

ESCUELA NACIONAL CENTRAL DE AGRICULTURA
SECCION DE INVESTIGACIÓN
EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO -EPS-



INFORME DE AVANCES DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE
EL MES DE JUNIO DEL 2025 EN LA SECCIÓN DE INVESTIGACIÓN DE LA
ESCUELA NACIONAL CENTRAL DE AGRICULTURA -ENCA-.

Convenio de Subvención Número 04-2025
Acuerdo 03-2018 Consejo Directivo ENCA
Oficio de Autorización de Dirección Ref. D-136-2025.

Carlos Alexander Torres Villegas
Estudiante del Ejercicio Profesional Supervisado EPS
Bárcena, Villa Nueva, junio 2025

f. 
Vo. Bo. Ing. Adrián Marroquín
Sección de Investigación ENCA



f. 
Vo. Bo. Ing. Jorge Escobar
Subdirector ENCA



f. 
Carlos Alexander Torres
Estudiante EPS

1 INTRODUCCIÓN.

La Escuela Nacional Central de Agricultura (ENCA), mediante la resolución 165-2018 de su Consejo Directivo, autorizó la actualización de su plan estratégico institucional 2017-2021. Esta revisión tiene como objetivo principal fortalecer la Sección de Investigación dentro de su organigrama, con el fin de impulsar la planificación, dirección, coordinación y supervisión de proyectos de investigación aplicada. Dichos proyectos se enfocan en resolver problemáticas específicas en los sectores agrícola, forestal y agroindustrial del país.

Las funciones de la Sección de Investigación abarcan la supervisión de proyectos en curso, la generación de nuevas propuestas de investigación, la colaboración con entidades públicas y privadas, y la búsqueda de soluciones prácticas a problemas relevantes para el sector.

El presente informe detalla las actividades llevadas a cabo durante el mes de junio de 2025, como parte del Ejercicio Profesional Supervisado de Agronomía (EPSA) de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en colaboración con la Sección de Investigación de la ENCA. Entre estas actividades se incluyen: el diagnóstico del estado actual del área de MASHAV (en colaboración con el MAGA y la embajada de Israel), el apoyo en tareas generales de la Sección de Investigación, la participación en capacitaciones relevantes y el avance en el diagnóstico mencionado, entre otros. Además, se tiene contemplado elaborar, ejecutar y sistematizar una investigación agrícola en el desarrollo del -EPS-. El tema de la investigación a realizar es Efecto del uso de bioestimulantes para la mejora del fruto de fresa en -ENCA-.

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO MASHAV EN LAS INSTALACIONES DE LA ESCUELA NACIONAL CENTRAL DE AGRICULTURA

La Sección de Investigación de la Escuela Nacional Central de Agricultura -ENCA- es una unidad administrativa que, dentro de la estructura orgánica de esta institución, depende directamente de la Dirección General. Entre sus funciones principales se encuentran la generación, ejecución, supervisión y evaluación de proyectos de investigación en el campo de la agricultura.

2 OBJETIVOS.

2.1 OBJETIVO GENERAL.

Describir las actividades realizadas en el proyecto MASHAV durante el mes de junio año 2025 en la sección de investigación de la Escuela Nacional Central de agricultura.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Supervisar y apoyar actividades de los estudiantes de segundo y tercer año de la ENCA en invernaderos y campo abierto del proyecto MASHAV.
- Participar en capacitaciones y charlas relacionadas con temas de interés de la sección de investigación de la ENCA en el proyecto de MASHAV.
- Elaborar las propuestas de servicios a establecer y una investigación científica denominada "Efecto del uso de biostimulante como mejora en el cultivo de fresa, en ENCA" que va a solucionar una problemática detectada como apoyo del ejercicio profesional supervisado (EPS) en el proyecto MASHAV en la Escuela Nacional Central de Agricultura -ENCA-

