

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE  
INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL**

**EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO**

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DESARROLLADAS CON EL PROGRAMA DE EJERCICIO PROFESIONAL  
SUPERVISADO MULTIDISCIPLINARIO -EPSUM- EN LA MUNICIPALIDAD DE  
CAMOTÁN, DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA, 2017.**

**RUTH ELIZABETH OCHOA MARROQUÍN**

**CHIQUIMULA, GUATEMALA, OCTUBRE 2017**



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE  
INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL**

**EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO**

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DESARROLLADAS CON EL PROGRAMA DE EJERCICIO PROFESIONAL  
SUPERVISADO MULTIDISCIPLINARIO –EPSUM- EN LA MUNICIPALIDAD DE  
CAMOTÁN, DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA, 2017.**

**RUTH ELIZABETH OCHOA MARROQUÍN**

**CHIQUIMULA, GUATEMALA, OCTUBRE 2017**



## INDICE GENERAL

| <b>Contenido</b>                                                                                                                                                          | <b>Página</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| INTRODUCCIÓN                                                                                                                                                              | 01            |
| 2. OBJETIVOS                                                                                                                                                              | 02            |
| 2.1 Objetivo General                                                                                                                                                      | 02            |
| 2.2 Objetivos Específicos                                                                                                                                                 | 02            |
| 3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LA MUNICIPALIDAD DE CAMOTÁN, CHIQUIMULA                                                                                                       | 03            |
| 3.1 Descripción de la Municipalidad de Camotán                                                                                                                            | 03            |
| 3.2 Organización y planificación                                                                                                                                          | 03            |
| 3.3 Área de influencia                                                                                                                                                    | 10            |
| 3.4 Análisis de la problemática ambiental relacionada con el plan de servicios                                                                                            | 16            |
| 4. PLAN DE SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL A DESARROLLAR EN EL MUNICIPIO DE CAMOTÁN                                                                                        | 17            |
| 4.1 Ejecución del proyecto multidisciplinario “Fortalecimiento a la seguridad alimentaria, con énfasis en el incremento de la disponibilidad de alimentos”                | 17            |
| 4.2. Apoyo en manejo del vivero municipal de Camotán                                                                                                                      | 26            |
| 4.3. Proyecto de capacitación y sensibilización ambiental sobre el manejo adecuado de residuos sólidos en el casco urbano del municipio de Camotán y comunidades cercanas | 30            |

|                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| 5. CRONOGRAMA DEL PLAN DE SERVICIOS EN EL MUNICIPIO DE CAMOTÁN, CHIQUIMULA | 35 |
| 6. CONCLUSIONES                                                            | 36 |
| 7. RECOMENDACIONES                                                         | 37 |
| 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS                                              | 38 |
| ANEXOS                                                                     | 40 |
| APÉNDICE                                                                   | 59 |

## INDICE DE CUADROS

| <b>Cuadro</b> | <b>Descripción</b>                                                                                                                                        | <b>Página</b> |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1             | Resultados estratégicos de país y acciones municipales en Camotán para el año 2017 correspondientes a los ejes del Plan Nacional de Desarrollo Katún 2032 | 9             |
| 2             | Aldeas de Camotán con sus caseríos y parajes                                                                                                              | 10            |
| 3             | Establecimientos reportados en el año 2017 en el municipio de Camotán, Chiquimula                                                                         | 12            |
| 4             | Tasa de escolaridad para el año 2015 en el municipio de Camotán, Chiquimula                                                                               | 13            |
| 5             | Indicadores principales de salud, municipio de Camotán, 2016                                                                                              | 13            |
| 6             | Especificaciones para la elaboración de prácticas de conservación de suelo y sistemas agroforestales                                                      | 21            |
| 7             | Recursos utilizados por actividad realizada en EPSUM                                                                                                      | 23            |
| 8             | Árboles entregados por caserío de Lelá Obraje, para la ejecución del proyecto de convivencia de EPSUM                                                     | 25            |
| 9             | Recursos utilizados por actividad realizada en el apoyo del manejo del vivero                                                                             | 28            |
| 10            | Recursos utilizados por actividad realizada en el proyecto de capacitación y sensibilización ambiental sobre el manejo adecuado de residuos sólidos       | 33            |

## INTRODUCCIÓN

El municipio de Camotán, del departamento de Chiquimula, forma parte de la región Ch'orti' en el oriente de Guatemala. Cuenta con una población de 59,050 habitantes según la proyección del INE para el año 2016, distribuidas en un territorio de 232 Km<sup>2</sup>, dividido administrativamente en 29 aldeas, 115 caseríos y 9 parajes, organizados en 10 microrregiones. Según datos de la memoria de labores del centro de salud (2013) el 44% de la población se considera pobre y un 22% se encuentra en extrema pobreza.

Como lo indica el Plan de Desarrollo Municipal de Camotán, los ejes estratégicos de trabajo de la Municipalidad son: 1) Educación, 2) Salud, servicios básicos e infraestructura, 3) Desarrollo económico, 4) Recursos naturales, ambiente y riesgo y 5) Organización político institucional con enfoque de género (SEGEPLAN, 2011).

En apoyo a la labor de los gobiernos locales y como una estrategia de extensión de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se desarrolla el Programa de Ejercicio Profesional Supervisado Multiprofesional –EPSUM-, que como su nombre lo indica, agrupa a estudiantes de distintas disciplinas, con el objetivo de desarrollar intervenciones integrales a nivel local.

La metodología de intervención a través de EPSUM contempla la realización de un diagnóstico a nivel municipal en el cual se identifiquen las problemáticas y potencialidades del territorio, para así ejecutar un proyecto que contribuya al desarrollo comunitario, uniendo habilidades y conocimientos de cada integrante del grupo, que en el caso del municipio de Camotán, estuvo conformado por estudiantes de Ingeniería en Gestión Ambiental Local, Ingeniería Civil, Zootecnia y Medicina.

La carrera de Ingeniería en Gestión Ambiental Local contempla la ejecución el EPS de seis meses, que en el presente caso se desarrolló entre el 15 de febrero y el 15 de agosto del año en curso, a través del programa EPSUM, con asignación particular a la Unidad de Gestión Ambiental Municipal de Camotán, realizando un Diagnóstico y Plan de Actividades de Gestión Ambiental, además de una propuesta de proyecto a nivel de prefactibilidad, tal como se describe en el presente informe.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo general**

Contribuir con el desarrollo del municipio de Camotán departamento de Chiquimula, por medio de la planificación y ejecución de actividades relacionadas con la gestión ambiental, enfocadas principalmente al uso racional y sostenible de los recursos naturales en beneficio de la población de Camotán.

### **2.2. Objetivos específicos**

- Elaborar un diagnóstico ambiental, que permitirá el análisis de la problemática y fortalezas ambientales que existan dentro del municipio de Camotán.
- Ejecutar actividades basadas en los resultados del diagnóstico ambiental realizado en el municipio de Camotán para beneficio de los involucrados en el área de influencia.
- Elaborar un proyecto ambiental a nivel de prefactibilidad, que permitirá abordar una problemática identificada o reforzar potencialidades en el municipio de Camotán como beneficio para sus pobladores.

### **3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LA MUNICIPALIDAD DE CAMOTÁN, CHIQUMULA**

#### **3.1. Descripción de la municipalidad de Camotán**

De acuerdo al título de registro, el municipio de Camotán fue fundado en el año 1835 y ascendió a la categoría de municipio por el sistema de jurados el 27 de agosto de 1836, mismo año en que se fundó la Municipalidad, la cual era regida por intendentes o alcaldes y por regidores conocidos actualmente como concejales (Villalta, 2017).

La municipalidad de Camotán es un ente autónomo, cuya función principal es la planificación, control y evaluación del desarrollo y crecimiento del territorio municipal, lo cual contribuye al mejoramiento de la calidad de vida de sus pobladores y vecinos, articulando a todas las instituciones presentes en el territorio, para que el desempeño de cada una de estas sea impactante y más significativo, para evitar la duplicidad de esfuerzos y acciones aisladas. Está integrada y presidida por el alcalde municipal electo mediante elecciones que se efectúan cada 4 años, el Concejo Municipal y su personal administrativo y operativo (SEGEPLAN, 2011).

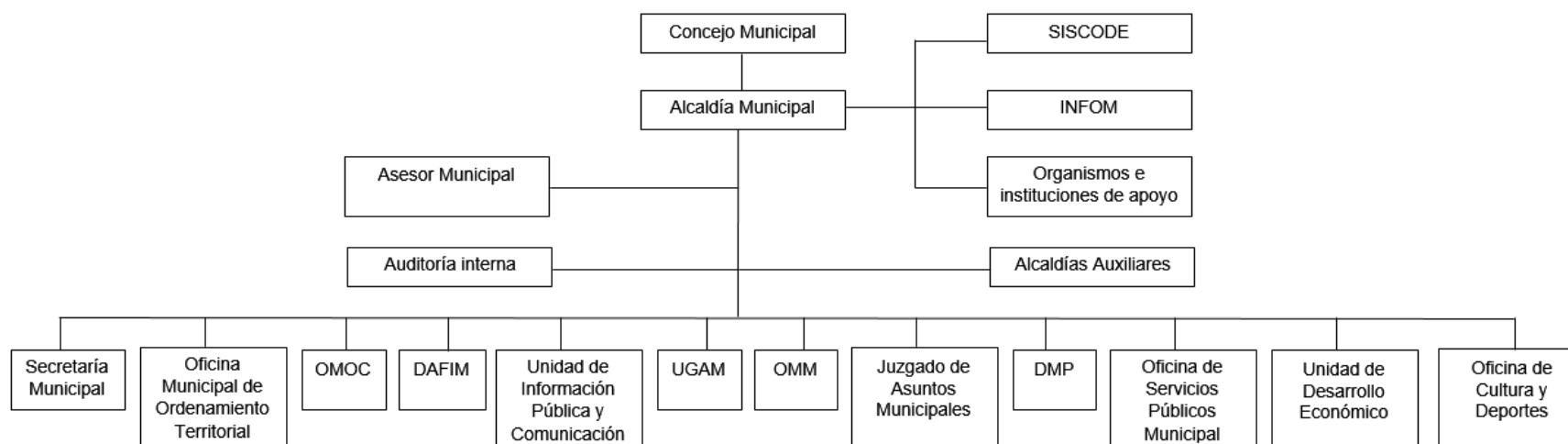
#### **3.2. Organización y planificación**

Las municipalidades tienen una estructura que puede variar entre una y otra dependiendo de los recursos humanos, financieros, técnicos y materiales con que cuentan así como de la población de su municipio, sin embargo, según el Código Municipal las municipalidades deben contar con unidades administrativas indispensables tales como: Concejo municipal, Alcaldía municipal, Auditoría interna, Tesorería municipal, Secretaría municipal y Dirección municipal de planificación; las cuales se articulan a través de planes estratégicos y operativos.

### 3.2.1. Estructura administrativa

La municipalidad de Camotán cumple con lo establecido en el Código Municipal en cuanto a las principales unidades con las que debe contar dentro de la misma para poder ejecutar las actividades planteadas, tal como se describe en la siguiente figura (Anexo 1).

**Figura 1.** Estructura Organizacional de la Municipalidad de Camotán, Chiquimula.



*Fuente: Elaboración propia, con base en Organigrama de la municipalidad de Camotán, 2017.*

La integración de estudiantes practicantes o epesistas dentro de la Municipalidad, se da a través de la asignación a las dependencias más relacionadas con cada carrera, que para el presente caso corresponde a la Unidad de Gestión Ambiental Municipal que tiene como objetivo principal la conservación de los recursos naturales del municipio. Esta unidad depende jerárquicamente del Alcalde Municipal y está conformada por un coordinador y tres técnicos del Vivero Municipal (Figura 2), los cuales empezaron sus labores en la municipalidad en marzo del año 2016, momento en que le fue otorgada legalmente la administración municipal al señor Guillermo Guerra.

**Figura 2.** Estructura orgánica de la Unidad de Gestión Ambiental Municipal de la Municipalidad de Camotán, Chiquimula.



*Fuente: Elaboración propia, con base en Organigrama de la Municipalidad de Camotán, 2017.*

### 3.2.2. Planificación

La Secretaría General de Planificación –SEGEPLAN- como órgano rector de la planificación del Estado, apoya a la formulación, gestión, monitoreo y evaluación de la política general de desarrollo del país mediante los procesos de planificación en diferentes niveles: nacional, regional, departamental y municipal. Los gobiernos locales deben conocer y tener en cuenta que el proceso de planificación está basado en un marco legal como instrumento de gestión institucional (municipal), que responde a la demanda de la población y busca el desarrollo del territorio (Anexo 2).

En la figura siguiente se puede observar el proceso que se da para la planificación municipal y el contenido que se debe abordar en cada instrumento (SEGEPLAN, 2016).

**Figura 3.** Proceso de Planificación para las municipalidades.



Fuente: SEGEPLAN, 2016.

La municipalidad de Camotán cuenta con instrumentos que le permiten la elaboración de planes, programas y proyectos dirigidos al municipio, basándose en los Objetivos de Desarrollo Sostenible –ODS- y en los Ejes del Plan Nacional de Desarrollo –PND-.

Dentro de estos instrumentos con los que cuenta la municipalidad se encuentran los siguientes:

- a. Plan de Desarrollo Municipal:** En el municipio de Camotán, este instrumento es desarrollado por diversos actores locales en el seno del Consejo Municipal de Desarrollo –COMUDE–, en donde confluyen el Concejo Municipal, delegados de los Consejos Comunitarios de Desarrollo –COCODE–, instituciones sectoriales con presencia en el municipio, empresarios locales, así como líderes y lideresas de la sociedad civil, como también se cuenta con el acompañamiento técnico de la Dirección Municipal de Planificación –DMP-.

En el Plan de Desarrollo Municipal para el período 2011-2025, se identificaron cuatro grandes dimensiones, las cuales son: social, ambiental, económica y político institucional. Mediante las anteriores dimensiones se siguieron líneas de acción que se plantearon como ejes de desarrollo, siendo estos los siguientes:

- Educación
- Salud
- Servicios básicos y construcción de infraestructura
- Desarrollo económico local
- Organización político institucional con enfoque de género
- Recursos naturales, ambiente y riesgo.

- b. Plan Estratégico Institucional:** es un documento de planificación estratégica a mediano plazo que expresa la planificación operativa multianual y anual, como una propuesta inicial orientadora, la cual es presentada por el gobierno local, vinculada con la planificación a largo plazo, plasmada en el Plan Nacional de Desarrollo –PND- y la política general de gobierno central, evidenciando cómo a través de las diferentes intervenciones municipales se contribuye a alcanzar

los resultados y metas planteadas como municipio, y cómo estas se anclan en el departamento y por ende en el país.

- c. Plan Operativo Multianual:** Esta planificación incluye la programación de la planificación institucional para los siguientes cuatro años y posteriormente. Expresa la programación de las acciones y proyectos municipales, así como la asignación de recursos, basados en la priorización establecida en el PEI para los próximos cuatro años. La programación y la asignación de recursos para los productos (bienes y servicios) e intervenciones, se realiza por año. Para la actual administración, la planificación operativa anual cubrirá el período 2017-2020, esto con el fin de facilitar la programación tanto física como financiera y no causar algún desfase en la presentación del anteproyecto de presupuesto multianual y anual.
- d. Plan Operativo Anual:** Este plan inicia con el análisis de la ejecución del año anterior y del año en curso, sobre la disponibilidad de los recursos financieros y la planificación y programación de la producción institucional para el año siguiente. Plantea la programación de los productos institucionales de competencias propias o las intervenciones que responden a las competencias delegadas, derivado del POM y que se realizarán durante el período fiscal de un año, en concordancia con los resultados de País, las políticas y otros planes según corresponda a la municipalidad.

Los instrumentos mencionados con anterioridad, se rigen por los Resultados estratégicos de país, que se encuentran en la Política de Gobierno de Guatemala para el año 2016 y como producto de las acciones e intervenciones municipales en Camotán, estos resultados son los siguientes según el Plan Estratégico Institucional 2017:

**Cuadro 1.** Resultados estratégicos de país y acciones municipales en Camotán para el año 2017 correspondientes a los ejes del Plan Nacional de Desarrollo Katún 2032.

| Eje                                                               | Incisos                                                                                                                                                                                                                                                      | Acciones                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bienestar para la gente                                           | a. Para el 2019, se ha disminuido la prevalencia de desnutrición crónica en niños menores de dos años, en 10 puntos porcentuales (de 41.7% en 2015 a 31.7% en 2019)                                                                                          | Construcción de sistemas de agua intra domiciliar, dotaciones de pilas, sistemas de agua ampliados y/o mejorados, servicios básicos y mejoramiento del centro de capacitación para mujeres                                                                          |
|                                                                   | b. Para el 2019, se ha disminuido la razón de mortalidad materna en 20 puntos (de 113 muertes por cada cien mil nacidos vivos en 2013 a 93 muertes por cada cien mil nacidos vivos en 2019)                                                                  | Programa "Salud Preventiva"                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                   | c. Para el 2019, se ha disminuido la mortalidad en la niñez en 10 puntos por cada mil nacidos vivos (de 35 muertes por mil nacidos vivos en 2015 a 25 muertes por mil nacidos vivos en 2019)                                                                 | Construcción de infraestructura y equipamiento de puestos de salud y centros de convergencia, facilitar las mejores condiciones viales, apoyo y supervisión de obras de calidad.                                                                                    |
|                                                                   | d. Para el 2019, se ha disminuido la población subalimentada en 1 punto porcentual (de 15.6% en 2015 a 14.6% en 2019)                                                                                                                                        | Construcción de un sistema de riego, acciones encaminadas a la seguridad alimentaria.                                                                                                                                                                               |
|                                                                   | e. En el año 2032 la población en edad escolar (0 a 18 años) ha completado con éxito cada uno de los niveles educativos que le corresponde, de acuerdo con su edad. PND                                                                                      | Apoyo a los diferentes niveles educativos.                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                   | f. Al 2019, se ha incrementado la cobertura de educación primaria en 6 puntos porcentuales (de 82.0% en 2014 a 88.0% en 2019)                                                                                                                                | Construcción y/o equipamiento de centros educativos y fortalecimiento a la educación.                                                                                                                                                                               |
|                                                                   | g. Para el 2019, se ha incrementado la cobertura de educación preprimaria en 12 puntos porcentuales (de 47.3% en 2014 a 59.3% en 2019)                                                                                                                       | Construcción de infraestructura y equipamiento para promover las mejores condiciones a los educandos del municipio                                                                                                                                                  |
|                                                                   | h. Las poblaciones atendidas (niños, niñas, adultos mayores, mujeres, jóvenes, diversidad sexual y personas con discapacidad) cuentan con las condiciones para realizar el tránsito de la asistencia social al desarrollo de medios de vida sostenibles. PND | Como acciones específicas a este resultado se enmarcan todas las acciones que se desarrollarán por parte de la Dirección municipal de la mujer en los cuales se intervendrán en los grupos sociales del área, mujer, niñez, juventud y adulto mayor.                |
| Estado Garante de los derechos humanos y conductor de desarrollo. | i. Para el 2019, se ha disminuido la tasa de delitos cometidos contra el patrimonio de las personas en 7 puntos (de 97 en 2015 a 90 en 2019)                                                                                                                 | Mejoramiento de la infraestructura deportiva, construcción de campos de fútbol, construcción de parque recreativo, construcción de salones comunales, mejoramiento de oratorios, mejoramiento del alumbrado público.                                                |
| Riqueza para todos y todas                                        | j. Se han asegurado las condiciones para la generación de empleos decentes y de calidad.                                                                                                                                                                     | Construcción de infraestructuras y becas para artesanos.                                                                                                                                                                                                            |
| Recursos naturales hoy y para el futuro                           | k. Para el 2019, se ha mantenido la cobertura forestal del territorio nacional en 33.7%                                                                                                                                                                      | Reforestación.                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                   | l. Para el 2019, se ha incrementado la participación de la energía renovable en la matriz energética                                                                                                                                                         | Ampliaciones a sistema de red de distribución de energía eléctrica, incidir en la temática ambiental, con el vivero forestal y frutal con el cual se influirá para mantener y conservar la cobertura de la masa forestal del municipio y el cambio de uso de suelo. |

Fuente: Elaboración propia, en base al Plan Estratégico Institucional de Camotán, 2017.

