

**ESCUELA NACIONAL CENTRAL DE AGRICULTURA -ENCA-
ÁREA CENTRAL DE HORTALIZAS.
EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO EPS.**



**INFORME DE INVESTIGACIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS
DURANTE EL MES DE MARZO EN EL ÁREA CENTRAL DE HORTALIZAS DE LA
ESCUELA NACIONAL CENTRAL DE AGRICULTURA -ENCA-.**

Convenio Número 02-2025 de Subvención.

Acuerdo 03-2018 Consejo Directivo ENCA.

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

María de los Angeles Son Gabriel.

Estudiante de Ejercicio Profesional Supervisado EPS Barcena, Villa Nueva,

marzo de 2026



Vo. Bo. Ing. Bairon Gatica

Área Central de Hortalizas



Vo.Bo. Ing. Jorge Escobar

Subdirector ENCA



María de los Angeles Son Gabriel.

Estudiante EPS

1. Introducción.

El presente informe detalla las actividades de investigación y gestión técnica realizadas durante el mes de marzo de 2026 en el Área Central de Hortalizas de la Escuela Nacional Central de Agricultura (ENCA) del Ejercicio Profesional Supervisado. Esta unidad productiva central de hortalizas, cuenta con una extensión de aproximadamente 7 hectáreas y diversas infraestructuras como mega túneles, invernaderos y casas mayas, que cumple una función estratégica de formación técnica, científica y empresarial de los estudiantes, y el abastecimiento de alimentos frescos para la comunidad estudiantil.

El objetivo central de este periodo de práctica consiste en realizar un diagnóstico integral del área central de hortalizas, para identificar oportunidades de mejora y apoyar en el manejo operativo de los cultivos. Para garantizar la eficiencia y la trazabilidad de la producción, se ha dado un seguimiento riguroso a los registros integrales de operaciones, que incluyen el control de riego, fertilización, fitosanidad, pilonera, trasplante y cosecha. Estos registros no solo optimizan la toma de decisiones técnicas, sino que también aseguran la calidad e inocuidad de productos clave como tomate, cebolla, variedades de chile y hortalizas de hoja.

A lo largo de este documento se describen los procesos de clasificación por calibres, los protocolos de bioseguridad en la pilonera y la logística de distribución de excedentes hacia ENCAMarket o en agroindustria. Asimismo, se reportan las actividades de capacitación y la coordinación con la asesoría técnica para el diseño de investigaciones que busquen mitigar riesgos fitosanitarios y maximizar la rentabilidad de la unidad productiva,

2. Objetivos

1.1 Objetivo General.

- Identificar las distintas actividades agronómicas en el área de hortalizas para la realización de un diagnóstico general del área y definir las soluciones que se le puedan dar a los problemas presentes

2.1 Objetivo Específicos

- Continuar con los registros en el área de hortalizas, específicamente; fertilización, cosecha, pilonera, trasplante, riego y por último el control fitosanitario.
- Realizar el diagnóstico para la identificación de las distintas problemáticas que se cuenta en el área central de hortalizas.
- Contribuir en las capacitaciones programadas en el área de investigación.
- Asegurar que el proceso de clasificación (inocuidad, calibre, tamaños y calidad) de los productos agrícolas se desarrollen de forma segura.
- Colaborar en los procesos de siembra en el área de pilones, de las distintas variedades de hortalizas que se utilizan.

3. Actividades Realizadas y resultados.

3.1 Bienvenida por parte de las autoridades de la Escuela Nacional Central de Agricultura:

El 02 de marzo de 2026, se llevó a cabo una jornada de inducción en la ENCA que inicio con una reunión de bienvenida liderada por el director, subdirector y el Encargado de investigación, donde se abordó la historia, la estructura jerárquica de la institución. Posteriormente, se realizó un recorrido por las diversas áreas de la escuela (como laboratorio, área forestal y de producción animal), logrando identificar las unidades de trabajo y el personal a cargo. Esta actividad permitió recopilar la información estratégica necesaria para poder comenzar a realizar el diagnostico institucional.

