

ESCUELA NACIONAL CENTRAL DE AGRICULTURA

SECCIÓN DE INVESTIGACIÓN

EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO EPS



**INFORME DE AVANCES DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE EL MES DE
MAYO EN LA SECCIÓN DE INVESTIGACIÓN DE LA ESCUELA NACIONAL CENTRAL
DE AGRICULTURA**

Convenio Número 02-2025 de Subvención

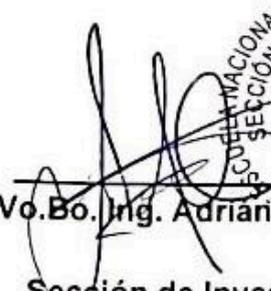
Acuerdo 03-2018 Consejo Directivo ENCA

Oficio de Autorización de Dirección ref. D. 126-2025

Linda Ixchel Bac Cojtí

Estudiante de Ejercicio Profesional Supervisado EPS

Barcena, Villa Nueva, Mayo 2025


Vo. Bo. Ing. Adrian Marroquin
Sección de Investigación

ESCUELA NACIONAL CENTRAL DE AGRICULTURA - A. A. GUATEMALA
SECCION DE INVESTIGACION


Vo. Bo. Jorge Escobar
Subdirector ENCA

ESCUELA NACIONAL CENTRAL DE AGRICULTURA - A. A. GUATEMALA
BARCENAS, VILLA NUEVA
SUB-DIRECCION


Linda Ixchel Bac Cojtí
Estudiante de EPS

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe de actividades corresponde al primer mes del ejercicio profesional supervisado, la cual es marzo, realizado en la sección de investigación de la Escuela Nacional de Agricultura -ENCA-, que forma parte de la carrera de ingeniería en gestión ambiental local -GAL-, de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

La Escuela Nacional Central de Agricultura -ENCA- tiene por objeto la formación de peritos agrónomos, forestales y agroindustriales en calidad de técnicos. Según el artículo 2 de la Ley orgánica de la ENCA es la encargada de planificar, dirigir, coordinar, supervisar y realizar estudios que coadyuven a la investigación y desarrollo agropecuario, forestal y agroindustrial del país. Según la Constitución Política de la República de Guatemala, el cual es decretada el 31 de mayo de 1985, en su Artículo 79 se establece la creación de la Escuela Nacional Central de Agricultura, para el desarrollo de planes de estudio en los ámbitos agropecuario, forestal y agroindustrial enfocándose en el nivel de enseñanza media, esta entidad tiene un carácter descentralizada y autónoma, con personalidad jurídica y patrimonio propio, declarando el interés nacional el estudio, aprendizaje, explotación, comercialización e industrialización agropecuaria.

Dentro de las actividades realizadas dentro del primer mes corresponden en su mayoría en la generación de propuestas de servicios, presentaciones y socialización de propuestas de los servicios que se realizarán tanto en la ENCA, así como en la Finca La Montañita y la Finca Las Ninfas.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General:

Describir las actividades realizadas durante el mes de marzo en la Sección de Investigación de la Escuela Nacional Central de Agricultura.

2.2 Objetivos Específicos:

- Formular una propuesta de estudio de investigación en necesidad ambiental dentro de la Escuela Nacional Central de Agricultura -ENCA-, Barcenas, Villa Nueva, Guatemala.
- Documentar la propuesta de investigación y ejecutarla de manera que responda una necesidad ambiental en la gestión de desechos y residuos sólidos.
- Apoyar en actividades diarias en apoyo en la Sección de Investigación de la ENCA.

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ESCUELA NACIONAL CENTRAL DE AGRICULTURA -ENCA-

Según la Constitución Política de la República de Guatemala, el cual es decretada el 31 de mayo de 1985, en su Artículo 79 se establece la creación de la Escuela Nacional Central de Agricultura, para el desarrollo de planes de estudio en los ámbitos agropecuario, forestal y agroindustrial enfocándose en el nivel de enseñanza media, esta entidad tiene un carácter descentralizada y autónoma, con personalidad jurídica y patrimonio propio, declarando el interés nacional el estudio, aprendizaje, explotación, comercialización e industrialización agropecuaria.

La Escuela Nacional Central de Agricultura -ENCA- tiene por objeto la formación de peritos en las ciencias agrícolas, forestales y agroindustriales en calidad de técnicos; así como el de planificar, dirigir, coordinar, supervisar y realizar estudios que coadyuven a la investigación y desarrollo agropecuario, forestal y agroindustrial del país. (Ley Orgánica de la ENCA, Decreto 51-86 del Congreso de la República).

