UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente

Carrera de Ingeniería Agronómica

Tema:

CARACTERIZACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS Y PRODUCTIVIDAD DEL CULTIVO DE PAPA *(Solanum tuberosum* L*)* EN LA PARROQUIA MACHACHI, PROVINCIA PICHINCHA

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Ingeniero Agrónomo, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Ingeniería Agronómica.

AUTOR:

César Ricardo Morales Ortega

DIRECTOR:

Ing. Nelson Monar Gavilánez Mg

GUARANDA – ECUADOR

2026

CARACTERIZACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS Y PRODUCTIVIDAD DEL CULTIVO DE PAPA *(Solanum tuberosum* L*)* EN LA PARROQUIA MACHACHI, PROVINCIA PICHINCHA

REVISADO Y APROBADO POR:

Ing. NELSON MONAR GAVILÁNEZ Mg.
DIRECTOR

Lic. ALEJANDRO BOSQUEZ BARCENES PhD.
BIOMETRISTA

Ing. SONIA FIERRO BORJA Mg.
ÁREA DE REDACCIÓN TÉCNICA

Scanned with CamScanner

CERTIFICADO DE AUTORÍA

Yo. César Ricardo Morales Ortega con cédula de identidad 1726969270, declaró que el trabajo y los resultados presentados en este informe, no han sido previamente presentados para ningún grado o calificación personal; y que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas y citadas con su respectivo autor (es).

La Universidad Estatal de Bolívar, puede hacer uso de los derechos de publicación correspondiente a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, su Reglamentación y la Normalización Institucional vigente.

CÉSAR RICARDO MORALES ORTEGA
AUTOR
C.I 1726969270

NOTARÍA TERCERA
Msc. Ab. Henry Rojas Narváez
GUARANDA - ECUADOR

Ing. NELSON MONAR GAVILÁNEZ Mg.
DIRECTOR
C.I 0201089836

Lic. ALEJANDRO BOSQUEZ BARCENES PhD.
BIOMETRISTA
C.I 0201819570

Ing. SONIA FIERRO BORJA Mg.
ÁREA DE REDACCIÓN TÉCNICA
C.I 0201084712

Scanned with CamScanner

NOTARIA TERCERA
Msc. Ab. Henry Rojas Narváez
GUARANDA - ECUADOR

rio...

N° ESCRITURA 20260201003P00541

DECLARACION JURAMENTADA

OTORGADA POR: MORALES ORTEGA CESAR RICARDO

INDETERMINADA DI: 2 COPIAS

H.R. Factura: 001-006- 000009056

En la ciudad de Guaranda, capital de la provincia Bolívar, República del Ecuador, hoy día seis de Marzo del dos mil veintiseis, ante mi Abogado **HENRY ROJAS NARVAEZ, Notario Público Tercero del Cantón Guaranda**, comparecen **CANDO MORALES ORTEGA CESAR RICARDO**, casado de ocupación estudiante, domiciliado en la ciudad de Quito provincia de Pichincha y de paso por este lugar, con celular número (0984875509), su correo electrónico es cemorales@mailes.ueb.edu.ec, por sus propios y personales derechos, obligarse a quien de conocer doy fe en virtud de haberme exhibido sus documentos de identificación y con su autorización se ha procedido a verificar la información en el Sistema Nacional de Identificación Ciudadana; y en cumplimiento de la Ley Notarial, la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales **(LOPDP)** y su Reglamento General **(RLOPDP)**, los datos personales proporcionados en este documento son autorizados por el compareciente al Notario para su uso, verificación, tratamiento y archivo, los cuales reposaran además en los libros de la Notaria Tercera del cantón Guaranda conforme lo prevé la Ley Notarial, bien instruido por mí el Notario con el objeto y resultado de esta escritura pública a la que procede libre y voluntariamente, advertido de la gravedad del juramento y las penas de perjurio, me presenta su declaración Bajo Juramento declara lo siguiente manifiesto que el criterio e ideas emitidas en el presente PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, con el tema: **"CARACTERIZACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS Y PRODUCTIVIDAD DEL CULTIVO DE PAPA (*Solanum tuberosum* L) EN LA PARROQUIA MACHACHI, PROVINCIA PICHINCHA"**, Es de nuestra exclusiva responsabilidad en calidad de autor, previo a la obtención del título de ingeniero agrónomo otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente. Es todo cuanto puedo declarar en honor a la verdad, la misma que la hago para los fines legales pertinentes. HASTA AQUÍ LA DECLARACIÓN JURADA. La misma que elevada a escritura pública con todo su valor legal. Para el otorgamiento de la presente escritura pública se observaron todos los preceptos legales del caso, leída que les fue al compareciente por mí el Notario en unidad de acto, aquel se ratifica y firma conmigo de todo lo cual doy Fe.

MORALES ORTEGA CESAR RICARDO
C.C. 1726969270

AB. HENRY ROJAS NARVAEZ
NOTARIO PUBLICO TERCERO DEL CANTON GUARANDA

EL NOTA....

Scanned with CamScanner

CERTIFICADO DE ANÁLISIS
magister

BPA_papa_Cesar (2)

4% Textos sospechosos

- 8% Similitudes (ignorado)
  - 0 % similitudes entre comillas
  - < 1 % entre las fuentes mencionadas
- 2% Idiomas no reconocidos
- 2% Textos potencialmente generados por la IA

Nombre del documento: BPA_papa_Cesar (2).docx
ID del documento: f416aa779247f5661bc92aea50a5da5efe08e4cb
Tamaño del documento original: 1,83 MB

Depositante: VICTOR ALEJANDRO BOSQUEZ BARCENES
Fecha de depósito: 18/2/2026
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 18/2/2026

Número de palabras: 28.227
Número de caracteres: 188.911

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes principales detectadas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	**www.studocu.com** | Tesis-69 Ingeniería Agronómica -CD 210 - "EVALUACIÓN AG... https://www.studocu.com/pe/document/instituto-de-educacion-superior-tecnologico-publico-... 2 fuentes similares	1%		Palabras idénticas: 1% (352 palabras)
2	**repositorio.unasam.edu.pe** http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/3498/T033_47670213_T.pdf	1%		Palabras idénticas: 1% (325 palabras)
3	**Documento de otro usuario** #1b7fd8 Viene de de otro grupo 2 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (236 palabras)
4	**cipotato.org** | Variedades de papa – Inventario de Tecnologías e Información par... https://cipotato.org/papaenecuador/variedades-de-papa/ 4 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (169 palabras)
5	**cipotato.org** | PLAGAS Y ENFERMEDADES DE LA PAPA – International Potato Center https://cipotato.org/es/lapapa/plagas-y-enfermedades-de-la-papa/	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (122 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	**Documento de otro usuario** #b7651e Viene de de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (37 palabras)
2	**www.scielo.org.bo** | Revitalización del cultivo y consumo de variedades nativas d... http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2664-09022024000200535	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (40 palabras)
3	**repositorio.iniap.gob.ec** | Informe Anual 2021 Informe Anual Programa Nacional... http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/6045	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (40 palabras)
4	**repositorio.utn.edu.ec** | Evaluación del impacto potencial del cambio climático s... http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/11223/6/PG 832 TRABAJO GRADO.pdf.txt	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (33 palabras)
5	**repositorio.iniap.gob.ec** | Zonificación Agroecológica del cultivo de Papa (Solanu... http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/6146	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (31 palabras)

Fuentes mencionadas (sin similitudes detectadas)

Estas fuentes han sido citadas en el documento sin encontrar similitudes.

1. https://www.afipa.cl/inia-remehue-da-a-conocer-recomendaciones-para-la-cosecha-y-almacenamiento-de-papa/
2. https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2023/09/Guía-de-BPA-para-papa-jul.pdf
3. https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/material1.pdf
4. http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/14800
5. https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/4718/1/3620.pdf



Scanned with CamScanner

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mis padres, José Morales y Fanny Ortega.

A mi padre, ingeniero agrónomo, por haber sembrado en mí la vocación que hoy se convierte en profesión.

A mi madre, por su apoyo permanente, su fuerza y su confianza inquebrantable.

A mi esposa, Zoe Galárraga, por su compañía, su paciencia y por recordarme que todo esfuerzo vale la pena cuando se comparte.

Nada de esto habría sido posible sin ustedes.

César

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por la vida, la salud y la fortaleza que me permitieron culminar esta etapa académica.

A mis padres, José Morales y Fanny Ortega, por su apoyo incondicional, su esfuerzo constante y por creer en mí a lo largo de mi formación profesional. A mi esposa, Zoe Galárraga, por su paciencia, comprensión y apoyo permanente durante el desarrollo de este trabajo.

Agradezco de manera especial a la prestigiosa Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias y carrera de Agronomía. Un agradecimiento muy profundo al Ing. Nelson Monar Gavilanez, Ing. Alejandro Bosquez Barcenes e Ing. Sonia Fierro Borja, por sus enseñanzas, orientación y acompañamiento académico.

César

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO		PAG
I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	PROBLEMA	3
III.	MARCO TEÓRICO	5
3.1.	Generalidades	5
3.2.	Clasificación taxonómica	5
3.3.	Descripción botánica	6
3.3.1.	Brote	6
3.3.2.	Planta	6
3.3.3.	Raíz	6
3.3.4.	Hoja	6
3.3.5.	Flor	7
3.3.6.	Fruto y semilla	7
3.3.7.	Tubérculo	7
3.4.	Ciclo vegetativo del cultivo de papa	7
3.4.1.	Fase de emergencia	8
3.4.2.	Fase de formación de estolones	8
3.4.3.	Fase de inicio de floración	8
3.4.4.	Fase de plena floración	8
3.4.5.	Fase de tuberización	9
3.4.6.	Fase de maduración	9
3.5.	Variedades de papa	9
3.5.1.	Variedades nativas	9
3.5.2.	Variedades mejoradas	11
3.5.3.	Zonas de cultivo	12
3.6.	Requerimientos ambientales del cultivo	12
3.7.	Manejo agronómico del cultivo	13
3.7.1.	Desinfección de la semilla	13
3.7.2.	Preparación de surcos	14
3.7.3.	Descontaminación de los surcos	14

3.7.4.	Siembra	14
3.7.5.	Descontaminación de los surcos	14
3.7.6.	Cosecha	15
3.7.7.	Fertilización	15
3.8.	Plagas y enfermedades	15
3.8.1.	Plagas	15
3.8.2.	Plagas	16
3.9.	Canal de los procesos de comercialización de la papa	16
3.10.	Comercialización	17
3.10.1.	Cadena productiva	17
3.10.2.	Productor	17
3.10.3.	Intermediario	18
3.10.4.	Mercado minorista	18
3.10.5.	Mercados mayoristas	18
3.11.	Importancia del cultivo de papa en el Ecuador y el mundo	18
3.12.	Oferta de papa en el mercado	19
3.12.1.	Oferta mundial de papa	19
3.12.2.	Oferta en América Latina y la región andina	19
3.12.3.	Oferta de papa en Ecuador	20
3.13.	Buenas prácticas agrícolas (BPA)	21
3.14.	Costo beneficio	22
IV.	MARCO METODOLÓGICO	24
4.1.	Materiales y equipo	24
4.1.1.	Localización de la investigación	24
4.1.2.	Situación geográfica y climática	24
4.1.3.	Zona de vida	24
4.2.	Materiales	25
4.2.1.	Materiales de campo	25
4.2.2.	Materiales de oficina	25
4.3.	Métodos	25

4.3.1.	Enfoque y diseño	25
4.3.2.	Enfoque y diseño	25
4.3.3.	Instrumento de recolección de datos	26
4.3.4.	Variables a evaluar	26
4.3.5.	Procedimiento para el levantamiento de información	27
4.3.6.	Elaboración de Guía de Buenas Prácticas Agrícolas	27
4.4.	Manejo de la investigación	28
4.4.1.	Validación de la encuesta	28
4.4.2.	Socialización con los productores de papa	28
4.4.3.	Aplicación de la encuesta	28
4.4.4.	Levantamiento de la información	28
V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	30
5.1.	Análisis e interpretación de resultados	30
5.1.1.	Variables sociales	30
5.1.2.	Variables agrícolas	46
5.1.3.	Variables económicas	70
5.1.4.	Variables ambientales	83
5.2.	Guía de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)	99
5.2.1.	Propósito, alcance y forma de uso	99
5.2.2.	Principios BPA aplicados al cultivo	99
5.2.3.	Planificación del cultivo	99
5.2.4.	Organización del predio (zonificación BPA)	108
5.2.5.	Semilla: origen, selección, almacenamiento y tratamiento	101
5.2.6.	Suelo y preparación del terreno	102
5.2.7.	Siembra (procedimiento estándar)	102
5.2.8.	Nutrición y fertilización (BPA)	103
5.2.9.	Manejo del agua y riego	104
5.2.10.	Manejo integrado de plagas, enfermedades y malezas	105
5.2.11.	Seguridad del trabajador (EPP) y manejo de plaguicidas	106

5.2.12.	Manejo de envases y residuos (punto crítico BPA)	107
5.2.13.	Cosecha (BPA)	107
5.2.14.	Poscosecha: selección, clasificación, almacenamiento y transporte	108
5.2.15.	Comercialización y gestión del riesgo	109
5.2.16.	Registros mínimos	110
5.2.17.	Impacto esperado de implementar el manual	110
VI.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	112
6.1.	Conclusiones	112
6.2.	Recomendaciones	113
BIBLIOGRAFÍA		114
ANEXOS		

ÍNDICE DE CUADROS

N.	CONTENIDO	PAG
1	Sexo del productor/a	30
2	Rango de edad de los productores	32
3	Nivel de escolaridad de los productores	33
4	Tenencia de la tierra de los productores	35
5	Pertenencia a organización agrícola	36
6	Servicios que han recibido de la organización	38
7	Asistencia técnica externa sobre la papa	40
8	Toma de decisiones	45
9	Área cultivada con papa (ha)	46
10	Número de campañas de papa producidas al año	48
11	Época de siembra y cosecha del cultivo de papa	49
12	Variedades utilizadas en la producción de papa	51
13	Origen y categoría de semilla sembrada en el último año	53
14	Distancia entre planta y surcos	57
15	Análisis de suelo en los últimos 24 meses	59
16	Monitoreo de Manejo integrado de plagas (MIP) y fitosanitarios	60
17	Umbrales de intervención	62
18	Biocontrol utilizado	63
19	Manejo de malezas	65
20	Criterio de madurez de cosecha	66
21	Clasificación de cosecha por categoría	68
22	Canales de ventas utilizados y participación	70
23	Precios por canal (USD/qq)	72
24	Frecuencia de venta y tamaño de lote	74
25	Costos directos por hectárea (último ciclo, USD/ha)	76
26	Transporte	78
27	Prácticas de gestión de riesgo de precio	82
28	Pendiente del terreno	83

29	Prácticas de conservación de suelos	84
30	Posee de zonas de protección alrededor de fuentes hídricas	86
31	Manejo de envases de agroquímicos	87
32	Almacenamiento de plaguicidas	91
33	Elementos de protección personal siempre usados durante la aplicación	91
34	Manejo de residuos orgánicos	93
35	Uso de fuego/quema en el lote (últimos 12 meses)	94
36	Elemento de biodiversidad funcional	95
37	Registros y trazabilidad	97

ÍNDICE DE GRÁFICOS

N.	CONTENIDO	PAG
1	Sexo del productor/a	30
2	Rango de la edad de los productores	32
3	Nivel de escolaridad de los productores	33
4	Tenencia de la tierra de los productores	35
5	Pertenencia a organización agrícola	36
6	Servicios que han recibido de la organización	38
7	Asistencia técnica externa	40
8	Proveedor principal de las asistencias externas	45
9	Frecuencia de asistencias técnicas	46
10	Temas abordados	48
11	Toma de decisiones	49
12	Área cultivada con papa (ha)	51
13	Número de campañas de papa producidas al año	53
14	Época de siembra y cosecha del cultivo de papa	57
15	Variedades utilizadas en la producción de papa	59
16	Origen principal de la semilla	60
17	Porcentaje de semilla certificada en el último ciclo	62
18	Tratamiento pre-siembra	63
19	Número de reciclaje de semilla propia	30
20	Distancia entre plantas	32
21	Distancia entre surco	33
22	Análisis de suelo en los últimos 24 meses	35
23	Monitoreo de Manejo integrado de plagas (MIP) y fitosanitarios	36
24	Umbrales de intervención	38
25	Biocontrol	40
26	Manejo de malezas	70
27	Criterio de madurez de cosecha	67
28	Clasificación de cosecha por categoría	68
29	Canales de ventas utilizados y participación	70

30 Precios por canal (USD/qq) 72
31 Frecuencia de venta y tamaño de lote 79
32 Costos directos por hectárea (último ciclo, USD/ha) 76
33 Medio principal de transporte 79
34 Costo promedio de transporte 79
35 Distancia de transporte (km) 80
36 Tiempo de recorrido (h) 80
37 Prácticas de gestión de riesgo de precio 82
38 Pendiente del terreno 83
39 Prácticas de convervación de suelos 85
40 Posee de zonas de protección alrededor de fuentes hídricas 86
41 Manejo de envases de agroquímicos - Triple lavado 88
42 Disposición final de envases de los agroquímicos 88
43 Almacenamiento de plaguicidas 90
44 Elementos de protección personal siempre usados durante la aplicación 91
45 Manejo de residuos orgánicos 93
46 Uso de fuego/quema en el lote (últimos 12 meses) 94
47 Elemento de biodiversidad funcional 96
48 Registros y trazabilidad 97

ÍNDICE DE ANEXOS

N. **CONTENIDO**

1 Ubicación del experimento

2 Formato de encuesta

3 Glosario de términos

RESUMEN Y SUMMARY

RESUMEN

La presente investigación titulada Caracterización de Buenas Prácticas Agrícolas y productividad del cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.) en la parroquia Machachi, provincia de Pichincha se desarrolló considerando la relevancia económica, social y alimentaria que representa este cultivo en la Sierra ecuatoriana. Los objetivos planteados para este trabajo investigativo fueron: i) Identificar los principales factores tecnológicos, sociales, económicos y ambientales de la producción del cultivo de papa. ii) Identificar el rendimiento económico a través de los diferentes canales de comercialización y ii) Generar un manual de buenas prácticas agrícolas para el cultivo de papa. La metodología que se aplicó en esta investigación fue un enfoque cuantitativo con alcance descriptivo/analítico usando un diseño transversal. Se consideró una población de 128 productores donde se obtuvieron 120 encuestas válidas. El instrumento utilizado fue una encuesta que se encuentra presentada por 4 dimensiones (sociodemográfica, económica, tecnológica y ambiental). Los datos fueron procesados y codificados en Microsoft Excel. Dentro del análisis estadístico se empleó estadística descriptiva, incluyendo frecuencias absolutas y relativas para las variables de manera cualitativa, medias de tendencias (media, mediana y rangos) para las variables cuantitativas. Entre los principales resultados se presentaron limitaciones en las prácticas que se encuentran relacionadas con calidad de semilla, manejo nutricional, control fitosanitario, monitoreos y envases de agroquímicos. De la misma manera se observó relación un grado de dependencia de los intermediarios dentro de la comercialización, situación que limita el margen de ganancia para el productor y lo que condiciona el valor de la cadena. En el aspecto económico se demuestra la inestabilidad en cuanto a costos y precios, lo que tiene relación en la estabilidad de ingresos. Al término de este trabajo se concluye indicando que el sistema productivo del cultivo de papa en el sector de Machachi presenta condiciones que resultan favorables para poder mejorar tanto el desempeño tanto técnico como económico, no obstante se necesita reforzar la aceptación sistemáticas de las BPA como un eje articulador de productividad, sostenibilidad y competitividad comercial. La elaboración del manual propuesto constituye una herramienta técnica orientada a reducir riesgos productivos, optimizar el uso de recursos y mejorar la calidad del producto, contribuyendo así a la estabilidad económica de los productores y a la sostenibilidad del sistema agrícola local.

Palabras clave: papa, Buenas Prácticas Agrícolas, productividad, comercialización, sostenibilidad.

SUMMARY

This research, entitled Characterization of Good Agricultural Practices and Productivity of Potato Cultivation (Solanum tuberosum L.) in the Parish of Machachi, Province of Pichincha, was developed considering the economic, social, and food relevance of this crop in the Ecuadorian highlands. The objectives set for this research work were: i) To identify the main technological, social, economic, and environmental factors in potato production. ii) To identify economic returns through different marketing channels, and ii) To produce a manual of good agricultural practices for potato cultivation. The methodology applied in this research was a quantitative approach with a descriptive/analytical scope using a cross-sectional design. A population of 128 producers was considered, from which 120 valid surveys were obtained. The instrument used was a survey presented in four dimensions (sociodemographic, economic, technological, and environmental). The data were processed and coded in Microsoft Excel. Descriptive statistics were used in the statistical analysis, including absolute and relative frequencies for qualitative variables and trend averages (mean, median, and ranges) for quantitative variables. Among the main findings were limitations in practices related to seed quality, nutritional management, phytosanitary control, monitoring, and agrochemical packaging. Similarly, a degree of dependence on intermediaries in marketing was observed, a situation that limits the profit margin for producers and conditions the value of the chain. On the economic side, there is instability in terms of costs and prices, which is related to income stability. At the end of this study, it is concluded that the potato production system in the Machachi sector presents conditions that are favorable for improving both technical and economic performance. However, there is a need to reinforce the systematic acceptance of GAP as a coordinating axis for productivity, sustainability, and commercial competitiveness. The proposed manual is a technical tool aimed at reducing production risks, optimizing the use of resources, and improving product quality, thus contributing to the economic stability of producers and the sustainability of the local agricultural system.

Keywords: potato, Good Agricultural Practices, productivity, marketing, sustainability.

I. INTRODUCCIÓN

La papa (*Solanum tuberosum* L) es el cuarto cultivo sembrado, en más de cien países siendo el alimento básico de los países desarrollados (Europa y Estados Unidos), quienes consumen 75 Kg per cápita anuales. La papa es un producto agrícola que se originó en la Región Andina, en el Ecuador es uno de los alimentos más consumidos, representa en gran cantidad los ingresos económicos representativos para la industria de la agricultura (Ñústez & Rodríguez, 2024).

Es uno de los tubérculos más empleados dentro de la cocina ecuatoriana en especial en la región interandina, conlleva una historia y tradición muy interesante por recalcar. La región donde más se produce papas es en la sierra, dentro de las principales provincias se encuentran: Carchi, Tungurahua, Chimborazo, Cotopaxi, Pichincha y Cañar (Padilla, 2024).

El cultivo de papa en el Ecuador tiene una superficie de alrededor de 50 000 ha, rinde un promedio de 7.7 t, dando como resultado anual una producción de 66 000 t. Al ser un producto de consumo diario el precio es accesible, existiendo un extensa plaza para ofertar este tubérculo, tanto en mercados, supermercados y tiendas. En el país una persona llega a consumir aproximadamente 30 Kg de papa al año (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias - INIAP, 2023).

En el país, los mercados de las grandes ciudades como Quito, Cuenca y Ambato se encuentran limitadas variedades de papa. La carencia de este tubérculo se debe a muchos componentes debido a que este cultivo cumple un ciclo para poder llegar al consumidor final, en ciertas ocasiones muchas veces este ciclo soporta diversos cambios que conlleva diferentes problemas de oferta y demanda, esto ha dejado de lado y no se toma en cuenta (Ortega & Bolaños, 2021).

La importancia de la papa radica en que sus tubérculos son parte de la dieta de millones de personas a nivel mundial, contiene 80% de agua y la materia seca constituida por carbohidratos, proteínas, celulosa, minerales, vitaminas A y C proporcionan una dieta balanceada, además son utilizadas en la industria para la

producción de almidón, comidas rápidas, papas a la francesa, chips, hojuelas y puré (Ñústez et al., 2020).

Las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) constituyen un conjunto de acciones orientadas a reducir los riesgos microbiológicos, físicos y químicos en todas las fases de la producción agrícola, desde la siembra hasta el almacenamiento. La importancia se basa en conceder el garantizar la inocuidad de los alimentos, sostenibilidad de recursos naturales y seguridad de los productores. Al incorporar técnicas como el Manejo Integrado de Plagas (MIP) y Manejo Integrado de Cultivos (MIC), las BPA se presenta como un marco de producción sustentable y de evidencia, que no solo preserva el medio ambiente, sino que contribuye a la mejora de la calidad y competitividad de los productos agrícolas dentro del mercado (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura - FAO, 2020).

La caracterización de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y de la productividad en los sistemas de cultivo de papa permitirá diseñar un documento técnico estructurado que integre un sistema de indicadores para ambas dimensiones. Con base en estos indicadores, se elaborará un diagnóstico de la situación actual y una evaluación de riesgos, identificando con claridad las fortalezas y brechas de los productores en la zona agroecológica de estudio.

Los objetivos que fueron planteados dentro de esta investigación son:

- Identificar los principales factores tecnológicos, sociales, económicos y ambientales de la producción del cultivo de papa.
- Identificar el rendimiento económico a través de los diferentes canales de comercialización.
- Generar un manual de buenas prácticas agrícolas para el cultivo de papa.

II. PROBLEMA

El cultivo de papa en la parroquia Machachi constituye una de las principales actividades agrícolas que sustenta la economía local; sin embargo, enfrenta una serie de limitaciones que afectan tanto la productividad como la sostenibilidad del sistema. Una de las problemáticas con más relevancia es la limitada aceptación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), debido a que la mayoría de paperos no presenta los procesos tipificados que afirmen la inocuidad del producto así como el cuidado del medio ambiente. Este aspecto se demuestra con un manejo inadecuado de los insumos agrícolas, donde continua el uso de manera excesiva de los productos químicos, sin un control efectivo sobre dosis ni destino final en envases vacíos.

La limitada accesibilidad de las semillas certificadas, lo que tiene como consecuencia la reutilización de semilla reciclada de ciclos anteriores. Esta práctica incrementa la susceptibilidad de los problemas fitosanitarios, que afecta de forma directa a los rendimientos y calidad de este tubérculo. Adicional a esto se suma la deficiencia del acceso a un sistema de riego tecnificado, que tiene como consecuencia que los agricultores sean dependientes de lluvias, ocasionando la variabilidad en la producción y pérdidas en épocas de sequía.

En cuanto respecta al ámbito socioeconómico, se analiza que en una mayoría de productores trabaja de forma experimental y con limitado acompañamiento técnico. La falta de formación y asistencia especializada dificulta la ejecución de especialistas modernos de manejo de cultivo, disminuyendo la capacidad productiva y aumentando los costos de producción. De la misma manera, la comercialización de este cultivo se realiza mediante intermediarios, lo que hace una baja rentabilidad para el productor y a la misma vez que limita la posibilidad de acceder a otros mercados más competitivos que exhorta muchos estándares de calidad que se encuentran asociados al cumplimiento de BPA.

Ante lo mencionado, es necesario realizar un análisis que permita determinar el nivel de desempeño de las Buenas Prácticas Agrícolas en la parroquia de Machachi y a la vez analizar la relación con la productividad de la papa. Esta investigación se justifica porque genero información confiable para identificar brechas en la

adopción de BPA, promover el uso eficiente de los recursos, mejorar la competitividad de los productores en mercados más exigentes y, al mismo tiempo, contribuir a la sostenibilidad ambiental y social de la actividad agrícola en la parroquia.

III. MARCO TEÓRICO

3.1. Generalidades

La papa es uno de los principales tubérculos en la sierra ecuatoriana, de acuerdo con la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua, Ecuador en el año 2016, logró una producción de 422 589 t métricas de papa. Los mejores rendimientos, se dan en zonas ubicadas entre los 2 900 y 3 300 msnm, con temperaturas que van entre 9 y 11°C (Curichumbi, 2024).

La papa se produce distintas provincias de la sierra ecuatoriana, entre las principales se encuentran Carchi, Pichincha, Tungurahua, Chimborazo y Cotopaxi, en cuyos mercados se comercializa especialmente las variedades Súper chola, Gabriela, Esperanza, Roja, Fripapa y María. Por otra parte, existen variedades de papa nativa, como Uvilla, Leona, Jubaleña, Bolona y Blanca, que se comercializan en la zona Centro - Sur (Caiza, 2023).

Teniendo en cuenta los datos obtenidos de Superficie y Producción Agropecuaria continua el cultivo transitorio de mayor producción en la Provincia del Carchi fue la papa, logro una superficie sembrada de 7 566 has y 7 241 de cosecha y una producción anual de 152 742 t (Suango et al., 2023).

3.2.Clasificación taxonómica

La papa es una especie especificada de la siguiente manera:

Reino	*Plantae*
División:	*Magnoliophyta*
Clase:	Magnoliopsida
Subclase	Asteridae
Orden:	Solanales
Familia:	Solanaceae
Género:	*Solanum*
Especie:	tuberosum

Fuente: (Araque et al., 2021)

3.3.Descripción botánica

3.3.1. Brote

Es un tallo que se origina en el ojo del tubérculo. El tamaño y apariencia del brote cambia según las condiciones en los que se ha almacenado el tubérculo están conformado por: lenticelas, yema terminal, pelos, yema lateral, nudo y primordios radiculares (Araujo et al., 2021).

3.3.2. Planta

La planta es vigorosa, tiene un crecimiento bastante rápido, cubre bien el terreno. Tamaño medio, tallos en número de cuatro, color morado con tonalidad verde, presencia de alas dentadas, entrenudos largos y evidentes, ramificación basal (Pérez et al., 2021).

3.3.3. Raíz

La raíz es la parte subterránea responsable de la absorción de agua. Se causa en los nudos de los tallos subterráneos y en conjunto forma un sistema fibroso, las raíces de la papa son de menor profundidad, son frágiles y se localizan en capas superficiales (Poma & Estefany, 2022).

3.3.4. Hoja

Las hojas son compuestas, imparipinnadas, color verde intenso, abiertas, débilmente diseccionadas, con tricomas en haz y envés, tamaño medio, cuatro pares de folíolos primarios unidos por un peciolo, que se alternan con un par de hojuelas entre ellos. Las hojas carecen de hojuelas entre peciolos, el folíolo terminal es mediano, asimétrico, ovado con el ápice agudo y seudo estípulas medianas. Folíolos secundarios pequeños asimétricos, peciolados y un pequeño par de folíolos terciarios peciolados también. El raquis es pigmentado en la parte inferior y en la parte superior presenta dos canales en los cuales el pigmento se acentúa en el ángulo de inserción del peciolo con el raquis (Lliguin & Lliguin, 2024).

3.3.5. Flor

Las flores son numerosas a moderadas, inflorescencia cimosa con pedúnculo, presencia de hoja en formación en la base del ramillete floral. Corola: cinco pétalos, rotada, morada y tamaño medio. Cáliz: cinco sépalos morados con coloración verde, acuminado y pubescente. Pistilo: verde, con estigma más largo que las anteras. Estambres: anteras amarillas y largas. Con alta fertilidad como hembra o macho (Inquilla & Apaza, 2021).

3.3.6. Fruto y semilla

El fruto o baya de la papa se causa por el desarrollo del ovario. La semilla conocida asimismo como semilla sexual, es el óvulo fecundado, desarrollado y maduro. El número de semillas por fruto puede cambiarse desde cero (nada) hasta 400 (Araujo et al., 2021).

3.3.7. Tubérculo

Los tubérculos son de aspecto oblonga, piel de color rosado intenso, sin color secundario, pulpa amarilla. Ojos superficiales y bien distribuidos. La dormancia de la semilla es de 120 días. La formación del tubérculo es secuela de la proliferación del tejido de almacenamiento que estimula el incremento de células hasta un factor de 64 veces; el tubérculo de papa es el tallo subterráneo aplicados para el almacenamiento de los residuos de energía (almidón) (Márquez et al., 2020).

3.4.Ciclo vegetativo del cultivo de papa

El ciclo vegetativo del cultivo de la papa puede tener una duración de 3 a 7 meses dependiendo de la variedad. Según la duración del ciclo vegetativo del cultivo las variedades de papa pueden ser precoces, semitardías y tardías. La duración del ciclo vegetativo de una variedad puede ser menor o mayor a su periodo normal debido a condiciones climáticas desfavorables, manejo agronómico inadecuado en las labores de riego (la deficiencia de agua retrasa la emergencia de las plántulas y produce una maduración precoz del cultivo), fertilización (alta fertilización nitrogenada retarda el inicio de la tuberización), entre otras (CITE PAPA, 2022).