4. Asignación Del Área De Trabajo.

4.1 Información General del Área Central de Hortalizas.

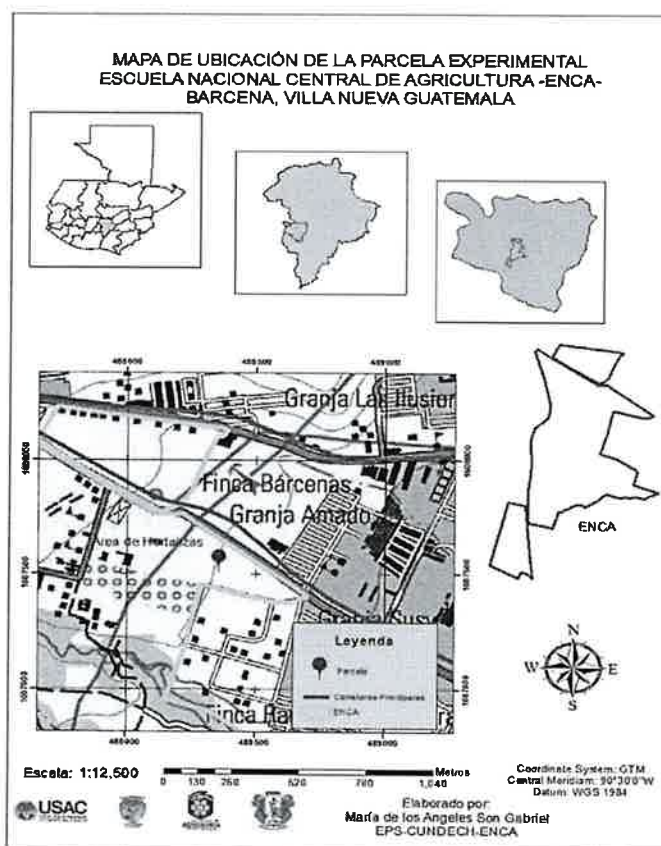
El área central de producción de hortalizas de la Escuela Nacional Central de Agricultura -ENCA- es la encargada de formar a estudiantes con el enfoque empresarial, técnico y científico. Cuenta con una extensión territorial aproximadamente de 7 hectáreas, donde podremos encontrar 42 parcelas en total, donde incluye 12 mega túneles, 2 casa mayas, 3 invernaderos, 1 pilonera y 1 bodega. Entre los productos primordiales es el tomate, cebolla, brassicas, chile pimiento y jalapeño y entre otras hortalizas, la fuente importante de entrega es en la cocina, donde el objetivo del área es crear el alimento de los estudiantes, todo lo excedentes es enviado a ENCAMarket y en agroindustria. Cada grupo de estudiante tiene a cargo una parte de las parcelas del área, donde ellos son los encargados de dar el seguimiento al manejo agronómico del cultivo, bajo la supervisión de ingenieros encargados de cada cultivo asignado.

5.1 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 la Escuela Nacional Central de Agricultura,



6.1 Seguimiento con el manejo de registro integral de operaciones hortícolas en el área central de hortalizas de la Escuela Nacional Central de Agricultura.

En la realización del seguimiento del manejo de registro integral de operaciones hortícolas en el área central de hortalizas, es clave para optimizar la producción y cumplir

con estándares de sostenibilidad agrícola. Estas actividades mejoran la trazabilidad en los objetivos del área.

Estos registros nos permiten mejorar la toma de decisiones al identificar patrones como deficiencias en riego o plagas recurrentes, así mismo reduciendo pérdidas económicas o resistencia a plagas al realizar rotación de ingredientes activos de los productos. Así mismo se darán a conocer los distintos registros que se llenan día con día en el área mediante el manejo de las distintas parcelas.

6.1.1 Seguimiento de registro de cosecha.

El registro de cosecha constituye el eje central para el control administrativo y operativo de la unidad central de hortalizas. Su implementación garantiza una visibilidad completa sobre la cantidad de producción, permitiendo identificar con precisión el tiempo de cosecha y el rendimiento específico de cada variedad. Asimismo, este registro facilita la gestión espacial del área de cultivo, proporcionando datos actualizados sobre el estado de ocupación de cada parcela o infraestructuras productivas.