### 3.3. Área de influencia

La municipalidad de Camotán, tiene influencia sobre 29 aldeas, 115 caseríos y 9 parajes, que se dividen en 10 microrregiones según el Plan de desarrollo Municipal de Camotán 2011-2025 (Anexos 3 y 4).

**Cuadro 2.** Aldeas de Camotán con sus caseríos y parajes.

| Región | Aldeas              | Caseríos                                                                                                        | Parajes                   |
|--------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| I      | Aldea el Volcán     | El Volcán Centro, Pinalito, Los Hermanos, La Laguna, La Sierra, Piedra de Fuego, El Cedral, El Limar, Agua Fria |                           |
|        | Aldea la Lima       | Plan la Lima, Chatuncito, Los Nacimientos, Roblarcito                                                           |                           |
|        | Aldea Lelá Obraje   | Descombros, Ojo de Agua, El Mineral                                                                             |                           |
| II     | Aldea Shupá         | Shupá Centro, Zarzal, Plan del Murul, La Rebalza                                                                | El Marañonal              |
|        | Aldea Guior         | Guior centro, Caparroza, Tierra Blanca, Calichal                                                                |                           |
|        | Aldea La Libertad   | La Libertad Centro, San Antonio, El Cruce, Toma de Agua, El Roblar                                              |                           |
| III    | Aldea el Tesoro     | Tesoro centro, sesesmilito, Tizamarté, La Ceiba, La Reforma, La Esperanza, El Roblón                            | Matochal, El Porvenir     |
|        | Aldea Tachoche      | Tachoche                                                                                                        | El Barbasco               |
|        | Aldea Morola        | Moral Centro, Zarzal, Pinalito                                                                                  |                           |
| IV     | Aldea Caparjá       | Caparjá, El Florido, Carrizalito, El Roblarcito                                                                 |                           |
|        | Aldea Guayabo       | El Guayabo Centro, La Loma, Filincas, Las Flores, Quebracho, El Escuelero, Plan del Jocote                      |                           |
|        | Aldea Anicillo      | Anicillo, Guapinol, Jute                                                                                        |                           |
| V      | Aldea Cajón del Río | Cajón del Río, El Palmar, La Cruz, El Miradero                                                                  | Cajoncito, Plan del Bordo |
|        | Aldea Rodeo         | Rodeo, Pashapa, Portesuelo, Socotoco, Chantiago, Nueva Esperanza, Cementerio                                    |                           |
|        | Aldea Lelá Chancó   | Lelá Chancó, Ushurjá, Plan del Morro, El Limar, Palo Verde, Quebrada Grande                                     |                           |
|        | Aldea Despoblado    | Despoblado Centro, La Quecera, La Loma, El Bordo.                                                               | Tajún                     |
| VI     | Aldea Shalaguá      | Shalaguá Centro, La Travesía, El Plan Shalaguá, Loma de Paja                                                    |                           |
|        | Aldea Caulotes      | Caulotes Frontera, Coyoles, Chapulín, El Barrial                                                                | El Valle                  |
| VII    | Aldea Muyurcó       | Plan Muyurcó, El Chorro, Las Joyas, El Cruce                                                                    |                           |
|        | Aldea Limón         | El Limón Timote, Limoncito, Changüis, Peña Blanca                                                               |                           |
|        | Aldea El Tular      | El Tular Centro, San Lorenzo, Las Tinajas                                                                       |                           |
| VIII   | Aldea Marimba       | Marimba Centro, Plan Marimba, Ojo de Agua El Roble, El Chillo                                                   |                           |
|        | Aldea Dos Quebradas | Dos Quebradas, Chagüiton                                                                                        |                           |
|        | Aldea Lantiquín     | Lantiquín Centro, Nuevo Lantiquín                                                                               |                           |
| IX     | Aldea Tapuán        | El Espinal, Los Hernández                                                                                       | Palala                    |
|        | Aldea Pajcá         | Ushá                                                                                                            |                           |
| X      | Aldea Tisipe        | Tisipe Centro, Cañón Tisipe, Tierra Blanca, El Talco                                                            |                           |
|        | Aldea Nearar        | Nearar Cumbre, Cumbre Nenoja, Petenta, Pitahaya, La Brea, Las Cruces                                            |                           |
|        | Aldea Brasilar      |                                                                                                                 |                           |

Fuente: Elaboración propia en base al Plan de Desarrollo Municipal de Camotán, 2017.

El municipio de Camotán se encuentra ubicado en la región oriental de la República de Guatemala, a 31 kilómetros de la cabecera departamental de Chiquimula y a 202 kilómetros de la ciudad capital. Cuenta con 232 kilómetros cuadrados y se encuentra a 472 metros sobre el nivel del mar. El municipio integra la región Ch'orti' y pertenece al departamento de Chiquimula. Su población se encuentra integrada por grupos ladinos e indígenas Ch'orti' que conforman la mayor parte de la población, sin embargo el idioma predominante es el español (SEGEPLAN, 2011).

### **3.3.1. Caracterización socio-económica del municipio de Camotán.**

- **Demografía**

Según datos registrados en la Sala Situacional del Centro de Salud de Camotán, basados en información del XI censo nacional de población (2002), la proyección de población del municipio con una tasa de crecimiento poblacional del 2.66% fue de 59,050 habitantes para el año 2016, con una densidad poblacional de 216 habitantes por kilómetro cuadrado, siendo uno de los municipios con mayor población por unidad de área dentro del departamento de Chiquimula. Se estima que el 50.66% está constituido por hombres y el 49.34% mujeres, con una población predominantemente joven, ya que el 55% de ella se encontraba comprendida entre 0 y menores de 20 años (SEGEPLAN, 2011).

- **Vivienda**

En el municipio de Camotán se pueden encontrar distintos tipos de vivienda. Según el análisis realizado por la Unidad Técnica Municipal (2009), el 62% de las viviendas en el área rural se encuentran en mal estado. Generalmente en estas zonas las viviendas están hechas con materiales como palma, materiales derivados de las cepas de banano, madera, bajareque y tierra, son casas en su mayoría compuestas por un solo ambiente. El otro 38% de las viviendas que se consideran en buen estado tienen techos de lámina, paredes de bajareque, piso de cemento y una pequeña parte cuenta con paredes de block. En estudios realizados por SEGEPLAN en el año 2008, para

medir la vulnerabilidad de los municipios y la calidad de vida de sus habitantes, se encuentra que el municipio de Camotán cuenta con el puesto número uno ya que según los criterios la calidad de las viviendas es muy baja.

- **Educación**

En el municipio de Camotán, la mayor cobertura la tiene oficialmente el Ministerio de Educación de Guatemala con los establecimientos públicos y como contraparte la iniciativa privada cubre los niveles pre primario, primario, básico y diversificado únicamente en la cabecera municipal (SEGEPLAN, 2011).

Para el año 2017, según el Ministerio de Educación, en el municipio de Camotán se cuenta con un total de 247 establecimientos, los cuales cubren desde el nivel preprimario hasta el diversificado, distribuidos en los diferentes niveles como se muestra en el Cuadro 3.

**Cuadro 3.** Establecimientos reportados en el año 2017 en el municipio de Camotán, Chiquimula.

| <b>Nivel</b>          | <b>Cantidad de establecimientos</b> | <b>Área urbana</b> | <b>Área rural</b> |
|-----------------------|-------------------------------------|--------------------|-------------------|
| Párvulos              | 86                                  | 4                  | 82                |
| Pre-primaria bilingüe | 1                                   | 1                  | 0                 |
| Primaria              | 128                                 | 4                  | 124               |
| Básico                | 26                                  | 4                  | 22                |
| Diversificado         | 6                                   | 4                  | 2                 |
| <b>Total</b>          | <b>247</b>                          | <b>17</b>          | <b>230</b>        |

*Fuente: Elaboración propia, con base en información del MINEDUC, 2017.*

Para el año 2015, según el anuario estadístico de la educación, el municipio de Camotán cuenta con las siguientes tasas de escolaridad:

**Cuadro 4.** Tasa de escolaridad para el año 2015 en el municipio de Camotán, Chiquimula.

| Nivel             | Tasa bruta % | Tasa neta % |
|-------------------|--------------|-------------|
| Preprimaria       | 66.82        | 51.78       |
| Primaria de Niños | 107.06       | 91.39       |
| Básico            | 30.8         | 21.84       |
| Diversificado     | 6.32         | 4.3         |

*Fuente: Elaboración propia, 2017.*

- **Salud**

El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social presta sus servicios principalmente a través de 1 centro de salud y 12 puestos comunitarios de salud, prestando atención primaria especialmente a mujeres embarazadas y niños menores de 5 años (Anexo 5).

Los principales indicadores de salud, encontrados en la sala situacional de salud del municipio (2017), son los siguientes:

**Cuadro 5.** Indicadores principales de salud, municipio de Camotán, 2016.

| Indicador                   | Dato       |
|-----------------------------|------------|
| Total de nacimientos        | 1834       |
| Tasa de natalidad           | 31x1000    |
| Tasa de fecundidad          | 97.91x1000 |
| Tasa de mortalidad general  | 4.47x1000  |
| Tasa de mortalidad de MEF   | 1.28x1000  |
| Razón de mortalidad materna | 54.53x1000 |
| Tasa de mortalidad infantil | 15.27x1000 |
| Tasa de mortalidad neonatal | 2.18x1000  |

*Fuente: Memoria de labores Camotán, 2016.*

- **Economía**

El municipio de Camotán presenta problemas debido a la falta de acceso a fuentes de empleo, la falta de terrenos propios para la agricultura, sistemas de riego, tecnificación artesanal, proyectos productivos y diversificación de cultivos agrícolas y frutales, los cuales se manifiestan por la poca cobertura y apoyo del Ministerio de Agricultura y del Ministerio de Economía (SEGEPLAN, 2011). Según datos de la memoria de labores del centro de salud (2013), encontrados en la sala situacional de salud de Camotán (2017), el 44% de la población se considera pobre y un 22% se encuentra en extrema pobreza.

La producción esta principalmente enfocada en los cultivos de café y granos básicos, los cuales se ven afectados año tras año por la fluctuación en el precio a nivel internacional y la variación del clima y sus efectos sobre los cultivos. La migración de la población, es causada por la poca accesibilidad a fuentes generadoras de ingresos económicos. Se calcula que el 1.35% de la población tiene migración permanente y el 0.38% lo hace de forma temporal. Los pobladores migran principalmente hacia Esquipulas, Concepción las minas y Chiquimula, en donde sobre salen las actividades productivas y tienen la oportunidad de incorporarse a actividades agrícolas que requieren de mano de obra no calificada (SEGEPLAN, 2011).

- **Servicios públicos**

Dentro de la municipalidad de Camotán funcionan las oficinas donde se solicitan los servicios públicos, sin embargo estos se ven limitados al casco urbano del municipio, mientras que en los poblados rurales, es la misma comunidad la que de una manera organizada, solicita, gestiona y busca conseguir la prestación de estos servicios. Los servicios públicos municipales son: agua potable, alcantarillado, tren de aseo, farmacia municipal, cementerio, gimnasio municipal, estadio municipal, centro de capacitación para mujeres, parque central y ambulancia (SEGEPLAN, 2011).

### **3.3.2. Caracterización biofísica**

- **Zonas de Vida y climatología**

Según datos de SEGEPLAN (2001), el municipio de Camotán cuenta con tres zonas de vida, las cuales son bosque húmedo subtropical (templado) bh-S (t); Bosque seco Subtropical bs-S y Monte espinoso subtropical me-S. La temperatura máxima según el INSIVUMEH es de 31.6 grados centígrados y la mínima de 19.9 grados centígrados. La precipitación pluvial promedio anual es de 963.7 milímetros.

- **Topografía**

El casco urbano del municipio de Camotán, se encuentra asentado a la ribera del río “Grande”, contando con una topografía plana de oriente a poniente e inclinada de sur a norte y de oriente a poniente. En general su topografía es accidentada con cerros y montañas de gran pendiente, ríos, quebradas y zanjones. Únicamente el 10% del territorio cuenta con áreas planas o de pendiente baja. Se encuentran suelos arcillosos, franco arcilloso (negro, amarillo y blanco), limo arcilloso y pedregoso, que se encuentran en cerros, faldas, cañadas y planicies (SEGEPLAN, 2011).

- **Hidrografía**

El municipio cuenta con el afluente del río Jupilingo y 189 fuentes de agua superficiales según el Plan de desarrollo municipal 2011-2025, entre ellas 32 quebradas, siendo las más importantes: Agua fría, Agua Caliente, el Suedal, Shupá, Tatutu Torjá, Tutira, Timte, Tizamarte, Sarní Caparroza, estas mantienen su caudal en toda temporada (SEGEPLAN, 2011).

- **Bosque**

La cobertura boscosa en el territorio es de 21.31% y se encuentra concentrada en gran proporción en la micro región III. La vocación del suelo es forestal, sin embargo, el avance de la frontera agrícola ha sido significativo, provocando erosión en los suelos y degradándolos por el sobre uso que se le da y las malas prácticas agrícolas que se tienen (SEGEPLAN, 2011).

### **3.4. Análisis de la problemática ambiental relacionada con el plan de servicios.**

#### **3.4.1. Escasa cobertura forestal en el municipio**

Los suelos del municipio de Camotán son principalmente de vocación forestal, sin embargo la cobertura boscosa en el territorio según el Plan de Desarrollo Municipal (2011) es de tan solo del 21.31%, esto debido a la necesidad de utilizar los suelos para la producción agrícola como fuente de ingresos económicos. Otra causa de esta problemática, se debe a que los proyectos de incentivos por reforestación como el PINPEP, estuvieron en decadencia en temporadas anteriores, ya que no se destinaba los recursos necesarios para impulsarlos a nivel comunitario. La escasa cobertura forestal ha provocado en unión con otros factores, la erosión del suelo y la reducción de la recarga hídrica en los mismos, entre otros efectos (Apéndice 1).

#### **3.4.2. Inadecuado manejo y disposición final de los residuos sólidos municipales**

El inadecuado manejo de los residuos sólidos es una de las principales causas de contaminación en el municipio. Actualmente, el manejo consiste únicamente en la recolección domiciliar en el área urbana y su traslado a un vertedero municipal. Debido a que el servicio de tren de aseo se encuentra disponible únicamente en el casco urbano y a que algunos vecinos deciden no pagar el costo del mismo, han proliferado, principalmente en la periferia del casco urbano, basureros no autorizados que constituyen focos de contaminación. El vertedero municipal se encuentra a cielo abierto, a un costado de la carretera que conduce hacia la República de Honduras. El manejo inadecuado de los residuos en el municipio ya que el vertedero se encuentra a cielo abierto en cercanía del Río Jupilingo, también se debe a la falta de aplicación de sanciones por la inadecuada disposición de los residuos como también del déficit en la educación y conciencia ambiental de la población (Apéndice 2).

### **3.4.3. Sistemas inadecuados de producción agrícola**

Guatemala se considera uno de los principales países exportadores de productos agrícolas, sin embargo es algo contradictorio debido a los niveles de pobreza y desnutrición en su población. En el área rural, los habitantes dependen del sector agrícola los cuales cuentan con menos de una hectárea para la producción de granos básicos, café u hortalizas, estos para el área de Camotán. Estos cultivos se ven afectados por plagas, enfermedades, cambios en el clima y por las fluctuaciones en los precios de dichos productos, lo cual afecta la seguridad alimentaria y nutricional de las familias, debido a que en las comunidades la mayor parte de la población practica la agricultura de subsistencia, por lo que la baja productividad incide directamente en la alimentación en el hogar. Los suelos inadecuados para la producción agrícola sumada a la escasez de recursos, disminución del tamaño de los terrenos y a prácticas agrícolas no apropiadas, no solo afectan la productividad en sí, sino también la sostenibilidad en las comunidades (Apéndice 3).

## **4. PLAN DE SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL A DESARROLLAR EN EL MUNICIPIO DE CAMOTÁN**

### **4.1. Ejecución del proyecto multidisciplinario “Fortalecimiento a la seguridad alimentaria, con énfasis en el incremento de la disponibilidad de alimentos”**

#### **a. Justificación**

El municipio de Camotán afronta varios problemas principalmente en el ámbito social, de educación, medio ambiente y salud. Por lo mencionado con anterioridad se ve la necesidad de abordar soluciones con un enfoque integral, multidisciplinario y participativo. El programa universitario de Ejercicio Profesional Supervisado Multidisciplinario –EPSUM- promueve acciones orientadas a lograr el desarrollo sostenible de las comunidades con mayor vulnerabilidad en la República de Guatemala, integrando a estudiantes epesistas de varias disciplinas de la Universidad

de San Carlos de Guatemala, para identificar las necesidades, problemas y potencialidades dentro de los municipios y sus comunidades y así implementar soluciones integrales.

Los diagnósticos participativos permiten la obtención de información con actores claves dentro del municipio y cada comunidad, con el fin de priorizar acciones e implementar un proyecto multidisciplinario con la cooperación de la vicepresidencia de la República de Guatemala, Ministerios de Estado y la Municipalidad de Camotán. Se busca el manejo adecuado de los recursos de las comunidades y la implementación de sistemas o métodos que fortalezcan el desarrollo local.

#### **b. Objetivo**

Fortalecer las capacidades de los beneficiarios para incrementar la seguridad alimentaria y nutricional por medio de la ejecución de un proyecto multidisciplinario.

#### **c. Meta**

Realizar 10 huertas modelo en cada caserío de la comunidad como también promover el establecimiento de al menos una actividad para la conservación del suelo y sistemas agroforestales.

#### **d. Metodología**

- **Identificación de actores claves:** Se realizó una presentación ante el Alcalde Municipal y el Concejo Municipal, presentando el propósito de la ejecución del Ejercicio Profesional Supervisado Multidisciplinario -EPSUM- y las funciones de cada disciplina que integra el equipo, los cuales estuvieron de acuerdo e interesados en la metodología EPSUM. Posteriormente se identificaron los actores presentes en el municipio de Camotán para la recolección de información necesaria para la realización del diagnóstico municipal.

- **Clasificación y análisis de la información:** El programa EPSUM cuenta con un formato específico para la realización del diagnóstico municipal. Tomando como base ese formato se clasificó la información oficial del municipio de Camotán, continuamente se analizó esta información identificando la situación del municipio y sus principales problemáticas, necesidades y fortalezas con base a los temas relacionados con salud, economía, ambiente y educación.
- **Priorización de problemáticas:** La priorización de la problemática se llevó a cabo por medio del análisis de los datos y estadísticas obtenidas a través del diagnóstico, tomando en cuenta la magnitud, gravedad, el beneficio o impacto que tiene y tiempo de solución. Como grupo basados en la metodología brindada por el programa EPSUM se le asignó un puntaje de 0 a 2, siendo 0 lo más bajo, 1 medio y 2 lo más alto. Luego de esta asignación de puntaje se hizo la sumatoria de cada uno colocando el problema con mayor puntaje en el primer lugar en el orden de prioridad, teniendo como resultado Sistemas inadecuados de producción agrícola, altos índices de desnutrición en el municipio y falta de fuentes de ingreso, estos tres son los principales problemas que afectan al municipio de Camotán en los últimos años.
- **Propuesta de proyecto:** Con el problema: “sistemas inadecuados de producción agrícola”, priorizado; se realizó un árbol de problemas, el cual contribuyó a mostrar el panorama de este, conociendo sus causas y efectos. Los resultados del árbol de problemas sirvieron como base para la planificación del proyecto multidisciplinario que se denominó “Fortalecimiento a la seguridad alimentaria, con énfasis en el incremento de la disponibilidad de alimentos”.
- **Selección de la región a intervenir:** Debido a que el tema principal del proyecto es la Seguridad Alimentaria y Nutricional, se asistió a las reuniones de la Comisión Municipal de Seguridad Alimentaria y Nutricional –COMUSAN- en las cuales se dieron a conocer las siete principales comunidades con mayor vulnerabilidad ante la inseguridad alimentaria y nutricional. Por medio de esa información se escogió

una región en la que el acceso del equipo a la comunidad no se viera limitado, que la comunidad pudiera recibir grandes beneficios por medio de la implementación del proyecto multidisciplinario y que sea una comunidad modelo para la replicación de este tipo de proyectos.