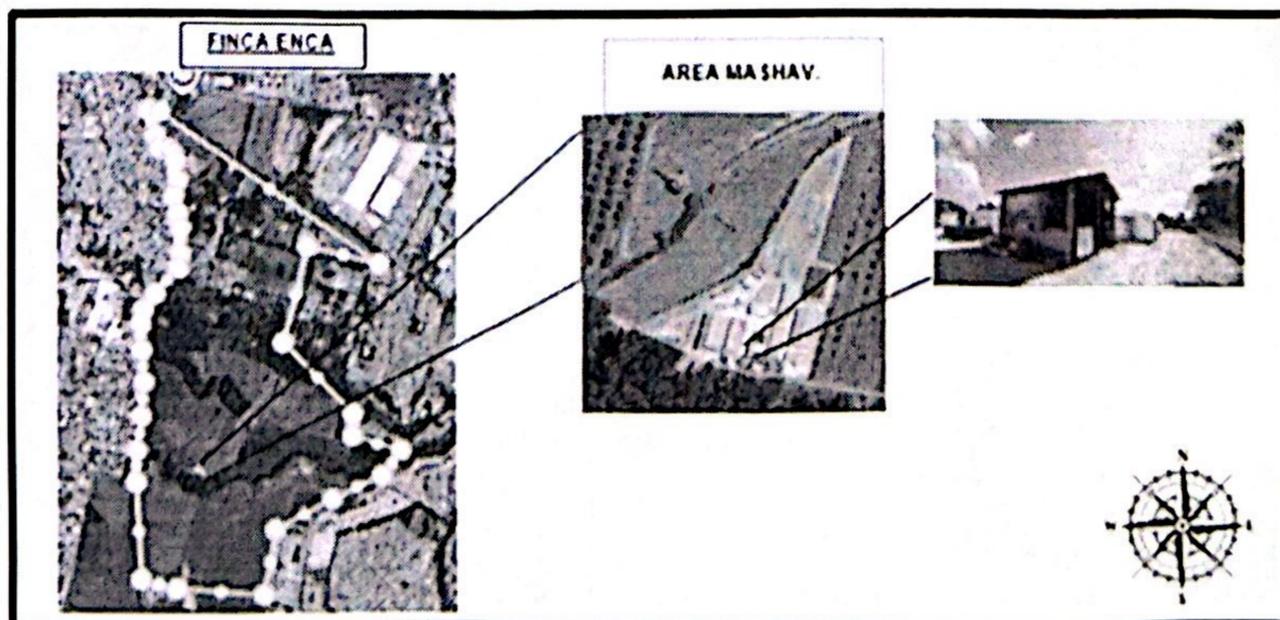
3 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO MASHAV EN LAS INSTALACIONES DE LA ESCUELA NACIONAL CENTRAL DE AGRICULTURA.

La Sección de Investigación de la Escuela Nacional Central de Agricultura (ENCA) es una unidad administrativa que, dentro de la estructura organizacional de la institución, depende directamente de la Dirección General. Esta sección tiene como funciones principales la planificación, ejecución, monitoreo y coordinación de proyectos de investigación en áreas estratégicas como el sector agropecuario, forestal y agroindustrial. Asimismo, dispone de un acuerdo tripartido en donde se involucra la embajada de Israel, Ministerio de agricultura, ganadería y alimentación (MAGA) y la escuela nacional de central de agricultura (ENCA) donde se cuenta con cuatro invernaderos destinados a la experimentación científica, junto con espacios asignados tanto para actividades productivas como académicas, que facilitan el desarrollo de investigaciones alineadas con los objetivos institucionales.

En cuanto a la ubicación de la ENCA se encuentra ubicada en el kilómetro 17.5 carretera al Pacífico, Finca Baroenas, municipio de Villa Nueva, departamento de Guatemala, en las coordenadas geográficas 14° 32' 18" N 90° 36' 46" O a una altura de 1406 msnm.

Figura 1

Ubicación del área de MASHAV dentro de instalaciones de la ENCA.



