

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

**Manejo Agroecológico del Cultivo de Papa (*Solanum tuberosum* L.) en la Empresa
Campesina Agroindustrial de la Reforma Agraria de Intibucá (ECARAI)**

POR:

ORLANDO JOSUÉ FIALLOS ARGUETA

INFORME FINAL DE PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA



CATACAMAS

OLANCHO

MAYO 2026

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

Manejo Agroecológico del Cultivo de Papa (*Solanum tuberosum L.*) en la Empresa Campesina
Agroindustrial de la Reforma Agraria de Intibucá (ECARAI)

POR:

ORLANDO JOSUÉ FIALLOS ARGUETA

M. Sc. PORFIRIO BISMAR HERNANDEZ

Asesor Principal

TRABAJO DE PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA PRESENTADO A LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO REQUISITO PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO

CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, CA

MAYO 2026

DEDICATORIA

A **DIOS** todo poderoso por ser mi guía durante todo este proceso y por llenarme de fuerzas, sabiduría y paciencia para llegar hasta el punto en el cual me encuentro y lograr así uno de mis objetivos.

A mis padres **Yhony Fiallos Meza** y **Fatima Nohemy Argueta Gonzales** por ser mi punto de apoyo más grande durante toda mi vida, por ser mis ejemplos a seguir y por formarme con carácter y valores que me permitieron abrirme puertas y culminar este proceso.

A mis hermanos **Brayan Arony López Argueta** y **Victoria Nohemy Fiallos Argueta** por tanto apoyo y ánimos durante toda mi vida para sacar mis planes adelante y cumplir mis metas.

AGRADECIMIENTOS

A **Dios** por llenarme de fuerzas, ánimos, sabiduría y paciencia para culminar mis estudios.

A **mi familia** por ser mi punto de apoyo emocional y económico más grande, en especial a **mis padres** por siempre estar presentes, depositar en mi toda su confianza y nunca dudar de lo que soy capaz.

A la **Universidad Nacional de Agricultura** por todo el aprendizaje y formación que obtuve durante mis años de estudio y estadía dentro del campus.

A **mis amigos** tanto dentro, como fuera de la universidad por siempre apoyarme e impulsarme en los momentos difíciles, especialmente a **Mario Flores, Enoc Diaz, Jonathan Castillo, Johny Matamoros, Mario Reina, Marco Dormes, Sarahi Gaítan, Eleonora Bautista y Andy Escoto.**

A **Osiris Nicol López** por ser mi más grande fuente de inspiración al final del proceso y por acompañarme en los momentos más difíciles dándome su apoyo, motivación y cariño enfrentando cada una de las luchas y esfuerzos a mi lado sin dudar.

A mis asesores de práctica **Porfirio Hernández, Reynaldo Flores y Zamir Erazo**, por dedicar parte de su tiempo a acompañarme, orientarme y corregirme durante el periodo de PPS para culminar este mismo con éxito.

INDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	OBJETIVOS.....	3
2.1.	Objetivo General.....	3
2.2.	Objetivos Específicos	3
III.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
3.1.	Importancia agronómica y socioeconómica del cultivo de papa.....	4
3.2.	La agroecología como base para la sostenibilidad.	4
3.3.	Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) como herramienta para la producción sostenible.....	5
3.4.	Fertilidad del suelo y aporte de abonos orgánicos.....	5
3.5.	Principales enfermedades del cultivo de papa.....	6
3.5.1.	Pie negro o pudrición blanda (<i>Erwinia</i>)	6
3.5.2.	Costra Negra (Rizoctoniasis).....	7
3.5.3.	Tizon tardío (<i>Phytophthora infestans</i>).....	8
3.5.4.	Tizón temprano (<i>Alternaria solani</i>).....	8
3.5.5.	Roña (<i>Spongospora subterranea</i>).....	9
3.5.6.	Pudrición seca por <i>Fusarium</i>	9
3.6.	Principales plagas del cultivo de papa.....	10
3.6.1.	Polilla de la papa (<i>Phthorimaea operculella</i> , <i>Tecia solanivora</i>)	10
3.6.2.	Paratrioza (<i>Bactericera cockerelli</i>).....	11
3.6.3.	Cortador de la papa (<i>Agrotis spp.</i>).....	11
3.6.4.	Nematodos	12
3.7.	Manejo Integrado de Plagas (MIP).....	12

3.8.	Rol de las Empresas Campesinas Agroindustriales en la Sostenibilidad Agrícola....	13
IV.	MATERIALES Y MÉTODO.....	14
4.1.	Ubicación de la Práctica	14
4.2.	Materiales y Equipo.....	14
4.3.	Método de Práctica	15
4.4.	Metodología.....	15
4.4.1.	Reconocimiento técnico de las parcelas y del contexto productivo	15
4.4.2.	Manejo sostenible y BPA´s del cultivo.....	16
4.4.3.	Manejo de suelos y fertilización.....	16
4.4.4.	Manejo integrado de plagas.....	16
4.4.5.	Selección y manejo de semilla	16
4.4.6.	Acciones de mejora implementadas	17
4.4.7.	Manejo fitosanitario según etapa fenológica	17
V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	18
5.1.	Implementación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA).....	18
5.2.	Manejo de insumos agrícolas y condiciones de almacenamiento	19
5.3.	Selección y manejo de semilla	21
5.4.	Productores en proceso de transición a certificación.....	22
5.5.	Manejo fitosanitario en función de la etapa fenológica.....	24
5.6.	Requerimientos de calidad para la comercialización en mercados nacionales	25
VI.	CONCLUSIONES.....	26
VII.	RECOMENDACIONES	27
VIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	28
IX.	ANEXOS.....	31

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación ECARAI, fuente Google Maps.....	14
Figura 2 Preparación del suelo previo a la siembra mediante la incorporación de enmiendas agrícolas.....	31
Figura 3 Apoyo en labores de siembra en parcelas de productores.....	31
Figura 4 Semilla seleccionada para siembra.	31
Figura 5 Implementación de barreras vivas como práctica de conservación de suelo en parcelas de productores.	31
Figura 6 Implementación de cobertura vegetal (rastreo de maíz), como práctica de conservación de suelo en parcelas de productores.	32
Figura 7 Cultivo de papa establecido sobre cobertura vegetal (rastreo de maíz), como práctica de manejo sostenible del suelo.	32
Figura 8 Seguimiento de parcela en etapa de crecimiento del cultivo de papa, evidenciando desarrollo vegetativo.....	32
Figura 9 Proceso de selección de semilla de papa, descartando tubérculos con daños mecánicos y sanitarios.....	33
Figura 10 Ejemplo de semilla descartada por daño causado por paratiroza (<i>Bactericera cockerelli</i>).	33
Figura 11 Ejemplo de semilla descartada por presencia de enfermedades bacterianas.....	33
Figura 12 Ejemplo de semilla clasificada y seleccionada para siembra, cumpliendo criterios de calidad.....	33
Figura 13 Proceso de siembra utilizando semilla previamente seleccionada.....	33
Figura 14 Aplicación de prácticas de monitoreo fitosanitario mediante muestreo en campo. .	34
Figura 15 Monitoreo fitosanitario mediante muestreo en campo.....	34
Figura 17 Evidencia de daño por palomilla (<i>Phthorimaea operculella</i>) en cultivo de papa.	34
Figura 16 Monitoreo fitosanitario.	34
Figura 19 Evidencia de daño por tizón tardío (<i>Phytophthora infestans</i>) en follaje del cultivo.	34
Figura 18 Monitoreo fitosanitario.	34
Figura 20 Monitoreo fitosanitario mediante muestreo en campo.....	35

Figura 21 Evidencia de daño por roña (<i>Spongospora subterranea</i>) en tubérculos.	35
Figura 22 Ejemplos de condiciones iniciales de bodegas de insumos agrícolas sin organización adecuada.	35
Figura 23 Ejemplos de condiciones iniciales de bodegas de insumos agrícolas sin organización adecuada.	35
Figura 25 Clasificación de productos según su uso.	36
Figura 24 Proceso de reorganización de bodegas.....	36
Figura 27 Bodega de insumos organizada, cumpliendo criterios básicos de Buenas Prácticas Agrícolas.....	36
Figura 26 Bodega de insumos organizada, cumpliendo criterios al exterior.....	36
Figura 28 Area de germinación de semillas organizada, cumpliendo criterios básicos de Buenas Prácticas Agrícolas.	36
Figura 29 Ejemplo área destinada para la preparación de mezclas de agroquímicos en campo.	37
Figura 30 Bodega de insumos agrícolas organizada, cumpliendo criterios básicos de Buenas Prácticas Agrícolas.	37
Figura 31 Clasificación de papa en categorías comerciales (primera, segunda y tercera).	37
Figura 32 Ejemplo tubérculos descartados por exposición solar.....	37
Figura 33 Ejemplo tubérculo descartado por daño de palomilla (<i>Phthorimaea opreculella</i>). ..	37
Figura 34 Ejemplo tubérculo descartado por daño mecánico.	37
Figura 36 Proceso de selección y empaçado de papa para su comercialización.	38
Figura 35 Ejemplo tubérculo descartado por daño de paratrioza (<i>Bactericera cockerelli</i>).	38
Figura 37 Acompañamiento técnico en actividades de muestreo de cultivo de papa.	38
Figura 38 Ejemplo resultado muestreo de cultivo de papa.....	38
Figura 40 Apoyo en planta en selección y empaçado de papa para su comercialización.	38
Figura 39 Apoyo en el registro de actividades productivas como parte del proceso de trazabilidad.	38
Figura 41 Registro agrícola utilizado para el control de actividades productivas, aplicaciones de insumos y seguimiento del cultivo, como parte del cumplimiento de los requisitos de trazabilidad en Buenas Prácticas Agrícolas	39

Figura 42 Registro agrícola utilizado para el control de actividades productivas, aplicaciones de insumos y seguimiento del cultivo, como parte del cumplimiento de los requisitos de trazabilidad en Buenas Prácticas Agrícolas	39
Figura 43 Registro agrícola utilizado para el control de actividades productivas, aplicaciones de insumos y seguimiento del cultivo, como parte del cumplimiento de los requisitos de trazabilidad en Buenas Prácticas Agrícolas.....	40
Figura 44 Registro agrícola utilizado para el control de actividades productivas, aplicaciones de insumos y seguimiento del cultivo, como parte del cumplimiento de los requisitos de trazabilidad en Buenas Prácticas Agrícolas	41
Figura 45 Registro agrícola utilizado para el control de actividades productivas, aplicaciones de insumos y seguimiento del cultivo, como parte del cumplimiento de los requisitos de trazabilidad en Buenas Prácticas Agrícolas	41
Figura 46 Plan de manejo fitosanitario implementado por ECARAI.....	42
Figura 47 Plan de manejo fitosanitario implementado por ECARAI.....	43
Figura 48 Datos fitosanitarios utilizados en el manejo del cultivo.	44
Figura 49 Información sobre fertilización utilizada en el plan de manejo.	45
Figura 50 Ficha técnica de visita utilizada en el seguimiento a productores.	45

FIALLOS, O. J. (2026) Manejo agroecológico del cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.) en la Empresa Campesina Agroindustrial de la Reforma Agraria de Intibucá (ECARAI). Universidad Nacional de Agricultura. Catacamas, Olancho, Honduras.

RESUMEN

El trabajo se llevó a cabo mediante un enfoque descriptivo y participativo, a través del acompañamiento técnico a un total de 14 productores, de los cuales 10 contaban con parcelas activas de cultivo y 4 se encontraban en etapa de seguimiento sin siembra. Durante la práctica se realizaron actividades de observación, registro, documentación y apoyo técnico en campo, incluyendo el manejo de insumos agrícolas, selección de semilla, seguimiento del cultivo, organización de bodegas y fortalecimiento y seguimiento a productores en cumplimiento de normas bajo certificación en BPA.