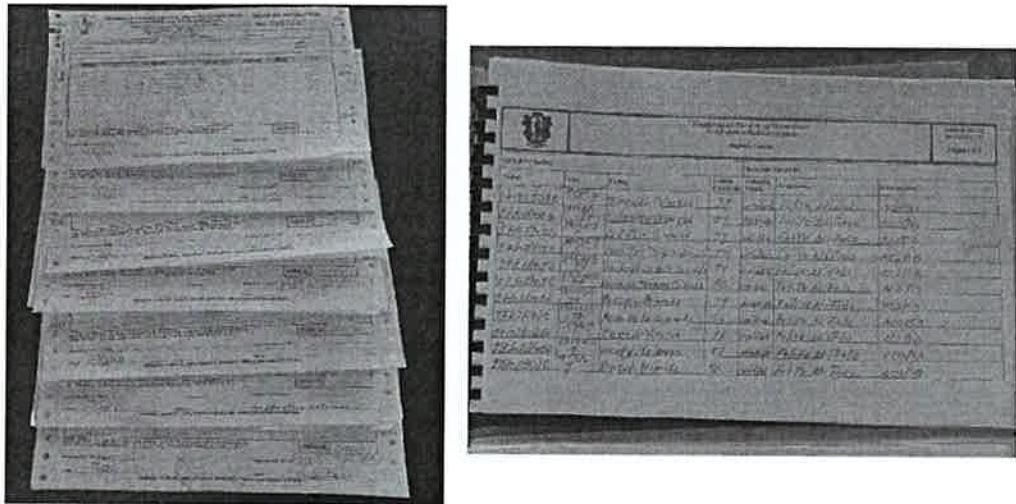
Para asegurar la trazabilidad integral de los productos, el registro debe captar detalladamente el origen y el destino del producto. Es importante conseguir la fecha de envío, conocer las unidades de destino (cocina, agroindustria o acopio) y la referencia interna del lote de origen donde se extrajo el producto enviado, especificando si proviene de mega túnel, parcelas, casa maya o invernaderos. Estos datos, junto con las variedades de hortalizas enviadas, la cuantificación exacta en sus respectivas unidades de medida (libras, unidad o manojos) y la identificación del responsable del envío, estos son los parámetros fundamentales para la auditoría y el control de salida en el área de producción.

Finalmente, el producto se formaliza estrictamente mediante la emisión y recepción de la boleta de envío. Este documento actúa como el soporte que valida la entrega,

detallando la identidad del receptor y verificando la conformidad de las cantidades enviadas a cada unidad.

Figura No.2

Boletas de envío y formato de registro.



6.1.2 Seguimiento en el registro control Fitosanitario.

La implementación del registro fitosanitario constituye un pilar muy fundamental para la estrategia de trazabilidad y la inocuidad de los distintos alimentos producidos en el área de hortalizas. Este mecanismo de control exhaustivo permite supervisar el flujo de ingresos y egresos de agroquímicos, garantizando un uso racional y técnico de los insumos en cada unidad de cultivo.

El objetivo primordial de este seguimiento es mitigar riesgos de fitotoxicidad, prevenir la resistencia de patógenos y asegurar que las aplicaciones se mantengan dentro de los límites máximos de residuos permitidos, protegiendo así la salud del consumidor y la integridad del ecosistema agrícola.

Para dar cumplimiento a los estándares de certificación, asegura la conformidad en las auditorías de calidad, es fundamental tener el control fitosanitario establecido. Este registro debe documentar con precisión la cronología de las intervenciones, especificando la unidad productiva tratada (megatunel, parcelas, casa maya o invernaderos) y el cultivo aplicado. Asimismo, se debe consignar la identidad del principio activo o producto aplicado, la dosificación exacta y el personal técnico responsable de la labor. Como el apartado de observaciones debe detallar la capacidad del equipo de aspersión utilizado (25 o 16 lts) y la cantidad de surcos tratados, así permitiendo una evaluación técnica del rendimiento y la eficacia de la aplicación.

Figura No.3

Formato de Registro de Control Fitosanitario.