4 ACTIVIDADES REALIZADAS Y RESULTADOS.

4.1 Actividades de cosecha en el cultivo de Berenjena (*Solanum melongena*) en campo abierto.

Con el apoyo de los estudiantes de la Escuela Nacional Central de Agricultura - ENCA- se planificó realizar actividades asociadas a la cosecha del cultivo de Berenjena (*Solanum melongena*) Variedad Baladhi. La siembra se llevó a cabo el 15 de diciembre del 2024, el inicio de la cosecha fue el 12 de mayo del 2025, se ha realizado 4 cortes, los cuales sus fechas y unidades son los siguientes, 14 de mayo del 2025 con una cantidad de 187 unidades, 06 de junio del 2025 con una cantidad de 70 unidades, 17 de junio del 2025 con una cantidad de 540 unidades y 20 de junio del 2025 con una cantidad de 410 unidades

Tabla 1
información de cosecha berenjena.

Fecha.	Cultivo.	Cantidad.	Peso (Lb)	Observación.
14/05/2025	Berenjena	187	330	De primera y segunda.
06/06/2025	Berenjena	70	123	De primera y segunda.
17/06/2025	Berenjena	540	952	De primera y segunda.
20/06/2025	Berenjena	410	723	De segunda y tercera.

Figura 2

Cosecha en el cultivo de Berenjena (*Solanum melongena*)



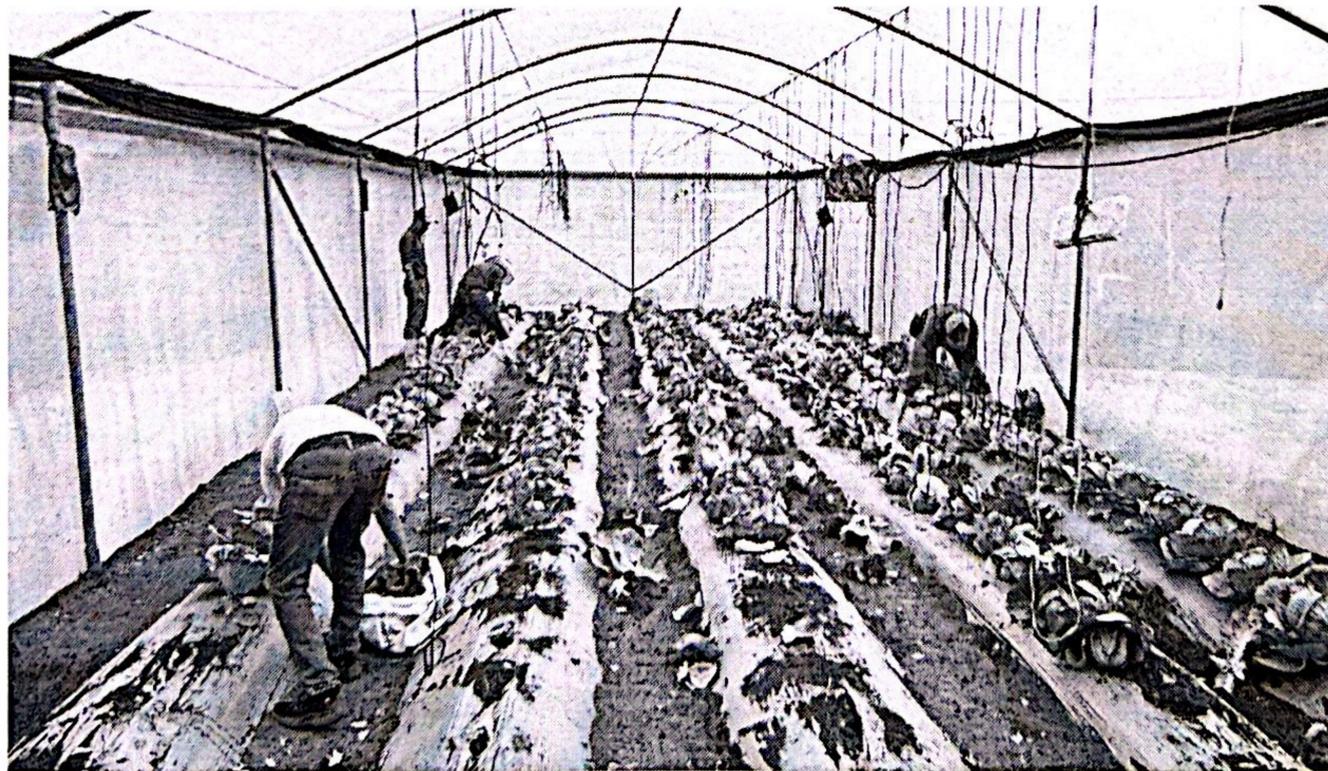
4.2 Actividades de cosecha en el cultivo de repollo (*Brassica oleracea*) variedad capitata