4. INFORMACIÓN GENERAL DE LA SECCIÓN DE INVESTIGACIÓN

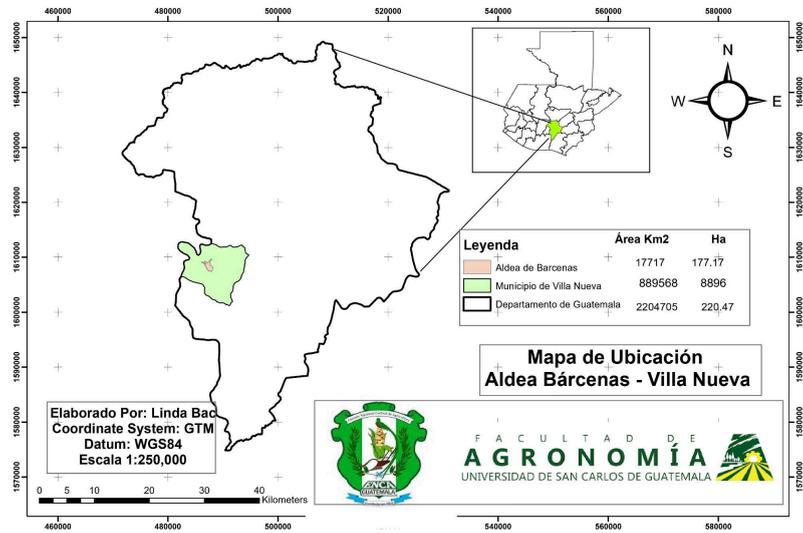
Dentro de la organización de la Escuela Nacional de Agricultura -ENCA-, se encuentra el consejo directivo, que tiene a cargo la dirección de la escuela, bajo de este se ubica la sección de investigación siendo esta una unidad que coadyuve en solución técnico/científico en las especialidades agrícola y forestal . En esta sección se da apoyo en actividades diarias, se gestiona servicios, se da seguimiento y supervisión de actividades asignadas, se encarga de documentar las actividades para la formulación de procedimientos forestales / ambientales. Así como la formulación de propuestas de investigación en el tema ambiental.

Ubicación:

La ubicación de la Finca Bárcena, Municipio de Villa Nueva, Departamento de Guatemala en las coordenadas geográficas 14°32'18" N y 19°36'46"O, a una altura de 1406 msnm.

Figura No. 1

Mapa de Ubicación de aldea Bárcenas, Villa Nueva, Guatemala.



5. ACTIVIDADES REALIZADAS Y RESULTADOS

5.1 Georeferenciación en campo del área de consulados de la Escuela Nacional Central de Agricultura -ENCA-.

Fase de campo: Se realizó un recorrido por el área de consulados destacando las siguientes áreas: 1) limonares 2) Área de proyectos estudiantiles 3) mega túneles y 4) invernaderos.

Fase de gabinete: se realizó una guía de zonificación del sitio de consulados, descripción y caracterización de cultivos que existen actualmente en los megatuneles e invernaderos. Así como la elaboración de una vista preliminar por medio Google Earth y a través de agregar una capa de basemap con la opción de “imagery” la cual es una herramienta que mapea en ArcGis 10.8, tal y como lo muestra la figura 4.

Figura No. 1

Recorrido y toma de puntos en el área de consulados de la ENCA.



Figura No. 2

Documento preliminar de cantidad y tipo de cultivo de cada megatúnel e invernadero (hortalizas), del área de consulados de la Escuela Nacional Central de Agricultura -ENCA-

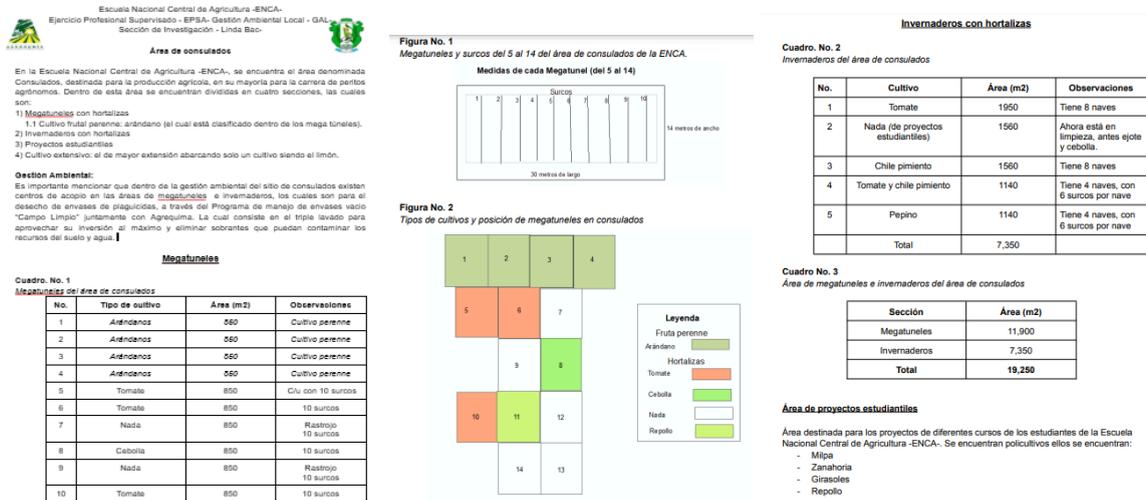


Figura No. 3

Sitio de consulados en Google Earth Pro.



Figura No. 4

Levantamiento de puntos del área de consulados en ArcGis 10.8.



Sección	Área (m2)
Megatuneles	11,900
Invernaderos	7,350
Total	19,250

5.2 Segunda visita de supervisión y asesoría de EPS de parte de la Facultad de Agronomía.

Se inició con un recorrido en el sitio de disposición temporal en la cual se relataron los procedimientos de la caracterización y cuantificación de los residuos, haciendo un recorrido del mismo tomando en cuenta los tipos de contenedores, el contenido, la procedencia del mismo, la disposición final de los residuos, los materiales, el equipo de protección personal, entre otros.

Así mismo se hizo un recorrido a la abonera que está en proceso reconstrucción, explicando las condiciones de limpieza del lugar y el proceso de una abonera con el Compostaje Microbial Controlado CMC:

tomando en cuenta los siguientes elementos:

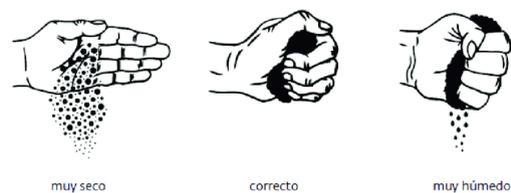
- Comida: la relación expresa el contenido de carbono y nitrógeno C:N a 25:1

Es decir una relación de carbono con materia seca o pulpa de café y el nitrógeno que lo aporta con material verde y estiércol (excretas) de vaca, no aplicando el ciprés por su alto contenido de taninos y terpenos, así mismo plantas con alcaloides.