- **Elaboración de propuesta y ejecución de proyecto multidisciplinario:**

Se establecieron contactos institucionales para identificar posibles opciones de proyecto a ejecutar en las comunidades priorizadas, con el fin de unir esfuerzos para gestionar recursos e implementar acciones integrales. Se realizó una alianza con la Mancomunidad Copán Ch'orti', en la cual se llegó al acuerdo de que el equipo EPSUM Camotán daría el apoyo técnico y la Mancomunidad Copán Ch'orti' el apoyo económico para la ejecución del proyecto en la aldea Lelá Obraje. Se identificaron los beneficiarios con el apoyo de la municipalidad de Camotán tomando en cuenta los criterios de exclusión, los cuales fueron: familias con casas de block y piso de concreto, familias con tienda, familias que contaran con servicio de cable y familias que no llevaran control médico en el puesto de salud más cercano o el centro de salud del municipio.

El equipo EPSUM Camotán y personal de la Mancomunidad Copán Ch'orti' elaboraron la metodología para la ejecución del proyecto, la cual se enfoca en mejorar la seguridad alimentaria y adaptación al cambio climático.

Como primer paso se procedió a elaborar una base de datos de los beneficiarios, a los cuales se les colocaron metas para la elaboración de prácticas de conservación del suelo y sistemas agroforestales, de las cuales debían cumplir con al menos dos prácticas de conservación del suelo y un sistema agroforestal para así dotarles de 20 libras de semilla de maíz de la variedad criolla arrequín, 1 quintal de fertilizante 15-15-15 y 1 litro de fertilizante foliar. Para monitorear el cumplimiento de las metas se visitaron los terrenos en donde cada una de las 200 familias seleccionadas elaboró las prácticas de conservación de suelo e implementaron los sistemas agroforestales.

**Cuadro 6.** Especificaciones para la elaboración de prácticas de conservación de suelo y sistemas agroforestales.

| <b>Estructura</b>     | <b>Medida</b>      | <b>Total</b> | <b>Especificación técnica</b>                                                                                                                           |
|-----------------------|--------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Barreras muertas      | m                  | 40           | Ancho 0.4 metros x 0.4 metros de alto y corona                                                                                                          |
| Pozos de infiltración | m <sup>3</sup>     | 1            | 1 metro de ancho x 1 metro de largo x 1 metro de profundidad                                                                                            |
| Acequias              | m                  | 40           | Ancho 0.3 metros x 0.3 metros de alto                                                                                                                   |
| Barreras Vivas        | m                  | 80           | 2 metros de ancho en surco.<br>Distancia entre plantas 0.5 metros.<br>Materiales: Gandul, frijol abono o izote                                          |
| Kuxu Rum              | Tareas (21 x 21 m) | 2            | 45 estacas de madre cacao de 1 metro de altura con diámetro de 5 centímetros.<br>Distanciamiento: 2 metros entre estacas y surcos de 8 metros de ancho. |

*Fuente: Elaboración propia, 2017.*

También como parte del proyecto se impartieron charlas en cada uno de los caseríos de la aldea siendo estos: Ojo de Agua, Descombro y Mineral. En dichas charlas se abordaron temas de salud, seguridad alimentaria y nutricional, actividades agropecuarias y ambientales. Las charlas se impartían en dos jornadas, una por la mañana y una por la tarde organizando a las mujeres beneficiarias de cada caserío en dos escuelas de campo para así contar con grupos pequeños y facilitar en manejo de estos.

Como punto final se elaboraron 30 huertos modelos para fortalecer el tema de diversificación de cultivos, rotación de cultivos, manejo adecuado del recurso hídrico y fortalecimiento de la seguridad alimentaria. Para la elaboración de los huertos se gestionó con el Ministerio de Agricultura y Ganadería -MAGA- la donación de semillas de hortalizas aptas para su reproducción en el área de intervención. Se logró la donación de 30 onzas de semilla de cebolla, repollo, rábano, zuquino y acelga, logrando dotar de una onza de semilla de cada hortaliza a las familias modelo.

- **Ejecución del proyecto de convivencia:**

Como requerimiento del programa EPSUM se debe ejecutar un proyecto de convivencia comunitaria, el cual debe alinearse a los ejes del proyecto multidisciplinario. En el caso del grupo EPSUM de Camotán los ejes del proyecto multidisciplinario se enfocaban a la seguridad alimentaria y nutricional, para lo cual luego de estudiar y analizar los factores influyentes en el tema se concluyó que el cambio climático y el deterioro ambiental eran causas principales de la reducción de la disponibilidad de alimentos lo cual afecta a la seguridad alimentaria de la población, por lo cual se planificó la ejecución de un proyecto de reforestación en los tres caseríos de la Aldea Lelá Obraje principalmente en las zonas de recarga hídrica.

Como aporte de la carrera de Gestión Ambiental Local hacia el proyecto de convivencia, se gestionó la donación de 525 plantas de Cedro, 525 plantas de Leucaena, 579 plantas de Matilisguate y 475 plantas de Conacaste haciendo un total de 2104 plantas. Se hizo entrega de 10 árboles a cada familia, las cuales se comprometieron a sembrar y cuidar de ellos para garantizar el buen crecimiento de los mismos.

**e. Recursos**

Para la realización de estas actividades se necesitó de recurso físico como humano los cuales se detallan en el cuadro 7:

**Cuadro 7.** Recursos utilizados por actividad realizada en EPSUM.

| Actividad                                                                    | Tipo de recurso | Recurso utilizado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Charlas en las escuelas de Campo                                             | Físico          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marcadores</li> <li>• Papelógrafo</li> <li>• Imágenes impresas</li> <li>• Listado de asistencia</li> <li>• Cámara fotográfica</li> <li>• Salones comunales o casas para reunión.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                              | Humano          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 técnicos de la Mancomunidad Copán Ch'orti'</li> <li>• 3 epesistas de la carrera de Médico y Cirujano</li> <li>• 1 epesista de la carrera de Ingeniería Civil</li> <li>• 1 epesista de la carrera de Licenciatura en Zootecnia</li> <li>• 1 epesista de la carrera de Gestión Ambiental Local</li> <li>• 200 mujeres representantes de las familias beneficiadas</li> </ul>                                                           |
| Supervisión de Prácticas de Conservación del suelo y Sistemas Agroforestales | Físico          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 pick up</li> <li>• 3 motocicletas</li> <li>• Boleta de campo</li> <li>• Cuaderno de apuntes</li> <li>• Cámara Fotográfica</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                              | Humano          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 técnicos de la Mancomunidad Copán Ch'orti'</li> <li>• 3 epesistas de la carrera de Médico y Cirujano</li> <li>• 1 epesista de la carrera de Ingeniería Civil</li> <li>• 1 epesista de la carrera de Licenciatura en Zootecnia</li> <li>• 1 epesista de la carrera de Gestión Ambiental Local</li> </ul>                                                                                                                              |
| Elaboración de Huertas                                                       | Físico          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30 terrenos con un mínimo de 16 m<sup>2</sup></li> <li>• 30 onzas de semilla de cebolla</li> <li>• 30 onzas de semilla de repollo</li> <li>• 30 onzas de semilla de rábano</li> <li>• 30 onzas de semilla de zuquino</li> <li>• 30 onzas de semilla de acelga</li> <li>• Azadón</li> <li>• Barra</li> <li>• Estacas</li> <li>• Varas para cercar</li> <li>• Pita</li> <li>• Alambre de amarre</li> <li>• Cámara fotográfica</li> </ul> |

### Continuación cuadro 7.

|                         |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                         | Humano | <ul style="list-style-type: none"><li>• 3 epesistas de la carrera de Médico y Cirujano</li><li>• 1 epesista de la carrera de Ingeniería Civil</li><li>• 1 epesista de la carrera de Licenciatura en Zootecnia</li><li>• 1 epesista de la carrera de Gestión Ambiental Local</li><li>• 200 mujeres representantes de las familias beneficiadas</li></ul>                                                        |
| Proyecto de Convivencia | Físico | <ul style="list-style-type: none"><li>• Marcadores</li><li>• Papelógrafo</li><li>• Imágenes impresas</li><li>• Cámara fotográfica</li><li>• Salones comunales</li><li>• Barra</li><li>• 2,104 plantas</li></ul>                                                                                                                                                                                                |
|                         | Humano | <ul style="list-style-type: none"><li>• 3 técnicos de la Mancomunidad Copán Ch'orti'</li><li>• 3 epesistas de la carrera de Médico y Cirujano</li><li>• 1 epesista de la carrera de Ingeniería Civil</li><li>• 1 epesista de la carrera de Licenciatura en Zootecnia</li><li>• 1 epesista de la carrera de Gestión Ambiental Local</li><li>• 200 mujeres representantes de las familias beneficiadas</li></ul> |

Fuente: Elaboración propia, 2017.

### f. Evaluación

A través de la ejecución del proyecto multidisciplinario titulado “Fortalecimiento a la seguridad alimentaria, con énfasis en el incremento de la disponibilidad de alimentos” se benefició a 200 familias de la aldea Lelá Obraje, fortaleciendo sus capacidades en temas de salud, seguridad alimentaria, mejoramiento del medio ambiente y adaptación al cambio climático por medio de 10 charlas impartidas una vez a la semana en cada caserío de la aldea. Se tuvo la participación de 86 mujeres en el caserío Descombro, 54 mujeres en el caserío El Mineral y 60 mujeres en el caserío Ojo de Agua.

Debido a que cada familia beneficiara cumplió con las metas puestas de realizar prácticas de conservación del suelo y sistemas agroforestales se dotó a cada familia de 20 libras de semilla de maíz de la variedad criolla arrequín, 1 quintal de fertilizante 15-15-15 y 1 litro de fertilizante foliar. Por medio de esto se entregó un total de 4,000

libras (18.15 quintales) de maíz, 200 quintales de fertilizante 15-15-15 y 200 litros de fertilizante foliar.

Se elaboraron 30 huertos modelos, para la cual se requirió terrenos con un mínimo de 16 m<sup>2</sup> ya que se construyeron 2 camas de 1.5 metros de ancho por 3 metros de largo. Para la elaboración de los huertos se entregó a las familias beneficiarias 1 onza de semillas de cebolla, rábano, acelga, zuquino y repollo. Por medio de la implementación de estos huertos no solo se benefició a las 30 familias sino que se fortaleció el conocimiento de las 200 familias integrantes del proyecto sobre la diversificación y rotación de cultivos como de los beneficios que estos tienen para la salud y cómo estos incrementan la seguridad alimentaria y nutricional de cada persona.

Para el proyecto de convivencia se sembraron 2,104 plantas de distintas especies, entregando 10 a cada familia las cuales se comprometieron a velar por la siembra, manejo y cuidado de estas. A continuación se presentan las especies y cantidad de cada una sembrada en los tres caseríos de la Aldea Lelá Obraje.

**Cuadro 8.** Árboles entregados por caserío de Lelá Obraje, para la ejecución del proyecto de convivencia de EPSUM.

| Caserío      | Familias    | Árboles entregados |                                    |                                        |                                            |
|--------------|-------------|--------------------|------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------|
|              |             | Cedro<br>(Cedrus)  | Matiliguete<br>(Tebebuia<br>rosea) | Leucaena<br>(Leucaena<br>leucocephala) | Conacaste<br>(Enterolobium<br>cyclocarpum) |
| Descombro    | 86          | 175                | 193                                | 175                                    | 159                                        |
| Mineral      | 54          | 175                | 193                                | 175                                    | 158                                        |
| Ojo de agua  | 60          | 175                | 193                                | 175                                    | 158                                        |
| <b>Total</b> | <b>200</b>  | <b>525</b>         | <b>579</b>                         | <b>525</b>                             | <b>475</b>                                 |
|              | <b>2104</b> |                    |                                    |                                        |                                            |

Fuente: Elaboración propia, 2017.

## **4.2. Apoyo en el manejo del vivero municipal de Camotán**

### **a. Justificación**

Debido a que los suelos del municipio de Camotán son predominantemente de vocación forestal, la municipalidad promueve la reforestación del territorio municipal por medio del Programa de Incentivos Forestales para Poseedores de Pequeñas extensiones de tierra de vocación forestal o agroforestal -PINPEP-, para lo cual se implementó el vivero municipal con el fin de brindar planta a las personas interesadas en ingresar a este programa, principalmente a través del establecimiento de sistemas agroforestales.

Los árboles brindan muchos beneficios al ser humano, como alimentos, materiales de construcción, protección de suelos y uno de los principales la purificación del aire. Por lo cual la municipalidad de Camotán por medio de la Unidad de Gestión Ambiental Municipal -UGAM- coordina actividades que promuevan la reforestación para el incremento de la cobertura vegetal en el municipio, contribuyendo así con el ambiente y reduciendo los riesgos provenientes de la baja cobertura vegetativa de los suelos.

### **b. Objetivo**

Promover el incremento de la cobertura vegetal por medio de la diversificación productiva a través de sistemas agroforestales en el municipio, mediante la donación de plantas frutales a productores locales que lo soliciten o grupos organizados por la municipalidad de Camotán.

### **c. Meta**

Apoyar la producción de 40 000 plantas de mango Tommy para realizar donaciones a la población que lo solicite.

#### **d. Metodología**

- **Recolección de varetas de mango para injerto:** Se gestionaron permisos para ingreso a propiedades privadas dentro del casco urbano de Camotán, en donde se dispone de árboles de mango Tommy de buena calidad, de los cuales se obtuvieron varetas a partir de ramas de aproximadamente un año de edad. Las medidas de las varetas oscilaron entre 7 y 12 centímetros de largo y un aproximado de 2 centímetros de diámetro para luego realizar la injertación.
- **Realización de injertos:** Luego de tener recolectadas las varetas se injertaron, mediante el método de injerto de púa o injerto terminal. Las varetas de mango Tommy se injertaron en los patrones de mango criollo conocido como mango de coche, que ya se tenían en el vivero, se cubrieron con plástico para impedir que patógenos ingresaran en las heridas. Los injertos que se enfermaron fueron desechados y se realizó un nuevo injerto.
- **Actividades de mantenimiento:** Se visitó frecuentemente el vivero, mínimo dos veces por semana hasta el mes de mayo. Dos veces por semana se realizaron riegos a las plantas y se retiró el plástico de los injertos que ya habían germinado, como también se les dio el manejo adecuado realizando fumigaciones, fertilizaciones y podas. El plástico retirado y en buen estado, fue separado para reutilizarlo para realizar los amarres en futuros injertos.
- **Aprovechamiento de las plantas:** La producción de plantas frutales en el vivero municipal, se hace con el fin de proveer de planta a los solicitantes de licencias para aprovechamiento de árboles como también el de aumentar la cobertura vegetal del municipio y diversificar la producción mediante sistemas agroforestales, mediante la donación de plantas a proyectos que lo requieran y que se encuentren localizados en áreas aptas para la producción de mango.

Al momento de obtener una licencia forestal el beneficiado puede solicitar a la municipalidad de Camotán por medio de la Unidad de Gestión Ambiental, la

donación de plantas, las cuales se compromete a sembrar por el aprovechamiento de 1 árbol de cualquier especie y tamaño. En conjunto con la Oficina Municipal de la Mujer –OMM- se ejecutó el proyecto de reforestación en el municipio, para el cual se entregó 2 plantas de mango Tommy a las mujeres de la parte baja del municipio organizadas por la Oficina Municipal de la Mujer –OMM-.

#### e. Recursos

Para la realización de estas actividades se necesitó de recurso físico como humano los cuales se detallan en el cuadro 9:

**Cuadro 9.** Recursos utilizados por actividad realizada en el apoyo del manejo del vivero.

| Actividad                    | Tipo de recurso | Recurso utilizado                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Recolección de varetas       | Físico          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 automóvil</li> <li>• 2 motocicletas</li> <li>• Tijeras para podar</li> </ul>                                                                                             |
|                              | Humano          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Coordinador de la UGAM</li> <li>• 1 Técnico de la UGAM</li> <li>• 2 Viveristas</li> <li>• 1 Epesista de Gestión Ambiental Local</li> </ul>                               |
| Realización de injertos      | Físico          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Navajas</li> <li>• Bolsas de nylon pequeña</li> <li>• Cinta adhesiva</li> <li>• 40,000 patrones de mango criollo</li> </ul>                                                |
|                              | Humano          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Coordinador de la UGAM</li> <li>• 1 Técnico de la UGAM</li> <li>• 2 Viveristas</li> <li>• 1 Epesista de Gestión Ambiental Local</li> </ul>                               |
| Actividades de mantenimiento | Físico          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 manguera</li> <li>• 1 regadera</li> <li>• Navajas</li> <li>• Tijeras</li> <li>• Agroquímicos para el control de plagas y enfermedades</li> <li>• Fertilizante</li> </ul> |

### Continuación del cuadro 9.

|                                |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                | Humano | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Coordinador de la UGAM</li> <li>• 1 Técnico de la UGAM</li> <li>• 2 Viveristas</li> <li>• 1 Epesista de Gestión Ambiental Local</li> </ul>                                                                                                       |
| Aprovechamiento de las plantas | Físico | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 camiones</li> <li>• 1 pickup</li> </ul>                                                                                                                                                                                                          |
|                                | Humano | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Coordinador de la UGAM</li> <li>• 1 Técnico de la UGAM</li> <li>• 2 Viveristas</li> <li>• 1 Epesista de Gestión Ambiental Local</li> <li>• 6 técnicos de la OMM</li> <li>• 1 Epesista de Zootecnia</li> <li>• 1 Epesista de Nutrición</li> </ul> |

Fuente: Elaboración propia, 2017

### f. Evaluación

Durante el ejercicio profesional supervisado se produjeron 40,000 plantas de mango Tommy de las cuales 10,000 se intercambiaron con contactos municipales por plantas forestales las cuales fueron donadas a personas que lo solicitaron con el fin de incrementar la cobertura vegetal en el municipio. Durante el período de febrero a agosto se donaron alrededor de 90 plantas a solicitantes de licencias para aprovechamiento de árboles.

En conjunto con la Oficina Municipal de la Mujer -OMM- y la Unidad de Gestión Ambiental Municipal -UGAM- se coordinó para llevar a cabo un proyecto municipal de reforestación donando 2 plantas de mango Tommy a 1459 mujeres organizadas de 14 comunidades de las partes bajas del municipio. Estas plantas se entregaron en los meses de junio y julio, entregando un total de 2,918 plantas de mango Tommy.

El vivero municipal sigue produciendo plantas de mango Tommy, para así poder cumplir con la demanda de mango por parte de los solicitantes de licencias de aprovechamiento de árboles para consumo familiar como también del resto de la población que desee contribuir con la reforestación del municipio.

#### **4.3. Proyecto de capacitación y sensibilización ambiental sobre el manejo adecuado de residuos sólidos en el casco urbano del municipio de Camotán y comunidades cercanas.**

##### **a. Justificación**

El inadecuado manejo de los residuos sólidos en el municipio ha provocado la proliferación de basureros no autorizados que se constituyen en focos de contaminación para el ambiente y los recursos naturales, causando efectos nocivos para la salud animal y humana.

Por lo anterior se pretende fortalecer la educación ambiental en el casco urbano del municipio como en las comunidades aledañas a este, en donde no se cuente con servicio de tren de aseo, debido a que en estas zonas existe mayor proliferación de vertederos no autorizados y en los cuales la municipalidad pretende establecer sitios para el acopio de residuos.

La educación ambiental es un medio para el fomento de valores y actitudes responsables de la población hacia el ambiente, por lo cual se buscó el involucramiento de la misma en cada una de las actividades realizadas, para cumplir el objetivo principal del proyecto.

##### **b. Objetivo**

Fomentar en estudiantes y líderes del casco urbano del municipio, valores y actitudes ambientalmente responsables, principalmente en el manejo de residuos y desechos sólidos.

##### **c. Meta**

Involucrar a 100 estudiantes de nivel primario y básico, así como a 5 líderes comunitarios, en actividades vinculadas con la gestión de residuos sólidos en el municipio, como un medio de sensibilización, capacitación y participación social.

