



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
CARRERA DE AGRONOMÍA



EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO

DIAGNÓSTICO GENERAL Y PLAN DE SERVICIOS REALIZADOS
EN EL INSTITUTO ADOLFO V. HALL DE CHIQUIMULA, FINCA PETAPILLA,
CHIQUIMULA, CHIQUIMULA. 2015.

Oscar Fernando Pinto Quiroa - 200940853

CHIQUIMULA, ENERO DE 2016

ÍNDICE

CONTENIDO	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	7
2. OBJETIVOS	8
2.1 General	8
2.2 Específicos	8
3. DIAGNÓSTICO GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA	9
3.1 INFORMACIÓN GENERAL	9
3.1.1 Antecedentes históricos	9
3.1.2 Ubicación geográfica	9
3.1.3 Clima y zona de vida	11
3.1.4 Recursos naturales	12
3.1.5 Recursos físicos	12
3.1.6 Recurso humano	13
3.1.7 Instituciones presentes	14
3.2 SITUACIÓN SOCIOECONÓMICA	14
3.2.1 Organización de la empresa	14
3.2.2 Tradiciones y costumbres	15
3.2.3 Servicios Públicos	15
3.2.4 Infraestructura	16
3.2.5 Necesidades básicas	16
3.2.6 Población económicamente activa	16
3.2.7 Fuentes de trabajo	17

3.2.8 Tenencia de la tierra	17
3.2.9 Uso de la tierra	17
3.3 ATENCIÓN COMUNITARIA DEL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO	18
3.3.1 Descripción de la comunidad	18
3.3.2 Ubicación y vías de acceso	18
3.3.3 Diagnostico Rural Participativo (DRP)	18
3.4 IDENTIFICACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE PROBLEMAS	19
3.4.1 Matriz de estrategias	19
3.4.2 Jerarquización de problemas	20
4. PLANIFICACIÓN DE SERVICIOS	22
4.1 Implementación de estructuras para la producción de hortalizas bajo condiciones protegidas (macrotúneles)	22
4.1.1 Descripción del problema	22
4.1.2 Objetivo	22
4.1.3 Meta	22
4.1.4 Metodología	22
4.1.5 Evaluación	23
4.2 Implementación de un sistema de riego por goteo para la producción de hortalizas.	27
4.2.1 Descripción del problema	27
4.2.2 Objetivo	28
4.2.3 Meta	28
4.2.4 Metodología	28
4.2.5 Evaluación	29

4.3	Elaboración de insecticida orgánico alternativo a base de extracto de Neem (<i>Azadirachta indica</i>)	34
4.3.1	Descripción del problema	34
4.3.2	Objetivo	34
4.3.3	Meta	34
4.3.4	Metodología	35
4.3.5	Evaluación	35
4.4	Elaboración de una base de datos de fertilidad de suelos de las áreas productivas del instituto	36
4.4.1	Descripción del problema	36
4.4.2	Objetivo	37
4.4.3	Meta	37
4.4.4	Metodología	37
4.4.5	Evaluación	38
4.5	Implementación de estufas ahorradoras de leña en la comunidad Paso del Credo, Chiquimula.	40
4.5.1	Descripción del problema	40
4.5.2	Objetivo	40
4.5.3	Meta	40
4.5.4	Metodología	40
4.5.5	Evaluación	41
5.	CONCLUSIONES	43
6.	RECOMENDACIONES	44
7.	BIBLIOGRAFÍA	45
8.	ANEXOS	46
9.	PROPUESTA DE PROYECTO	69

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
1 Mapa de ubicación del Instituto Adolfo V. Hall de Chiquimula	10
2 Mapa de ubicación de los distintos módulos de producción del Instituto Adolfo V. Hall de Chiquimula.	11
3 Organigrama del Instituto Adolfo V. Hall de Chiquimula.	14
4 Mapa de uso del suelo del Instituto Adolfo V. Hall de Chiquimula.	17
5 Croquis de ubicación del área de hortalizas II dentro de la finca del instituto	24
6 Croquis de la ubicación del macrotúnel dentro del módulo de hortalizas II	24
7 Malla antiáfidos utilizada en el macrotúnel	25
8 Marcos de tubo galvanizado utilizados en el macrotúnel	25
9 Esquema del diseño del macrotúnel implementado	26
10 Diseño agronómico para el sistema de riego	29
11 Esquema del diseño de riego implementado.	31

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
1 Análisis FODA del instituto	19
2 Análisis FODA de la comunidad	20
3 Matriz de priorización de problemas del instituto	20
4 Jerarquización de problemas del instituto	21
5 Matriz de priorización de problemas de la comunidad	21
6 Jerarquización de problemas de la comunidad	21
7 Diseño hidráulico para el sistema de riego	30
8 Accesorios e implementos utilizados en el diseño de riego	32
9 Cuadro resumen del estado físico químico de los suelos de las áreas productivas del instituto.	39
10 Cronograma de actividades del EPS	43

1. INTRODUCCIÓN

El Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), de la carrera de Agronomía del Centro Universitario de Oriente, es un conjunto de actividades de campo, desarrolladas en el plano de la investigación, extensión y servicio; por medio del cual, el estudiante aplica en una unidad de práctica, los conocimientos adquiridos durante su formación.

El presente es un informe del Diagnóstico general y servicios realizados en el Instituto Adolfo V. Hall de Chiquimula, Finca Petapilla, Chiquimula, Chiquimula, año 2015. El cual es un instituto de educación media cívico-militar, en las carreras de Perito Agrónomo y Subtenientes de Reservas. Como parte del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), primero se realizó un diagnóstico general de la unidad, en donde se detalla la situación actual del Instituto, enfocándose en el módulo de producción de Hortalizas II, para determinar la problemática actual; con el resultado del diagnóstico, se planificaron actividades que contribuyen a reducir la problemática detectada en el diagnóstico, entre ellas:

1. Implementación de estructuras para hortalizas bajo condiciones protegidas.
2. Diseño e implementación de un sistema de riego por goteo
3. Elaboración de insecticida orgánico alternativo a base de extracto de Neem
4. Realización de un mapa de fertilidad de suelos, de las áreas productivas del instituto.

El Ejercicio Profesional Supervisado también contempló la atención comunitaria de la aldea Paso del Credo, Chiquimula, la cual se encuentra aledaña al Instituto, en donde se plantearon y ejecutaron actividades que atendieron las necesidades básicas de dicha comunidad, entre ellas:

1. Capacitación e implementación de estufas ahorradoras de leña
2. Jornada médica de vitaminación y desparasitación

Dichas actividades fueron realizadas durante la ejecución del Ejercicio Profesional Supervisado, comprendido entre los meses de julio 2015 a enero 2016, utilizando información generada en el campo y consultando fuentes secundarias citadas al final.

2. OBJETIVOS

2.1 General

Contribuir con el proceso de enseñanza del Instituto Adolfo V. Hall de Chiquimula, mediante la realización de diversas actividades durante la ejecución del Ejercicio Profesional Supervisado.

2.2 Específicos

- 2.2.1 Realizar un diagnóstico general para conocer la problemática y potencialidades de la finca agrícola del Instituto Adolfo V. Hall de Chiquimula.
- 2.2.2 Planificar y ejecutar actividades de apoyo al manejo agronómico de la finca agrícola del Instituto
- 2.2.3 Planificar y desarrollar actividades en la comunidad Paso del Credo, aledaña al centro de prácticas para atender las necesidades básicas de la misma.
- 2.2.4 Elaborar un proyecto a nivel de perfil como propuesta de solución ante un problema identificado durante la realización del ejercicio profesional supervisado

3. DIAGNÓSTICO GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA

3.1 INFORMACIÓN GENERAL

3.1.1 Antecedentes históricos

De acuerdo con el Ministerio de la Defensa Nacional, (2014), el Instituto Adolfo V. Hall de Chiquimula fue fundado en el año de 1999, llamándose en ese entonces "Extensión De Agronomía Del, I.A.V.H. de Zacapa", en el año 2005 fue constituido independientemente continuando con la formación de Peritos Agrónomos y Sub Tenientes de Reservas Militares.

El Instituto Adolfo V. Hall de Chiquimula, localizado en la Finca Petapilla, Chiquimula, fue creado según Acuerdo Gubernativo No. 15-98, de fecha 11 de diciembre de 1,998 emitido por el Consejo Directivo de la Escuela Nacional Central de Agricultura ENCA.

Para su funcionamiento, se rige por normas y directivas emanadas a través del Estado Mayor de la Defensa Nacional y la Escuela Nacional Central de Agricultura "ENCA", quien constitucionalmente es la unidad rectora de la educación agrícola a nivel medio en el país.

3.1.2 Ubicación geográfica

Según sistema de información geográfica del Centro Universitario de Oriente, (2015) el Instituto "Adolfo V. Hall" de Chiquimula, se localiza en la Aldea el Ingeniero del Departamento de Chiquimula, en el kilómetro 164.5 ruta CA-10, a tres kilómetros de la cabecera departamental, específicamente en la Finca Petapilla, Chiquimula, antiguas instalaciones de la Zona Militar No. 8

Corresponde a las coordenadas latitud 14°50'05" N, longitud 89°31'58" O, a una elevación de 424 metros sobre el nivel del mar. Colinda al norte con la colonia "El manantial", al sur con la colonia "Los Planes", al este con el Río San José y al oeste con la aldea "El ingeniero".

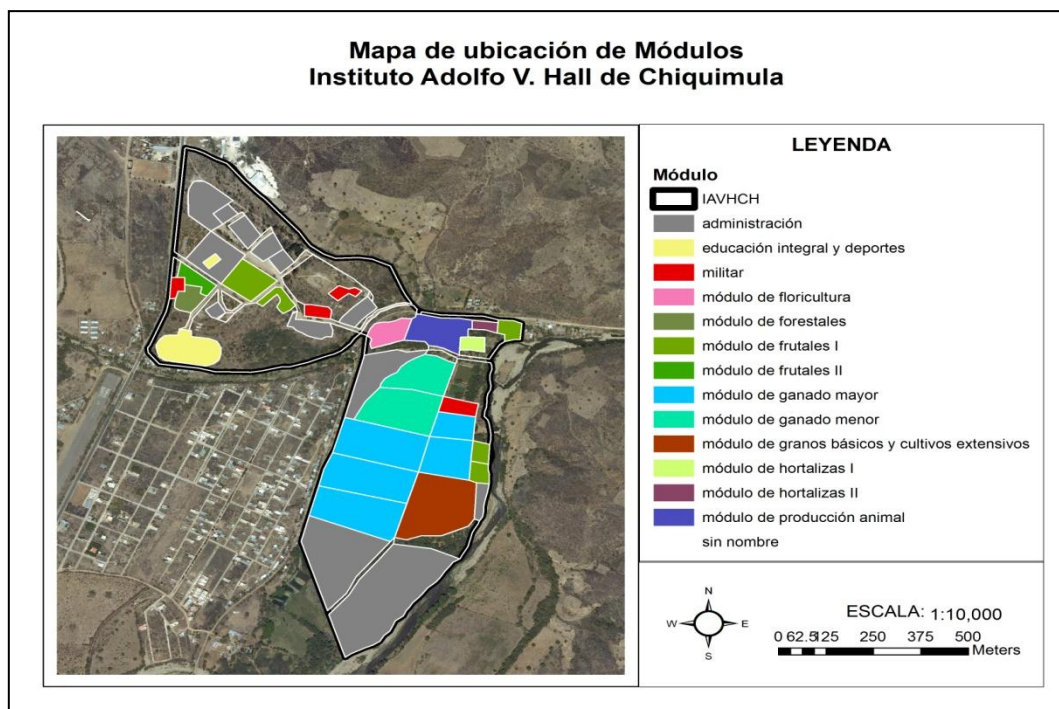


Fuente: elaboración propia

FIGURA 1. Mapa de ubicación del Instituto Adolfo V. Hall de Chiquimula.

Para el Ejercicio Profesional Supervisado en el Instituto Adolfo V. Hall de Chiquimula, se asignó el área de producción de hortalizas denominada “Módulo de Hortalizas II”.

El área del módulo de hortalizas II se encuentra ubicada en el lado este del Instituto, colindando al norte con la carretera hacia la aldea Santa Barbara, al este con una plantación de tamarindo propiedad del instituto, al sur con el módulo de hortalizas I y al oeste con el área utilizada por la granja pecuaria específicamente con el área porcina.



Fuente: elaboración propia

FIGURA 2. Mapa de ubicación de los distintos módulos de producción del Instituto Adolfo V. Hall de Chiquimula.

3.1.3 Clima y zona de vida

De acuerdo con la estación meteorológica del Centro Universitario de Oriente, (2015). El clima es cálido seco, predominado los días claros y soleados, principalmente de enero a abril. La temperatura media anual es de 28 °C con una máxima de 43 °C y mínima de 18 °C. La humedad relativa (HR) presente en la finca Petapilla es de 65% en verano y un 85% en época de lluvia. La dirección de los vientos es de norte a sur con una velocidad promedio anual de 1.8 a 5 km/hora.

La zona de vida según De la Cruz, J. (1982) es Bosque Espinoso Subtropical en el cual, la vegetación natural está constituida mayormente por arbustos espinosos. Esta zona de vida generalmente es apropiada

para aquellos terrenos que son planos estableciéndose cultivos permanentes y/o anuales. Las especies presentes e indicadoras de esta zona de vida son: El neem (*Azadirachta indica*), upay (*Cordia dentata*), conacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), morro (*Crescentia alata*), moringa (*Moringa oleifera*), entre otras.

3.1.4 Recursos naturales

a. Suelos

Los suelos del área de la finca del instituto “Adolfo V. Hall” de Chiquimula presentan una textura franco arcilloso principalmente. Este suelo es recomendable para hortalizas, diferentes pastos y algunas especies forestales que se adaptan a las condiciones biofísicas del área; este suelo tiene un espesor que varía de 15 a 30 centímetros.

b. Topografía

La topografía en la zona es irregular y escarpada, con pendientes que oscilan entre 0 y 30 %. En el área donde se encuentra ubicado el módulo de Hortalizas II, la topografía es plana a ligeramente ondulada.

c. Agua

El instituto cuenta con un pozo mecánico con un sistema de bombeo eléctrico que abastece de agua a todos los servicios, tanto para los módulos de producción agrícolas y pecuarios, como para las otras áreas. La mayoría de las distintas áreas del instituto, tiene un tinaco para almacenar agua con la intención de abastecer por cualquier problema de la bomba.

3.1.5 Recursos físicos

El instituto cuenta con una amplia gama de maquinaria y equipo destinado para las labores diarias tanto agrícolas como administrativas y militares. Dentro del recurso físico destinado a uso agrícola se puede mencionar:

- a. **Maquinaria:** un tractor marca John Deere para los trabajos de mecanización agrícola, un pick-up para transporte de materiales e insumos y una picadora de zacate.
- b. **Equipo:** bombas de mochila, una motosierra, implementos para el tractor (carretón y rastra), carretillas de mano, termómetros, receptores GPS, equipo de laboratorio, equipo de computo, cintas métricas, equipo móvil de riego y bolsas de propagación.
- c. **Herramienta:** palas, piochas, azadones, rastrillos, barras, cierra, serrucho, hacha, martillos, tenazas, etc.

3.1.6 Recurso humano

En su mayoría, el recurso humano que labora en el Instituto, es contratado por el Ministerio de la Defensa Nacional de Guatemala, siendo estos: catedráticos, coordinador académico, oficinistas y operarios; únicamente los oficiales superiores (personal militar) que cumplen las funciones de director, subdirector, jefe del departamento administrativo, jefe del departamento académico y encargados de la compañía de alumnos; son asignados por ordenes emitidas por parte del Ministro de la Defensa Nacional.

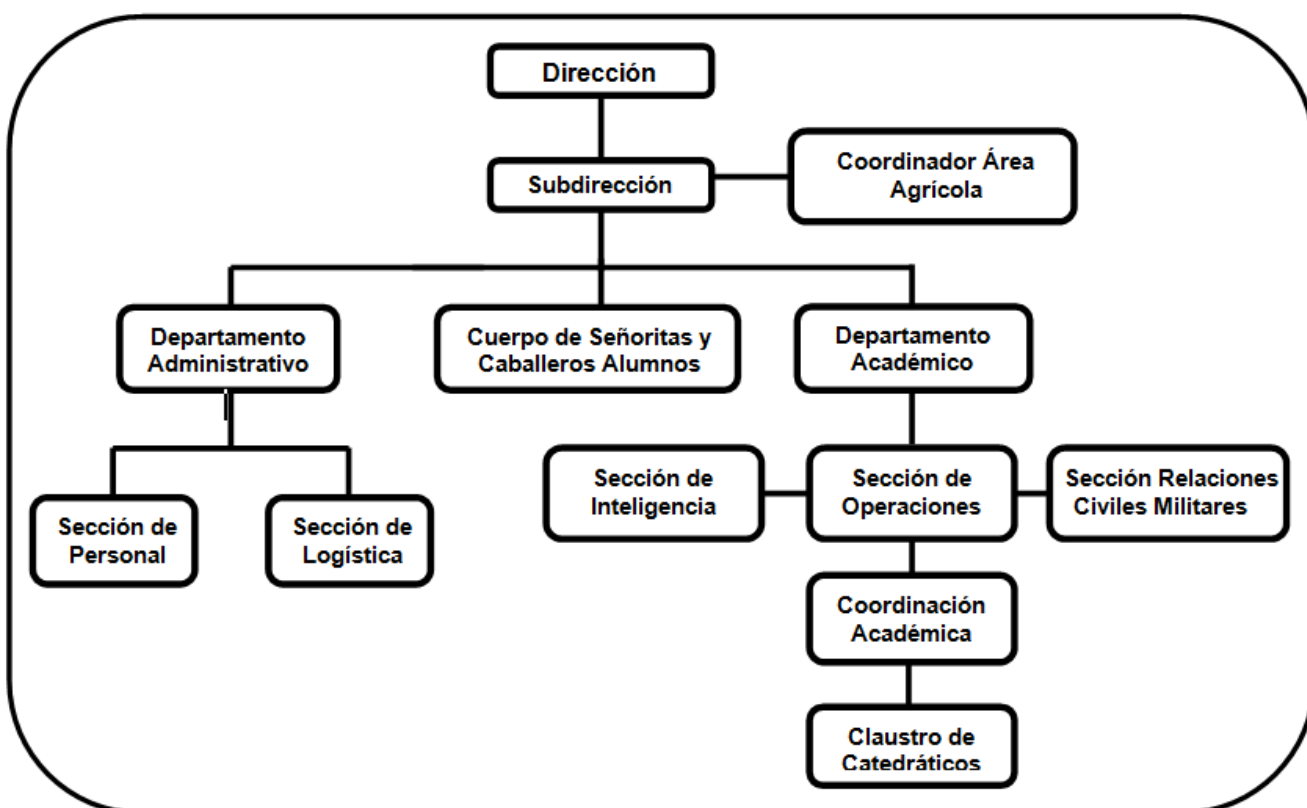
El instituto contrata personal profesional en la rama agrícola o pecuaria, para que cumplan las funciones de catedráticos y encargados de los distintos módulos de producción. Dicho personal debe planificar, programar y coordinar las diversas actividades a fines de su módulo. Como mano de obra para las tareas endémicas de los distintos módulos de producción, se emplean a los alumnos cursantes de la carrera de perito agrónomo. Estos, como parte de su formación técnica, realizan las actividades asignadas por el catedrático, recibiendo por ello, un punteo, resultado de una evaluación.