→ Agua: muy necesaria verificando con la prueba del puño es decir si con la mano se toma una porción de tierra y se aprieta, si en este procedimiento no sale agua quiere decir que tiene una correcta humedad. Es importante mencionar que una abonera se debe tener tapada, lo recomendable con una lona especial que permita la salida de gases y no permita la entrada de agua. Una señal de que una abonera está muy seca es la presencia de hormigas. Mientras que si existe mucha humedad la señal será la presencia de olor desagradable.

Figura No. 5

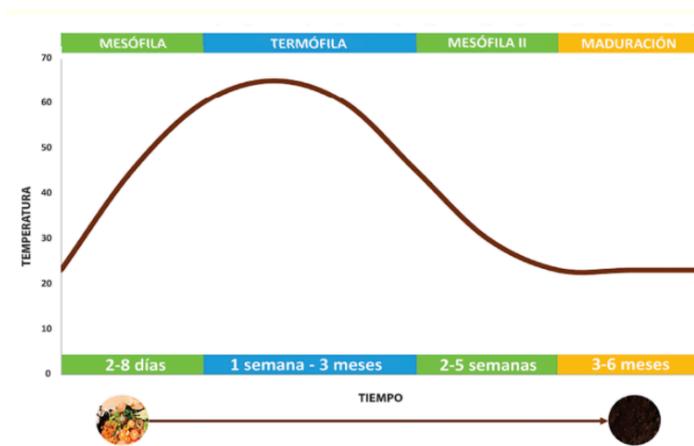
Prueba del puño de verificación de humedad en abonera



→ Temperatura: la degradación de materia orgánica, por parte de los microorganismos debe tener una correcta temperatura. Alrededor de las 2pm se estabiliza la temperatura máxima de una abonera, el material celular especialmente en plantas leñosas se rompe cuando existe altas temperaturas.

Figura No. 6

Etapas de temperatura en el proceso de compostaje



Fuente: imagen tomada del curso de manejo de desechos sólidos - FAUSAC

→ Aireación: Con respecto a la aireación a los quince días de implementar la abonera se debe voltear en la mañana y en la tarde, esto es importante para la oxigenación de los microorganismos, tener respiradores cada cierto tiempo con el volteo de la tierra y facilitar la degradación de material vegetal de parte de los microorganismos.

→ Microorganismos: su función principal es la degradación de material vegetal tomando en cuenta elementos como: correcta temperatura, humedad, comida, aireación, entre otros. Entre ellos están: levaduras - pan, leche, “Seso starter” siendo una mezcla de microorganismos que aceleran el proceso de compostaje, Bocashi, entre otros.

Figura No. 7

Segunda visita de parte del supervisor universitario de la Facultad de Agronomía, el Ing. Hermógenes Castillo.



5.3 Conferencia virtual: “La importancia de la estación meteorológica en la agricultura”.

De parte de la sección de investigación se nos hizo la invitación a asistir a la conferencia virtual titulada “ La importancia de la estación meteorológica en la agricultura”, de parte de la experta agrícola de Mashav, Ing. Galit Chouchena. A través de un enlace de zoom, previamente inscritos. En la cual consistió en que los datos meteorológicos son clave para mejorar la producción y para mejorar el manejo de cultivos, por ejemplo el riego en la optimización de recursos como el agua y tierra. La eficiencia para usar menos (mano de obra, insumos, presupuesto) para obtener la máxima producción en calidad y cantidad.

→ El conocimiento básico de la fisiología de las plantas se resume en tres aspectos: condiciones ambientales, el tipo de cultivo y el tipo de suelo. La evapotranspiración del cultivo $ET_c = ETO * K_c$.

ETO- en la cantidad de agua que se evapora y transpira desde una superficie de referencia (mm/día); K_c - cantidad de agua necesita un cultivo en comparación con el pasto de referencia (mm/día) y ET_c - agua que realmente necesita el cultivo.

Los factores que afectan la evaporación son: radiación solar, temperatura del aire, velocidad del viento, humedad relativa del aire, tipo de superficie, presión atmosférica, duración del día y hora solar. Los colores más oscuros retienen y absorben el calor y los colores más blancos no retienen el calor.

Con respecto a la edafología del suelo, de las tres texturas del suelo arenoso, franco y arcilloso se destacaron los elementos de drenaje rápido (arenoso), retención de agua (sobre todo en arcilloso y poco en franco), evaporación rápida (arenoso y en menor proporción franco) y necesita riego frecuente (arenoso y poco en franco).

El uso de datos meteorológicos en cultivos y producción agrícola: mejora la planificación y siembra (temperatura, pronóstico de lluvias), riego eficiente y optimización del mismo, fertilización precisa y eficiente, control de plagas y enfermedades, protección contra condiciones extremas (heladas, vientos) y a mayor productividad menores costos.

→ Conclusión: el problema en Latinoamérica es el acceso a datos meteorológicos, la precisión de los mismos y el conocimiento de saber si existen datos disponibles en las regiones donde se trabajan. Por lo tanto es importante tener en cuenta el acceso abierto sin demoras de parte de las instituciones públicas y privadas. Para obtener decisiones basadas en conocimiento aplicadas en la agricultura y tener resultados eficientes.