Fecha		Cultivo	Principio Activo	Dosis	Equipo	Observaciones
23/10/2015	Arroz	Parque	Paracetamol	10g	16 lts	
23/10/2015	Arroz	Parque	Paracetamol	10g	16 lts	
23/10/2015	Arroz	Parque	Paracetamol	10g	16 lts	
23/10/2015	Arroz	Parque	Paracetamol	10g	16 lts	
23/10/2015	Arroz	Parque	Paracetamol	10g	16 lts	
23/10/2015	Arroz	Parque	Paracetamol	10g	16 lts	
23/10/2015	Arroz	Parque	Paracetamol	10g	16 lts	
23/10/2015	Arroz	Parque	Paracetamol	10g	16 lts	
23/10/2015	Arroz	Parque	Paracetamol	10g	16 lts	
23/10/2015	Arroz	Parque	Paracetamol	10g	16 lts	
23/10/2015	Arroz	Parque	Paracetamol	10g	16 lts	
23/10/2015	Arroz	Parque	Paracetamol	10g	16 lts	

6.1.3 Seguimiento de Registro de Riego.

El registro de riego es una herramienta de control fundamental para garantizar que cada unidad de producción, ya sea las parcelas en campo abierto, megatunel, invernaderos o casas mayas, reciban el óptimo recurso hídrico adecuado la planta puede presentar más

vigorosidad y es más resistente ante el ataque de plagas y enfermedades, el seguimiento diario que se realiza permite no solo cumplir con los turnos de rotación establecidos, si no también identificar anomalías o justificar ausencia de riego (causada por no contar con el caudal adecuado en el área de hortalizas y que el reservorio no esté lleno).

La implementación de un registro al consignar datos críticos como el lote específico, método de riego (goteo), el responsable, hora de inicio del riego y final, se puede calcular el volumen de agua entregada.

Al registrar quien es el responsable y en que unidad se aplicó el recurso permite evaluar la eficiencia del personal y el estado de la infraestructura (bomba, filtros y cintas de goteo) facilitando la toma de decisiones asadas en datos reales y no en suposiciones.

Figura No. 4.

Formato de registro de riego.

Fecha	Unidad	Método	Responsable			Observaciones
			Por la mañana	Por la tarde	Por la noche	
22/05/2015	Unidad 1	Goteo	...	...	...
23/05/2015	Unidad 2	Goteo	...	...	...
24/05/2015	Unidad 3	Goteo	...	...	...
25/05/2015	Unidad 4	Goteo	...	...	...
26/05/2015	Unidad 5	Goteo	...	...	...
27/05/2015	Unidad 6	Goteo	...	...	...
28/05/2015	Unidad 7	Goteo	...	...	...
29/05/2015	Unidad 8	Goteo	...	...	...
30/05/2015	Unidad 9	Goteo	...	...	...
31/05/2015	Unidad 10	Goteo	...	...	...

6.1.4 Seguimiento de Registro de Pilonera:

La unidad de producción de hortalizas cuenta con su propia pilonera interna, una infraestructura estratégica que permite la autonomía productiva. Para garantizar un desarrollo radicular óptimo, se utilizan bandejas de germinación de 242 cavidades, lo que asegura una densidad uniforme por pilón. Con medidas de bioseguridad y control de costos, las bandejas son sometidas a un proceso de desinfección profunda antes de su reutilización, mientras que el sustrato recibe un tratamiento fitosanitario previo para asegurar que los pilones se mantengan libres de plagas y enfermedades desde la siembra.

Para mantener el control de calidad y la trazabilidad en estas etapas, el encargado de la pilonera debe registrar con exactitud la fecha de siembra, la variedad específica del cultivo y la cantidad total sembrada. Este registro sistemático es una herramienta fundamental para la gestión de inventarios ya que permite conocer en tiempo real la disponibilidad de semillas y plántulas listas para el trasplante. Por lo tanto, el área de hortalizas tiene planificado con precisión las futuras siembras.

Figura No. 5

Registro del control de la Pilonera.