3.1.7 Instituciones presentes

El instituto se basa en normas emanadas por dos instituciones principalmente, por el Ministerio de la Defensa Nacional, que rige las normas y disposiciones militares; y por la Escuela Nacional Central de Agricultura, que rige el pensum de estudios de la carrera de Perito Agrónomo.

3.2 SITUACIÓN SOCIOECONÓMICA

3.2.1 Organización de la empresa



Fuente: elaboración propia

FIGURA 3. Organigrama del Instituto Adolfo V. Hall de Chiquimula.

3.2.2 Tradiciones y costumbres

El instituto Adolfo V. Hall de Chiquimula, ha mantenido la tradición desde 1999, de formar profesionales de nivel medio, en las carreras de Perito Agrónomo y Subtenientes de Reserva, la cual se ha mantenido hasta la fecha, sufriendo algunas modificaciones mínimas en cuanto a horarios y pensum de estudios.

3.2.3 Servicios Públicos

a. Vías de acceso

El instituto se encuentra ubicado sobre el kilómetro 164.5 de la carretera CA-10 de Guatemala, a poco mas de 3 kilómetros de la Ciudad de Chiquimula, dicha carretera se conecta con la carretera CA-09 en Río Hondo, Zacapa; estas carreteras por sus características son transitables todo el año.

b. Transporte público

El transporte público hacia la institución se realiza en microbuses que circulan desde la cabecera municipal de Chiquimula hacia la aldea El Ingeniero, pasando por la entrada principal del instituto; también se puede tomar buses extraurbanos que viajan desde la Ciudad de Chiquimula hacia Zacapa, Ciudad de Guatemala, Petén, Izabal, entre otros; los cuales igualmente pasan por la entrada principal del instituto.

c. Servicios

El Instituto dispone de energía eléctrica proporcionada a través del servicio que presta DEORSA.

También cuenta con el servicio de teléfono e internet, ambos proporcionados por la empresa “CLARO”.

3.2.4 Infraestructura

El instituto dispone de distintas áreas que cumplen funciones diferentes, algunas de Producción agrícola, otras de Producción pecuaria, otras de ámbito administrativo, internados e incluso áreas para uso militar. El instituto tiene una extensión total de 63.23 Ha y de las cuales, 0.2 Ha corresponden al módulo de hortalizas II, el cual se ubica en la finca del instituto,

Entre la infraestructura del ámbito administrativo, el instituto dispone de edificios utilizados como aulas, dormitorios, cocina, salón de usos múltiples, comedor de oficiales, oficinas administrativas, oficinas académicas, laboratorio de computación, laboratorio de ciencias, internados de alumnos, bodega, entre otros; en cuanto al ámbito agrícola y pecuario, el instituto cuenta con umbráculos, bodegas, viveros, silo, porquerizas, galpones, piletas para reproducción y engorde de peces y corrales para ganado bovino, caprino y ovino.

3.2.5 Necesidades básicas

Dentro de las necesidades básicas que presenta el área agrícola del Instituto, se encuentra principalmente el presupuesto financiero para los insumos de las áreas productivas, un control y registros de las actividades que se realizan en las áreas de producción, mano de obra a tiempo completo, mantenimiento constante del equipo, herramientas en buen estado, entre otras.

3.2.6 Población económicamente activa

La población dentro del instituto, consta de 4 oficiales militares superiores, 5 oficiales militares sub-alternos, 16 catedráticos, 7 especialistas, 10 oficinistas, 5 cocineras y 155 alumnos.

3.2.7 Fuentes de trabajo

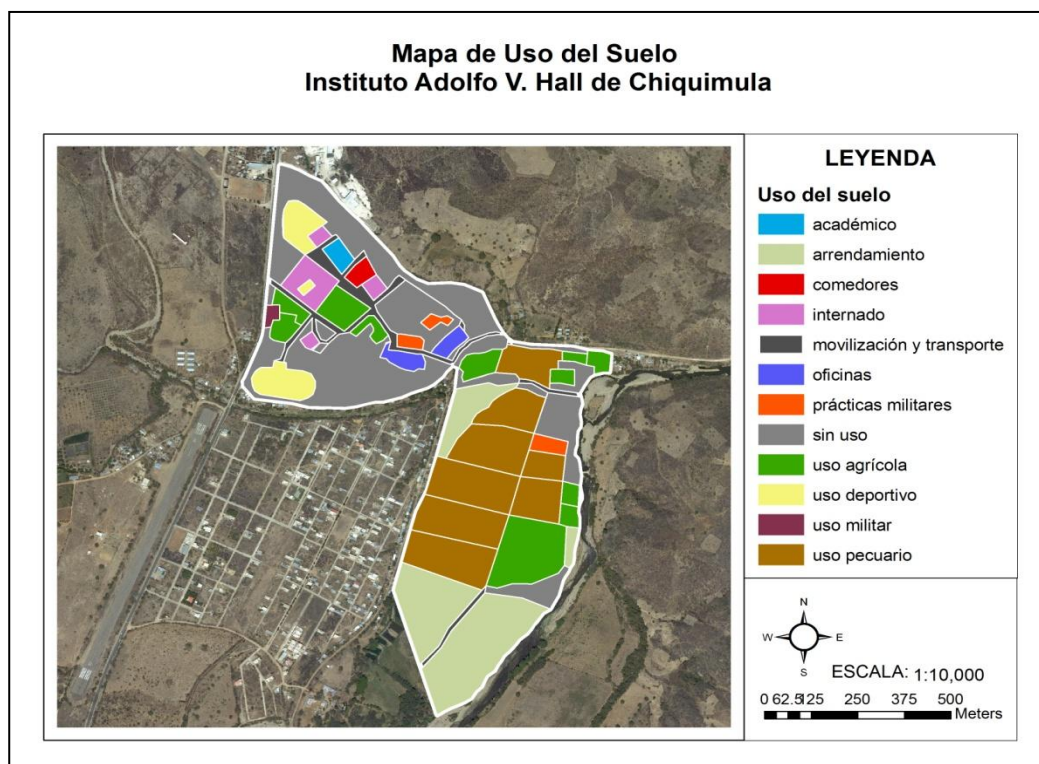
El instituto representa una oportunidad de trabajo para profesionales en el área agrícola, pecuario, administrativo y contaduría. Así mismo, es contratado personal operario con experiencia en conducción de vehículos, albañilería, fontanería, electricidad y cocina.

3.2.8 Tenencia de la tierra

El inmueble, en su totalidad, está inscrito en el Registro Nacional de la Propiedad, por lo tanto, la tenencia de la tierra es propiedad del Ejército de Guatemala.

3.2.9 Uso de la tierra

El instituto cuenta con diversas áreas utilizadas para múltiples fines, sobresaliendo, el uso agrícola, pecuario, administrativo y militar.



Fuente: elaboración propia

FIGURA 4. Mapa de uso del suelo del Instituto Adolfo V. Hall de Chiquimula.

3.3 ATENCIÓN COMUNITARIA DEL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO

3.3.1 Descripción de la comunidad

De acuerdo con la Oficina Municipal de Planificación (2002), La comunidad corresponde a la categoría de caserío y lleva por nombre “Paso del Credo”, pertenece al municipio de Chiquimula del departamento de Chiquimula. La comunidad contiene 66 viviendas, 70 familias, 178 mujeres, 171 hombres, no contiene puesto de salud, contiene una escuela de educación primaria y el nivel de educación sobresaliente es el primario.

3.3.2 Ubicación y vías de acceso

La comunidad está ubicada a 6 kilómetros de la cabecera municipal de Chiquimula y la vía de acceso a dicha comunidad es recorriendo la ruta CA-10 de la cabecera municipal de Chiquimula hacia el departamento de Zacapa, hasta el kilómetro 164.5 para tomar la carretera hacia dicha aldea, la cual es de un kilómetro de terracería transitable todo el tiempo.

3.3.3 Diagnostico Rural Participativo (DRP)

- a. Organización de la comunidad: La comunidad Paso del Credo presenta tres organizaciones internas principales: COCODE, Junta Directiva y Comité de emergencias.
- b. Roll de la mujer y del hombre: El roll del hombre en la comunidad es principalmente la agricultura en los meses de invierno, el resto del tiempo realiza trabajos varios en distintas empresas. El roll de la mujer dentro de la aldea es principalmente trabajos domésticos y agricultura.
- c. Principales cultivos trabajados en la comunidad: Los principales cultivos de la comunidad son maíz y frijol, aunque en las últimas fechas ya no han sembrado frijol debido a que no logra un completo desarrollo causado por la escasa precipitación pluvial en la zona.

- d. Tenencia de la tierra: La tenencia de la tierra utilizada para la agricultura dentro de la aldea es arrendada en un 100%.
- e. Principales problemas de la comunidad: De acuerdo con los pobladores de la comunidad, los problemas principales son: Falta de sistema de agua potable, escases de leña, bajo rendimientos de los cultivos y problemas de salud.
- f. Instituciones que han prestado apoyo a la comunidad: Esperanza de vida, MAGA y ACODEROL.

3.4 IDENTIFICACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE PROBLEMAS

3.4.1 Matriz de estrategias

CUADRO 1. Matriz de estrategias del instituto

F. externos	F. internos	FORTALEZAS	DEBILIDADES
OPORTUNIDADES		Mano de obra sin costo	Falta de análisis de suelo de las áreas productivas
		Fácil acceso al recurso hídrico	
		<i>Estrategia: habilitación de nuevas áreas de cultivo con sistemas de riego por goteo</i>	<i>Estrategia: generar información sobre la fertilidad de los suelos de las áreas productivas del Instituto</i>
		Disponibilidad de área con potencial agrícola	Apoyo por parte del CUNORI para el uso del laboratorio de suelos
AMENAZAS		Mano de obra sin costo	Falta de insumos
		Personal calificado	Falta de recurso financiero
		<i>Estrategia: implementación de estructuras para cultivos bajo condiciones protegidas</i>	<i>Estrategia: prácticas de agricultura orgánica para el control de plagas</i>
		Áreas propensas al ataque de plagas	Alta incidencia de ataque de plagas

Fuente: elaboración propia

CUADRO 2. Matriz de estrategias de la comunidad

F. externos	F. internos	FORTALEZAS	DEBILIDADES
OPORTUNIDADES		Buena organización de la aldea	Áreas de cultivo son laderas
		<i>Estrategia: gestionar proyecto agua potable ante la municipalidad</i>	<i>Estrategia: implementar sistemas de barreras vivas</i>
		Vertiente de agua cercana	Acceso a material vegetativo
AMENAZAS		Mano de obra	Falta de insumos
		Tienen planchas para estufa	Falta de recurso financiero
		<i>Estrategia: elaborar estufas ahorradoras de leña</i>	<i>Estrategia: prácticas de agricultura orgánica para el control de plagas</i>
		Escases de leña en la comunidad	Alta incidencia de ataque de plagas

Fuente: elaboración propia

3.4.2 Jerarquización de problemas

CUADRO 3. Matriz de priorización de problemas del instituto

PROBLEMAS		A	B	C	D	E
		Alta incidencia de ataque de plagas en los cultivos de hortalizas	Falta de información sobre la fertilidad de los suelos de las áreas productivas	Falta de infraestructura para hortalizas bajo condiciones controladas	Falta de un eficiente sistema de riego para las hortalizas	Pérdida de la fertilidad de los suelos
A	Alta incidencia de ataque de plagas		A	C	D	A
B	Falta de información sobre la fertilidad de los suelos de las áreas productivas			C	D	B
C	Falta de infraestructura para hortalizas bajo condiciones controladas				D	C
D	Falta de un eficiente sistema de riego para las hortalizas					D
E	Pérdida de la fertilidad de los suelos					

Fuente: elaboración propia

CUADRO 4. Jerarquización de problemas del instituto

PROBLEMA	FRECUENCIA	ORDEN DE IMPORTANCIA	DESCRIPCIÓN
A	2	D	Falta de un eficiente sistema de riego para las hortalizas
B	1	C	Falta de infraestructura para hortalizas bajo condiciones controladas
C	3	A	Alta incidencia de ataque de plagas
D	4	B	Falta de información sobre la fertilidad de los suelos de las áreas productivas
E	0	E	Pérdida de la fertilidad de los suelos

Fuente: elaboración propia

CUADRO 5. Matriz de priorización de problemas de la comunidad

PROBLEMAS		A	B	C	D
		Falta de un sistema de agua potable en la comunidad	Escases de leña en la comunidad	Alta incidencia de plagas en los cultivos	Problemas de salud en los habitantes
A	Falta de un sistema de agua potable en la comunidad		A	A	A
B	Escases de leña en la comunidad			B	D
C	Alta incidencia de plagas en los cultivos				C
D	Problemas de salud en los habitantes				

Fuente: elaboración propia

CUADRO 6. Jerarquización de problemas de la comunidad

PROBLEMA	FRECUENCIA	ORDEN DE IMPORTANCIA	DESCRIPCIÓN
A	3	A	Falta de un sistema de agua potable en la comunidad
B	1	B	Escases de leña en la comunidad
C	1	D	Problemas de salud en los habitantes
D	1	C	Alta incidencia de plagas en los cultivos

Fuente: elaboración propia

4. PLANIFICACIÓN DE SERVICIOS

4.1 Implementación de estructuras para la producción de hortalizas bajo condiciones protegidas (macrotúneles)

4.1.1 Descripción del problema

El Instituto Adolfo V. Hall de Chiquimula, como parte del pensum de estudio de la carrera de Perito Agrónomo, imparte un módulo de producción denominado “Hortalizas II”, en el cual, se contempla la producción de hortalizas bajo condiciones protegidas. Dicha actividad es exigida por la Escuela Nacional Central de Agricultura (ENCA), la cual rige y norma la educación media agrícola a nivel nacional.

Actualmente no se cuenta con estructuras para llevar a cabo la producción de hortalizas bajo condiciones protegidas, por lo que resulta un problema para el instituto debido a que debe de cumplir con las exigencias de la ENCA.

4.1.2 Objetivo

Colaborar con el Instituto Adolfo V. Hall de Chiquimula en el cumplimiento de la producción de hortalizas bajo condiciones protegidas mediante la implementación de un macrotúnel.

4.1.3 Meta

Construir un macrotunel con malla antiáfidos y estructura de acero galvanizado, de 8 metros de ancho por 25 metros de largo, durante el mes de agosto.

4.1.4 Metodología

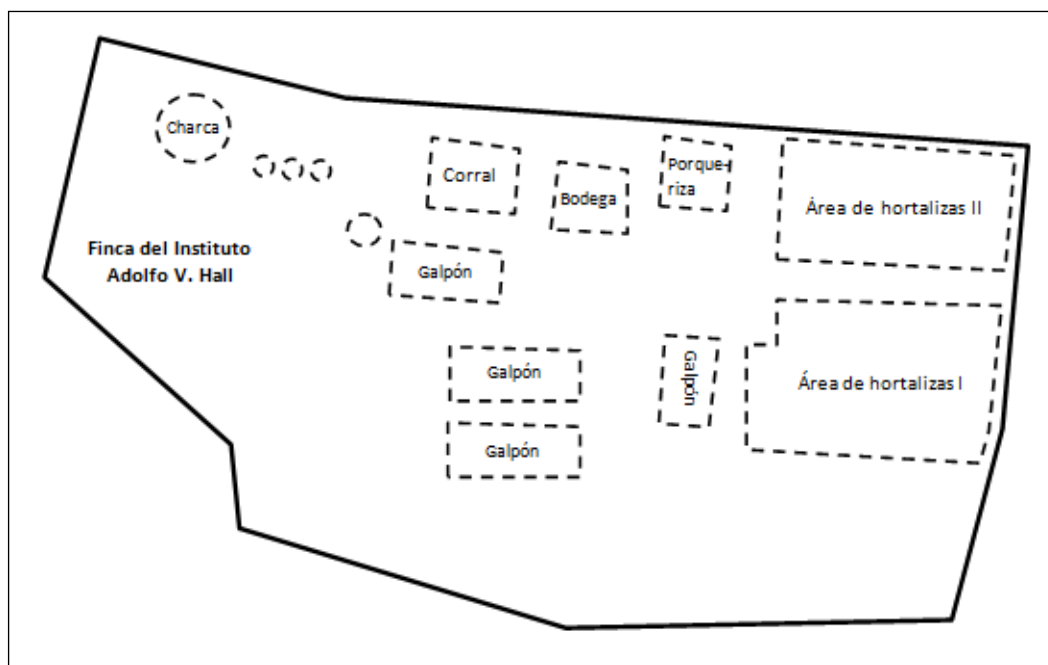
- a. Coordinar con las autoridades del instituto un área apropiada dentro del módulo de hortalizas II para la implementación de estructuras para la producción de hortalizas bajo condiciones controladas.