3.4.1. Fase de emergencia

Comprende desde la siembra hasta que los brotes atraviesan el suelo y el tallo alcanza 10–15 cm. Su duración depende del estado fisiológico del tubérculo-semilla y de la temperatura del suelo: lotes con buena brotación y suelos a 12–18 °C emergen más rápido; suelos fríos o semilla en reposo alargan esta etapa. En la Sierra ecuatoriana, con semilla en buen estado, suele ocurrir entre 10 y 25 días después de la siembra (DDS). Esta fase es clave para uniformidad de población y control temprano de Rhizoctonia (raya negra) y malezas (Monteros, 2021).

3.4.2. Fase de formación de estolones

Tras el establecimiento, los tallos subterráneos (estolones) se originan en nudos basales; su número y vigor están influidos por la nutrición (particularmente N y K), aireación del suelo y humedad estable. Prácticas de aporque oportuno favorecen el alargamiento de estolones y la futura tuberización. En condiciones andinas suele iniciarse hacia 25–35 DDS y se superpone con el crecimiento vegetativo activo (Arteaga et al., 2022).

3.4.3. Fase de inicio de floración

Se observa la aparición de botones florales y primeras flores abiertas en la parte superior del dosel. Marca un cambio fisiológico relevante: la planta comienza a redistribuir asimilados hacia órganos de reserva. En variedades de ciclo intermedio en Sierra, puede presentarse entre 50–70 DDS, con variación por altitud y fotoperíodo. Es un buen hito para ajustar fertilización potásica y vigilancia de plagas chupadoras (Arteaga et al., 2022).

3.4.4. Fase de plena floración

Corresponde al máximo porcentaje de flores abiertas en el cultivo. No todas las variedades florecen con la misma intensidad, pero el pico de floración suele coincidir con alta actividad fotosintética y demanda de agua estable. En este periodo se consolidan el número de tubérculos y se define potencial de calibre; estrés hídrico

o nutricional aquí reduce el número final de tubérculos comerciales. En Sierra suele ubicarse en torno a 70–90 DDS (CITE PAPA, 2022).

3.4.5. Fase de tuberización

Inicia cuando los extremos de los estolones engrosan y forman tubérculos jóvenes. Se favorece con temperaturas moderadas de suelo (12–16°C), fotoperíodos relativamente cortos y estado sanitario del follaje que mantenga oferta de fotoasimilados. Prácticas de manejo como aporques, control de tizones y nutrición balanceada (K y Ca) sostienen el llenado. En trabajos andinos recientes, la tuberización y engrosamiento se registran entre 70–110 DDS, con variaciones por precocidad varietal (Monteros, 2021).

3.4.6. Fase de maduración

Implica el cese del crecimiento vegetativo, senescencia natural del follaje y endurecimiento de peridermis (piel) de los tubérculos, condición necesaria para cosecha y almacenamiento. La madurez fisiológica se alcanza cuando la piel no se desprende al frotar y los sólidos se estabilizan; manejo fitosanitario final y desecación uniforme del follaje ayudan a homogeneizar la cosecha. En Sierra, la cosecha puede ocurrir alrededor de 110–140 DDS según variedad y altitud (Arteaga et al., 2022).

3.5.Variedades de papa

Las variedades de papa se organizan en dos grupos: nativas y mejoradas.

3.5.1. Variedades nativas

Las variedades nativas son el producto de un desarrollo de domesticación, selección y conservación ancestral. En el Ecuador se considera que existen alrededor de 350 variedades que manifiestan diferentes formas colores y tamaños. La gran mayoría de las papas nativas son cultivadas sobre los 3000 msnm y son de gran manera valoradas por sus propiedades organolépticas, agrícolas y por ser parte de la semejanza cultural. De las 350 variedades que se estiman que hay apenas 14 se hallan en los mercados de las provincias de la sierra central del Ecuador. Las

variedades más conocidas son: Uvilla,, Leona negra, Chaucha colorada, Santa Rosa, Coneja negra, Coneja blanca, Puña, Calvache, Carrizo y Yema de huevo (Pallo et al., 2021).

Un registro de variedades nativas en el que se exponen fichas descriptivas de 80 cultivares (Monteros et al., 2023).

Variedades nativas

- Chiwila
- Dolores
- Calvache
- Tushpa
- Coneja Negra
- Yema De Huevo
- Leona Negra
- Chaucha Colorada
- Uvilla
- Bolona
- Chola

Característica de las variedades nativas

- Tiene una formación exóticas y colores llamativos.
- Maravilloso sabor y textura (calidad y cantidad de almidones)
- Soportan condiciones desfavorables sequías, suelos con baja fertilidad, heladas.
- Contribuyen cantidades importantes de proteínas, fibra y minerales.
- Contenido de grasa es parecido al de las frutas y verduras.
- Debido a los volúmenes limitados de comercialización, se observan mejores precios que las variedades mejoradas, acata del tamaño y calidad de los tubérculos (Monteros et al., 2023).

3.5.2. Variedades mejoradas

Las variedades mejoradas son la consecuencia de un proceso de mejoramiento genético. Estas variedades disponen mayor potencial de rendimiento, resistencia a enfermedades y buena calidad culinaria (Condori, 2025).

Variedades mejoradas

- Gabriela
- Esperanza
- Fripapa 99
- Rosita
- Santa Isabel
- Soledad Cañari
- Raymipapa
- Suprema
- Papa Pan
- Estela
- Natividad
- Santa Ana
- Puca Shungo
- Yana Shungo
- Victoria
- Superchola
- Diamante
- Clon (C8) Carolina
- Clon (C11) Libertad
- Ica Única
- Diacol Capiro
- Santa Catalina
- María
- Cecilia

3.5.3. Zonas de cultivo

En la sierra ecuatoriana existen tres zonas de interés dentro de la actividad papera: zona norte, centro y sur. Igualmente se sitúan las zonas marginales que responden a las zonas templadas de las provincias de Napo, Oro, Pastaza y las regiones frías de la provincia de Galápagos. Como corresponde a su localización geográfica no almacena todas las condiciones indispensables para el desarrollo del cultivo. Si bien, aportan con pequeñas cantidades al mercado nacional (Toapanta, 2020).

3.6.Requerimientos ambientales del cultivo

Aspectos climáticos	
Clima	Indica que al efectuarse la plantación la temperatura del suelo suele ser superior a los 7ºC, con unas temperaturas nocturnas relativamente frescas. El frío excesivo llega a ser perjudicial en especial a la papa, debido a que los tubérculos son pequeños y se quedan sin desarrollar. Si la temperatura son elevada afecta a la formación de los tubérculos y favorece el desarrollo de plagas y enfermedades
Humedad	La humedad relativa moderada es un factor muy considerable para el desarrollo del cultivo. La humedad excesiva en el momento de la germinación del tubérculo y en el ciclo desde la aparición de las flores hasta la maduración del tubérculo resulta nociva. Una humedad ambiental de manera extrema llega a favorecer el ataque de Mildiu y, por tanto, esta particularidad se debe tener en cuenta.
Suelo	Suelos profundos con buen drenaje, de preferencias francos y francos arenosos, fértiles y ricos en materia orgánica. La papa puede ser sembrada en suelos arcillosos de buena preparación y

	buen drenaje. El pH ideal del suelo para el cultivo de papa está entre 4.5 y 7.5.
Temperatura	La media perfecta para la tuberización es de 20°C, si esta se llega a acrecentar por encima de este valor reduce la fotosíntesis e incrementa la respiración y por consecuencia hay combustión de hidratos de carbono almacenados en los tubérculos.
Luminosidad	Este factor también actúa en la producción de carbohidratos, desde el momento en que es uno de los elementos que intervienen en la fotosíntesis. Su acción no solo se circunscribe a este aspecto, sino de la misma manera la distribución de los carbohidratos, siendo su concentración mayor en los tubérculos cuando es alta. La máxima comprensión ocurre a los 60 000 lux.

Fuente: (Arcos et al., 2020).

3.7.Manejo agronómico del cultivo

3.7.1. Desinfección de la semilla

Se recomienda tratar la semilla para que no se enferme o se pudra al entrar en contacto con el suelo, en medio tanque de agua se pone el producto químico y se mezcla bien, luego se ponen los tubérculos de semilla de papa tanto en canastos o sacos por el lapso de cinco minutos. Dejar escurrir bien la semilla antes de retirar del tanque y por último dejar secar la semilla a la sombra y está lista para la siembra. Para este proceso se recomienda Vitavax Flo (Carboxin- Thiran) (Salgado, 2025).

3.7.2. Preparación de surcos

La preparación de los surcos se realiza ya sea con maquinaria, yunta o azadón, esta labor depende de la extensión y topografía del terreno, la distancia de surco a surco depende de la variedad utilizando de 0.90 a 1.60 m (Salazar & Tumpay, 2023).

3.7.3. Descontaminación de los surcos

Cuando se utilizan productos granulados aplicar el descontaminante en chorro continuo al fondo del surco. Si son productos mojables aplicar con una bomba de aspersión. Generalmente el agricultor utiliza Pentaclor (Quintoceno) más Carbofuran (Carbofuran), Dazomet (Basamid granulado) (Pareja et al., 2023).

3.7.4. Siembra

En este proceso se coloca la semilla a una distancia ya determinada; esta llega a variar de acuerdo el fin, esto sea para consumo o producción de semilla; la distancia será mayor o igual a 40 y de 25 a 30 cm, correspondientemente. La profundidad de siembra depende de la humedad del suelo y del tamaño del tubérculo y brotes. Cuando hay humedad suficiente y brotes bien formados la semilla-tubérculo debe ser tapada con unos 5 cm de tierra; en caso de ser la siembra en terrenos secos donde la humedad está más profunda, colocar la semilla en el fondo del surco y tapa con una capa de tierra de 8-12 cm (Valverde et al., 2021).

3.7.5. Descontaminación de los surcos

La descontaminación de los surcos constituye una práctica preventiva orientada a reducir la carga inicial de patógenos y plagas presentes en el suelo antes de la siembra del cultivo de papa. En casos como donde se presenten lotes que hayan tenido diversos problemas fitosanitarios, alta incidencia de de nemátodos o presencia periódica de hongos del suelo que llegan afectar la emergencia y desarrollo radicular. El procedimiento se debe realizar de manera inmediata luego de la apertura del surco y secuencialmente se coloca el tubérculo o semilla, haciendo uso de productos que se encuentran debidamente autorizados y se deben aplicar de manera uniforme en el fondo del surco, esto sea en fórmula granulada de manera distribuida en chorro continuo o aspersión. La elección del producto y dosis deben estar encaminadas en un diagnóstico previo (por un técnico), para así evitar aplicaciones de manera indiscriminada que puedan aumentar costos y riesgos ambientales (Gaibor et al., 2024).

3.7.6. Cosecha

Se realiza una vez que los tubérculos hayan alcanzado la madurez comercial (tomado en consideración tamaño, forma y apariencia del tubérculo), la labor de cave o cosecha puede realizarse en forma manual, por medio de tracción animal o en forma mecanizada. En esta labor es necesario no dañar los tubérculos y realizar en época seca, para evitar consecuencias serias durante la selección y almacenamiento de los mismos (Gaibor, 2022).

3.7.7. Fertilización

La fertilización del cultivo de papa varía en cada provincia y de acuerdo a la capacidad económica del agricultor, además de los diferentes suelos, a su origen y manejo. Los requerimientos nutrimentales del cultivo de papa son altos, un rendimiento de 56 t/ha de papa, extrae alrededor de 300-100 y 500 kg/ha de N-P_2O_5 y K_2O, respectivamente; razón por la cual la papa requiere del uso de fertilizantes para obtener producciones satisfactorias (INIAP, 2023).

3.8.Plagas y enfermedades

3.8.1. Plagas

Plagas	Descripción
Escarabajo de la papa *(Leptinotarsa decemlineata)*	Es una plaga severa con fuerte resistencia a los insecticidas.
Polilla de la papa *(Phthorimaea operculella)*	Es la plaga más dañina de las papas sembradas y almacenadas en áreas cálidas y secas.
Mosca minadora *(Liriomyza huidobrensis)*	Es oriunda de Sudamérica y común en áreas donde hay un uso intensivo de insecticidas.
Nemátodo del quiste *(Globodera pallida y rostochiensis)*	Es una plaga severa del suelo en las regiones templadas, los Andes y otras áreas de altura

Fuente (CIP-Centro Internacional de la papa, 2017)

3.8.2. Enfermedades

Enfermedades	Descripción
Gusano Blanco *(Premnotrypes vorax)*	El adulto consume con mayor agrado las hojas (foliolos) del tercio medio e inferior de la planta por su mayor contenido de azúcares y menor cantidad de alcaloides (sabor amargo).
Tizón tardío *(Phytophthora infestans)*	La más severa enfermedad de la papa en todo el mundo. La *Phytophthora infestans*, un hongo de agua que destruye las hojas, tallos y tubérculos.
Marchitez bacteriana *(Ralstonia solanacearum)*	Es un patógeno bacterial que conlleva pérdidas serias en regiones tropicales, subtropicales y templadas.
Punta Morada de la papa *(Bactericera cockerelli)*	Los síntomas de su ataque son heridas marrones en los tallos y panojas. Al interior de estas heridas se puede observar puntitos
Chupadera *(Rhizoctonia sp. y Fusarium* sp*)*	Es un insecto chupador que se alimenta de la savia de las plantas que ataca

Fuente (CIP-Centro Internacional de la papa, 2017)

3.9. Canal de los procesos de comercialización de la papa

Se considera que el canal de los procesos de comercialización de la papa es el más estructurado, donde los intermediarios tienen una intervención importante, ya que cada uno de estos, producen un movimiento semanal en promedio de 13 650,00 kg en el cantón Tulcán asimismo, es aquel que más beneficios trae, debido a que logra llevar el producto hasta el consumidor final, lo que hace que este canal sea indispensable dentro de la comercialización del producto, ya que es el comprador, quien debe asumir el 40%, ya que por cada kg de papa alcanzado, el usuario invierte un aproximado de 0,60 USD en transporte, para llevar el producto a casa y en fin servírselo (Vizcaíno et al., 2020).

En Tulcán, especialmente en la parroquia de Julio Andrade, el comercio de este tubérculo es el principal ingreso en las familias que a diario transportan el producto

fuera de este cantón. Mientras, sustentan que el comercio de papa se mantiene gracias a la asociatividad que alimentan a los agricultores que a diario llevan el producto a los mercados de la sierra centro sur (Arana, 2023).

En las provincias igual productoras de papa tales como Tungurahua, Chimborazo y en el cantón de Guaranda hacen demanda de este producto. Se observa la provincia del Guayas, debido a que es una de las provincias más pobladas del Ecuador demandan de papa, en especial la que se cultiv en la provincia del Carchi (Pérez & Andrade, 2024).

3.10. Comercialización

La comercialización no es simplemente la transferencia de productos hasta el consumidor sino por el contrario va más allá como colocar el producto en percha y momento adecuado conllevando de esta manera a la satisfacción que desea el consumidor (Fernández, 2024).

3.10.1. Cadena productiva

La cadena productiva es el conjunto de procesos el que sigue un producto agrícola, pecuario o forestal a través de las actividades de producción, transformación e intercambio y comercialización, hasta llegar al consumidor final. La participación de los productores y habitantes rurales en las cadenas productivas se puede dar en forma individual o asociativa, siendo esta última una mayor participación en el valor agregado que genera cada parte de la cadena, por lo que es de suma importancia y sería la más deseable, por tanto, es muy importante que los productores se organicen y definan el tipo de intervención que tendrían en el proceso no solo de producción sino también de comercialización (Arana, 2023).

3.10.2. Productor

El productor es la persona que se encarga de la producción del cultivo, la misma que vende el quintal a un valor de $10.00 aproximadamente a los intermediarios (Meneses, 2019).

3.10.3. Intermediario

Persona que divide entre dos o más partes el producto en este caso el cultivo de la papa, la misma que es dividida en un valor que redondea los $12 por quintal y es entregado para los mercados minoristas y mayoristas (Meneses, 2019).

3.10.4. Mercado minorista

Un minorista es un vendedor de productos en pequeñas cantidades, circunstancia que implica un comercio de la papa vendiendo el producto a un promedio de 15 dólares el quintal o por libras hacia el consumidor final (Sanabria, 2021).

3.10.5. Mercados mayoristas

La papa es distribuida mediante camiones hacia distintos mercados del país entre ellos se encuentran el mercado mayorista de Quito, Ambato, Guaranda, Riobamba y Guayaquil donde se presenta con valores promedios de $17 el quintal para el consumidor final (Arcos et al., 2020).

3.11. Importancia del cultivo de papa en el Ecuador y el mundo

En el país, la cantidad de familias que se dedican a la producción de papa se encuentran en un aproximado de 42 000, cantidad que se asemeja a las que cultivan el maíz suave. De las 66 000 has que se dedican a cultivar la papa, el INEN (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos indican una producción de 480 000 t y un rendimiento/hectárea de 7.7 t. Así bien, estudios realizados por el INIAP indican un rendimiento promedio de 14 t/ha. Con un valor bruto que se aproxima a los $60 millones anuales, la papa es un rubro importante para las comunidades rurales y elemento fundamental en la economía nacional. Alrededor del mundo la producción es de 385074,114 t y con un rendimiento de 20 t/ha (Márquez et al., 2020).

El país que lidera el volumen de la papa producida es Guatemala, seguido por Costa Rica y países de la región. Los países en mención son los únicos países en los que la exportación de este tubérculo supera la importación. El resto muestra una diferencia importante tanto entre la exportación e importación. En cuanto a los

rendimientos, la región aún se encuentra por debajo de países líderes en producción de papa, así como los Estados Unidos (EE.UU) y Holanda (Márquez et al., 2020).

3.12. Oferta de papa en el mercado

3.12.1. Oferta mundial de papa

A escala global, la papa (*Solanum tuberosum*) es el tercer cultivo alimenticio en importancia para consumo humano, después del arroz y el trigo. Se estima que alrededor de 1400 millones de personas consumen papa de forma regular y que la producción mundial supera los 300 millones de toneladas métricas al año para la Cámara de Industrias de Producción (CIP, 2023).

La actualización más reciente de FAOSTAT indica que en 2023 la producción mundial de papa llegó aproximadamente a 383 millones de toneladas, pese a que el área cosechada se redujo de 18.1 a 16.8 millones de hectáreas respecto a 2022, lo que refleja un aumento de la productividad media por hectárea. Este cultivo integra gran parte de raíces y tubérculos, donde la producción global incrementó alrededor del 2% entre los años 2022-2023 (FAO, 2024).

En términos regionales, el continente Asiático agrupa la mayor cantidad de la oferta, con valores que se aproximan a 175.8 millones de t, seguido de Europa con 47.2 millones de t. En cuanto al continente Norteamericano contribuye con 28.5 millones de t, en África y Oceanía presentan 16.9 y 1.9 millones de t respectivamente, lo que hace referencia a una oferta mucho más diversa pero con fuerte peso tanto en Asia y Europa (Pieterse, 2025).

3.12.2. Oferta en América Latina y la región andina

En América Latina y el Caribe (ALC), la papa es un cultivo clave para la seguridad alimentaria y el ingreso rural. Un estudio reciente basado en FAOSTAT muestra que, para el período 2020-2022, la región produjo alrededor de 21.0 millones de toneladas sobre 1.03 millones de hectáreas, con un rendimiento promedio de 20.4 t/ha y una tasa de crecimiento anual de la producción cercana al 1.9% entre 1961 y 2022 (Devaux et al., 2024).

Dentro de ALC, la región andina (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) aporta cerca de la mitad de la producción sudamericana, con unos 10.4 millones de toneladas y rendimientos cercanos a 15 t/ha, aunque con gran heterogeneidad entre países. Además, se cultivan casi 4000 variedades de papas nativas, lo que da lugar a una oferta muy diversa en tipos de tubérculo, color, forma y calidad culinaria (Devaux et al., 2024).

En la región, alrededor del 76% de la producción se destina al mercado de papa fresca de mesa, con niveles relativamente bajos de industrialización (alrededor de 1% de la producción se procesa oficialmente), aunque la demanda de papas procesadas (papas fritas congeladas, chips, etc.) crece de manera importante, sobre todo en áreas urbanas y cadenas de comida rápida (CIP, 2023).

3.12.3. Oferta de papa en Ecuador

En Ecuador, la oferta de papa proviene principalmente de pequeños productores andinos. El Boletín Situacional Papa 2023 del Ministerio de Agricultura y Ganadería reporta que, para el año 2023, participaron en el cultivo unas 78 584 personas, de las cuales el 79% corresponde a productores y mano de obra familiar. La producción se concentra en provincias de la Sierra como Carchi, Chimborazo, Bolívar, Pichincha, Tungurahua, Azuay y Cotopaxi, generalmente en Unidades de Producción Agropecuaria de hasta 5 hectáreas (MAG, 2024).

Ese mismo boletín señala que la producción bruta nacional alcanzó 476 647 toneladas, con una superficie cosechada cercana a 18 000 hectáreas y un rendimiento promedio de 26.48 t/ha en 2023. La provincia de Carchi es la principal oferente, con alrededor de 171 000 toneladas, seguida por Chimborazo, Tungurahua, Cotopaxi, Bolívar y Pichincha, lo que evidencia que la mayor parte de la oferta se origina en la Sierra centro-norte (INIAP - Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, 2023).

Desde el punto de vista comercial, casi toda la producción ecuatoriana se destina al mercado interno de papa fresca, mientras que el país exporta un volumen reducido (unas 498 t en 2023, equivalente al 0.01% de las exportaciones agropecuarias). Al

mismo tiempo, la oferta nacional se complementa con importaciones de papa congelada y en conserva, que provienen sobre todo de Países Bajos (46%), Bélgica (35%) y Argentina (15%), las cuales abastecen el segmento de comida rápida e industria de snacks (INIAP, 2023).

Los datos recientes también muestran que, en 2023, el rendimiento de la papa en Ecuador cayó ligeramente (alrededor de un 4 % respecto al año anterior), mientras que los precios internacionales han mostrado una tendencia al alza y los precios pagados al productor registran alta volatilidad. Esto afecta las decisiones de siembra y, por tanto, la oferta disponible en los mercados mayoristas nacionales (Pallo et al., 2021).

3.13. Buenas prácticas agrícolas (BPA)

Las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) son un conjunto de principios, normas y procedimientos técnicos que son aplicados en las diferentes etapas de la producción agrícola con el objetivo de garantizar alimentos sanos, seguros e inocuos para los consumidores. Estas prácticas buscan reducir los riesgos de contaminación por agentes físicos, químicos y biológicos durante el proceso productivo, asegurando la calidad del producto desde el campo hasta el consumidor final (Comisión del Codex Alimentarius, 2018).

Asimismo, las BPA impulsan un uso eficiente y responsable de los recursos naturales entre ellos incluye el agua, suelo y biodiversidad. Se engloban acciones como el MIP (Manejo Integrado de Plagas), uso adecuado de insumos agrícolas, controles culturales (entre ellos la rotación de cultivo), control de residuos de plaguicidas, conservación de suelo y correcta disposición de desechos. Asimismo se favorecen condiciones de trabajo de manera segura y saludable para los papicultores, respetando diferentes aspectos como sociales y laborales en el entorno rural (Mogollón & Ochoa, 2022).

Al adoptar las BPA contribuyen de manera directa a la sostenibilidad de los sistemas agrícolas, fortalece el acceso y mejora de cierta manera la productividad de los productores a los distintos mercados exigentes que estimulan la calidad e

inocuidad de los productos. De la misma manera, son una técnica fundamental para encarar desafíos del cambio climático, persevar el ambiente y respaldar la seguridad alimentaria a largo plazo (Cupacan et al., 2020).

Estas prácticas no solo aseguran la inocuidad de los alimentos, sino que de la misma manera empujan a una mayor eficacia económica del sistema productivo. Un estudio desarrollado en Paraguay indica que los productores que adoptaron las BPA alcanzaron un mejor control de costos, incrementaron su productividad y disminuyeron las grandes pérdidas tanto en plagas o daños, realizando la inversión rentable a mediano plazo (Céceres et al., 2024).

En Ecuador, la propuesta de certificación de BPA + libre de deforestación refleja la voluntad institucional de vincular la inocuidad de los cultivos con la protección del entorno forestal y la mitigación del cambio climático (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2021).

Por otro lado, las BPA favorecen la competitividad y el acceso a mercados más exigentes. En países latinoamericanos se observa que cadenas de comercio nacional e internacional cada vez más solicitan certificaciones o pruebas del cumplimiento de estándares de inocuidad y calidad. Por ejemplo, en Valle del Cauca, Colombia, se impulsa la implementación de BPA como requisito para que agricultores puedan ofrecer a grandes cadenas que exigen esos certificados, lo que agrega valor al producto (ICA, 2025). En Ecuador, el trámite de certificación de BPA mediante Agrocalidad es un instrumento formal que legitima al productor ante compradores y autoridades (Gobierno Ecuador, 2025).

3.14. Costo beneficio

La cuenta de costos de comercialización surge de la necesidad de reconocer si existe en la actividad transaccional beneficio o rentabilidad y se basa en la siguiente fórmula: Costos de distribución = costos de comercialización = costos de operación, al hablar de costos de comercialización son todas las cuentas que se efectúa para poner el producto en el mercado y de esta manera obtener su recuperación por medio de la venta. Los costos de comercialización son egresos en función de las

ventas realizadas en un periodo de tiempo y los costos de promociones de ventas, publicidad, distribución física e investigación de mercadeo (Mogollón & Ochoa, 2022).

El impulsar una venta por parte de un productor de un producto dependerá de la necesidad existente en el mercado con el fin de obtener una recompensa monetaria, cuando los productores tienen la facilidad de almacenar su producto tienen la opción de vender o no de inmediato, así como almacenar con la esperanza de que el precio se incremente. Si venden grandes cantidades después de la cosecha generarán un menor precio en el mercado (CIP, 2023).

IV. MARCO METODOLÓGICO

4.1. Materiales y equipo

4.1.1. Localización de la investigación

Ubicación	
Provincia	Pichincha
Cantón	Mejía
Sector	Machachi

4.1.2. Situación geográfica y climática

Altitud Promedio	2945 msnm
Latitud	0°30'36.4" S
Longitud	78°34.027' O
Temperatura media anual	14℃
Temperatura máxima	18℃
Temperatura mínima	8℃
Humedad relativa	81%
Precipitación media anual	1410 mm
Heliofanía promedio	900/horas/luz/año

Fuente: PDOT (2025)

4.1.3. Zona de vida

De acuerdo con la clasificación de las zonas de vida, realizado por Holdrige, L.; el sitio corresponde a la formación bosque seco Montano Bajo (bsMB) (Holdridge, 1979).

4.2.Materiales

4.2.1. Materiales de campo

- Formato de encuestas
- Bitácora de campo
- Equipo de protección personal (EPP)

4.2.2. Materiales de oficina

- Calculadora
- Computadora
- Impresora
- Software
- Acceso a internet
- Memoria USB

4.3.Métodos

4.3.1. Enfoque y diseño

Se empleó un enfoque cuantitativo, con alcance descriptivo-analítico junto a un diseño transversal. De la misma manera se aplicó una encuesta estructurada que permitió determinar las prácticas y condiciones productivas de los productores de papa y con estos resultados se elaboró una guía de las BPA específica para el sector en estudio.

4.3.2. Población

La población se encontró conformada por 128 productores del cultivo de papa de la parroquia Machachi. Se desarrolló un censo, evitando cualquier clase de error en cuanto al muestreo y sosteniendo la relevancia por zonas.

4.3.3. Instrumento de recolección de datos

El instrumento de recolección de información fue un cuestionario de encuesta.

Tipo: cuestionario con lenguaje claro, preciso y comprensible.

Formato de ítems: dicotómicos (Sí/No) y de opción múltiple (respuesta única o múltiple, según correspondió).

La estructura del cuestionario contempló las siguientes secciones:

- Sociodemográfica (edad, sexo, composición familiar, nivel educativo, vivencia agrícola).
- Económica (superficie cultivada, costos de producción, fuente de financiamiento, ingresos por papa).
- Tecnológica (tipo de semilla, mecanización, uso de riego, fuentes de asesoría, adopción de prácticas de manejo).
- Ambiental (manejo de suelos y agua, uso de agroinsumos, disposición de envases, MIP, prácticas de conservación).
- Comercialización (canales de venta, frecuencia, criterios de calidad, precios, intermediación).

4.3.4. Variables evaluadas

- Variables sociodemográficas: Se identificaron preguntas, las mismas que concedieron contemplar de manera precisa las particularidades sociales de los agricultores y su relación con las decisiones entre ellas se hacen referencia el manejo, edad, estudio y vivencia.
- Variables económicas: Las preguntas que permitieron medir la estructura de valores y capacidad económica básica, entre las preguntas se encuentran; superficie, costos directos, rendimientos en toneladas por hectárea y acceso a préstamos financieros.
- Variables tecnológicas: Se asociaron distintos niveles de adopción tecnológica y fuentes de apoyo productivo. Se tomaron en cuenta preguntas como tipo de semilla, sistema de riego, asistencia técnica, monitoreos y registro de actividades.

- Variables ambientales: Dentro de las variables fundamentales para esta evaluación se presentaron manejo de suelo; rotación, labranza y cobertura, agua; tratamiento y fuente de esta, químicos; nombre activo, dosificación, equipo de seguridad, disposición de residuos de envases y manejo integrado de plagas.
- Variables de comercialización: Permitieron entender restricciones de mercado y oportunidades de valor agregado; entre ellas se incluyeron canal de venta, criterios de selección/calidad, frecuencia, presencia de contratos y precios.

4.3.5. Procedimiento para el levantamiento de información

- Contactos previos y socialización: se verificó el padrón de 128 productores y se realizó una comunicación inicial para explicar objetivos, beneficios y cronograma.
- Consentimiento informado: en una de las reuniones se explicó la confiabilidad de la información, luego se pidió la firma y aceptación antes de proceder con la aplicación de la encuesta.
- Aplicación de cuestionario: se realiz de manera presencial dentro de las fincas o puntos estratégicos con una duración aproximada de 25 a 30 minutos.
- Control de calidad en campo: se mantuvo un registro y revisión diaria de las encuestas, ante cualquier inconsistencias y esto se registró en la bitácora de campo.

4.3.6. Elaboración de Guía de Buenas Prácticas Agrícolas

Con base en la evidencia recolectada y priorizando las brechas críticas, se elaboró una Guía de Buenas Prácticas Agrícolas para productores de papa de Machachi, con recomendaciones simples, listas de verificación y acciones de bajo costo y alto impacto.

4.4.Manejo de la investigación

4.4.1. Validación de la encuesta

Antes del trabajo de campo, el cuestionario fue sometido a una validación de contenido con un panel de tres especialistas (extensión, fitotecnia y socioeconomía), quienes revisaron pertinencia, claridad y coherencia de cada ítem respecto a los objetivos del estudio. Con sus observaciones se ajustó la redacción, las opciones de respuesta y la secuencia lógica.

4.4.2. Socialización con los productores de papa

Después de ser validado el instrumento, se procedió a socializar en la parroquia de Machachi con los productores entre ellos los líderes comunitarios y agricultores representativos. En estas reuniones se manifestó el objetivo de este estudio así como los beneficios esperados. De la misma manera se coordinaron cronogramas de visitas, horarios y rutas de acceso a los productores. Esta fase buscó generar confianza, reducir ausencias y garantizar la cobertura total de los 128 productores.

4.4.3. Aplicación de la encuesta

La encuesta se aplicó mediante una encuesta presencial, en el punto previamente acordado, con una duración aproximada de 25–30 minutos por productor. El encuestador siguió un protocolo estandarizado de saludo, verificación de identidad y lectura breve del consentimiento informado, asegurando el respeto al tiempo del productor y la claridad en cada pregunta. Se utilizaron formatos con opciones dicotómicas y de opción múltiple para facilitar respuestas precisas y comparables. Al cierre de cada entrevista se hizo una revisión rápida del cuestionario para detectar omisiones o inconsistencias antes de retirarse del lugar.