Fecha de siembra	Cantidad	Variedad	Cultivo	Pilonera	Observaciones
08/02/2025	1.212	Urbid	Maíz dulce el dorado	Pilonera	
08/02/2025	1.938	Urbid	Brocoli coronado	Pilonera	
08/02/2025	324	Urbid	Zucchini Gray	Pilonera	
08/02/2025	1.938	Urbid	Calabro Pinar	Pilonera	
08/02/2025	1.938	Urbid	Bermeja blanca	Pilonera	
08/02/2025	324	Urbid	Acelga rosado	Pilonera	
08/02/2025	124	Urbid	Bisoli antiguo	Pilonera	
08/02/2025	968	Urbid	Lechuga italiana	Pilonera	
08/02/2025	324	Urbid	Lechuga paris	Pilonera	
08/02/2025	492	Urbid	Sampana dark	Pilonera	
11/02/2025	2.358	Urbid	Cebolla	Pilonera	

6.1.5 Seguimiento de Registro de trasplante.

Coordino diariamente con el encargado de trasplante para documentar donde va los pilones. Me labor consiste en registrar hacia que área específicamente se moviliza el material vegetal, lo que permite mantener un control de escrito sobre el inventario disponible. Este seguimiento es fundamental no solo para el conteo de existencia, sino también para analizar los factores técnicos que pudieron haber afectado la germinación de las semillas en etapas previas.

Para garantizar la integridad de este diagnóstico, me aseguro de captar datos de cada asiento: fecha exacta de la actividad, el volumen de pilones trasplantados (medidos en unidades), la variedad de la especie su procedencia desde la pilonera. Gracias a este registro sistemático que realizo, la escuela puede verificar la diversidad de hortalizas cultivadas en el área, asegurando que ninguna especie se pierda y facilitando la reincorporación de aquellas que no se estén produciendo actualmente.

Figura No. 6

Formato de Registro de trasplante.

Fecha	Cantidad	Unidad de medida	Especie	Origen	Parcela	Observaciones
01/02/2025	1018	Unidad	Ejote		Parcela 9	
01/02/2025	5320	Unidad	Mari dulce		Parcela 9	
01/02/2025	928	Unidad	Milbonato		Parcela 9	
01/02/2025	480	Unidad	lechuga de bola		Parcela 9	
01/02/2025	484	Unidad	lechuga romana		Parcela 9	
01/02/2025	135	Unidad	lechuga		Parcela 9	
01/02/2025	439	Unidad	lechuga romana		Parcela 9	
01/02/2025	418	Unidad	lechuga de bola		Parcela 9	
01/02/2025	45	Unidad	lechuga romana		Parcela 9	
01/02/2025	1036	Unidad	3/4 ejote		Parcela 9	
01/02/2025	1188	Unidad	tomate		Parcela 9	

6.1.6 Seguimiento de registro de Fertilización.

El control diario del registro de fertilización en las distintas unidades de producción en el área de hortalizas, permite garantizar un estado nutricional óptimo que maximice el desarrollo fenológico y la productividad de los cultivos. Este seguimiento sistemático me permite identificar con precisión las parcelas intervenidas, asegurando un manejo técnico eficiente que previene carencias nutricionales y optimiza el rendimiento por unidad de superficie.

Para la el llenado de los registros siempre se debe anotar lo siguiente: dosis de aplicación (expresadas en libras), el método de fertilización empleado (ya sea chuseado, fertirriego o por goteo) y la ubicación específica de las parcelas donde se aplicó (megatunel, parcelas, invernaderos y casa maya). Este registro, además de validar la ejecución técnica pro parte del personal responsable, funciona como una herramienta de gestión de inventarios, permitiendo fiscalizar el flujo de entradas y salidas de insumos, dentro del área de hortalizas.

Figura No.7

Formato de registro de fertilización.