#### **d. Metodología**

- **Taller de gestión integral de residuos sólidos:** se gestionó el apoyo de las autoridades municipales encargadas de temas relacionados con los residuos sólidos como también el apoyo del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales - MARN-, para desarrollar el taller de gestión integral de residuos sólidos, el cual se impartió a estudiantes de nivel primario y básico del casco urbano y estudiantes de nivel pre-primario y primario de las comunidades cercanas que no cuentan con servicio de tren de aseo. El taller consistió en una charla en donde se abordaron los temas de desechos y residuos, manejo de residuos sólidos, contaminación y cambio climático. Luego de impartida la charla se elaboraron manualidades con materiales reciclables, entre los cuales se pueden mencionar portalápices hechos con tubos de cartón y afiches, portalápices con botellas de plástico y decoraciones con materiales reciclados.
- **Identificación y eliminación de basureros no autorizados:** Inicialmente se recorrió el casco urbano del municipio de Camotán y se visitaron las comunidades más cercanas a este, con el objetivo de identificar y geo-posicionar los basureros no autorizados. Luego de identificarlos, se procedió a la limpieza y eliminación de los mismos, para lo cual se contó con el apoyo de la municipalidad, líderes comunitarios y estudiantes del Instituto Nacional de Educación Básica de Camotán, a los cuales se les equipó con costales, guantes y mascarillas. Además de la eliminación de los basureros, se realizó la limpieza de las calles principales del municipio, separando los residuos en cuatro categorías: aluminio, plástico, orgánico y otros.
- **Implementación de vivero escolar y abonera:** Tapuán, una de las comunidades cercanas al casco urbano la cual ha sido afectada por el manejo inadecuado de los residuos y desechos tanto líquidos como sólidos, aceptó la invitación a ser parte del proyecto de capacitación y sensibilización ambiental sobre el manejo adecuado de residuos sólidos.

Se inició con una charla sobre el manejo de desechos y residuos con los alumnos de pre-primaria y primaria de la Escuela Oficial Rural Mixta de Tapuán. Luego de haberlos sensibilizado en los temas mencionados con anterioridad se procedió a la implementación del vivero escolar con el objetivo de enseñarles sobre la importancia de la reforestación y el cuidado de las plantas. En el vivero escolar se reprodujeron 2 especies de plantas por medio de varas, siendo estas Morera y Nacedero, produciendo inicialmente 100 plantas de cada especie.

Finalmente se realizó en conjunto con los alumnos una abonera escolar utilizando hojas verdes y secas, estiércol bovino y tierra negra extraídos estos materiales de la comunidad. Esta abonera sirvió como modelo a los alumnos de primaria para que ellos lo replicaran en sus hogares y así contribuir a la reducción de residuos orgánicos, reducir los impactos negativos del uso de agroquímicos y enseñar que se pueden tener cosechas de buena calidad por medio del uso de productos orgánicos.

- **Implementación de barreras vivas en el perímetro del basurero municipal:** Se midió el perímetro del basurero municipal para conocer la magnitud que debería tener la barrera viva. Se gestionó la donación de árboles por medio del Centro Universitario de Oriente y la UGAM. Luego se procedió a la implementación de la barrera en época de lluvia para tener un mayor porcentaje en la probabilidad de que los árboles sembrados se desarrollen de la mejor forma.

#### **e. Recursos**

Para la realización de estas actividades se necesitó de recurso físico como humano los cuales se detallan en el cuadro 10:

**Cuadro 10.** Recursos utilizados por actividad realizada en el proyecto de capacitación y sensibilización ambiental sobre el manejo adecuado de residuos sólidos.

| Actividad                                                | Tipo de recurso | Recurso utilizado                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Taller de gestión integral de residuos sólidos           | Físico          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyector</li> <li>• Computadora</li> <li>• Botellas plásticas</li> <li>• Tubos de papel higiénico</li> <li>• Afiches reciclados</li> <li>• Material reciclado para decoración</li> </ul>                                           |
|                                                          | Humano          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 179 alumnos de primaria y básico</li> <li>• Maestros de primaria y básico</li> <li>• Epesista de Gestión Ambiental Local</li> </ul>                                                                                                 |
| Identificación y eliminación de basureros no autorizados | Físico          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• GPS</li> <li>• 70 Costales</li> <li>• 60 mascarillas</li> <li>• 60 pares de guantes de latex</li> </ul>                                                                                                                             |
|                                                          | Humano          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Epesista de Gestión Ambiental Local</li> <li>• Juez de asuntos municipales</li> <li>• 60 alumnos de nivel básico</li> <li>• 3 maestros de nivel básico</li> <li>• 2 representantes de servicios públicos</li> </ul>               |
| Implementación de vivero escolar y abonera               | Físico          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 200 bolsas de polietileno</li> <li>• 100 varas de nacedero</li> <li>• 100 varas de morera</li> <li>• 2 m<sup>3</sup> de tierra negra</li> <li>• Hojas verdes y secas</li> <li>• Estiércol bovino</li> <li>• Tierra negra</li> </ul> |
|                                                          | Humano          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Epesista de Gestión Ambiental Local</li> <li>• 1 Epesista de Zootecnia</li> <li>• 1 Técnico del MARN</li> <li>• 55 alumnos de nivel preprimario y primario</li> </ul>                                                             |
| Implementación de barrera viva en el basurero municipal  | Físico          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 150 plantas de Madre Cacao, Matilisguate y Leucaena.</li> <li>• Barra</li> <li>• Tierra negra</li> <li>• Cinta métrica</li> </ul>                                                                                                   |
|                                                          | Humano          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Epesista de Gestión Ambiental Local</li> <li>• 2 jornaleros</li> </ul>                                                                                                                                                            |

Fuente: Elaboración propia, 2017.

## **f. Evaluación**

Se tuvo la participación de 64 alumnos del nivel primario del Colegio Católico de Camotán, 60 alumnos del nivel básico del INEB Camotán y 55 alumnos del nivel preprimario y primario de la Escuela Oficial Rural Mixta de Tapuán, los cuales recibieron charlas sobre temas del manejo adecuado de los residuos, por otra parte para fortalecer lo aprendido se realizaron manualidades con materiales reciclados, entre ellos portalápices para escritorio y cartucheras.

Se contó con la participación de 60 alumnos de nivel básico, a los cuales se les impartió una charla de separación y reciclaje de residuos sólidos la cual se acompañó con la actividad de limpieza de basureros no autorizados y limpieza de las calles del casco urbano. Dicha actividad fue realizada en conjunto con el juzgado de asuntos municipales y la oficina municipal de servicios públicos.

Como parte complementaria del este proyecto se implementó una barrera viva en el perímetro el basurero municipal, con el fin de reducir las emisiones de gases y evitar la salida de residuos hacia la carretera por medio del viento. Con esta actividad se concientizó acerca del beneficio que proveen los árboles al ser humano y como forman parte importante en el equilibrio en nuestras vidas.

## 5. CRONOGRAMA DEL PLAN DE SERVICIOS EN EL MUNICIPIO DE CAMOTÁN, CHIQUIMULA.

| OBJETIVO                                                                                      | ACTIVIDADES                                                             | FEBRERO |   |   |   | MARZO |   |   |   | ABRIL |   |   |   | MAYO |   |   |   | JUNIO |   |   |   | JULIO |   |   |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|
|                                                                                               |                                                                         | 1       | 2 | 3 | 4 | 1     | 2 | 3 | 4 | 1     | 2 | 3 | 4 | 1    | 2 | 3 | 4 | 1     | 2 | 3 | 4 | 1     | 2 | 3 | 4 |
| Implementar sistemas integrales de producción.                                                | Inserción institucional                                                 |         |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |
|                                                                                               | Recolección de información                                              |         |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |
|                                                                                               | Identificación de actores                                               |         |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |
|                                                                                               | Clasificación y análisis de información                                 |         |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |
|                                                                                               | Priorización de problemas                                               |         |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |
|                                                                                               | Propuesta de proyecto                                                   |         |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |
|                                                                                               | Selección de la región a intervenir                                     |         |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |
|                                                                                               | Elaboración de propuesta y ejecución del proyecto multidisciplinario    |         |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |
|                                                                                               |                                                                         |         |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |
|                                                                                               |                                                                         |         |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |
|                                                                                               |                                                                         |         |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |
|                                                                                               |                                                                         |         |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |
|                                                                                               |                                                                         |         |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |
|                                                                                               |                                                                         |         |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |
|                                                                                               |                                                                         |         |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |
|                                                                                               |                                                                         |         |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |
|                                                                                               |                                                                         |         |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |
|                                                                                               |                                                                         |         |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |
|                                                                                               |                                                                         |         |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |
|                                                                                               |                                                                         |         |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |
| Apoyo y manejo del vivero municipal                                                           | Recolección de varetas de mango                                         |         |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |
|                                                                                               | Realización de injertos                                                 |         |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |
|                                                                                               | Riegos                                                                  |         |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |
|                                                                                               | Fumigación, fertilización y poda                                        |         |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |
| Fortalecer la educación y conciencia ambiental de los pobladores del casco urbano de Camotán. | Taller de gestión integral de residuos sólidos                          |         |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |
|                                                                                               | Identificación de basureros                                             |         |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |
|                                                                                               | Implementación de vivero escolar y abonera                              |         |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |
|                                                                                               | Limpieza de basureros                                                   |         |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |
|                                                                                               | Implementación de barreras vivas en el perímetro del basurero municipal |         |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |

Fuente: Elaboración propia, 2017.

## **6. CONCLUSIONES**

1. Como parte del ejercicio profesional supervisado -EPS- de la carrera de Ingeniería en Gestión Ambiental Local, se realizó un diagnóstico ambiental de la municipalidad de Camotán, Chiquimula con el fin de conocer e identificar el área de influencia, su estructura y funcionamiento como también la problemática ambiental dentro del municipio, logrando identificar así tres problemáticas: Escasa cobertura forestal, inadecuado manejo y disposición final de los desechos sólidos y sistemas ineficientes de producción agrícola.
2. De acuerdo a la problemática encontrada por medio de la realización del diagnóstico y de las necesidades de la institución, se realizó un plan de servicios de gestión ambiental adecuado a estos para poder reducir o eliminar sus impactos.
3. Se logró cumplir cada una de las metas establecidas en las actividades que componen el plan de servicios de gestión ambiental, teniendo con ello los resultados esperados por la institución.
4. Por medio de la incorporación al programa de ejercicio profesional supervisado multidisciplinario -EPSUM-, se realizó un proyecto multidisciplinario en el cual se incorporaron las carreras de medicina, zootecnia e ingeniería civil, las cuales en conjunto desarrollaron un proyecto en la aldea Lelá Obraje que contribuyó a la seguridad alimentaria y nutricional.

## **7. RECOMENDACIONES**

1. Fortalecer la Unidad de Gestión Ambiental Municipal en cuanto a temas ambientales y Sistemas de Información Geográfica –SIG-, para poder ejecutar proyectos de carácter ambiental los cuales aporten medidas de adaptación al cambio climático, que se enfoquen en aumentar la cobertura vegetal del municipio y estabilizar el ciclo hidrológico.
2. Implementar medidas para la gestión y manejo adecuado de los residuos domiciliarios, para así disminuir la proliferación de basureros no autorizados.
3. Gestionar y crear convenios con otras instituciones y organizaciones gubernamentales o no gubernamentales, para el desarrollo de actividades dentro de la UGAM y así poder seguir realizando en conjunto con los alumnos practicantes actividades monodisciplinarias y multidisciplinarias.

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Asociación Participa. s.f. Diagnóstico municipal de Camotán. (Programa de cómputo de Word). Camotán, Chiquimula, Guatemala. 56 p.

Centro de Salud Camotán. 2017. Situación de salud enero y febrero. (Programa de cómputo de Power Point). Camotan, Chiquimula, Guatemala. 75 diapositivas.

INE (Instituto Nacional de Estadística). 2012. Caracterización departamental Chiquimula 2012 (en línea). Guatemala. 74 p. Consultado 27 feb. 2017. Disponible en: <http://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2013/12/09/IdAiQPevPhCxVPz9sumuZmbPlyXva1Dx.pdf>

MINEDUC (Ministerio de Educación). 2016. Anuario estadístico de la educación 2015 (en línea, sitio web). Guatemala. Consultado 04 mar. 2017. Disponible en: <http://estadistica.mineduc.gob.gt/anuario/2015/main.html>

MINEDUC (Ministerio de Educación). Búsqueda de establecimientos: Camotán, Chiquimula (en línea, sitio web). Guatemala. Consultado 06 mar. 2017. Disponible en: [http://www.mineduc.gob.gt/BUSCAESTABLECIMIENTO\\_GE/](http://www.mineduc.gob.gt/BUSCAESTABLECIMIENTO_GE/)

Municipalidad de Camotán. [2016]. Información general Camotán (Programa de cómputo de Word). Camotán, Chiquimula, Guatemala. 25 p.

Municipalidad de Camotán. 2006. Plan estratégico participativo del municipio de Camotán (Programa de computo de PDF). Camotán, Chiquimula, Guatemala. 109 p.

Municipalidad de Camotán. 2016. Plan estratégico institucional 2017-2020; plan operativo anual 2017 (en línea). Camotán, Guatemala. 45 p. Consultado 02 mar. 2017. Disponible en: [http://municamotan.gob.gt/media/download\\_gallery/PEI,%20POM,%20POA,%20Camot%C3%A1n%20241016.pdf](http://municamotan.gob.gt/media/download_gallery/PEI,%20POM,%20POA,%20Camot%C3%A1n%20241016.pdf)

Municipalidad de Camotán. s.f. Descripción general del municipio (en línea). Guatemala. 7 p. Consultado 27 feb. 2017. Disponible en: <http://www.municamotan.gob.gt/wp-content/uploads/2012/02/historia1.pdf>

PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2011. Cifras para el desarrollo humano (en línea). Guatemala. 12 p. Consultado 03 mar. 2017. Disponible en: [https://issuu.com/indh\\_guatemala/docs/20\\_fasc\\_culo\\_chiquimula](https://issuu.com/indh_guatemala/docs/20_fasc_culo_chiquimula)

SEGEPLAN (Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia). 2010. Plan de desarrollo Camotán, Chiquimula (en línea). Guatemala, SEGEPLAN/DPT. 149 p. Consultado 28 feb. 2017. Disponible en: <http://www.segeplan.gob.gt/nportal/index.php/biblioteca-documental/category/68-chiquimula?download=328;pdm-camotan>.

SEGEPLAN (Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia). 2008. Vulnerabilidades de los municipios y calidad de vida de sus habitantes (en línea). Guatemala. 77 p. Consultado 03 mar. 2017. Disponible en: <http://www.segeplan.gob.gt/downloads/AnalisisMultivariadoCenso11.pdf>

SESAN (Secretaría de Seguridad Alimentaria y –Nutricional); USAID (Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional); MFEWS (Sistema Mesoamericano de Alerta Temprana para la Seguridad Alimentaria); FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2007. Guatemala: perfiles de medios de vida (en línea). Guatemala. 262 p. Consultado 05 mar. 2017. Disponible en: [http://www.fews.net/sites/default/files/documents/reports/gt\\_profile\\_es.pdf](http://www.fews.net/sites/default/files/documents/reports/gt_profile_es.pdf)

## **9. ANEXOS**

## Anexo 1. Estructura organizacional de la Municipalidad de Camotán, Chiquimula.



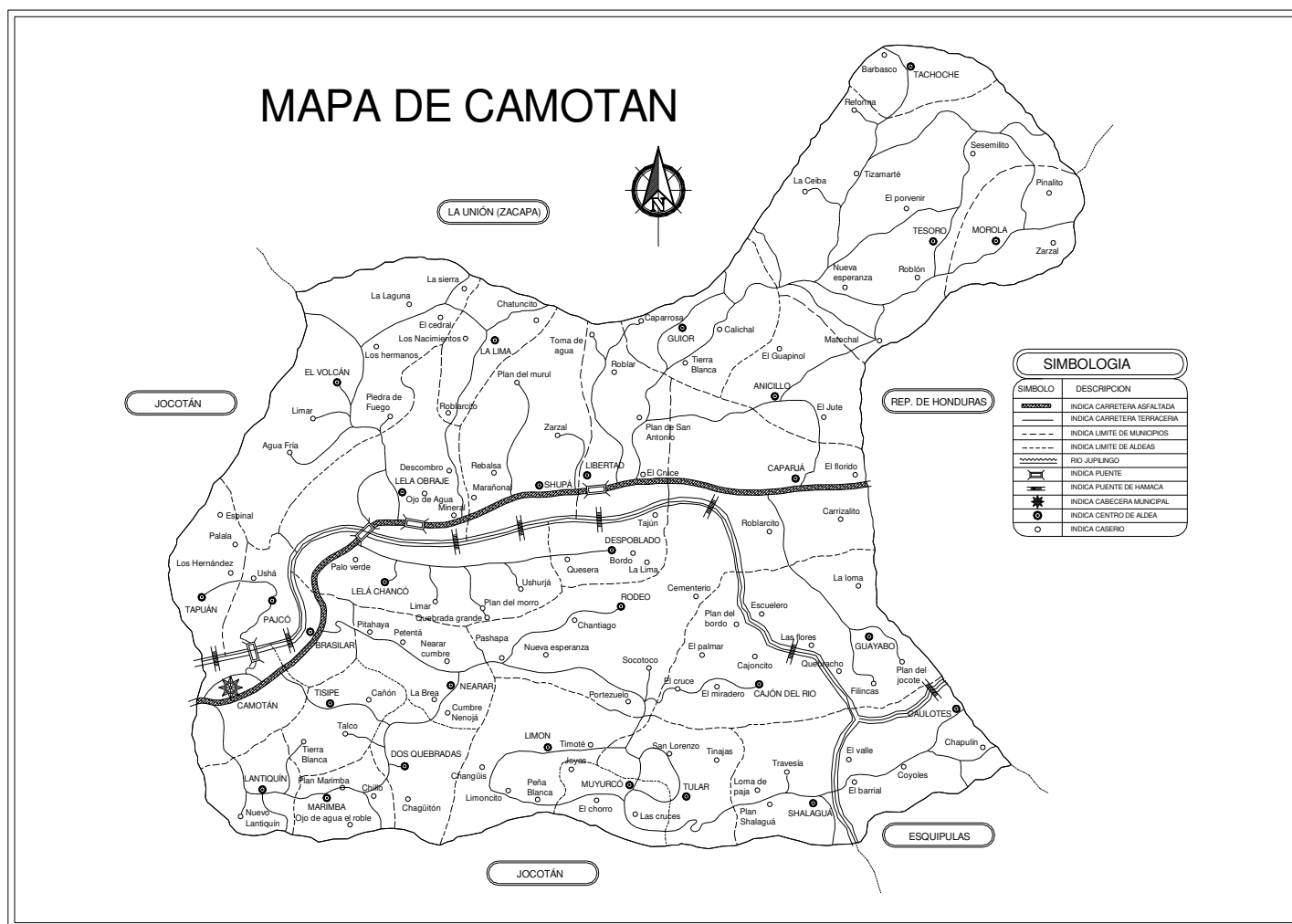
Fuente: Municipalidad de Camotán, 2017.

**Anexo 2.** Relación de la planificación en sus diferentes niveles



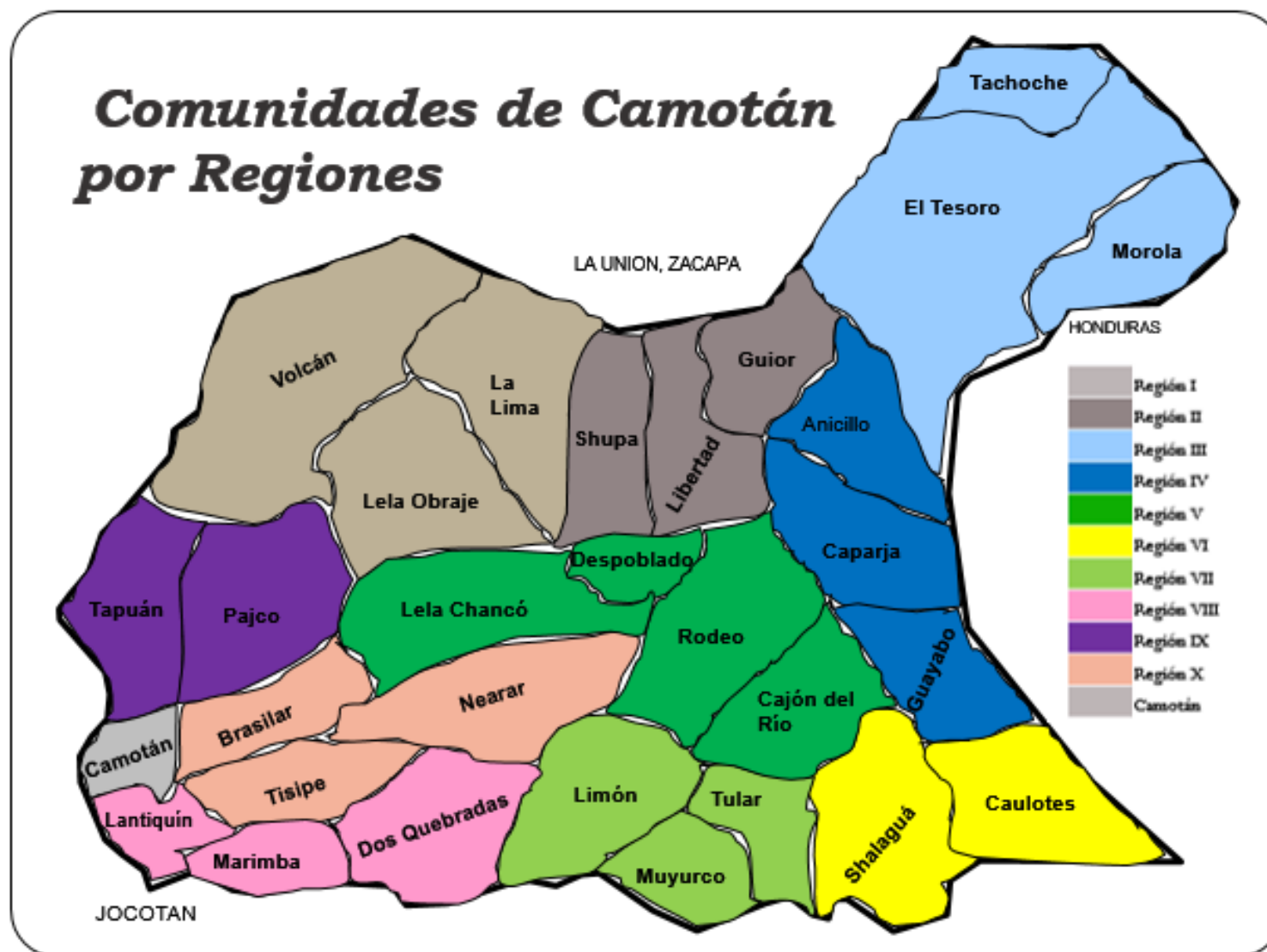
Fuente: SEGEPLAN, 2016.