Con el apoyo de los estudiantes de la Escuela Nacional Central de Agricultura - ENCA- se planificó realizar actividades asociadas a la cosecha del cultivo repollo (*Brassica oleracea*) variedad capitata, La siembra se realizó el 11 de enero de 2025, y la cosecha se realizó el 3 de junio de 2025. Se ha registrado una cosecha de 159 unidades, con un peso total de 647 libras, el promedio de peso de cada unidad rondó en las 4 libras.

Tabla 2
información de cosecha repollo (*Brassica oleracea*)

Fecha.	Cultivo.	Cantidad.	Peso (Lb)	Observación.
03/06/2025	Repollo	159	647	De segunda y tercera

Figura 3
Cosecha de repollo (*Brassica oleracea*)



4.3 Capacitación técnica sobre el manejo de pitaya (*Hylocereus undatus*) en campo abierto.

Se instruyó a los estudiantes sobre los protocolos de bioseguridad necesarios para operar en campo abierto, haciendo hincapié en la desinfección de manos, calzado y la parte baja del pantalón para prevenir la dispersión de patógenos. Se explicó la diversidad de variedades de pitaya (*Hylocereus undatus*), detallando sus características agronómicas. Finalmente, se realizó una práctica de siembra de pitaya, donde equipos de cuatro estudiantes aplicaron los conocimientos adquiridos en la preparación del terreno y la disposición del material vegetal.

Los esquejes sembrados fueron manejados por un grupo de estudiantes de segundo año de la carrera de perito agrónomo, como parte de la práctica de propagación vegetativa de pitaya (*Hylocereus undatus*) realizada en el mes de marzo.

Figura 4

Manejo de pitaya (*Hylocereus undatus*) en campo abierto.



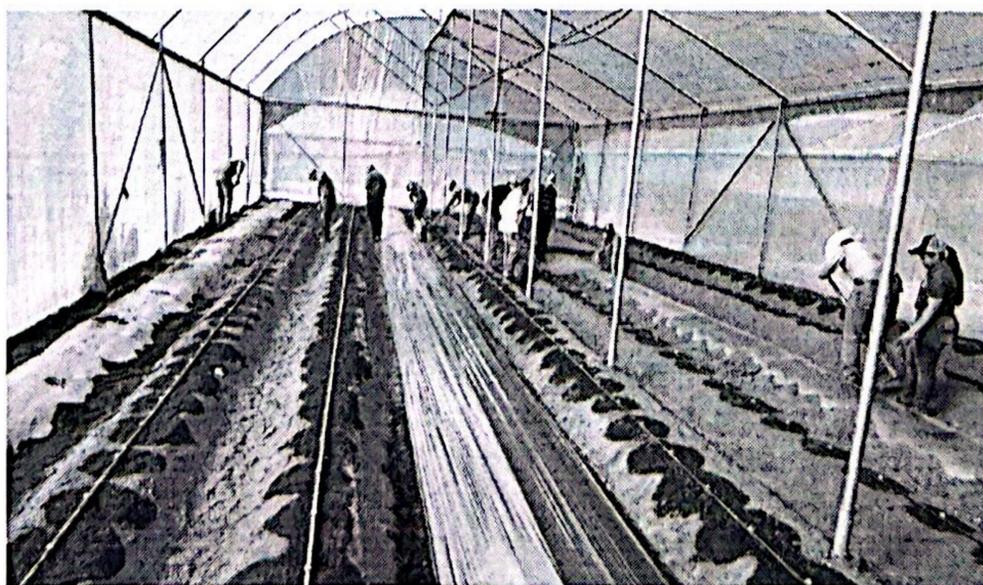
4.4 Elaboración y colocación del sistema de riego por goteo en invernadero cuatro para siembra de fresa (*Fragaria ananassa*) variedad *festival*.