Los resultados evidenciaron un nivel aceptable de adopción de las BPA por parte de los productores, destacando un mayor cumplimiento en las prácticas realizadas en campo. No obstante, se identificaron oportunidades de mejora en aspectos organizativos, especialmente en el manejo de insumos dentro de bodegas y condiciones de almacenamiento.

Asimismo, se logró documentar un conjunto de prácticas de manejo sostenible, así como identificar productores con potencial para integrarse a procesos de certificación. Con toda la información recolectada se concluye que la implementación de BPA contribuye al fortalecimiento de sistemas productivos sostenibles y a la mejora de la calidad del producto para su comercialización en mercados nacionales.

Palabras clave: Buenas Prácticas Agrícolas, certificación, registros, manejo sostenible.

I. INTRODUCCIÓN

En las zonas altas de Intibucá, el cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.) constituye uno de los principales pilares de la economía rural y de la seguridad alimentaria de las familias productoras y consumidoras. Este sistema productivo, ampliamente establecido en el altiplano, ha enfrentado en los últimos años una serie de limitaciones asociadas a la degradación progresiva de los suelos y al incremento en la incidencia de plagas y enfermedades con resistencias a controles químicos.

El uso intensivo de agroquímicos, que en su momento permitió sostener niveles de producción aceptables, ha generado impactos negativos sobre el agroecosistema, afectando la calidad del suelo, la biodiversidad y la sostenibilidad del sistema productivo. De igual manera, este modelo ha incrementado los riesgos para la salud de los productores y consumidores finales, tomando también en cuenta que ha reducido la estabilidad económica a largo plazo de las unidades productivas (FAO, 2021; Hernández et al., 2022).

El verdadero problema de esta situación reside en una dependencia histórica hacia los agroquímicos, adoptados casi por defecto como la única vía de manejo posible por el pequeño productor. Este anclaje tecnológico ha terminado por agotar la viabilidad de los sistemas a largo plazo, mermando su capacidad de ser rentables y, sobre todo, estables. Ante el evidente agotamiento de este modelo, la agricultura global está experimentando un cambio hacia esquemas de mayor responsabilidad. Ante esta problemática, la agroecología y las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) se han consolidado como enfoques fundamentales para la transición hacia sistemas agrícolas más sostenibles. Estos enfoques permiten optimizar el uso de los recursos naturales, reducir la dependencia de insumos externos y fortalecer la resiliencia de los agroecosistemas, integrando aspectos ambientales, sociales y económicos en la producción agrícola (Altieri & Nicholls, 2020; FAO, 2023).

En el contexto hondureño, particularmente en el departamento de Intibucá, organizaciones como la Empresa Campesina Agroindustrial de la Reforma Agraria de Intibucá (ECARAI) han desempeñado un papel clave en el acompañamiento técnico a productores, promoviendo la adopción de prácticas sostenibles orientadas a la conservación del suelo, el manejo responsable de insumos y la implementación de estrategias de Manejo Integrado de Plagas.

Históricamente, se priorizó el volumen de la cosecha por encima de la salud del ecosistema. Sin embargo, la evidencia generada en campo demuestra que es posible alcanzar rendimientos competitivos mediante la aplicación de pilares como el Manejo Integrado de Plagas (MIP), la rotación de cultivos y la adopción de Buenas Prácticas Agrícolas. Estas estrategias no solo contribuyen a reducir riesgos ambientales, sino que también fortalecen la estabilidad del sistema productivo (Hernández et al., 2022; Altieri & Nicholls, 2020).

En este sentido, la presente Práctica Profesional Supervisada se desarrolló mediante la integración a las actividades de asistencia técnica de ECARAI, con énfasis en el acompañamiento, la observación y la documentación de las Buenas Prácticas Agrícolas implementadas por los productores bajo certificación en BPA en el cultivo de papa. Este proceso permitió generar una comprensión más profunda del funcionamiento del agroecosistema local, así como de los desafíos y oportunidades asociados a la adopción de enfoques agroecológicos en condiciones reales de producción.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Adoptar y documentar las prácticas de manejo sostenible del cultivo de papa (*Solanum tuberosum L*) implementadas en la Empresa Campesina Agroindustrial de la Reforma Agraria de Intibucá (ECARAI) con el fin de fortalecer las prácticas sostenibles, el uso responsable de insumos y la comprensión del agroecosistema local compatibles con el enfoque agroecológico.

2.2. Objetivos Específicos

Identificar y describir las prácticas de manejo de insumos agrícolas utilizadas por los productores acompañados por ECARAI.

Describir los criterios utilizados para la selección de semilla de papa por ECARAI y los productores.

Identificar productores con potencial para integrarse a procesos de mejora de certificación en Buenas Prácticas Agrícolas.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1.Importancia agronómica y socioeconómica del cultivo de papa

En el ámbito económico, la papa (*Solanum tuberosum* L.) es, sin lugar a dudas, el cultivo con mayor importancia para regiones altas en Honduras, tal como lo ha plasmado el estudio de Toledo, M. (2016). Anualmente, la producción incluye el esfuerzo de aproximadamente 4,000 agricultores, quienes, colectivamente, siembran una superficie que ronda las 3,000 manzanas (2,100 hectáreas). Si bien la concentración mayor está en Intibucá, Ocotepeque y La Paz, es justo mencionar que hay actividad de cultivo, aunque menor, en Francisco Morazán y El Paraíso.

Un punto que define el rubro es que la totalidad de la cosecha nacional se destina exclusivamente al mercado de consumo en fresco. La sostenida demanda de este tubérculo, sumada a los desafíos operativos en su manejo, ha ejercido presión sobre el sector. Esto obliga a la exploración e implementación de prácticas productivas que sean más sostenibles. El propósito de fondo es doble: mitigar el impacto ambiental y, paralelamente, asegurar la rentabilidad económica de la actividad a largo plazo.

3.2.La agroecología como base para la sostenibilidad.

La agroecología constituye un sistema integral que, de forma concurrente, aplica principios ecológicos y también sociales a la administración y diseño de sistemas agrícolas y alimentarios que sean sostenibles. Su objetivo es claro: optimizar las relaciones que existen entre el medio ambiente, los seres humanos, plantas y animales. Este esquema tiene como factor principal minimizar el empleo de agroquímicos, fomentando a la vez una conservación activa de la biodiversidad y de la fertilidad del suelo. Adicionalmente, se consigue fortalecer la capacidad de adaptación de los procesos biológicos esenciales para sostener la productividad agrícola.

La evidencia concreta sobre el cultivo de papa confirma que la adopción de prácticas agroecológicas minimiza la vulnerabilidad del tubérculo ante patógenos y plagas. Esto tiene un impacto directo en el uso más racionalizado del recurso hídrico y maximiza la fertilidad natural del suelo. Según la FAO (2025), se argumenta que tales metodologías incrementan la resiliencia integral del agroecosistema. Este factor es crítico, sobre todo en regiones que experimentan condiciones climáticas rigurosas, frías como las reportadas en Intibucá.

3.3. Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) como herramienta para la producción sostenible

Las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) constituyen un conjunto de principios, normas y procedimientos orientados a garantizar una producción agrícola segura, sostenible y responsable desde el punto de vista ambiental, social y económico. Estas prácticas buscan reducir los riesgos asociados al uso inadecuado de insumos agrícolas, mejorar la conservación del suelo y del agua, fortalecer la sanidad de los cultivos y asegurar la trazabilidad de los productos a lo largo del proceso productivo. Diversos organismos internacionales reconocen a las BPA como una herramienta clave para promover sistemas agrícolas más sostenibles, especialmente en cultivos intensivos como la papa, donde el manejo del suelo, la selección de semillas y el uso responsable de insumos son determinantes para la productividad y la protección del agroecosistema. En contextos rurales, la implementación de BPA no solo contribuye a la reducción de impactos ambientales negativos, sino que también facilita procesos de capacitación, acompañamiento técnico y mejora continua en los productores, funcionando como un puente entre la agricultura convencional y enfoques más sostenibles compatibles con los principios de la agroecología (FAO, 2021; FAO, 2023; GlobalG.a.p., 2022).

3.4. Fertilidad del suelo y aporte de abonos orgánicos

El suelo, según expone Zhang, A. (2025), trasciende la mera función de soporte físico para la planta. El suelo debe concebirse como un ecosistema dinámico y vivo que ejecuta un papel central en la producción agrícola total. Es un factor clave, mantener la fertilidad del suelo, si lo que se busca es asegurar rendimientos sanos y sostenibles a largo plazo. No obstante, ciertos factores, como el monocultivo, el uso intensivo de químicos y la actual crisis climática, están afectando severamente la productividad y salud de estos suelos.

La agroecología, en respuesta a esto, busca activamente restaurar y potenciar los ecosistemas agrícolas por medio de prácticas sostenibles. Los cuatro puntos fundamentales que definen la agroecología son:

Salud del suelo: Su objetivo es impulsar la fertilidad partiendo de la regeneración de materia orgánica, mejorando la estructura edáfica, junto a la introducción de microorganismos benéficos.

Biodiversidad: Esto implica diversificar cultivos e integrar sistemas agroforestales para fomentar el equilibrio natural, y el estímulo de la fauna y flora locales en el ecosistema.

Secuestro de carbono: Aplicar técnicas que promueven la captura del carbono atmosférico en el suelo; lo que resulta crucial para una baja en las emisiones de gases efecto invernadero.

Cierre de ciclos de nutrientes: Optimizar los recursos disponibles y buscar el reciclaje de nutrientes mediante compostaje, rotación de cultivos, y otras técnicas probadas de sostenibilidad.

La interrelación es fuerte entre estos componentes y la fertilidad, puesto que un suelo saludable y bien manejado constituye la base para que cualquier elemento opere eficazmente (Zhang, A., 2025).

Históricamente, se han utilizado los abonos orgánicos con la intención de aumentar la fertilidad del suelo. Además, estos materiales mejoran las características generales del mismo, ayudando al correcto desarrollo del cultivo. Hoy, su aplicación reviste una gran importancia. Los estudios confirman que la materia orgánica es un componente del suelo fundamental para un buen desarrollo vegetal (INTAGRI, 2016).

Desafortunadamente, bajo esquemas de manejo agrícola deficientes, es común que los suelos pierdan gradualmente este contenido orgánico. Esto se manifiesta en una disminución paulatina del rendimiento al avanzar los ciclos de cultivo. Cuando a estos campos se les reincorpora material orgánico, particularmente aquel derivado de estiércoles, que es rico en la mayoría de los nutrimentos esenciales, la respuesta del cultivo puede ser extraordinaria, llegando a observarse incrementos de rendimiento de hasta diez veces en algunos casos.

3.5.Principales enfermedades del cultivo de papa

3.5.1. Pie negro o pudrición blanda (*Erwinia*)

Méndez, P. (2010) argumenta que el pie negro y las pudriciones blandas son causadas principalmente por las bacterias *Erwinia carotovora* spp. *Carotovora* (*Ecc*) y *Erwinia carotovora* spp. *atroséptica* (*Eca*), aunque también otras bacterias están presentes. La pudrición se inicia por este complejo de bacterias, las cuales son sucedidas por otras más adaptadas. Los

síntomas de la enfermedad ocurren en cualquier estado de desarrollo de la planta. Los tallos infectados muestran una pudrición de color negro, la cual generalmente se inicia con la pudrición del tubérculo y se extiende hacia arriba por el tallo. Las plantas afectadas detienen su desarrollo y presentan un crecimiento recto y envarado. El follaje se vuelve clorótico (amarillento), los folíolos tienden a enrollarse hacia arriba, luego se marchitan y mueren.

Los tubérculos provenientes de plantas infectadas pueden manifestar síntomas que varían desde una ligera decoloración vascular al extremo del estolón, hasta una pudrición que compromete todo el tubérculo. El tejido del tubérculo afectado por pudrición blanda es húmedo, de color crema o canela y consistencia blanda, fácilmente separable del tejido sano. A medida que avanza el daño adquiere un olor desagradable debido a la presencia de organismos secundarios (Gaete, N., 2010).