Figura No. 8

Conferencia virtual: Importancia de la Estación Meteorológica en la Agricultura



5.4 Realización de prueba de elaboración de nutrientes porcinos con los residuos de las vísceras de la tilapia *Oreochromis niloticus* Estación piscícola, Finca Las Ninfas, Amatitlán Escuela Nacional Central de Agricultura -ENCA-.

Se coordinó por medio de sección de investigación y el encargado de la Finca Las Ninfas en Amatitlán, una cantidad de residuos de vísceras de tilapia, correspondiente a los de 25 individuos, utilizando residuos orgánicos de cocina y lácteos.

Cuadro No. 1

Materiales usados en la prueba de ensilado biológico

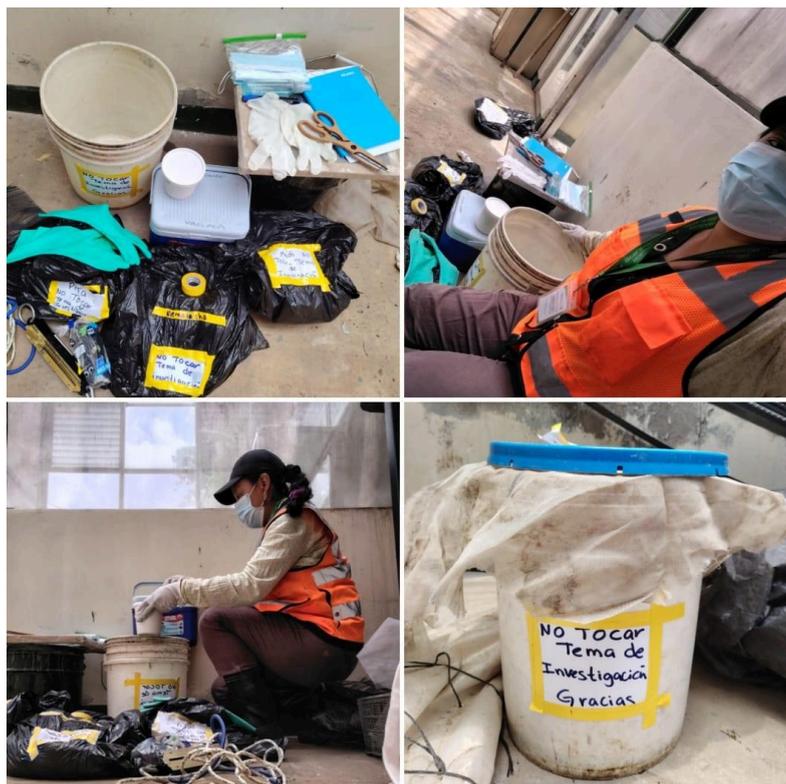
No.	Tipo de residuo	Procedencia	Cantidad
1	Vísceras de tilapia	Finca Las Ninfas	De 25 individuos - 75 %
2	Cáscara de melón	Disposición temporal de cocina	5 % - 2 kg
3	Cáscara de piña	Disposición temporal de cocina	5 % - 2 kg
4	Remolacha como melaza	Disposición temporal de cocina	15 % - 5 kg
5	Yogurt de banano	Lácteos	5 % - 2 kg
6	Equipo de protección	Botas Mascarilla Guantes de nitrilo Guantes de látex Lentes de laboratorio. Chaleco	1 2 1 2 1 1
7	Cubeta de plástico con tapadera	Invernadero de cristal - sección de investigación	1
8	Paleta y/o palo para mezclar	Alrededores del invernadero	1
9	Piedra (ideal de moler y/o mortero) para homogeneizar y triturar	Alrededores del invernadero	1
10	Tijeras Marcador, Maskin tape Cuchillo Libreta de apuntes	Personal	1 2 1 1 1
11	Hielera para transporte de residuos de tilapia	Finca Las Ninfas	1
12	Pedazo de cedazo Bolsas negras	Invernadero de cristal Personal	1 1
13	Termómetro digital	Invernadero de cristal - sección de investigación	1
14	Papel pH	ENCA	1

Se dio la recolección de materiales desde cocina, el sitio de disposición temporal del mismo y lácteos, y se procedió a realizar la prueba en el invernadero de cristal. A manera de prueba del ensilado biológico se identificaron algunas observaciones para mejorar y obtener el resultado deseado, las cuales son: 1) la molienda de las vísceras tiene que ser a partículas muy finas (1mm), 2) la temperatura ambiente tiene que ser fresca, idealmente fuera de un invernadero, 3) una tapadera hermética y de color oscuro, 4) los residuos de fruta tienen que ser finos.

Se tendrá otra prueba con los requerimientos y/o observaciones realizadas en la primera prueba con el fin de lograr el resultado esperado. Así mismo la próxima semana se tiene ya agendado visitas a la Finca Las Ninfas en Amatitlán, para observar, realizar y documentar el proceso desde el manejo de residuos (vísceras, escamas) en la producción de tilapia.

Figura No. 9

Prueba de elaboración de nutrientes porcinos con residuos de la producción de tilapia.



5.5 Resultados semanales y mensuales del monitoreo de desechos y residuos sólidos del área de disposición temporal de cocina de la ENCA.

Derivado del monitoreo de desechos y residuos sólidos del área de disposición temporal se tienen resultados diarios, semanales y mensuales de caracterización y cuantificación.