Se procedió a la instalación del sistema de riego por goteo, priorizando la uniformidad de aplicación de agua y nutrientes. Esta labor fue ejecutada por un grupo de seis estudiantes de segundo año de la Escuela Nacional Central de Agricultura (ENCA) de la carrera de perito agrónomo, quienes aplicaron los principios de diseño y tendido de tuberías dentro del invernadero. El sistema fue configurado para abastecer nueve líneas de cultivo, con una distancia entre ellas de 23 metros cada línea aun distanciamiento de 45 cm entre planta y entre calles un distanciamiento de 50 cm, garantizando así un suministro localizado y preciso directamente a la zona radicular de las plantas.

Se debe destacar que la fresa (*Fragaria ananassa*) variedad *festival* es un cultivo que presenta una elevada demanda hídrica, especialmente durante las fases de crecimiento vegetativo y fructificación. El mantenimiento de una humedad constante y adecuada en el perfil del suelo es crítico para asegurar un desarrollo óptimo del cultivo, maximizar el rendimiento y obtener frutos de calidad superior. Por lo tanto, el sistema de riego por goteo es la tecnología idónea para satisfacer estas necesidades, minimizando el estrés hídrico y optimizando la eficiencia del uso del agua.

Figura 5

Colocación del sistema de riego por goteo en invernadero cuatro.



4.5 Desinfección de suelo e interior de invernadero cuatro.

La fase inicial comienza en la desinfección del suelo, con el fin de establecer un ambiente edáfico libre de patógenos y nematodos que comprometan la sanidad radicular y, por ende, el potencial productivo. Para ello, se implementó un proceso de desinfección vía fertirrigación de Vydate mediante el uso de un sistema Venturi, que permitió la dosificación precisa y uniforme de agentes desinfectantes en el agua de riego. El sistema fue calibrado para abastecer nueve líneas de cultivo, con una distancia de 23 metros lineales, con un espaciamiento de 45 cm entre plantas, y entre pasillos de 50 cm, garantizando un suministro localizado y preciso directamente en la zona radicular de cada planta. Además, se realizó una aplicación foliar de Foliplus, un producto con propiedades insecticidas de amplio espectro, a través de un sistema de aspersion aérea, lo que contribuyó a la erradicación de insectos plaga presentes en la parte aérea del cultivo.

Figura 6

Desinfección de suelo e interior del invernadero



4.6 Establecimiento de la investigación “Efecto del uso de bioestimulantes como mejora en el cultivo de fresa, en ENCA”

La fase de establecimiento de la investigación con fresa inició con la siembra y trasplante de pilones, seleccionados bajo criterios fitosanitarios y genéticos que aseguran la calidad del material vegetal. Esta labor fue ejecutada por un grupo de seis estudiantes de segundo año de la carrera de perito agrónomo de la Escuela Nacional Central de Agricultura (ENCA), El diseño experimental implicó el establecimiento de nueve líneas de cultivo dentro del invernadero, con una longitud de 23 metros por cada línea. Se mantuvo un distanciamiento preciso de 45 cm entre plantas sobre la hilera y de 50 cm entre surcos, lo que permitió optimizar la densidad de siembra y asegurar el desarrollo individual de cada planta, consolidando así la base para la evaluación de variables agronómicas en el estudio.