3.5.2. Costra Negra (Rizoctoniasis)

Loria, R. (2021) expone que *Rhizoctonia solani* es un hongo que ataca los tubérculos, tallos subterráneos y estolones de las plantas de papa. Aunque probablemente se presente en cualquier lugar donde se cultive papa, causa daños económicos significativos solo en suelos fríos y húmedos. En zonas de producción templadas, las pérdidas causadas por *R solani* son esporádicas y ocurren solo cuando el clima es frío y húmedo en las semanas posteriores a la siembra. La enfermedad de *Rhizoctonia* se caracteriza por la mala densidad de población, el retraso en el crecimiento, la reducción del número y tamaño de tubérculos y la deformación de los tubérculos.

La costra negra es el signo más evidente de *Rhizoctonia*. Sin embargo, la fase más dañina de la enfermedad ocurre bajo tierra y a menudo pasa desapercibida. El hongo ataca los brotes subterráneos antes de que emerjan del suelo. Los estolones que crecen más tarde en la temporada también pueden ser atacados. El daño varía. La lesión fúngica, o cancro, puede limitarse a una zona superficial de color marrón sin un efecto apreciable en el crecimiento de la planta. Las lesiones graves son grandes y hundidas, además de necróticas. Interfieren con el funcionamiento normal de los tallos y estolones, que transportan el almidón de las hojas al almacenamiento en los tubérculos. Si la lesión fúngica se expande rápidamente, en relación con el crecimiento de la planta, el estolón o tallo puede quedar anillado y morir. (Leiner, R., Carting, D., 2021)

3.5.3. Tizon tardío (*Phytophthora infestans*)

Gaete, N. (2010) menciona que el tizón tardío es una enfermedad causada por el hongo *Phytophthora infestans* y es la más seria de las enfermedades fungosas que afectan a la papa. El daño que ocasiona puede devastar un cultivo en pocos días.

En climas templados, la enfermedad aparece tan pronto como aumenta la humedad. Las esporas necesitan agua libre en las hojas para germinar y luego ingresan a los tejidos a través de los estomas. Una vez dentro, el progreso es rápido, especialmente en las variedades sensibles. Sin intervención, las pérdidas de rendimiento pueden superar el 70%, arruinando meses de trabajo en cuestión de días. El mildiu veloso es capaz de diezmar completamente un cultivo, causando no sólo pérdidas económicas sino también contaminación de las existencias. (Agrobiotop, 2025)

En una etapa avanzada de la enfermedad, los síntomas tienen parecido al causado por una helada. Las plantas que se encuentran severamente afectadas por tizón tardío producen un olor que las distinguen y que resulta del colapso del tejido vegetal. La enfermedad afecta a las hojas, los tallos y los tubérculos. (Méndez, P., 2010).

En el campo, los primeros síntomas de la enfermedad se presentan con frecuencia en las hojas inferiores. Los síntomas consisten en pequeñas manchas de color entre verde claro y verde oscuro que se convierten en lesiones pardas o negras según la condición del ambiente. Las lesiones se inician frecuentemente en las puntas y los bordes de las hojas. Una aureola verde clara o amarilla de algunos milímetros de ancho suele separar el tejido muerto del sano.

La esporulación puede verse en el envés de las hojas como un moho blanco que rodea las lesiones. Puede volverse poco notable durante el día mientras las lesiones se secan y arrugan. En menos de una semana, la enfermedad puede propagarse desde los primeros folíolos infectados en unas pocas plantas, hasta casi todas las plantas de un campo. (Gaete, N., 2010).

3.5.4. Tizón temprano (*Alternaria solani*)

Sandoval, C. (2021) menciona que el tizón temprano, causado por el hongo *Alternaria solani*, es una de las enfermedades de importancia que ataca al cultivo de papa durante cada temporada en las distintas zonas productoras del mundo. Esta patología se manifiesta principalmente en

zonas con condiciones climáticas de calidez y sequía que se alternan con períodos de humedad alta.

La enfermedad se reconoce por inducir una defoliación prematura y progresiva en la planta, lo cual desemboca en una notoria baja de la capacidad fotosintética. Este desbalance fisiológico crea una discrepancia entre el suministro de las hojas y la demanda de nutrimentos de los tubérculos, resultando directamente en una disminución del tamaño y la calidad final de la cosecha. Acuña, I., Sepúlveda, C. (2021) han reportado que esta situación puede traducirse en pérdidas de rendimiento anuales de hasta un 30%, lo que impacta gravemente la rentabilidad del cultivo de papa.

3.5.5. Roña (*Spongospora subterranea*)

Trujillo, G. (2019) argumenta que esta enfermedad es provocada por un hongo denominado *Spongospora subterranea* que vive en el suelo produciéndose la infección durante el crecimiento del tubérculo. Los síntomas son pequeñas vejigas o pústulas de color castaño purpúreo formando lesiones con forma de granos. El aumento de tamaño, empuja y llega a romper la piel formando una especie de verruga inicialmente de color blanco. Estas lesiones están normalmente rodeadas por los bordes levantados de la piel desgarrada, dejando una depresión superficial o hueco lleno de una masa pulverulenta de color castaño oscuro, que son los órganos reproductores del hongo (esporas). La parte aérea de la planta no se ve afectada por esta enfermedad.

La enfermedad se dispersa por el viento y por los tubérculos infectados. Las humedades altas y las bajas temperaturas en el suelo favorecen la infección temprana de tubérculos (Gonzales, E. 2019).

3.5.6. Pudrición seca por *Fusarium*

La pudrición seca por *Fusarium* se identifica como una de las patologías más significativas que aquejan al cultivo de papa. Su afectación principal recae sobre los tubérculos en etapa de almacenamiento y, posteriormente, sobre la semilla una vez sembrada.

La infección del tubérculo-semilla por *Fusarium* tiene la capacidad de reducir el establecimiento del cultivo, llegando a matar los brotes en desarrollo. Es relevante mencionar que las pérdidas de cosecha pueden escalar hasta un 25%, con más del 60% de los tubérculos afectados durante la fase de almacenaje (Wharton, P., Hammerschmidt, R., 2015).

Los síntomas iniciales de esta podredumbre son depresiones oscuras que aparecen sobre la superficie del tubérculo. En lesiones más avanzadas, la epidermis circundante se arruga, adoptando formas de anillos concéntricos a medida que el tejido interno necrosado se deseca.

Internamente, los síntomas se distinguen por zonas necróticas que presentan tonalidades variables, yendo desde un marrón chocolate claro hasta el negro. Este tejido suele ser notoriamente seco (razón por la cual se le denomina "podredumbre seca"). La aparición de estas necrosis ocurre frecuentemente tras algún tipo de daño físico, como puede ser un corte o una contusión. El agente patógeno logra penetrar el tubérculo, pudriendo a menudo la zona central. Las cavidades resultantes suelen estar recubiertas de micelios y esporas, cuya coloración puede variar entre amarillo, blanco y el rosa (Kirk, W., 2015).

3.6.Principales plagas del cultivo de papa

3.6.1. Polilla de la papa (*Phthorimaea operculella*, *Tecia solanivora*)

Aragon, R. (2013) menciona que la Polilla de la papa es considerada como una de las plagas claves del cultivo de papa, por el daño múltiple que ocasionan, atacando a los tubérculos tanto en campo como en almacenes. Los adultos tienen actividad nocturna, en el día se refugian entre el follaje, malezas, debajo de terrones, piedras y residuos del cultivo anterior, en los almacenes oscuros actúan día y noche.

En hojas y folíolos las larvas perforan la epidermis y minan el parénquima consumiendo el mesófilo foliar, ocasionando la desecación del tallo, después de la cosecha incrementa los daños en el almacén, perforan yemas y brotes, los tubérculos infestados tienen un sabor amargo, posteriormente se deshidratan, se momifican, perdiendo su valor alimenticio y comercial. Los periodos de veranillos, con temperaturas altas, el suelo y la humedad, favorecen la infestación. Por las grietas pueden ingresar, poner sus huevos y las larvas se alimentarán dañando los tubérculos.

3.6.2. Paratrioza (*Bactericera cockerelli*)

Paratrioza (Bactericera cockerelli) es un pequeño insecto de la familia de las chicharras y del orden hemiptera que se alimenta de las plantas de papa, tomate, y otras solanáceas. En su proceso de alimentación el insecto causa dos enfermedades a sus hospederos. Una se denomina “Amarillamiento del Psilido” y es causada por la toxicidad de su saliva; y la otra se denomina “Punta morada” y es causada por una bacteria que el insecto lleva en su estómago e introduce a las plantas cuando se alimenta. Ambas enfermedades causan disminuciones drásticas en el rendimiento y en el caso de la “Punta morada”, deteriora la calidad del tubérculo, ya que incrementa su nivel de azúcares, volviéndola dulce y de difícil cocción.

El síntoma más visible del daño ocasionado por la *paratrioza* es el enrollamiento hacia adentro de las hojas nuevas, acompañado de amarillamiento general y manchas moradas en los bordes de las hojas más nuevas. También, se pueden observar tubérculos aéreos y acortamiento de los entrenudos. Los tubérculos presentarán una coloración parda en su médula, visible cuando se hacen cortes transversales. Dado el efecto tan dañino que provoca este insecto y el rápido crecimiento de su población, especialmente en la época seca, con un adulto que se detecte en el cultivo se deben iniciar medidas de control. (Ladino, D., 2023).

3.6.3. Cortador de la papa (*Agrotis spp.*)

Según INRAE (2025) los gusanos cortadores, también conocidos como polillas nocturnas, son insectos pertenecientes al orden Lepidoptera. En su etapa larvaria (orugas), pueden provocar daños al cultivo de papa. Existen diversas especies de este insecto, principalmente del género *Agrotis*, cuyas orugas se desarrollan en distintas zonas: en el suelo (gusanos cortadores terrestres), sobre el follaje (gusanos cortadores defoliadores) o al interior de los tallos (gusanos cortadores barrenadores).

Los perjuicios ocasionados por esta plaga en la papa son inusuales y resultan de la presencia de poblaciones larvarias elevadas en el campo, lo que sucede a veces solo en focos muy concretos. Las orugas se alimentan del sistema radicular o efectúan cortes basales a los tallos, lo que causa una reducción de la cobertura vegetal e incluso puede provocar fallas o pérdidas en la emergencia del cultivo.

Los daños directos al tubérculo son menos recurrentes y se observan como cavidades amplias de forma irregular, excavadas por la acción de la oruga. Por último, la defoliación causada por los cortadores es, en general, una eventualidad inusual cuyo impacto en el rendimiento de la cosecha suele ser limitado. (Haviland, D., 2019)

3.6.4. Nematodos

Según Westerdahl, B. (2019) los nematodos fitoparásitos son gusanos redondos de tamaño microscópico que basan su alimentación en las raíces vegetales. Estos organismos habitan tanto el suelo como los tejidos de las plantas, y no es raro encontrar más de una especie coexistiendo en un mismo campo de cultivo. Poseen un amplio espectro de hospedadores y sus variaciones en requerimientos ambientales, la sintomatología que provocan y el riesgo para el tubérculo son notables.

Los juveniles de nematodos agalladores que hibernan invaden las raíces para luego penetrar los tubérculos, donde establecen los sitios de alimentación y avanzan a la etapa adulta. Las hembras, ya adultas, son sedentarias, de forma hinchada, y depositan sus huevecillos en una matriz gelatinosa, por lo general sobre o apenas bajo la superficie radicular. Los juveniles de segundo estadio (J2) salen de estos huevos y se movilizan por el suelo buscando la invasión de nuevas raíces y tubérculos. Cuando no hay cultivo presente, estos nematodos logran subsistir en el suelo ya sea en fase de huevo o J2.

Los nematodos lesionadores causan daño a las raíces al alimentarse mientras se desplazan a través de los tejidos corticales. Es relevante destacar que la especie *Pratylenchus penetrans* eleva la susceptibilidad de las plantas de papa al marchitamiento por *Verticillium*, causando también manchas específicas en los tubérculos.