- Caracterización de residuos y desechos sólidos: la cual consiste en verificar la presencia cada tipo de residuos y desechos en el sitio de disposición temporal, en la

cual se documenta el tipo y parte del residuo orgánico, es decir si es tallo, hoja, corona, pedúnculo, cáscara, entero, raíz, en el caso de los residuos orgánicos. Para los desechos igualmente se documenta el tipo y observaciones.

→ Cuantificación de residuos y desechos sólidos: consiste en el pesaje de cada tipo de residuo contenido en los diferentes contenedores del sitio de disposición temporal, previamente tarados. Se tiene el registro que existen diferentes contenedores, siendo el más común o en su mayoría uno que abarca 10 cubetas de contenido, siendo este de base para la cuantificación de contenido de residuos y desechos sólidos.

Dentro este monitoreo se ha tenido supervisión directa con los recolectores del tren de aseo de la Municipalidad de Villa Nueva, (unidad 67), dentro del mismo plantearon las siguientes observaciones: la necesidad de que la ENCA presente contenedores con llantas, agarradores y no estar quebrados por la fácil manipulación, una rampa a un costado de la entrada del sitio de disposición temporal para facilitar la manipulación de los contenedores debido que en su mayoría están totalmente llenos y con elevado pesaje (sobre todo si es de residuos orgánicos), la separación e identificación de desechos sólidos peligrosos para los recolectores, en este caso el vidrio la cual es muy escaso. Otro aspecto planteado es la separación de desechos sólidos con los residuos orgánicos, en diferentes contenedores.

Figura No. 10

Resultados diarios, semanales y mensuales de cuantificación de residuos orgánicos, residuos de comida y desechos sólidos.

12/05					Lunes		
Residuos orgánicos	311	681	Abonera				
Residuos de comida	515	1131	Producción animal		Cerdos		
Desechos sólidos	39	88	Tren de aseo	Sitios de reciclaje	"vertedero" AMSA km 22/servicio privado		
Resumen Semanal 12-16 Mayo					Kg	lbs	
Residuos orgánicos					696	1529	
Residuos de comida					858	1882	
Desechos sólidos					91	205	
13/05					Martes		
Residuos orgánicos	91	200	Abonera				
Residuos de comida	117	253	Producción animal		Cerdos		
Desechos sólidos	34	77	Tren de aseo	Sitios de reciclaje	"vertedero" AMSA km 22/servicio privado		
15/05					Jueves		
Residuos orgánicos	76	168	Abonera				
Residuos de comida	104	229	Producción animal		Cerdos		
16/05					Viernes		
Residuos orgánicos	218	480	Abonera				
Residuos de comida	122	269	Producción animal		Cerdos		
Desechos sólidos	18	40	Tren de aseo	Sitios de reciclaje	"vertedero" AMSA km 22/servicio privado		
Resumen Semanal 18-23 Mayo					Kg	lbs	
Residuos orgánicos					823	1810	
Residuos de comida					820	1802	
Desechos sólidos					122	269	
21/05					Miércoles		
Residuos orgánicos	231	509	Abonera	Sitios de reciclaje			
Residuos de comida	192	421	Producción animal		Cerdos		
Desechos sólidos	48	108	Tren de aseo		"vertedero" AMSA km 22/servicio privado		
22/05					Jueves		
Residuos orgánicos	130	288	Abonera	Sitios de reciclaje			
Residuos de comida	108	239	Producción animal		Cerdos		
Desechos sólidos	52	112	Tren de aseo		"vertedero" AMSA km 22/servicio privado		

Se cuenta con un resumen diario donde se tiene clasificado en: 1) residuos orgánicos, 2) residuos de comida y 3) desechos sólidos, el pesaje en kilogramos y libras, los sitios de

disposición final (abonera, producción animal, centros de reciclaje y tren de aseo). En su mayoría se tiene pesaje de cuatro días por semana, los cuales los mismos se realizan a primera hora debido a que se busca la máxima representatividad, los días son lunes, miércoles y viernes son los días donde generalmente sale mayor cantidad de residuos (es el día que pasa el tren de aseo), los días martes y jueves disminuye la cantidad de residuos debido que el día anterior ya ha pasado el tren de aseo.

Figura No. 11

Resultado semanal de la cantidad de residuos y desechos sólidos durante la semana de Aniversario de la Escuela Nacional Central de Agricultura -ENCA-

Fecha	Evento	Residuos orgánicos	Residuos de comida	Desechos sólidos	Disposición	Día	Resumen Semanal 26-30 Mayo	Kg	lbs
26/05	ANIVERSARIO ENCA					Lunes			
		394	899		Abonera	Sitios de reciclaje	Residuos orgánicos	1250	2311
		288	638		Producción animal	Cerdos	Residuos de comida	792	1748
		40	89		Tren de aseo	"Vertedero" AMSA km 22/servicio privado	Desechos sólidos	299	653
27/05									
		218	260		Abonera	Sitios de reciclaje			
		144	319		Producción animal	Cerdos			
		76	168		Tren de aseo	"Vertedero" AMSA km 22/servicio privado			
28/05									
		410	901		Abonera	Sitios de reciclaje			
		294	580		Producción animal	Cerdos			
		170	372		Tren de aseo	"Vertedero" AMSA km 22/servicio privado			
29/05									
		228	281		Abonera	Sitios de reciclaje			
		96	211		Producción animal	Cerdos			
		13	24		Tren de aseo	"Vertedero" AMSA km 22/servicio privado			

Figura No. 12

Resultados mensual de la caracterización de desechos sólidos y residuos orgánicos.