El cultivo de la fresa (*Fragaria ananassa*) variedad festival, presenta requerimientos ambientales específicos que influyen directamente en su fisiología y productividad. En lo que respecta a la temperatura, el rango óptimo para el desarrollo vegetativo oscila entre los 15 y 25 °C, mientras que, para la floración y fructificación, temperaturas diurnas de 20 a 25 °C y nocturnas de 10 a 15 °C son ideales para promover la calidad y el rendimiento de los frutos, la fecha de la siembra de los pilones se realizó el 17 de junio del 2025, dejando una cantidad de 50 plantas por surco, en el invernadero se cuenta con nueve surcos, los cuales hacen un total de 450 plantas por todo el invernadero.

Figura 7

Elaboración de pilones de pepino (*Cucumis sativus*).

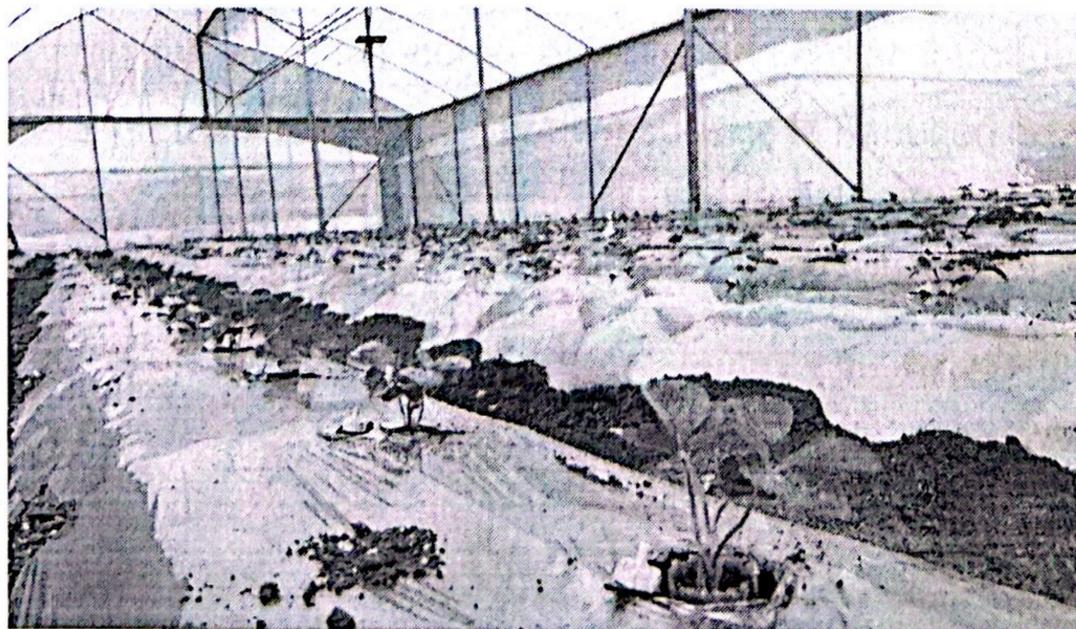


Figura 8

Pilones de fresa (*Fragaria ananassa*) variedad festival, antes de su siembra.



Origen ?

4.7 Capacitación a grupo de agricultores del departamento de Quetzaltenango.

Se realizó una jornada de transferencia tecnológica, asistió un grupo de trece agricultores provenientes del departamento de Quetzaltenango. La participación de este grupo de productores, seleccionados por el MAGA, buscó facilitar la replicación de las técnicas y conocimientos adquiridos, promoviendo la adopción de prácticas agrícolas innovadoras y eficientes en sus respectivas localidades, con énfasis en el manejo avanzado de cultivos protegidos.

La capacitación técnica fue coordinada por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), y tuvo como objetivo primordial introducir a los EPS (Estudiantes del Ejercicio Profesional Supervisado) de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala (FAUSAC) en el conocimiento y la aplicación de la tecnología israelí en sistemas agrícolas protegidos. Quienes profundizaron en los protocolos de manejo de visitantes y en la descripción detallada de las funcionalidades de los equipos y áreas que conforman MASHAV, proporcionando así una visión integral sobre la operación y gestión de los invernaderos bajo este enfoque tecnológico.