3.7. Manejo Integrado de Plagas (MIP)

Según Hadi, B. (2021) el Manejo Integrado de Plagas (MIP) se consolidó como una necesidad. Su origen fue una respuesta directa al uso incesante de los plaguicidas. Esto, en sí mismo, resultó en una crisis de control, evidenciada por la resistencia que las plagas llegaron a desarrollar, además de los estallidos incontrolados de plagas secundarias.

Un factor no menos importante que impulsó la concepción del MIP fue la conciencia creciente sobre el costo ambiental y también el riesgo para la salud humana que es provocado por el uso intensivo de estos químicos.

El MIP, por definición, consiste en una evaluación exhaustiva de cada técnica que está disponible para la lucha contra las plagas. Luego, se integran las medidas más apropiadas para desacelerar el desarrollo poblacional de los organismos nocivos. La clave es que el MIP combina estrategias específicas de gestión biológica, química, física, y agrícola (culturales), todas orientadas a producir cultivos sanos. Lo central es minimizar la utilización de plaguicidas, atenuando o reduciendo al mínimo el riesgo que estos productos representan para la salud y el medio ambiente.

3.8. Rol de las Empresas Campesinas Agroindustriales en la Sostenibilidad Agrícola

Las Empresas Campesinas Agroindustriales (ECAs) son modelos organizativos que integran la producción agrícola, el trabajo comunitario y el desarrollo rural sostenible. ECARAI, ubicada en Intibucá, representa un ejemplo de empresa campesina dedicada al cultivo de hortalizas, donde se combina el conocimiento tradicional con prácticas técnicas innovadoras. Estas organizaciones facilitan la aceptación de sistemas agroecológicos gracias a su disposición colaborativa, que permite compartir conocimientos, distribuir responsabilidades y optimizar recursos productivos.

Investigaciones recientes destacan que la agroecología campesina mejora la resiliencia frente a variaciones de precios, reduce costos de producción, fortalece la seguridad alimentaria y mejora la calidad del producto destinado al mercado local e institucional. Este tipo de estructuras organizativas es clave para promover prácticas sostenibles en regiones agrícolas de altura (Méndez, R., 2021).

IV. MATERIALES Y MÉTODO

4.1. Ubicación de la Práctica

La práctica profesional supervisada se desarrolló en la Empresa Campesina Agroindustrial de la Reforma Agraria de Intibucá (ECARAI), ubicada en el municipio de La Esperanza, departamento de Intibucá, Honduras, coordenadas geográficas: 14.30° N, 88.18° O, altitud: 1,600–1,800 msnm, tipo de clima: templado de altura, temperatura media anual: 12 °C – 20 °C, precipitación promedio anual: 1,400 – 1,800 mm, humedad relativa promedio: 70 – 80 %.

Estas condiciones permiten el desarrollo adecuado del cultivo de papa bajo sistemas de producción sostenible.

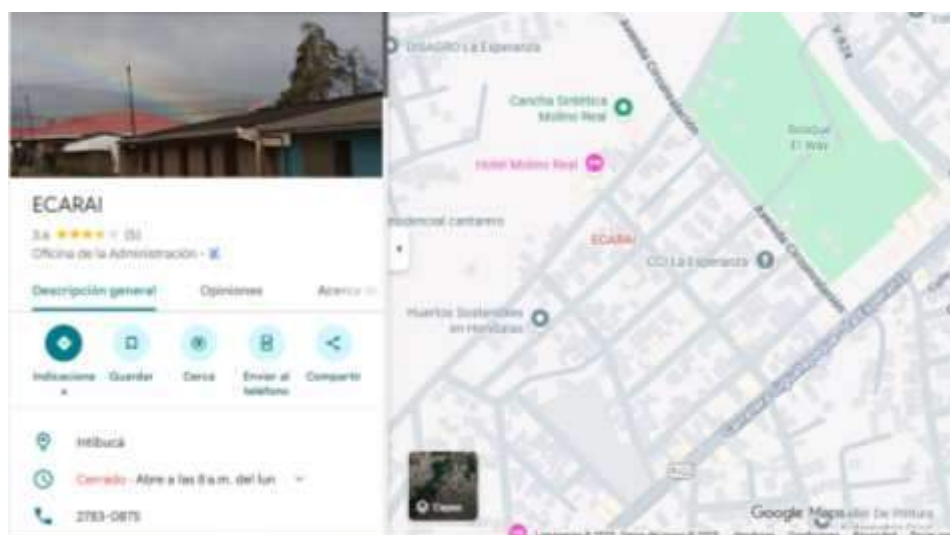


Figura 1 Ubicación ECARAI, fuente Google Maps.

4.2. Materiales y Equipo

Para el desarrollo de la Práctica Profesional Supervisada se utilizaron materiales básicos de campo y oficina, necesarios para el acompañamiento técnico, la observación directa y el registro de información en las parcelas de productores asesorados por ECARAI. Entre los materiales y equipos empleados se incluyeron: semilla de papa certificada utilizada por los productores en las parcelas acompañadas, libreta de campo para el registro diario de actividades, observaciones técnicas y anotaciones relevantes durante las visitas a las parcelas, teléfono móvil con cámara

fotográfica para la documentación visual de prácticas agrícolas, condiciones del cultivo y evidencias de campo, equipo de protección personal básico cuando la actividad lo requiera (botas, gorra, mascarilla o guantes), formatos técnicos y listas de verificación utilizados por ECARAI en el marco de las Buenas Prácticas Agrícolas; y documentos institucionales relacionados con el acompañamiento técnico y la certificación BPA.

4.3.Método de Práctica

La Práctica Profesional Supervisada se desarrolló bajo un enfoque descriptivo y participativo, mediante la integración a las actividades de asistencia técnica realizadas por la Empresa Campesina Agroindustrial de la Reforma Agraria de Intibucá (ECARAI).

El trabajo se centró en la observación, registro, análisis y mejora de prácticas de manejo agroecológico del cultivo de papa, con énfasis en la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en unidades productivas del departamento de Intibucá.

4.4.Metodología

La metodología se desarrolló mediante actividades continuas y ordenadas que comprenden el acompañamiento técnico, la observación directa y el registro sistemático de las prácticas de manejo sostenible aplicadas en las parcelas de productores asesorados por ECARAI. Se realizó además un proceso de documentación sistemática de las prácticas agrícolas mediante el uso de registros de campo, evidencia fotográfica y formatos técnicos, con el fin de analizar el nivel de cumplimiento de las BPA en las unidades productivas evaluadas.

4.4.1. Reconocimiento técnico de las parcelas y del contexto productivo

Al inicio de la práctica se realizó un reconocimiento general de las parcelas asignadas, con el fin de conocer las condiciones del entorno productivo. Esta actividad incluyó la observación de las prácticas culturales previas, así como el diálogo con los productores para comprender su experiencia, manejo tradicional y principales limitaciones productivas. La práctica se desarrolló con un total de 14 productores vinculados a ECARAI, en el marco del proceso de certificación en Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) bajo la certificadora Estándares.

De estos, 12 productores formaban parte del programa de certificación, mientras que 2 fueron identificados como potenciales candidatos para su incorporación, a quienes también se les brindó seguimiento técnico.

Durante el período evaluado, 10 productores establecieron parcelas activas de cultivo de papa, mientras que 4 no desarrollaron cultivo, enfocándose el seguimiento en aspectos relacionados con infraestructura y manejo de bodegas.

4.4.2. Manejo sostenible y BPA´s del cultivo

Se identificaron y documentaron prácticas de manejo sostenible en diferentes etapas del cultivo, incluyendo trazabilidad, uso de materiales de propagación y aplicación de criterios técnicos orientados a la producción de alimentos inocuos.

Se evaluó el cumplimiento de BPA en campo y en áreas de almacenamiento, considerando aspectos como organización, rotulación, manejo de insumos y condiciones de higiene.

4.4.3. Manejo de suelos y fertilización

Se registraron prácticas relacionadas con la conservación del suelo, incluyendo uso de curvas a nivel, drenajes, barreras vivas y cobertura vegetal.

Asimismo, se documentó el manejo de fertilización y almacenamiento de insumos.

4.4.4. Manejo integrado de plagas

Se evaluó la implementación del manejo integrado de plagas mediante monitoreo en campo y aplicación de productos fitosanitarios según necesidad.

Se verificó el uso de productos autorizados para el país y cultivo, cumplimiento de intervalos de seguridad y condiciones de almacenamiento.

4.4.5. Selección y manejo de semilla

Se analizaron los criterios de selección de semilla, incluyendo descarte de tubérculos con baja calidad, presencia de enfermedades o bajo vigor, así como clasificación por tamaño para la siembra.

4.4.6. Acciones de mejora implementadas

Durante la práctica, además del proceso de observación, se realizaron acciones orientadas a mejorar el cumplimiento de BPA.

Entre estas se incluyen organización de bodegas, implementación de rotulación, recomendaciones para mejora en infraestructura, manejo adecuado de envases y promoción del uso de equipo de protección personal.

4.4.7. Manejo fitosanitario según etapa fenológica

Se analizó el plan de manejo de ECARAI basado en aplicaciones por días después de siembra (DDS), el cual integra el uso de insecticidas, fungicidas, bactericidas y fertilizantes foliares en función del desarrollo del cultivo.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Implementación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)

Durante el desarrollo de la Práctica Profesional Supervisada se participó en actividades de acompañamiento técnico y seguimiento a productores certificados por ECARAI, permitiendo documentar diferentes prácticas de manejo sostenible implementadas dentro del sistema de producción de papa bajo enfoque de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA).

Las visitas a productores se realizaban diariamente, tanto de manera individual como acompañadas por personal técnico de la empresa, desarrollando recorridos en parcelas, revisión de bodegas y seguimiento a actividades agrícolas realizadas por los productores certificados.

Durante estas actividades se participó en monitoreos de campo, revisión y llenado de registros agrícolas, organización de bodegas y seguimiento a prácticas relacionadas con inocuidad, trazabilidad, protección ambiental y manejo responsable de insumos agrícolas.

Uno de los principales aspectos documentados durante la práctica fue el sistema de trazabilidad implementado por los productores certificados, mediante el uso de registros agrícolas relacionados con aplicaciones de productos, fertilización y manejo del cultivo. Como parte de la PPS se colaboró en el llenado y revisión de estos registros, documentando fechas de aplicación, productos utilizados y actividades agronómicas realizadas durante el ciclo productivo.

Asimismo, durante las visitas de seguimiento se documentaron prácticas relacionadas con conservación y manejo sostenible del suelo, entre ellas utilización de cobertura vegetal, establecimiento de barreras vivas, drenajes y curvas a nivel, implementadas con el objetivo de reducir erosión y conservar humedad dentro de las parcelas.

En relación con el manejo responsable de insumos agrícolas, durante la práctica se verificó el cumplimiento de prácticas relacionadas con almacenamiento seguro de agroquímicos, uso de equipo de protección personal (EPP), manejo de derrames y organización de bodegas destinadas para almacenamiento de productos fitosanitarios.

También se documentaron prácticas relacionadas con protección de fuentes de agua, observando restricción de aplicaciones de agroquímicos en áreas cercanas a fuentes hídricas y manejo adecuado de residuos derivados de las actividades agrícolas.

Como parte del acompañamiento técnico realizado durante la PPS, se participó en actividades orientadas al fortalecimiento de BPA, entre ellas organización de bodegas, colocación de rotulación y seguimiento al cumplimiento de medidas básicas de seguridad e inocuidad dentro de las unidades productivas.

A través de las actividades desarrolladas durante la práctica profesional se logró comprender la importancia que representan las prácticas sostenibles dentro de sistemas productivos certificados, especialmente en aspectos relacionados con inocuidad alimentaria, protección ambiental, trazabilidad y manejo responsable de recursos agrícolas.