- b. Gestionar materiales necesarios para la estructura del macrotúnel a implementar, con personas productoras de hortalizas bajo condiciones protegidas de la región conjuntamente con autoridades del instituto, para obtener apoyo en cuanto a materiales necesarios para la estructura.
- c. Antes de iniciar los trabajos de construcción del macrotúnel, realizar los trabajos necesarios de mecanización agrícola en el área.
- d. Iniciar con los trabajos de construcción del macrotúnel utilizando como mano de obra a los estudiantes cursantes del módulo de Hortalizas II, de la carrera de Perito Agrónomo, del Instituto, aprovechando la ocasión para reforzar los conocimientos impartidos sobre el tema.
- e. Al finalizar la construcción del macrotúnel, se realizarán los trabajos de formación de surcos de siembra e instalación del sistema de riego.

4.1.5 Evaluación

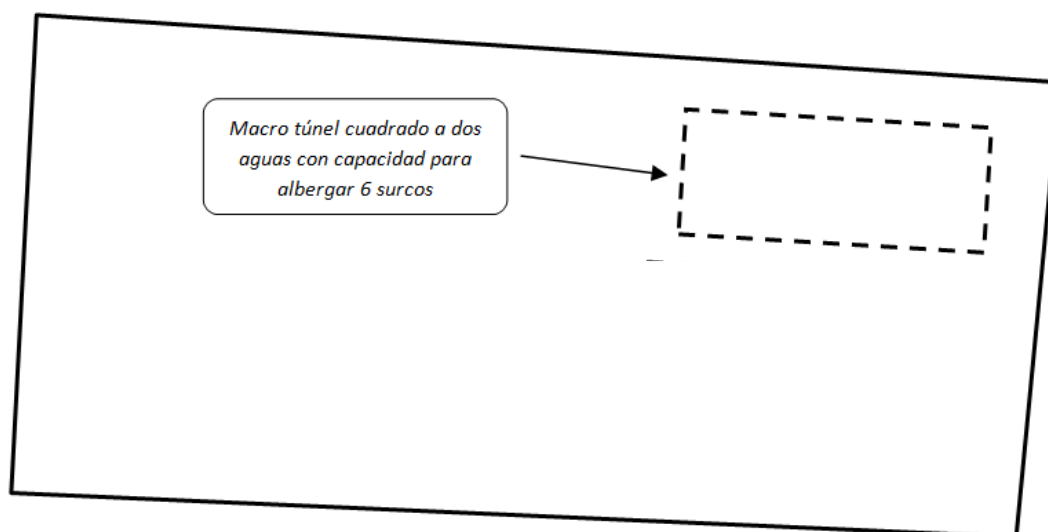
Mediante la coordinación con las autoridades del instituto, se seleccionó un lugar apropiado dentro del área del módulo de hortalizas II, la cual cumple con características adecuadas para la implementación del macrotúnel, entre ellas: topografía relativamente plana y fácil acceso al recurso hídrico.

La municipalidad de Chiquimula, donó al Instituto una paja de agua de 1” constante, en agradecimiento por permitir instalar, en sus terrenos, la tubería que transporta el agua de la comunidad “La Abundante”, hacia la cabecera municipal. Esta inicia en una parcela de tamarindo aledaña al área de hortalizas II, a 30m de distancia, de la cual se obtuvo el agua de riego para el macrotúnel.



Fuente: elaboración propia

FIGURA 5. Croquis de ubicación del área de hortalizas II dentro de la finca del instituto.



Fuente: elaboración propia

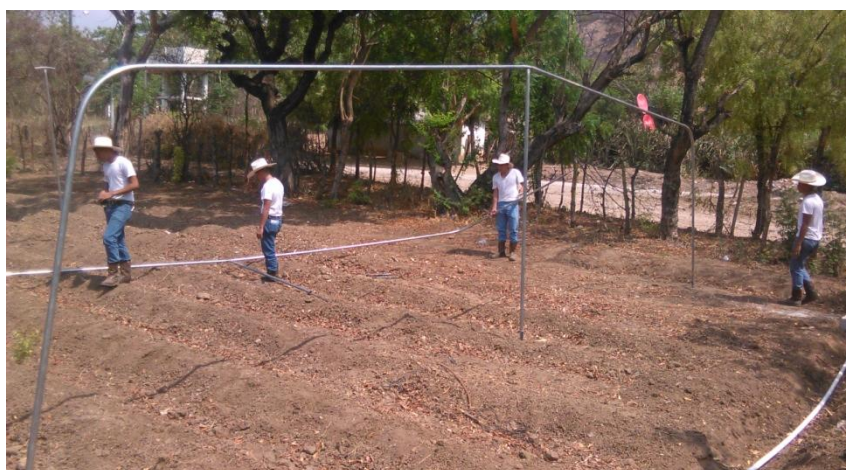
FIGURA 6. Croquis de la ubicación del macrotúnel dentro del módulo de hortalizas II.

Mediante la coordinación del instituto y el señor Freddy Berganza (productor de tomate bajo condiciones controladas de El Amatillo, Ipala), se obtuvo material necesario para la estructura del macrotúnel, siendo estos un trozo de malla antiáfidos de 15m x 30m (450m²) y seis arcos de tubo galvanizado.



Fuente: elaboración propia

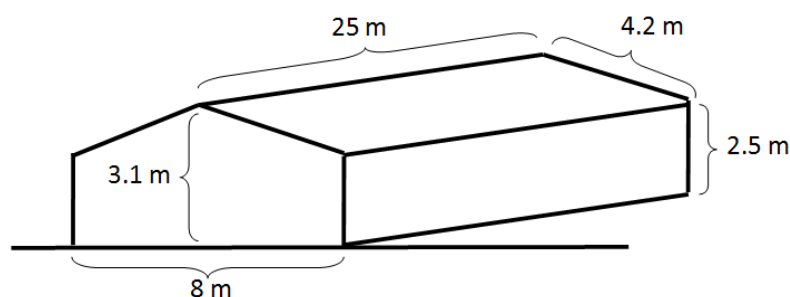
FIGURA 7. Malla antiáfidos utilizada en el macrotúnel.



Fuente: elaboración propia

FIGURA 8. Marcos de tubo galvanizado utilizados en el macrotúnel.

El macrotúnel implementado tiene una forma rectangular con dimensiones de 8m de frente por 25m de fondo, el techo es a dos aguas, teniendo una altura de 2.5m a los lados y 3.1 en el centro. (Ver figura 9).



Fuente: elaboración propia

FIGURA 9. Esquema del diseño del macrotúnel implementado.

Antes de iniciar los trabajos de construcción del macrotúnel, se realizó la mecanización correspondiente del suelo, logrando con esto romper la estructura y dejando el suelo bien suelto para facilitar los trabajos de formación de surcos, así mismo se le incorporó pulpa de café y estiércol de ganado como materia orgánica para obtener un suelo más fértil.

Los arcos, tienen un pin de metal en cada pata, el cual se insertó en el suelo golpeándolo con un martillo, esto ayuda al marco a mantenerse fijo sobre el suelo evitando su caída.

Se colocó alambre galvanizado que atraviesa los tubos a lo largo del macrotúnel y sujetos al suelo con pines de metal, estos no solo ayudan a que los marcos no se muevan hacia los lados sino también ayudan a soportar el peso de la malla colocada sobre ellos. Se colocó un alambre a cada lado del macrotúnel y uno al centro.

Luego de colocar los marcos de metal, se colocó la malla sobre ellos, tirando de ella manualmente. Una vez sobre los marcos, la malla es enterrada en el suelo en uno de los lados del macrotúnel, para poder tirar de ella y lograr que la malla quede tensada, seguidamente se enterró la malla alrededor del macrotúnel.

Para la entrada del macrotúnel, se construyó una estructura con madera a manera de formar una recámara pequeña, la cual está conformada por la misma malla antiáfidos y dos zíper que hacen la función de puertas, uno hacia el exterior del macrotúnel y el otro hacia el interior, esto con el objeto de evitar el ingreso de plagas hacia el interior del macrotúnel. Así mismo, se colocó un pediluvio de cemento para la respectiva desinfección de los zapatos al momento de ingresar.

Una vez construido el macrotúnel, se realizó la formación de surcos manualmente utilizando azadones y piochas. Estos se realizaron a lo largo del macrotúnel, teniendo un largo total de 20m y a una separación de 1.2m entre cada uno.

Con la construcción del macrotúnel se logra albergar seis surcos de 20m de largo destinados a la producción de hortalizas, logrando con esto el cumplimiento del instituto en la producción de hortalizas bajo condiciones protegidas.

4.2 Implementación de un sistema de riego por goteo para la producción de hortalizas.

4.2.1 Descripción del problema

Como ya se mencionó anteriormente, el Instituto cuenta con un módulo de producción de hortalizas llamado Hortalizas II y otro llamado hortalizas I. Actualmente, ambos comparten la misma área, la cual presenta un sistema de riego por goteo ineficiente, debido a la falta de mantenimiento y tiempo de vida de la tubería.

Al momento de implementar los macrotúneles para la producción de hortalizas bajo condiciones protegidas en una nueva área del Instituto, surge la necesidad de implementar un sistema de riego por goteo que sea capaz de suplir las necesidades hídricas de las hortalizas a establecer, por ejemplo: tomate (*Solanum lycopersicum*), chile dulce (*Capsicum frutescens*) y chile jalapeño (*Capsicum annum*).

4.2.2 Objetivo

Diseñar e implementar un sistema de riego por goteo en el área de producción de hortalizas del Instituto Adolfo V. Hall de Chiquimula, para satisfacer eficientemente las necesidades hídricas de los cultivos.

4.2.3 Meta

Instalar un sistema de riego por goteo con tubería y accesorios PVC y cinta de riego por goteo, que se ajuste a las medidas del distanciamiento de siembra dentro del macrotúnel, durante el mes de septiembre.

4.2.4 Metodología

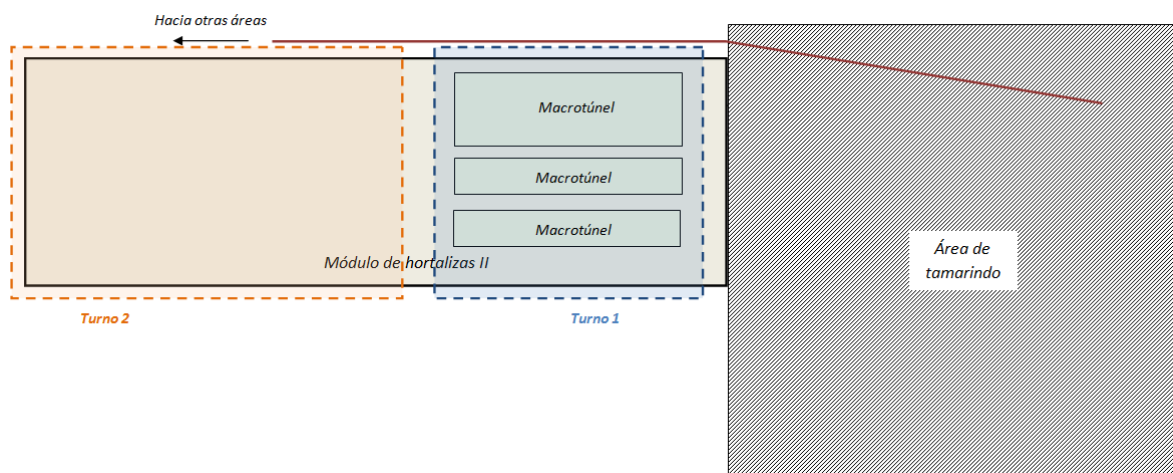
- a. Realizar el diseño del sistema de riego, para determinar el diámetro apropiado de la tubería y los accesorios correctos, evitando así problemas funcionales del sistema.
- b. Gestionar con empresas distribuidoras de materiales y accesorios de riego los materiales necesarios para el sistema de riego a implementar.
- c. Iniciar con los trabajos de instalación del sistema de riego utilizando como mano de obra a los estudiantes cursantes del módulo de Hortalizas II, de la carrera de Perito Agrónomo, del Instituto,

aprovechando la ocasión para reforzar los conocimientos impartidos sobre el tema.

- d. Al finalizar la instalación del sistema de riego, se pondrá a prueba para evaluar su funcionamiento.

4.2.5 Evaluación

Para diseñar el sistema de riego, se empezó con un diseño agronómico, en el cual, el área total del módulo fue dividida en dos turnos de riego, uno para el área de hortalizas bajo condiciones de campo abierto (1000m^2) y otra para el área de hortalizas bajo condiciones controladas (800m^2). Esto para tener un mejor control sobre el riego en las distintas hortalizas a establecer.



Fuente: elaboración propia

FIGURA 10. Diseño agronómico para el sistema de riego

Luego del diseño agronómico se procedió a realizar un diseño hidráulico, en donde se determinó los diámetros adecuados para las tuberías del sistema de riego. El diseño se resume en el siguiente cuadro:

CUADRO 7. Diseño hidráulico para el sistema de riego

CALCULOS EN TUBERIA LATERALES O PORTAGOTEROS													
Turno	Area por Turno (m2)	Eto del Cultivo (mm)	Largo Critico de los Laterales Portagoteros	No Laterales	No. Goteros por Lateral Critico	Presión de Operación (m.c.a)	Caudal por Turno (Lts/h)	Tiempo de Riego (horas)	F Christiansen	D Lateral Blasius (mm)	D Lateral Tabla (mm)	Perdidas en Lateral Blasius (m)	Presion en Lateral (m)
1	800	7	25	12	250	7	2700	2.07	0.36	11.50	16	0.13	7.10
2	1000	7	30	15	300	7	4050	1.73	0.36	12.78	16	0.22	7.16

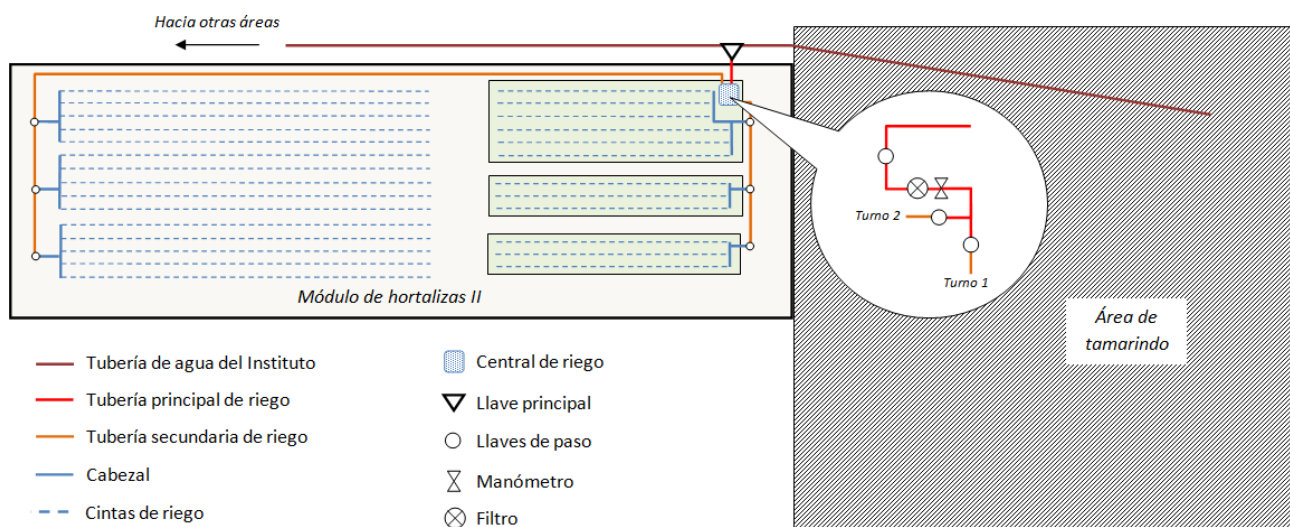
CALCULOS EN TUBERIA SECUNDARIA O PORTALATERALES										
Turno	Largo de Tuberia Secundaria (m)	Perdidas en Lateral (m)	Perdidas de Carga Admisible en Secundaria (m)	F Christiansen	D Secund. Blasius (mm)	D Secund. Tabla (mm)	Perdidas en Secund. Blasius (m)	Presion en Secund. (m.c.a)	Turno Critico	
1	20	0.13	1.14	0.365	24.33	30.4	0.40	7.39		
2	20	0.22	1.13	0.365	28.33	30.4	0.81	7.75	*	

CALCULOS EN TUBERIA PRIMARIA O CONDUCCIÓN								
Caudal por Turno (m³/seg)	Largo de Tuberia Conducción (m)	Vel. De Diseño (m/seg)	Calculo de D (mm)	D tabla Cond. (mm)	Perdidas H y W (m.c.a)	Carga Estatica del Terreno (m.c.a)	Carga Dinamica Total (m.c.a)	
0.001125	50	2	26.76	30.4	4.20	1	13.42	

Fuente: elaboración propia

De acuerdo con el diseño hidráulico, las cintas de riego son de 16mm de diámetro, la tubería secundaria o cabezal de riego es de 1 pulgada de diámetro y la tubería principal o de conducción de 1 pulgada. Debido a que el agua se tomó de la tubería principal del Instituto, no se utilizó bomba de riego, sin embargo se instaló un manómetro en la tubería principal o de conducción para controlar que la presión fuera la adecuada, la cual, de acuerdo con el diseño, debe de ser de 13.44 m.c.a. (20 PSI).