ABRIL														Observaciones
Semana 31/03 - 04/04														
Tipo	07/04 - 11/04			21/04 - 25/04			28/04 - 02/05							
Día	L	M	V	L	M	V	L	M	V	L	M	V		
Bolsas plásticas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
PET	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Botes plásticos, aceite, agua, mayonesa etc.	
Duroport	X	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	Bandejas y vasos	
Cartón	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Cajas, cartón de huevos, tetrapack	
Vidrio	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓		
Costales - redes	X	X	✓	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Enteros y retazos	
Papel	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Sanitario, servilletas, mayordomo	
Lazos, pitas	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
Protección	X	✓	X	X	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	X	Guantes, mascarillas, redcillas	
Latas	✓	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Enteras y aplastadas (gaseosas)	

Caracterización de Residu...		Abril												Observaciones
Tipo	Semana 31/03 - 04/04	07/04 - 11/04			14/04 - 18/04			21/04 - 25/04			28/04 - 02/05			
Día	L	M	V	L	M	V	L	M	V	L	M	V		
Residuos Hierbas														Acelga, apio, repollo, cilantro, hierba buena
Acelga	X	X	X	✓	X	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	Hojas, tallos y manojos (pudrición)
Apio	✓	X	X	X	X	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	Tallos, hojas y manojos
Rapallo	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Hojas y enteros (pudrición)
Cilantro	✓	✓	X	X	✓	✓	X	X	✓	X	X	✓	✓	Hojas
Residuos de frutas														
Melón	✓	✓	X	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Enteros y cáscara (bien y pudrición)
Chile pimiento	✓	✓	X	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Pedúnculo y semillas
Piña	X	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Corona y cáscara
Sandía	✓	✓	X	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Cáscara bien y pudrición
Papaya	✓	✓	X	✓	X	✓	✓	X	✓	✓	✓	X	✓	Cáscara y enteros
Limón	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	Cáscara, trozoso, limones enteros
Naranja	X	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	✓	X	X	✓	✓	Cáscara
Manzana	X	X	X	X	X	✓	✓	X	✓	X	X	✓	✓	Cáscara
Residuos de verduras														
Rapallo	X	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Hojas sueltas y enteros
Broccoli	X	X	✓	✓	X	✓	X	X	✓	X	X	✓	✓	Tallos y hojas
Banano - plátano	X	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	Cáscara y raquis de racimos
Zanahoria	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	✓	X	X	✓	✓	Cáscara
Pepino	X	✓	X	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	X	✓	Entero, trozos y cáscara
Cebollas	✓	✓	X	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Cáscara
Tomate	✓	X	X	X	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	Enteros y trozos
Lechuga	X	X	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Enteras y hojas sueltas

Dentro de las observaciones realizadas durante el monitoreo de residuos y desechos sólidos están: la urgencia de contenedores nuevos, debido a que los que se tienen ya se encuentran en estado desgastante (sin tapadera, quebrados, sin agarradores, agrietados, doblados), estos incluyen los de ruedas, toneles (idealmente todos con tapadera), las ollas de aluminio y de plástico donde se contienen los residuos de comida están ya en muy mal estado (quebrados, sin agarradores, doblados), etc. Por otro lado es urgente que la persona encargada del manejo de desechos, sea la misma del lavado de contenedores inmediatamente después del paso del tren de aseo los días lunes, miércoles y viernes, así como el lavado del sitio de disposición temporal y alcantarillas, y el secado al sol. La limpieza de las alcantarillas alrededor del sitio de disposición temporal (donde están todos los contenedores de residuos y desechos).

La señalética de los contenedores consta de dos divisiones grandes: 1) residuos orgánicos y 2) desechos sólidos. Actualmente es una mezcla de ambos, y que los mismos sean respetados por todo el personal de cocina y la persona del manejo de desechos.

El uso de botas después de trabajar en el sitio de disposición temporal con la manipulación de desechos, y por ende el cambio de uso de botas al momento de entrar al área de cocina. Como regla general toda persona sea personal de cocina, servicios, docentes, estudiantes, epesistas tienen que contar con el equipo de protección personal (botas, mascarilla, chaleco o gabacha, guantes de neopreno o nitrilo).

5.6 Revisión, documentación y control de fumigación en la Escuela Nacional Central de Agricultura -ENCA-

Se verificó y acompañó la visita de la empresa AF fumigación de Guatemala (avalados por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social -MSPA, Asociación del Gremio de Controladoras de Plagas (AGRECOPIA, licencia sanitaria vigente), al área de cocina y disposición temporal, en la cual consistió en 1) explicación de las trampas y dispositivos de control para fumigación, 2) los trámites administrativos, protección, y generalidades del proceso de fumigación. Esta empresa brinda el servicio de fumigación contra cucaracha, pulga, hormiga, polilla, alacrán, zancudo, mosquito y mosca. Así como el control de roedores en las diferentes áreas de la ENCA.

Se hace fumigación dos veces cada 15 días al área de cocina, en la cual consiste en: termonebulizador siendo este una bomba de humo provocando una neblina con insecticida y aceite mineral. También es acompañado por la aspersión con insecticida.

En toda la ENCA se encuentran 108 cebadores (cajitas negras con atrayente de insectos) y 22 cebadores en el área exterior de cocina (los cebadores son exclusivos solamente para uso externo) y en el interior existen 11 trampas pegajosas y son exclusivas para el área interna. En el interior se pueden utilizar trampas pegajosas y mecánicas. También es utilizado el cebo - rodenticida que son trampas exclusivas para roedores.