5.2. Manejo de insumos agrícolas y condiciones de almacenamiento

Como parte del seguimiento realizado, se participó en la revisión de prácticas relacionadas con preparación, mezcla, aplicación y almacenamiento de agroquímicos utilizados dentro del programa de manejo implementado por ECARAI. Durante estas actividades se verificaba que los productos fueran utilizados siguiendo las especificaciones indicadas en las etiquetas, respetando dosis recomendadas, intervalos entre aplicaciones y períodos de carencia antes de cosecha.

Asimismo, se participó en el llenado y revisión de registros relacionados con aplicaciones de agroquímicos y manejo del cultivo, donde se documentaban fechas de aplicación, productos utilizados, dosis empleadas y actividades agronómicas realizadas. Estos registros permitían verificar el cumplimiento tanto de las dosis establecidas como de los días requeridos para volver a aplicar determinados productos o realizar cosecha posterior a las aplicaciones.

En relación con las mezclas de agroquímicos, durante las visitas se verificaba que estas fueran realizadas en áreas destinadas específicamente para tal fin, procurando que no representaran riesgo para la inocuidad del producto ni contaminación para el medio ambiente. Sin embargo, se identificó que algunos productores aún no contaban con áreas de mezcla adecuadas, por lo

que durante la práctica se colaboró en la implementación y acondicionamiento de algunas de estas áreas dentro de las unidades productivas.

En cuanto al almacenamiento de agroquímicos, se verificaba que los productos permanecieran en bodegas seguras, bajo llave y en condiciones adecuadas de organización. Durante las actividades de revisión se comprobaba que las estanterías estuvieran recubiertas con materiales impermeables para evitar retención de productos sobre superficies de madera y disminuir riesgos de contaminación.

También se revisaba la correcta organización de agroquímicos según su formulación, colocando productos en polvo sobre productos líquidos para reducir riesgos de contaminación cruzada o derrames accidentales. Asimismo, se verificaba la existencia de equipo básico para manejo de derrames, entre ellos baldes con arena y retenedores de concreto llenos de arena colocados debajo de las estanterías. También se revisaba la realización del triple lavado y perforado de los envases vacíos de agroquímicos.

Durante la PPS se participó activamente en actividades de organización de bodegas, clasificación de productos agrícolas según su función, realización del triple lavado y perforado en envases vacíos y colocación de rotulación relacionada con BPA tanto en áreas internas como externas de las instalaciones.

De igual manera, durante las revisiones se verificaba la presencia y condiciones de equipo de protección personal (EPP), así como la disponibilidad de medidas básicas de seguridad para casos de exposición accidental a agroquímicos, entre ellas lavajojos, lavamanos y botiquines.

Otro aspecto evaluado durante las visitas fue la restricción de aplicaciones de agroquímicos en áreas cercanas a fuentes de agua, debido al riesgo potencial de contaminación ambiental asociado al manejo inadecuado de estos productos.

Entre los principales problemas identificados durante el seguimiento destacaron deficiencias en organización de bodegas, incorrecta colocación de productos sobre estanterías, rotulación insuficiente o poco visible y falta de equipo de protección personal completo en algunos productores.

Debido a estas observaciones, durante la práctica se brindó apoyo a los productores en actividades orientadas a mejorar las condiciones de almacenamiento y manejo de insumos agrícolas, entre ellas reorganización de bodegas, clasificación adecuada de productos, e implementación de rotulación.

A través de las actividades desarrolladas se logró comprender la importancia que representa el adecuado manejo de insumos agrícolas dentro de sistemas de producción certificados, especialmente en aspectos relacionados con inocuidad, trazabilidad, seguridad ocupacional y protección ambiental.

Los resultados obtenidos permitieron evidenciar que los productores presentan un mayor nivel de cumplimiento en actividades relacionadas directamente con producción y manejo del cultivo en campo; sin embargo, aspectos relacionados con infraestructura, organización y documentación aún requieren seguimiento continuo para fortalecer el cumplimiento integral de las Buenas Prácticas Agrícolas dentro del sistema productivo evaluado.

5.3. Selección y manejo de semilla

Se participó directamente en actividades de selección y manejo de semilla previo al establecimiento de parcelas de papa, colaborando en dos procesos de siembra realizados por productores acompañados por ECARAI.

Las actividades se desarrollaban antes de la siembra, realizando revisión manual y clasificación de tubérculos destinados para material de propagación. Durante estas jornadas se colaboró en la separación de semilla apta para siembra y descarte de tubérculos que presentaban daños mecánicos, síntomas de enfermedades o afectaciones ocasionadas por plagas.

Como parte de las actividades realizadas, se revisaba el estado físico y sanitario de los tubérculos, verificando que estos no presentaran lesiones asociadas a enfermedades como tizón temprano y tizón tardío, debido a que dichas lesiones pueden actuar como fuente de inóculo y favorecer nuevas infecciones dentro del cultivo, de igual manera se descartaban tubérculos con daños de paratrypa ya que esta afecta el vigor de brotación del tubérculo.

Asimismo, durante la clasificación de semilla se evaluaba el vigor de brotación de los tubérculos, seleccionando únicamente aquellos que presentaban condiciones fisiológicas adecuadas para el establecimiento del cultivo. También se participó en la clasificación por tamaño, buscando calibres entre pequeño y mediano con el objetivo de mantener uniformidad en la siembra y disponer de mayor cantidad de material vegetativo.

A través de estas actividades se logró comprender la importancia que representa la semilla dentro del sistema productivo del cultivo de papa, debido a que esta constituye aproximadamente el 50% de los costos de producción. Por esta razón, los productores prestan especial atención a la correcta selección del material vegetal utilizado en cada ciclo de siembra.

Durante la práctica se evidenció que los productores certificados poseen experiencia y criterios técnicos bien establecidos para la selección de semilla, situación que se refleja en los buenos porcentajes de germinación y adecuado desarrollo vegetativo observados en parcelas establecidas bajo seguimiento técnico de ECARAI.

Los resultados obtenidos permiten establecer que la selección y manejo de semilla constituye una de las prácticas mejor implementadas dentro del sistema productivo evaluado, debido al nivel de conocimiento y experiencia desarrollado por los productores certificados en el manejo del material vegetal destinado para siembra.

5.4.Productores en proceso de transición a certificación

Como parte de las actividades desarrolladas durante la Práctica Profesional Supervisada, se realizó seguimiento y acompañamiento inicial a productores no certificados con el objetivo de identificar posibles candidatos para integrarse a procesos de mejora orientados a certificación en Buenas Prácticas Agrícolas (BPA).

Los productores identificados ya mantenían relación con ECARAI y recibían acompañamiento técnico por parte de personal de la empresa; sin embargo, aún no formaban parte del programa formal de certificación. Uno de los productores identificados era hijo de un productor ya certificado, mientras que el segundo productor destacaba por mantener un alto nivel de

organización dentro de sus actividades productivas, incluyendo registros manuales de aplicaciones agrícolas realizados por iniciativa propia.

Durante las visitas realizadas a estos productores, las actividades iniciales consistían en dialogar sobre el funcionamiento e importancia del programa de certificación, explicando los beneficios relacionados con mejora en calidad del producto, fortalecimiento de prácticas productivas y posibilidades de acceso a mercados más exigentes.

Asimismo, durante las visitas se realizaban recorridos en parcelas y revisión de infraestructura básica utilizada para el manejo de insumos agrícolas. En uno de los casos, el productor ya presentaba avances en aspectos relacionados con almacenamiento de productos, utilizando una bodega compartida con un productor certificado y desarrollando infraestructura básica para separación y organización de sus propios insumos agrícolas.

Como parte del proceso de identificación, se evaluaron diferentes criterios técnicos y organizativos para determinar el potencial de los productores para ingresar a procesos de certificación. Entre los principales aspectos considerados se encontraron la disposición al cambio, interés en participar en capacitaciones, organización en el manejo de la unidad productiva, capacidad para seguir indicaciones técnicas y disposición para implementar mejoras relacionadas con BPA.

También se consideró importante que los productores comprendieran que el ingreso al sistema de certificación representa un proceso de transición desde formas tradicionales de producción hacia un sistema más orientado al cumplimiento de requisitos relacionados con inocuidad, trazabilidad y manejo seguro de insumos agrícolas.

Durante el acompañamiento realizado se explicó a los productores que el proceso de certificación implica inspecciones constantes relacionadas con manejo de bodegas, revisión de agroquímicos, uso de equipo de protección personal (EPP), estado de equipos de fumigación y seguimiento continuo de las prácticas desarrolladas dentro de las unidades productivas.

Asimismo, se trabajó en aspectos básicos relacionados con organización inicial para cumplimiento de BPA, especialmente en temas de rotulación y adecuación de bodegas, debido a que estas representaban las principales deficiencias identificadas durante las visitas realizadas.

A pesar de que los productores aún presentaban limitantes relacionadas con infraestructura y cumplimiento integral de requisitos técnicos, ambos mostraron una actitud positiva hacia el proceso de certificación, manifestando interés en realizar cambios y fortalecer sus conocimientos mediante procesos de capacitación y seguimiento técnico.

De acuerdo con el seguimiento realizado durante la PPS, se considera que estos productores presentan potencial para integrarse a futuros procesos de certificación debido a que son productores activos dentro de la empresa, muestran disposición para innovar y generar cambios en sus sistemas productivos, además de mantener interés constante en mejorar la calidad de su producción y fortalecer sus prácticas agrícolas.

Los resultados obtenidos evidencian que la disposición al cambio y el interés por mejorar representan factores clave dentro de los procesos de transición hacia sistemas de producción certificados bajo Buenas Prácticas Agrícolas.

5.5. Manejo fitosanitario en función de la etapa fenológica

El plan de manejo implementado por ECARAI establece un programa de aplicaciones basado en días después de siembra, utilizando combinaciones de productos para el control de plagas y enfermedades.

En etapas iniciales se controlan plagas del suelo y enfermedades radiculares; en etapas intermedias se prioriza el control de tizones y plagas foliares; y en etapas finales se busca mejorar la calidad del tubérculo y prevenir infecciones.

Se identificó el uso de ingredientes activos como cyantraniliprole, thiamethoxam, cymoxanil, mancozeb, propamocarb y fluopicolide, dirigidos al control de plagas como paratryopa, minador, polilla de la papa y enfermedades como *Phytophthora infestans* y *Alternaria solani*.

5.6.Requerimientos de calidad para la comercialización en mercados nacionales

Se identificaron los principales criterios de calidad exigidos para la comercialización de papa, los cuales incluyen apariencia, tamaño, peso, forma y color.

El producto debe presentarse limpio, seco y libre de enfermedades, plagas, bacterias y virus.

Se clasifican los tubérculos en categorías como grande, mediana, pequeña y mini, manteniendo uniformidad dentro de cada lote.

Los rangos de clasificación incluyen, papa grande: 0.40 – 1.25 lb, papa mediana: 0.25 – 0.35 lb, papa pequeña: 0.10 – 0.20 lb y papa mini: 0.05 – 0.10 lb

Asimismo, el producto debe haber alcanzado su madurez fisiológica y presentar características uniformes según la variedad.

VI. CONCLUSIONES

Los productores acompañados por ECARAI implementan prácticas relacionadas con el manejo responsable de insumos agrícolas y cumplimiento de BPA; sin embargo, aún existen aspectos por fortalecer en organización de bodegas, rotulación e infraestructura para almacenamiento de agroquímicos.

Los productores certificados aplican criterios adecuados para la selección y manejo de semilla, considerando aspectos sanitarios, vigor de brotación y clasificación por tamaño, favoreciendo un adecuado establecimiento del cultivo.

Durante la PPS se identificaron productores con potencial para integrarse a procesos de certificación en BPA, debido a su disposición al cambio, interés en mejorar sus sistemas productivos y capacidad para implementar nuevas prácticas agrícolas.