4.4.4. Levantamiento de la información

Concluida la aplicación de las encuestas, todos los cuestionarios se revisaron para confirmar integridad y coherencia, y de inmediato se transcribieron a una base de datos en Microsoft Excel. Se realizó la codificación y validación, posterior se realizó a la tabulación de datos. Para un mejor entendimiento se crearon tablas y gráficos de las variables evaluadas, las mismas que facilitaron la lectura de patrones

y brechas. Estos elementos permitieron redactar de manera precisa un objetivo de este trabajo que fue la creación de la Guía de Buenas Prácticas Agrícolas para el cultivo de papa, llegando a priorizar dar buenas recomendaciones a los productores de Machachi.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Análisis e interpretación de resultados

El análisis se fundamenta en estadística descriptiva. Para las variables cualitativas se emplean frecuencias y porcentajes, mientras que para las variables cuantitativas se incorporan medidas de tendencia central y dispersión cuando corresponde (por ejemplo, media, mediana, moda y rangos). Esta lectura permite identificar patrones predominantes, prácticas recurrentes y posibles brechas de manejo, aportando evidencia para sustentar la discusión y orientar la elaboración de recomendaciones técnicas acordes a la realidad local.

5.1.1. Variables sociales

Sexo del productor/a

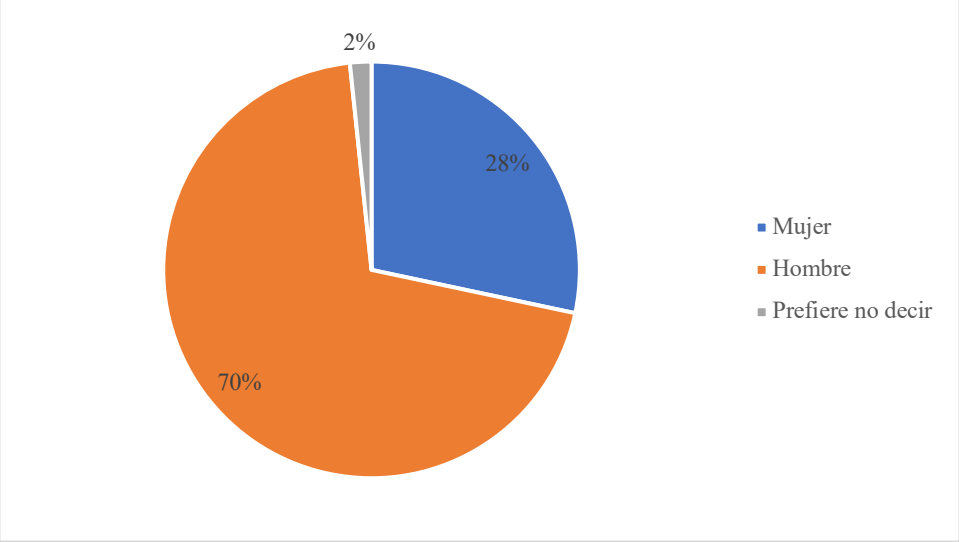
Cuadro 1

Sexo del productor/a

Alternativa	**Frecuencia**	**Porcentaje (%)**
Mujer	34	28,3
Hombre	84	70
Prefiere no decir	2	1,7
Total	**120**	**100**

Gráfico 1

Sexo del productor/a



Los datos obtenidos muestran que, de los 120 productores encuestados en la parroquia Machachi, 84 son hombres, lo que representa el 70%, mientras que 34 son mujeres, equivalente al 28.3%. Mientras que el 1.7% que corresponde a dos de las personas encuestadas prefieren no indicar esta información. Estos datos obtenidos indican que el dirigir las unidades productivas de este cultivo recaen en un mayor porcentaje en el sexo masculino.

Esta conducta en gran medida corresponde a los tradicionales patrones de estar frente al trabajo agrícola de la zona, donde tradicionalmente la figura principal se suele asociar al hombre como principal responsable de la administración y la toma de decisiones que se encuentran relacionadas con la compra de insumos agrícolas, laborales culturales y finalmente la comercialización. No obstante, las mujeres alcanzan un total de encuestados, lo que hace referencia a una presencia de manera activa en la dinámica de la producción local.

Desde la perspectiva de este estudio, los datos obtenidos son importantes porque la adaptación de las BPA llegan a depender de quienes llegan a intervenir de manera directa con la gestión técnica del cultivo. En efecto, cualquier propuesta que presente fortalecimiento o capacitación debe considerar la constitución real del

grupo productor, tanto la prevalencia masculina así como la oportuna intervención de las mujeres dentro del sistema de producción del cultivo en estudio

Edad de los productores

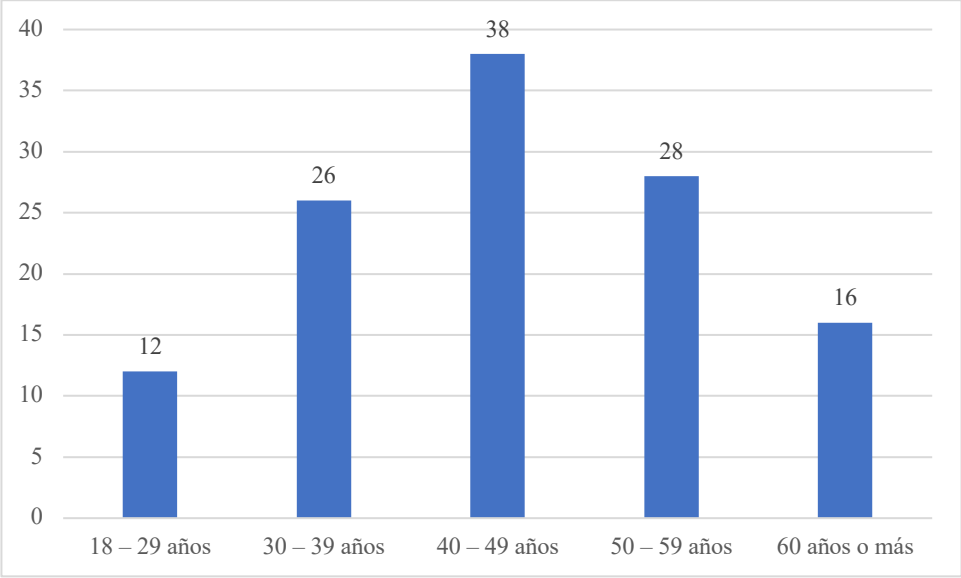
Cuadro 2

Rango de edad de los productores

Alternativa	**Frecuencia**	**Porcentaje (%)**
18 – 29 años	12	10
30 – 39 años	26	21,7
40 – 49 años	38	31,7
50 – 59 años	28	23,3
60 años o más	16	13,3
Total	**120**	**100**

Gráfico 2

Rango de la edad de los productores



En relación con la edad de los productores encuestados, se observa que el grupo con mayor representación corresponde al rango de 40 a 49 años, con 38 personas, (equivale al 31.7% del total). Consecutivamente los productores entre 50 a 59 años

con 28 personas (representa el 23.3%), el grupo de 30 a 39 años con 26 productores (corresponde al 21.7%). Mientras en menor porcentaje se encuentran los productores de 60 años o más, con 16 personas (equivalente a 13.3%) y finalmente el rango entre 18 a 29 años presentan 12 productores (presenta el 10%).

La distribución de las etnias, llegan a evidenciar que la actividad productiva de este tubérculo dentro de la zona de estudio se concentra principalmente en personas de edad mediana, con vivencia aglomerada en cuanto al manejo del sistema agrícola. Numéricamente más de la mitad de encuestados se encuentra entre los 40 y 59 años, dato que indica que la conducción técnica y económica de este cultivo se encuentra en manos de productores con una mayor trayectoria que se consolida en la actividad.

Existe una menor participación de personas jóvenes que comprenden entre los 30 años lo que indica que existe una presencia limitada del reemplazo generacional directo en el manejo de las unidades productivas. Este punto es relevante en este estudio, debido a que hay la acogida de manera sostenida de las BPA y la incorporación de ajustes técnicos en cuanto al manejo del cultivo.

En conjunto, los datos permiten caracterizar al productor de papa en Machachi como un agricultor de edad intermedia, con experiencia práctica significativa y con responsabilidad directa en la gestión de su predio.

Escolaridad

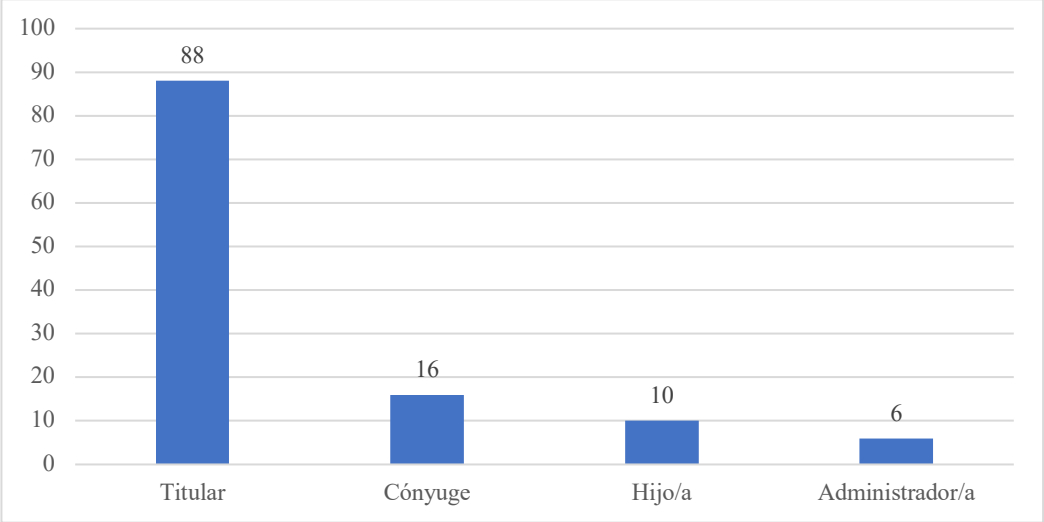
Cuadro 3

Nivel de escolaridad de los productores

Alternativa	**Frecuencia**	**Porcentaje (%)**
Primaria o menos	46	38,3
Secundaria	50	41,7
Técnica	16	13,3
Universitaria	8	6,7
Total	**120**	**100**

Gráfico 3

Nivel de escolaridad de los productores



En cuanto al nivel de escolaridad, los datos muestran que 50 productores cuentan con estudios de educación secundaria, lo que representa el 41.7% del total. Un grupo muy cercano corresponde a quienes alcanzaron educación primaria o un nivel inferior, con 46 casos equivalentes al 38.3%. En menor proporción se ubican los productores con formación técnica, que suman 16 personas, es decir el 13.3%, y finalmente aquellos con educación universitaria, que corresponden a 8 productores, equivalente al 6.7%.

Los datos evidencian que en la mayoría de los agricultores se agrupan en niveles de educación entre básico y medio, esto indica el 80% que sitúa entre primaria y secundaria. Este perfil educativo actúa de manera directa la forma en que se asemeja la formación técnica, se analizan las recomendaciones agronómicas y a esto se añaden aspectos que necesitan comprensión de etiquetas, dosificación, registro de actividades y manejo de información.

La diminuta cantidad de productores con formación técnica o universitaria hace referencia que la adopción de prácticas estandarizadas no pueden ser dependiente de manera exclusiva los conocimientos especializados, sino que se debe apoyar en procesos de capacitación de forma clara, precisa y sobre todo contextualizada. En aspectos generales, el nivel de educación observador en que se identifica el

productor con experiencia empírica consolidada, cuya gestión del cultivo se enlaza de manera principal desde el aprendizaje de forma práctica y transferencia de conocimientos local, esto se debe considerar al momento de indicar estrategias de mejoramientos técnicos y fortalecimiento productivo en el sector de Machachi.

Tenencia de la tierra destinada al cultivo de papa

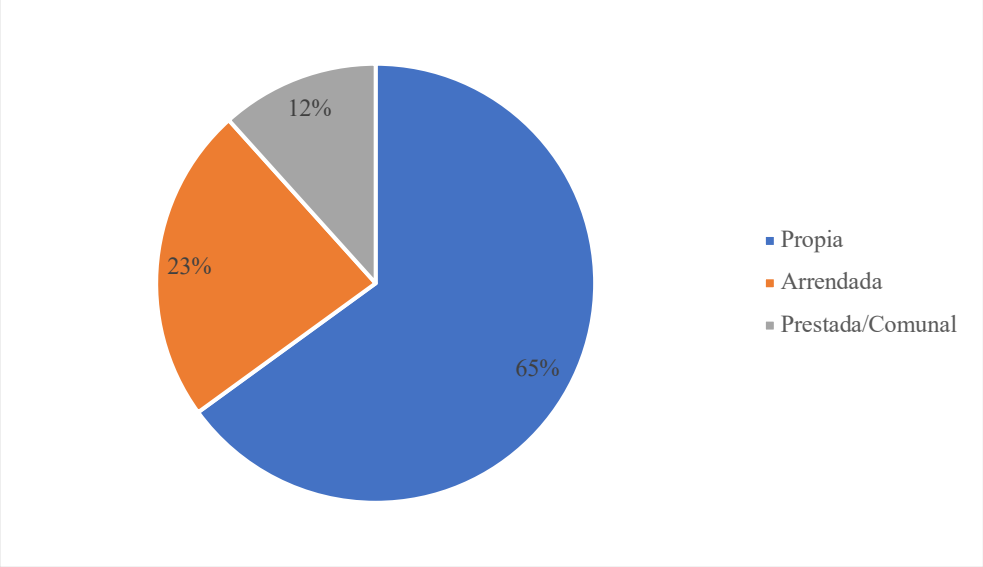
Cuadro 4

Tenencia de la tierra de los productores

Alternativa	**Frecuencia**	**Porcentaje (%)**
Propia	78	65
Arrendada	28	23,3
Prestada/Comunal	14	11,7
Total	**120**	**100**

Gráfico 4

Tenencia de la tierra de los productores



En relación con la tenencia de la tierra destinada al cultivo de papa, los resultados indican que 78 productores trabajan en predios propios, lo que representa el 65%. En tanto el 28% de productores (equivalente al 23.3%) producen en terrenos

arrendados, mientras que 14 productores (corresponde al 11.7%) cultivan sus alimentos en tierras que son prestadas o de carácter comunal.

El prevalecer la propiedad individual indica que una estructura productiva con diferente nivel de consistencia en la tenencia, aspecto que llega a favorecer la programación a mediano y largo plazo, así como la inversión en mejoras del suelo, riego y acogida de las BPA.

La seguridad jurídica sobre el predio suele incidir en decisiones relacionadas con conservación de suelos, implementación de registros y aplicación de prácticas orientadas a la sostenibilidad.

Por el contrario, los productores que trabajan bajo arrendamiento o modalidades de préstamo pueden enfrentar limitaciones para realizar inversiones permanentes, debido a la incertidumbre sobre la continuidad del uso del terreno. Este factor resulta relevante dentro del análisis de productividad y sostenibilidad, ya que la forma de tenencia influye en el manejo agronómico, la disposición a incorporar mejoras técnicas y el nivel de compromiso con prácticas de conservación a largo plazo en el sistema productivo de Machachi.

Pertenencia a organización

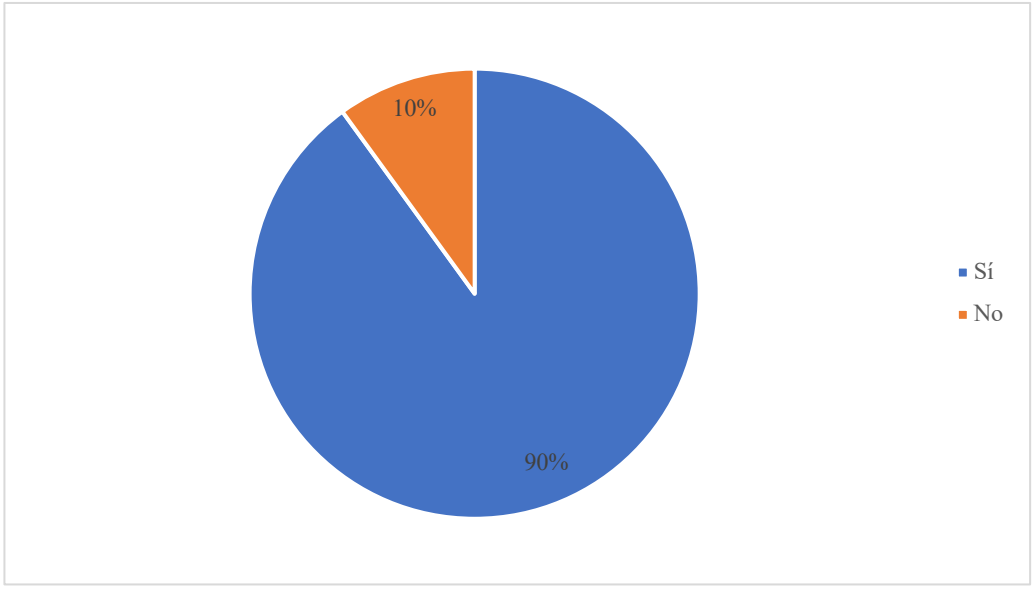
Cuadro 5

Pertenencia a organización agrícola

Alternativa	**Frecuencia**	**Porcentaje (%)**
Sí	108	90
No	12	10
Total	**120**	**100**

Gráfico 5

Pertenencia a organización agrícola



En lo referente a la pertenencia a organizaciones agrícolas, 108 productores indicaron formar parte de algún tipo de asociación o estructura organizativa, lo que representa el 90%, mientras que 12 productores, equivalentes al 10%, manifestaron no estar vinculados a ninguna organización. Esta alta proporción de afiliación refleja una dinámica colectiva consolidada dentro del sistema productivo de papa en Machachi.

Al relacionar estos datos obtenidos con la estructura de las etnias y nivel educativo (antes descritos), se analiza que la superioridad de los agricultores de mediana edad, con una formación educativa básica-media, hallaron en la organización apoyo técnico, acceso a información y articulación comercial. La asociación puede nivelar las limitaciones individuales en capacitación formal, simplificando fases de capacitación, manejo de insumos y organización en la comercialización.

Desde el punto de vista de las BPA, la pertenencia a organizaciones componen un elemento táctico para el establecimiento de distintos protocolos comunes, normalización de procedimientos y consolidación del control interno en presencia como manejo de insumos, registros y distribución de los residuos. De la misma manera, la organización puede llegar a regenerar la competencia para llegar a

negociar frente a los intermediarios, disminuyendo la vulnerabilidad financiera previamente relevante en el sistema productivo. En conjunto, el alto nivel de asociatividad identificado representa una base favorable para impulsar mejoras técnicas y consolidar procesos orientados a la sostenibilidad y competitividad del cultivo de papa en la parroquia.

Servicios recibidos de la organización

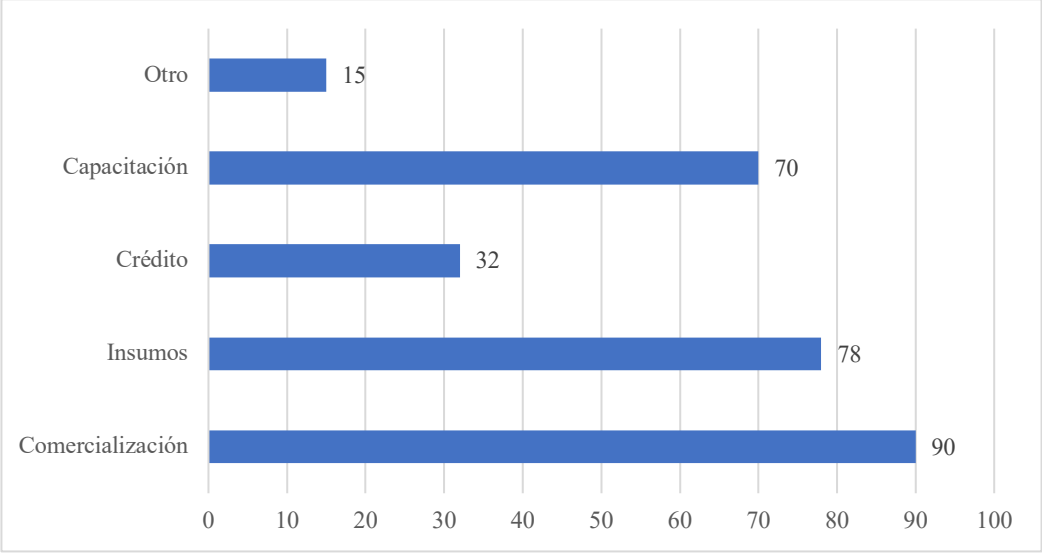
Cuadro 6

Servicios que han recibido de la organización

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Comercialización	90	83,3
Insumos	78	72,2
Crédito	32	29,6
Capacitación	70	64,8
Otro	15	13,9

Gráfico 6

Servicios que han recibido de la organización



En cuanto a los servicios que los productores reciben de las organizaciones a las que pertenecen, se observa que la comercialización constituye el principal beneficio, reportado por 90 productores, lo que equivale al 83.3%. Este resultado confirma que la asociatividad cumple un papel determinante en la articulación del producto hacia el mercado, reduciendo la dependencia individual frente a intermediarios y facilitando la colocación de la papa en circuitos comerciales más estables.

El acceso a los insumos fue indicado por 78 agricultores (corresponden al 72.2%), demuestra que las organizaciones asimismo actúan como canal para la obtención colectiva de fertilizantes, semillas o químicos, probablemente bajo condiciones más convenientes en cuanto a precio y disponibilidad. En cuanto a los 70 productores (corresponde al 64.8%) indicaron haber recibido distintas capacitaciones. Esta postura es sensiblemente notoria si se llega a considerar que la mayoría de los agricultores tienen nivel de educación básica y media; así bien, la capacitación que es ofrecida por la organización llega a convertirse como un mecanismo fundamental para fortalecer los conocimientos técnicos e impulsar las BPA.

En el aspecto de créditos fue indicado por 32 de los 120 productores encuestados (equivale al 29.6%), lo que hace referencia que aunque hay apoyo financiero, este no se compone como un servicio principal dentro de la infraestructura organizativa. Por último, 15 productores (el 13.9%) indicaron que hay otro tipo de apoyo financiero, lo que hace referencia a la existencia de los beneficios que se complementan.

Considerando que el 90% de los productores pertenece a una organización, los servicios identificados constituyen una plataforma estratégica para impulsar mejoras en productividad, estandarización de prácticas y fortalecimiento de la competitividad del cultivo de papa en Machachi.

Asistencia técnica externa en papa (últimos 12 meses)

Cuadro 7

Asistencia técnica externa sobre la papa

Alternativa	Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Asistencia técnica externa	Sí	90	75
	No	30	25
	Total	**120**	**100**
Proveedor principal	MAG	32	35,6
	INIAP	14	15,6
	GAD	20	22,2
	ONG	6	6,7
	PRIVADO	14	15,6
	Otro	4	4,4
	Total	**90**	**100**
Frecuencia	Mensual	10	11,1
	Trimestral	18	20
	Semestral	22	24,4
	Ocasional	40	44,4
	Total	**90**	**100**
Tema	MIP	68	75,6
	Fertilidad	60	66,7
	Riego	44	48,9
	Postcosecha	30	33,3

Gráfico 7

Asistencia técnica externa

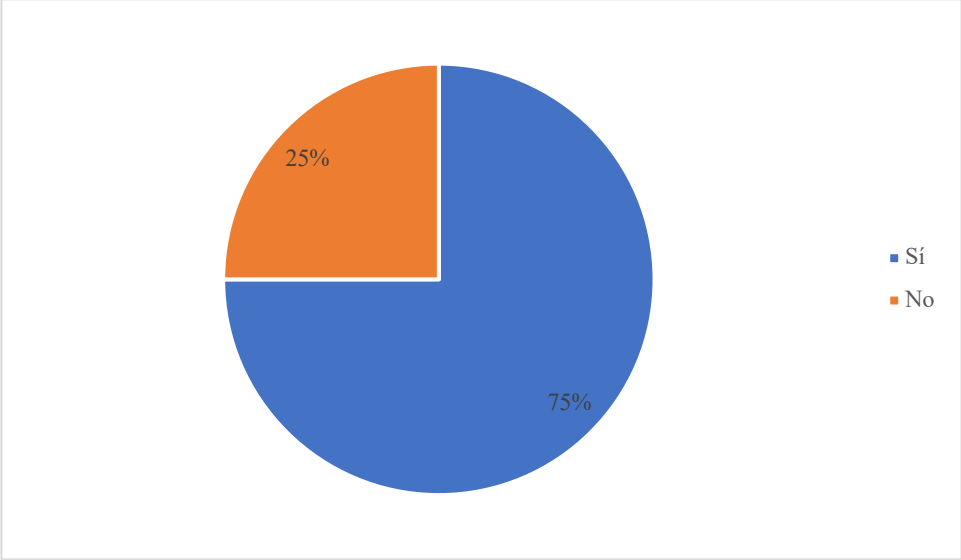


Gráfico 8

Proveedor principal de las asistencias externas

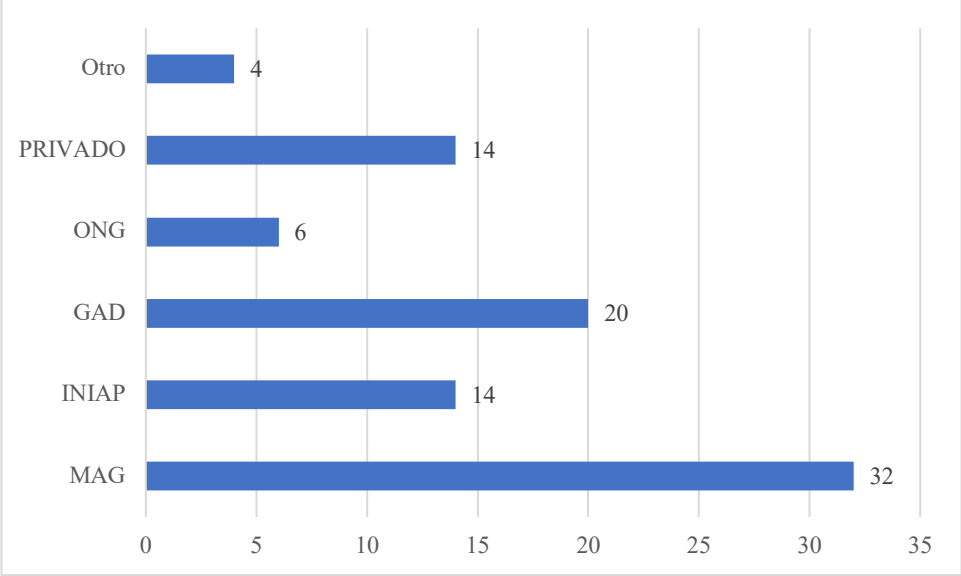


Gráfico 9

Frecuencia de asistencias técnicas

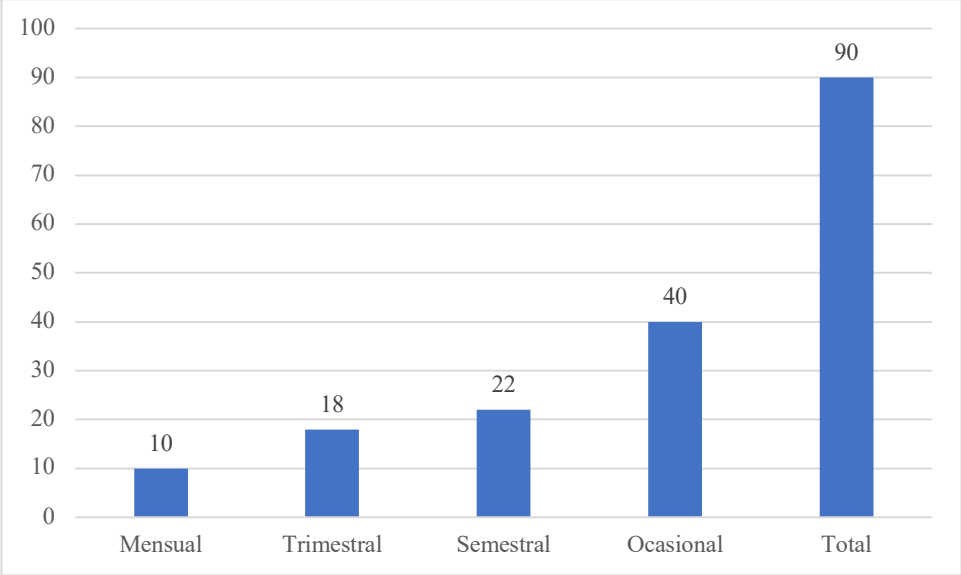
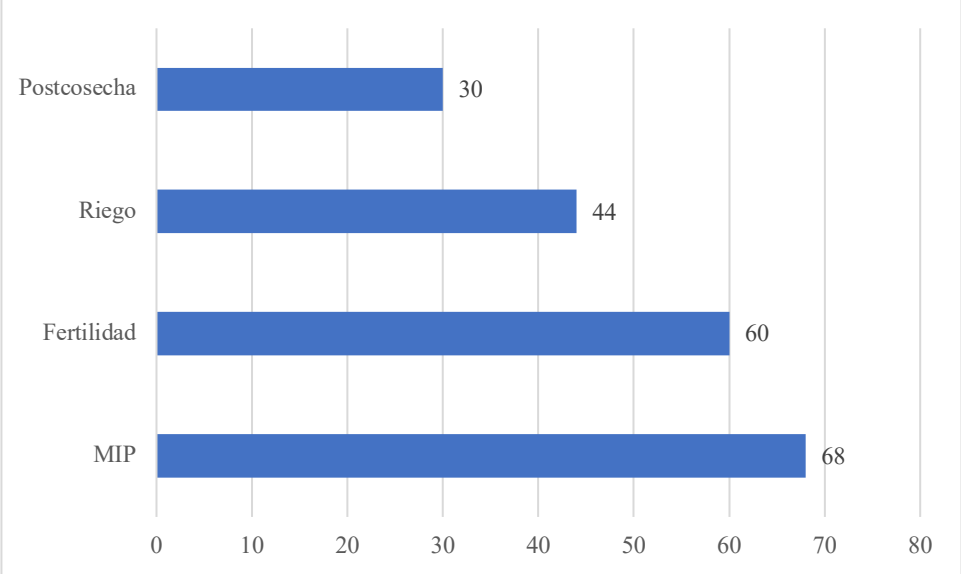


Gráfico 10

Temas abordados



En relación con la asistencia técnica externa recibida durante los últimos 12 meses, 90 productores manifestaron haber contado con algún tipo de acompañamiento especializado, lo que representa el 75%, mientras que 30 productores, equivalentes

al 25%, indicaron no haber recibido apoyo técnico en ese período. Este dato es relacionado con el alto nivel de asociatividad ya identificado y confirma que una parte importante del sistema productivo tiene acceso al asesoramiento técnico, aunque no sea de forma uniforme.

De acuerdo con los datos obtenidos entre los principales proveedores de asistencia es relevante el MAG con 32 productores atendidos. Seguido de los Gobiernos Autónomos Descentralizados señalado por 20 productores y el INIAP junto al sector privado fue señalado por 14 productores. Las organizaciones no gubernamentales alcanzan el 6.7%, mientras que otros actores suman el 4.4%. Esta distribución evidencia una participación predominante de instituciones públicas en el soporte técnico del cultivo de papa en Machachi.

En cuanto a la frecuencia de la asistencia, el 44.4% de los productores señaló que el acompañamiento es ocasional, seguido del 24.4% que lo recibe de forma semestral y del 20 % con periodicidad trimestral. Mientras que solo el 11.1% hizo referencia que recibió asistencia de manera mensual. Se destaca la participación ocasional que indica que el soporte técnico no siempre se presenta de forma continua, que llega a restringir las prácticas estandarizadas y la búsqueda sistemática de recomendaciones.

En lo que respecta al MIP fue el más repetitivo (con 75.6%), seguido de la fertilidad del suelo (66.7%), riego (48.9%) y postcosecha (33.3%). Esta prioridad tiene coincidencia con las principales áreas técnicas que inciden en el rendimiento así como en el establecimiento de las BPA. No obstante, la menor cobertura en la poscosecha y manejo integral del agua hace referencia a la necesidad de fortificar los componentes para llegar a mejorar la calidad del producto y disminuir así las pérdidas de la poscosecha.