### Anexo 3. Mapa del municipio de Camotán.



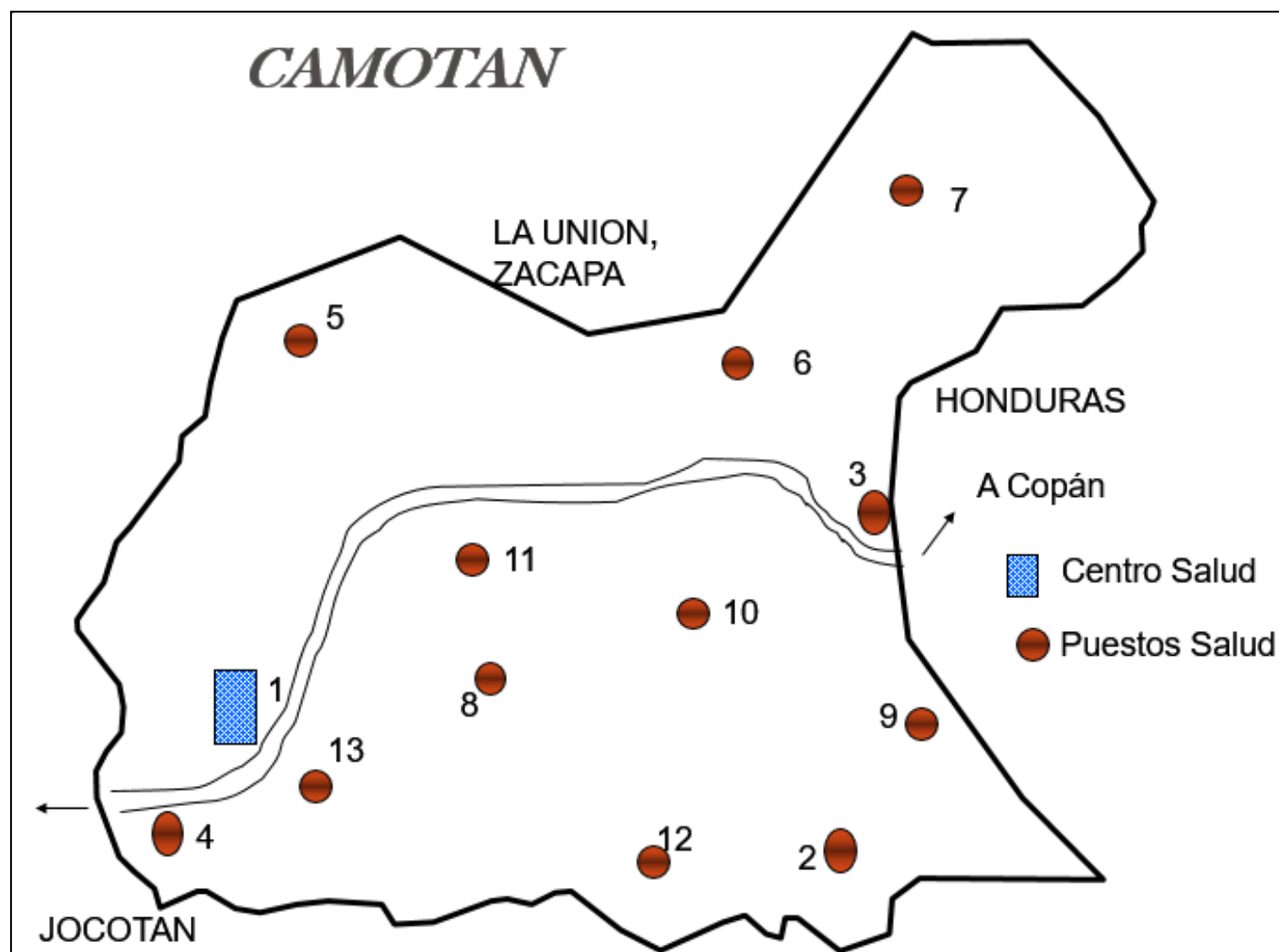
Fuente: Dirección Municipal de Planificación Camotán, 2017.

**Anexo 4.** Microregiones del municipio de Camotán por regiones.



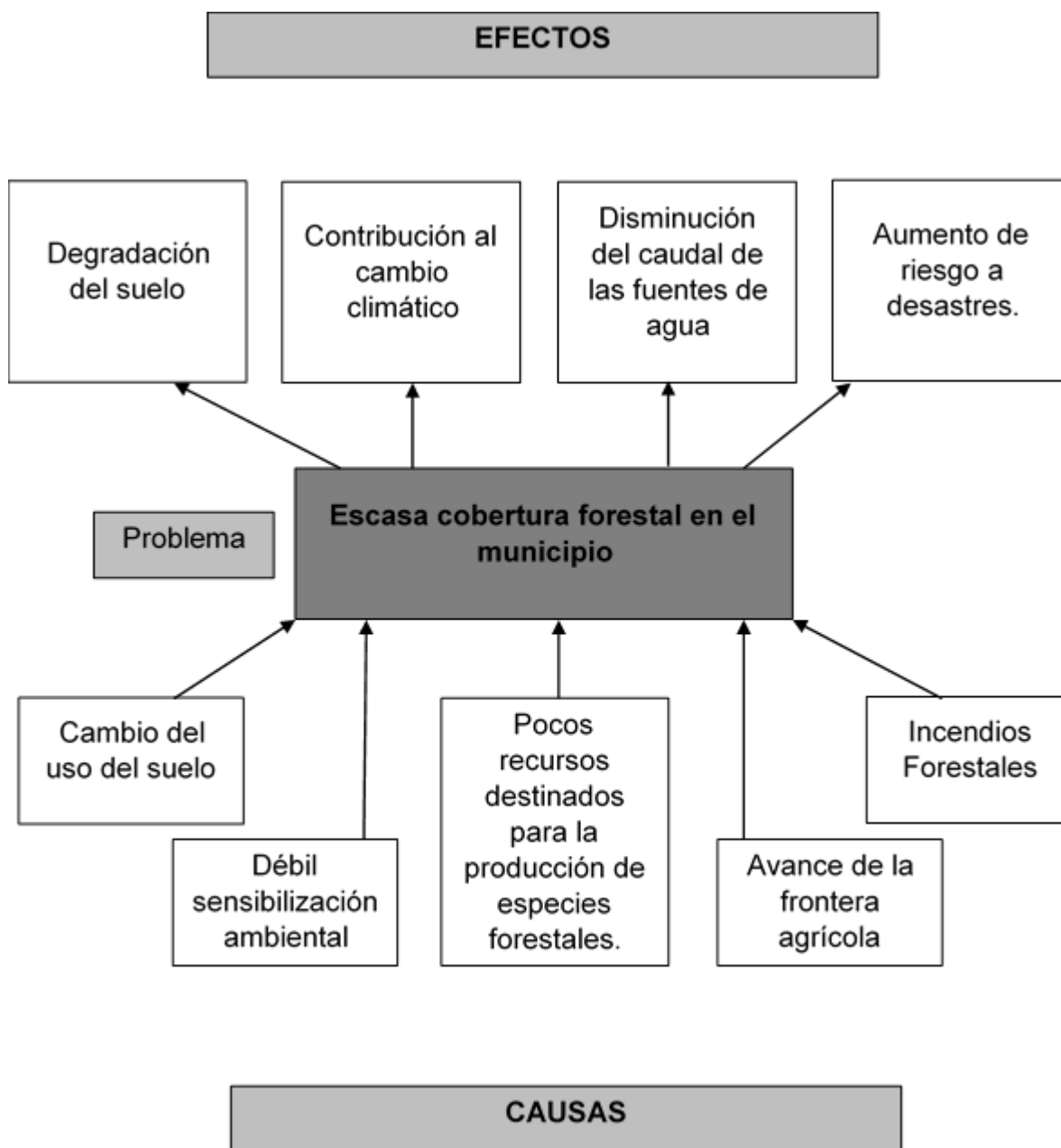
Fuente: Elaboración propia en base a información de la Dirección Municipal de Planificación, 2017.

**Anexo 5.** Croquis de la ubicación del Centro y Puestos de Salud, Camotán, Chiquimula.



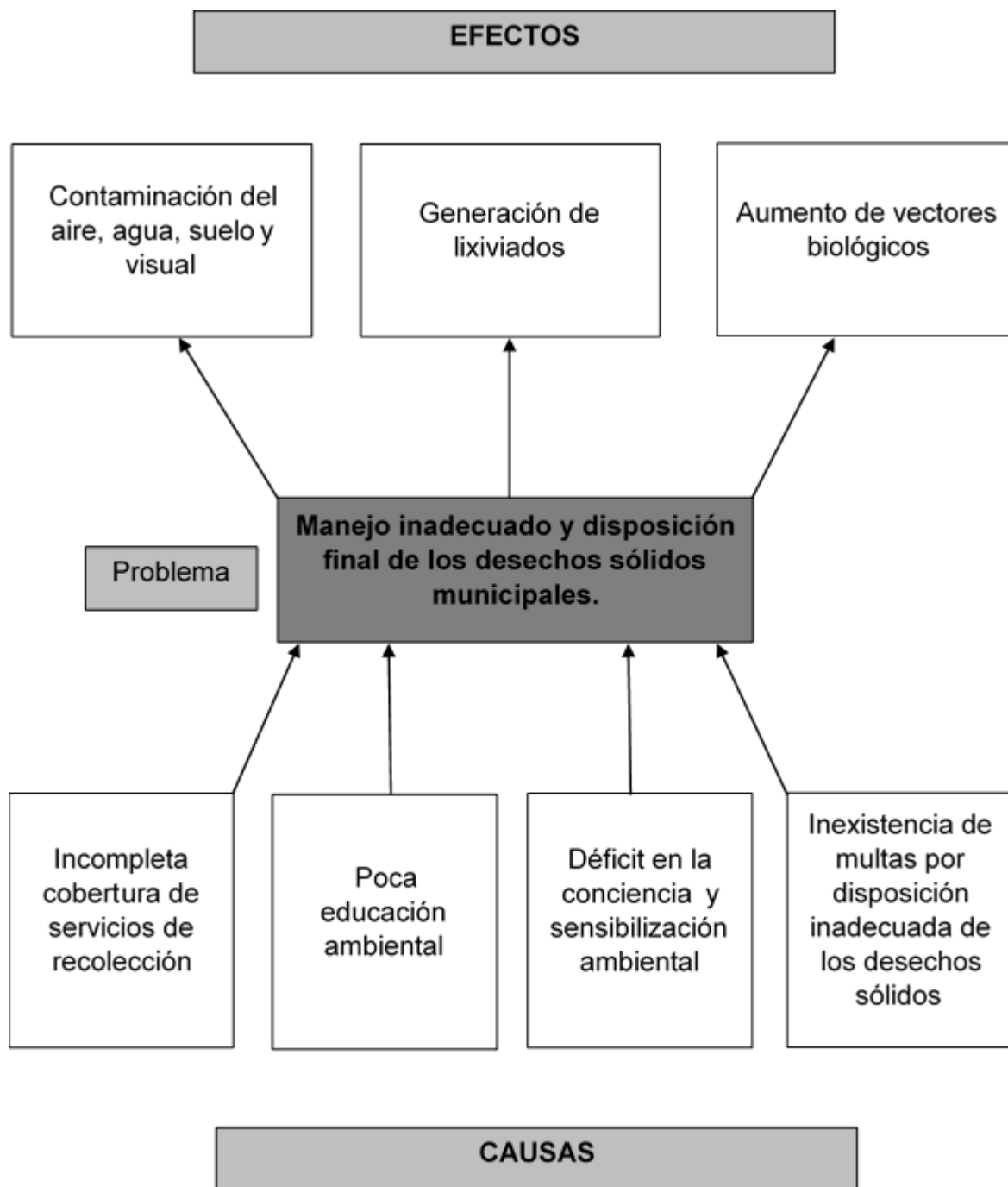
*Fuente: Centro de Salud de Camotán, 2017.*

## Anexo 6. Árbol de problema “Escasa cobertura forestal”



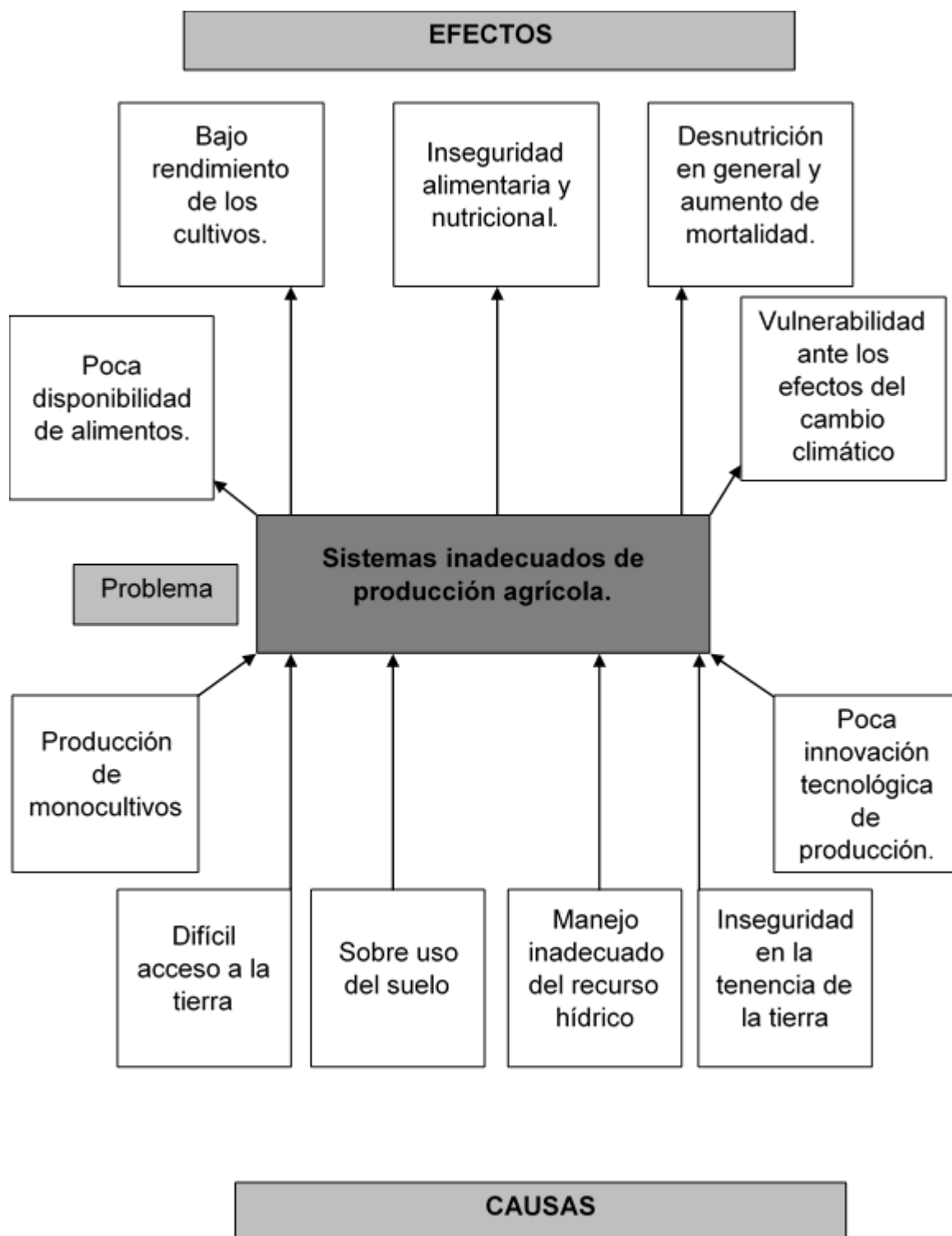
Fuente: Elaboración propia, 2017.

**Anexo 7.** Árbol de problema “Inadecuado manejo y disposición final de los desechos sólidos municipales



Fuente: Elaboración propia, 2017.

**Anexo 8.** Árbol de problema “Sistemas inadecuados de producción agrícola”



Fuente: Elaboración propia, 2017.

## **Anexo 9. Fotografías de actividades del proyecto EPSUM.**

**Fotografía 1.** Identificación de actores claves para la ejecución del proyecto multidisciplinario.



**Fotografía 2.** Socializando el perfil del proyecto en la Aldea Lelá Obraje, Camotán.



**Fotografía 3.** Monitoreo de realización de prácticas de conservación del suelo y sistemas agroforestales.



**Fotografía 4.** Acequias y Sistema Agroforestal.



**Fotografía 5.** Barrera muerta y sistema agroforestal.



**Fotografía 6.** Pozo de infiltración de 1m<sup>3</sup>.



**Fotografía 7.** Charla en la escuela de campo de la Aldea Lelá Obraje, Camotán.



**Fotografía 8.** Reforestación como proyecto de convivencia comunitaria, Lelá Obraje.



**Fotografía 9.** Entrega de insumos agrícolas, Camotán.



**Fotografía 10.** Realización de huertos modelo, Lelá Obraje.



**Anexo 10.** Fotografías de actividades del apoyo en el manejo del vivero municipal.

**Fotografía 11.** Organización de plantas por tamaño y estado de salud.



**Fotografía 12.** Entrega de plantas de mango Tommy, Camotán.



**Anexo 11.** Fotografías de actividades realizadas durante el Proyecto de capacitación y sensibilización ambiental sobre el manejo adecuado de residuos sólidos.

**Fotografía 13.** Charla en Aldea Tapuán, Camotán.



**Fotografía 14.** Implementación del vivero escolar en Tapuán, Camotán.



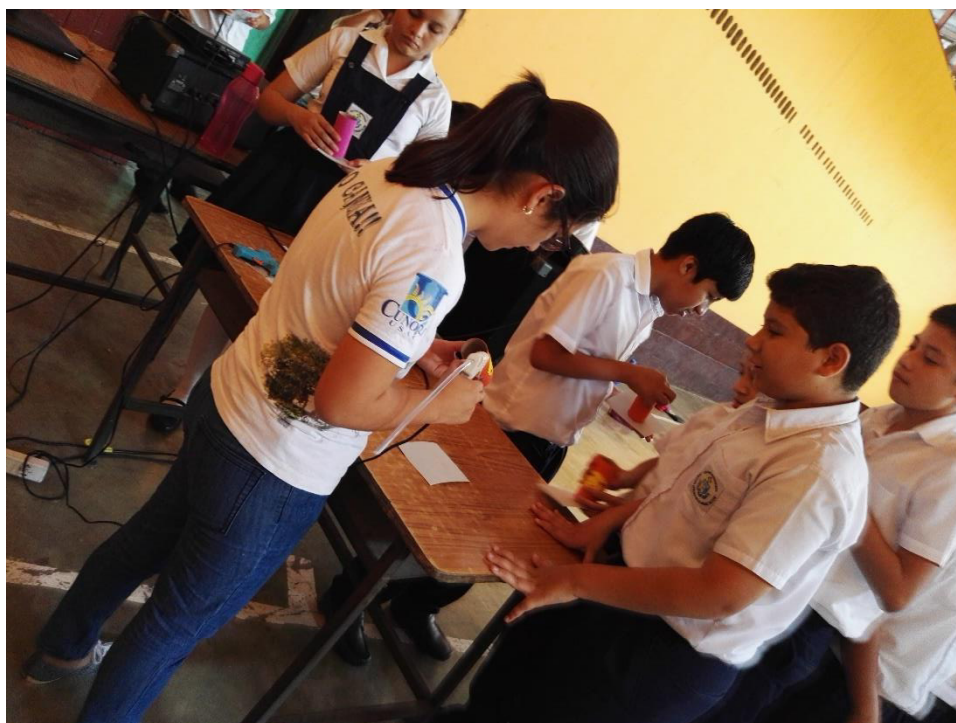
**Fotografía 15.** Charla y taller sobre el tema del manejo adecuado de residuos sólidos en el INEB, Camotán.