VII. RECOMENDACIONES

Continuar fortaleciendo el acompañamiento técnico y los procesos de capacitación dirigidos a los productores, con el fin de seguir promoviendo prácticas sostenibles y el cumplimiento de Buenas Prácticas Agrícolas dentro de las unidades productivas.

Impulsar el fortalecimiento de prácticas relacionadas con trazabilidad, manejo responsable de insumos agrícolas y cumplimiento de medidas de inocuidad, contribuyendo a mejorar la calidad y seguridad del producto destinado a mercados nacionales.

Continuar promoviendo la incorporación de productores al sistema de certificación implementado por ECARAI, fomentando procesos de mejora continua orientados a la protección ambiental, uso responsable de recursos y sostenibilidad del sistema productivo.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Altieri, M. A., & Nicholls, C. I. (2020). *Agroecología: bases científicas para una agricultura sustentable*. Obtenido de SEAE <http://www.agroecologia.net>
- Aragon, R. (2013). Polilla de la papa. Obtenido de CABI Digital Library. <https://plantwiseplusknowledgebank.org/doi/full/10.1079/pwkb.20167800546>
- Acuña, I., Sandoval, C. Sepulveda, C. (2021). *Enfermedades de la papa: Plataforma de evaluación de riesgo sanitario*. Obtenido de Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA: <https://enfermedadespapa.inia.cl/tizonTemprano.php>
- Agrobiotop. (2025). *Tizón tardío de la papa : ¿qué tratamientos naturales podemos utilizar para combatirlo?* Obtenido de Agrobiotop Naturellement Efficace : <https://www.agrobiotop.com/es/tizon-tardio-papa-que-tratamientos-naturales/>
- FAO. (2021). *Buenas prácticas agrícolas: principios para una producción sostenible*. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/home/es>
- FAO. (2021). *Estado de los recursos para la alimentación y la agricultura*. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura <https://www.fao.org/publications>
- FAO. (2023). *Agroecology and sustainable food systems: Global transition report*. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura <https://www.fao.org/agroecology>
- FAO. (2023). *Producción agrícola sostenible y adopción de buenas prácticas*. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/sustainability/es>
- FAO. (2025). *Centro de conocimientos sobre agroecología*. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: <https://www.fao.org/agroecology/overview/es/>

- GlobalG.A.P. (2022). *Principios y criterios de buenas prácticas agrícolas para cultivos*. Obtenido de GlobalG.A.P. <https://www.globalgap.org>
- Gonzalez, E. Trujillo, G., Santiago, P. (noviembre de 2019). *MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN CULTIVOS DE PAPA*. Obtenido de Cabildo de Tenerife: https://www.agrocabildo.org/publica/Publicaciones/papa_686_Manejo.pdf
- Hadi, B. (2021). *Manejo integrado de plagas y plaguicidas*. Obtenido de FAO: <https://www.fao.org/pest-and-pesticide-management/ipm/integrated-pest-management/es/>
- Haviland, D. (2019). *Agricultura: Pautas para el manejo de plagas de la papa*. Obtenido de UCIPM: <https://ipm.ucanr.edu/agriculture/potato/cutworms/#gsc.tab=0>
- Hernández, J., López, G., & Torres, D. (2022). Manejo agroecológico del cultivo de papa en sistemas campesinos de altura. *Revista Agroinnovación*, 8(2), 45–56. Obtenido de <https://revistaagroinnovacion.org>
- INRAE. (2025). *Agrotis spp.* Obtenido de Ephytia: <https://ephytia.inra.fr/en/C/20965/Potato-Agrotis-spp-Cutworms>
- INTAGRI. (2016). *INTAGRI*. Obtenido de Los Abonos Orgánicos. Beneficios, Tipos y Contenidos Nutrimientales: <https://www.intagri.com/articulos/agricultura-organica/los-abonos-organicos-beneficios-tipos-y-contenidos-nutrimientales>
- Ladino, D. (Junio de 2023). *Aprendamos de paratrioza en el cultivo de papa*. Obtenido de ANASAC : https://anasac.co/wp-content/uploads/2023/07/Boletin-Tecnico-Agro_-Paratrioza_Junio-2023.pdf
- López, A., & Martínez, P. (2021). Transición agroecológica en zonas productoras de papa en Honduras. *Revista Centroamericana de Agricultura*, 12(1), 33–41. Obtenido de <https://revistacentroagricultura.org>
- Loria, R., Leiner, R., Carting, D. (2021). *Cancro por Rhizoctonia y costra negra de la papa*. Obtenido de Cornell Calls: <https://www.vegetables.cornell.edu/pest-management/disease-factsheets/rhizoctonia-canker-and-black-scurf-of-potato/>

- Mendez, R. (2021). *Agroecología campesina y acción colectiva para el desarrollo rural sostenible en Centroamérica*. Obtenido de Science Direct: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0743016721000048?via%3Dihub>
- Méndez, P., Gaete, N. (2010). *PRINCIPALES ENFERMEDADES QUE AFECTAN EL CULTIVO DE PAPA*. Obtenido de INIA FITOGENETICOS: <https://tizon.inia.cl/assets/boletines/inia%20carillanca%20-%20principales%20enfermedades%20que%20afectan%20el%20cultivo%20de%20la%20papa.pdf>
- SAG. (2020). *Guía técnica para la producción sostenible de papa en Honduras*. Secretaría de Agricultura y Ganadería. Obtenido de SAG <https://www.sag.gob.hn>
- SAG. (2022). *Avances en la transición agroecológica en sistemas hortícolas de Honduras*. Secretaría de Agricultura y Ganadería. Obtenido de SAG <https://www.sag.gob.hn/publicaciones>
- Toledo, M. (2016). *El Cultivo de Papa en Honduras*. Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA).
- Wharton, P., Hammerschmidt, R., Kirk, W. (23 de Octubre de 2015). *Enfermedades de la papa: Pudrición seca por Fusarium*. Obtenido de Universidad Estatal de Michigan: https://www.canr.msu.edu/resources/potato_diseases_fusarium_dry_rot_e2992
- Westerdahl, B. (2019). *Agricultura: Pautas para el manejo de plagas de la papa*. Obtenido de UCIPM: <https://ipm.ucanr.edu/agriculture/potato/nematodes/#gsc.tab=0>
- Zhang, A. (24 de Enero de 2025). *Fertilidad del Suelo: El Fundamento de la Agricultura Sostenible*. Obtenido de AgriTecno: <https://www.agri-tecno.com/es/fertilidad-del-suelo-el-fundamento-de-la-agricultura-sostenible/>

IX. ANEXOS

Anexo 1. Evidencia fotográfica de la práctica profesional supervisada

A. Manejo del cultivo



Figura 2 Preparación del suelo previo a la siembra mediante la incorporación de enmiendas agrícolas.



Figura 3 Apoyo en labores de siembra en parcelas de productores.



Figura 4 Semilla seleccionada para siembra.



Figura 5 Implementación de barreras vivas como práctica de conservación de suelo en parcelas de productores.



Figura 6 Implementación de cobertura vegetal (rastrajo de maíz), como práctica de conservación de suelo en parcelas de productores.



Figura 7 Cultivo de papa establecido sobre cobertura vegetal (rastrajo de maíz), como práctica de manejo sostenible del suelo.



Figura 8 Seguimiento de parcela en etapa de crecimiento del cultivo de papa, evidenciando desarrollo vegetativo.

B. Manejo de semilla



Figura 9 Proceso de selección de semilla de papa, descartando tubérculos con daños mecánicos y sanitarios.



Figura 10 Ejemplo de semilla descartada por daño causado por paratrioza (*Bactericera cockerelli*).



Figura 11 Ejemplo de semilla descartada por presencia de enfermedades bacterianas.



Figura 12 Ejemplo de semilla clasificada y seleccionada para siembra, cumpliendo criterios de calidad.



Figura 13 Proceso de siembra utilizando semilla previamente seleccionada.

C. Manejo fitosanitario



Figura 14 Aplicación de prácticas de monitoreo fitosanitario mediante muestreo en campo.



Figura 15 Monitoreo fitosanitario mediante muestreo en campo.



Figura 17 Monitoreo fitosanitario.



Figura 16 Evidencia de daño por palomilla (*Phthorimaea opreculella*) en cultivo de papa.



Figura 19 Monitoreo fitosanitario.



Figura 18 Evidencia de daño por tizón tardío (*Phytophthora infestans*) en follaje del cultivo.



Figura 20 Monitoreo fitosanitario mediante muestreo en campo.



Figura 21 Evidencia de daño por roña (*Spongospora subterranea*) en tubérculos.

D. BPA e infraestructura



Figura 22 Ejemplos de condiciones iniciales de bodegas de insumos agrícolas sin organización adecuada.



Figura 23 Ejemplos de condiciones iniciales de bodegas de insumos agrícolas sin organización adecuada.



Figura 25 Proceso de reorganización de bodegas.



Figura 24 Clasificación de productos según su uso.



Figura 27 Bodega de insumos organizada, cumpliendo criterios al exterior.



Figura 26 Bodega de insumos organizada, cumpliendo criterios básicos de Buenas Prácticas Agrícolas.



Figura 28 Area de germinación de semillas organizada, cumpliendo criterios básicos de Buenas Prácticas Agrícolas.



Figura 29 Ejemplo área destinada para la preparación de mezclas de agroquímicos en campo.



Figura 30 Bodega de insumos agrícolas organizada, cumpliendo criterios básicos de Buenas Prácticas Agrícolas.

E. Cosecha y postcosecha



Figura 31 Clasificación de papa en categorías comerciales (primera, segunda y tercera).



Figura 32 Ejemplo tubérculos descartados por exposición solar.



Figura 33 Ejemplo tubérculo descartado por daño de palomilla (*Phthorimaea opreculella*).



Figura 34 Ejemplo tubérculo descartado por daño mecánico.



Figura 36 Ejemplo tubérculo descartado por daño de paratrioza (*Bactericera cockerelli*).



Figura 35 Proceso de selección y empaqueo de papa para su comercialización.

F. Actividades técnicas y acompañamiento



Figura 37 Acompañamiento técnico en actividades de muestreo de cultivo de papa.



Figura 38 Ejemplo resultado muestreo de cultivo de papa.



Figura 40 Apoyo en el registro de actividades productivas como parte del proceso de trazabilidad.



Figura 39 Apoyo en planta en selección y empaqueo de papa para su comercialización.

Anexo B. Registros agrícolas



DATOS DEL PRODUCTOR

Nombre del productor: **JESUS MENDEZ LOPEZ**
 Código del productor: _____
 Ubicación: **MONQUECAGUA, INTIBUCA**
 Nombre del técnico responsable que le asiste: **ING. LUIS MENDEZ**

REGISTRO DE DATOS DE LAS PARCELAS

ID Parcela	Nombre	Ubicación	UTM	Tamaño (Tarea)*	Cultivo	Variedad	Fecha siembra (d/m/a)	Cantidad material propagativo (Semilla) sembrado	Distancia de siembra		Fecha cosecha (d/m/a)	Producción esperada (q)*	Producción real (q)*	Cantidad enviada a planta (q)	Cantidad Otro Destino (q)©
									Planta (cm)*	Surco (cm)*					
1	JESUS MENDEZ LOPEZ	MONQUECAGUA	142501.48 N, 881413.14 W	2	Papa	Barcelona	18/11/25	3241	0.3	0.9	09/03/26	60	78.5	72.5	6

*q= quintal / cm= centímetro / Tarea (437.5 m²) = 0.06 manzana; 4 tareas = 0.25 mz
 © (A= papa para semilla, B= papa para consumo, C= papa para otro mercado)

Figura 41

Figura 41 y 42. Registro agrícola utilizado para el control de actividades productivas y aplicaciones de insumos y seguimiento del cultivo, como parte del cumplimiento de los requisitos de trazabilidad en Buenas Prácticas Agrícolas.