La información obtenida demuestra que, así exista un acceso importante asistencias técnicas en la parroquia de Machachi, la frecuencia y profundidad del acompañamiento pueden llegar actuar en la adopción de prácticas recomendadas. Por ello, el fortalecimiento de un seguimiento más constante y articulado entre

organizaciones e instituciones técnicas se presenta como un elemento clave para consolidar mejoras sostenidas en productividad y sostenibilidad del cultivo de papa.

Quién decide (principalmente) sobre

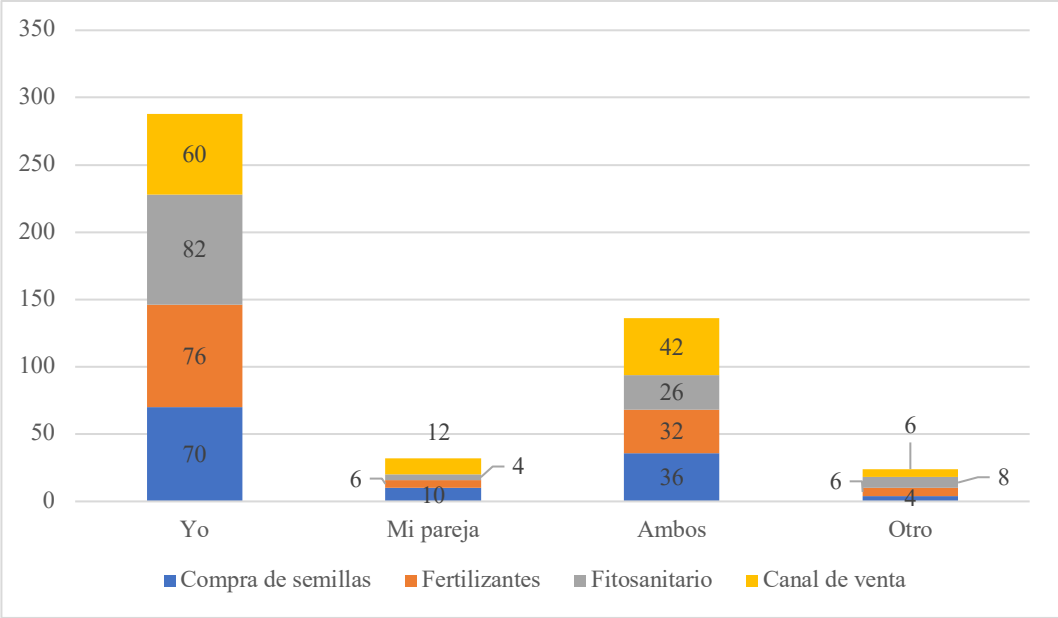
Cuadro 8

Toma de decisiones

Alternativa	**Categoría**	**Frecuencia**	**Porcentaje (%)**
Compra de semillas	Yo	70	58,3
	Mi pareja	10	8,3
	Ambos	36	30
	Otro	4	3,3
	Total	**120**	**100**
Fertilizantes	Yo	76	63,3
	Mi pareja	6	5
	Ambos	32	26,7
	Otro	6	5
Fitosanitario	Yo	82	68,3
	Mi pareja	4	3,3
	Ambos	26	21,7
	Otro	8	6,7
	Total	**120**	**100**
Canal de venta	Yo	60	50
	Mi pareja	12	10
	Ambos	42	35
	Otro	6	5
	Total	**120**	**100**

Gráfico 11

Toma de decisiones



En lo que respecta a la toma de decisiones dentro de la unidad productiva, los resultados muestran que la gestión técnica y comercial del cultivo de papa se concentra mayoritariamente en una sola persona. En cuanto a la compra de semillas 70 personas (representa el 58.3%) indicaron que la toma de decisiones la realizan de manera individual, en tanto el 30% indican que la decisión la realizan de manera conjunta con su pareja. Mientras que el 8.3% de los productores declaran que las decisiones las hacen en pareja y finalmente el 3.3% las decisiones son tomadas por otra persona.

Un proceder igual se observa en la obtención de los fertilizantes, donde el 63.3% indicó que decide de manera individual, el 26.7% hace referencia que toma las decisiones en conjunto y el 5% indica que la toma de decisión son realizada por la pareja como por otra persona. En cuanto al manejo fitosanitario existe un mayor porcentaje (68.3%) donde se hace referencia que se toma las decisiones personalmente de la compra y aplicación de productos, de manera compartida se hace en un porcentaje del 21.7% mientras que finalmente el 3.3% indicó que la decisión las realiza la pareja.

En lo que respecta al canal de venta, predomina la decisión individual con el 50% se puede observar una gran participación compartida, ya que el 35% menciona que la elección del sitio de la comercialización se realiza en conjunto es decir en pareja, en tanto que el 10% indica que la toma de decisión es tomada de manera individual.

Estos datos obtenidos tienen cierta coherencia con el sexo antes descrito, donde en su mayoría de productores son de sexo masculino y se ponen frente a la conducción del terreno. La toma de decisiones técnicas, en especial en insumos tales como semillas, fertilizantes y productos de plagas y enfermedades, tiene participación directa en las BPA, ya que una correcta elección y manejo de los insumos llega a incidir en la productividad, costos e impacto ambiental del cultivo.

Al mismo tiempo, la participación compartida en decisiones comerciales sugiere que el ámbito de la venta puede involucrar dinámicas familiares más amplias, lo cual resulta relevante para la implementación de estrategias orientadas a mejorar la rentabilidad y la gestión del riesgo en la cadena de valor del cultivo de papa en Machachi.

5.1.2. Variables agrícolas

Área cultivada con papa (último ciclo)

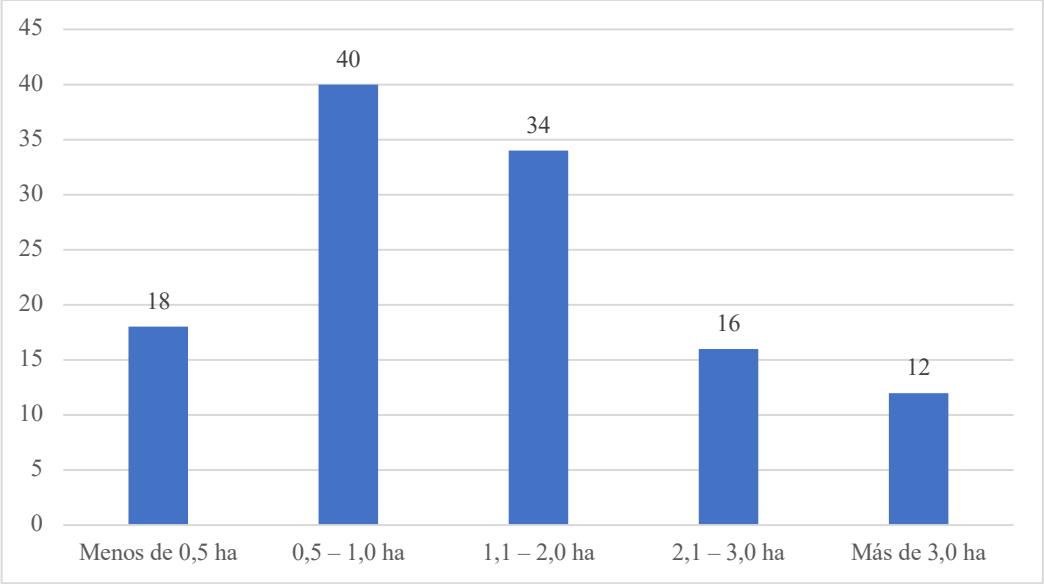
Cuadro 9

Área cultivada con papa (ha)

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)	Estadístico	Valor aproximado
Menos de 0,5 ha	18	15	Media	1.42
0,5 – 1,0 ha	40	33,3	Mediana	1.55
1,1 – 2,0 ha	34	28,3	Moda	0.75
2,1 – 3,0 ha	16	13,3	Desviación estándar	0.98
Más de 3,0 ha	12	10		
Total	**120**	**100**		

Gráfico 12

Área cultivada con papa (ha)



En cuanto al área cultivada con papa durante el último ciclo productivo, los resultados evidencian una estructura predominantemente de pequeña escala. Representativamente el 33.3% de los productores encuestados indican que el trabajan superficie entre 0.5 a 1.o ha, lo que indica ser el rango más frecuente dentro de la muestra. Seguido de las personas que manejan entre 1.1 y 2.0 ha con 28.3%, en tanto que el 15% cultivó una superficie inferior a 0.5 ha. Los productores con expansión entre 2.1 y 3.0 has representan el 13.3%, mientras que finalmente el 10% mencionó superficies que superan los 3.0 has.

El comportamiento reflejado en los datos obtenidos son lógicos con la estructura de tenencia antes descrita, donde prevalece la propiedad individual, pero con extensiones limitadas. La magnitud reducida de las parcelas condiciona tanto la competencia de inversión así como el nivel de mecanización y viabilidad de diversificación productiva. De la misma manera la toma de decisiones técnicas se centra mayormente en el productor principal, el tamaño del predio recae de manera directa en la planificación de insumos agrícolas, en el establecimiento de BPA y en escala de comercialización.

En cuanto al aspecto productivos, la prevalencia de superficies pequeñas incrementa la necesidad de mejorar los recursos así como de optimizar la eficacia técnica por unidad de área, dado que la productividad del sistema son dependientes en una mayoría del rendimiento alcanzado en superficie limitadas. Esta característica define al sistema de papa en Machachi como un modelo de producción intensiva de pequeña escala, donde la mejora en productividad y sostenibilidad adquiere especial relevancia para garantizar estabilidad económica en el tiempo.

Número de campañas de papa al año

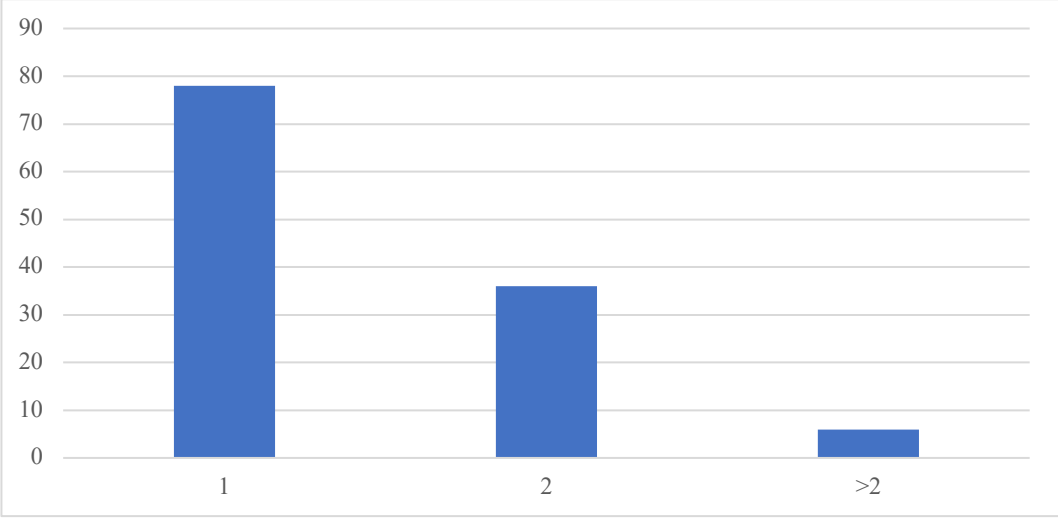
Cuadro 10

Número de campañas de papa producidas al año

Alternativa	**Frecuencia**	**Porcentaje (%)**	**Estadístico descriptivo**	**Valor**
1	78	65	Media	1.40
2	36	30	Mediana	1
>2	6	5	Moda	1
Total	**120**	**100**	Desviación estándar	0.58

Gráfico 13

Número de campañas de papa producidas al año



En relación con el número de campañas de papa producidas al año, el 65% de los productores manifestó realizar una sola campaña anual, lo que equivale a 78 casos dentro de la muestra. El 30% indicó que produce dos campañas por año, correspondiente a 36 productores, mientras que únicamente el 5% señaló ejecutar más de dos ciclos productivos en el mismo período.

Esta conducta tiene cierto grado de coherencia con la estructura a pequeña escala previamente ya identificada en el área cultivada. Una limitada superficie y la relación de condiciones climáticas propias de la zona actúan en la planificación anual del cultivo, ayudando a un mejor manejo mucho más conservador del número de campañas. De la misma manera, el dominar una sola campaña comprende que el rendimiento alcanzado en cada ciclo necesita mayor importancia económica del productor, debido a que exige menor margen de indemnización ante pérdidas productivas.

Desde el punto de vista de las BPA, la constancia anual condiciona la programación de las labores como rotación de cultivos y recuperación del suelo. Un esquema de una campaña por año puede facilitar una planificación técnica más ordenada; sin embargo, también exige optimizar cada etapa del proceso productivo para asegurar eficiencia, reducir riesgos y mejorar la rentabilidad por unidad de superficie en el sistema de papa de Machachi.

Época de siembra y cosecha

Cuadro 11

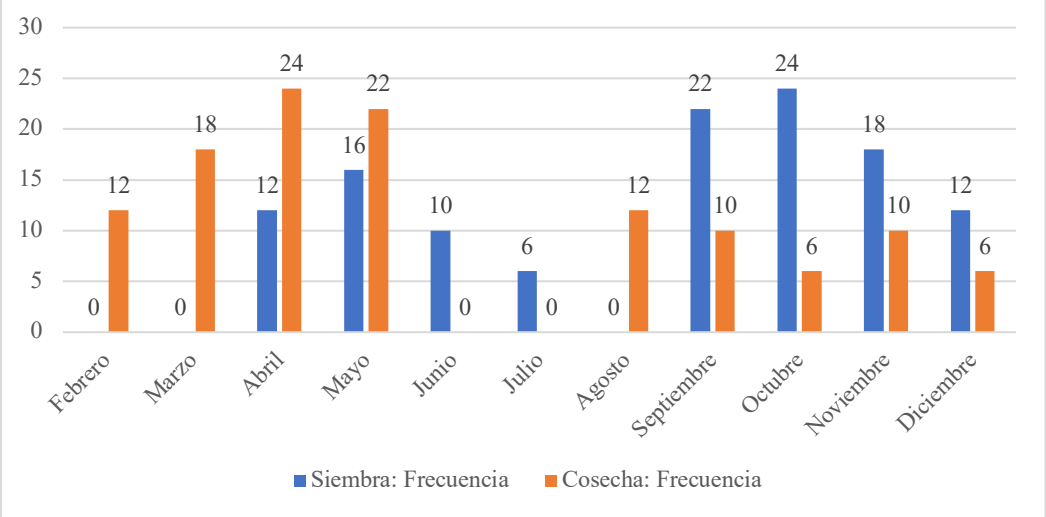
Época de siembra y cosecha del cultivo de papa

Alternativa	Siembra: Frecuencia	Siembra: Porcentaje (%)	Cosecha: Frecuencia	Cosecha: Porcentaje (%)
Febrero	0	0	12	10
Marzo	0	0	18	15
Abril	12	10	24	20

Mayo	16	13,3	22	18,3
Junio	10	8,3	0	0
Julio	6	5	0	0
Agosto	0	0	12	10
Septiembre	22	18,3	10	8,3
Octubre	24	20	6	5
Noviembre	18	15	10	8,3
Diciembre	12	10	6	5
Total	**120**	**100**	**120**	**100**

Gráfico 14

Época de siembra y cosecha del cultivo de papa



La distribución de la época de siembra muestra una concentración marcada en los meses de septiembre y octubre. En el mes de octubre manifiesta una mayor frecuencia con 24 productores (20%), seguido del mes de septiembre con 22 productores (18.3%). Mientras que el mes de noviembre llega alcanzar el 15%, mayo (13.3%), en tanto que abril y diciembre describen el 10%. En menor porcentaje se ubica junio y julio con el 8.3% y el 5% respectivamente. No se mencionaron siembra en los meses de febrero, marzo y agosto.

La serie entre los meses de siembra y cosecha demuestran que una buena planificación acorde al ciclo vegetativo con las condiciones climáticas del sector en

estudio. La acumulación de la siembra en los meses de transformación para los períodos de época lluviosa llegan a favorecer el establecimiento del cultivo, en tanto que en la cosecha se junta en meses posteriores que se ajustan con la finalización del desarrollo del cultivo, lo mismo que es coherente con aventajar una campaña anual previamente detectada.

Esta situación eventual indica una organización productiva de manera ajustada a datos climáticos de la parroquia de Machachi así como la disponibilidad del recurso hídrico, aspecto que llega a incidir de manera directa en la programación de labores, manejo de insumos y organización de la comercialización. La estacionalidad estudiada llega a influir en la oferta de producto y en la inestabilidad de los valores, aspectos que se deben considerar al llegar analizar la productividad y adopción de las BPA dentro del sistema de producción del tubérculo.

Variedades utilizadas

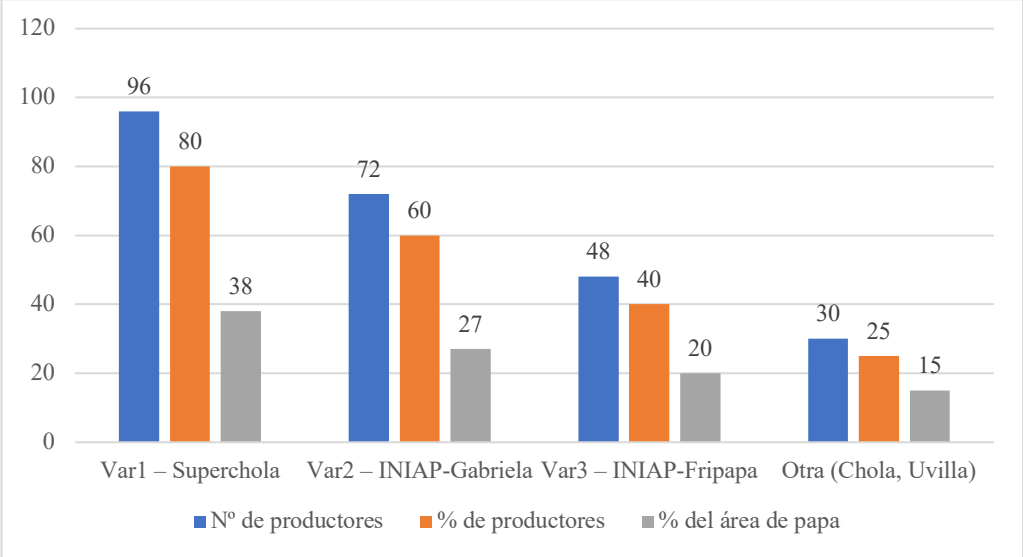
Cuadro 12

Variedades utilizadas en la producción de papa

Alternativa	**Nº de productores**	**% de productores**	**% del área de papa**
Var1 – Superchola	96	80	38
Var2 – INIAP-Gabriela	72	60	27
Var3 – INIAP-Fripapa	48	40	20
Otra (Chola, Uvilla)	30	25	15

Gráfico 15

Variedades utilizadas en la producción de papa



En cuanto a las variedades utilizadas en la producción de papa, se observa una marcada preferencia por Superchola, cultivada por 96 productores, lo que representa el 80% de la muestra y abarca el 38% del área total destinada al cultivo. Esta predominancia confirma su posicionamiento como la variedad de mayor aceptación en Machachi, tanto por adaptación agronómica como por demanda comercial.

La variedad INIAP Gabriela es utilizada por 72 productores, equivalente al 60%, y ocupa el 27% del área cultivada. Por su parte, INIAP Fripapa es sembrada por 48 productores, que representan el 40%, con una participación del 20 % en la superficie total. Finalmente, otras variedades como Chola y Uvilla son cultivadas por 30 productores, es decir el 25%, y concentran el 15% del área.

La asignación de las variedades muestran que, aunque hay diversidad genética en el territorio, la superficie se centra exclusivamente en materiales mejorados de amplio consentimiento comercial. Esta situación guarda una relación con la pequeña estructura de productividad, donde la selección varietal se orienta a diferentes estabilidad de rendimiento y mayor viabilidad de comercialización. De esta manera y considerando que la mayoría de productores desempeñan una sola

campaña en el año, selección de variedades viables y demanda segura disminuye el riego económico que se encuentra asociado al ciclo de producción de la papa.

Desde el enfoque de las BPA, la acumulación en variedades de manera específica permite la estandarización del manejo técnico en particular en fertilización, control fitosanitario y programación de cosecha. A pesar de ello, la menor implicación de distintas variedades alternativas indican un espacio potencial para una mejor diversificación, lo que podría contribuir a una mejor administración mucho más equilibrada del riesgo productivo y comercial en este sistema.

Origen y categoría de semilla (último ciclo)

Cuadro 13

Origen y categoría de semilla sembrada en el último año

Alternativa	Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)	Base (n)	Estadístico descriptivo	Valor
Origen principal de la semilla	Certificada	30	25	120		
	Propia reciclada	54	45	120		
	Vecino/ mercado	36	30	120		
% de semilla certificada en el último ciclo	0%	56	46,7	120	Mo	0
	1–25 %	18	15	120	$\tilde{x}$	6.1
	26–50 %	20	16,7	120	μ	24.4
	51–75 %	14	11,7	120	σ	30.1
	76–100 %	12	10	120		
Tratamiento pre-siembra*	Ninguno	38	31,7	120		
	Fungicida	70	58,3	120		
	Biológico	24	20	120		
	Otro	10	8,3	120		
Nº de reciclajes de semilla propia	1–2 reciclajes	16	29,6	54	Mo	3-4
	3–4 reciclajes	22	40,7	54	$\tilde{x}$	3.5
	≥ 5 reciclajes	16	29,6	54	μ	3.5
					σ	1.54

Gráfico 16

Origen principal de la semilla

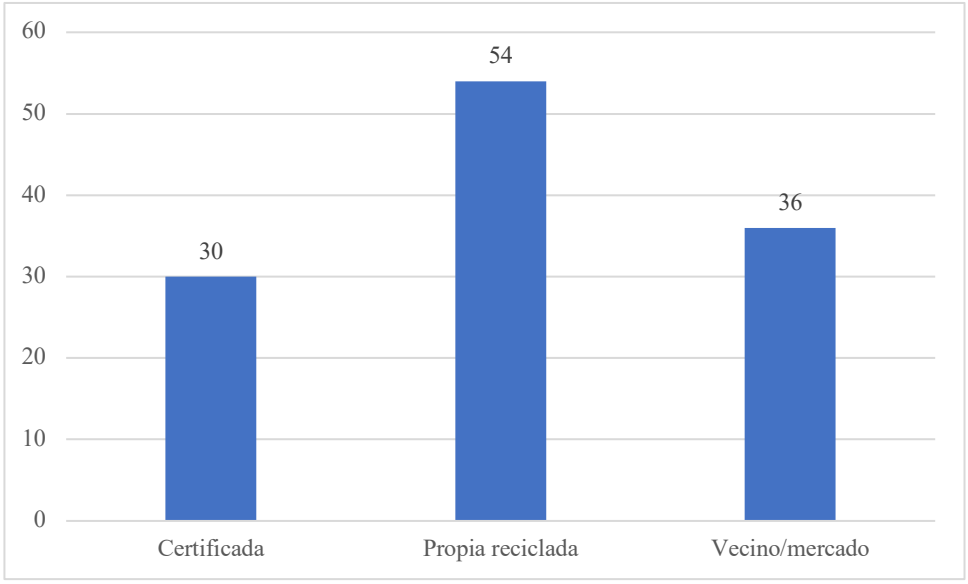


Gráfico 17

Porcentaje de semilla certificada en el último ciclo

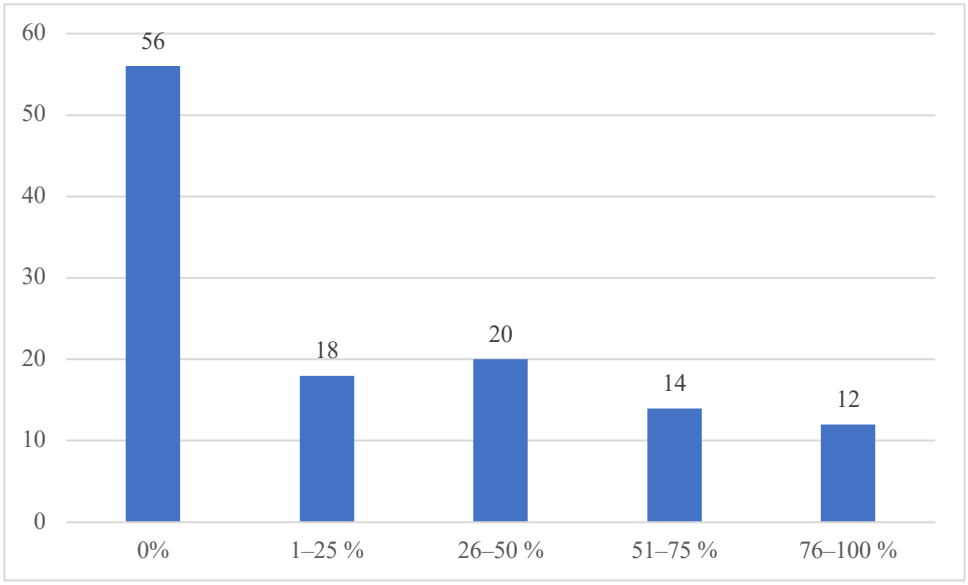


Gráfico 18

Tratamiento pre-siembra

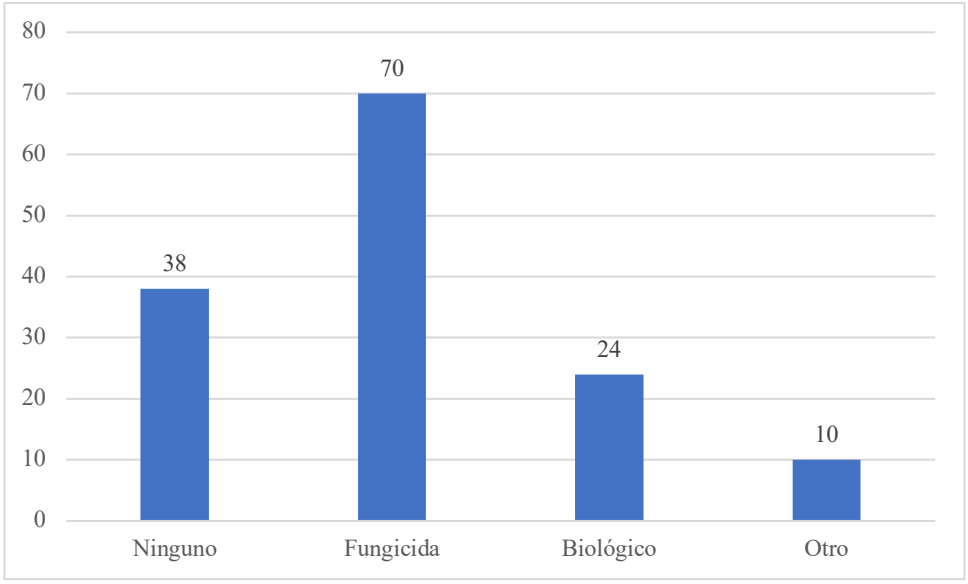
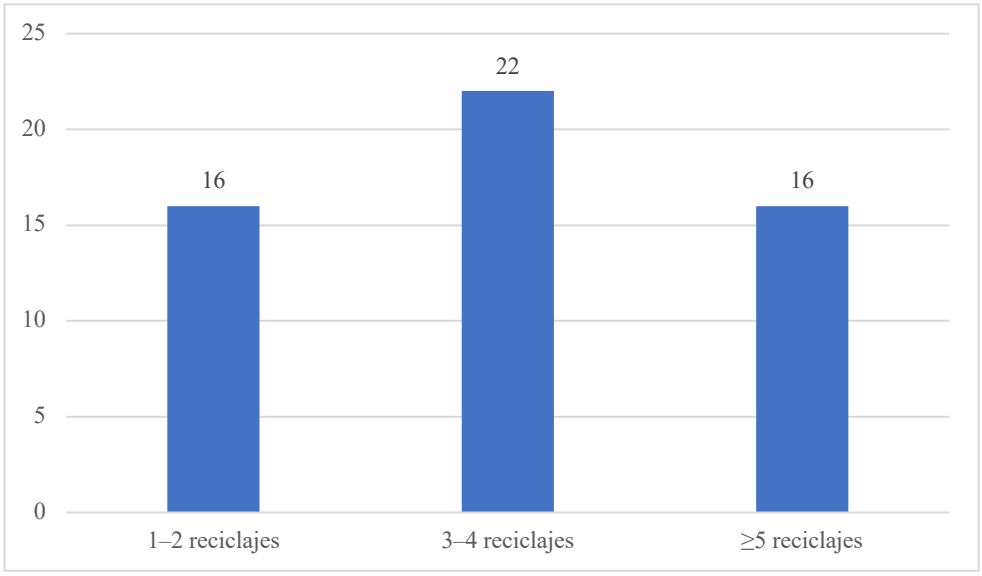


Gráfico 19

Número de reciclaje de semilla propia



En relación con el origen principal de la semilla utilizada en el último ciclo productivo, el 45% de los productores indicó emplear semilla propia reciclada, lo que corresponde a 54 casos. El 30% manifestó adquirirla a vecinos o en el mercado local, mientras que únicamente el 25% señaló utilizar semilla certificada. Esta

distribución confirma que el uso de material vegetativo no certificado continúa siendo predominante en el sistema productivo de Machachi, situación que puede incidir en la calidad fitosanitaria y en la estabilidad del rendimiento, especialmente considerando que la mayoría de productores realiza una sola campaña anual.

Al observar el porcentaje de semilla certificada utilizada por unidad productiva, se registró que el 46.7% indicó no utilizar ningún porcentaje de semilla certificada en el desarrollo del cultivo. El 15% de los productores mencionó incorporar entre 1 al 25%, el 16.7 de personas evaluadas utilizan entre 26 y 50%, el 11.7% de los productores de papa indica que utiliza entre el 51 y 75%, mientras que el 10% de papicultores manifiestan haber sembrado entre el 76 y 100% semillas de origen certificada. Estos valores hacen referencia que existe una gran presencia de semilla de origen certificada en el sector, su utilización es limitada y variada.

En cuanto al tratamiento pre siembra, en su mayoría (58.3%) los productores indicaron que aplican fungicidas, seguido del 31.7% no ejecuta ningún tipo de tratamiento. El 20% de productores menciona que utiliza productos de origen biológico mientras que el 8.3% hace referencia que utiliza otros métodos. Estos datos indican que aunque la predominancia de semilla reciclada, indica una práctica alargada de desinfección química como una forma preventiva frente a patógenos del suelo, lo mismo tiene relación con el acompañamiento técnico que ya se ha descrito, en particular en temas de manejo integrado.

En el caso en particular los productores emplean semilla propia, el 40.7% indican que utilizan semillas reciclaje entre 3 y 4 veces, el 29.6% utiliza entre 1 y 2 veces y el 29.6% indica que utiliza entre 5 y más ciclos. Esta información corrobora una tendencia a extender el uso de este material vegetativo mucho más allá de las veces recomendadas por los técnicos, situación que puede aumentar la acumulación de patógenos así como la pérdida de vigor varietal.

Estos resultados demuestran que existe una brecha técnicamente destacada en la semilla en cuanto al sistema productivo de papa en el sector de Machachi. El limitado uso de un material certificado y agregado a esto el uso repetitivo, contrasta con la necesidad de reforzar las BPA que se orienten a poder garantizar la calidad

genética y sanitaria. Considerando que la organización es en su mayoría de pequeña escala y con una campaña al año predominante, la mejora en la calidad de semilla se manifiesta como un elemento de manera estratégica para aumentar tanto la productividad y disminuir los riesgos en el desarrollo agrícola.