Después de haber realizado los diseños correspondientes, se realizó un esquema de la distribución de la tubería y cintas de riego en el área.



Fuente: elaboración propia

FIGURA 11. Esquema del diseño de riego implementado.

Previo a instalar el sistema de riego, se enlistaron todos los accesorios a utilizar, de acuerdo con el diseño y a la distribución de las tuberías, a fin de determinar el costo de implementación del sistema. Los accesorios con su respectivo costo se muestran en el cuadro 8.

Luego de haber realizado los trabajos de gabinete, se procedió a gestionar para la compra de los materiales, obteniendo el apoyo por completo del Instituto Adolfo V. Hall de Chiquimula, comprando todos los accesorios e implementos en la empresa “Servi Riegos J&J”. la cual, proporcionó el total de los materiales necesarios.

Ya con los materiales adquiridos, se procedió a implementar el sistema de riego en el área del módulo de Hortalizas II, colocando primero la tubería principal, luego la secundaria, luego los cabezales y por último la cinta de riego. Estos trabajos se realizaron juntamente con los estudiantes que asisten a dicho módulo para reforzar los conocimientos de su estudio.

CUADRO 8. Accesorios e implementos utilizados en el diseño de riego

MATERIALES	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL Q
Filtro de anillas $\frac{3}{4}$ "	1	130,00	130,00
Rollo de cinta de 16 milímetros de diámetro, 8 milésimas de espesor, gotero a cada 0,1 mts con descarga de 0,9 lt/h. (1000 mts)	1	950,00	950,00
Válvula de bola pvc lisa de $\frac{1}{2}$ "	6	15,00	90,00
Pegamento PVC presentación 1/8" de galón	1	65,00	65,00
Adaptador hembra de pvc 1"	2	2,50	5,00
Reductor bushing pvc de 1" X $\frac{1}{2}$ "	4	2,00	8,00
Tubo pvc de 1" X 160 psi	13	28,00	364,00
Tubo pvc de $\frac{1}{2}$ " X 315 psi	6	17,00	102,00
Codo pvc de $\frac{1}{2}$ " X 90	8	1,00	8,00
Conector de 17 arranque rápido	26	3,50	91,00
Codo pvc de 1" X 90	6	3,50	21,00
Adaptador macho pvc de 1"	2	3,00	6,00
Válvula de bola pvc lisa de 1"	2	25,00	50,00
Tee pvc de $\frac{1}{2}$ "	20	1,25	25,00
Válvula de compuerta de 1"	1	80,00	80,00
Tee pvc de 1"	6	3,50	21,00
Manómetro 1"	1	300	300,00
TOTAL Q			2316.00

Fuente: elaboración propia

Una vez instalado el sistema de riego se puso en funcionamiento para evaluarlo, inspeccionando por completo la tubería y cintas de riego en busca de fugas. Luego se realizaron las mediciones correspondientes de presión y caudal.

Durante la inspección, no se detectaron fugas ni en la tubería ni en las cintas de riego.

Para medir la presión en la tubería, se instaló un manómetro en la tubería secundaria, posterior al filtro, controlando que la presión se mantenga entre 15 y 20 PSI. Esto se logró mediante la manipulación de una llave de paso “de compuerta”, la cual regula lentamente el paso de agua por la tubería.

Para determinar el caudal, se midió la descarga de un gotero del inicio de la cinta, uno de en medio y otro del final, sacando así un promedio por cinta. Esto se hizo con la ayuda de una copa Bayer de 25cc, tomando el tiempo en segundos que tardó en llenar 20cc y luego hacer la conversión a litros / hora. Luego se multiplicó por el número de cintas de riego para determinar el caudal por turno.

Con esto se determinó que en el turno 1 el promedio de descarga de los goteros es de 0.92 litros/hora, haciendo un caudal total de 2760 litros/hora en las 12 cintas de riego de 25 metros de largo. En el turno 2, el caudal promedio de los goteros es de 0.89 litros/hora haciendo un total de 4005 litros/hora en las 15 cintas de 30 metros de largo.

Con la implementación de este sistema de riego por goteo se distribuye eficientemente el agua de riego en el módulo de hortalizas II del Instituto Adolfo V. Hall de Chiquimula, ya que presenta goteros con una descarga aproximada de 0.9 litros/hora distribuidos a cada 10cm a lo largo de la cinta de riego, lo cual se adapta adecuadamente a cualquier hortaliza a establecer, calculando únicamente el tiempo de riego, el cual depende del requerimiento hídrico del cultivo.

4.3 Elaboración de insecticida orgánico alternativo a base de extracto de Neem (*Azadirachta indica*)

4.3.1 Descripción del problema

Una de las principales limitantes en las áreas de producción agrícola del Instituto, es el daño ocasionado por el ataque de plagas en los cultivos establecidos, problema que resulta de la falta de presupuesto económico para la compra de productos de control.

No obstante, se sabe que el Neem (*Azadirachta indica*) es una planta que tiene propiedades contra insectos, e incluso existen productos comerciales a base de extractos de Neem como *AZANÍM*, *NEEM PLUS* Y *AZAFIT*, entre otros.

El Neem, es una planta sobresaliente entre la flora característica del Instituto, a pesar de eso, no se le ha dado provecho alguno más que la venta de árboles pequeños en el área de producción forestal. A raíz de esto y de la falta de recurso para la compra de productos de control, surge la idea de crear un insecticida orgánico alternativo para el control de plagas de las áreas productivas del instituto.

4.3.2 Objetivo

Elaborar un insecticida orgánico alternativo a base de extracto de Neem (*Azadirachta indica*) para el control de plagas en las áreas productivas del Instituto Adolfo V. Hall de Chiquimula.

4.3.3 Meta

Elaborar 20 litros semanales de insecticida orgánico a base de extracto de Neem (*Azadirachta indica*), durante los meses de agosto a diciembre.

4.3.4 Metodología

- a. Recolectar hojas maduras en buen estado de árboles de Neem (*Azadirachta indica*).
- b. Dejar macerar un kilo de hojas en 5 litros de agua a temperatura ambiente durante 24 horas. Es recomendable que el agua tenga un pH neutro.
- c. Pasadas las 24 horas, se recolecta el agua la cual contiene el extracto de neem. Utilizando un colador para separar las hojas del agua.
- d. Vaciar el agua con el extracto de Neem en la bomba tipo mochila, para su posterior aplicación a los cultivos.
- e. Crear un manual de elaboración y uso del producto, donde se indique el proceso de elaboración, el modo de empleo, dosis recomendada, ingrediente activo, mecanismo de acción, etc.

4.3.5 Evaluación

Para la recolección de hojas del árbol de neem, se seleccionaron las hojas que tengan una madurez adecuada (no tiernas, ni amarillas), que no presenten síntomas de ataque de insectos, ni presenten daños físicos. Las hojas se cortaron manualmente y se les quitó la nervadura central.

Las hojas recolectadas, fueron pesadas en una balanza analítica hasta alcanzar 4 kilos y luego vaciadas en una cubeta con 20 litros de agua a temperatura ambiente machacándolas levemente. Esta mezcla se dejó macerar durante 24 horas. Pasadas las 24 horas, se separó el agua de las hojas mediante un colador y luego se vació en la bomba tipo mochila para su aplicación al cultivo.

Con esto se obtiene un insecticida orgánico alternativo para el control de plagas en los cultivos del instituto Adolfo V. Hall de Chiquimula. Orgánico debido a que es a base de extracto de Neem (*Azadirachta indica*), obtenido mediante labores culturales sin el uso de químicos y alternativo debido a que representa una alternativa al uso de insecticidas químicos los cuales representan un costo.

Este producto se debe de aplicar en intervalos de 15 días, por lo que se elaboraban 32 litros semanales (cantidad necesaria para dos bombadas de 16 litros) que se utilizaban para el control de plagas en los módulos de hortalizas I y hortalizas II.

Con este producto elaborado en el Instituto con los recursos naturales presentes, se puede combatir las plagas presentes que afecten los cultivos del Instituto, evitando con ello el costo que representa la compra de productos químicos en los agroservicios, logrando disminuir la problemática presente en el Instituto de la ausencia de productos de control debido a la falta de presupuesto para la compra de los mismos.

Para su posterior elaboración dentro del instituto, se creó un manual en el cual se detallan los pasos para la elaboración del insecticida, su modo de empleo, dosis recomendada, intervalos de aplicación, etc.

4.4 Elaboración de una base de datos de fertilidad de suelos de las áreas productivas del instituto

4.4.1 Descripción del problema

Desde los inicios del Instituto, se han utilizado diversas áreas de su finca, para la producción agrícola y pecuaria. Dentro de la producción agrícola podemos mencionar: granos básicos, yuca, camote, hortalizas,

plantaciones forestales, plantaciones frutales y plantas ornamentales. Sin embargo estas áreas han sido cultivadas sin tener conocimiento del estado de la fertilidad del suelo.

Por lo tanto, el utilizar los suelos sin conocimiento alguno de la fertilidad del mismo, implica un mal aprovechamiento de los fertilizantes y un inadecuado desarrollo del cultivo, que repercute en una mala producción. Debido a esto, se hace necesario realizar un muestreo de los suelos de las áreas productivas del Instituto, para conocer el estado de su fertilidad, elaborando un mapa de fertilidad del suelo, en el cual se muestre los niveles presentes de los principales parámetros determinantes en el desarrollo del cultivo.

4.4.2 Objetivo

Muestrear los suelos de cinco áreas productivas del Instituto Adolfo V. Hall de Chiquimula, para determinar su textura, la cantidad de Materia Orgánica, el valor de pH, y los niveles de Fosforo, Potasio, Calcio, Magnesio, Hierro, Manganeseo, Cobre y Zinc.

4.4.3 Meta

Elaborar mapas de los niveles presentes de cada uno de los elementos evaluados de los suelos de cinco áreas productivas del Instituto, utilizando el programa ArcGIS, en los meses de septiembre a noviembre del 2015, durante el ejercicio profesional supervisado.

4.4.4 Metodología

- a. La metodología a utilizar en el muestreo será al azar, realizando 15 submuestras distribuidas en toda el área, mezclándolas en un recipiente, a manera que pese un kilo.

- b. Realizar el muestreo correspondiente a cada una de las áreas, utilizando un barreno y depositando la muestra en un recipiente adecuado con su respectiva identificación.
- c. Trasladar las muestras al laboratorio de suelos del centro universitario de oriente, para determinar su textura, la cantidad de Materia Orgánica, el valor de pH, y el nivel de Fosforo, Potasio, Calcio, Magnesio, Hierro, Manganeseo, Cobre y Zinc.
- d. Con los datos obtenidos, generar mapas de los niveles presentes de cada uno de los elementos evaluados en el laboratorio, esto por cada una de las áreas productivas del instituto, utilizando el programa ArcGIS.

4.4.5 Evaluación

Las muestras de suelo en las áreas productivas, se tomaron al azar, colocando las 15 submuestras en una cubeta, para luego mezclándolas agitando levemente la cubeta, luego se depositó la muestra en bolsa de arroba debidamente cerrada e identificada.

Las 5 áreas productivas seleccionadas del Instituto son: el mangal, el módulo de hortalizas I, módulo de hortalizas II y el módulo de granos básicos. Debido a que en el área del mangal, el 60% del área presenta árboles con un adecuado desarrollo y el otro 40% presenta árboles con un deficiente desarrollo, se decidió dividir el área en dos, por lo que se denominaron “mangal 1” y “mangal 2”, esto con el objetivo de comparar el estado fisicoquímico de ambos suelos y así poder determinar si el suelo está afectando en el desarrollo de la plantación.

Las muestras de suelo fueron analizadas en el laboratorio de suelos del Centro Universitario de Oriente CUNORI, en el que se determinó su textura, la cantidad de Materia Orgánica, el valor de pH, y el nivel de Fosforo, Potasio, Calcio, Magnesio, Hierro, Manganeseo, Cobre y Zinc. Los resultados de los análisis se muestran en el anexo 5. a continuación se muestra un cuadro en donde se resume los resultados:

CUADRO 9. Cuadro resumen del estado físico químico de los suelos de las áreas productivas del instituto.

Parámetro	Rango adecuado	Mangal 1	Mangal 2	Hortalizas 1	Hortalizas 2	Granos básicos
Textura	--	Arcillosa	Franca	Franco arcillosa	Franco arcillosa	Franco arcillosa
Materia orgánica (%)	3 – 5	1.15	0.65	1.80	1.51	2.16
pH (unidades)	5.5 – 7.5	7.11	7.44	7.04	7.36	6.80
Nitrógeno (ppm)	--	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fosforo (ppm)	20 – 40	95.50	62.30	267.15	222.03	264.66
Potasio (ppm)	125 – 200	162.25	77.77	246.46	95.49	567.31
Calcio (meq/100grs)	3 – 6	7.30	7.30	7.00	7.50	6.90
Magnesio (meq/100grs)	1.5 – 2	1.64	1.66	1.57	1.61	1.57
Hierro (ppm)	30 – 50	36.00	34.00	35.00	32.00	38.00
Cobre (ppm)	2 – 3.5	2.80	2.75	2.80	2.50	3.20
Manganeseo (ppm)	30 – 50	30.00	28.00	36.00	32.00	38.00
Zinc (ppm)	3 – 6	2.50	2.50	2.50	2.50	3.00
Coloración de acuerdo al nivel: ■ = nivel alto ■ = nivel adecuado ■ = nivel bajo						

Fuente: elaboración propia

La información generada con el análisis de los suelos, contribuye grandemente en la producción de las áreas seleccionadas dentro del Instituto Adolfo V. Hall de Chiquimula, ya que no solo se conoce las características fisicoquímicas del suelo, sino que sirve como referencia para generar planes de fertilización a los cultivos, logrando así, un mejor aprovechamiento de los fertilizantes lo que permite obtener una producción mas eficiente.

4.5 Implementación de estufas ahorradoras de leña en la comunidad Paso del Credo, Chiquimula.

4.5.1 Descripción del problema

El principal combustible utilizado para la elaboración de alimentos en la comunidad Paso del Credo, es la leña, recurso que debido a la falta de precipitación pluvial en la zona y a la alta deforestación de los bosques naturales, se ha limitado el acceso a dicho recurso.

Actualmente, algunas familias de la comunidad, cuentan con planchas para estufas, las cuales fueron donadas por proyectos sociales de la O.N.G. Esperanza de Vida. Dichas planchas no se encuentran en uso debido a que no cuentan con la estructura de la estufa, sino, únicamente la plancha de metal. Debido a esto, surge la idea de construir las estructuras adecuadas para utilizar las planchas que poseen dichas familias, con las cuales, reducen el consumo de leña.

4.5.2 Objetivo

Implementar estufas ahorradoras de leña en la comunidad Paso del Credo, para reducir el consumo de leña en la elaboración de alimentos.

4.5.3 Meta

Realizar diez estufas ahorradoras de leña, construidas con cemento, ladrillo y arenilla, durante los meses de octubre a diciembre del 2015.

4.5.4 Metodología

- a. Reunirse con los pobladores de la comunidad para coordinar las fechas de implementación de las estufas.
- b. Investigar y determinar el diseño adecuado de las estufas a implementar en la comunidad.

- c. Capacitar a los pobladores sobre la construcción y uso de las estufas ahorradoras de leña
- d. Construir las estufas en la comunidad con la ayuda de los pobladores de la misma.

4.5.5 Evaluación

Para llevar a cabo la implementación de las estufas, fue necesario realizar varias visitas a la comunidad con el propósito de conocer la situación actual del uso y consumo de leña presente en la elaboración de alimentos. Para ello se coordinaba toda visita con la presidente del COCODE de la comunidad.

Mediante estas visitas se determinó que 5 familias de la comunidad contaban con planchas de hierro donadas por la organización Esperanza de vida, la cual llevaba a cabo un proyecto similar, el cual no se terminó de realizar, donando únicamente las planchas a dichas familias pero no elaboraron ninguna estufa.

Debido a que las personas de la comunidad cuentan con planchas de hierro, se investigó acerca de diseños de estufas que se adaptaran a las dichas planchas, escogiendo un diseño elaborado con blocks, ladrillos y arenilla (polvo de piedrín).

Para la elaboración de la estufa, fue necesaria la participación de los pobladores de la comunidad, los cuales se utilizaron como mano de obra. Primer se seleccionó el lugar en donde la persona quería que se instalara la estufa, siempre recomendando que no debe de estar al intemperie. Luego se procedió a construir la estufa, colocando una base de blocks en el suelo con el propósito de dar altura a la estufa, luego se colocaban los

ladrillos pegando uno con otro con cemento. Un día después de elaborar la estufa, se empezaba a utilizar.

Primero se elaboró una estufa de muestra, aprovechando la ocasión para capacitar a los demás pobladores de cómo hacerla. Luego se procedió a realizar las 4 estufas restantes.

Para medir la eficiencia de la estufa, fue necesario determinar el consumo de leña semanal, que las personas utilizan para la elaboración de alimentos, utilizando su estufa de costumbre y después se determinó el consumo de leña semanal con el uso de la estufa implementada.

Para ello se utilizó la metodología propuesta por el INAB, la cual consiste en aperchar la leña y medir el ancho de la percha, el alto de la percha y el largo de los leños, multiplicados estos factores obtenemos un dato en metros estéreo.

El consumo semanal promedio de leña por familia con el uso de la estufa de costumbre es de 0.21 metros estéreos, mientras que el consumo con el uso de la estufa implementada es de 0.09 metros estéreo. Esto indica que el uso de la estufa implementada si reduce considerablemente el consumo de la leña.

Cabe mencionar, que estas estufas, no solo presentan la ventaja del ahorro en el consumo de leña, sino que también, reducen considerablemente la emisión de humo hacia el medio ambiente. Si bien el diseño presenta una chimenea la cual conduce al humo hacia afuera de la cocina, es notoria la poca emisión del mismo.