Cultivo	Fecha	Dosis	Método	Ubicación	Observaciones
CUCURBITACEAS	15/05/15	100 lbs	Chuseado	Parcela 1	
CUCURBITACEAS	16/05/15	100 lbs	Chuseado	Parcela 1	
CUCURBITACEAS	17/05/15	100 lbs	Chuseado	Parcela 1	
CUCURBITACEAS	18/05/15	100 lbs	Chuseado	Parcela 1	
CUCURBITACEAS	19/05/15	100 lbs	Chuseado	Parcela 1	
CUCURBITACEAS	20/05/15	100 lbs	Chuseado	Parcela 1	
CUCURBITACEAS	21/05/15	100 lbs	Chuseado	Parcela 1	
CUCURBITACEAS	22/05/15	100 lbs	Chuseado	Parcela 1	
CUCURBITACEAS	23/05/15	100 lbs	Chuseado	Parcela 1	
CUCURBITACEAS	24/05/15	100 lbs	Chuseado	Parcela 1	
CUCURBITACEAS	25/05/15	100 lbs	Chuseado	Parcela 1	
CUCURBITACEAS	26/05/15	100 lbs	Chuseado	Parcela 1	
CUCURBITACEAS	27/05/15	100 lbs	Chuseado	Parcela 1	
CUCURBITACEAS	28/05/15	100 lbs	Chuseado	Parcela 1	
CUCURBITACEAS	29/05/15	100 lbs	Chuseado	Parcela 1	
CUCURBITACEAS	30/05/15	100 lbs	Chuseado	Parcela 1	
CUCURBITACEAS	31/05/15	100 lbs	Chuseado	Parcela 1	

7.1 Cosecha y envíos (ENCAMarket. Cocina y Agroindustria).

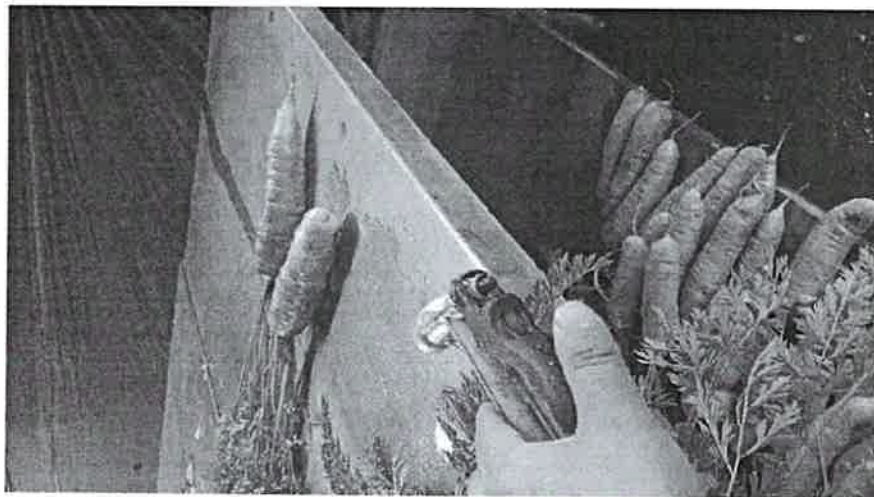
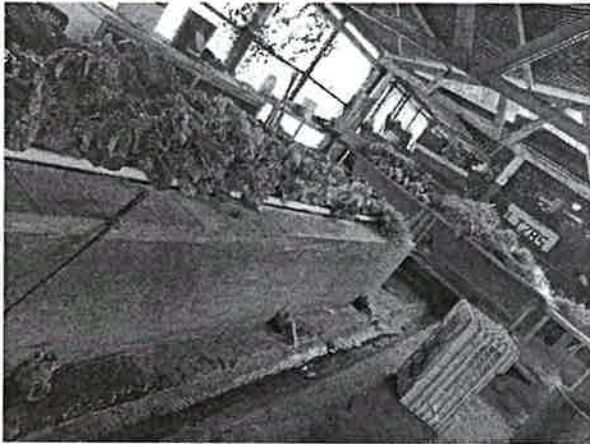
el Área Central de Hortalizas es garantizar el abastecimiento de alimentos para la comunidad estudiantil. Una vez cubierta esta prioridad, los excedentes de la producción se destinan a ENCAMarket o a procesos de agroindustria. Debido a este modelo de distribución, el área cuenta con una amplia diversidad de cultivos adaptados a distintas necesidades.