Densidad de siembra

Cuadro 14

Distancia entre planta y surcos

Alternativa	Distancia entre plantas (cm)	Frecuencia	Porcentaje (%)	μ	$\tilde{x}$	Mo	σ
Distancia entre plantas	≤ 20 cm	8	6,7	26.7	26-30	26-30	4.5
	21 – 25 cm	38	31,7				
	26 – 30 cm	58	48,3				
	> 30 cm	16	13,3				
Distancia entre surco	< 90 cm	14	11,7	102.2	100-110	100-110	10.4
	90 – 99 cm	34	28,3				
	100 – 110 cm	52	43,3				
	> 110 cm	20	16,7				
	Total	**120**	**100**				

Gráfico 20

Distancia entre plantas

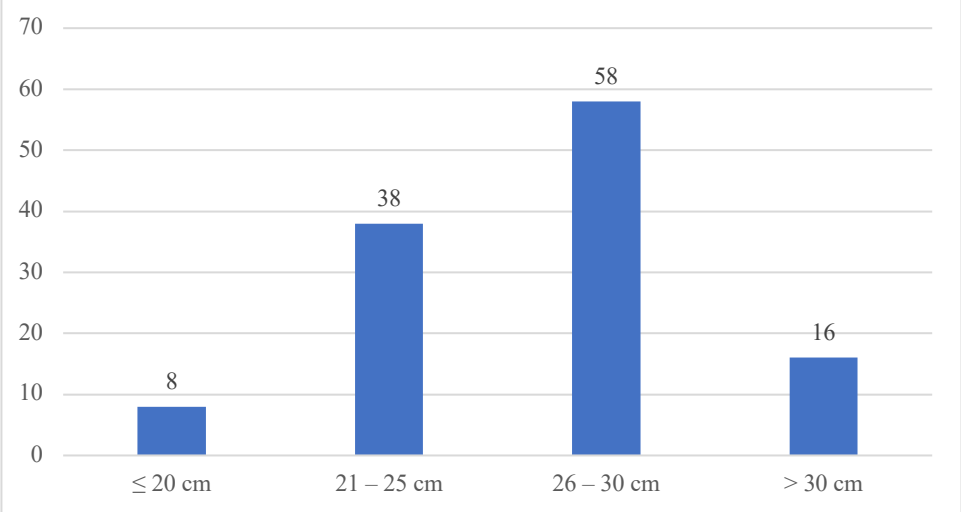
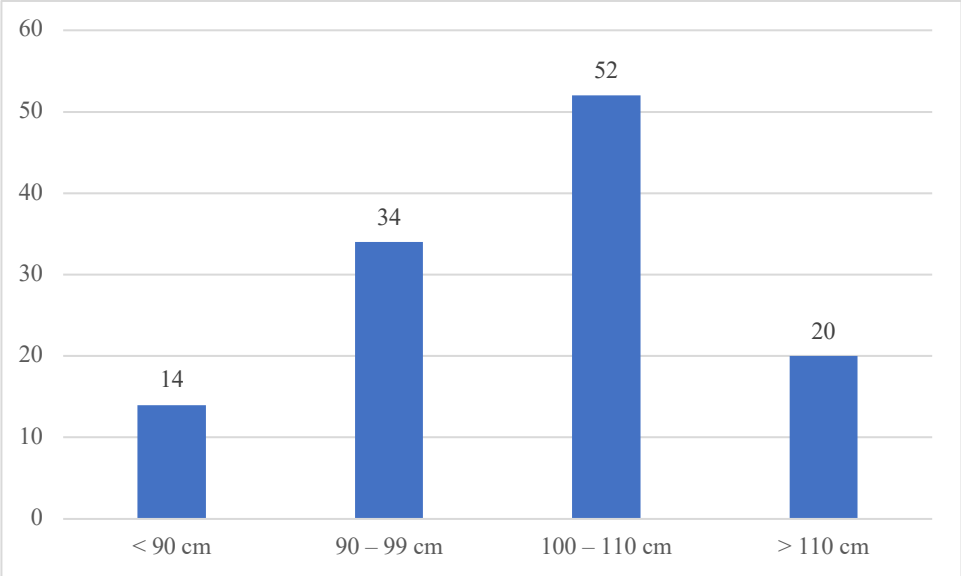


Gráfico 21

Distancia entre surco



En relación con la densidad de siembra, la distancia entre plantas presenta una concentración predominante en el rango de 26 a 30 cm, adoptado por 58 productores, lo que representa el 48.3%. El 31.7% utiliza distancias entre 21 y 25 cm, mientras que el 13.3% supera los 30 cm y solo el 6.7% emplea distancias iguales o menores a 20 cm.

En la distancia entre surcos, se menciona que el 43.3% siembra a una distancia entre los 100 y 110 cm, seguido del 28.3% trabaja el terreno a 90 y 99 cm. El 16.7% realiza la siembra a una distancia superior a los 110 cm y finalmente el 11.7% aplica una distancia menor a los 90 cm. Los datos obtenidos indican una distribución igual sin embargo predomina un espaciamiento que se acerca a un metro entre surcos.

La distribución de la densidad de siembra identificada es coherente con el sistema a pequeña escala previamente asociada con la preferencia de las variedades como la Superchola e INIAP Grabiela, que necesitan un equilibrio entre la población tanto de las plantas como el tamaño del tubérculo. Una apropiada densidad llega a influenciar de manera directa en la competencia por luz, agua y nutrientes, en el desarrollo del follaje y homogeneidad del calibre, factores que llegan a influir en la productividad y calidad del producto final.

Bajo el enfoque de las BPA, la referente homogeneización en las distancias de siembra son un punto esencial, puesto que favorece la planificación de fertilización, control de plagas y enfermedades y labores de aporque. No obstante, la dispersión existente en algunos rangos sugiere que aún pueden optimizarse los criterios técnicos de densidad para mejorar el aprovechamiento del área cultivada, especialmente en un contexto donde la mayoría de productores dispone de superficies reducidas y realiza una sola campaña anual.

Análisis de suelo en últimos 24 meses

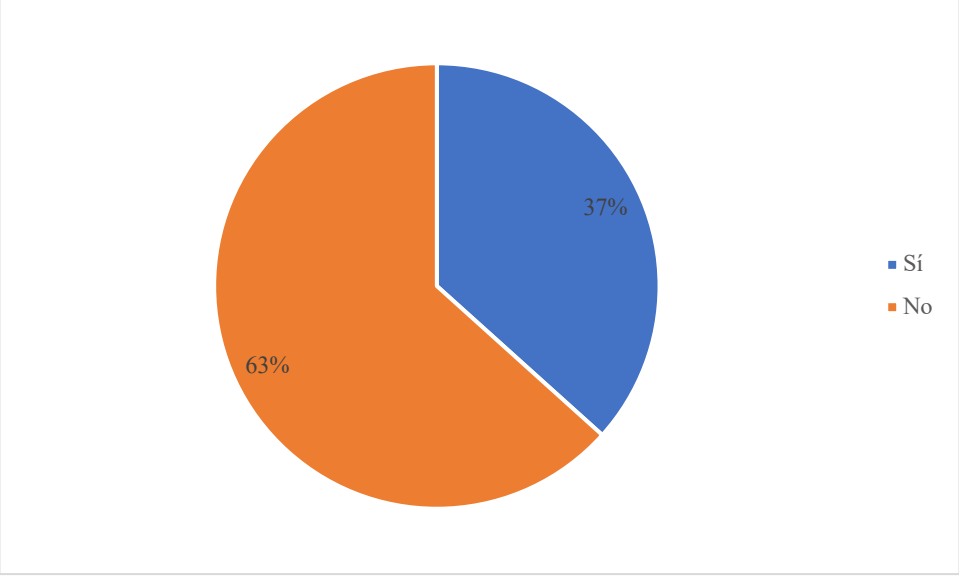
Cuadro 15

Análisis de suelo en los últimos 24 meses

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Sí	44	36,7
No	76	63,3
Total	**120**	**100**

Gráfico 22

Análisis de suelo en los últimos 24 meses



En relación con la realización de análisis de suelo durante los últimos 24 meses, 44 productores indicaron haber efectuado esta práctica, lo que representa el 36.7%, mientras que 76 productores, equivalentes al 63.3%, señalaron no haber realizado ningún análisis en ese período. Estos resultados evidencian que la mayoría de unidades productivas continúa manejando la fertilización sin un diagnóstico técnico reciente que respalde las decisiones sobre dosis y fuentes de nutrientes.

Este comportamiento adquiere relevancia si se considera que previamente se identificó una estructura productiva de pequeña escala, con predominio de una sola campaña anual y con toma de decisiones concentrada principalmente en el productor. En este sentido, la falta de análisis del suelo puede convertirse en aplicaciones que se encuentran basadas en experiencia previa o recomendaciones en general, lo que aumenta el riesgo de desigualdad en nutrientes, costos y rendimiento.

Desde la óptica de las BPA, el análisis de suelo es un factor esencial para la planificación racional de la fertilización, conservación de fertilidad y sostenibilidad ambiental. Solo el hecho que el 36.7% de los productores encuestados realicen este procedimiento en los últimos dos años indican que existe una brecha técnica que recae de manera directa en la efectividad del sistema productivo.

Monitoreo de Manejo integrado de plagas (MIP) y fitosanitarios

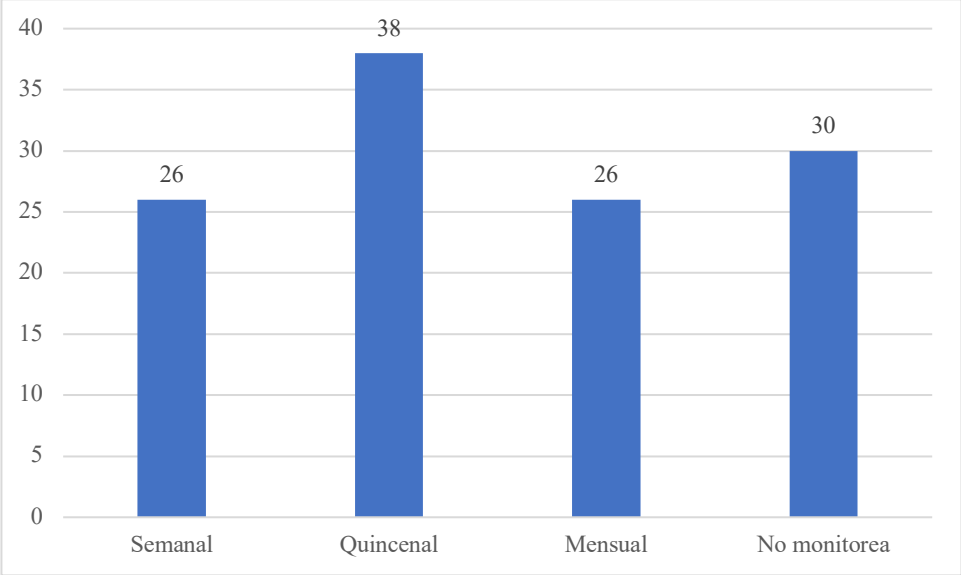
Cuadro 16

Monitoreo de Manejo integrado de plagas (MIP) y fitosanitarios

Alternativa	**Frecuencia**	**Porcentaje (%)**
Semanal	26	21,7
Quincenal	38	31,7
Mensual	26	21,7
No monitorea	30	25
Total	**120**	**100**

Gráfico 23

Monitoreo de Manejo integrado de plagas (MIP) y fitosanitarios



En lo referente al monitoreo del Manejo Integrado de Plagas y al seguimiento fitosanitario del cultivo, 38 productores indicaron realizar evaluaciones quincenales, lo que representa el 31.7%, constituyendo la frecuencia más común dentro del grupo. Por otra parte el 21.7% de los productores ejecutan monitoreos semanales y una cantidad de productores señaló hacer la actividad de manera mensual. Por otra parte, el 25% expuso que no lleva ninguna clase de monitoreo sistemático en el desarrollo del ciclo productivo.

La distribución que se analiza indica que es una proporción significativa de los productores que realiza algún tipo de monitoreo de manera periódica, aún hay una fracción significativa que emplea el componente fitosanitario sin una base de análisis técnica de manera regular.

Este comportamiento guarda relación con lo señalado previamente respecto al uso de semilla reciclada y la limitada realización de análisis de suelo, factores que pueden incrementar la presión de plagas y enfermedades si no se cuenta con un control oportuno. Desde el enfoque de las Buenas Prácticas Agrícolas, el monitoreo constituye un elemento esencial para la toma de decisiones fundamentadas en umbrales y en el estado real del cultivo. La continuidad del monitoreo cada 15 días

indica una objetivo relativamente constante; por el contrario, la falta de monitoreo en un porcentaje de 25% de los casos conlleva un riesgo de aplicaciones protectoras y correctivas sin tener un diagnóstico previo, esto puede generar mayores costos y dañar la sostenibilidad ambiental.

Teniendo en cuenta que en su mayoría los agricultores realizan una sola siembra al año y trabaja superficies pequeñas, el establecimiento de un sistema de monitoreo que se encuentra estructurado y continuo describe una oportunidad de manera directa para poder desarrollar el uso de los agroquímicos, mejorar la productividad y disminuir impactos negativos que se dan en el sistema productivo del tubérculo.

Umbrales de intervención

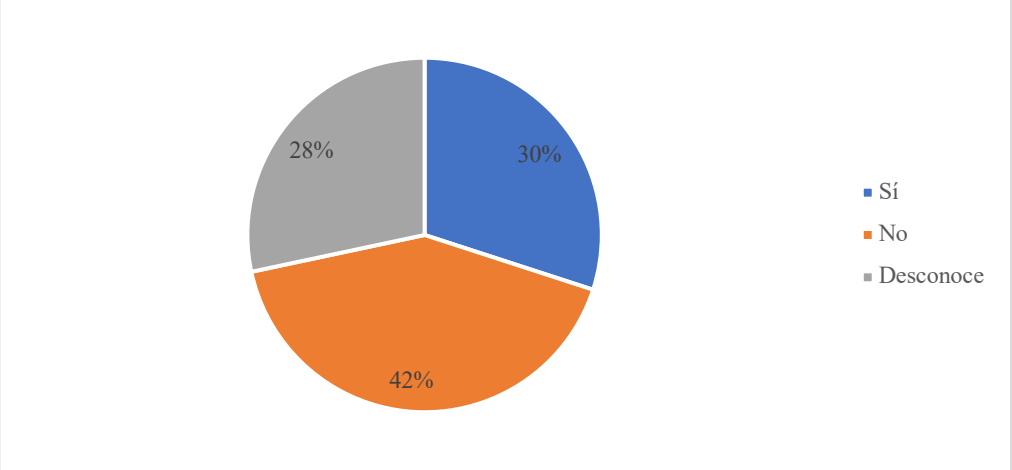
Cuadro 17

Umbrales de intervención

Alternativa	**Frecuencia**	**Porcentaje (%)**
Sí	36	30
No	50	41,7
Desconoce	34	28,3
Total	**120**	**100**

Gráfico 24

Umbrales de intervención



En relación con el uso de umbrales de intervención dentro del manejo fitosanitario, el 41.7% de los productores indicó que no aplica este criterio técnico para decidir el momento de control, mientras que el 30% manifestó utilizarlo. Adicionalmente el 28.3% subraya tener desconocimiento sobre el concepto o no estar acostumbrado con su uso práctico.

Estos datos refuerzan la información ya presentada sobre la constancia de monitoreo. Pero, una parte de los agricultores ejecutan evaluaciones de manera continua sobre el cultivo, el simple hecho de que el 70% no emplea o desconozca los umbrales de participación que evidencian las decisiones de control se llegan a encontrar en primera instancia en la observación visual o en las distintas prácticas tradicionales, más que variables técnicas definidas.

Desde el panorama de las BPA, el uso de umbrales componen un elemento esencial del MIP, debido a que permite mejorar el uso de productos fitosanitarios, disminuir costos e impactos ambientales. Se considera que el sistema de producción en el sector de Machachi se determina por superficies pequeñas y una campaña al año dominante, la adopción de criterios técnicos de participación, que llegan a representar una oportunidad específica para mejorar la efectividad del manejo sanitario y reforzar la sostenibilidad del cultivo de papa en la zona.

Biocontrol

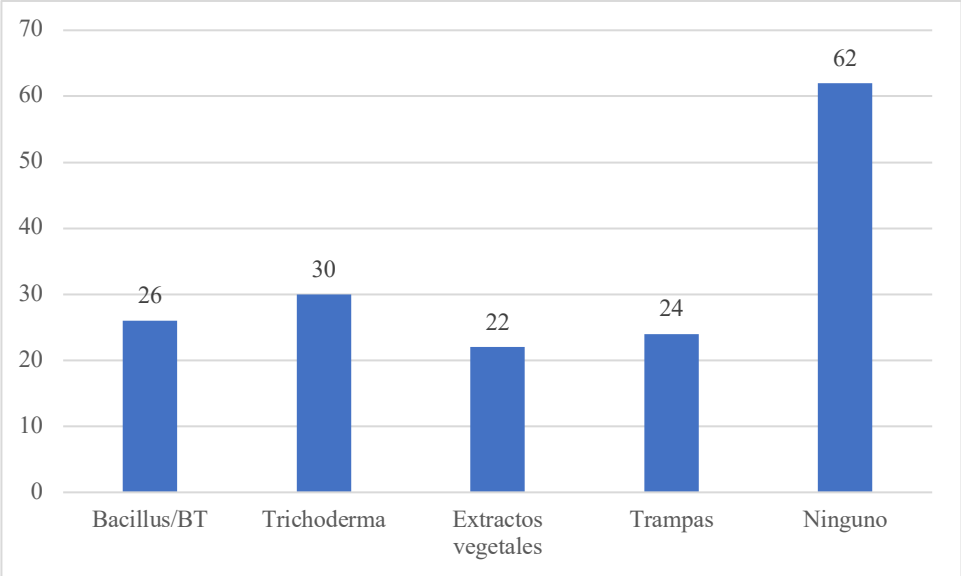
Cuadro 18

Biocontrol utilizado

Alternativa	**Frecuencia**	**Porcentaje (%)**
Bacillus/BT	26	21,7
Trichoderma	30	25
Extractos vegetales	22	18,3
Trampas	24	20
Ninguno	62	51,7

Gráfico 25

Biocontrol



En lo referente al uso de herramientas de biocontrol dentro del manejo fitosanitario del cultivo, el 51.7% de los productores indicó no emplear ningún tipo de alternativa biológica, lo que evidencia que más de la mitad del sistema productivo continúa dependiendo principalmente de insumos convencionales. El 25% utiliza Trichoderma, el 21.7% utiliza Bacillus o Bacillus thuringiensis, mientras que el 20% hace uso de las trampas y finalmente el 18.3% usa extractos de origen vegetal.

Estos datos presentan cierta relación con la información que ya se describió sobre monitoreos y el uso de umbrales de participación. Más y aunque hay una cantidad de productores que efectúa el seguimiento de manera periódica del cultivo, la baja acogida de biocontrol indica que el enfoque sanitario aún se orienta en su mayoría hacia métodos de manera tradicional. La integración de manera limitada de las alternativas biológicas llegan a estar involucradas al desconocimiento técnico, disponibilidad de insumos o sensación de efectividad frente a problemas fitosanitarios que son recurrentes en la zona.

En cuanto a las BPA, el uso de biocontrol integra un elemento táctico del MIP, debido a que contribuye a reducir la presión química sobre el agroecosistema, disminuye riesgos de resistencia y mejora así la sostenibilidad ambiental.

Considerando que la estructura productiva es de pequeña escala y que la mayoría de productores realiza una sola campaña anual, la integración progresiva de estas herramientas representa una oportunidad para mejorar la eficiencia del manejo sanitario y fortalecer la sostenibilidad del cultivo de papa en Machachi.

Manejo de malezas

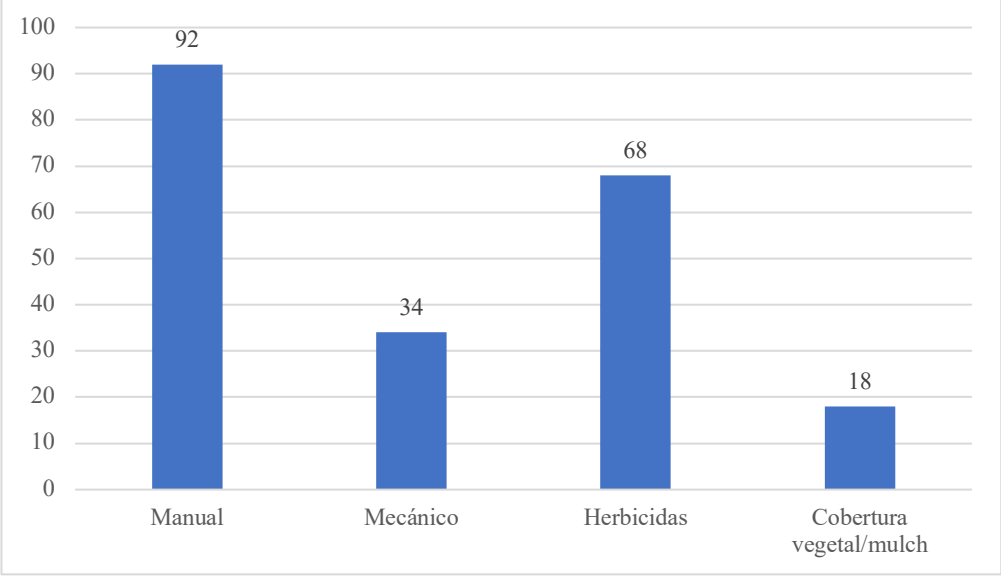
Cuadro 19

Manejo de malezas

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Manual	92	76,7
Mecánico	34	28,3
Herbicidas	68	56,7
Cobertura vegetal/mulch	18	15

Gráfico 26

Manejo de malezas



En relación con el manejo de malezas en el cultivo de papa, el 76.7% de los productores indicó emplear control manual, lo que lo convierte en el método

predominante dentro del sistema productivo. El 56.7% manifestó utilizar herbicidas como complemento o alternativa de control, mientras que el 28.3% recurre a métodos mecánicos. En menor proporción, el 15% señaló el uso de cobertura vegetal o mulch como estrategia para reducir la emergencia de malezas.

Una alta incidencia en cuanto al control manual se encuentra relacionado con la estructura de pequeña escala previamente relacionada con las unidades productivas, donde las superficies disminuyen una mayor participación de manera directa con el productor. De esta manera, la toma de decisiones se encuentran centralizadas y con predominio de un ciclo anual que favorecen en la aplicación de las labores tradicionales entre ellos el aporque manual, en especial en las etapas críticas del cultivo. El uso característico de los herbicidas, evidencia que el manejo químico forma parte del diseño productivo, lo mismo que se debe analizar en combinación junto a los resultados sobre los monitoreos realizados uso de umbrales y biocontrol. Esta combinación de métodos manuales y químicos indican un enfoque mixto, no es necesariamente que se encuentre estructurado bajo aspectos técnicos.

El manejo integrado de malezas necesita de la articulación de métodos culturales, mecánicos y químicos de forma planificada, con el objetivo de poder disminuir costos, eludir resistencia y reducir impactos en el ambiente. La baja aceptación de coberturas vegetales menciona que hay un margen para reforzar tácticas preventivas que contribuyen a la conservación del suelo y a la sostenibilidad del ambiente.

Criterio de madurez para la cosecha de papa

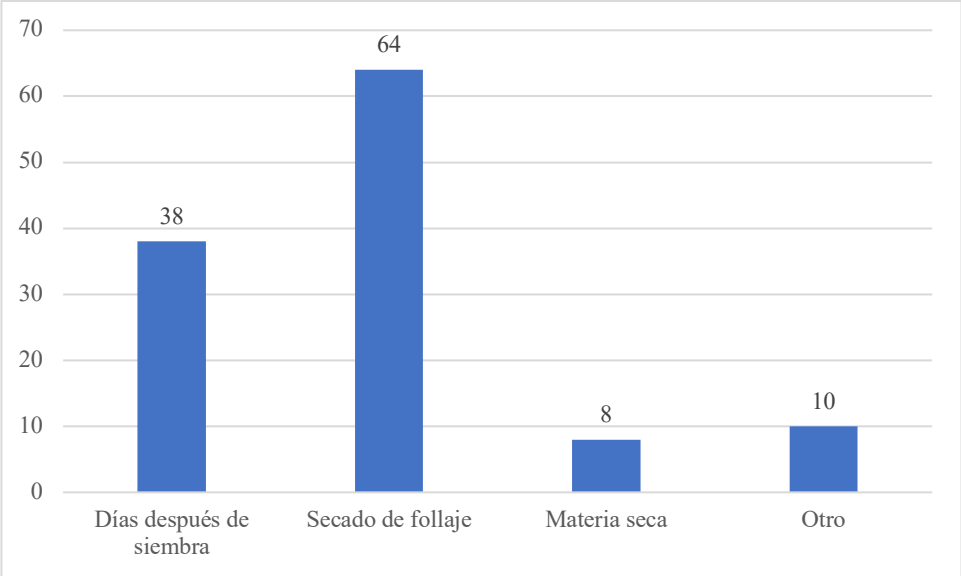
Cuadro 20

Criterio de madurez de cosecha

Alternativa	**Frecuencia**	**Porcentaje (%)**
Días después de siembra	38	31,7
Secado de follaje	64	53,3
Materia seca	8	6,7
Otro	10	8,3
Total	**120**	**100**

Gráfico 27

Criterio de madurez de cosecha



En lo referente al criterio utilizado para determinar la madurez de cosecha, el 53.3% de los productores señaló que se guía por el secado del follaje como principal indicador, mientras que el 31.7% basa su decisión en el número de días transcurridos después de la siembra. En tanto que solo el 6.7% hace referencia que utiliza el contenido de materia seca como criterio técnico y 8.3% hizo referencia a otros criterios.

El dominio del secado del follaje como referencia indica una práctica que se basa en la observación de manera directa en el estado fisiológico del cultivo, lo que resulta racional con el perfil productivo antes descrito, característico por una gestión que se centra en la experiencia del papicultor.

El bajo uso de los indicadores técnicos como la delimitación de materia seca, es una evidencia que los criterios de calidad interna de la papa no están siendo parte habitual de la evolución de decisión. Esta posición tiene cierta relación con otros datos obtenidos, tales como la limitada adopción del análisis de suelo y el uso de manera parcial de umbrales de participación, lo que indica que algunos componentes técnicos aún no se sitúa plenamente constituido en el manejo del cultivo.

Desde la perspectiva de las BPA, la definición adecuada del momento de cosecha es fundamental para garantizar calidad comercial, uniformidad de calibre y mayor vida útil del producto. En un sistema donde la mayoría de productores realiza una sola campaña anual y depende del rendimiento obtenido en cada ciclo, fortalecer criterios técnicos de madurez puede contribuir a mejorar la calidad del producto.

Clasificación por categorías – volumen

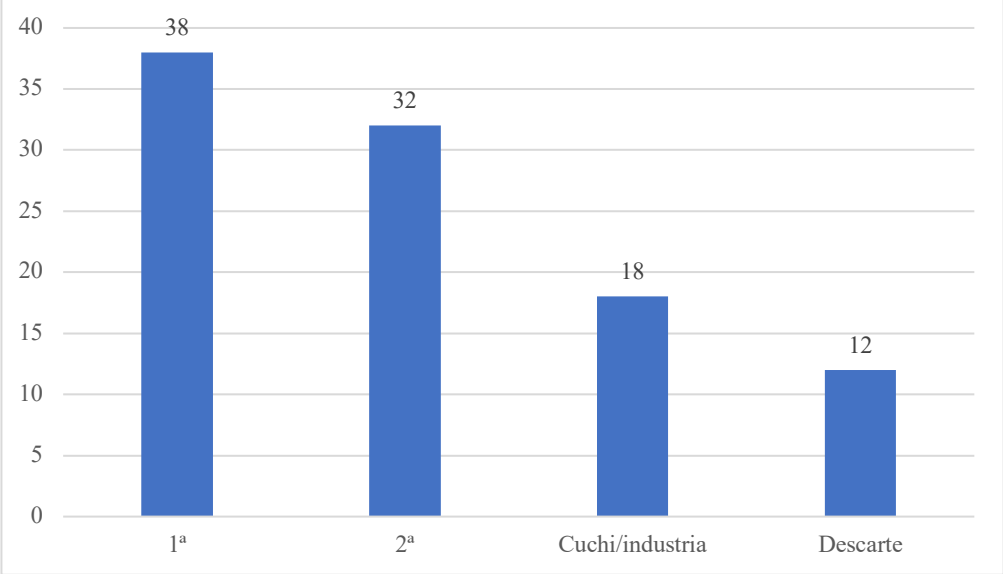
Cuadro 21

Clasificación de cosecha por categoría

Alternativa	**Volumen promedio (%)**
1ª	38
2ª	32
Cuchi/industria	18
Descarte	12
Total	**100**

Gráfico 28

Clasificación de cosecha por categoría



La clasificación de la cosecha por categorías evidencia que el 38% del volumen promedio corresponde a papa de primera, mientras que el 32% se ubica en segunda categoría. El 18% se destina a cuchi o industria y el 12% se considera descarte. Esta adjudicación indica que el 70% de las personas se concentra en una calidad de comercio superior, aspecto que señala ser un indicador que aprueba el mercado.

La predominancia de las categorías primera y segunda, tienen estrecha relación con la buena selección de la semilla, en especial del gran índice de la Superchola e INIAP Gabriela, semillas que manifiestan una buena adaptación y aceptación en el mercado. De la misma manera, la densidad de siembra homogénea y manejo agronómico que es aplicado de manera uniforme.

Por el contrario, el 12% de descarte y el 18% que son predestinados a la industria que aún hay varias pérdidas que se encuentran asociadas a otros factores entre ellos el más importante el tamaño no comercial y trastornos o daños fisiológicos. Estos datos evidencian que se debe analizar en conjunto con la limitada adopción del análisis de suelo, uso parcial de umbrales de intervención y una reducida integración de biocontrol, esto se debe a que la eficiencia técnica en estas etapas del desarrollo del cultivo llegan a incidir de manera directa con la calidad del producto final.

En lo que se refiere a las BPA, el poder mejorar la proporción de los tubérculos de primera categoría conlleva el mejoramiento en la nutrición, control sanitario y cosecha. En un sistema productivo que se caracteriza por pequeñas superficies y un ciclo por año, la calidad comercial del volumen alcanzado es decisiva para la rentabilidad, ya que disminuye el porcentaje de eliminación representa una oportunidad concreta para reforzar la competencia del cultivo.

5.1.3. Variables económicas

Canales de ventas utilizados (último ciclo) y participación (%)

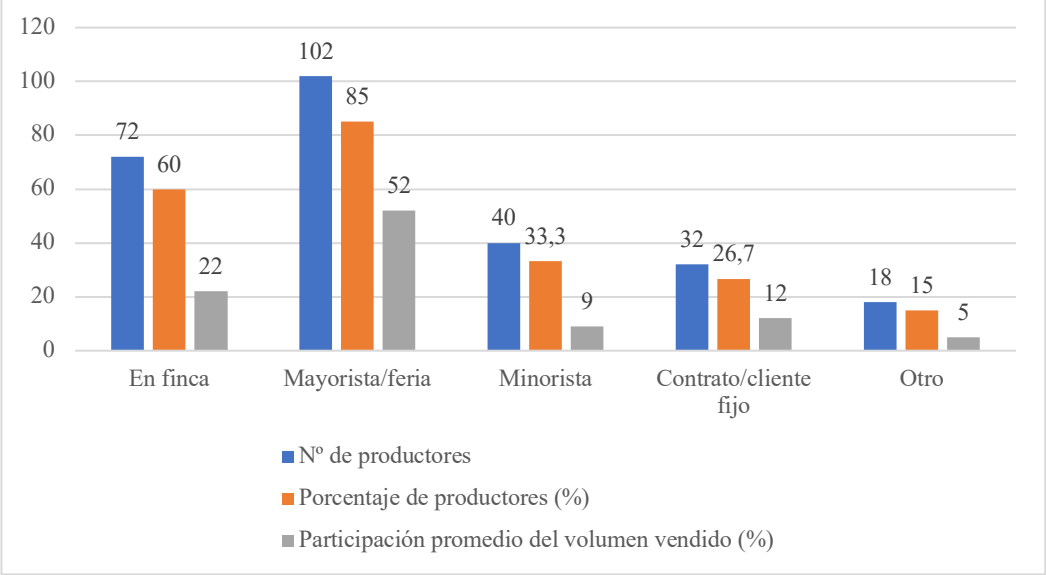
Cuadro 22

Canales de ventas utilizados y participación

Alternativa	Nº de productores	Porcentaje de productores (%)	Participación promedio del volumen vendido (%)
En finca	72	60	22
Mayorista/feria	102	85	52
Minorista	40	33,3	9
Contrato/cliente fijo	32	26,7	12
Otro	18	15	5
Total			100

Gráfico 29

Canales de ventas utilizados y participación



En cuanto a los canales de venta utilizados durante el último ciclo productivo, el 85% de los productores comercializan su cosecha a través de mayoristas o ferias,

convirtiéndose en el canal con mayor cobertura. El canal agrupa de la misma manera el 52% del volumen promedio vendido, lo que hace referencia una fuerte dependencia de los intermediarios, siendo estos la vía de salida del producto. La venta directa en finca fue indicada por el 60% de los agricultores y representa el 22% de la cantidad que ha sido comercializada, en tanto que el 33.3% indica que prefiere el canal minorista, con una participación con valor promedio de 9% del volumen total.