Figura 9

Capacitación a grupo de agricultores del departamento de Quetzaltenango.



4.8 Tutoréo de tomate (*Solanum lycopersicum*) en invernadero uno.

La optimización del crecimiento y la productividad en variedades de tomate (*solanum lycopersicum*) con hábito de crecimiento indeterminado, como 'Vanessa', requiere la implementación de un sistema de tutoréo. Esta labor se llevó a cabo en las plantas de tomate (*solanum lycopersicum*), con el objetivo primordial de proporcionar soporte estructural a los tallos y racimos florales/fructíferos. El tutoréo no solo facilita un desarrollo vertical y ordenado de la planta, sino que también previene el contacto de los frutos con el suelo, reduciendo la incidencia de enfermedades y mejorando la calidad comercial. Este manejo es indispensable para maximizar el potencial productivo de la variedad 'Vanessa', al permitir una mejor distribución de la luz y los nutrientes a lo largo de toda la planta, un buen flujo de aire contribuye significativamente a la reducción de la humedad relativa alrededor de las hojas y los frutos, minimizando las condiciones favorables para el desarrollo y la proliferación de patógenos fúngicos y bacterianos, como el tizón tardío (*Phytophthora infestans*) o el moho gris (*Botrytis cinerea*). Adicionalmente, una

óptima ventilación promueve una transpiración eficiente y facilita la polinización, al dispersar el polen de manera más efectiva.

Figura 10

Limpieza y tutoréo en tomate en invernadero uno



4.9 Elaborar las propuestas de servicios a establecer como apoyo del ejercicio profesional supervisado (EPS) en el proyecto MASHAV en la escuela central de agricultura

Después de realizar un análisis de necesidades en el proyecto MASHAV, se estableció un conjunto de servicios personalizados. La propuesta, que incluía diversas opciones, fue aprobada por los responsables de MASHAV. Los servicios implementados fueron los siguientes:

- Elaboración de manuales técnicos para los cultivos de tomate, pepino, chile pimiento, sandía, pitaya, repollo, cebolla, rábanos, maíz, frijol, camote y yuca.
- Creación de un mapa detallado del área de MASHAV, con la identificación de todas sus zonas.
- Planificación y ejecución integral del evento de la calabaza, desde la siembra hasta la culminación del evento.

- Establecimiento de investigación sobre bioestimulación en el cultivo de fresa (*Fragaria ananassa*).
- Apoyo en el manejo de los cultivos desarrollados en el centro de MASHAV.

5 Resumen de actividades del mes

Se describen las actividades realizadas por semana.

No.	Actividades	Semanas de marzo			
		1	2	3	4
1	Actividades de cosecha en el cultivo de Berenjena (<i>Solanum melongena</i>) en campo abierto.	X		X	X
2	Actividades de cosecha en el cultivo de repollo (<i>Brassica oleracea</i>) variedad capitata, en el invernadero tres.	X			
3	Capacitación técnica sobre el manejo de pitaya (<i>Hylocereus undatus</i>) en campo abierto.		X		
4	Elaboración y colocación del sistema de riego por goteo en invernadero cuatro para siembra de fresa (<i>Fragaria ananassa</i>)		X		
5	Desinfección de suelo e interior de invernadero cuatro.		X		X
6	Establecimiento de investigación de fresa (<i>Fragaria ananassa</i>).			X	
7	Capacitación a agricultores del departamento de Quetzaltenango.			X	
8	Limpieza y tutorío de tomate (<i>solanum lycopersicum</i>) en invernadero uno.				X
11	Elaborar las propuestas de servicios a establecer como apoyo del ejercicio profesional supervisado (EPS) en el proyecto MASHAV en la escuela central de agricultura	X	X	X	X