En el caso de la ENCA, se empezó a trabajar con la empresa AF - Fumigación de Guatemala, con la instalación de trampas el 15 de mayo y se terminaron de instalar el 23 de mayo del presente año.

Tipo de aplicación: fumigación asperjado con producto biodegradable, gel para cucarachas, termonebulización.

Equipo instalado: producto para cucarachas, instalación de cebaderos, trampas pegajosas con su protector, entre otras.

Cuadro No. 2

Identificación de plagas en las diferentes áreas a partir del 15 de mayo

Plaga	Áreas
Arañas	Bodegas
Cucarachas	Cocina y cárnicos
Termita	Bodega de lácteos
Zancudo	Oficinas
Palomilla	Comedor

Figura No. 13

Verificación de visita de empresa de fumigación del área de cocina y disposición temporal



En el interior del sitio de disposición temporal no existen trampas instaladas, ya que estas se localizan solamente en la entrada. Los cebadores para roedores en el interior contienen un atrayente en forma de veneno, no actúa inmediatamente matando al animal, sino después de un rato de haberlo consumido. El personal de la fumigación explicó el proceso estratégico de instalación de las trampas, el registro y la manera de actuar de las mismas. Se pretende llevar el acompañamiento del siguiente registro y verificación de fumigación.

Observaciones dadas por parte del personal de AF - Fumigación Guatemala:

- Control deficiente en la limpieza de los alrededores del sitio de disposición temporal la cual ocasiona olores desagradables, moscas y sus respectivas larvas.
- Tener la alcantarilla tapada y sin acumulación de agua residual en los alrededores del sitio de disposición temporal.

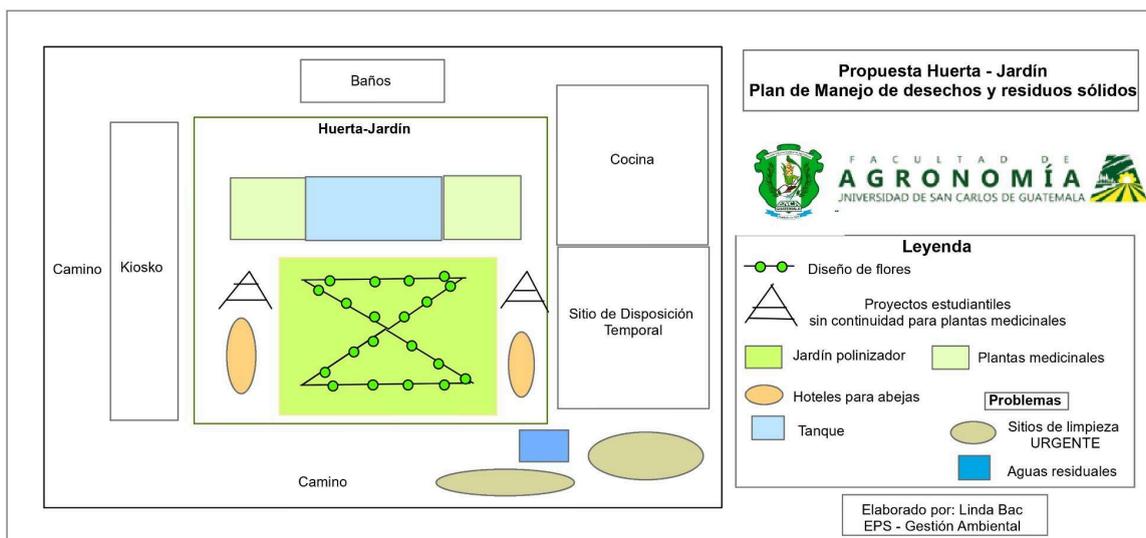
Observaciones personales y recomendaciones para acciones de mitigación del control de fumigación y contaminación de desechos.

- Primera recomendación: igualmente en las cercanías del sitio de disposición temporal existe estancada en diferentes proporciones agua residual la cual genera malos olores y este mismo afecta en estética y paisaje. La sección de servicios técnicos tendría que evaluar la tubería, alcantarillado y manejo de aguas residuales de este sector, la cual junto con los olores generados por los desechos y residuos de comida, se combinan en una debilidad institucional.

- Segunda recomendación: como medida de mitigación contra la generación de olores, estética y paisaje en la cercanía del kiosko, cocina y del sitio de disposición temporal, restauración y equilibrio ecológico, la construcción, diseño e implementación de una huerta-jardín con atracción de polinizadores (lepidópteros, aves-colibríes, abejas, abejorros, etc), con siembra de flores coloridas atrayentes de polinizadores y facilitar sitios de anidación de abejas en hoteles de las mismas hechas con troncos que se encuentran dentro de la ENCA. Debido a que en el lugar existen proyectos estudiantiles que ya no les dieron continuidad y pueden darle uso para aprovechar el espacio y retomar los espacios con un fin específico.

Figura No. 14

Recomendación de huerta-jardín cercano al sitio de disposición temporal de desechos o bien tomando en cuenta la acción en otro lugar de la Escuela Nacional Central de Agricultura -ENCA-.



Cuadro No. 3

Flores atrayentes de polinizadores para propuesta de jardín polinizador.