Al mismo tiempo el 26.7% hace referencia que hace la venta de su cosecha bajo la modalidad de contrato o a cliente fijo, lo que corresponde a 12% de la cantidad promedio, y el 15% enmarca que hay otros mecanismos de comercialización, que en conjunto es el 5% del volumen. Estos datos hacen referencia a que existe mucha diversidad de canales de comercialización, teniendo en claro que el mercado mayorista sigue siendo el eje central de comercialización en la zona de Machachi.

Esta conducta se relaciona con una infraestructura productiva ya antes descrita, la que se caracteriza por pequeñas superficies y una siembra al año. De esta manera, la urgencia de afianzar la venta de manera inmediata del volumen de cosecha impulsa a los productores de papa a escoger por canales de rápida colocación, aun cuando esto compromete una menor margen de negociación. De la misma manera, la clasificación por categorías ya antes analizadas incluye en la elección del canal, dado que el producto de primera y segunda categoría se sitúan de manera principal a mercados mayoristas, en tanto que calidades inferiores son destinadas a otros segmentos.

Precios promedios por canal (USD/qq)

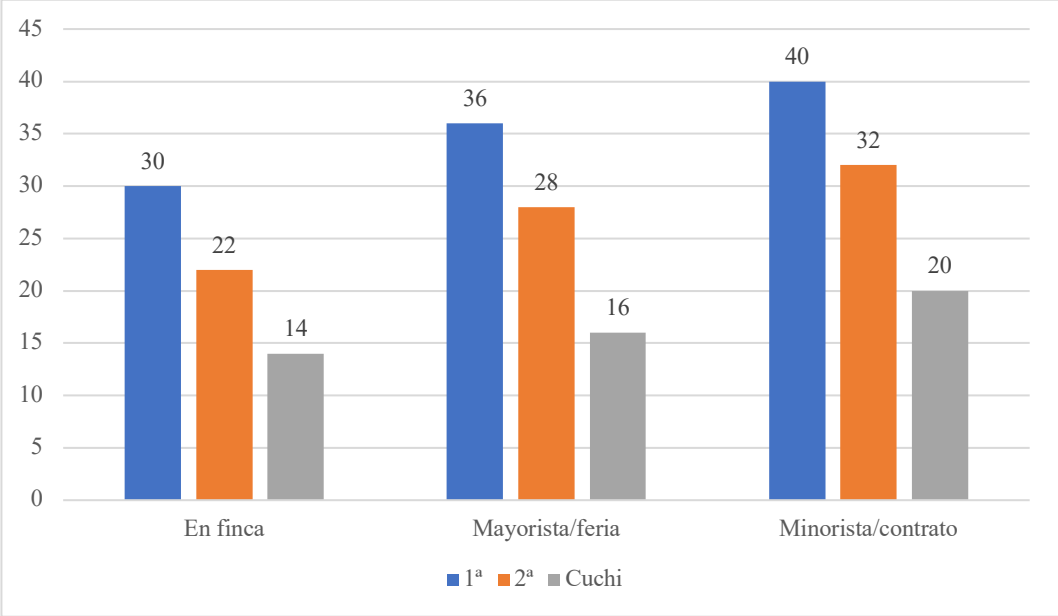
Cuadro 23

Precios por canal (USD/qq)

Alternativa	Categoría	Precio promedio (USD/qq)
En finca	1ª	30
	2ª	22
	Cuchi	14
Mayorista/feria	1ª	36
	2ª	28
	Cuchi	16
Minorista /contrato	1ª	40
	2ª	32
	Cuchi	20

Gráfico 30

Precios por canal (USD/qq)



El análisis de precios promedio por canal de comercialización evidencia diferencias claras según la categoría del producto y el destino de venta. En la venta del producto en la finca, el tubérculo de primera categoría logra alcanzar un valor promedio de $30 por quintal, la segunda categoría a un promedio de $22 mientras que la categoría de tercera o también llamada cuchi presenta un valor de $14. En el mercado mayorista o feria, los precios se aumentan a $36 por primera, $28 por segunda y $16 por la cuchi. Los valores más altos se observan en la canal minorista o también bajo contrato, donde la primera categoría supera los $40, la segunda $32 y la cuchi a $20 por quintal.

Estos datos deben ser analizados de forma conjunta con la contribución de cada canal en el volumen de comercialización. Sino, el canal mayorista presenta el 52% del valor promedio que es vendido, no comprende los precios más altos por las categorías presentadas. En caso contrario, los canales de comercialización minorista y de contrato manifiestan mejores valores unitarios, pero su intervención en el volumen total es menor. Esta situación hace referencia a una relación de manera directa entre la facilidad de colocación y margen de ganancia, donde la velocidad y seguridad de las ventas en mercados mayoristas puede contrarrestar el menor precio unitario.

En base a los resultados se indica que el sistema que se caracteriza por pequeñas superficies y una producción al año, la correcta elección del canal de venta se convierte en un factor determinante para la estabilidad económica de los productores.

Desde el enfoque de las Buenas Prácticas Agrícolas y de la competitividad, mejorar la calidad comercial y diversificar los canales de venta podría permitir captar mayores ingresos por unidad de producto. La articulación con contratos formales o mercados diferenciados representa una alternativa para reducir la dependencia del canal mayorista y fortalecer la sostenibilidad económica del cultivo de papa en Machachi.

Frecuencia de venta y tamaño de lote

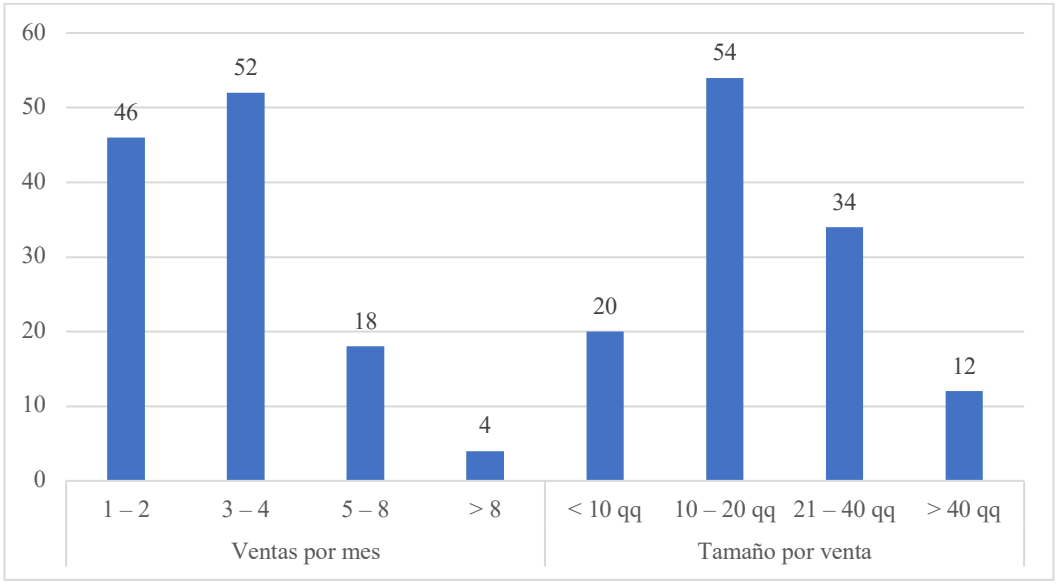
Cuadro 24

Frecuencia de venta y tamaño de lote

Alternativa	Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Ventas por mes	1 – 2	46	38,3
	3 – 4	52	43,3
	5 – 8	18	15
	> 8	4	3,3
Tamaño por venta	< 10 qq	20	16,7
	10 – 20 qq	54	45
	21 – 40 qq	34	28,3
	> 40 qq	12	10
	Total	**120**	**100**

Gráfico 31

Frecuencia de venta y tamaño de lote



En cuanto a la frecuencia de venta, el 43.3% de los productores realiza entre 3 y 4 ventas por mes, mientras que el 38.3% efectúa entre 1 y 2 transacciones mensuales.

De la misma manera el 15% reporta entre 5 y 8 ventas, y que solo el 3.3% excede las 8 ventas por mes. Estos datos hacen referencia que la comercialización de la papa se agrupa en un número tolerante de operaciones, consecuentemente con el volumen producido de pequeña escala y dominancia de una producción al año.

En relación al tamaño del lote por venta, se describe que el 45% de productores llega a comercial entre 10 a 20 quintales por producción dato que compone el dato más representativo. El 28.3% de los agricultores vende entre 21 y 40 quintales, mientras que el 16.7% hace la venta menor a los 10 quintales, mientras que el 10% exceda los 40 quintales del lote por venta. Estos datos manifiestan que la mayoría de los papicultores congregan volúmenes intermedios, que van en relación con la superficie promedio cultivada y con la estructura productiva a una pequeña escala.

En conjunto la frecuencia y tamaño de lote hacen referencia a un patrón de comercialización con una brecha, donde el agricultor comparte su volumen en varias entregas durante el mes, en especial cuando se comercializa a mayoristas o en ferias, canal que presenta un porcentaje del volumen total. Esta dinámica llega a encontrarse asociada a la necesidad de sostener liquidez sucesiva y disminuir riesgos frente a alteración de precio en mercado.

Desde el punto de vista económico y de las BPA, la planificación de la venta y el fortalecimiento de lotes de mayor volumen podrían reforzar la capacidad de negociación. Este sistema donde prevalece la calidad del producto y canal de comercialización interactúan de manera directa en el ingreso final, mejora la gestión estratégica lo que representa la rentabilidad del cultivo de papa.

Costos directos por hectárea (último ciclo, USD/ha)

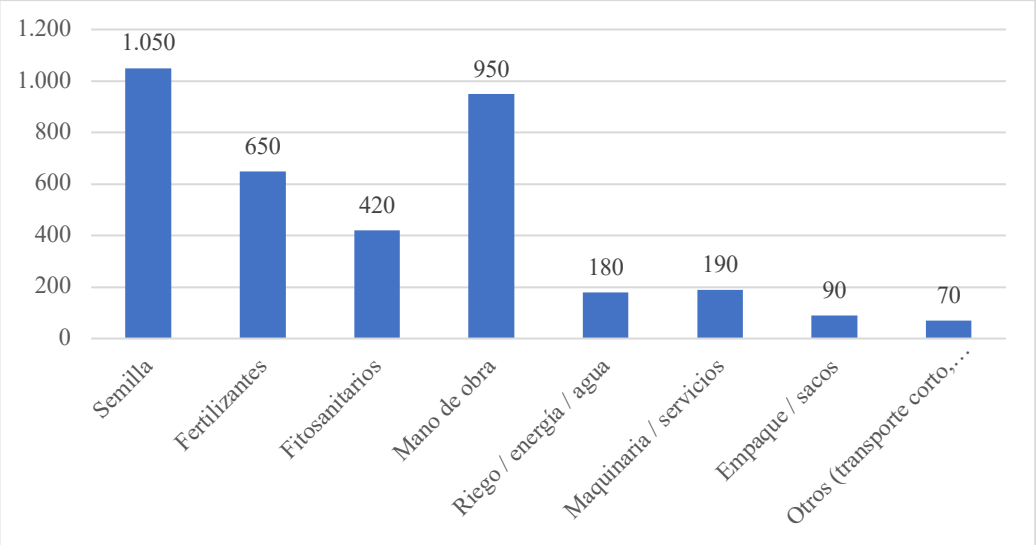
Cuadro 25

Costos directos por hectárea (último ciclo, USD/ha)

Alternativa	**Costo promedio (USD/ha)**	**% del costo directo**
Semilla	1.050	29,20%
Fertilizantes	650	18,10%
Fitosanitarios	420	11,70%
Mano de obra	950	26,40%
Riego / energía / agua	180	5,00%
Maquinaria / servicios	190	5,30%
Empaque / sacos	90	2,50%
Otros (transporte corto, pequeños insumos, etc.)	70	1,90%
Total costos directos	**3.600**	**100,00%**

Gráfico 32

Costos directos por hectárea (último ciclo, USD/ha)



El análisis de los costos directos por hectárea en el último ciclo productivo muestra que el costo promedio total asciende a 3.600 USD/ha. Dentro de esta estructura, la semilla representa el componente de mayor peso con 1.050 USD/ha, equivalente al 29.20% del costo directo. Le sigue la mano de obra con 950 USD/ha, que corresponde al 26.40%. Estos dos componentes agrupan más de la mitad del costo total, lo que demuestra su incidencia de manera determinante en cuanto a la rentabilidad del cultivo.

Los productos químicos registran valores promedios que van desde los $650/ha lo que representa al 18.10%, en tanto que los productos para plagas y enfermedades alcanzan un valor de $420/ha lo que equivale al 11.70%. Estos precios tienen que ser analizados de manera conjunta con los resultados ya antes descritos sobre el análisis de suelo y el monitoreo continuo de los problemas fitosanitarios, lo que la ausencia de la valoración técnica llega a influir en la efectividad del gasto en estos insumos.El manejo racional de fertilización y control sanitario resulta clave para optimizar estos componentes.

En menor proporción se encuentran los costos asociados a riego, energía o agua con 180 USD/ha, equivalente al 5.00%, y maquinaria o servicios con 190 USD/ha, que representan el 5.30%. El empaque y los sacos alcanzan 90 USD/ha, equivalente al 2.50%, mientras que otros gastos menores suman 70 USD/ha, correspondiente al 1.90%.

La estructura de costos observada es coherente con un sistema productivo de pequeña escala, donde la mano de obra mantiene un peso significativo debido a la alta participación de labores manuales, como el control de malezas previamente identificado. Además, el gasto en semilla alcanza relevancia teniendo en consideración la utilización predominando el material reciclado, lo que induce a la necesidad de estimar la relación entre calidad de semilla y efectividad del costo invertido.

La adopción sistemática de Buenas Prácticas Agrícolas puede contribuir a un uso más eficiente de insumos y a una reducción progresiva de gastos asociados a problemas fitosanitarios o baja calidad del producto.

Transporte

Cuadro 26

Transporte

Alternativa	**Frecuencia**	**Porcentaje (%)**	μ	$\tilde{x}$	**Mo**	**σ**
Alquilado	62	51,7				
Propio camión	18	15				
Intermediario recoge	40	33,3				
Costo promedio por viaje (USD)	**Frecuencia**	**Porcentaje (%)**				
< 20	16	13,3	37	25.2	32.4	17.2
20 – 39	58	48,3				
40 – 59	32	26,7				
≥ 60	14	11,7				
Distancia (km)	**Frecuencia**	**Porcentaje (%)**				
≤ 5 km	22	18,3				
6 – 20 km	46	38,3	21.9	17.4	14.0	16.3
21 – 40 km	30	25				
> 40 km	22	18,3				
Tiempo de viaje (h)	**Frecuencia**	**Porcentaje (%)**				
≤ 0,5 h	18	15				
0,6 – 1,0 h	48	40	1.15	0.94	0.88	0.69
1,1 – 2,0 h	38	31,7				
> 2,0 h	16	13,3				
Total	**120**	**100**				

Gráfico 33

Medio principal de transporte

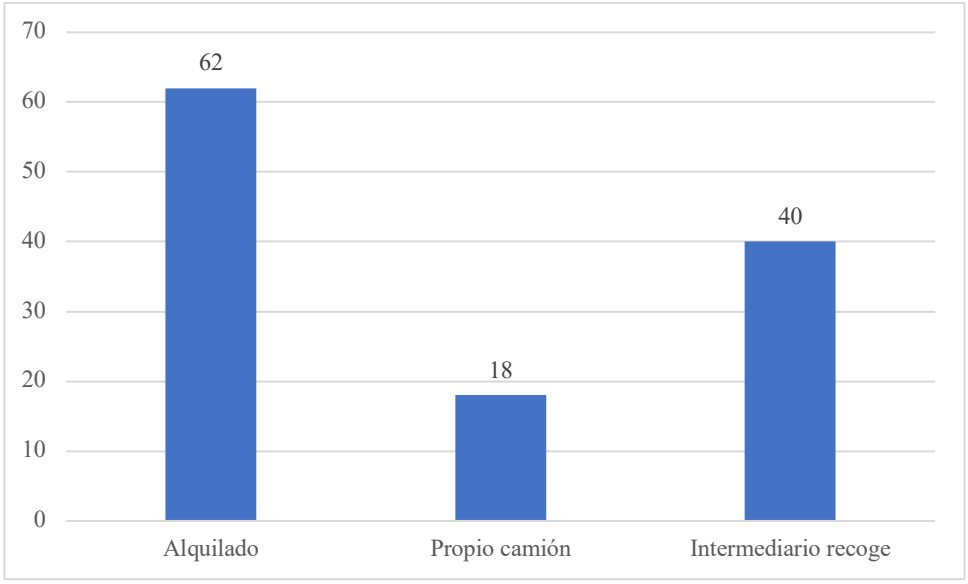


Gráfico 34

Costo promedio de transporte

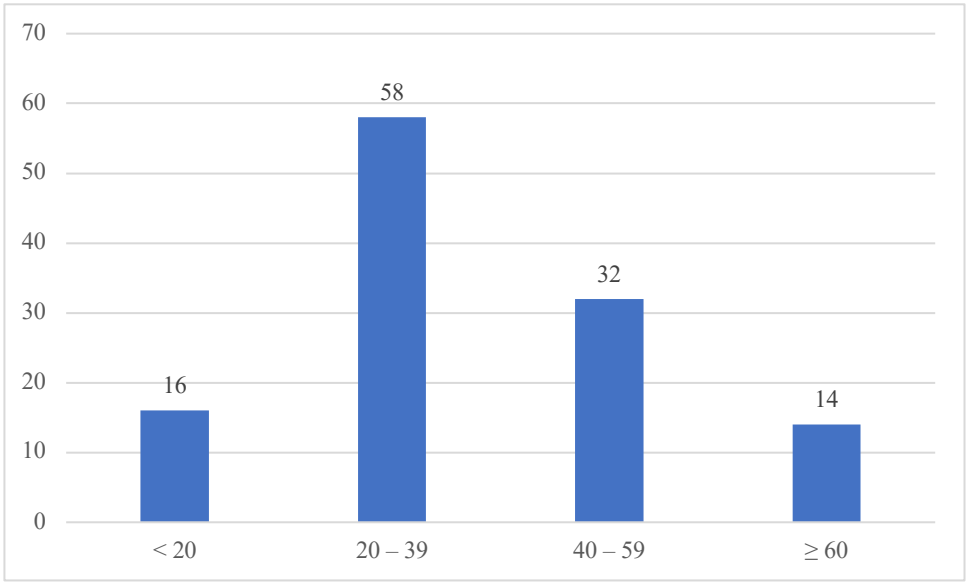


Gráfico 35

Distancia de transporte (km)

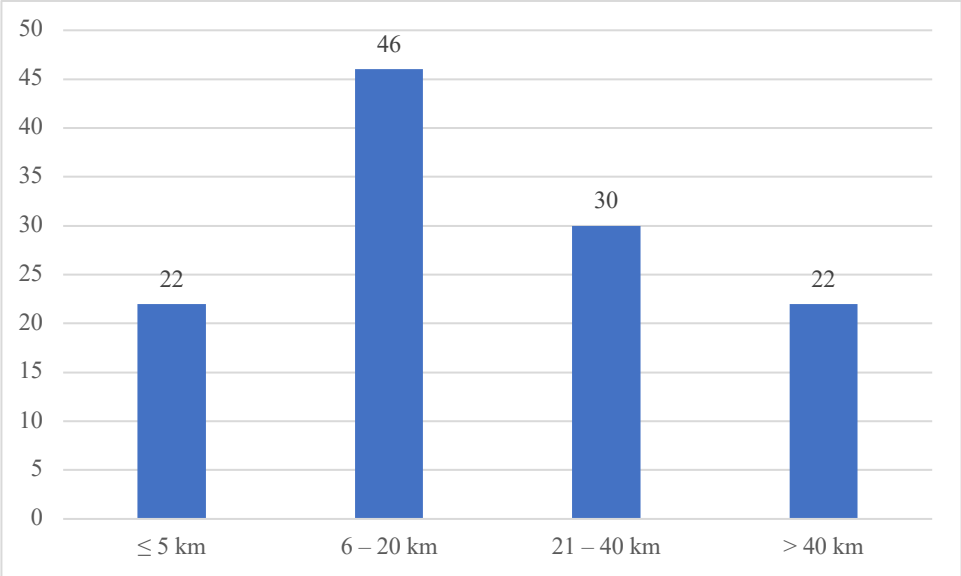
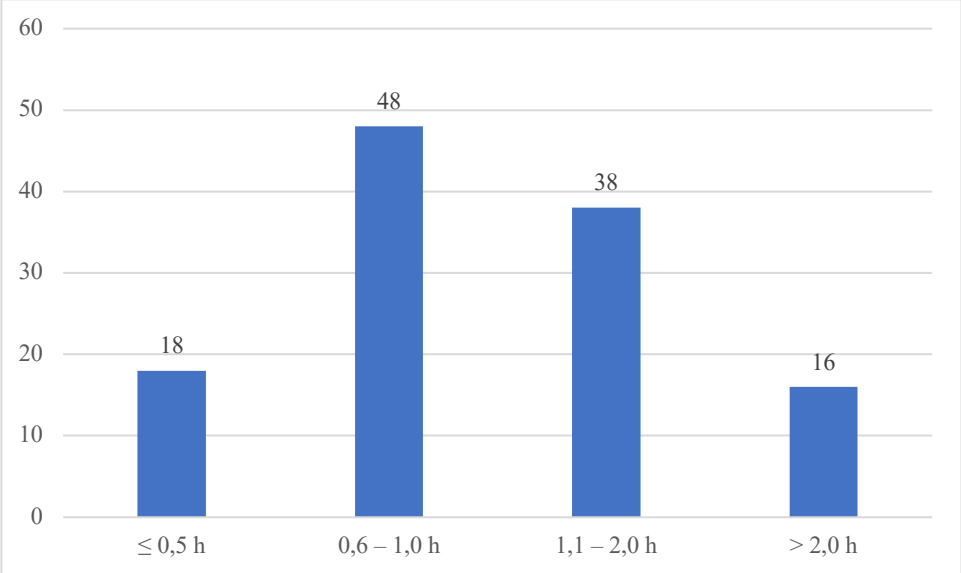


Gráfico 36

Tiempo de recorrido (h)



En lo referente al transporte del producto, el 51.7% de los productores indicó utilizar transporte alquilado como medio principal para movilizar la cosecha, mientras que el 33.3% señaló que el intermediario recoge directamente el producto

en finca. Solo el 15% dispone de camión propio. Esta distribución confirma la dependencia de servicios externos para la colocación del volumen producido, situación coherente con la estructura de pequeña escala y con la alta participación del canal mayorista previamente descrito.

En cuanto al costo promedio por viaje, la mayor frecuencia se concentra en el rango de 20 a 39 USD, que representa el 48.3% de los casos. El 26.7% reportó costos entre 40 y 59 USD, el 13.3% menos de 20 USD y el 11.7% igual o superior a 60 USD. El promedio general se sitúa en 37 USD, con mediana de 25.2 USD, moda de 32.4 USD y desviación estándar de 17.2, lo que indica variabilidad asociada principalmente a distancia y modalidad de transporte.

En relación a la distancia recorrida, el 38.3% llega a transportar los productos entre los 6 y 20 km, el 25% de los agricultores mencionan que recorre entre 21 y 40 km. Mientras que el 18.3% llega a realizar recorridos iguales o menores a los 5 km con el mismo porcentaje que supera los 40 km.

En cuanto el tiempo de viaje se menciona que el 40% tarda entre 0.6 y 1.0 horas, el 31.7% entre 1.1 y 2.0, el 15% viaja menos de 0.5 horas y el 13.3% excede las 2 horas de viaje. El tiempo promedio es de 1.15 horas, lo que llega a demostrar una duración referente moderada en la mayoría de los casos.

Los resultados evidenciados se relacionan de manera directa con la dinámica comercial ya antes analizada. La alta intervención del canal mayorista y brechas de ventas mensuales que implica múltiples desplazamientos, factores que llegan a incidir de cierta manera en los costos finales por quintal comercializado. En los sistemas donde los márgenes llegan a depender de atributos como los valores que se obtienen por categoría y control de costos directos, el traslado es un componente adicional que puede afectar indirectamente la rentabilidad neta del ciclo productivo. Mejorar la logística, reforzar la venta bajo contrato o reforzar volúmenes que contribuyen a disminuir los costos unitarios y arreglar la eficiencia económica de este cultivo dentro del sector de Machachi.

Prácticas de gestión de riesgo de precio

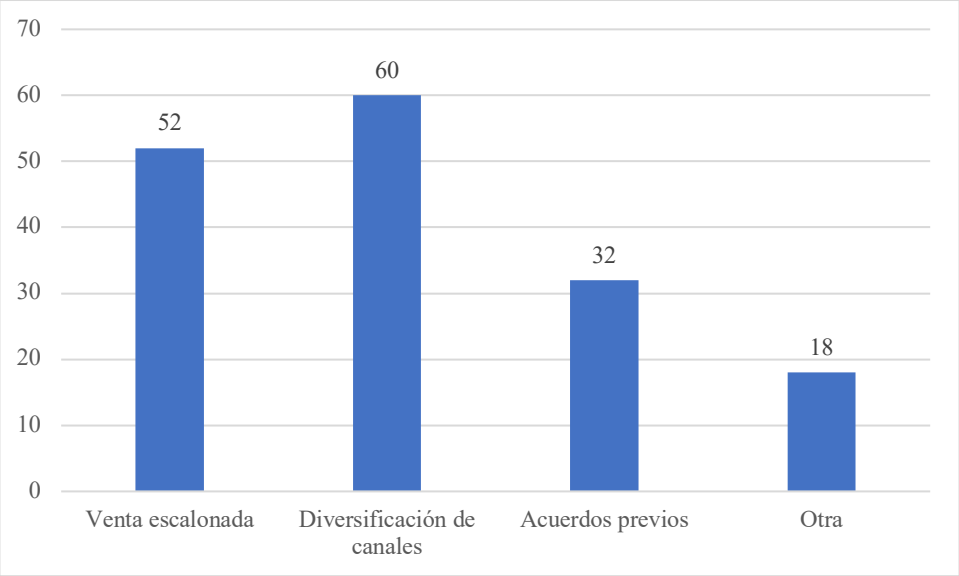
Cuadro 27

Prácticas de gestión de riesgo de precio

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Venta escalonada	52	43,3
Diversificación de canales	60	50
Acuerdos previos	32	26,7
Otra	18	15

Gráfico 37

Prácticas de gestión de riego de precio



En relación con las prácticas adoptadas para gestionar el riesgo de precio en la comercialización de papa, el 50% de los productores manifestó aplicar diversificación de canales como estrategia principal. Mientras que el 43.3% hace referencia que una parte de manera significativa contribuye el valor cosechado en diferentes momentos, eludiendo la concentración de la oferta un único período. Esta manera resulta coherente con la constancia de ventas mensuales identificada, donde hay una predominancia en la realización de 3 a 4 transacciones por mes.

Estos datos logran evidenciar que, así sea la fuente participación del canal mayorista y a la inestabilidad de los valores que se observan por categoría, hay un gran esfuerzo de los productores y agricultores de papa para disminuir la vulnerabilidad económica. En una serie de cadena que se caracteriza por pequeñas áreas, una producción al año y costos que son directos de manera significativa, la gestión del riesgo de precio alcanza un papel indispensable para mantener el rendimiento del cultivo de este tubérculo.

5.1.4. Variables ambientales

Pendiente del terreno

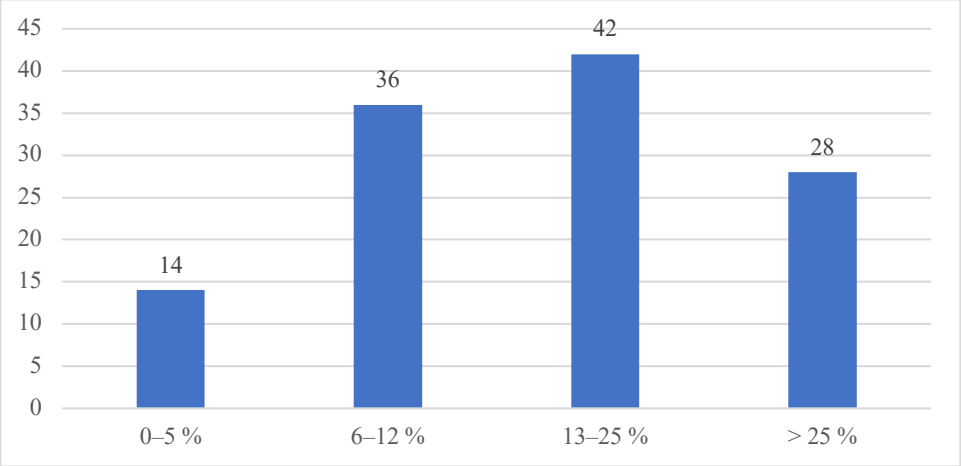
Cuadro 28

Pendiente del terreno

Alternativa	**Frecuencia**	**Porcentaje (%)**	**Estadística descriptiva**	**Valores**
0–5 %	14	11,7	Media	16.6
6–12 %	36	30	Mediana	15.9
13–25 %	42	35	Moda	19
> 25 %	28	23,3	Desviación estándar	9.2
Total	**120**	**100**		

Gráfico 38

Pendiente del terreno



En relación con la pendiente del terreno donde se establece el cultivo de papa, el 35% de los productores indicó trabajar en superficies con inclinaciones entre 13 y 25%, constituyendo el rango más frecuente. El 30% indica que existen pendientes entre 6 y 12%, en tanto que el 23.3% realiza la siembra en terrenos con una pendiente que supera el 25%. Mientras que sólo 11.7% de los productores evaluados hicieron referencia que desarrollan sus actividades agrícolas en pendientes de 0 a 5%.

La topografía que es identificada tiene cierta relación con la estructura a pequeña escala antes ya descrita y con dominancia de labores manuales en lo que respecta al manejo de malezas. Los terrenos con mucho grado de pendientes pueden llegar a limitar el uso intensivo de maquinaria agrícola, de la misma manera hace que haya el incremento en el riesgo de erosión y por ende condiciona la eficiencia del riego y fertilización. Y todo lo ya mencionado llega a influir directamente con los costos de producción, logística de transporte, esto en especial cuando hay accesos que llegan hacer restringidos.

La gestión adecuada de los terrenos que presentan pendientes superiores al 12% necesitan medidas de conservación (curvas de nivel, barreras vivas y manejo de cobertura). Teniendo en cuenta que la producción de un sistema llega a depender en gran medida del rendimiento que se obtiene en cada cosecha.