5. CONCLUSIONES

- 5.1 Durante la ejecución del ejercicio profesional supervisado (EPS) en el Instituto Adolfo V. Hall de Chiquimula, se contribuyó en el proceso de enseñanza, ya que las actividades planificadas se realizaron juntamente con los estudiantes de dicho instituto reforzando de manera práctica los conocimientos teóricos impartidos en los salones de clases.
- 5.2 En el diagnóstico general realizado en el Instituto Adolfo V. Hall de Chiquimula, se detectaron como principales problemáticas: falta de un eficiente sistema de riego para el área de producción de hortalizas, falta de una estructura adecuada para la producción de hortalizas bajo condiciones protegidas, falta de productos de control de plagas, desconocimiento del estado fisicoquímico de los suelos de las áreas productivas. Y como principales potencialidades: presencia de personal calificado, los alumnos representan mano de obra sin costo y fácil acceso al recurso hídrico.
- 5.3 Las actividades planificadas contribuyen al manejo agronómico de las áreas productivas del instituto, ya que con la actividad 1, se implementó una estructura para a producción de hortalizas bajo condiciones controladas; con la actividad 2, se implementó un sistema de riego que distribuye adecuadamente el agua para el riego de las hortalizas; con la actividad 3, se elaboró un insecticida orgánico alternativo para el control de plagas; y con la actividad 4, se determinó el estado fisicoquímico y la fertilidad de los suelos de las áreas productivas.
- 5.4 Con la actividad llevada a cabo dentro de la comunidad Paso del Credo, Chiquimula, se contribuyó a la problemática del alto consumo de leña en la elaboración de alimentos, debido a que las estufas implementadas en la comunidad reducen el consumo de leña en un 60%.
- 5.5 El perfil de proyecto presentado se realiza para mitigar la problemática de mayor importancia en la comunidad Paso del Credo, Chiquimula, la cual es el alto consumo de leña en la elaboración de alimentos.

6. RECOMENDACIONES

- 6.1 Involucrar a los estudiantes en todas las actividades llevadas a cabo en la finca agropecuaria del Instituto utilizándolos como mando de obra, esto permitirá reforzar de una manera práctica todos los conocimientos teóricos impartidos en los salones de clases.
- 6.2 Realizar periódicamente un diagnóstico general del área agrícola del Instituto, esto permitirá detectar problemáticas y potencialidades actuales y así poder generar estrategias adecuadas para mitigar esas problemáticas y aprovechar las potencialidades.
- 6.3 Verificar periódicamente el funcionamiento del sistema de riego, verificando presión, fugas y caudal de riego, esto permitirá mantener una eficiente distribución del agua de riego para los cultivos establecidos.
- 6.4 Continuar con la elaboración del insecticida alternativo a base de extracto de neem para el control de plagas como mosca blanca, trips, gusano minador, nematodos, cochinillas, orugas, gusano cogollero, entre otros, dentro de las áreas productivas del instituto, esto permitirá reducir los costos de producción y contribuir con la problemática debido a la ausencia de productos químicos de control.
- 6.5 Realizar periódicamente un análisis de suelos de las áreas productivas del instituto para conocer el estado fisicoquímico presente previo a realizar trabajos agrícolas, esto permitirá planificar de una manera más eficiente el manejo agronómico de los cultivos a establecer.
- 6.6 Dar seguimiento a la implementación de estufas ahorradoras de leña para toda la comunidad Paso del Credo, ya que estas reducen el consumo de leña en un 60% solucionando así la problemática de la escases de leña.

7. BIBLIOGRAFÍA

- 7.1 Aprovecho Research Center, USA. 2010. Principios de diseño para estufas de cocción con leña. Estados Unidos de América, Shell Foundation, Partnership for Clean Indoor Air. 39 p. (Documento en PDF).
- 7.2 Cruz, JR De La. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala basado en el sistema Holdridge. Guatemala, INAFOR. p. 18-20
- 7.3 Estación Meteorológica del Centro Universitario de Oriente, GT. 2015. Datos climatológicos de Chiquimula. Chiquimula, GT, USAC-CUNORI. (Sin publicar)
- 7.4 Ministerio de la Defensa Nacional de Guatemala. 2010. Historia de los institutos Adolfo v. Hall de la república de Guatemala. Guatemala, IAVHCH. (Sin publicar)
- 7.5 OMP (Oficina Municipal de Planificación de Chiquimula, GT). 2002. Datos demográficos del municipio de Chiquimula. Chiquimula, GT. (Sin publicar)

8. ANEXOS

Anexo 1. Fotografías del Diagnóstico Rural Participativo en la comunidad Paso del Credo, Chiquimula.



Presentación ante la comunidad



Enumerando los principales
problemas



Socializando las soluciones



Calendarizando las futuras visitas

Anexo 2. Fotografías del la implementación de los macrotúneles



Estructura de hierro galvanizado del macrotúnel



Vista externa del macrotúnel



Vista interna del macrotúnel

Anexo 3. Fotografías del la implementación del sistema de riego por goteo



Accesorios y tubería PVC utilizados



Central de riego



Sistema de riego dentro del
macrotúnel

Sistema de riego en el área de
hortalizas a campo abierto

Anexo 4. Fotografías de la elaboración de insecticida a base de Neem (*Azadirachta indica*)



Selección y corte de las hojas de neem



Separación de las nervaduras de las hojas



Aplicación del insecticida en el cultivo de berenjena

Anexo 5. Informativo para la elaboración de insecticida a base de Neem (*Azadirachta indica*)

VENTAJAS

- Las sustancias activas son compatibles con el medio ambiente y no tienen peligro alguno de toxicidad en su manejo
- El uso continuado de preparados de neem no muestra señales de resistencia de los insectos
- Es eficaz contra insectos en cualquier estado larvario y de pupa
- No es tóxico para mamíferos ni para insectos polinizadores.

DESVENTAJAS

- Su acción por contacto es débil
- Se descompone con los rayos solares
- Es eficaz contra insectos en cualquier estado larvario y de pupa
- El tratamiento se repetirá si se producen fuertes lluvias
- Para un uso correcto se precisa una buena disolución del neem en el agua, ya que se coagula y puede impedir la buena dispersión del producto o incluso atascar el pulverizador

NEEM (*Azadirachta indica*)

De todas las plantas que contienen sustancias insecticidas, la *Azadirachta indica* A. Juss, conocida como nim (neem en inglés) es una de las más estudiadas y que mejores resultados ha dado en los últimos años. Este árbol, originario del sureste asiático, posee una gran resistencia a la sequía y adaptabilidad a prácticamente todo tipo de tierras.

Se ha demostrado en innumerables investigaciones que las materias activas que contiene en sus semillas son eficaces contra más de 130 plagas y que su componente principal, la azadirachtina, es un insecticida muy efectivo y específico (Jacobson, 1989).

El neem ha sido por tiempos reconocido como un árbol versátil de múltiples propósitos para reverdecimiento urbano, agroforestería, producción de leña, cosméticos, bioinsecticidas, etc. *Azadirachta indica* es miembro de la familia de las Meliáceas. El árbol también es conocido como nim, margosa, limba, mimba, nimba, kohomba, lila india, etc.



UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
CARRERA DE AGRONOMÍA

Insecticida alternativo orgánico a base de extracto de Neem (*Azadirachta indica*)

*"Ningún laboratorio
del mundo ha
logrado fabricar
un insecticida tan
selectivo, tan original
y tan respetuoso de la
vida como el que se
esconde en los árboles
de Neem"*

Informativo para la elaboración de
insecticida a base de Neem

Por Oscar Fernando Pinto Quiroa

INSECTICIDA ORGÁNICO A BASE DE EXTRACTO DE NEEM (*Azadirachta indica*)

¿CÓMO OBTENGO EL EXTRACTO DE NEEM?

Los granos de dentro de la semilla de neem son la principal fuente de azadirachtina, sin embargo, varios componentes bioactivos se encuentran en las hojas y otros tejidos.

Para preparar un insecticida fácil y rápido, utilizando las hojas de neem:

- 1 Recolectar hojas maduras y fisiológicamente sanas, de árboles adultos,
- 2 Retirar la nervadura central de las hojas, quedando únicamente los folíolos.
- 3 Verter 1kg de hojas frescas en 5 litros de agua a temperatura ambiente (pH neutro)
- 4 Machacar levemente las hojas dentro del agua.
- 5 Dejar macerar durante 24 horas y luego verter la mezcla en la bomba para su aplicación.

Si desea almacenar el extracto, se debe de colocar en un recipiente oscuro y almacenarlo a 5°C (refrigerador) durante 7 días máximo.

¿CUAL ES EL MÉTODO DE APLICACIÓN?

El método de aplicación es de manera asperjada, tratando de cubrir por completo la planta tratada, principalmente en el envés de la hoja.

¿CUAL ES EL INGREDIENTE ACTIVO?

La *Azadirachtina* que es un compuesto químico que pertenece a los limonoides, su fórmula molecular es $C_{25}H_{35}O_6$, tan compleja que no se ha logrado sintetizar en laboratorios.

¿CUAL ES EL MECANISMO DE ACCIÓN?

El neem actúa de tres maneras:

- 1 Hace desagradable el sabor de las plantas, por lo que las plagas las abandonan.
- 2 Al ser ingerido por las plagas, sufren trastornos fisiológicos letales.
- 3 Funciona como una hormona juvenil, por lo que las larvas no desarrollan su estado adulto y mueren.

¿QUÉ PLAGAS PUEDO CONTROLAR?

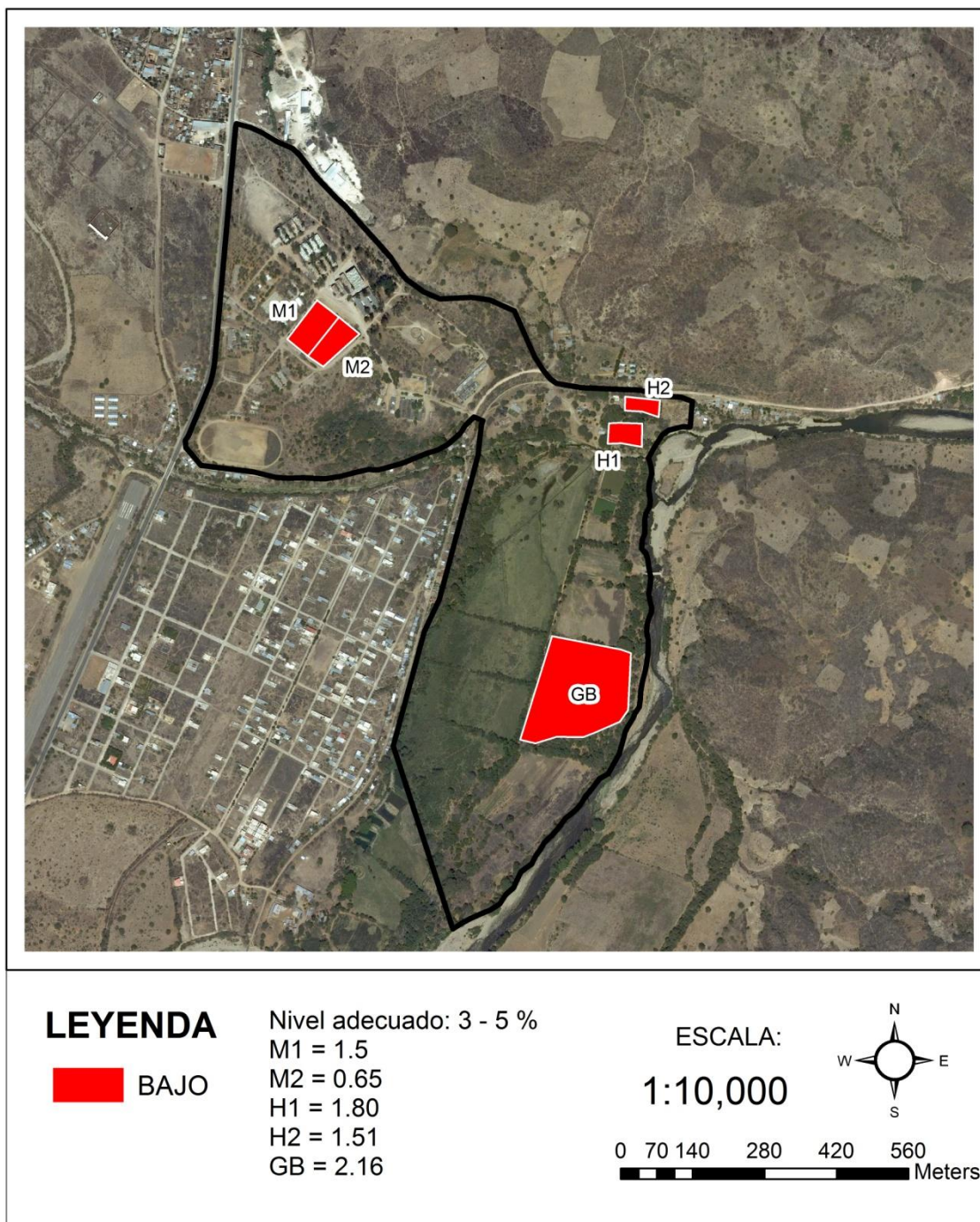
A pesar de tener una gran selectividad, los derivados del neem afectan aproximadamente a unas 400 ó 500 especies de plagas pertenecientes a Blattodea, Coleoptera, Coleoptera, Dermoptera, Diptera, Ensifera, Heteroptera, Homoptera, Hymenoptera, Isoptera, Lepidoptera, Phasmida, Phthiraptera, Siphonoptera y Thysanoptera, ostracodos, arañas y nematodos, especies nocivas de lombrices y hongos, incluyendo el productor de aflatoxina, *aspergillus flavus*. Esto permite mantener alejadas plagas como los pulgones, mosca blanca, trips, minadores, escarabajo de la papa, nematodos, mosca de la fruta, araña roja, ácaros, gusano cogollero, cochinilla, orugas o gorgojos.

Como fungicida es altamente efectivo para la prevención y control de varias enfermedades producidas por los hongos, incluyendo oidio, mildiu, moteado negro, botritis o podredumbre gris, antracnosis, roya, leaf spot (mancha foliar), Aloxera y alternaria.

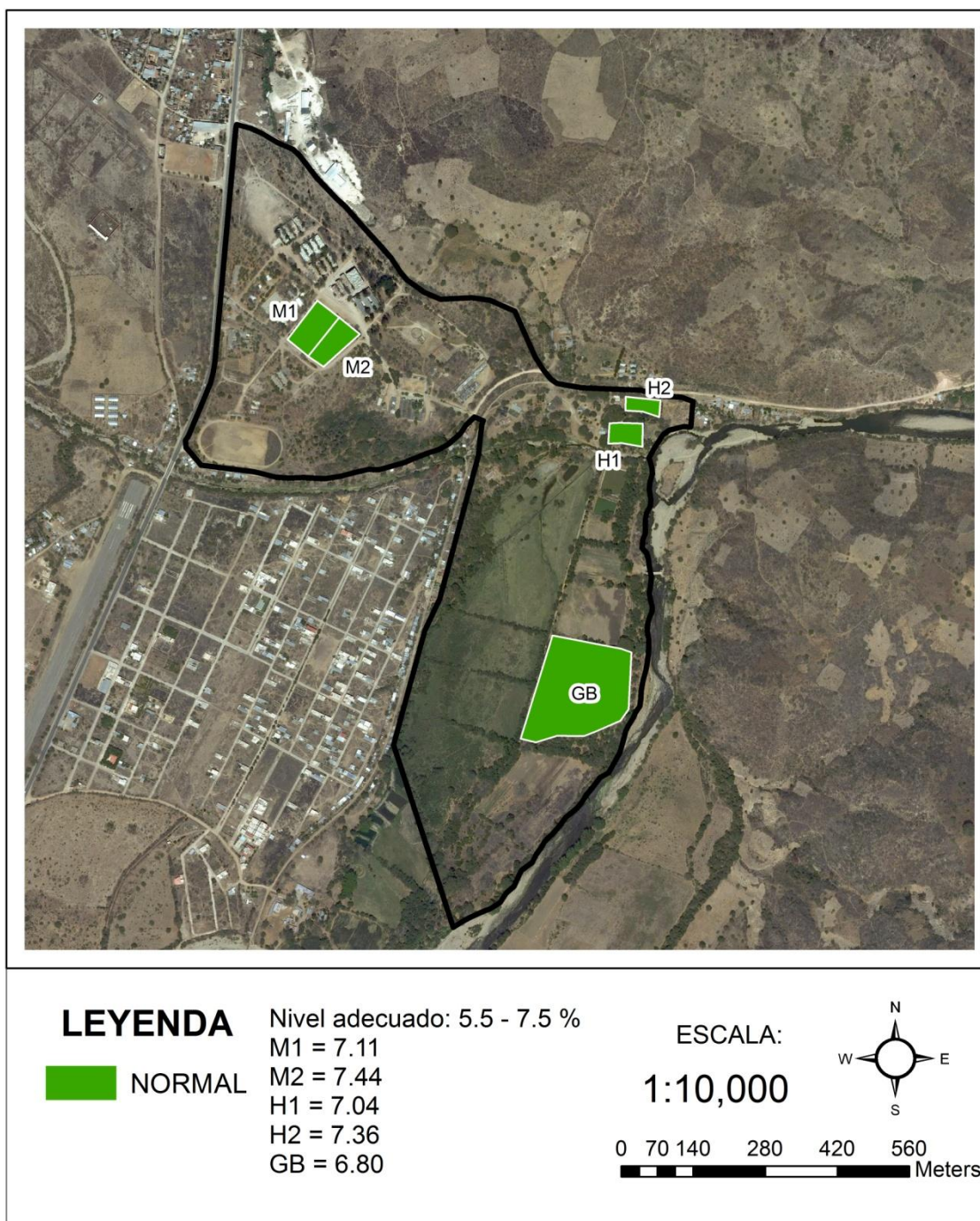
Otra gran ventaja del uso de neem es que no perjudica a los insectos beneficiosos, como mariposas, lombrices y abejas que ayudan a las plantas en la polinización y absorción de nutrientes, por lo que lo convierte en la mejor opción para el control de plagas dentro de invernaderos o casas mallas.