REGISTRO DE APLICACIÓN DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS Y SINTÉTICOS

Fecha de aplicación (d/m/a)	ID de la parcela	Número de fertilizante aplicado	Responsable (Nombre y Apellido)	Hora inicio	Hora final	Condición climática	Viento	Edad del cultivo			Método de aplicación	
								Inicio	Crecimiento	Producción	Foliar	Suelo
18/11/25	1	1 - 11	JESUS MENDEZ LOPEZ	07:00	11:00	N	VM	x				x
26/12/25	1	9 - 11	JESUS MENDEZ LOPEZ	07:00	10:00	N	VM		x			x

***CONDICIÓN CLIMÁTICA: Soleado (S), Nublado (N), Alta Humedad (AH), Baja Humedad (BH)

**VIENTO: Viento Fuerte (VF), Viento Moderado (VM), Poco Viento (PV)

Figura 42

							
APLICACIÓN DE COCTELES DE FITOSANITARIOS Y FERTILIZANTES CULTIVO DE PAPA							
Técnico Responsable:	ING. LUIS MENDEZ		Área TAREAS:	2	ÁREA EN MANZANAS		0.125
	2						
FECHA DE APLICACIÓN	Descripción del bien	Cantidad Aplicada por area (Tareas)	Dosis por tarea	unidad	DOSIS /BOMBA de 20lts	DOSIS/ Barril	Modo de Aplicación
18/11/2025	12-24-12	3	1.5	quintal			Aplicar en banda sobre el tuberculo y todo el surco
	Octacore	2	1	quintal			
	Minecto Duo	50	25	gr	1.5 copa	250 gr	
	Amistar top	150	75	ml	3 Copas	750 ml	
	Rootex	150	75	gr	3 Copas	1 kg	
	Agrygent Plus	80	40	gr	3 Copas	400 Gr	
9/12/2025	Ampligo	10	5	ml	5 cc	50 ml	Aplicar al Follaje
	Moxan/Buster	200	100	gr	4 Copas	2 sobres	
	Fosfurus K	50	25	ml	25 cc	250 ml	
	Maxicover	10	5	ml	5 cc	50 ml	
12/12/2025	Muralla delta	50	25	ml	25 cc	250 ml	Aplicar al Follaje
	Moxan/Buster	200	100	gr	4 Copas	2 bolsas	
	Fusfurus K	50	25	ml	25 cc	250 ml	
	Triflax	150	75	gr	3 Copas	1 kg	
	Maxicover	14	5	ml	5 cc	50 ml	
16/12/2025	Epingle	42	15	ml	15 ml	150 ml	Aplicar a la base de la planta, al momento del aporque
	Infinito/ Buster	140	50	ml	50 ml	500 ml	
	Triflax	210	75	gr	3 Copas	1 kg	
	Maxicover	14	5	ml	5 cc	50 cc	
19/12/2025	Barrida	280	100	ml	100 ml	1 Litro	Aplicar a la base de la planta, al momento del aporque
	Agrygent	112	40	gr	3 Copas	400 Gr	
23/12/2025	Acaramix	35	12.5	ml	12.5 ml	125 ml	Aplicar al Follaje
	Inicio	28	10	ml	10 ml	100 ml	
	Moxan/Buster	280	100	gr	4 Copas	2 bolsas	
	Fosfurus K	70	25	ml	1 copa	250 ml	
	Maxi Grow	140	50	ml	50 ml	500 ml	
	Maxicover	14	5	ml	5 ml	50 ml	
26/12/2025	Octacore	1	0.5	quintal			Aplicar al Follaje
	Papera Plus	2	1	quintal			
28/12/2025	Epingle	42	15	ml	15 ml	150 ml	Aplicar al Follaje
	Impetu	56	20	gr	2 Copas	200 gr	
	Glider	140	50	ml	50 ml	500 ml	
	Fosfurus K	70	25	ml	25 ml	250 ml	
	Maxi Grow	140	50	ml	50 ml	500 ml	
	Maxicover	14	5	ml	5 ml	50 ml	
31/12/2025	Muralla delta	87.5	25	ml	25 ml	250 ml	Aplicar al Follaje
	Moxan/Buster	350	100	gr	4 Copas	2 bolsas	
	Fosfurus K	87.5	25	ml	25 ml	250 ml	
	Folivex polisacaridos	262.5	75	gr	3 copas	750 gr	
	Maxicover	17.5	5	ml	5 cc	50 ml	
3/1/2026	Agrygent	70	20	gr	1 copa	200 gr	Aplicarlo al follaje
	Maxicover	17.5	5	ml	5 cc	50 cc	

Figura 43 Registro agrícola utilizado para el control de actividades productivas, aplicaciones de insumos y seguimiento del cultivo, como parte del cumplimiento de los requisitos de trazabilidad en Buenas Prácticas Agrícolas.



REGISTRO DE APLICACIÓN DE FITOSANITARIOS

Fecha de Aplicación (d/m/a)	ID de la parcela	Código de COCTEL o plaguicida	Responsable de la aplicación (Nombre y Apellido)	Hora inicio	Hora final	Condición climática*	Viento **	Plaga o enfermedad	Método de aplicación		Equipo de aplicación		Capacidad de la bomba (litros)
									Foliar	Suelo	Bomba espalda	Motobomba	
18/11/25	1	1	JESUS MENDEZ LOPEZ	7:00 a. m.	8:45a. m.	S	VM	A,B,D,E,J, L		x	x		20
09/12/25	1	2	JESUS MENDEZ LOPEZ	7:00 a. m.	9:00am	S	VM	A,E, M		x	x		20
12/12/25	1	3	JESUS MENDEZ LOPEZ	7:00 a. m.	9:15am	S	VM	A,E,	x		x		20
16/12/25	1	4	JESUS MENDEZ LOPEZ	7:15 a. m.	9:45am	N	VM	I,N,A,H	x			x	14
19/12/25	1	5	JESUS MENDEZ LOPEZ	7:00 a. m.	9:00 a. m.	AH	PV	L,N	x			x	14
23/12/25	1	6	JESUS MENDEZ LOPEZ	8:00 a. m.	10:30 a. m.	AH	VF	F,I,G	x			x	14
28/12/25	1	7	JESUS MENDEZ LOPEZ	7:00 a. m.	9:40 a. m.	AH	PV	C,A,I,J	x			x	14
31/12/25	1	8	JESUS MENDEZ LOPEZ	7:30 a. m.	9:45 a. m.	AH	VM	A,B,L,N	x			x	14
03/01/26	1	9	JESUS MENDEZ LOPEZ	7:00 a. m.	10:00 a. m.	AH	VM	L	x			x	14
07/01/26	1	10	JESUS MENDEZ LOPEZ	7:00 a. m.	10:00 a. m.	AH	VM	B,C,J,	x			x	14
11/01/26	1	11	JESUS MENDEZ LOPEZ	7:10 a. m.	10:30 a. m.	AH	VM	E,F,M,	x			x	14
14/01/26	1	12	JESUS MENDEZ LOPEZ	7:00 a. m.	10:30 a. m.	AH	PV	A,E,F,H,I	x			x	14
17/01/26	1	13	JESUS MENDEZ LOPEZ	6:00 a. m.	9:20 a. m.	AH	PV	L	x			x	14
21/01/26	1	14	JESUS MENDEZ LOPEZ	7:00 a. m.	10:30 a. m.	AH	VM	B,C,E,G,H	x			x	14
24/01/26	1	15	JESUS MENDEZ LOPEZ	8:00 a. m.	11:30 a. m.	AH	VM	F,N,M	x			x	14
29/01/26	1	16	JESUS MENDEZ LOPEZ	11:20 a. m.	1:00 p. m.	AH	VM	E,F,J,	x			x	14
02/02/26	1	17	JESUS MENDEZ LOPEZ	11:50 a. m.	1:30 p. m.	S	VM	B,C,D,J	x			x	14

Nublado (N), Alta Humedad (AH), Baja Humedad (BH)
), Viendo Moderado (VM), Poco Viento (PV)

Figura 44

Figura 44 y 45. Registro agrícola utilizado para el control de actividades productivas, aplicaciones de insumos y seguimiento del cultivo, como parte del cumplimiento de los requisitos de trazabilidad en Buenas Prácticas Agrícolas.



REGISTRO DE MANEJO DEL CULTIVO
(Versión 5.2)

Fecha (d/m/a)	Responsable	ID de la parcela	Descripción de la actividad*	Tipo de riego**	Caudal (litros/minuto)	Hora Inicio	Hora Final	Etapa Fisiológica		
								Inicio	Crecimiento	Producción
10/11/2025	JESUS MENDEZ LOPEZ	1	Chapia del terreno			7:00 a. m.	11:00a. m.	X		
12/11/2025	JESUS MENDEZ LOPEZ	1	Arar suelo con tractor			1:00 p. m.	2:30p. m.	X		
13/11/2025	JESUS MENDEZ LOPEZ	1	Hacer surcos con bueyes			7:00 a. m.	10:00a. m.	X		
14/11/2025	JESUS MENDEZ LOPEZ	1	Aplicar Enmienda			8:00:a. m.	10:00 a.m.	X		
18/11/2025	JESUS MENDEZ LOPEZ	1	Siembra			7:00:a. m.	11:00 a.m.	X		
26/12/2025	JESUS MENDEZ LOPEZ	1	Aporque			7:00:a. m.	11:15 p.m.		X	
21/2/2026	JESUS MENDEZ LOPEZ	1	Defoliación			7:00 a.m.	12:00 p.m.			X
9/3/2026	JESUS MENDEZ LOPEZ	1	Cosecha			7:00 a.m.	4:00p.m.			x

***DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:** Preparación de terreno (PT), Chapia (CH), Aplicar Herbicida (AH), Arar Suelo con Tractor (AST), Arar Suelo co Bueyes (ASB), Hacer Camas con Bueyes (HCB), Hacer Camas con Azadón (HCA), (Siembra (S), Aporque (AP) Riego (R), Calibración de Equipos (CE), Monitoreo de Plagas y Enfermedades del Cultivo (MC), DEFOLIACION =Chapia de follaje (DEF), Cosecha (COS)

****TIPO DE RIEGO:** Goteo (G), Aspersión (A), Gravedad (GR)

Figura 45

Anexo C. Plan de manejo y documentación técnica.