Prácticas de conservación de suelos

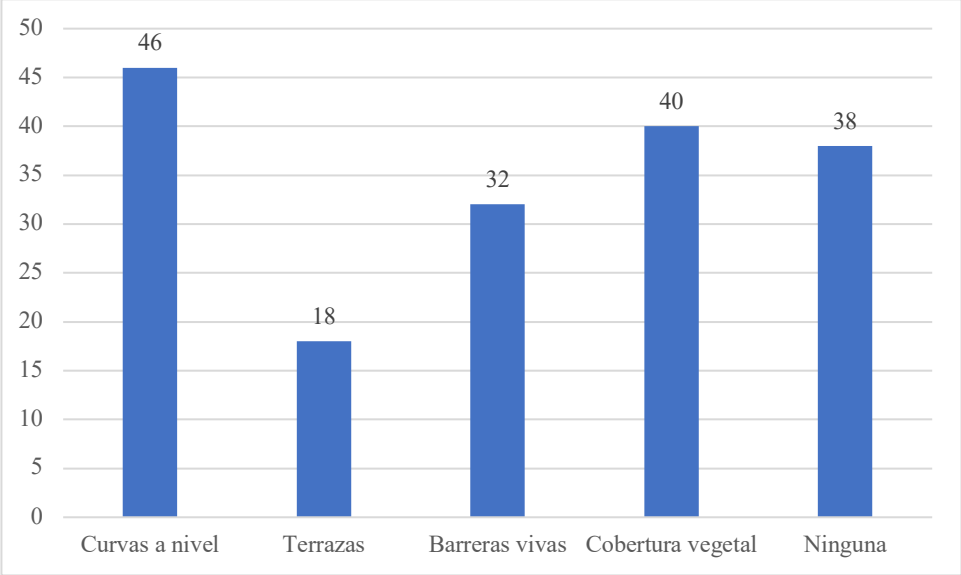
Cuadro 29

Prácticas de conservación de suelos

Alternativa	**Frecuencia**	**Porcentaje (%)**
Curvas a nivel	46	38,3
Terrazas	18	15
Barreras vivas	32	26,7
Cobertura vegetal	40	33,3
Ninguna	38	31,7

Gráfico 39

Prácticas de convervación de suelos



En relación con las prácticas de conservación de suelos implementadas en los predios, el 38.3% de los productores señaló utilizar curvas a nivel, constituyendo la medida más frecuente. De la misma manera el 33.3% señala que emplear las coberturas vegetales como técnicas para poder preservar la superficie del suelo, en tanto que el 26.7% hace uso de las barreras vivas. Hay una menor cantidad que indica contar con terrazas (15%), y finalmente el 31.7% hace referencia que no aplica ninguna práctica para la conservación.

La relación que hay entre la pendiente y conservación del suelo es determinante para la sostenibilidad del cultivo, en especial de un sistema con pequeños terrenos donde llega a depender de la productividad que se logra en la cosecha anual. La erosión no solo llega a incidir en la estructura y fertilidad del suelo, sino que de la misma manera interviene en los costos de fertilización y en gran medida a la eficiencia del riego.

Para las BPA llegar a fortalecer la adopción de medidas de conservación general compone un elemento estratégico para sustentar la estabilidad del sistema de producción que se realiza en la zona de Machachi. La organización entre manejo agronómico, erosión y uso eficaz de los insumos llegará a preservar la calidad de

los recursos de suelo, esto para sostener la producción de la papa a mediano y largo plazo.

Zonas de protección alrededor de fuentes hídricas

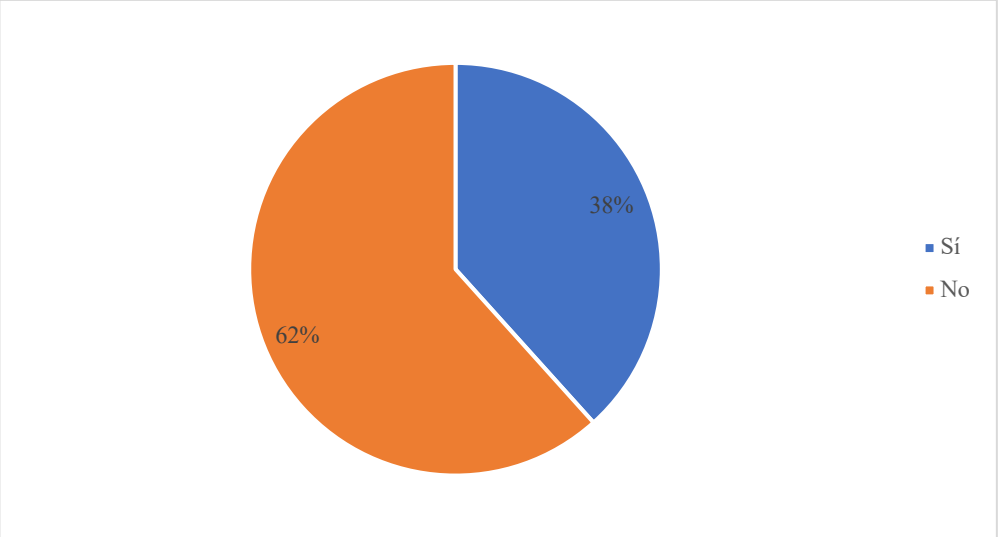
Cuadro 30

Posee de zonas de protección alrededor de fuentes hídricas

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Sí	46	38,3
No	74	61,7
Total	**120**	**100**

Gráfico 40

Posee de zonas de protección alrededor de fuentes hídricas



En relación con la existencia de zonas de protección alrededor de fuentes hídricas, el 38.3% de los productores indicó contar con áreas destinadas a resguardar quebradas, acequias o nacientes dentro de sus predios, mientras que el 61.7% manifestó no disponer de este tipo de protección. Esta distribución evidencia que la mayoría de las unidades productivas no implementa medidas formales para reducir el impacto de las actividades agrícolas sobre los recursos hídricos.

Este resultado debe analizarse junto con la información previamente descrita sobre pendiente del terreno y prácticas de conservación de suelos. Considerando que una proporción importante de los predios se ubica en terrenos con inclinaciones superiores al 12% y que el 31.7% no aplica prácticas de conservación, la ausencia de zonas de protección incrementa el riesgo de escorrentía superficial.

La delimitación de franjas de protección constituye una medida básica para preservar la calidad del agua y reducir impactos ambientales asociados al manejo del cultivo. En un sistema donde el control fitosanitario y la fertilización representan componentes significativos del costo directo, la implementación de barreras vegetativas o áreas de amortiguamiento puede contribuir a minimizar la pérdida de insumos y proteger el entorno natural. La baja adopción de zonas de protección alrededor de fuentes hídricas revela una brecha en el componente ambiental del sistema productivo de papa en Machachi. Fortalecer este aspecto no solo responde a criterios de sostenibilidad.

Manejo de envases de agroquímicos

Cuadro 31

Manejo de envases de agroquímicos

Triple lavado	**Frecuencia**	**Porcentaje (%)**
Siempre	34	28,3
A veces	52	43,3
Nunca	34	28,3
Total	**120**	**100**
Disposición final	**Frecuencia**	**Porcentaje (%)**
Punto SIGAGRO	26	21,7
Almacenamiento temporal seguro	24	20
Basura común	40	33,3
Enterrado	20	16,7
Otro	10	8,3
Total	**120**	**100**

Gráfico 41

Manejo de envases de agroquímicos - Triple lavado

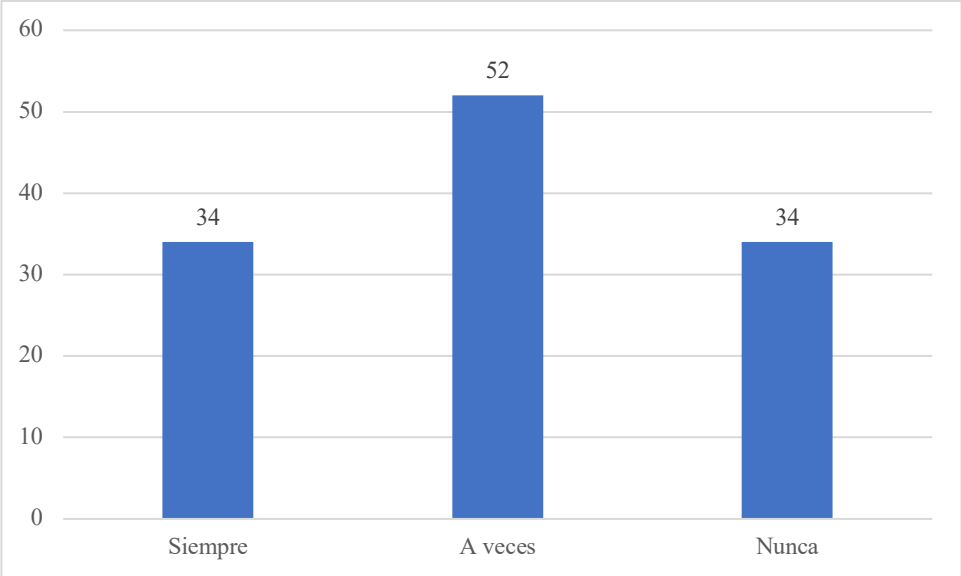
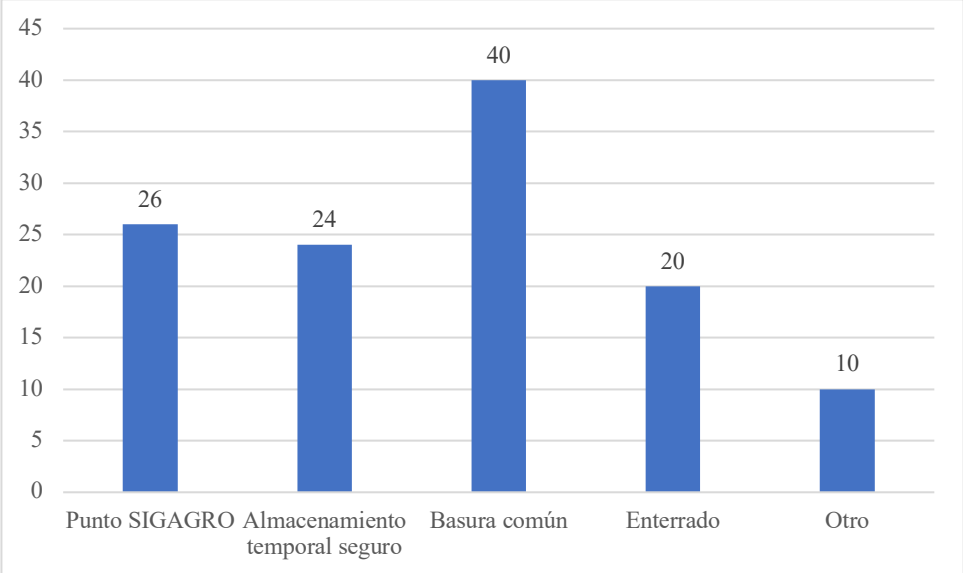


Gráfico 42

Disposición final de envases de los agroquímicos



En cuanto al manejo de envases de los agroquímicos utilizados, se representa que el 28.3% de los productores realizan el triple lavado, mientras que el 43.3% menciona que solo realiza en ciertas ocasiones, mientras que el 28.2% hace

referencia que no llega aplicar esta práctica. Los resultados indican que menos de un tercio llega a cumplir de forma persistente con esta labor, la misma que contribuye un parámetro esencial dentro de las BPA para llegar a disminuir los riesgos ambientales y sanitarios.

La disposición final de los envases evidencia una situación similar. El 21.7% los entrega en puntos SIGAGRO y el 20% realiza almacenamiento temporal seguro, opciones que se alinean con una gestión adecuada. Sin embargo, el 33.3% dispone los envases en la basura común y el 16.7% los entierra, prácticas que pueden generar contaminación del suelo y del agua. El 8.3% mencionó otros destinos, lo que refleja diversidad en los métodos empleados.

Desde el punto de vista ambiental del sistema de producción de este tubérculo el manejo de envases indica ser un componente crítico para la sostenibilidad. Aunque una parte de los productores aplican prácticas adecuadas, la proporción que aún recurre a métodos inadecuados evidencia la necesidad de fortalecer procesos de capacitación y control interno. Integrar de manera sistemática el triple lavado y la disposición segura contribuiría no solo a reducir impactos negativos, sino también a consolidar la adopción integral de Buenas Prácticas Agrícolas en el cultivo de papa en Machachi.

Almacenamiento de plaguicidas

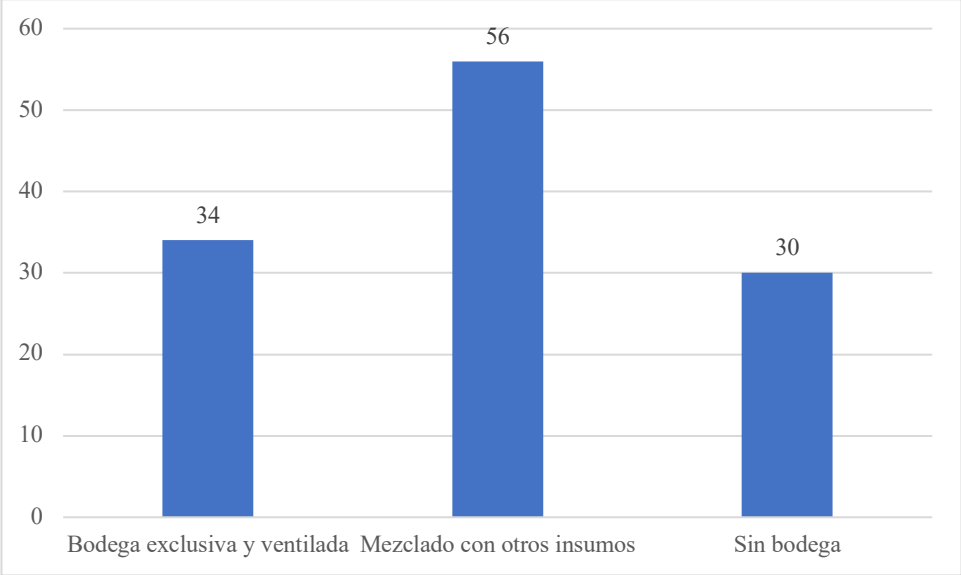
Cuadro 32

Alamcenamiento de plaguicidas

Alternativa	**Frecuencia**	**Porcentaje (%)**
Bodega exclusiva y ventilada	34	28,3
Mezclado con otros insumos	56	46,7
Sin bodega	30	25
Total	**120**	**100**

Gráfico 43

Almacenamiento de plaguicidas



En cuanto al almacenamiento de plaguicidas, el 28.3% de los productores dispone de una bodega exclusiva y ventilada, condición que responde a criterios técnicos mínimos para garantizar seguridad, control de riesgos y conservación adecuada de los productos. No obstante, el 46.7% almacena los plaguicidas mezclados con otros insumos agrícolas, mientras que el 25% no cuenta con una bodega específica, lo que evidencia limitaciones estructurales en el manejo interno de agroquímicos.

Estos resultados guardan coherencia con lo observado previamente en el manejo de envases y en la disposición final de residuos, donde una proporción considerable de productores no aplica prácticas plenamente seguras. La carencia de una estructura de manera diferenciada para el almacenamiento aumenta el riesgo de que haya un riesgo de contaminación cruzada, exposición de manera directa del agricultor y posibles limitaciones que puedan ocurrir en el ambiente, en especial si los terrenos se ubican en pendientes medias y altas, donde el escurrimiento puede mejorar la dispersión de contaminantes.

Para las BPA, el almacenamiento de manera adecuada llega a contribuir como un componente fundamental dentro del manejo fitosanitario de manera responsable. La elevada proporción de productores que mantiene los plaguicidas junto a otros

insumos o sin condiciones técnicas apropiadas refleja la necesidad de fortalecer procesos de capacitación y acompañamiento técnico, orientados a reducir riesgos sanitarios y ambientales y a mejorar la sostenibilidad integral del sistema productivo de papa.

Elementos de protección personal siempre usados durante la aplicación

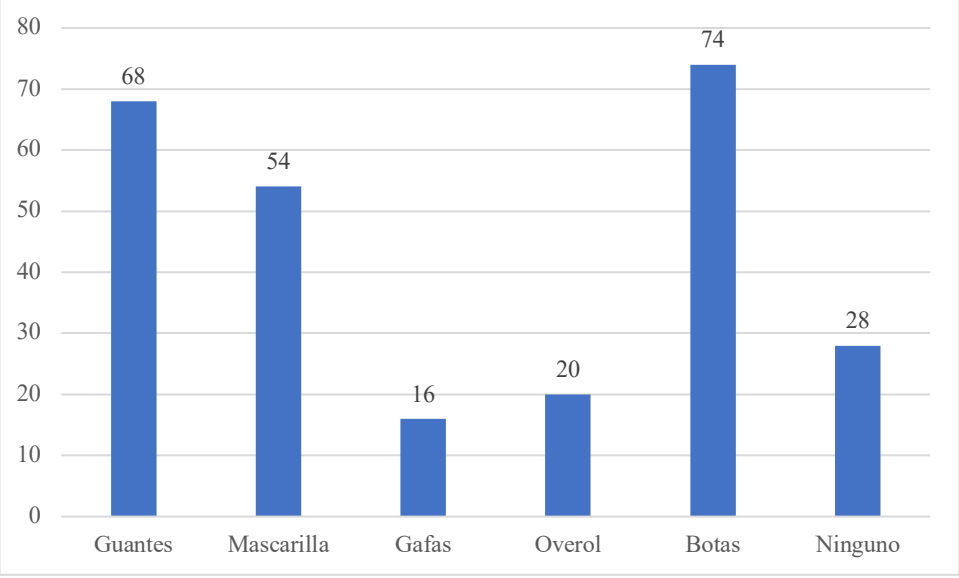
Cuadro 33

Elementos de protección personal siempre usados durante la aplicación

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Guantes	68	56,7
Mascarilla	54	45
Gafas	16	13,3
Overol	20	16,7
Botas	74	61,7
Ninguno	28	23,3

Gráfico 44

Elementos de protección personal siempre usados durante la aplicación



El uso permanente de elementos de protección personal durante la aplicación de productos fitosanitarios presenta un comportamiento heterogéneo. Las botas constituyen el implemento más utilizado, con 61.7%, seguido de guantes con 56.7%. El uso de la mascarilla se presenta en el 45% de los agricultores, en tanto que el uso de manera constante presenta el 16.7%, mientras que las gafas es primordial para el 13.3%. Lo preocupante de estos datos, es que el 23.3% indica no usar ningún elemento de protección durante la aplicación de agroquímicos.

Estos datos se acoplan con lo observado de manera previa en el almacenamiento de plaguicidas y en la gestión de envases, donde de la misma manera se llegaron a identificar ciertas debilidades en prácticas que se encuentran relacionadas con la seguridad y manejo responsable. A pesar de que una cierta importante de los productos incorpora al menos un tipo de protección básica, bajo uso de protección de los ojos y corporal completa aumenta la exposición de manera directa a las sustancias químicas, en especial a los sistemas donde el monitoreo continuo no siempre es de manera sistemática.

Desde perspectiva técnica, la aceptación parcial de los equipos de protección indica que hay avances iniciales en materia disposición de riesgos, pero aún deficientes para proteger las condiciones aptos de bioseguridad.

Manejo de residuos orgánicos (descarte, rastrojo)

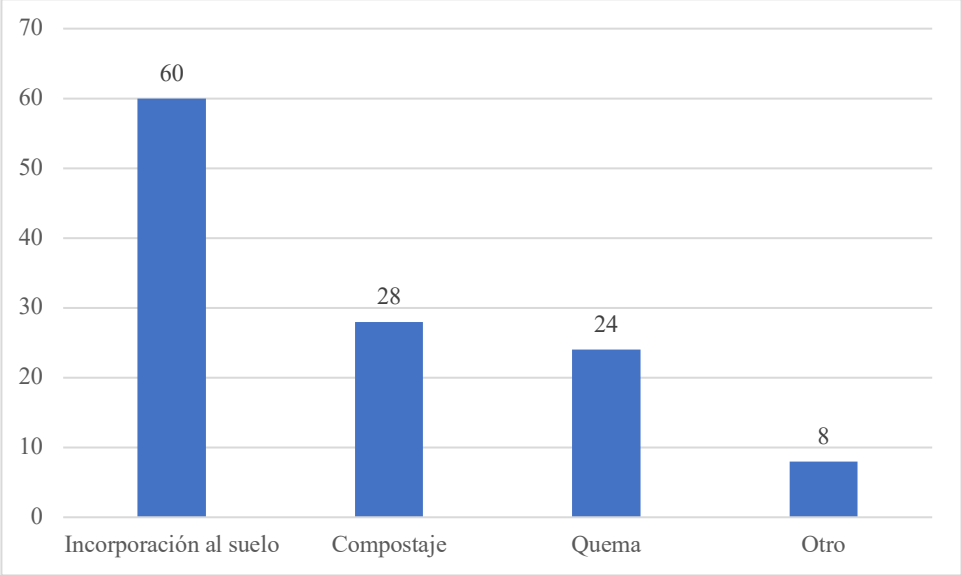
Cuadro 34

Manejo de residuos orgánicos

Alternativa	**Frecuencia**	**Porcentaje (%)**
Incorporación al suelo	60	50
Compostaje	28	23,3
Quema	24	20
Otro	8	6,7
Total	**120**	**100**

Gráfico 45

Manejo de residuos orgánicos



El manejo de residuos orgánicos derivados del cultivo de papa evidencia una orientación predominante hacia prácticas de reincorporación al sistema productivo. El 50% de los productores incorpora los residuos al suelo, lo que contribuye al reciclaje de nutrientes y a la mejora de la estructura edáfica. El 23.3% opta por el compostaje, práctica que permite estabilizar la materia orgánica y reducir riesgos sanitarios. Sin embargo, el 20% realiza quema de residuos, mientras que el 6.7% emplea otras formas de manejo.

Estos resultados guardan relación con la información previamente descrita sobre análisis de suelo, conservación de suelos y uso de cobertura vegetal. La reincorporación directa y el compostaje pueden favorecer la sostenibilidad del sistema, especialmente en contextos donde la fertilidad natural del suelo requiere mantenimiento continuo. No obstante, la persistencia de la quema como alternativa refleja limitaciones técnicas o culturales que pueden afectar la calidad del suelo y generar impactos ambientales negativos.

Desde una perspectiva agronómica, el fortalecimiento de prácticas como el compostaje y la incorporación controlada de rastrojos resulta coherente con estrategias de manejo integrado del cultivo. En consecuencia, la adopción de

métodos adecuados de gestión de residuos constituye un componente clave para avanzar hacia sistemas productivos más eficientes y ambientalmente responsables.

Uso de fuego/quema en el lote (últimos 12 meses)

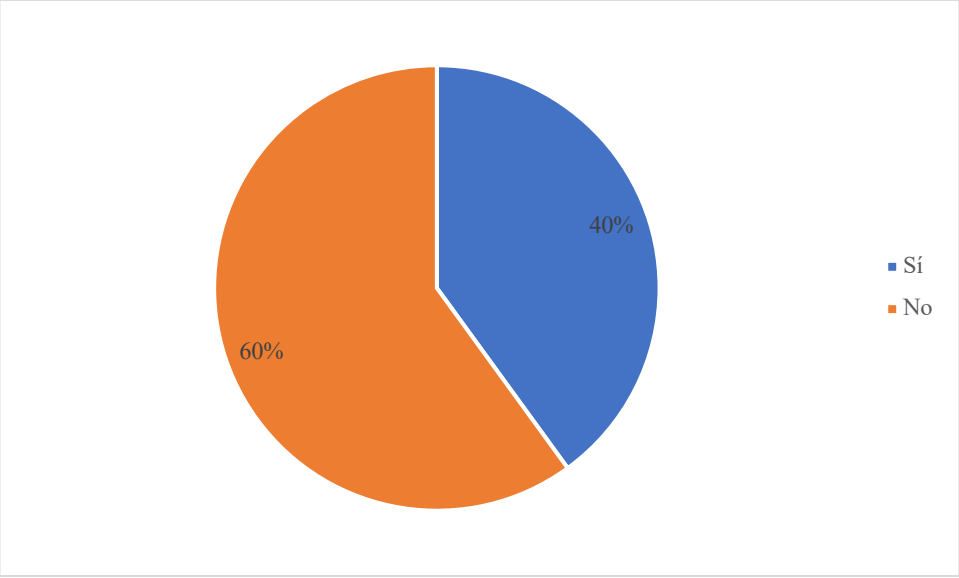
Cuadro 35

Uso de fuego/quema en el lote (últimos 12 meses)

Alternativa	**Frecuencia**	**Porcentaje (%)**
Sí	48	40
No	72	60
Total	**120**	**100**

Gráfico 46

Uso de fuego/quema en el lote (últimos 12 meses)



El análisis del uso de fuego en el lote durante los últimos 12 meses indica que el 40% de los productores ha recurrido a la quema como práctica dentro del manejo del cultivo, mientras que el 60% señala no haber utilizado esta alternativa. Estos valores indican que hay consistencia con lo observado en lo que relaciona el manejo de los residuos orgánicos.

La perpetuación de esta labor puede llegar a vincularse a diferentes estrategias de manera tradicional que se encuentra orientada a la ejecución de manera rápida de rastrojos o al control de diversos problemas fitosanitarios. A pesar de ello y desde el punto de vista técnico la quema de residuos llega a generar pérdidas de materia orgánica, deterioro de la biota del suelo, volatilización de nutrientes, lo que llega a contrastar con los principios de la conservación evaluados con anterioridad.

En este contexto, la reducción progresiva del uso de fuego constituye un aspecto relevante para fortalecer la sostenibilidad del sistema productivo. La promoción de alternativas agronómicamente fundamentadas permitiría mejorar la calidad del suelo y reducir impactos ambientales, en coherencia con un enfoque integral de manejo del cultivo de papa.

Elemento de biodiversidad funcional

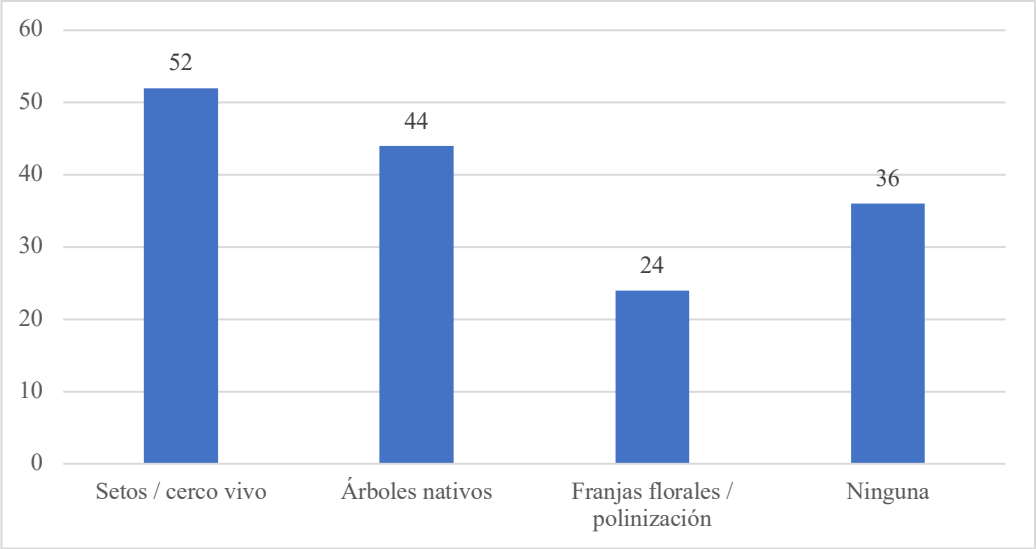
Cuadro 36

Elemento de biodiversidad funcional

Alternativa	**Frecuencia**	**Porcentaje (%)**
Setos / cerco vivo	52	43,3
Árboles nativos	44	36,7
Franjas florales / polinización	24	20
Ninguna	36	30

Gráfico 47

Elemento de biodiversidad funcional



La incorporación de elementos de biodiversidad funcional en los predios evaluados evidencia avances parciales en la integración de componentes ecológicos al sistema productivo. El 43.3% de los productores mantiene setos o cercos vivos, mientras que el 36.7% conserva árboles nativos dentro o alrededor del lote. En menor porcentaje con el 20% se estabilizó franjas con flores que se llegan a favorecer los procesos de polinización y equilibrio biológico. Por el contrario el 30% no se llegan a reportar ningún componente elemento que se asocia a la biodiversidad funcional.

Estos datos tienen cierta relación con las labores de conservación del suelo y el manejo correcto de los residuos ya descritos. De la misma manera la presencia de las cercas vivas y árboles nativos mejoran la regulación de los diferentes microclimas, disminución de erosión y abastecimiento de hábitat para los organismos benéficos, condiciones que generalmente son relevantes en terrenos que presentan pendientes de medias a altas. No obstante, la proporción de productores que aún no incorpora estos componentes refleja oportunidades de mejora en el enfoque agroecológico del cultivo. En términos técnicos, el fortalecimiento de la biodiversidad funcional representa una estrategia complementaria al manejo integrado de plagas y a la reducción progresiva de prácticas como la quema.

Registros y trazabilidad

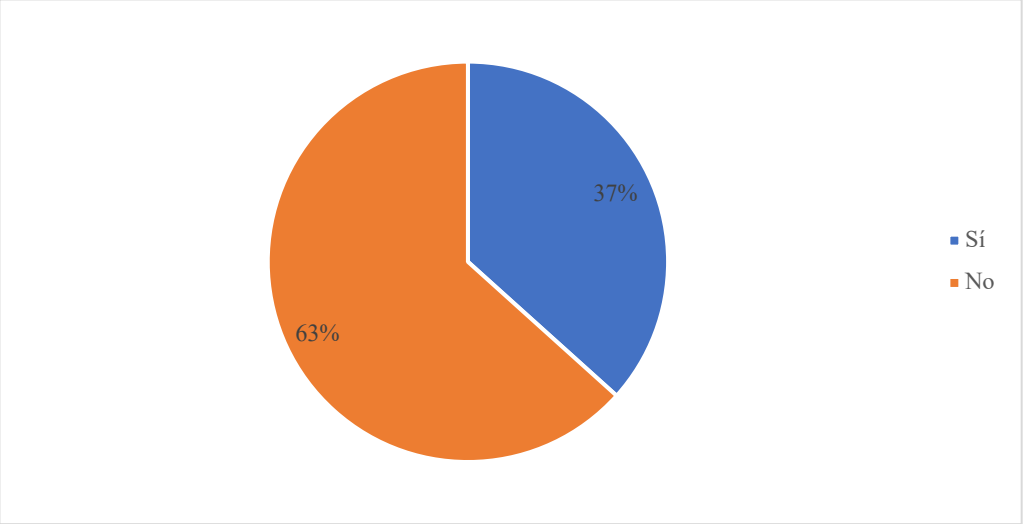
Cuadro 37

Registros y trazabilidad

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Sí	44	36,7
No	76	63,3
Total	**120**	**100**

Gráfico 48

Registros y trazabilidad



El análisis sobre la existencia de registros productivos y mecanismos de trazabilidad muestra que únicamente el 36.7% de los productores mantiene algún tipo de control documentado de sus actividades agrícolas, mientras que el 63.3% no lleva registros formales. Esta situación resulta coherente con otros hallazgos previamente descritos, particularmente en lo relacionado con la limitada adopción de análisis de suelo, uso parcial de umbrales de intervención y baja implementación sistemática de prácticas técnicas estandarizadas.

La ausencia de registros dificulta la evaluación objetiva de rendimientos, costos, eficiencia en el uso de insumos y resultados fitosanitarios, lo que restringe la toma

de decisiones basada en información verificable. Asimismo, limita la posibilidad de acceder a mercados diferenciados que exigen trazabilidad del producto, especialmente cuando se considera que una proporción significativa de productores comercializa a través de mayoristas y ferias.

Desde una perspectiva técnica, la implementación de sistemas básicos de registro permitiría articular de manera más eficiente los componentes productivos, económicos y ambientales del cultivo de papa. El fortalecimiento de la trazabilidad no sólo mejora la gestión interna del predio, sino que también constituye un requisito fundamental para avanzar hacia esquemas de certificación, mejora continua y sostenibilidad del sistema productivo.

5.2. Guía de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)

5.2.1. Propósito, alcance y forma de uso

La presente Guía de Buenas Prácticas Agrícolas tiene como propósito establecer lineamientos técnicos orientados a mejorar la gestión integral del cultivo de papa, considerando los componentes productivos, ambientales, económicos y sociales identificados en el diagnóstico previo. Su elaboración responde a las brechas detectadas en aspectos como el manejo de semilla, monitoreo fitosanitario, conservación de suelos, uso de registros y prácticas de trazabilidad, con el fin de fortalecer la sostenibilidad y competitividad del sistema productivo.