**Fotografía 16.** Charla sobre manejo de residuos en el Colegio Católico, Camotán.



**Fotografía 17.** Taller de reciclaje en el Colegio Católico, Camotán.



**Fotografía 18.** Limpieza de basureros no autorizados del casco urbano, Camotán.



**Fotografía 19.** Limpieza de calles del casco urbano, Camotán.



**Fotografía 20.** Implementación de barrera viva en el vertedero municipal, Camotán.



## **10. APÉNDICE**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE  
INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL**

**PROYECTO A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD**

**ESTABLECIMIENTO DE UN VIVERO FORESTAL MUNICIPAL EN EL CASCO  
URBANO DEL MUNICIPIO DE CAMOTÁN, CHIQUIMULA**

**RUTH ELIZABETH OCHOA MARROQUÍN**

**CHIQUIMULA, GUATEMALA, OCTUBRE DE 2017**



## INDICE GENERAL

| <b>Contenido</b>               | <b>Página</b> |
|--------------------------------|---------------|
| INTRODUCCIÓN                   | 01            |
| 2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO | 02            |
| 2.1 Definición del problema    | 02            |
| 2.2 Justificación              | 04            |
| 3. OBJETIVOS                   | 05            |
| 3.1 Objetivo general           | 05            |
| 3.2 Objetivos específicos      | 05            |
| 4. ESTUDIO DE MERCADO          | 06            |
| 4.1 Definición del producto    | 06            |
| 4.2 Análisis de la demanda     | 06            |
| 4.3 Análisis de la oferta      | 07            |
| 4.4 Análisis de precio         | 07            |
| 5. ESTUDIO TÉCNICO             | 08            |
| 5.1 Tamaño del proyecto        | 08            |
| 5.2 Localización de proyecto   | 08            |
| 5.3 Ingeniería del proyecto    | 10            |
| 5.4 Costos del proyecto        | 14            |
| 6. EVALUACIÓN FINANCIERA       | 15            |

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| 6.1 Evaluación financiera del proyecto                                  | 15 |
| 6.2 Resultados de evaluación financiera                                 | 17 |
| 7. ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL                           | 18 |
| 7.1 Análisis Ambiental del proyecto                                     | 25 |
| 7.1.1 Impactos negativos probables del proyecto sobre el medio ambiente | 25 |
| 7.1.2 Impactos positivos probables del proyecto en el medio ambiente    | 25 |
| 8. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES                                            | 26 |
| 9. CONCLUSIONES                                                         | 27 |

## ÍNDICE DE CUADROS

| <b>Cuadro</b> | <b>Descripción</b>                                                                                | <b>Página</b> |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1             | Árbol de problemas                                                                                | 03            |
| 2             | Costos del vivero forestal municipal durante el primer año                                        | 14            |
| 3             | Análisis financiero del proyecto                                                                  | 16            |
| 4             | Resultados de la evaluación financiera del proyecto                                               | 17            |
| 5             | Evaluación impacto ambiental según formato de EIA del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales | 18            |
| 6             | Cronograma de actividades para el vivero forestal                                                 | 26            |

## INTRODUCCIÓN

Los árboles son de vital importancia para el ser humano ya que brindan diversos beneficios como alimento, forraje, leña, madera para construcción e incluso medicina; sin embargo, la degradación de los bosques y la falta de espacios verdes derivado del crecimiento poblacional, ha privado al ser humano de recibir dichos beneficios.

La reforestación se hace necesaria para reducir la degradación de los recursos naturales y así mejorar la calidad de vida del ser humano y el equilibrio en los ecosistemas. En este sentido, cobra vital importancia el desarrollo de viveros forestales como un medio para promover dicha reforestación mediante el establecimiento de plantaciones o sistemas agroforestales.

La finalidad del proyecto presentado a través de ésta propuesta a nivel de pre factibilidad es la de aprovechar el potencial del sector forestal en las comunidades del municipio de Camotán. Éste cuenta con suelos aptos para dicho uso, mediante el establecimiento de un Vivero Forestal Municipal, capaz de producir plantas adaptadas al lugar por lo cual se incentiva la producción de plantas nativas, las cuales al estar disponibles impulsarán proyectos ambientales enfocados a la recuperación de la cobertura vegetal del municipio.

A continuación se presenta la descripción por medio de análisis que incluyen: estudio de mercado, estudio técnico, estudio económico, estudio social así como el estudio de impacto ambiental del proyecto el cual es de gran importancia para la implementación del mismo.

## **2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

### **2.1 Definición del problema**

La degradación de los bosques en Guatemala ha sido uno de los principales problemas ambientales del país, debido a la importancia de este recurso natural, por los múltiples beneficios ambientales y productos que brinda a la población; convirtiéndose en objeto de estudio de entidades del Estado como de la Academia en término de recursos naturales y ambiente. De acuerdo a resultados publicados por el Sistema de Información Forestal de Guatemala (SIFGUA), la tasa neta de deforestación se ha reducido hasta el año 2010, sin embargo la deforestación bruta se ha incrementado.

En el municipio de Camotán durante el año 2010, SIFGUA publicó que contaba con una cobertura forestal de 2769.03 hectáreas, teniendo un cambio neto del -29.82% en comparación con el año 2006. La pérdida forestal en el municipio se debe a las talas ilegales que se dan debido al consumo inadecuado del recurso forestal por parte del humano para poder satisfacer sus necesidades básicas, el cambio del uso del suelo debido al avance de las zonas agrícolas ya que la agricultura constituye la principal actividad económica en el municipio por la producción principal de café, maíz y frijol, y los incendios forestales que se han ido incrementando por las sequías prolongadas.

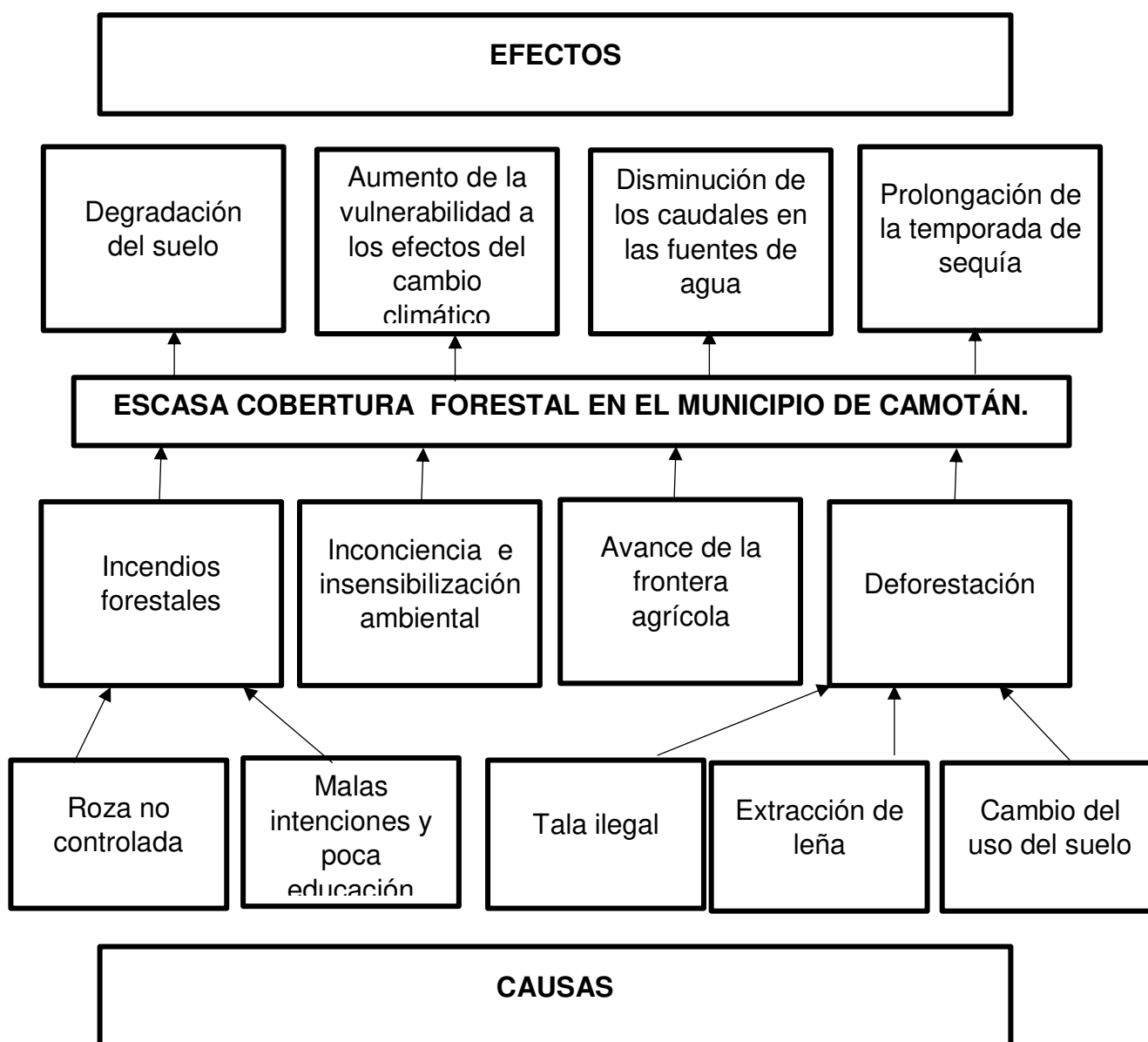
La pérdida de la cobertura forestal es una de las principales causantes de la alteración del ciclo hidrológico, al reducir la retención de humedad en los suelos y consecuentemente la disminución del caudal de las fuentes de agua, además de otros efectos como la extinción de especies de fauna y flora de la región.

En la región se ha promovido la reforestación por medio de incentivos, sin embargo el municipio cuenta solamente con un vivero frutal, lo cual ha llevado a instituciones con presencia local como a la población interesada, a la compra de plantas forestales generando costos mayores a dichas instituciones y personas.

Para que las plantas puedan propagarse en la naturaleza, se requiere que las semillas se encuentren en buen estado al tener contacto con el suelo para garantizar su germinación y buena salud en el proceso de crecimiento, sin embargo esto se ve afectado ya que para ello se necesita de factores favorables como la accesibilidad al agua, temperaturas que ayuden al crecimiento y no sean causantes de enfermedades.

Estos requerimientos no se pueden dar en las comunidades ya que el área ha sido fuertemente afectada por los efectos del fenómeno de El Niño lo cual ha deteriorado el suelo como disminuido la disponibilidad de agua.

**Cuadro 1. Árbol de problemas**



## **2.2 Justificación**

Para poder cubrir algunas de las necesidades básicas del ser humano, se requiere de los árboles, los cuales proveen alimentos, madera, leña, medicina entre otros beneficios como la regulación de la temperatura por medio de la sombra, protección de cultivos, restauración de zonas de recarga hídrica y regulación del ciclo hidrológico,

En la región se ha promovido la reforestación a través de proyectos ambientales y programas de incentivos forestales, sin embargo la disponibilidad y accesibilidad a planta de tipo forestal es limitada. Existen viveros locales que proveen planta forestal sin embargo los costos de obtención son relativamente altos, por otro lado la diversidad de especies es escasa.

Considerando lo mencionado con anterioridad, el establecimiento de un vivero forestal municipal facilitará el acceso a plantas forestales adaptadas y nativas del municipio, permitiendo con ello conocer las riquezas naturales con las que se cuenta; por otro lado reducirá considerablemente los costos de transporte de la planta a los proyectos o personas interesadas en adquirir planta forestal a nivel local.

Por medio de la implementación del vivero forestal municipal, se facilitará el manejo de especies forestales, principalmente especies nativas, las cuales estarán disponibles en cantidad y calidad para los ciudadanos interesados en aumentar la cobertura forestal del municipio como también diversificarla. Otro beneficio que se obtendrá de forma indirecta es la promoción e implementación de proyectos de recuperación, regeneración y protección del medio ambiente los cuales requieren la disponibilidad de plantas forestales.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo general**

Mejorar la disponibilidad y diversidad vegetal del municipio de Camotán, a través de la implementación de vivero forestal que contribuya a la producción de planta forestal para la siembra.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- a.** Producir planta forestales en cantidad y calidad adecuada a las necesidades de la población del municipio.
- b.** Disponer de diversas especies forestales adaptadas a las condiciones edafoclimáticas del municipio de Camotán.

## **4. ESTUDIO DE MERCADO**

El estudio consta principalmente de la cuantificación y determinación de la demanda y oferta, análisis de los precios y el estudio de la comercialización del bien o servicio que se brindará por medio de la ejecución del proyecto. Con esto se pretende analizar y determinar la aceptación del bien o servicio que será generado.

### **4.1 Definición del producto**

El establecimiento del vivero forestal permitirá a la población camoteca y a las instituciones con presencia local, disponer de planta forestal de calidad, apta para su trasplante a campo definitivo, aumentando la eficacia en el establecimiento de plantaciones forestales o sistemas agroforestales.

### **4.2 Análisis de la demanda**

El municipio de Camotán cuenta con 232 kilómetros cuadrados, de los cuales solamente el 21.31% cuenta con cobertura boscosa según el Plan de Desarrollo Municipal, un valor relativamente bajo, sobre todo si se considera que la vocación de los suelos del municipio es principalmente forestal; es por ello que actualmente distintas organizaciones gubernamentales y no gubernamentales promueven actividades para la conservación del suelo y adaptación al cambio climático, dentro de las que se puede mencionar la reforestación y el establecimiento de sistemas agroforestales, además de que cada vez más, instituciones locales y personas de forma independiente, se acercan a la municipalidad para solicitar árboles a la municipalidad con el fin de plantarlas en diferentes áreas del municipio.

La municipalidad, además de atender la solicitud de planta por parte organizaciones y vecinos, promueve también el establecimiento a través de proyectos ejecutados por diferentes dependencias municipales, por lo que la demanda de planta aumenta cada vez más, principalmente de especies forestales como Madre cacao (*Gliricidia sepium*),

Aripín (*Caesalpinia velutina*) y Cedro (*Cedrus*), los cuales son utilizados para el aprovechamiento de madera para construcción o con fines energéticos.

#### **4.3 Análisis de la oferta**

Actualmente la municipalidad cuenta con un vivero frutal con capacidad de producir 40,000 plantas, sin embargo no se está cubriendo la demanda forestal. En el municipio existen dos viveros forestales con capacidad de producción de entre 80,000 y 100,000 plantas.

#### **4.4 Análisis del precio**

En el mercado local, el precio de la planta forestal en vivero lista para trasplante oscila entre Q 1.50 y Q 2.00 en función de la especie. La municipalidad por su parte, ofrece la planta sin costo alguno a la población, no obstante, estos precios deben considerarse como valores de referencias para el análisis financiero.

## **5. ESTUDIO TÉCNICO**

En un proyecto el estudio técnico tiene como objetivos, identificar desde la parte técnica las probabilidades de ofrecer un servicio o producto como también analizar y determinar el tamaño y localización en la cual se puedan obtener mayores beneficios. Es primordial realizarlo para así analizar, planear y controlar cada paso para la ejecución del proyecto.

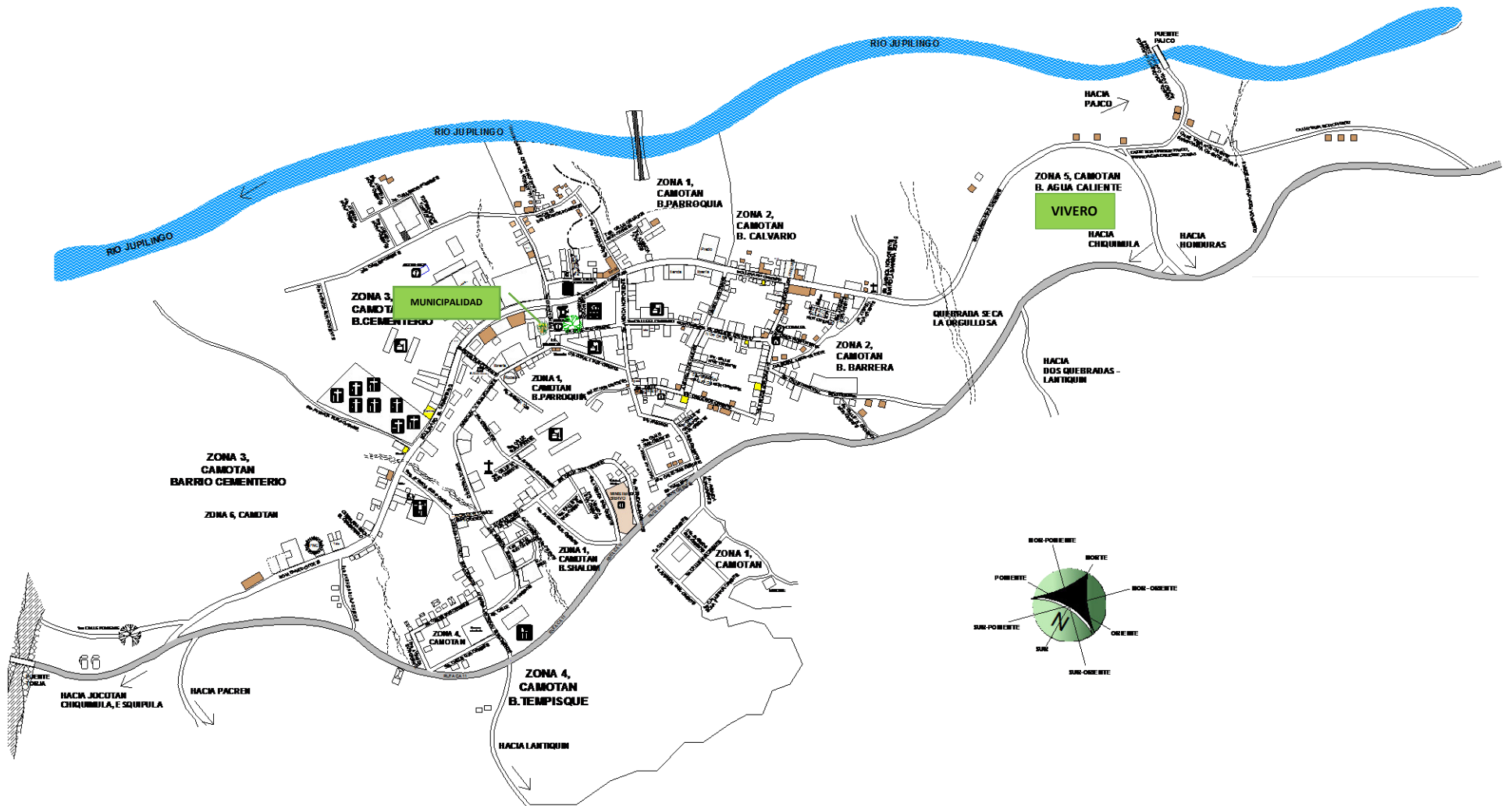
### **5.1. Tamaño del proyecto**

Los factores más relevantes para determinar el tamaño del proyecto es la demanda de árboles en los años anteriores y los proyectos ambientales, los cuales han ido aumentando año tras año. En los proyectos de carácter ambiental enfocados al aumento de la cobertura vegetal, se tiene definido la cantidad y tipo de planta a utilizar para cumplir con sus objetivos, por lo cual el vivero forestal municipal contará con un área de 500 m<sup>2</sup> el cual tendrá una capacidad máxima de 12,000 plantas forestales utilizando bolsas de 4x8 pulgadas agrupadas en camas de 0.5 metros de ancho por 2 metros de largo.