Dentro de la variedad de productos, destacan las hortalizas de hoja, siendo el cilantro, la acelga, la hierba mora, el apio, el perejil y las lechugas (tanto de bola como romana) los de mayor rotación. Asimismo, en la categoría de tubérculos, la zanahoria y la remolacha representan los envíos más recurrentes. Por otro lado, existen productos esenciales que mantienen una presencia constante en el inventario, tales como tomate, cebolla, repollo, coliflor y variedades de chile (pimiento y jalapeño).

Para asegurar la excelencia en la entrega, todos los productos pasan por un riguroso control de conteo y pesaje. Además, se realiza una cuidadosa selección basada en criterios de calidad y tamaño. Finalmente, las hortalizas se empacan en cajas especializadas, una medida fundamental para preservar sus propiedades físicas, optimizar su presentación y prolongar su vida de anaquel.

Figura No.8

Productos cosechados y Encajado



8.1 Primera reunió con el Asesor de EPS (Ing., Pablo Polo).

El día lunes 9 de marzo de 2026, se realizó la primera reunió presencial con el asesor, donde se dio a conocer los posibles servicios que se podría realizar, asimismo se le dio a conocer la posible investigación que se realizara, donde el nos dio su punto de vista de cómo podríamos realizarlos, que diseño experimental se podría implementar, cuáles serían las ventajas o el impacto que genere la investigación a la empresa y en la sociedad.

9.1 Participación en la capacitación dada por la empresa AES.

Es una empresa que ofrece productos para el control biológico y manejo integrado de plagas, Con base a los productos mencionados en la capacitación, se fue recopilando

más información de los insumos para poder ver el tema de investigación en el área de hortalizas bien se sabe que en los distintos cultivos posee plagas y enfermedades la cual nos permitirá ver la eficacia de estos productos en las parcelas. Con base a las informaciones dadas, se comenzó a ver que plagas poder controlar en los cultivos de suma importancia para el área de hortalizas.

Figura No.9

Capacitación dada por la empresa AES.

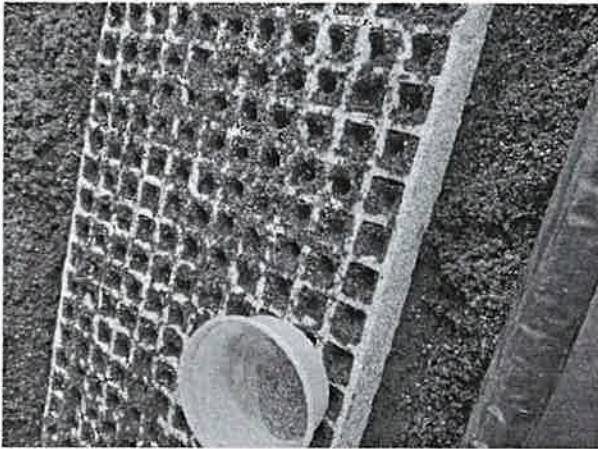


10.1 Apoyo en el área de la pilonera.

Se realizó el llenado de bandejas de pilones con sustratos ya tratados posteriormente, se continuó con la siembra de diversas variedades de maíz, lechuga, cilantro y otras especies vegetales la cual nos servirá en el área de hortalizas. Se pronosticó en cuántos días germinan las semillas sembradas y así mismo en cuántos días serán trasplantadas a campo.