Anexo 6. Mapas generados del estado fisicoquímico de las áreas productivas del instituto.

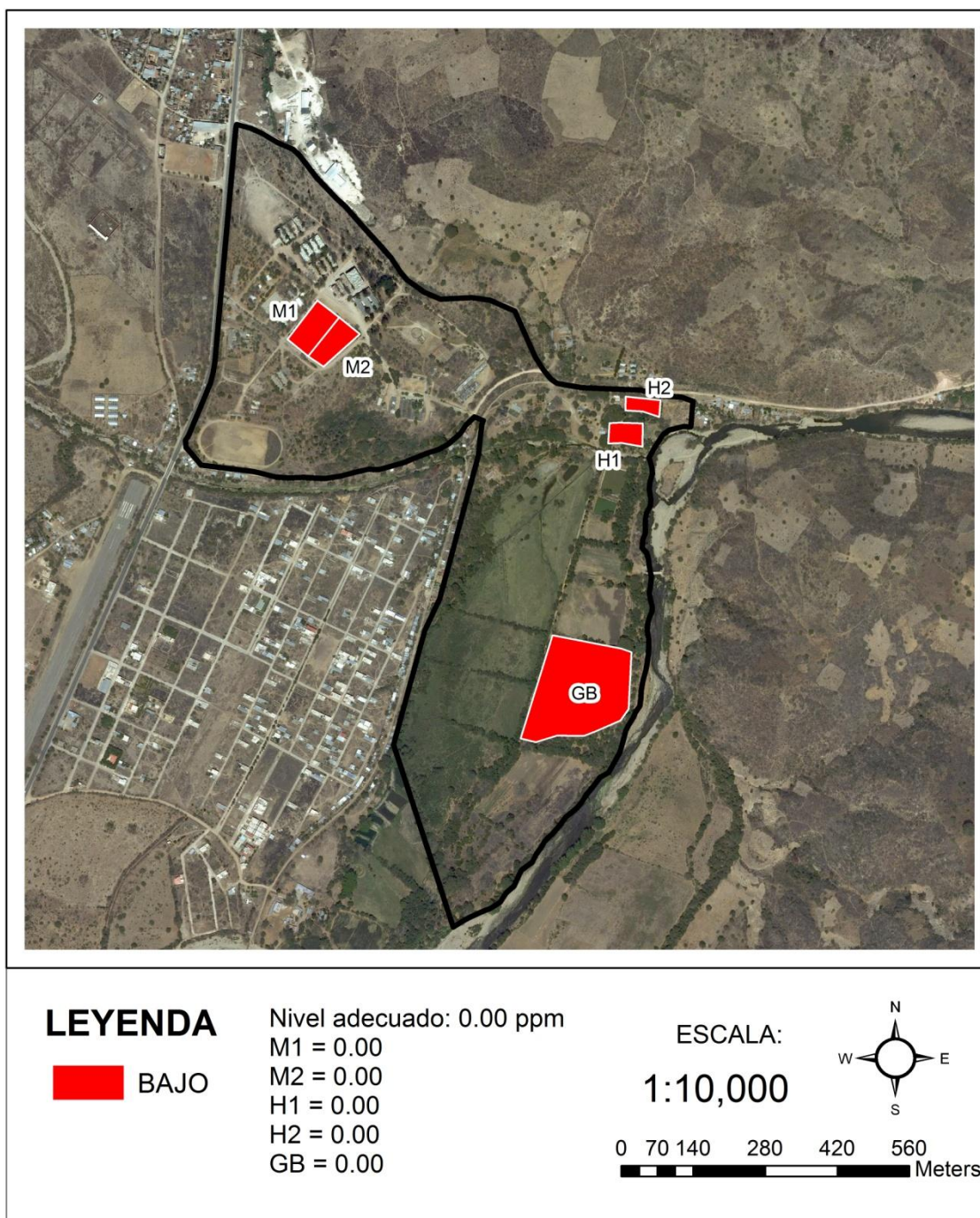
Mapa de niveles presentes de Materia Orgánica Instituto Adolfo V. Hall de Chiquimula



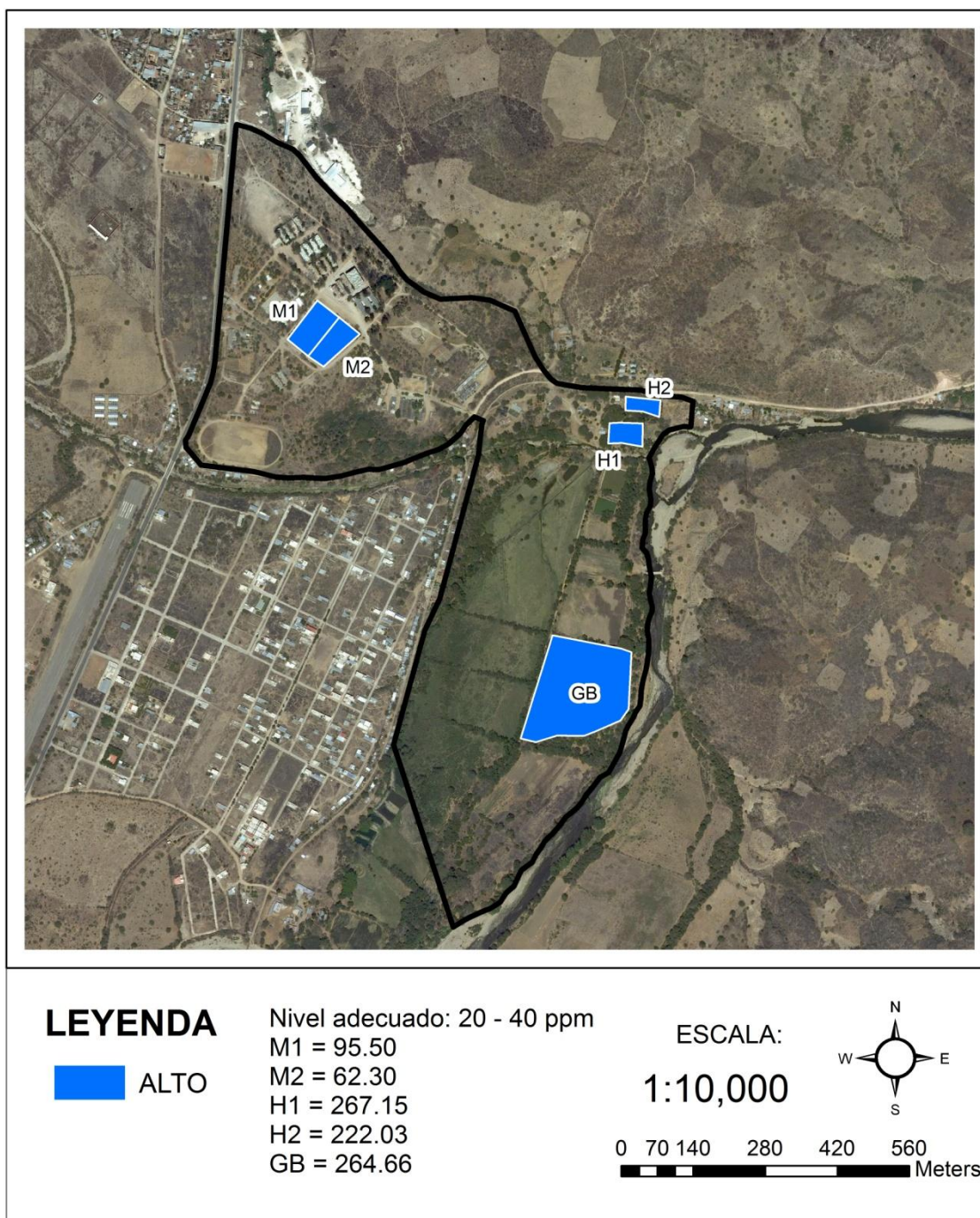
Mapa de niveles presentes de pH Instituto Adolfo V. Hall de Chiquimula



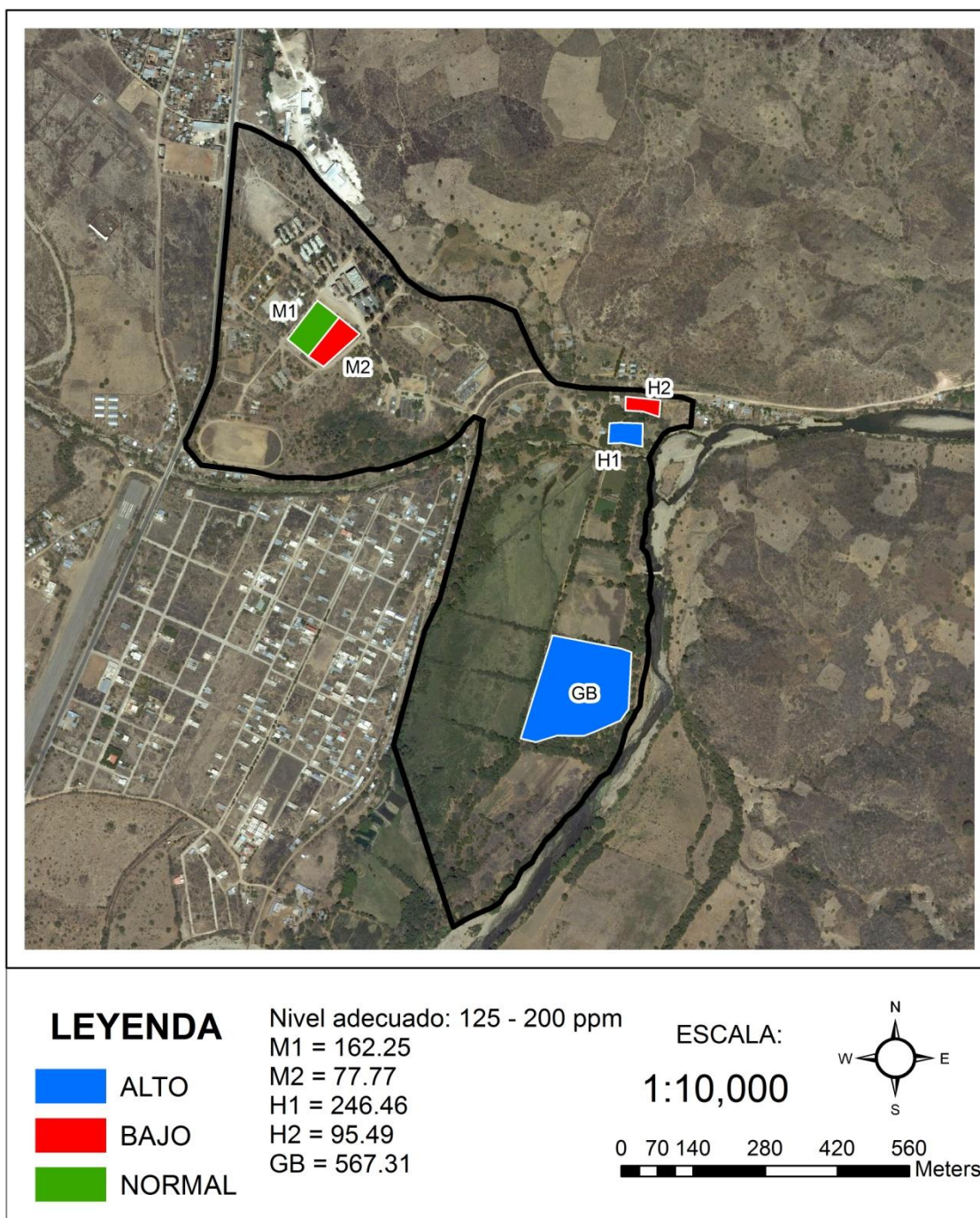
Mapa de niveles presentes de Nitrógeno (N) Instituto Adolfo V. Hall de Chiquimula



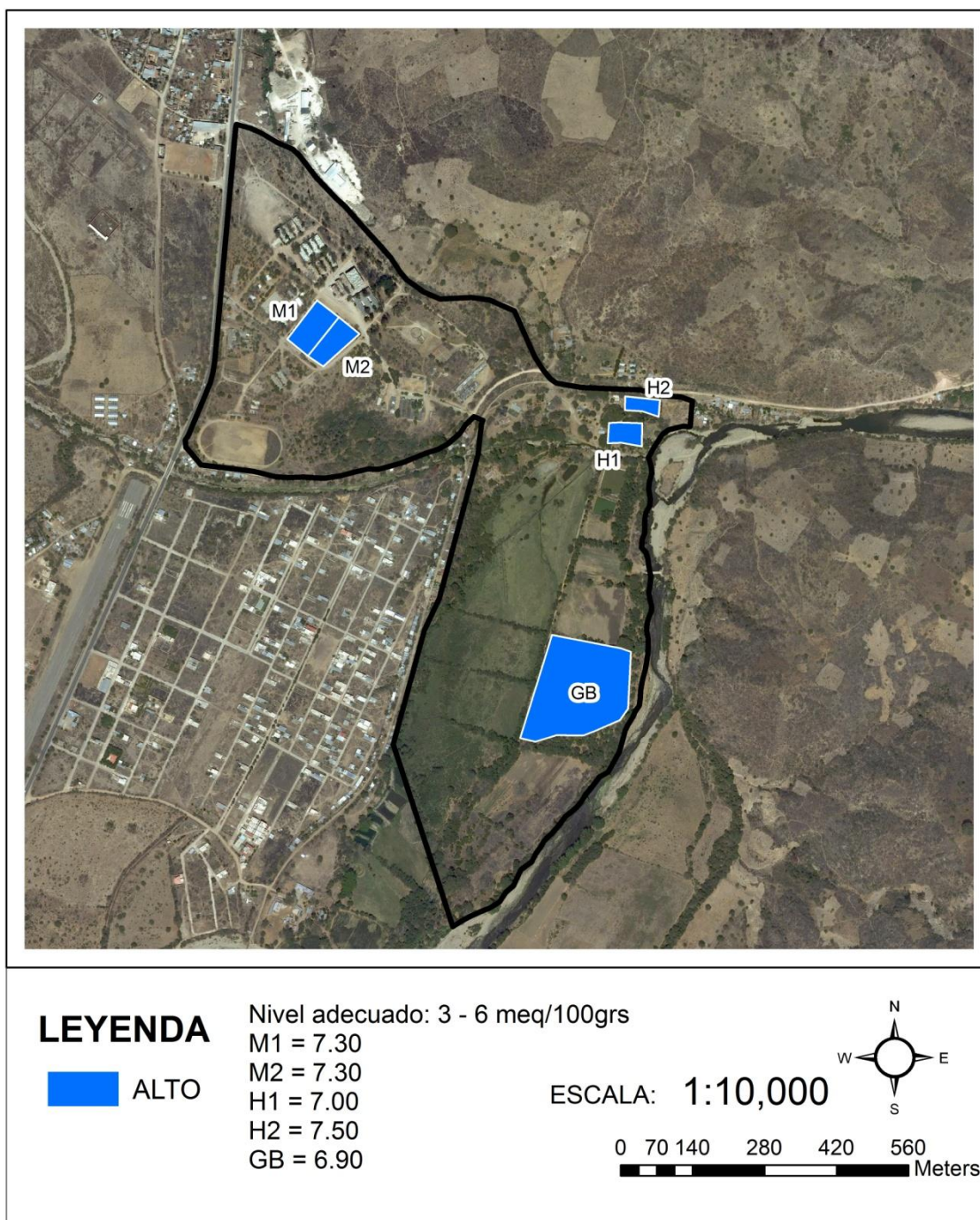
Mapa de niveles presentes de Fósforo (P) Instituto Adolfo V. Hall de Chiquimula