Mariposas	Escarabajos	Abejas	Polillas	Murciélagos	Colibríes	Moscas
Las mariposas prefieren flores rojas, rosadas, amarillas, púrpuras, azules y anaranjadas; con fragancia leve pero dulce	Los escarabajos prefieren flores con olor a frutos. Las flores preferidas por los escarabajos no son necesariamente de colores llamativos,	Las abejas prefieren las flores de color azul, púrpura y amarillo	Las polillas prefieren flores blancas con olores fuertes y polinizan de noche. Visitan flores con aroma dulce que abren por la noche	Los murciélagos se alimentan del néctar, el polen se adhiere a sus plumas o pelos y luego es transportado a otras flores.	Los colibríes prefieren flores rojas de forma tubular.	Las moscas prefieren flores silvestres con mal olor u olores desagradables

Las monarcas prefieren flores de olor dulce rojo, rosado, amarillo, púrpura, azul y anaranjado con poca fragancia.		Diente de león, margaritas, asclepias	Las larvas (orugas) de algunas polillas visitan el tomate, la papa, la berenjena y distintas especies de chiles,	Los murciélagos prefieren flores verde o blanco con olor a fruta podrida y visitan de . noche. r. Algunas de las plantas visitadas son los agaves o magueyes, algunos cactus como la pitaya, y la ceiba	Prefieren las flores sin olor y de color rosa, anaranjado o rojo.	Muchas veces visitan flores poco llamativas, de color morado o verde.
--	--	---------------------------------------	--	--	---	---

5. 7 Ciclo de capacitación formación de formadores - I Sesión: Conservación de los polinizadores a través de buenas prácticas agrícolas

Por medio de un invitación de sección de investigación se estuvo presente por vía Teams la 1ra. capacitación denominada “Conservación de los polinizadores a través de buenas prácticas agrícolas” con los expositores: Ana Cubero Murillo Investigadora INTA, CR y Adrián Martínez, director La Ruta del Clima, CR.

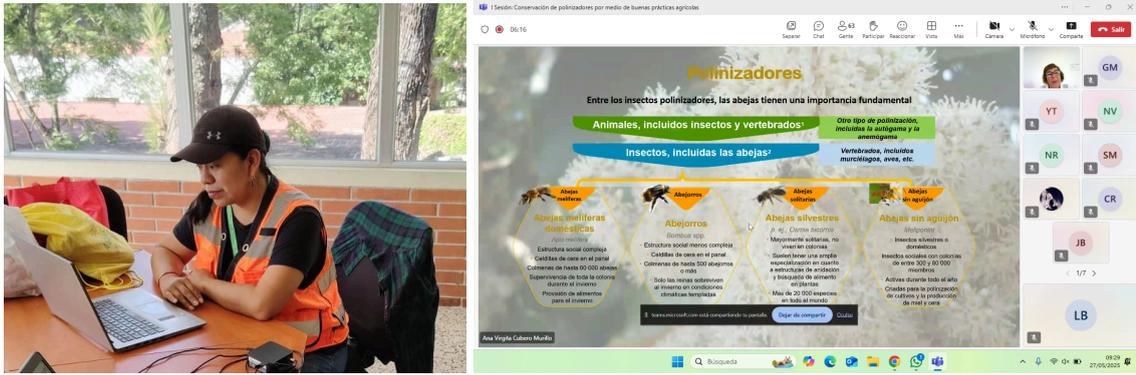
Dentro de los aspectos destacados durante esta primera sesión están la dependencia e independencia de los cultivos de polinizadores, de los cuales los que no dependen de la polinización pero si la mejoran con la presencia de ellos son el trigo, arroz y el maíz. El 5 al 8 % de la producción agrícola es dependiente de la polinización. Los alimentos como la leche, queso o carne provienen de animales de pastoreo, que dependen de polinizadores.

Las acciones que se pueden realizar para la conservación y el resguardo de todos los polinizadores (abejas, murciélagos, aves, mariposas, etc), están:

- 1) Captura de abejas sin aguijón, a veces comúnmente llamado meliponinos,
- 2) Fuentes de pecoreo (acción de recolectar polen de las flores de parte de las abejas),
- 3) Acciones forestales como la reforestación con especies nativas y endémicas,
- 4) Facilitar sitios de anidación como los hoteles para abejas con troncos viejos,
- 5) Zonas de amortiguamiento con áreas naturales alrededor de los cultivos,
- 6) Corredores biológicos, siembra de plantas atractivas y nativas en diferentes espacios (casa, oficinas, edificios, etc),
- 7) Planificación territorial de centros urbanos para dejar zonas verdes,
- 8) Meliponários urbanos,
- 9) Reducción en el uso de insecticidas y
- 10) Siembra de plantas para alimentación de polinizadores.

Figura No. 15

Sesión I: Conservación de los polinizadores a través de buenas prácticas agrícolas.



Resumen de actividades del mes de Mayo del año 2025

Actividad	Semanas de Mayo				
	28-2	54-9	12-16	19-23	26-30
Conferencia virtual: "La importancia de la estación meteorológica en la agricultura".			X		
Revisión, documentación y control de fumigación en el área de cocina y disposición temporal en la Escuela Nacional Central de Agricultura -ENCA-				X	
Ciclo de capacitación formación de formadores - I Sesión: Conservación de los polinizadores a través de buenas prácticas agrícolas.					X
Resultados semanales y mensuales del monitoreo de desechos y residuos sólidos del área de disposición temporal de cocina de la ENCA.	X	X	X	X	X
Realización de prueba de elaboración de nutrientes porcinos con los residuos de las vísceras de la tilapia <i>Oreochromis niloticus</i> Estación piscícola, Finca Las Ninfas, Amatitlán Escuela Nacional Central de Agricultura -ENCA-.			X	X	
Georeferenciación en campo, documento escrito y mapa del área de consulados de la Escuela Nacional Central de Agricultura -ENCA-.			X	X	X
2da.visita de supervisión y asesoría de EPS de parte de la Facultad de Agronomía.			X		