### **5.2. Localización del proyecto**

En general, los viveros deben estar localizados en un área accesible a cualquier tipo y tamaño de vehículo, para facilitar tanto el transporte de materiales como también la planta producida, el suelo debe ser franco y con buen drenaje, el área debe contar con suficiente agua para el mantenimiento del vivero; es por ello que el proyecto se ubicará en el casco urbano de Camotán en el Barrio Agua Caliente, donde se encuentra ubicado actualmente el vivero frutal municipal, aproximadamente a dos kilómetros del palacio municipal. La ubicación es estratégica no sólo por las instalaciones con que ya se cuenta sino también por constituirse en un centro de distribución para todas las comunidades del municipio.

**Figura 1.** Croquis de la cabecera municipal de Camotán y ubicación del vivero municipal forestal.



Fuente: Elaboración propia en base al esquema de directorio urbano de la cabecera municipal, 2017

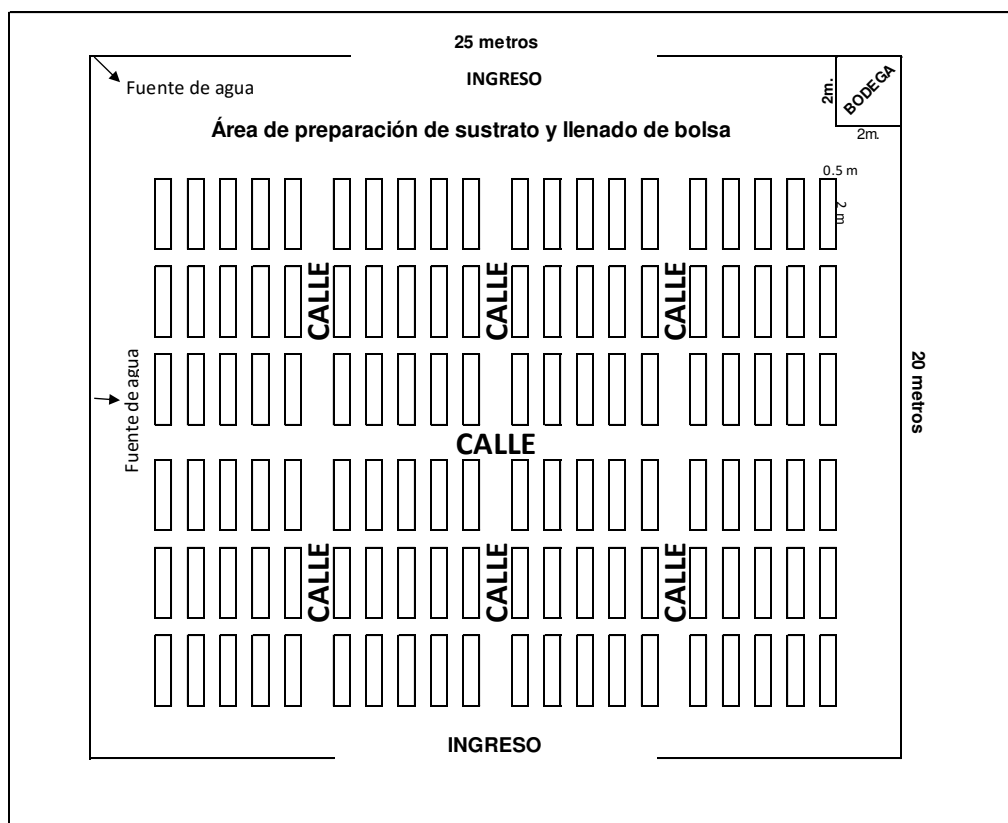
### 5.3. Ingeniería del proyecto

#### a. Diseño del vivero

Este proyecto consta de la implementación de un vivero forestal permanente de 500 m<sup>2</sup> el cual tendrá una capacidad aproximada de 12,000 plantas forestales. El tamaño del vivero se determina por la cantidad de plantas que se desean producir y principalmente por el tamaño de la bolsa a utilizar dependiendo el tipo de cultivo que se producirá. En los viveros forestales principalmente se utilizan bolsa de 4x8 pulgadas las cuales se agrupan en camas de 50 centímetros de ancho por 2 metros de largo.

En el caso del vivero forestal municipal, las camas se construirán de 50 centímetros de ancho por 2 metros de largo dejando entre sí caminos de 50 centímetros que permitirán tener acceso a cada una de las plantas sin dañarlas por la reducción de espacio. Se realizarán cuatro áreas de producción cada área tendrá 30 camas, separadas por calles de 1 metro de ancho por 14.5 metros de largo.

**Figura 2.** Diseño del vivero forestal municipal.



*Fuente: Elaboración propia, 2017.*

## **b. Trazado del vivero**

Consiste en la delimitación de las diferentes áreas dentro del vivero, que generalmente son:

1. **Almácigos:** En esta área se reciben las semillas hasta que estas germinen. Se necesita de un sustrato que esté compuesto por tierra negra, arena y girum en una proporción de 2:1:1, a excepción de las semillas que contienen cotiledones necesitan un sustrato compuesto únicamente por arena.
2. **Camas de repique o canteros de cría:** En esta área se reciben las bolsas de polietileno llenas de sustrato las cuales recibirán a las plantas que germinaron en el área de almácigos o semillero. Las bolsas que se utilizan en esta área deben estar perforadas para que el agua drene por esos orificios. El tamaño de la bolsa varía según la especie teniendo una medida estándar para las plantas forestales la cual es de 4x8 centímetros.  
Para sacar la planta del semillero se recomienda que esta tenga entre 4 y 6 centímetros o mínimo tengan 5 hojas bien desarrolladas. Para proceder a sacar las plantas del semillero se recomienda hacerlo en horas de la tarde con el suelo húmedo. Las bolsas se organizan sobre un suelo plano y bien drenado; se colocan en forma vertical, bien acomodadas para evitar caídas y evitar los espacio vacíos en los cuales pueden crecer malezas. De preferencia se debe colocar nylon en la superficie para evitar que las plántulas se enraícen en el suelo estropeándolas al momento del levante.
3. **Caminos y calles:** Las camas se deben separar por caminos entre 30 y 50 centímetros de ancho, lo suficiente como para poder pasar cómodamente con una carretilla. Entre camas o canteros, es bueno dejar una calle más ancha como para poder pasar con maquinaria simple de mayor tamaño a la carretilla, para el transporte de materiales del vivero o para el despacho de las plantas.

Para la construcción del vivero es necesario realizar algunos procedimientos previos a la colocación de las bolsas con sustrato, los que incluyen:

- Limpiar y eliminar los obstáculos que se encuentran dentro del área.
- Nivelar el terreno dejando una pendiente del 3% la cual facilitará el drenado del agua.
- Tratar el suelo para que este se encuentre entre franco arenoso. Evitar los suelos arcillosos y pedregosos ya que dificultan el crecimiento del sistema radicular.
- Ubicar las camas de repique y canteros de cría de Este a Oeste para garantizar más horas luz sobre las plantas.

### c. Preparación de sustrato

El sustrato es el medio que soporta la planta y el cual le proporciona los nutrientes específicos para su buen desarrollo. En el entorno natural el sustrato puede ser el mismo suelo e incluso el agua. En el vivero el sustrato está compuesto por la mezcla de diversos materiales como tierra, arena, grava y materia orgánica, dependiendo para qué se quiera utilizar, qué tipo de planta se va a reproducir, la etapa de reproducción y que tipo de nutrientes se le quieren brindar a la planta.

1. **Tierra:** Se emplea principalmente en viveros forestales y ornamentales, sin embargo de debe de tomar en cuenta que el pH oscile entre los 5.5 y 6 para así evitar los problemas fúngicos. Su textura debe de ser franca ya que la arcillosa presenta problemas para la germinación de la semilla debido a que las probabilidades de pudrición aumentan.
2. **Compost:** Es el proceso que se lleva a cabo por la descomposición de la materia orgánica, a los cuales se les agrega cal o ceniza para así acelerar el proceso de descomposición. Es utilizado como fuente nutricional para las plantas el cual se debe utilizar luego de ser tamizado.
3. **Arena de río:** Se emplea para mejorar la porosidad de los otros sustratos y así facilitar la infiltración la cual reducirá las probabilidades de pudrición.

#### **d. Embolsado y siembra**

Esta actividad consiste en llenar las bolsas de polietileno con el sustrato elaborado dependiendo el tipo de planta a cultivar. Se realiza manualmente rellenando la bolsa con el sustrato y golpeando la bolsa contra el suelo para eliminar los espacios vacíos y dar la rigidez deseada sin dejar completamente compacto el sustrato ya que causaría problemas al momento del repique causando el rompimiento de la bolsa y el desarrollo lento de la planta.

La siembra se realiza después de tener organizadas las bolsas en sus camas las cuales no deben sobrepasar 1.5m de ancho y tener una separación entre camas de 30 centímetros como mínimo.

#### **e. Riego, deshierbo y fertilización**

- 1. Riego:** Para esta actividad se debe utilizar una regadera fina para verter el agua de forma suave y que el lavado del sustrato se evite como también la extracción de la semilla y sus raíces si la planta ya germinó o utilizar manguera con baja intensidad de expulsión. Debe de aplicarse suficiente cantidad de agua para que penetre hasta la raíz siempre tomando en cuenta que no se exceda para no causar pudrición en la planta.
- 2. Deshierbo:** Durante todo el desarrollo de la planta se da el crecimiento de plantas invasoras las cuales compiten contra la planta deseada por agua y nutrientes, por lo que se debe eliminar de forma oportuna dichas invasoras. Si no se eliminan en un tiempo prudente, sus raíces se entrecruzan con las raíces de la planta deseada lo cual al momento de arrancar la invasora puede dañar a la planta deseada.
- 3. Fertilización:** Se pueden aplicar abonos de tipo orgánico o químico directo a la bolsa antes o al momento del trasplante. También se puede utilizar abono foliar cuando la planta ya está establecida en las bolsas, siempre tomando en cuenta que no se debe de exceder la cantidad de abono a utilizar principalmente de nitrógeno, para no quemar las plantas ni favorecer la aparición de enfermedades.

#### 5.4. Costos del proyecto

El proyecto tiene un costo total de **Q59 295.00**, el cual se presenta de forma general y detallada en la evaluación financiera para un período de 10 años.

**Cuadro 2.** Costos del vivero forestal municipal durante el primer año.

| No.          | Concepto                                                             | Unidad de medida | Cantidad | Costo unitario | Total anual        |
|--------------|----------------------------------------------------------------------|------------------|----------|----------------|--------------------|
| <b>1</b>     | <b>Costos de implementación de instalaciones del vivero forestal</b> |                  |          |                | <b>Q 26,115.00</b> |
| 1.1          | Limpieza y nivelacion del terreno                                    | Jornal /día      | 4        | Q 40.00        | Q 160.00           |
| 1.2          | Contrucción de galera                                                | Jornal /día      | 8        | Q 40.00        | Q 320.00           |
| 1.3          | Saran para sombra 55 %                                               | metro cuadrado   | 315      | Q 80.00        | Q 25,200.00        |
| 1.4          | Cinta medidora                                                       | Unidad           | 1        | Q 25.00        | Q 25.00            |
| 1.5          | Tubo PVC de una pulgada                                              | Unidad           | 4        | Q 12.00        | Q 48.00            |
| 1.6          | Llave de paso                                                        | unidad           | 2        | Q 6.00         | Q 12.00            |
| 1.7          | Bomba de mochila                                                     | Unidad           | 1        | Q 350.00       | Q 350.00           |
| <b>2</b>     | <b>Herramientas</b>                                                  |                  |          |                | <b>Q 240.00</b>    |
| 2.1          | Pala                                                                 | Unidad           | 1        | Q 30.00        | Q 30.00            |
| 2.2          | Azadon                                                               | Unidad           | 1        | Q 30.00        | Q 30.00            |
| 2.3          | Piocha                                                               | Unidad           | 1        | Q 30.00        | Q 30.00            |
| 2.4          | Manguera                                                             | 5 metros         | 6        | Q 20.00        | Q 120.00           |
| 2.5          | Rastrillo                                                            | Unidad           | 1        | Q 30.00        | Q 30.00            |
| <b>3</b>     | <b>Insumos</b>                                                       |                  |          |                | <b>Q 5,340.00</b>  |
| 3.1          | Tierra negra                                                         | m3               | 10       | Q 30.00        | Q 300.00           |
| 3.2          | Arena                                                                | m3               | 5        | Q 30.00        | Q 150.00           |
| 3.3          | Girum                                                                | m3               | 5        | Q 30.00        | Q 150.00           |
| 3.4          | Fertilizante foliar                                                  | kg               | 12       | Q 55.00        | Q 660.00           |
| 3.5          | Fertilizante triple 15                                               | saco de 25 kg    | 12       | Q 130.00       | Q 1,560.00         |
| 3.6          | Semilla Forestal                                                     | Libra            | 12       | Q 150.00       | Q 1,800.00         |
| 3.7          | Bolsa de polietileno                                                 | 500 bolsas       | 24       | Q 30.00        | Q 720.00           |
| <b>4</b>     | <b>Costos de funcionamiento</b>                                      |                  |          |                | <b>Q 27,600.00</b> |
| 4.1          | Viverista                                                            | Mensual          | 12       | Q 1,500.00     | Q 18,000.00        |
| 4.2          | Mano de obra no calificada                                           | Mensual          | 12       | Q 800.00       | Q 9,600.00         |
| <b>Total</b> |                                                                      |                  |          |                | <b>Q 59,295.00</b> |

*Fuente: Elaboración propia, 2017.*

## **6. EVALUACIÓN FINANCIERA**

### **6.1. Evaluación financiera del proyecto**

Para la evaluación financiera, se considera como financiador a la Municipalidad de Camotán, ya que se considera que esta posee los recursos económicos necesarios para financiar proyectos que contribuyan a mejorar la cobertura vegetativa del municipio.

El período de evaluación del proyecto se consideró para 10 años, debido a que la demanda de planta forestal para la ejecución de proyectos de reforestación o la creación de nuevas plantaciones se incrementa año con año. Los indicadores apropiados para evaluar el proyecto son el valor presente neto, la tasa interna de retorno y la relación beneficio costo.

En el siguiente cuadro se describe el análisis financiero, los ingresos fueron calculados en base al ahorro por compra de plantas para donación, para el cual se consideró que cada planta tiene un valor de Q1.50.

### Cuadro 3. Análisis Financiero del Proyecto.

| 1.1 |                                                                      |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
|-----|----------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| No. | Concepto                                                             | 0                  | 1                  | 2                  | 3                  | 4                  | 5                  | 6                  | 7                  | 8                  | 9                  | 10                 |
| 1   | <b>Costos de implementación de instalaciones del vivero forestal</b> | <b>Q 26,115.00</b> |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| 1.1 | Limpieza y nivelación del terreno                                    | Q 160.00           |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| 1.2 | Contrucción de galera                                                | Q 320.00           |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| 1.3 | Saran para sombra 55 %                                               | Q 25,200.00        |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| 1.4 | Cinta medidora                                                       | Q 25.00            |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| 1.5 | Tubo PVC de una pulgada                                              | Q 48.00            |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| 1.6 | Llave de paso                                                        | Q 12.00            |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| 1.7 | Bomba de mochila                                                     | Q 350.00           |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| 2   | <b>Herramientas</b>                                                  | <b>Q 240.00</b>    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| 2.1 | Pala                                                                 | Q 30.00            |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| 2.2 | Azadon                                                               | Q 30.00            |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| 2.3 | Piocha                                                               | Q 30.00            |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| 2.4 | Manguera                                                             | Q 120.00           |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| 2.5 | Rastrillo                                                            | Q 30.00            |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| 3   | <b>Insumos</b>                                                       |                    | <b>Q 5,874.00</b>  | <b>Q 6,461.40</b>  | <b>Q 7,107.54</b>  | <b>Q 7,818.29</b>  | <b>Q 8,600.12</b>  | <b>Q 9,460.14</b>  | <b>Q 10,406.15</b> | <b>Q 11,446.76</b> | <b>Q 12,591.44</b> | <b>Q 13,850.58</b> |
| 3.1 | Tierra negra                                                         | Q 300.00           | Q 330.00           | Q 363.00           | Q 399.30           | Q 439.23           | Q 483.15           | Q 531.47           | Q 584.62           | Q 643.08           | Q 707.38           | Q 778.12           |
| 3.2 | Arena                                                                | Q 150.00           | Q 165.00           | Q 181.50           | Q 199.65           | Q 219.62           | Q 241.58           | Q 265.73           | Q 292.31           | Q 321.54           | Q 353.69           | Q 389.06           |
| 3.3 | Girum                                                                | Q 150.00           | Q 165.00           | Q 181.50           | Q 199.65           | Q 219.62           | Q 241.58           | Q 265.73           | Q 292.31           | Q 321.54           | Q 353.69           | Q 389.06           |
| 3.4 | Fertilizante foliar                                                  | Q 660.00           | Q 726.00           | Q 798.60           | Q 878.46           | Q 966.31           | Q 1,062.94         | Q 1,169.23         | Q 1,286.15         | Q 1,414.77         | Q 1,556.25         | Q 1,711.87         |
| 3.5 | Fertilizante triple 15                                               | Q 1,560.00         | Q 1,716.00         | Q 1,887.60         | Q 2,076.36         | Q 2,284.00         | Q 2,512.40         | Q 2,763.64         | Q 3,040.00         | Q 3,344.00         | Q 3,678.40         | Q 4,046.24         |
| 3.6 | Semilla Forestal                                                     | Q 1,800.00         | Q 1,980.00         | Q 2,178.00         | Q 2,395.80         | Q 2,635.38         | Q 2,898.92         | Q 3,188.81         | Q 3,507.69         | Q 3,858.46         | Q 4,244.31         | Q 4,668.74         |
| 3.7 | Bolsa de polietileno 4*8"                                            | Q 720.00           | Q 792.00           | Q 871.20           | Q 958.32           | Q 1,054.15         | Q 1,159.57         | Q 1,275.52         | Q 1,403.08         | Q 1,543.38         | Q 1,697.72         | Q 1,867.49         |
| 4   | <b>Costo de funcionamiento</b>                                       |                    | <b>Q 2,300.00</b>  | <b>Q 2,530.00</b>  | <b>Q 2,783.00</b>  | <b>Q 3,061.30</b>  | <b>Q 3,367.43</b>  | <b>Q 3,704.17</b>  | <b>Q 4,074.59</b>  | <b>Q 4,482.05</b>  | <b>Q 4,930.25</b>  | <b>Q 5,423.28</b>  |
| 4.1 | Viverista                                                            |                    | Q 1,500.00         | Q 1,650.00         | Q 1,815.00         | Q 1,996.50         | Q 2,196.15         | Q 2,415.77         | Q 2,657.34         | Q 2,923.08         | Q 3,215.38         | Q 3,536.92         |
| 4.2 | Mano de obra no calificada                                           |                    | Q 800.00           | Q 880.00           | Q 968.00           | Q 1,064.80         | Q 1,171.28         | Q 1,288.41         | Q 1,417.25         | Q 1,558.97         | Q 1,714.87         | Q 1,886.36         |
|     | <b>Costo Total</b>                                                   | <b>Q 26,355.00</b> | <b>Q 8,174.00</b>  | <b>Q 8,991.40</b>  | <b>Q 9,890.54</b>  | <b>Q 10,879.59</b> | <b>Q 11,967.55</b> | <b>Q 13,164.31</b> | <b>Q 14,480.74</b> | <b>Q 15,928.81</b> | <b>Q 17,521.69</b> | <b>Q 19,273.86</b> |
| 5   | <b>Ingresos</b>                                                      |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| 5.1 | Ahorro por compra de plantas para donación                           |                    | Q 19,800.00        | Q 21,780.00        | Q 23,958.00        | Q 26,353.80        | Q 28,989.18        | Q 31,888.10        | Q 35,076.91        | Q 38,584.60        | Q 42,443.06        | Q 46,687.36        |
|     | <b>Ingresos Totales</b>                                              |                    | <b>Q 19,800.00</b> | <b>Q 21,780.00</b> | <b>Q 23,958.00</b> | <b>Q 26,353.80</b> | <b>Q 28,989.18</b> | <b>Q 31,888.10</b> | <b>Q 35,076.91</b> | <b>Q 38,584.60</b> | <b>Q 42,443.06</b> | <b>Q 46,687.36</b> |
|     | <b>Utilidad Neta</b>                                                 | -Q 26,355.00       | Q 11,626.00        | Q 12,788.60        | Q 14,067.46        | Q 15,474.21        | Q 17,021.63        | Q 18,723.79        | Q 20,596.17        | Q 22,655.79        | Q 24,921.36        | Q 27,413.50        |
|     | <b>Flujo Neto Efectivo</b>                                           | -Q 26,355.00       | Q 11,626.00        | Q 12,788.60        | Q 14,067.46        | Q 15,474.21        | Q 17,021.63        | Q 18,723.79        | Q 20,596.17        | Q 22,655.79        | Q 24,921.36        | Q 27,413.50        |
|     | <b>Flujo Neto Efectivo Descontado</b>                                | -26,355.00         | 10,109.57          | 9,670.02           | 9,249.58           | 8,847.43           | 8,462.76           | 8,094.81           | 7,742.86           | 7,406.22           | 7,084.21           | 6,776.20           |
|     | <b>Costos Descontados</b>                                            | 26,355.00          | 7,107.83           | 6,798.79           | 6,503.19           | 6,220.44           | 5,949.99           | 5,691.29           | 5,443.85           | 5,207.16           | 4,980.76           | 4,764.20           |
|     | <b>Ingresos Descontados</b>                                          | 0.00               | 17,217.39          | 16,468.81          | 15,752.77          | 15,067.87          | 14,412.75          | 13,786.10          | 13,186.71          | 12,613.37          | 12,064.97          | 11,540.40          |
|     | <b>Suma Costos Descontados</b>                                       | 85,022.50          |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
|     | <b>Suma Ingresos Descontados</b>                                     | 142,111.15         |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
|     | <b>R B/C x año</b>                                                   | 0.00               | 2.42               | 2.42               | 2.42               | 2.42               | 2.42               | 2.42               | 2.42               | 2.42               | 2.42               | 2.42               |

Fuente: Elaboración propia, 2017.