APLICACIÓN DE COCTELES DE FITOSANITARIOS CULTIVO DE PAPA							
Técnico Responsable: _____						Área Mz: _____	
FECHA DE APLICACIÓN	INSECTICIDA	FUNGICIDA	Bactericidas y foliares	Adeherente	DOSIS /BOMBA de 18lts	DOSIS/ Barril	Modo de Aplicación
COCTEL # 1 Al momento de la siembra	Minecto Duo				1.5 copa	250 gr	Aplicar en banda sobre el tuberculo y todo el surco
		Amistar Top			3 Copas	750 ml	
			Rootex		3 Copas	1 kg	
			Agrygent Plus/Tacre P-Cu-Nir		3 Copas/2 copas	400 Gr/500 ml	
COCTEL # 2 16 DDS	Ampligo				5 cc	50 ml	Aplicar al Follaje
		Moxan/Buster			4 Copas	2 sobres	
			Fosfurus K		25 cc	250 ml	
COCTEL # 3 20 DDS	Muralla delta				5 cc	50 ml	Aplicar al Follaje
		Moxan/Buster			25 cc	250 ml	
			Fosfurus K		4 Copas	2 bolsas	
			Triflax		25 cc	250 ml	
				Maxicover/Inex A	3 Copas	1 kg	
COCTEL # 4 23 DDS	Epingle				5 cc	50 ml	Aplicar al Follaje
		Infinito/ Buster			15 ml	150 ml	
			Triflax/Polisacaridos		50 ml	500 ml	
				Maxicover/Inex A	3 Copas	1 kg	
COCTEL # 5 25 a 30 DDS	Barrida				5 cc	50 cc	Aplicar a la base de la planta, al momento del aporque
			Agrygent/Sistemic		100 ml	1 Litro	
COCTEL # 6 27 DDS	AcaramiX				3 copas/ 50 cc	400 gr/500 ml	Aplicar al Follaje
	Inicio				12.5 ml	125 ml	
					10 ml	100 ml	
		Moxan/Buster			4 Copas	2 bolsas	
			Fosfurus K		1 copa	250 ml	
COCTEL # 7 30 DDS	Epingle				50 ml/3 copas	500 ml/750 gr	Aplicar al Follaje
		Impetu			5 ml	50 ml	
		Glider		Inex A	15 ml	150 ml	
			Fosfurus K		2 Copas	200 gr	
			Maxi-Grow/Fosfacel		10 cc	100 cc	
				Maxicover	50 ml	500 ml	
COCTEL # 8 34 DDS	Muralla delta				25 ml	250 ml	Aplicar al Follaje
		Moxan/Buster			4 Copas	2 bolsas	
			Fosfurus K		25 ml	250 ml	
			Folivex polisacarido		3 Copas	750 gr	
COCTEL # 9 37 DDS			Agrygent/Tacre P-CU-Nir		Maxicover/Inex A	5 cc	Aplicarlo al follaje
					1 copa/2 copas	200 gr/500 ml	
COCTEL # 10 41 DDS	Sivanto/Oberon				5 cc	50 cc	Aplicar al Follaje
		Moxan/Buster			15 ml	150 ml	
			Fosfurus K		4 Copas	2 bolsas	
			Agro K/Tacre Engordador		25 ml	250 ml	
COCTEL # 11 44 DDS	Epingle				3 copas	750 gr	Aplicar al Follaje
		Impetu/Moxan			Maxicover/Inex A	5 CC	
			Fosfurus K		15 ml	150 ml	
			Folivex Polisacaridos		2 copas/4 copas	200 gr/ 500 gr	
COCTEL # 12 48 DDS	Muralla delta				25 ml	250 ml	Aplicar al Follaje
	Inicio				10 ml	100 ml	
		Regelb/Tacre Micina			25 ml	250 ml	
			Fosfurus K		25 ml	250 ml	
			Agro K/Tacre Engordador		3 copas	750 gr	
			Maxicover/Inex A	5 CC	50 CC		

Figura 46 Plan de manejo fitosanitario implementado por ECARAI.

COCTEL # 13 51 DDS			Agrygent		1 copa	200 gr	Aplicar solo
COCTEL # 14 55 DDS	Sivanto			Maxicover/Inex A	5 cc	50 cc	Aplicar al Follaje
		Impetu			2 copas	200 gr	
		Moxan/Buster			4 copas	2 bolsas	
			Fosfurus K		25 ml	250 ml	
COCTEL # 15 58 DDS			Fosfurus K		25 ml	250 ml	Aplicar al Follaje
			Fosfurus K		25 ml	250 ml	
			Triflax		3 copas	1 kilo	
				Maxicover/Inex A	5 cc	50 cc	
COCTEL # 16 62 DDS	Acaramix				12.5 ml	125 ml	Aplicar al follaje
		Moxan/ Buster			4 Copas	2 bolsas	
			Fosfurus K		25 ml	250 ml	
			Agro K/Tacre Engordador		3 copas	750 gr	
COCTEL # 17 65 DDS				Maxicover/Inex A	5 cc	50 cc	Aplicar al Follaje
	Diazinon				15 ml	150 ml	
		Moxan/Buster			4 Copas	2 bolsas	
			Fosfurus K		25 ml	250 ml	
COCTEL # 18 69 DDS			Fosfurus K		25 ml	250 ml	Aplicar al Follaje
			Fosfurus K		25 ml	250 ml	
			Agro K/Tacre Engordador		3 copas	750 gr	
				Maxicover/Inex A	5 cc	50 cc	
COCTEL # 19 72 DDS	Epingle				12.5 ml	125 ml	Aplicar al Follaje
		Moxan/Buster			4 Copas	2 bolsas	
			Fosfurus K		25 ml	250 ml	
			Agro K/Tacre Engordador		3 copas	750 gr	
COCTEL # 20 76 DDS				Maxicover/Inex A	5 cc	50 cc	Aplicar al Follaje
	Evisect				1 copa	10 copas	
		Moxan/Buster			4 copas	2 bolsas	
			Fosfurus K		25 ml	250 ml	
COCTEL # 21 79 DDS				Maxicover/Inex A	5 ml	50 ml	Aplicar al Follaje
	Incipio				10 ml	100 ml	
		Moxan/Buster			4 Copas	2 bolsas	
			Fosfurus K		25 ml	250 ml	
COCTEL # 22 83 DDS			Agro K/Tacre Engordador		3 copas	750 gr	Aplicar al Follaje
			Agro K/Tacre Engordador		3 copas	750 gr	
			Agro K/Tacre Engordador		3 copas	750 gr	
				Maxicover/Inex A	5 ml	50 ml	
COCTEL # 23 86 DDS				Maxicover/Inex A	5 ml	50 ml	Aplicar al Follaje
	Acaramix				12.5 ml	125 ml	
		Moxan/Buster			4 copas	2 bolsas	
			Agro K/Tacre Engordador		3 copas	750 gr	
90 DDS	Defoliar la plantacion es lo mas recomendado o Aplicar un quemante para secar el tallo y lograr mejor suberización, así también evitar que la paratrioza pueda inyectar su bacteria evitando que dañe la calidad de nuestro producto y nuestra semilla.						

Recomendación: Siempre que se va a realizar una aplicación drenchada tener presente la importancia de la humedad del suelo para que el producto pueda realizar mejor su trabajo.

Nota: el uso de adherente es indispensable para tener una mejor Dispersión y penetración de nuestro producto en todas las aplicaciones

DDS: Días Después de Siembra

Figura 47 Plan de manejo fitosanitario implementado por ECARAI.

Código	Nombre comercial	Ingrediente activo	Unidad de Medida	Días a cosecha	Plazo de reingreso (horas)	Dosis según etiqueta			Dosis según equipo de aplicación			Plaga o enfermedad a controlar	Tipo de plaguicida*
						Cantidad	Unidad	Área	Cantidad	Unidad	Capacidad del equipo (L)		
1	Barrida	Clorpirifos	ml	7	24	1000	ml	mz	100	ml	14	Polilla, gallina ciega, minador de la hoja, cortadores	I
2	Amistar Top	Azoxystrobin + Difenconazole	ml	14	4	1750	ml	mz	175	ml	14	Rizoctonia, Phytium	F
3	Minecto Duo	Cyantranilprole, Thiamethoxam	gr	30	4	400	gr	mz	40	gr	14	Palomilla, Gusanos	I
4	Regev 60EC	Difenconazole, terpenos	ml	30	24	500	ml	mz	50	ml	14	Tizon Temprano (Alternaria solani)	F
5	Inex A	Polietilenglicol	ml		24	50	ml		5	ml	14	adherente	ADH
6	Maxicover	Polyether, polymethylsiloxane	ml		24	50	ml	mz	5	ml	14	adherente	ADH
7	Ampligo	Chlorantranilprole, Lambda-cyhalothrin	ml	1	24	500	ml	mz	50	ml	14	Paratíroza, Gusano	I
8	Moxan/Buster	cymoxanil + mancozeb	gr	14	24	1000	gr	mz	100	gr	14	Tizon Tardío (Phytophthora infestans)	F
9	Muralla delta	Imidacloprid + Deltamethrin	ml	21	24	250	ml	mz	25	ml	14	Gusano nochero, Minador, Polilla de la papa	I
10	Epingle	Pyriproxyfen	ml	1	12	200	ml	mz	20	ml	14	Paratíroza	I
11	Infinito	Propamocarb HCl + Fluopicolide	ml	14	12	1000	ml	mz	100	ml	14	Tizon tardío, Tizon temprano	F
12	Acaramix	Abamectina	ml	14	24	125	ml	mz	12.5	ml	14	Minador de la hoja	I
13	Inicio	Isocycloseram	ml	14	12	100	ml	mz	10	ml	14	Paratíroza, Minador de la hoja	I
14	Impetu	Dimethomorph + Mancozeb	gr	7	24	200	gr	mz	20	gr	14	Mildiu veloso, Tizon tardío	F
15	Oberon Speed	Avermectina Spiromesifen + Abamectina	ml	7	24	400	ml	mz	40	ml	14	Minador de la hoja, Paratíroza	I
16	Sivanto	Flupyradifurone	ml	7	24	250	ml	mz	25	ml	14	Paratíroza	I
17	Diazinon	Diazinon	ml	35	24	250	ml	mz	25	ml	14	Polilla, Minador, Gusano nochero	I
18	Evisect	Thicyclam Hidrogeno Oxalato	gr	7	12	250	gr	mz	25	gr	14	Polilla, Paratíroza	I
19	Agrygent plus	Sulfato de gentamicina, clorhidrato de oxitetraciclina	gr	28	12	1000	gr	mz	100	gr	14	Ralstonia, Sclerotinia, Streptomyces	B
20	Tacre-P-Cu-Nir	Sulfato de Cobre + Oxytetracyclina	ml	3	6	500	ml	mz	50	ml	14	Ralstonia, Sclerotinia, Streptomyces	B
21	Glider	Clorothalonil	ml	1	6	1000	ml	mz	100	ml	14	Tizon temprano, Tizon tardío	F
22	Bravo	Clorothalonil	ml	1	6	1000	ml	mz	100	ml	14	Tizon temprano, Tizon tardío	F
23	Talonil	Clorothalonil	ml	1	24	1000	ml	mz	100	ml	14	Tizon tardío	F

*TIPO DE PESTICIDA: Herbicida (H), Fungicida (F), Insecticida (I), Acaricida (A), Nematicida (N), Bactericida (B)

Figura 48 Datos fitosanitarios utilizados en el manejo del cultivo.

No.	Nombre Comercial	Fórmula química	Presentación (Unidad)	Dosis por Manzana	Dosis por Tarea	Unidad	Origen		Tipo		
							Sintético	Orgánico	Granular	Polvo	Líquido
1	12-24-12	12-24-12	Quintal	20	1.5	qq	X		X		
2	Rootex	Fertilizante N, P, K + Aminoácidos	kg (1000 gr)	1000	100	gr	x			x	
3	Fosfurus K	Fosfito de potasio N, P, Cu	250 ml	250	25	ml	x				x
4	Triflax	Fertilizante NPK + aminoácidos	1 kg (1000 gr)	1000	100	gr	x			x	
5	Fosfacel	Fertilizante foliar N, P + aminoácidos	1 kg (1000 gr)	1000	100	gr	x				
6	Maxi-Grow	N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn, Cu	1 lt (1000 ml)	1000	100	ml	x				x
7	Agro K	P, K + Aminoácidos	1 kg (1000 gr)	1000	100	gr	x			x	
8	Systemic	Fertilizante foliar P, Cu	1 lt (1000 ml)	1000	100	ml	x				x
9	Folivex polisacarido	Fertilizante foliar N, k, B, + Polisacaridos	1 kg (1000 gr)	1000	100	gr	x			x	
10	NPK plus Aporque	12-5-30 Papa Aporque	Quintal	20	1.25	qq	x		x		
11	OCTACORE	Enmienda Agrícola	Quintal	16	1	qq	x			x	
12	REDOX 4X4	Enmienda Agrícola	QQ	16	1	qq				x	
13	Yara Mila RAFOS	Fertilizante N, P, K, NH4, NO3, Mg, S, Fe, Mn, Zn	45.36 kg (100 lbs)	20	1.25	lb	x		x		
14	Yara Mila HYDRAN	Fertilizante N, P, K, NH4, NO3, Mg, S, B, Zn	45.36 kg (100 lbs)	16	1	qq	x		x		
15	Yara Liva NITRABOR	N, Ca, B	45.36 kg (100 lbs)	400	25	lb	x		x		

Figura 49 Información sobre fertilización utilizada en el plan de manejo.



Figura 50 Ficha técnica de visita utilizada en el seguimiento a productores.