figura No.10

Siembra de semillas de tomate de la Variedad P-52 F1

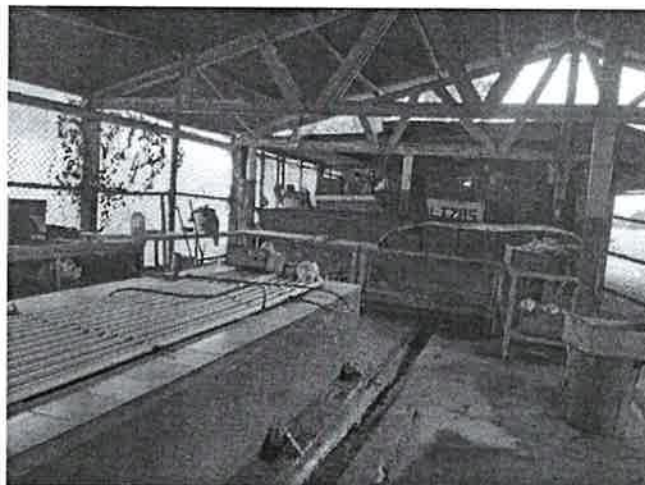


11.1 Limpieza general en la bodega de cosecha.

Realización de limpieza en el área de empaque, donde se hace todo lo posible en dejar más limpio el lugar para que siguiente día para evitar que el área no presente plagas (ratones, hormigas...), esto para evitar que cuando sea almacenado en el lugar los distintos productos en cosecha no tener pérdidas económicas por daño.

Figura No.11

Limpieza general del área de acopio.



12.1 Selección y Clasificación de tomate (*Solanum lycopersicum*).

Se llevo a cabo la categorización por calibres de la cosecha de tomate. Aplicando criterios rigurosos de selección y clasificación. Este proceso de control de calidad asegura la reducción de la merma operativa y maximizar la rentabilidad en el punto de venta. Se obtuvieron tres tipos de calibres de tomate entre ellas esta la primera, segunda, tercera y por último la cuarta, al obtener calibres muy pequeños es a causa de que se realizó un mal manejo de tejidos permitiendo que el fruto no se desarrollara adecuadamente.

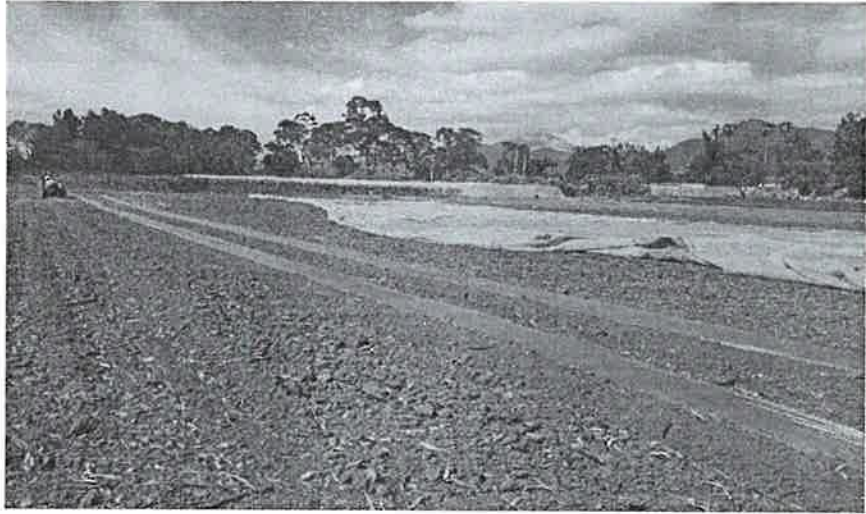


13.1 Manejo antes de la implementación de los cultivos.

Se realizo la colocación de la cinta de goteo y as mismo la cobertura de mulch en las parcelas, la cual se utilizó un implemento donde el trabajo más eficiente y menos mano de obra, esta labor permitió asegurar la homogeneidad en la irrigación y la protección del suelo, la cual nos permite controlar las malezas en las parcelas.

Figura No.12

Colocación de Mulch y cinta de goteo.



5. Cronograma de Actividades.

Actividad	Marzo (Semanas)			
	(2 al 06)	(09 al 13)	(16 al 20)	(23 al 27)
Semana de reconocimiento y diagnóstico en la unidad central de hortalizas	X			
Seguimiento con el manejo de registro integral de operaciones hortícolas en el área central de hortalizas de la Escuela Nacional Central de Agricultura.	X	X	X	X
Cosecha y envíos (ENCAMarket. Cocina y Agroindustria).	X	X	X	X
Primera reunión con el Asesor de EPS (Ing, Pablo Polo).		X		
Participación en la capacitación dada por la empresa AES.		X		
Apoyo en el área de la pilonera.		X	X	
Limpieza general en la bodega de cosecha	X	X	X	X
Selección y Clasificación de tomate (Solanum lycopersicum).		X	X	X
Manejo antes de la implementación de los cultivos.		X	X	X