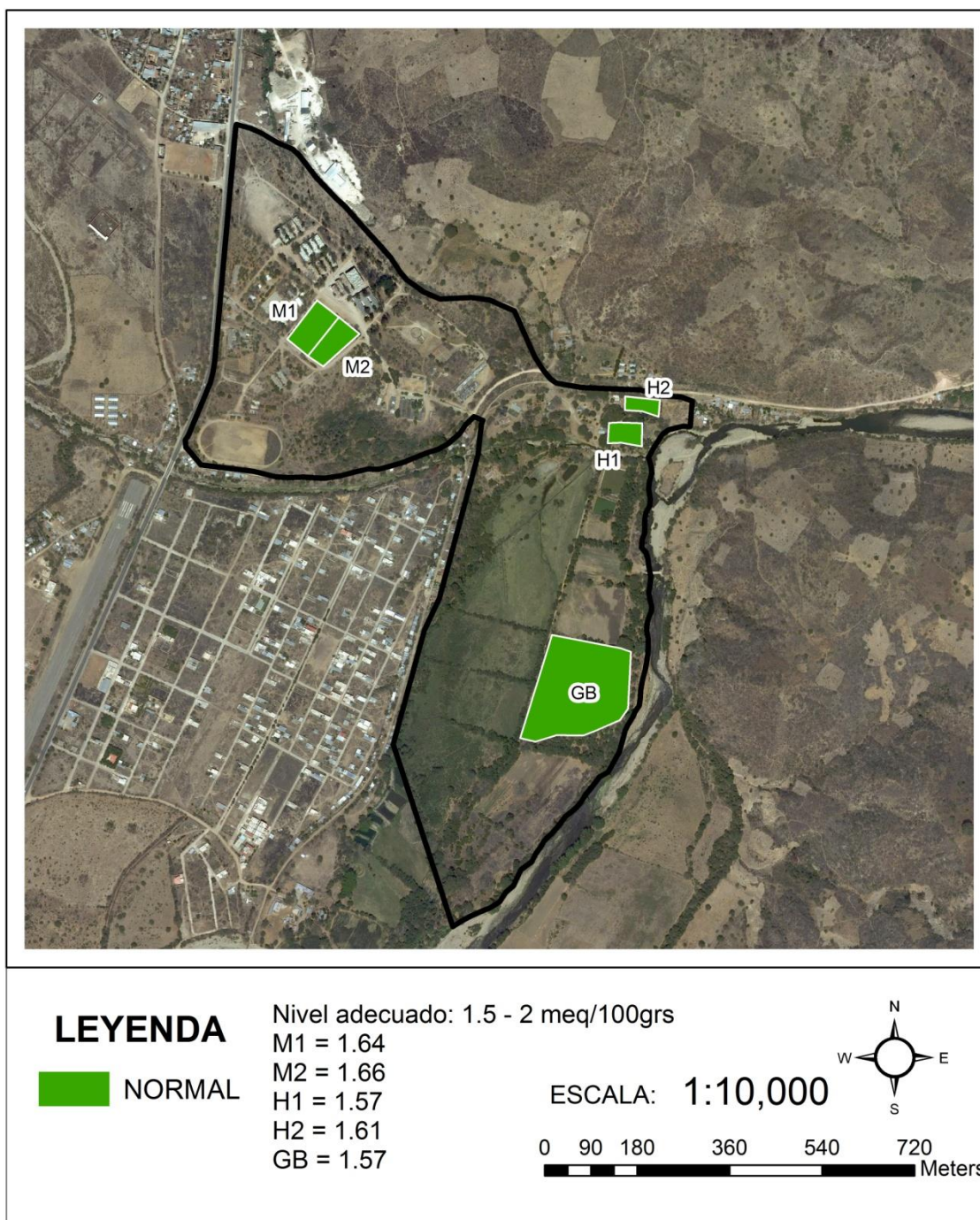
Mapa de niveles presentes de potasio (K) Instituto Adolfo V. Hall de Chiquimula



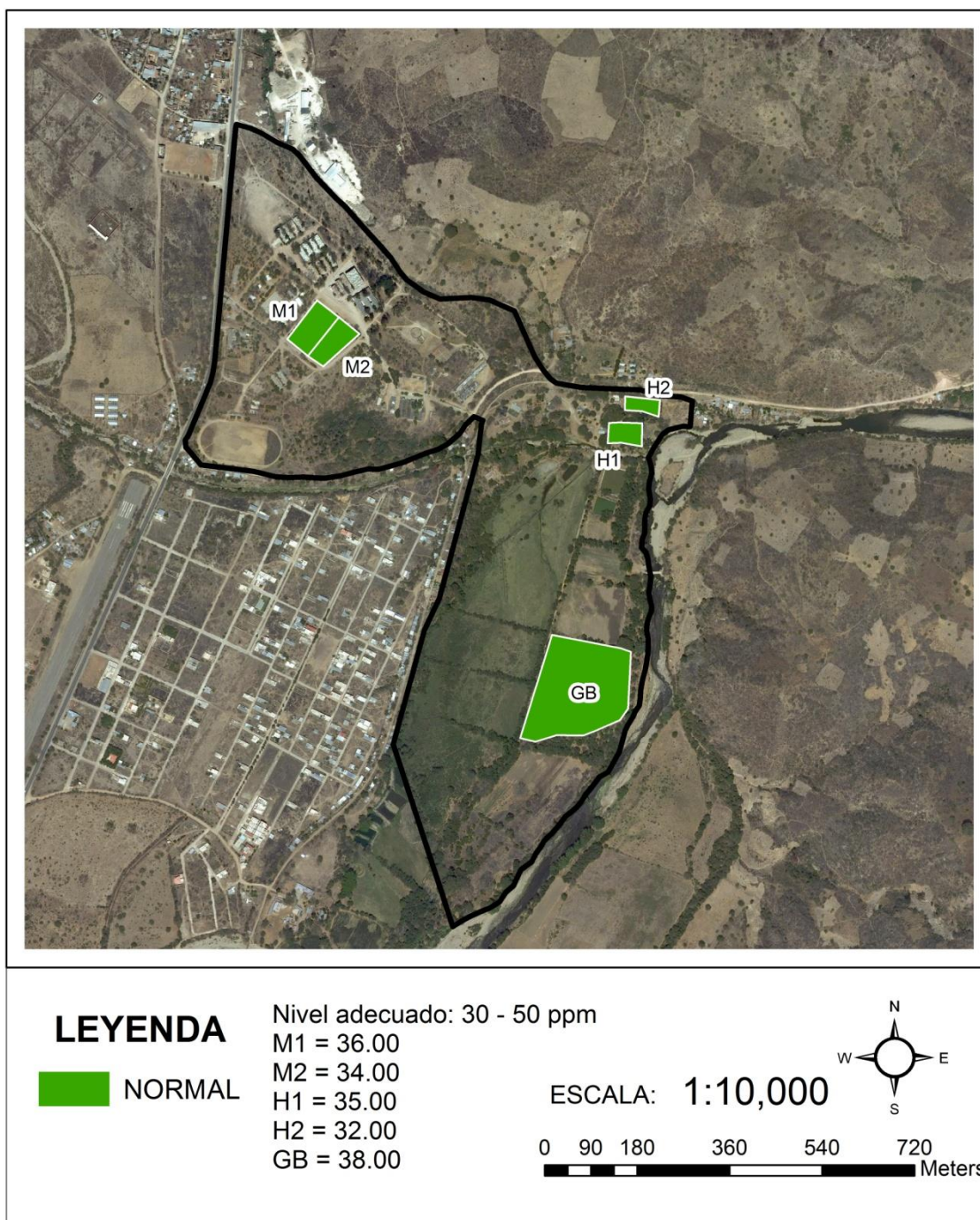
**Mapa de niveles presentes de Calcio (Ca)
Instituto Adolfo V. Hall de Chiquimula**



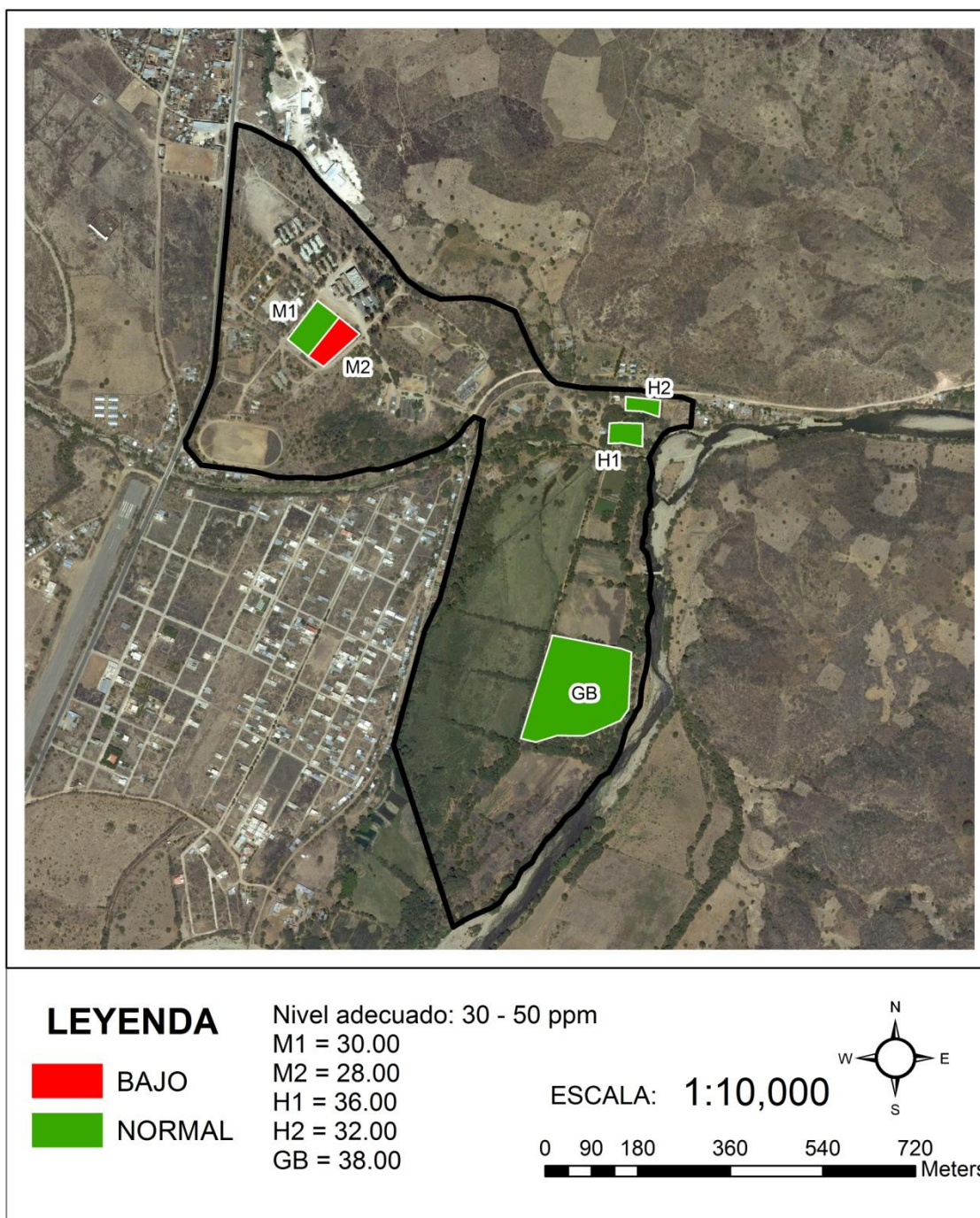
Mapa de niveles presentes de Magnesio (Mg) Instituto Adolfo V. Hall de Chiquimula



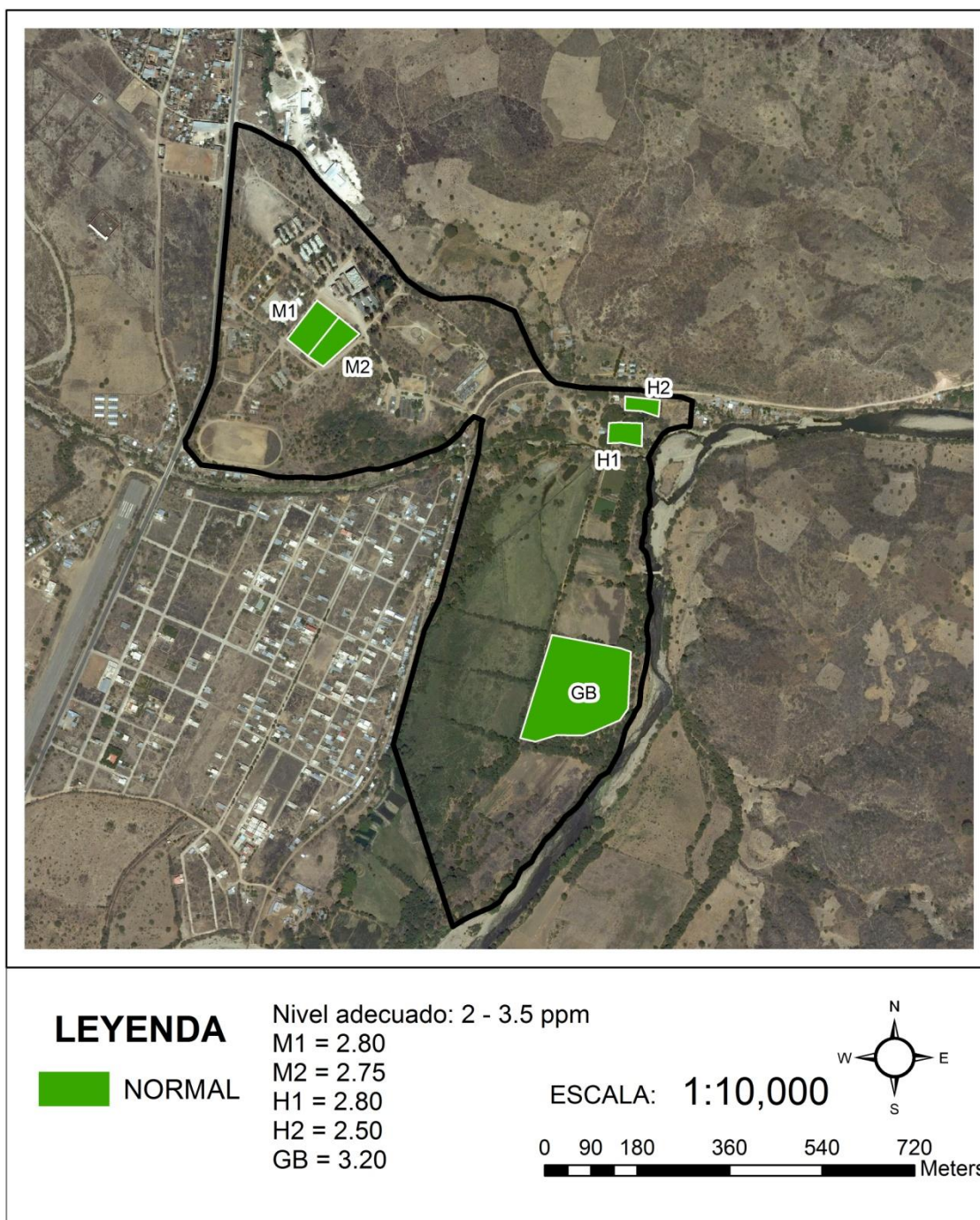
**Mapa de niveles presentes de Hierro (Fe)
Instituto Adolfo V. Hall de Chiquimula**



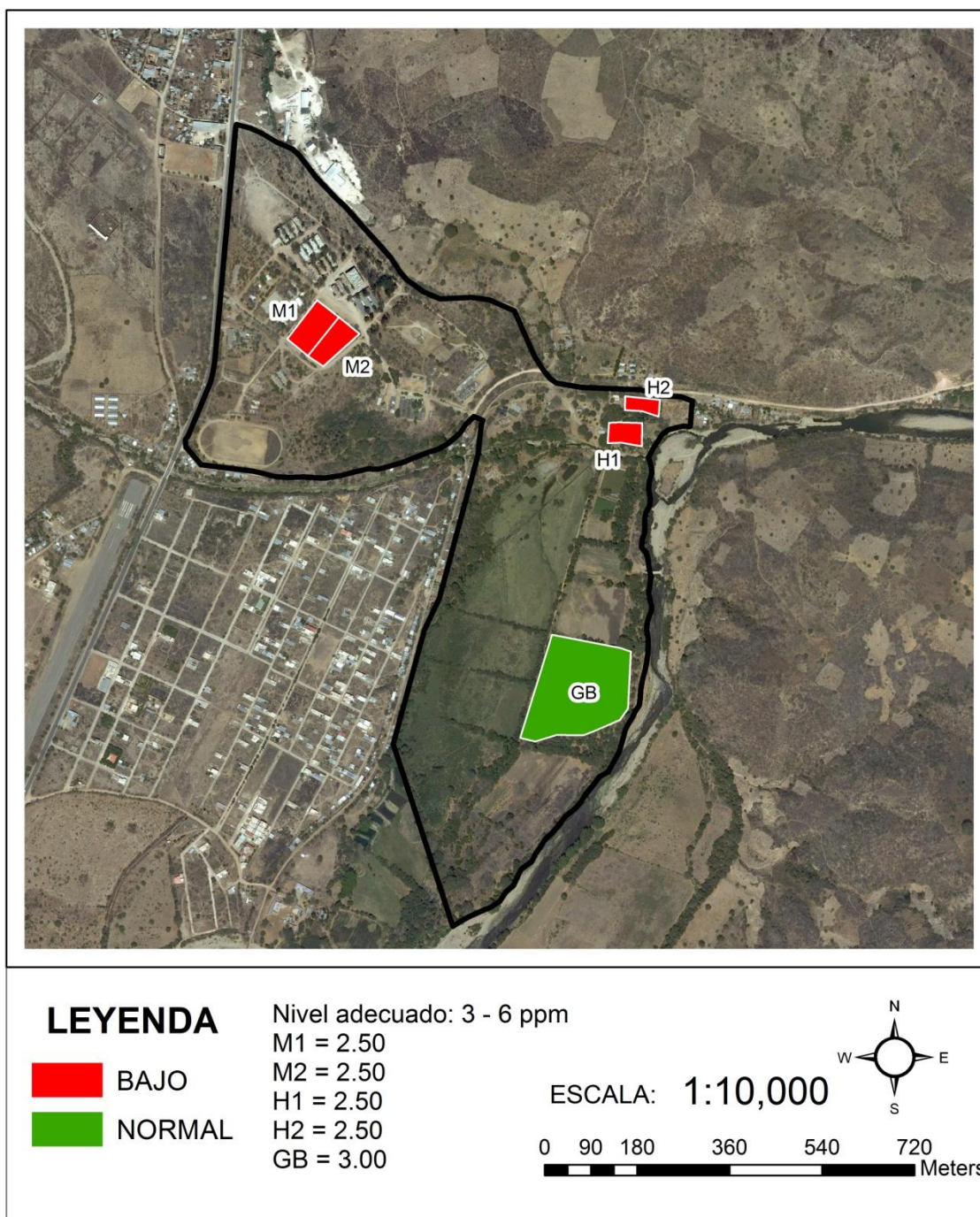
Mapa de niveles presentes de Maganeso (Mn) Instituto Adolfo V. Hall de Chiquimula



**Mapa de niveles presentes de Cobre (Cu)
Instituto Adolfo V. Hall de Chiquimula**



Mapa de niveles presentes de Zinc (Zn) Instituto Adolfo V. Hall de Chiquimula



Anexo 7. Resultados de los análisis de suelo en el laboratorio del CUNORI



CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE -CUNORI- LABORATORIO DE SUELOS

Finca El Zapotillo, Zona 5, Municipio de Chiquimula, Chiquimula
Tel. 79420173 - 79424676

Nombre Propietario:	Oscar Pinto Quiroa	No. Muestra:	01
Nombre de Finca:	Instituto Adolfo V. Hall	Fecha:	11/11/2015
Localización:	Petapilla, Chiquimula	Teléfono:	
Identif. de la muestra:	GB		
Cultivo:	Maiz y Frijol		

ANALISIS DE SUELO Y RECOMENDACIONES

TEXTURA DEL SUELO

Textura **Franco arcillosa**

% Arcilla	39.25%
% Limo	33.76%
% Arena	26.99%

MATERIA ORGANICA (%)

Resultados	2.16	%
Rango Adecuado	3 - 5	%

RESULTADOS DEL ANALISIS DEL SUELO

DETERMINACIONES	RESULTADOS	Rango Adecuado	Representación Gráfica		
			Bajo	Adecuado	Alto
pH Unidades	6.80	5.5 - 7.5			
Nitrogeno N ppm		-			
Fósforo P ppm	264.66	20 - 40			
Potasio K ppm	567.31	125 - 200			
Calcio Ca meq/100 grs	6.90	3 - 6			
Magnesio Mg meq/100 grs	1.57	1.5 - 2			
Hierro Fe ppm	38.00	30 - 50			
Cobre Cu ppm	3.20	2 - 3.5			
Manganeso Mn ppm	38.00	30-50			
Zinc Zn ppm	3.00	3 - 6			

RECOMENDACIONES POR MANZANA

Maiz	Frijol
138 libras de nitrogeno	50 libras de nitrogeno

Coordinador de Laboratorio de Suelos - CUNORI-

Los resultados de este informe son validos para la muestra como fue recibida en el laboratorio.



CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE -CUNORI- LABORATORIO DE SUELOS

Finca El Zapotillo, Zona 5, Municipio de Chiquimula, Chiquimula
Tel. 79420173 - 79424676

Nombre Propietario:	Oscar Pinto Quiroa	No. Muestra:	04
Nombre de Finca:	Instituto Adolfo V. Hall	Fecha:	11/11/2015
Localización:	Petapilla, Chiquimula	Teléfono:	
Identif. de la muestra:	MI/M1		
Cultivo:	Mango		

ANÁLISIS DE SUELO Y RECOMENDACIONES

TEXTURA DEL SUELO

Textura **Arcillosa**

% Arcilla	45.58%
% Limo	21.10%
% Arena	33.32%

MATERIA ORGÁNICA (%)

Resultados	1.15	%
Rango Adecuado	3 - 5	%

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL SUELO

DETERMINACIONES		RESULTADOS	Rango Adecuado	Representación Gráfica		
				Bajo	Adecuado	Alto
pH	Unidades	7.11	5.5 - 7.5			
Nitrogeno	N ppm		-			
Fósforo	P ppm	95.50	20 - 40			
Potasio	K ppm	162.25	125 - 200			
Calcio	Ca meq/100 grs	7.30	3 - 6			
Magnesio	Mg meq/100 grs	1.64	1.5 - 2			
Hierro	Fe ppm	36.00	30 - 50			
Cobre	Cu ppm	2.80	2 - 3.5			
Manganeso	Mn ppm	30.00	30-50			
Zinc	Zn ppm	2.50	3 - 6			

RECOMENDACIONES POR MANZANA

Mango

154 libras de nitrógeno
140 libras de potasio



Coordinador de Laboratorio de Suelos -CUNORI-

Los resultados de este informe son validos para la muestra como fue recibida en ellaboratorio.



CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE -CUNORI- LABORATORIO DE SUELOS

Finca El Zapotillo, Zona 5, Municipio de Chiquimula, Chiquimula
Tel. 79420173 - 79424676

Nombre Propietario:	Oscar Pinto Quiroa	No. Muestra:	05
Nombre de Finca:	Instituto Adolfo V. Hall	Fecha:	11/11/2015
Localización:	Petapilla, Chiquimula	Teléfono:	
Identif. de la muestra:	MII/M2		
Cultivo:	Mango		

ANALISIS DE SUELO Y RECOMENDACIONES

TEXTURA DEL SUELO

Textura **Franca**

% Arcilla	24.48%
% Limo	33.76%
% Arena	41.76%

MATERIA ORGANICA (%)

Resultados	0.65	%
Rango Adecuado	3 - 5	%

RESULTADOS DEL ANALISIS DEL SUELO

DETERMINACIONES		RESULTADOS	Rango Adecuado	Representación Gráfica		
				Bajo	Adecuado	Alto
pH	Unidades	7.44	5.5 - 7.5			
Nitrogeno	N ppm		-			
Fósforo	P ppm	62.30	20 - 40			
Potasio	K ppm	77.77	125 - 200			
Calcio	Ca meq/100 grs	7.30	3 - 6			
Magnesio	Mg meq/100 grs	1.66	1.5 - 2			
Hierro	Fe ppm	34.00	30 - 50			
Cobre	Cu ppm	2.75	2 - 3.5			
Manganeso	Mn ppm	28.00	30-50			
Zinc	Zn ppm	2.50	3 - 6			

RECOMENDACIONES POR MANZANA

Mango

154 libras de nitrogeno
240 libras de potasio

Coordinador de Laboratorio de Suelos -CUNORI-



Los resultados de este informe son validos para la muestra como fue recibida en el laboratorio.


**CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE -CUNORI-
LABORATORIO DE SUELOS**

 Finca El Zapotillo, Zona 5, Municipio de Chiquimula, Chiquimula
 Tel. 79420173 - 79424676

Nombre Propietario:	Oscar Pinto Quiroa	No. Muestra:	02
Nombre de Finca:	Instituto Adolfo V. Hall	Fecha:	11/11/2015
Localización:	Petapilla, Chiquimula	Teléfono:	
Identif. de la muestra:	HI/H1		
Cultivo:	Hortalizas		

ANALISIS DE SUELO Y RECOMENDACIONES
TEXTURA DEL SUELO

Textura	Franco arcillosa
% Arcilla	28.70%
% Limo	37.98%
% Arena	33.32%

MATERIA ORGANICA (%)

Resultados	1.80	%
Rango Adecuado	3 - 5	%

RESULTADOS DEL ANALISIS DEL SUELO

DETERMINACIONES		RESULTADOS	Rango Adecuado	Representación Gráfica		
				Bajo	Adecuado	Alto
pH	Unidades	7.04	5.5 - 7.5			
Nitrogeno	N ppm		-			
Fósforo	P ppm	267.15	20 - 40			
Potasio	K ppm	246.46	125 - 200			
Calcio	Ca meq/100 grs	7.00	3 - 6			
Magnesio	Mg meq/100 grs	1.57	1.5 - 2			
Hierro	Fe ppm	35.00	30 - 50			
Cobre	Cu ppm	2.80	2 - 3.5			
Manganeso	Mn ppm	36.00	30-50			
Zinc	Zn ppm	2.50	3 - 6			

RECOMENDACIONES POR MANZANA
Hortalizas

 280 libras de nitrógeno
 90 libras de potasio

Coordinador de Laboratorio de Suelos CUNORI-

Los resultados de este informe son validos para la muestra como fue recibida en el laboratorio.



CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE -CUNORI- **LABORATORIO DE SUELOS**

Finca El Zapotillo, Zona 5, Municipio de Chiquimula, Chiquimula
 Tel. 79420173 - 79424676

Nombre Propietario:	Oscar Pinto Quiroa	No. Muestra:	03
Nombre de Finca:	Instituto Adolfo V. Hall	Fecha:	11/11/2015
Localización:	Petapilla, Chiquimula	Teléfono:	
Identif. de la muestra:	HII/H2		
Cultivo:	Hortalizas		

ANALISIS DE SUELO Y RECOMENDACIONES

TEXTURA DEL SUELO

Textura	Franco arcillosa
% Arcilla	26.59%
% Limo	35.87%
% Arena	37.54%

MATERIA ORGANICA (%)

Resultados	1.51	%
Rango Adecuado	3 - 5	%

RESULTADOS DEL ANALISIS DEL SUELO

DETERMINACIONES		RESULTADOS	Rango Adecuado	Representación Gráfica		
				Bajo	Adecuado	Alto
pH	Unidades	7.36	5.5 - 7.5			
Nitrogeno	N ppm		-			
Fósforo	P ppm	222.03	20 - 40			
Potasio	K ppm	95.49	125 - 200			
Calcio	Ca meq/100 grs	7.50	3 - 6			
Magnesio	Mg meq/100 grs	1.61	1.5 - 2			
Hierro	Fe ppm	32.00	30 - 50			
Cobre	Cu ppm	2.50	2 - 3.5			
Manganeso	Mn ppm	32.00	30-50			
Zinc	Zn ppm	2.50	3 - 6			

RECOMENDACIONES POR MANZANA

Hortalizas
 280 libras de nitrógeno
 250 libras de potasio

Coordinador de Laboratorio de Suelos CUNORI-

Los resultados de este informe son validos para la muestra como fue recibida en el laboratorio.

Anexo 8. Fotografías de la instalación de estufa ahorradora de leña



Ejemplos de las estufas convencionales de la comunidad



Instalación de una estufa

9. PROPUESTA DE PROYECTO

9.1 TITULO DEL PROYECTO

Implementación de estufas ahorradoras de leña en la comunidad Paso del Credo, Chiquimula.

9.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto surge como continuidad del una de las actividades del presente Ejercicio Profesional Supervisado, en la cual se implementaron cinco estufas ahorradoras de leña, con las cuales las personas beneficiadas quedaron satisfechas. El proyecto consiste en colocar estufas ahorradoras de leña en el resto de hogares de la comunidad Paso del Credo, Chiquimula. Estas estufas están elaboradas con blocks, ladrillos, arena y cemento.

9.3 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El principal combustible utilizado para la elaboración de alimentos en la comunidad Paso del Credo, es la leña, recurso que debido a la baja precipitación pluvial en la zona y a la alta deforestación de los bosques naturales, se ha limitado el acceso a dicho recurso, no obstante, los hogares utilizan grandes cantidades de leña por cada tiempo de comida debido al diseño de la estufa convencional que utilizan, por tal motivo, tienen que migrar a otras zonas para acarrear grandes cantidades de leña, lo que conlleva a problemas físicos de salud.

Actualmente, algunas familias de la comunidad, cuentan con estufas ahorradoras de leña gracias a una actividad llevada a cabo durante la realización de EPS, estas estufas durante su evaluación, se determinó que reducen el consumo de leña hasta un 60%.

Cabe mencionar que la estufa no solo aporta el beneficio del ahorro de leña, sino también, reduce considerablemente la emisión de humo dentro de la concina, ya que presentan el principio de la estufa “Rocket” la cual quema los gases producidos durante la combustión de la leña.

Considerando los beneficios de la estufa, la situación actual del alto consumo de leña y la poca disponibilidad de la misma en dicha comunidad, es justificable la realización del presente proyecto.

9.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO

a. General

Implementar estufas ahorradoras de leña en sesenta hogares de la comunidad Paso del Credo, Chiquimula para reducir el consumo de leña utilizado en la elaboración de alimentos.

b. Específicos

- Beneficiar a cada una de las 60 viviendas de la comunidad Paso del Credo, Chiquimula, con una estufa ahorradora de leña.
- Mitigar la problemática del alto consumo de leña en la elaboración de alimentos en cada tiempo
- Reducir los riesgos de problemas de salud mediante la reducción de emisión de gases tóxicos en el interior de la cocina

9.5 META DEL PROYECTO

Implementar una estufa en cada una de los sesenta hogares de la comunidad Paso del Credo, Chiquimula, elaboradas con blocks, ladrillos, arena y cemento, en un periodo de tres meses.

9.6 ESTUDIO SOCIOECONÓMICO DE LA COMUNIDAD

a. Descripción de la comunidad

De acuerdo con la Oficina Municipal de Planificación (2002), La comunidad corresponde a la categoría de caserío y lleva por nombre “Paso del Credo”, pertenece al municipio de Chiquimula del departamento de Chiquimula. La comunidad contiene 66 viviendas, 70 familias, 178 mujeres, 171 hombres, no contiene puesto de salud, contiene una escuela de educación primaria y el nivel de educación sobresaliente es el primario.

b. Ubicación y vías de acceso

La comunidad está ubicada a 6 kilómetros de la cabecera municipal de Chiquimula y la vía de acceso a dicha comunidad es recorriendo la ruta CA-10 de la cabecera municipal de Chiquimula hacia el departamento de Zacapa, hasta el kilómetro 164.5 para tomar la carretera hacia dicha aldea, la cual es de un kilómetro de terracería transitable todo el tiempo.

c. Organización de la comunidad

La comunidad presenta tres organizaciones internas principales: COCODE, Junta Directiva y Comité de emergencias.

d. Roll de la mujer y del hombre

El roll del hombre en la comunidad es principalmente la agricultura en los meses de invierno, el resto del tiempo realiza trabajos varios en distintas empresas. El roll de la mujer dentro de la aldea es principalmente trabajos domésticos y agricultura.

e. Principales cultivos trabajados en la comunidad

Los principales cultivos de la comunidad son maíz y frijol, aunque en las últimas fechas ya no han sembrado frijol debido a que no logra un completo desarrollo causado por la escasa precipitación pluvial en la zona.

f. Tenencia de la tierra

La tenencia de la tierra utilizada para la agricultura dentro de la aldea es arrendada en un 100%.

g. Principales problemas de la comunidad

De acuerdo con los pobladores de la comunidad, los problemas principales son: Falta de sistema de agua potable, escases de leña, bajo rendimientos de los cultivos y problemas de salud.

h. Instituciones que han prestado apoyo a la comunidad

Las organizaciones que han prestado apoyo a la comunidad son Esperanza de vida, MAGA y ACODEROL.

9.7 ESTUDIO TÉCNICO DEL PROYECTO

a. Naturaleza del proyecto

El proyecto es de naturaleza social, por lo que no se espera una remuneración económica luego de implementarse

b. Ubicación del proyecto

El proyecto estará ubicado en la comunidad Paso del Credo, Chiquimula a 6 kilómetros de la cabecera municipal de Chiquimula.

c. Tamaño del proyecto

El proyecto consta de 60 estufas ahorradoras de leña elaboradas con blocks, ladrillos, arena y cemento.

d. Diseño de la estufa

La estufa a implementar está basada en el diseño de la estufa “Lorena” pero tiene el principio de funcionamiento de la estufa “Rocket”.

La estufa mide 1.20 metros de largo, 0.60 metros de ancho y 0.35 metros de alto. Consta de una plancha de acero con tres hornillas, 10 blocks, 30 ladrillos “tayuyos”, 8 ladrillos cuadrados de 27 x 27cm, 5 cubetas de arena, 10 libras de cemento y una chimenea de hojalata.

e. Proceso de instalación de la estufa

1. Ordenar y preparar los materiales a utilizar
2. Seleccionar el área donde se desea instalar la estufa
3. Nivelar el área donde se instalará la estufa (se puede nivelar el suelo para colocarla en el o bien elaborar una mesa para colocar la estufa en alto)
4. Armar y colocar la cámara de combustión (para ello se utilizan cuatro ladrillos cuadrados)
5. Colocar los blocks a manera de formar una cama de 1.30 metros de largo, 0.60 metros de ancho y 0.20 metros de alto. Pegar los blocks con cemento.
6. Rellenar los blocks y los espacios vacíos entre ellos con arena.
7. Colocar una fila de ladrillos “tayuyos” sobre la cama de blocks, colocándolos solo en la orilla (dejando vacío el centro de la mesa) y pegándolos con cemento.
8. Colocar una segunda fila de ladrillos “tayuyos” sobre la fila anterior.
9. Armar la base para la chimenea utilizando los ladrillos “tayuyos”
10. Rellenar todo el centro de la mesa con arena hasta alcanzar la altura de la cámara de combustión (la cual queda en el interior)
11. Colocar el resto de ladrillos cuadrados sobre la arena para formar el canal de conducción de calor dentro de la estufa.
12. Colocar la plancha sobre los ladrillos.
13. Verificar y evaluar el funcionamiento.

Nota: para ver un video de la elaboración de la estufa visite la versión digital de este documento.

9.8 INDICADORES DE LOGRO PARA EL PROYECTO

a. Volumen de implementación

Indica el número de estufas instaladas en determinado tiempo, ya que la meta es instalar 60 estufas en dos meses, el volumen de implementación de las estufas debe ser de una estufa por día.

b. Consumo semanal promedio de leña

Con este indicador se determina la eficiencia de la estufa en el ahorro de leña alcanzado. Se mide el consumo de leña semanal promedio de la estufa convencional, luego de implementada la estufa, se mide el consumo semanal promedio de leña con la estufa ahorradora, se hace la relación y el resultado se plasma en %.

c. Comprobación visual de la emisión de humo

Con este indicador se determina si la estufa reduce la emisión de humo dentro de la concina. Para ello se debe de observar la emisión de humo dentro de la cocina de la estufa convencional y la emisión de humo dentro de la cocina de la estufa implementada, comparando ambos.

9.9 COSTO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

Rubro	Presentación	Cantidad	Costo unitario (Q)	TOTAL (Q)
Plancha de acero con tres hornillas	Unidad	60	600.00	36000.00
Blocks de cemento	Unidad	600	3.00	1800.00
Ladrillos “tayuyos”	Unidad	1800	2.30	4140.00
Ladrillos cuadrados (27x27cm)	Unidad	480	3.00	1440.00
Arena	Cubeta	300	4.00	1200.00
Cemento	Saco (qq)	6	75.00	450.00
Chimenea de hojalata	Unidad	60	50.00	3000.00
Mano de obra	Unidad	2	50,00	100.00
			TOTAL:	48,130.00