## 6.2. Resultados de evaluación financiera

Los resultados obtenidos por medio de la evaluación financiera del proyecto se presentan en el siguiente cuadro:

**Cuadro 4.** Resultados de la evaluación financiera del proyecto.

|                                 |            |
|---------------------------------|------------|
| <b>VAN</b>                      | Q15,318.19 |
| <b>TIR</b>                      | 33%        |
| <b>Relación beneficio costo</b> | 1.67       |

*Fuente: Elaboración propia, 2017.*

Tomando en cuenta la información anterior y conociendo que el valor actual neto (VAN) es mayor a 0, la tasa interna de retorno (TIR) es mayor a la tasa de descuento, que en este caso es del 15% y la relación beneficio costo es mayor a 1, siendo para este proyecto que por la inversión de Q1.00 se obtiene un beneficio de Q0.67, por lo cual se considera viable al proyecto desde el punto de vista financiero y se acepta para su ejecución.

## 7. ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Para realizar esta evaluación se utilizó el formato brindado por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de Guatemala, con el cual se puede decir que la implementación de este proyecto será de bajo impacto ambiental. Los principales impactos negativos se producirán al momento del transporte del material para la construcción, sin embargo serán contrarrestados con impactos sociales como lo es el aumento de la cobertura vegetal en el municipio la cual brindará diversos beneficios a la sociedad desde alimentos hasta la reducción de riesgos.

**Cuadro 5.** Evaluación de impacto ambiental según formato de EIA del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>I. INFORMACION LEGAL</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>I.1. Nombre del proyecto obra, industria o actividad:</b><br>Implementación del vivero forestal municipal                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>1. Descripción detallada del proyecto, obra, industria o actividad</b><br>Brindar un servicio que permita producir plantas forestales para usos municipales como lo son los proyectos ambientales que la municipalidad de Camotán ejecuta.                                                                                                                                        |
| <b>I.2. Información legal:</b><br><b>A) Nombre del Propietario o Representante Legal: Guillermo Antonio Guerra y Guerra.</b>                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Nombre del Representante Legal:</b><br>No. De Escritura Constitutiva:<br>Patente de Sociedad: _____ Registro No. _____ Folio No. _____ Libro No. _____<br>Patente de Comercio      Registro No. _____ Folio No. _____ Libro No. _____ de Empresas Mercantiles.<br><b><u>Finca donde se ubica el proyecto:</u></b><br>No. De Finca. _____ Folio No. _____ Libro No. _____ de _____ |
| <b>I.3</b><br>Teléfono: <u>79465026</u> Teléfono Alternativo: _____ Fax: _____ Correo electrónico: <u>guerraguillermoantonio@gmail.com</u>                                                                                                                                                                                                                                           |

**I.4 Dirección de donde se ubicará el proyecto:** identificando calles, avenidas, número de casa, zona, aldea, cantón, barrio o similar, así como otras delimitaciones territoriales; indicar el municipio y departamento): Barrio Agua Caliente, Camotán.

**Especificar Coordenadas UTM o Geográficas**

| Coordenadas UTM (Universal Transverse de Mercator Datum WGS84) | Coordenadas Geográficas Datum WGS84 |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
|                                                                |                                     |
|                                                                |                                     |
|                                                                |                                     |

**I.5 Dirección para recibir notificaciones** (identificando calles, avenidas, número de casa, zona, aldea, cantón, barrio o similar, así como otras delimitaciones territoriales; indicar el municipio y departamento)

**I.7. Indicar si el proyecto se ubica dentro de áreas protegidas:** Si \_\_\_\_\_ No X

**I.7.1 Nombrar el área dentro de la cual se ubica:**

**1.8. Si para consignar la información en este formato, fue apoyado por una profesional, por favor anote el nombre y profesión del mismo:**

## II. INFORMACION GENERAL

Se debe proporcionar una descripción de las operaciones que serán efectuadas en el proyecto, obra, industria o actividad, explicando las etapas siguientes:

- Implementación de vivero forestal municipal.

- Producción de plantas Forestales

- Donación de Plantas Forestales

### II.4 Área

- Área total de terreno en metros cuadrados: 500 Ancho: 25 m Largo: 20 m
- Metros lineales según el proyecto: \_\_\_\_\_
- Área de ocupación del proyecto en metros cuadrados: 500
- Área total de construcción en metros cuadrados: 500
- Metraje cúbico (demolición y/o movimiento de tierra): \_\_\_\_\_

## II.5 Actividades colindantes al proyecto:

NORTE: Viviendas

SUR: Agricultura

ESTE: Agricultura

OESTE: Boulevard Agua Caliente

Describir detalladamente las características del entorno:

| DESCRIPCION              | DIRECCION (NORTE, SUR, ESTE, OESTE) | DISTANCIA AL SITIO DEL PROYECTO |
|--------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|
| Carretera a Pajó         | Norte                               | 100 mts                         |
| Terreno Guillermo Guerra | Sur                                 | 20 mts                          |
| Terreno Guillermo Guerra | Este                                | 30 mts                          |
| Boulevard Agua Caliente  | Oeste                               | 50 mts                          |

## II.6 Datos laborales

a) Jornada de trabajo: Diurna ( x ) Nocturna ( ) Mixta ( )

b) Número de empleados por fase 4 Número de empleados por jornada 4

c) Total empleados 4

## II.7 PROYECCIÓN DE USO Y CONSUMO DE AGUA, COMBUSTIBLES, LUBRICANTES, REFRIGERANTES, ENTRE OTROS...

|             | Tipo             | Si/No | Cantidad/(mes día y hora) | Proveedor | Uso   | Especificaciones u observaciones                 | Forma de almacenamiento |
|-------------|------------------|-------|---------------------------|-----------|-------|--------------------------------------------------|-------------------------|
| Agua        | Servicio publico | Sí    | 10,000 l/mes              | Municipal | Riego | El servicio de agua se da dos veces a la semana. | No existe.              |
|             | Pozo             | No    |                           |           |       |                                                  |                         |
|             | Agua especial    | No    |                           |           |       |                                                  |                         |
|             | Superficial      | No    |                           |           |       |                                                  |                         |
|             | Otro             |       |                           |           |       |                                                  |                         |
| Combustible | Gasolina         | No    |                           |           |       |                                                  |                         |
|             | Diésel           | No    |                           |           |       |                                                  |                         |
|             | Bunker           | No    |                           |           |       |                                                  |                         |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                             |    |  |  |  |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----|--|--|--|--|--|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Gas Licuado de Petróleo GLP | No |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Otro                        |    |  |  |  |  |  |
| Aceites y Grasas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 30w50                       | No |  |  |  |  |  |
| Lubricantes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | -----                       |    |  |  |  |  |  |
| Refrigerantes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | -----                       |    |  |  |  |  |  |
| Sustancias químicas (cloro, ácido sulfúrico, otros)                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | -----                       |    |  |  |  |  |  |
| Otros                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | -----                       |    |  |  |  |  |  |
| <p><b>NOTA:</b> si se cuenta con licencia extendida por la Dirección General de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas, para comercialización o almacenaje de combustible. Adjuntar copia</p>                                                                                                                                                 |                             |    |  |  |  |  |  |
| <p><b>III. TRANSPORTE</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                             |    |  |  |  |  |  |
| <p>III.1 En cuanto a aspectos relacionados con el transporte y parqueo de los vehículos del proyecto, obra, industria o actividad, proporcionar los datos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de vehículos _____</li> <li>• Tipo de vehículo _____</li> <li>• Sitio para estacionamiento y área que ocupa _____</li> </ul> |                             |    |  |  |  |  |  |

#### IV. IMPACTOS AMBIENTALES QUE PUEDEN SER GENERADOS POR EL PROYECTO, OBRA, INDUSTRIA O ACTIVIDAD.

##### IV. 1 CUADRO DE IMPACTOS AMBIENTALES

En el siguiente cuadro, identificar el o los impactos ambientales que pueden ser generados como resultado de la construcción y operación del proyecto, obra, industria o actividad. Marcar con una X o indicar que no aplica, no es suficiente, por lo que se requiere que se describa y detalle la información, indicando si corresponde o no a sus actividades (usar hojas adicionales si fuera necesario).

NOTA: Complementaria a la información proporcionada se solicitan otros datos importantes en los numerales siguientes.

| No. | Sistema Ambiental | Aspecto ambiental                                                                                                                                                        | Tipo de impacto ambiental (Alto 3, Moderado 2, Bajo 1, Nulo 0). De acuerdo al cuadro anterior. | Frecuencia del Impacto (Temporal - Permanente) | Nivel de Peligrosidad o Toxicidad: Alto (A), Moderado (M), Bajo (B). | Indicar los lugares de donde se espera se generen los impactos ambientales | Cumplimiento de la Normativa Legal Local o Internacional Vigente para Guatemala (AG. 236-2006, Normas COGUANOR, OMS, otros). | Criterio de Sensibilidad al Medio o Manejo ambiental Indicar qué se hará para evitar el impacto al ambiente, trabajadores y/o vecindario. |
|-----|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Atmosférico       | Gases o partículas (polvo, vapores, humo, hollín, monóxido de carbono, óxidos de azufre, etc.)                                                                           | 1                                                                                              | Temporal                                       | B                                                                    | Dentro del vivero                                                          | -                                                                                                                            | Se cuenta con cobertura de sarán y barrera rompe vientos.                                                                                 |
|     |                   | Ruido                                                                                                                                                                    | 0                                                                                              | -                                              | -                                                                    | -                                                                          | -                                                                                                                            | -                                                                                                                                         |
|     |                   | Vibraciones                                                                                                                                                              | 0                                                                                              | -                                              | -                                                                    | -                                                                          | -                                                                                                                            | -                                                                                                                                         |
|     |                   | Olores                                                                                                                                                                   | 0                                                                                              | -                                              | -                                                                    | -                                                                          | -                                                                                                                            | -                                                                                                                                         |
| 2   | Hídrico           | Abastecimiento de agua                                                                                                                                                   | 2                                                                                              | Permanente                                     | B                                                                    | Dentro del vivero                                                          | -                                                                                                                            | Optimizar el uso del recurso hídrico durante el riego.                                                                                    |
|     |                   | Aguas residuales Ordinarias (aguas residuales generadas por las actividades domésticas)                                                                                  | 0                                                                                              | -                                              | -                                                                    | -                                                                          | -                                                                                                                            | -                                                                                                                                         |
|     |                   | Aguas residuales Especiales (aguas residuales generadas por servicios públicos municipales, actividades de servicios, industriales, agrícolas, pecuarias, hospitalarias) | 0                                                                                              | -                                              | -                                                                    | -                                                                          | -                                                                                                                            | -                                                                                                                                         |
|     |                   | Mezcla de las aguas residuales anteriores                                                                                                                                | 0                                                                                              | -                                              | -                                                                    | -                                                                          | -                                                                                                                            | -                                                                                                                                         |
|     |                   | Agua de lluvia                                                                                                                                                           | 0                                                                                              | -                                              | -                                                                    | -                                                                          | -                                                                                                                            | -                                                                                                                                         |

|   |                   |                                                                                                                                                 |   |            |   |                   |   |                     |
|---|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------|---|-------------------|---|---------------------|
| 3 | Edáfico           | Desechos sólidos (basura común)                                                                                                                 | 1 | Permanente | B | Dentro del vivero | - | Reutilizar desechos |
|   |                   | Desechos Peligrosos (con una o más de las siguientes características: corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos, inflamables y bioinfecciosos) | 0 | -          | - | -                 | - | -                   |
|   |                   | Descarga de aguas residuales (si van directo al suelo)                                                                                          | 0 | -          | - | -                 | - | -                   |
|   |                   | Modificación del relieve o topografía del área                                                                                                  | 2 | Permanente | - | En el terreno     | - | -                   |
| 4 | Biológico         | Flora (árboles, plantas)                                                                                                                        | 0 | -          | - | -                 | - | -                   |
|   |                   | Fauna (animales)                                                                                                                                | 0 | -          | - | -                 | - | -                   |
|   |                   | Ecosistema                                                                                                                                      | 0 | -          | - | -                 | - | -                   |
| 5 | Lítico            |                                                                                                                                                 |   |            |   |                   |   |                     |
|   | Escénico (Visual) | Modificación del paisaje                                                                                                                        | 0 | -          | - | -                 | - | -                   |
| 6 | Social            | Cambio o modificaciones sociales, económicas y culturales, incluyendo monumentos arqueológicos                                                  | 0 | -          | - | -                 | - | -                   |
| 7 | Otros             | No existirán otros                                                                                                                              | 0 | -          | - | -                 | - | -                   |

## V. DEMANDA Y CONSUMO DE ENERGIA

### CONSUMO

V.1 Consumo de energía por unidad de tiempo (kW/hr o kW/mes) \_\_\_\_\_

V. 2 Forma de suministro de energía: \_\_\_\_\_

V.3 Dentro de los sistemas eléctricos de la empresa ¿se utilizan transformadores, condensadores, capacitores o inyectores eléctricos?

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

V.4 ¿Qué medidas propone para disminuir el consumo de energía o promover el ahorro de energía? Las medidas que ha tomado el centro social es la utilización de bombillos ahorradores de energía, y el tener el control de apagar los sistemas cuando no sea necesaria su utilización.

## VI. EFECTOS Y RIESGOS DERIVADOS DE LA ACTIVIDAD

VI.1. Efectos en la salud humana del vecindario:

VI.2 En el área donde se ubica la actividad, a qué tipo de riesgo puede estar expuesto?

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                            |                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------|
| a) inundación ( )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | b) explosión ( )           | c) deslizamientos ( )            |
| d) derrame de combustible ( )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | e) fuga de combustible ( ) | d) Incendio ( )      e) Otro ( ) |
| Detalle la información explicando el ¿por qué?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |                                  |
| <b>VI.3 riesgos ocupacionales:</b><br><br>Existe alguna actividad que represente riesgo para la salud de los trabajadores<br><br><input checked="" type="checkbox"/> La actividad provoca un grado leve de molestia y riesgo a la salud de los trabajadores<br><br><input type="checkbox"/> La actividad provoca grandes molestias y gran riesgo a la salud de los trabajadores<br><br><input type="checkbox"/> No existen riesgos para los trabajadores<br><br>Ampliar información: Las actividades del mantenimiento del vivero debido a la producción de polvo y gases por los agroquímicos utilizados, provocan molestias leves a la salud de los trabajadores. |                            |                                  |
| <b>VI.4 Equipo de protección personal</b><br><br>VI.4.1 Se provee de algún equipo de protección para los trabajadores? SI ( x )    NO ( )<br><br>VI.4.2 Detallar que clase de equipo de protección se proporciona:<br><br>Se proporcionará botas de hule, camisas manga larga, mascarillas y guantes de jardinería.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |                                  |
| <b>Porcentaje de avance del proyecto:</b> _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                            |                                  |
| <b>Firma del Responsable de la Evaluación:</b> _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            |                                  |

*Fuente: Elaboración propia en base al formato del MARN, 2017.*

## **7.1. Análisis ambiental del proyecto**

La evaluación de impacto ambiental es un proceso de análisis que permite identificar, prever y determinar la magnitud de las modificaciones que al medio ambiente puede ocasionar la ejecución de cualquier obra, proyecto o actividad desarrollada por el hombre. Dentro de un estudio de evaluación de impacto ambiental, se deben considerar varios aspectos, dentro de ellos los aspectos económicos, sociales e institucionales; así como las condiciones físicas y ecológicas del área a intervenir.

### **7.1.1. Impactos negativos probables del proyecto sobre el medio ambiente**

El establecimiento del vivero forestal, no causará efectos negativos relevantes. Se prevé que los efectos sean de bajo alcance y magnitud, tal como se describe a continuación:

**Alteración del paisaje:** El establecimiento de las instalaciones incluida la nivelación del terreno puede causar una alteración leve del paisaje, la cual se puede considerar de bajo impacto debido a que solo será una reacomodamiento del suelo.

**Uso de productos químicos:** Para la limpieza y el control de plagas dentro del vivero es necesario utilizar fertilizantes, herbicidas y plaguicidas, los cuales sin un adecuado manejo pueden generar contaminación de los recursos edáficos e hídricos.

### **7.1.2. Impactos positivos probables del proyecto el medio ambiente**

Con la implementación del proyecto se generarán los siguientes impactos positivos al ambiente:

- Aumento de la cobertura vegetal (10.8 hectáreas anuales)
- Protección del recurso suelo, agua y bosque
- Protección de la Biodiversidad
- Favorecer la producción de oxígeno a través de la captura de carbono

## 8. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

**Cuadro 6.** Cronograma de actividades para el vivero forestal.

| Actividad |                                                    | AÑO 1 / MESES |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | AÑOS |   |   |   |   |   |   |   |    |  |
|-----------|----------------------------------------------------|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|------|---|---|---|---|---|---|---|----|--|
|           |                                                    | 1             | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 2    | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |  |
| 1         | Diseño del vivero                                  |               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |    |  |
| 2         | Trazado del vivero                                 |               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |    |  |
| 3         | Selección de semillas                              |               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |    |  |
| 4         | Realización de almácigos                           |               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |    |  |
| 5         | Clasificación de almácigos y canteros por especies |               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |    |  |
| 6         | Aplicación de agroquímicos                         |               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |    |  |
| 7         | Limpieza de almácigos                              |               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |    |  |
| 8         | Aplicación de fertilizantes                        |               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |    |  |

*Fuente: Elaboración propia, 2017.*

## 9. CONCLUSIONES

1. Con el establecimiento de un vivero forestal municipal de tipo permanente, se contribuye a la recuperación de las zonas boscosas y al aumento de la cobertura vegetal del municipio de Camotán. También se reduce el riesgo a desastres proveniente de los efectos de la deforestación y de la reducción de la cobertura vegetal de los suelos.
2. El vivero forestal municipal tendrá capacidad de producir 12 000 plantas de las especies Madre cacao (*Gliricidia sepium*), Aripín (*Caesalpinia velutina*) y Cedro (*Cedrus*) en un área de 500 m<sup>2</sup>, las cuales estarán disponibles para su donación a la población.
3. Tomando en cuenta que el Valor Neto Actual del proyecto es mayor a 0 (Q15 318.19) y la tasa interna de retorno (33 %) mayor a la tasa de descuento (15 %), y la relación beneficio costo es mayor a 1 (Q1.67), de acuerdo a estos criterios de decisión del proyecto, éste debe ser aceptado para su ejecución por medio de la Municipalidad de Camotán.