Su implementación no se plantea como un requisito aislado, sino como un proceso continuo de mejora que articula las prácticas actualmente desarrolladas con estándares técnicos orientados a incrementar la eficiencia productiva y reducir riesgos ambientales y sanitarios

5.2.2. Principios BPA aplicados al cultivo

Prevención: anticiparse a riesgos (suelo, agua, semilla, aplicaciones, cosecha).

Orden: organizar el predio y las labores para reducir errores y contaminación.

Trazabilidad: dejar evidencia mínima (qué se hizo, cuándo, cuánto y quién).

Mejora continua: revisar resultados por campaña y ajustar decisiones.

5.2.3. Planificación del cultivo

La planificación del cultivo de papa constituye la base técnica sobre la cual se estructura la eficiencia productiva y la sostenibilidad del sistema. A partir del diagnóstico realizado, se evidencia la necesidad de fortalecer esta etapa inicial, integrando información agronómica, económica y ambiental en la toma de decisiones. La planificación debe iniciarse con la definición del área a sembrar, considerando la pendiente del terreno, la disponibilidad de agua, la accesibilidad para transporte y las prácticas de conservación implementadas, con el fin de reducir riesgos de erosión y pérdidas productivas.

Un componente esencial es la selección de la variedad, la cual debe responder a criterios de adaptación agroecológica, demanda de mercado y rendimiento esperado. La elección del origen de la semilla debe priorizar material certificado o, en su defecto, material propio con bajo número de reciclajes y adecuado tratamiento sanitario previo a la siembra. Esta decisión incide directamente en la sanidad del cultivo, la uniformidad del lote y el potencial productivo.

La planificación también implica programar las fechas de siembra en función de la época climática predominante y del calendario comercial. Este enfoque sistemático no solo mejora la organización del predio, sino que fortalece la capacidad de respuesta ante variaciones climáticas y fluctuaciones del mercado, consolidando un modelo productivo más previsible y competitivo

5.2.4. Organización del predio (zonificación BPA)

La organización del predio constituye un elemento estructural dentro de la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas, ya que permite ordenar las actividades productivas, reducir riesgos de contaminación y optimizar el uso de los recursos disponibles. A partir de los diferentes resultados que se obtuvieron en el diagnóstico gracias a las encuestas realizadas, se llegó a identificar la gran necesidad de llegar a limitar las áreas de producción, almacenamiento, manejo correcto de insumos, distribución de residuos y áreas de protección ambiental, con el objetivo de obstaculizar las interacciones que concuerdan la inocuidad del producto y lo más importante la sostenibilidad el sistema.

Desde un aspecto técnico, la zonificación que se encuentra bajo la perspectiva de las BPA no involucra de manera necesaria ampliaciones de la infraestructura, sino una reorganización de manera estratégica del área productiva. Esta distribución de una forma mucho más sencilla y ordenada llega a facilitar el control de procesos, incrementa la eficacia operativa y respalda así el establecimiento de registros y trazabilidad que contribuye afianzar un sistema de producción mucho más seguro y teóricamente estructurado.

5.2.5. Semilla: origen, selección, almacenamiento y tratamiento

- **Semilla**

La semilla constituye el principal insumo estratégico en la producción de papa, debido a su incidencia directa en el rendimiento, la uniformidad del cultivo y el comportamiento sanitario del lote. De acuerdo con los resultados obtenidos en el diagnóstico, una proporción considerable de productores utiliza semilla propia reciclada o proveniente de mercados locales, mientras que el uso de material certificado es limitado. Esta situación evidencia la necesidad de fortalecer criterios técnicos relacionados con el origen, la selección y el manejo adecuado del material de siembra.

- **Origen y calidad**

Se recomienda priorizar semilla certificada proveniente de fuentes reconocidas, ya que garantiza estándares mínimos de calidad genética y fitosanitaria. En casos donde se emplee semilla propia, debe seleccionarse de lotes previamente evaluados, libres de síntomas visibles de enfermedades y con buen desempeño productivo. El número de reciclaje debe mantenerse bajo, con el fin de evitar la acumulación de patógenos y la pérdida progresiva de vigor.

- **Selección y clasificación**

La selección del material debe realizarse considerando tamaño uniforme, ausencia de daños mecánicos, pudriciones o deformaciones. Tubérculos con brotes vigorosos y bien distribuidos favorecen una emergencia homogénea y un desarrollo equilibrado del cultivo. Este proceso debe complementarse con un almacenamiento adecuado previo a la siembra, en espacios ventilados, protegidos de la humedad excesiva y de la exposición directa a la luz solar intensa, evitando la mezcla con otros insumos que puedan generar contaminación.

- **Tratamiento pre-siembra**

El tratamiento pre-siembra representa un componente clave para reducir la incidencia de enfermedades transmitidas por semillas. Puede incluir la aplicación

de productos fungicidas autorizados o alternativas biológicas, según disponibilidad y criterio técnico. Este procedimiento debe realizarse bajo condiciones controladas, utilizando equipo de protección personal y respetando dosis recomendadas.

5.2.6. Suelo y preparación del terreno

Aunque el cultivo de papa se desarrolla en diferentes suelos, el mejor es el franco arenoso u otro tipo de suelo pero con el requisito que sea suelto, bien drenado y rico en nutrientes. Puede llegar hacer necesario regar los cultivos que se desarrollan en suelos arenosos con más frecuencia para mantenerlas adecuadamente húmedas. Los tubérculos que presentan deformidad pueden crecer en suelos mal drenados que tengan una textura fina y una alta concentración de arcilla y limo.

El cultivo de la papa crece bien en suelos neutros con un pH entre 5,5 a 6,0. Los suelos más alcalinos presentan un pH más alto y tienen una mayor dominancia de sarna común, esta es una enfermedad que es transmitida por el suelo que llegan afectar a los tubérculos. Es recomendable llegar analizar el suelo antes de plantar, así comprenderá si el suelo ya es suficiente para cómo se cultiva la papa o si, por el contrario, demanda alguna enmienda adicional.

En cuanto a la preparación mecánica del terreno, las labores deben orientarse a mejorar la estructura del suelo sin generar compactación excesiva. La labranza debe realizarse en condiciones de humedad adecuadas, evitando intervenciones cuando el suelo se encuentre saturado o excesivamente seco. La formación de surcos debe considerar distancias técnicas recomendadas, facilitando el drenaje, la aireación y el desarrollo radicular uniforme.

5.2.7. Siembra (procedimiento estándar)

La siembra constituye una etapa determinante en el establecimiento del cultivo de papa, ya que define la densidad poblacional, la uniformidad del desarrollo y el potencial productivo del lote. En función de los datos obtenidos, la mayoría de productores emplea distancias entre plantas y surcos dentro de rangos técnicamente aceptables; sin embargo, se evidencian variaciones que pueden influir en la eficiencia del uso del espacio y en la incidencia de enfermedades. Para ello, el

procedimiento de siembra llega a llevarse a cabo bajo estrictos criterios de estandarización que componen la planificación, calidad de semilla y condiciones del terreno.

Esta labor comienza con la comprobación del estado sanitario y fisiológico de la semilla, afirmando que los tubérculos tienen brotes que son vigorosos y principalmente uniformes. Para proceder con la distribución en surcos que ya se encuentran previamente trazados, pero respetando las distancias que se recomiendan de acuerdo a la variedad y manejo adecuado del cultivo. Una apropiada distancia entre plantas llega a favorecer tanto la aireación, disminución de la competencia de nutrientes y reducción de la presión de patógenos que se asocian a la alta densidad.

Asimismo, es importante que la siembra se realice en condiciones de humedad adecuadas, evitando compactación y facilitando una emergencia homogénea. La aplicación inicial de fertilizantes de fondo debe ajustarse a los resultados de análisis de suelo cuando estén disponibles, integrando la planificación nutricional al momento de la siembra. Esta práctica mejora la eficiencia del uso de nutrientes y reduce aplicaciones correctivas posteriores.

Desde el enfoque de Buenas Prácticas Agrícolas, la siembra debe registrarse como parte del sistema de trazabilidad, incluyendo fecha, variedad, origen de semilla y área sembrada. La estandarización del procedimiento no solo optimiza el rendimiento potencial del cultivo, sino que también fortalece el control técnico del sistema productivo en coherencia con los principios de planificación y manejo integral previamente establecidos.

5.2.8. Nutrición y fertilización (BPA)

La nutrición del cultivo de papa debe sustentarse en criterios técnicos que aseguren el suministro equilibrado de nutrientes en función de las características del suelo, la variedad sembrada y el rendimiento esperado. Los resultados obtenidos en el diagnóstico evidencian que una proporción importante de productores no realiza

análisis de suelo de manera periódica, lo que condiciona la aplicación de fertilizantes a decisiones empíricas.

El cultivo de papa, se identifica por necesitar altos niveles de fertilización, en especial Potasio y Nitrógeno, para expresar su potencial de rendimiento. Se suma a lo anterior, que la planta dispone un sistema radical escaso y de poca capacidad de análisis (1.7 cm /cm^3) lo que obstaculiza una buena nutrición en los primeros estadios de desarrollo. Una buena fertilización es fundamental, no sólo para llegar a obtener un mejor rendimiento y calidad, sino para tolerar condiciones adversas como bajas temperaturas, estrés hídrico y enfermedades.

Por ello, la fertilización debe integrarse a un manejo agronómico integral, coherente con los principios de sostenibilidad, eficiencia y responsabilidad ambiental establecidos en la guía.

5.2.9. Manejo del agua y riego

El manejo del agua en el cultivo de papa debe orientarse a garantizar un suministro oportuno y suficiente durante las fases críticas de desarrollo, evitando tanto el déficit hídrico como el exceso de humedad en el suelo. A partir del diagnóstico realizado, se identificaron diferencias en el acceso y gestión del recurso hídrico, así como la presencia de predios ubicados en terrenos con pendiente media y alta, lo que exige una planificación cuidadosa del riesgo para prevenir erosión y escorrentía.

El productor deberá monitorear, en base al riesgo positivo en la finca, la calidad microbiológica y físico-química de las fuentes de agua empleadas para el riego (pozo, ríos, canal abierto, lagos, embalses, etc). Estas no deberán sobrepasar los límites máximos permisibles registrados en la Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua. El análisis debe ser ejecutado en un laboratorio oficial.

Los componentes del sistema de riego deben estar en buen estado con un correcto mantenimiento para disminuir la contaminación en la captación, almacenamiento,

el transporte y/o en la aplicación del agua y para respaldar que no se engloba en pérdidas o desperdicios.

No se debe conceder el contacto directo de animales con las fuentes de agua proporcionadas para la producción. Se deben preservar las aguas superficiales, los pozos y áreas de bombeo contra el acceso del ganado o animales silvestres, para disminuir la contaminación por materia fecal.

Se debe elegir por técnicas o sistemas de riego que disminuyen las pérdidas de agua y la erosión, como sistemas de reutilización del agua, riego nocturno, sostenimiento de los canales de riego, mantenimiento de los equipos de riego, entre otras.

5.2.10. Manejo integrado de plagas, enfermedades y malezas

El manejo integrado de plagas, enfermedades y malezas en el cultivo de papa debe fundamentarse en la prevención, el monitoreo sistemático y la aplicación racional de medidas de control, priorizando alternativas que reduzcan la dependencia exclusiva de insumos químicos. Los resultados obtenidos en el diagnóstico evidencian que, si bien una proporción importante de productores realiza algún tipo de monitoreo, no todos aplican criterios técnicos como el uso de umbrales de intervención, lo que limita la toma de decisiones basada en niveles reales de daño económico.

Solo deben emplear los productos registrados en la entidad de control (AGROCALIDAD) y recomendados para el cultivo de papa. No se debe manejar productos que oficialmente han sido emitidos como prohibidos según la legislación vigente del Ecuador y aquellos que no estén registrados.

Usar plaguicidas bajo recomendación de un técnico profesional, fundamentalmente un ingeniero agrónomo. Hacer una rotación de pesticidas que se basen en sus ingredientes activos y mecanismos de acción para eludir crear resistencia en el patógeno. Se debe tener en observación las diferentes restricciones de uso que el plaguicida pueda tener en los mercados de destino, sus límites máximos de residuos (LMR) y periodos de escasez. Esta información se debe llevar a cabo en la hoja de seguridad o etiqueta del producto.

Se debe ejecutar un plan o programa de uso y empleo de plaguicidas que considere la época de siembra, clima, estado fenológico del cultivo, tipo de plaga a controlar y sus estadíos, dosis y momento de aplicación. Se debe desarrollar un monitoreo de plagas para la toma de decisiones de la aplicación de un determinado plaguicida. Este plan debe ser llevado a cabo por un profesional capacitado.

Este enfoque técnico no solo reduce impactos ambientales y riesgos para la salud del productor, sino que mejora la eficiencia del sistema y consolida una producción más equilibrada y sostenible en coherencia con los principios establecidos en la guía.

5.2.11. Seguridad del trabajador (EPP) y manejo de plaguicidas

La seguridad del trabajador constituye un componente esencial dentro del enfoque de Buenas Prácticas Agrícolas, especialmente en actividades relacionadas con la manipulación y aplicación de plaguicidas. Los resultados obtenidos de la encuesta indican que el uso de los diferentes elementos de protección personal no es uniforme, debido a que no es un informe, esto se debe a que una cierta parte de productores no utiliza de forma constante los equipos que son recomendados.

Se debe identificar todas las zonas y las diferentes actividades de riesgo para el trabajador durante todo el ciclo desde producción de papa hasta la debida comercialización. Se debe capacitar debidamente a los agricultores sobre los riesgos asociados a su trabajo y entorno laboral. Los diferentes riesgos y peligros que se puedan manifestar en el predio deben ser comunicados a todo el personal verbalmente y, donde se amerite, de acuerdo a las señales de advertencia dispuestas en lugares visibles. El personal nuevo que se añade a las labores de trabajo del predio debe aceptar capacitación sobre estos temas.

El personal que maneja papa debe estar en condiciones inmejorables de salud. El productor o los representantes de la empresa productora son derechamente responsables del cumplimiento de esta distribución. Los trabajadores que presenten heridas, llagas o algún síntoma de cualquier enfermedad contagiosa, que puedan ser

factor de contaminación, deben evitar el contacto directo con los tubérculos de papa, superficies, utensilios o equipos empleados por el personal.

5.2.12. Manejo de envases y residuos (punto crítico BPA)

El manejo de envases vacíos de agroquímicos y de residuos generados durante el ciclo productivo constituye un punto crítico dentro de la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas, debido a su impacto directo sobre la salud humana y el ambiente. Los resultados del diagnóstico evidencian que no todos los productores realizan de manera sistemática el triple lavado de envases ni disponen adecuadamente los residuos, lo que incrementa el riesgo de contaminación del suelo, fuentes hídricas y áreas de producción.

Los envases vacíos de plaguicidas deben realizarse a triple lavado inmediatamente posterior a que se acabe el producto. Los envases nunca deben lavarse en canales o cursos de agua, para no contaminar estas fuentes de agua. Una vez lavados, los envases deben presentar agujeros en la base (sean de plástico o metal) o inutilizados (sean vidrio, papel o cartón) para no que no se vuelva a utilizar y ser devueltos a la casa comercial quien se responsabilizará de su reciclado o su respectiva eliminación.

Mientras los envases vacíos se deben mantener en el predio, deben ser almacenados con la etiqueta original en un sitio cerrado y exclusivo para este uso, esperando para su traslado. Los envases no deben ser quemados mucho menos enterrados en los predios. Los envases que han estado en contacto directo con plaguicidas y que resulta no realizarse el triple lavado (por ejemplo bolsas con formulaciones granulares o en polvo) se deben almacenar clasificados y aisladamente de otros productos. Tales residuos son considerados peligrosos y, en ningún caso, deben quemarse, enterrarse o suprimirse en cursos de agua. En ninguno de estos casos se debe autorizar el uso de envases vacíos de plaguicidas para otros fines.

5.2.13. Cosecha (BPA)

La cosecha del cultivo de papa debe realizarse bajo criterios técnicos que garanticen la calidad comercial del tubérculo y reduzcan pérdidas físicas y económicas. De

acuerdo con la información recopilada, el criterio más utilizado para determinar el momento de cosecha es el secado del follaje, seguido del conteo de días posteriores a la siembra. Sin embargo, el uso limitado de indicadores fisiológicos más precisos evidencia la necesidad de fortalecer este proceso dentro del enfoque de Buenas Prácticas Agrícolas.

Se deben evitar golpes o cortaduras en los tubérculos durante la cosecha para impedir su deterioro y potencial pudrición y ataque de plagas. Al cosechar, se deben coger los tubérculos sobre un plástico, lona o saco distribuido en una parte de la parcela. Esto impedirá la infestación del suelo con gusano blanco, si la papa radica en la plaga. Se debe tratar de recoger todos los tubérculos para evitar la proliferación de plagas. No se debe reutilizar envases o empaques de químicos y fertilizantes para acopiar la cosecha. Antes de cosechar se recomienda airear los tubérculos para reducir la humedad superficial. Si la papa es para encausamiento se debe cosechar los tubérculos en un saco ralo de mediante a las necesidades de la industria. Se recomienda cosechar los tubérculos y situarlos en sacos de polietileno en distintas categorías de comercialización.

Desde una perspectiva integral, la cosecha representa el cierre del ciclo productivo y el punto de conexión con la fase de comercialización. Su ejecución bajo estándares técnicos adecuados permite preservar la calidad del producto, optimizar la clasificación por categorías y fortalecer la competitividad del sistema en los distintos canales de venta previamente identificados

5.2.14. Poscosecha: selección, clasificación, almacenamiento y transporte

La selección debe iniciarse inmediatamente después de la cosecha, separando tubérculos dañados, enfermos o con defectos visibles. Esta primera depuración evita la propagación de deterioro durante el almacenamiento y facilita la clasificación posterior. La categorización debe realizarse con criterios uniformes de tamaño, forma y calidad externa, diferenciando producto de primera, segunda, industria y descarte, según estándares de mercado.

Es indispensable separar aquellos tubérculos enfermos, podridos y los que presentan daños mecánicos. No se deben combinar los tubérculos de varias variedades de papa. Al mismo tiempo con la selección, el material para consumo en fresco y procesamiento se debe organizar atendiendo al peso y tamaño de los tubérculos, siguiendo las exigencias del mercado. El tamaño de los tubérculos y ausencia de carencias está regulado por la Norma INEN. De acuerdo a las exigencias del mercado o del cliente, los tubérculos para consumo en fresco pueden ser lavados antes de embalarlos y comercializarlos. Para el lavado se debe utilizar agua potable o agua clorada.

Todo tubérculo que fue seleccionado para consumo debe empacarse de acuerdo con su tamaño. Los empaques deben presentarse limpios, libres de plagas y contaminantes físicos y químicos. Una vez llenos, se debe cerrar o sellar el empaque, de acuerdo sea el caso, para impedir la contaminación de los tubérculos

En caso de efectuarse almacenamiento en el predio, se debe organizar un lugar en especial acondicionado para el aislamiento y resguardo del producto y debe estar protegido de los factores climáticos como lluvia, exposición directa al sol, vientos y otros. Se debe realizar la limpieza y desinfección de las instalaciones de almacenamiento anterior a su uso con productos fitosanitarios autorizados por la autoridad competente. Se debe destacar restos de tierra, tubérculos y residuos de la temporada anterior.

Es fundamental verificar las condiciones de temperatura, humedad, ventilación y luz a lo largo del almacenamiento para disminuir las pérdidas en calidad y peso de los tubérculos por procesos naturales.

5.2.15. Comercialización y gestión del riesgo

Cuando el productor sea comercializador de papa debe mantener las recomendaciones que se presentan en esta guía en lo que respecta a poscosecha, almacenamiento y acopio, limpieza, transporte, estiba, manejo, registros y adecuación del sistema de trazabilidad. La papa para consumo en fresco y proceso debe llevar cosido o adherido al envase el pertinente al código de trazabilidad.

Luego de la cosecha el productor debe manejar los tubérculos con cuidado. Las operaciones de carga y descarga deben ser efectuadas con precaución, evitando golpes, daños y contaminación de los tubérculos. Se debe corroborar que los vehículos que transporten las papas estén en buenas condiciones mecánicas, limpios, secos, libres de olores y suciedad. Asimismo deben estar libres de partículas extrañas (astillas, partículas de metal, entre otros) que se desligan de la carrocería en mal estado de mantenimiento.

Bajo el enfoque de Buenas Prácticas Agrícolas, la comercialización no se limita a la venta del producto, sino que forma parte de una gestión integral orientada a la sostenibilidad económica del predio y a la reducción progresiva de riesgos productivos y financieros.

5.2.16. Registros mínimos

La implementación de registros mínimos constituye un componente transversal dentro del enfoque de Buenas Prácticas Agrícolas, ya que permite documentar las actividades realizadas, evaluar resultados y respaldar la trazabilidad del producto.

Los registros indicados para la obtención de la certificación de BPA en papa son: Datos de identidad del predio; Registro de la finca/predio; historial de uso del suelo; labores de preparación del suelo; semilla utilizada; semilla producida por el agricultor; tratamiento de semilla; cantidad de semilla utilziada, densidad de siembra y fertilización; control de malezas; labores culturales; utilización de plaguicidas; aplicación de fertilizantes; calibración y mantenimiento de equipos; almacenamiento de fertilizantes y plaguicidas; variedades y cantidades cosechadas; limpieza, mantenimiento y asepsia de instalaciones de poscosecha; control de plagas; almacenamiento de papa y transporte de papa

5.2.17. Impacto esperado de implementar el manual

La implementación del manual de Buenas Prácticas Agrícolas en el cultivo de papa se proyecta como una herramienta estratégica para fortalecer la eficiencia productiva, mejorar la sostenibilidad ambiental y optimizar la gestión económica del predio. A partir de los resultados obtenidos en el diagnóstico, se identificaron

brechas en aspectos como uso de semilla certificada, análisis de suelo, monitoreo técnico, registros productivos y manejo de residuos.

En lo que respecta a la productividad se espera una mejora paulatina en la uniformidad del cultivo, disminución de problemas fitosanitarios y unmayor rendimiento y estabilidad del cultivo. La acogida de prácticas de planificación, manejo nutricional ajustado y el constante monitoreo para mejorar el uso de insumos y reducir intervenciones prescindible

Desde el punto de vista ambiental, la debida aplicación de las medidas para conservar el suelo, protección del agua y manejo apropiado de envases disminuye riesgos de contaminación y degradación del recurso natural. En cuanto a lo económico, el conjunto de registros mínimos y planificación del comercio permitirán un buen análisis de costos, precios y márgenes de rentabilidad.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- Se determinó las variables (tecnológicas, sociales, económicas y ambientales) indicando que la producción en el sector de Machachi se sustenta en una sólida base de organización, acompañada con de las experiencias y vivencias de los productores de papa, no obstante, se presenta debilidades en la estandarización de prácticas, el uso de registro y manejo ambiental. Sin embargo hay asistencia técnica, su baja frecuencia y las barreras económicas que llegan a dificultar la acogida de las BP, lo que produce variabilidad en los rendimientos y riesgos para la sustentabilidad del sistema productivo.

- La observación de los canales de comercialización demostró que la mayoría de los agricultores y productores de papa utilizan intermediarios, situación que reduce el precio recibido y condiciona la captura de valor. La escasez de conocimiento de la clasificación, manejo de poscosecha y selección por categoría de los tubérculos, lo que hace que la rentabilidad del cultivo llegue a depender en primera instancia del volumen y condiciones del mercado, lo que se traduce en una alta inestabilidad económica.

- Se elaboró el manual de las Buenas Prácticas Agrícolas, el mismo que responde de manera directa a las brechas técnicas y ambientales que fueron detectadas en el sector de Machachi, gracias a la realización de las encuestas. Se integra de forma práctica el manejo del cultivo, desde la semilla hasta las labores de poscosecha. El documento permitirá sistematizar los distintos procesos productivos, mejorar la eficacia y disminuir riesgos y fortificar la calidad del producto, llegando a contribuir a una producción de papa más competitividad y sostenibilidad del sector en estudio.

6.2.Recomendaciones

- Reforzar las capacitaciones técnicas por campaña, organizar con las instituciones como el MAG, GAD, INIAP y diferentes organizaciones locales, realizando cronogramas con un mínimo de visitas en cada etapa del desarrollo del cultivo, anteponiendo el MIP, fertilidad y poscosecha.

- Implementar bitácoras de campo, donde se lleven los registros obligatorios por lotes, utilizando formatos para cada una de las labores culturales que se realizan en el cultivo.

- Enfatizar la calidad de semilla, rotación de cultivos, organizar la compra planificada de la semilla certificada y fomentar las rotaciones para la reducción de las enfermedades del suelo y disminuir la dependencia de plaguicidas.

- Mejorar el manejo de los químicos de manera segura, teniendo como prioridad el uso indiscutible de EPP, acondicionar un sitio de mezcla definida, que sea segura y ventilada.

BIBLIOGRAFÍA

AFIPA. (2021). Inia Remehue da a conocer recomendaciones para la cosecha y almacenamiento de papa. Obtenido de https://www.afipa.cl/inia-remehue-da-a-conocer-recomendaciones-para-la-cosecha-y-almacenamiento-de-papa/?

Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación. (2023). Guía para la obtención del certificado de Buenas Prácticas Agrícolas para la Agricultura Familiar Campesina. 53 pags. Obtenido de https://andesresilientes.org/wp-content/uploads/2023/02/Guia-de-Buenas-Practicas-Agricolas-para-la-AFC-Ecuador.pdf

AGROCALIDAD. (2022). Guía de buenas prácticas agrícolas para papa. Inocuidad de alimentos. Obtenido de https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2023/09/Gui%CC%81a-de-BPA-para-papa-jul.pdf?

AGROCALIDAD. (2025). Buenas prácticas agrícolas - BPA. Obtenido de https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/material1.pdf

Arana, J. (2023). Comportamiento agronómico de cultivares de papa china (*Colocasia esculenta*) en el Ecuador. Obtenido de http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/14800

Araque, J., Arias, D., Bohórquez, D., Ojeda, Z., & Pacheco, J. (2021). Descripción botánica y taxonómica de la papa. Obtenido de https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/4718/1/3620.pdf

Araujo, A., Cartagena, Y., Castillo, C., Cuesta, H., Monteros, J., & Paula, N. (2021). Manual del cultivo de papa para pequeños productores. Obtenido de https://www.sidalc.net/search/Record/dig-cgspace-10568-111534/Description

Arcos, J., Mamani, H., Barreda, W., & Holguín, V. (2020). Manual técnico: manejo integrado del cultivo de papa. Obtenido de https://repositorio.inia.gob.pe/bitstreams/bbf189d2-31ec-4a87-9b69-c654d7aedcfc/download

Arcos, J., Mamani, H., Barreda, W., & Holguín, V. (2020). Manual técnico: manejo integrado del cultivo de papa. Obtenido de https://repositorio.inia.gob.pe/bitstreams/bbf189d2-31ec-4a87-9b69-c654d7aedcfc/download

Arcos, J., Mamani, H., Barreda, W., & Holguín, V. (2020). Manual técnico: manejo integrado del cultivo de papa. Obtenido de https://repositorio.inia.gob.pe/bitstreams/bbf189d2-31ec-4a87-9b69-c654d7aedcfc/download

Arteaga, G., Ortiz, R., & Cartagena, Y. (2022). Dinámica de la absorción de nutrimentos en el cultivo de papa (Solanum tuberosum) variedad Superchola, para la producción de semilla prebásica. Siembra, vol. 9, núm. 2, e3481. Obtenido de https://www.redalyc.org/journal/6538/653871546003/html/

Caiza, S. (2023). Utilización de jarabe de almidón de papa súper chola en la elaboración de mermelada de mora. Obtenido de http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/18795

Céceres, M., Eisenkölbl, A., & Benítez, A. (2024). Exploración de los beneficios económicos, ambientales y sociales de la adopción de Buenas Prácticas Agrícolas. Investigación Agraria. vol.26 no.2. Obtenido de https://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2305-06832024000200102&lng=es&nrm=iso&tlng=es

CIP-Centro Internacional de la papa. (2017). Plagas y enfermedades de la papa. Obtenido de https://cipotato.org/es/lapapa/plagas-y-enfermedades-de-lapapa/

CIP. (2023). Datos y cifras de la papa. Obtenido de https://cipotato.org/es/potato/potato-facts-and-figures/

CITE PAPA. (2022). Cultivo de papa. Obtenido de https://www.citepapa.pe/todo-sobre-la-papa/ciclo-vegetativo-del- cultivo-de-papa/

Comisión del Codex Alimentarius. (2018). Código de prácticas de higiene para las 31 frutas y hortalizas frescas (en línea). Roma, Italia: FAO. Obtenido de http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%-252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%

252FStandards%252FCAC%2BRCP%2B53-2003%252FCXP_053s_2013.pdf

Condori, N. (2025). Desplazamiento de la papa nativa (*Solanum tuberosum*) por la introducción de variedades mejoradas, en el distrito de Ichuña, Provincia General Sanchez Cerro de la Región Moquegua, 2024. Obtenido de http://repositorio.ujcm.edu.pe/handle/20.500.12819/4051

Cuesta, X., Velásquez, J., Peñaherrera, D., Racines, M., & Castillo, C. (2021). Guía de manejo de la punta morada de la papa. Obtenido de https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/5345

Cupacan, V., Piedad, D., Albuja, L., & Avalúos, A. (2020). Buenas prácticas agrícolas, como estrategia de agronegocio para la comercialización de papa,(*Solanum tuberosum*) estudio de caso: Cantón Montufar. Obtenido de https://agris.fao.org/search/en/providers/124703/records/67051470b1dfe472e14579a9

Curichumbi, C. (2024). Evaluación de la sustentabilidad productiva del cultivo de papa Solanum tuberosum en el recinto Yagui Grande cantón San Miguel de Bolívar. Obtenido de https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/11526

Devaux, A., Ordinola, M., Suarez, V., & Hareau, G. (2024). Situación actual y perspectivas del procesamiento de papa en la zona andina, implicancias para el mejoramiento genético y la selección de variedades. Centro Internacion de la Papa. Obtenido de https://cgspace.cgiar.org/server/api/core/bitstreams/9047d865-3cc3-4b8a-99b3-784210690d28/content

Dirección General de Riesgos Agropecuarios (DIGERA). (2023). Guía de cultivo – papa (Versión 1.0). Obtenido de https://wp.digera.gob.do/wp-content/uploads/2024/10/Guia-de-Cultivo-Papa.pdf

FAO. (2020). Buenas prácticas agrícolas en la gestión del riego. Obtenido de https://www.fao.org/family-farming/detail/es/c/1737825/

FAO. (2020). El manejo de tierras de laderas. Obtenido de https://www.fao.org/soils-portal/soil-management/manejo-de-suelos-problematicos/tierras-de-laderas/es/?

FAO. (2021). Gestión de los plaguicidas para la agricultura y la salud pública. Compendio de directrices y otros recursos de la FAO y la OMS. Obtenido de https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/588c9689-9eaf-4528-b35b-b70d17ce59bf/content?

FAO. (2022). Código Internacional de conducta para el uso y manejo de fertilizantes. Obtenido de https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/84eb80f8-f446-4703-ac36-352eadac84af/content?

FAO. (2024). Estadísticas de producción agrícola 2010-2023, FAOSTAT. Obtenido de https://www.fao.org/statistics/highlights-archive/highlights-detail/agricultural-production-statistics-2010-2023/en

FAO. (2024). Progreso del cambio en la eficiencia del uso del agua Situación a mitad de período del Indicador 6.4.1 de los ODS y necesidades de aceleración, con especial atención a la seguridad alimentaria y el cambio climático. Obtenido de https://www.unwater.org/sites/default/files/2025-06/SDG6_Indicator_Report_641_Progress-on-change-in-water-use_2024_SP.pdf?

Fernández, A. (2024). Promoción y comercialización de productos y servicios turísticos locales. Ediciones Paraninfo, SA. Obtenido de https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=FuYyEQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=comercializaci%C3%B3n+de+productos&ots=2mEWIo7Svp&sig=-yMSEB2-NNcoFCcfN1MLG4Kg1Y8

Fondo Nacional de fomento de la papa. (2024). Día internacional de la papa. Cosechar la diversidad y alimentar la esperanza. Rev. Papa Órgano informativo de Fedepapa. Ed No. 54. Obtenido de https://fedepapa.com/wp-content/uploads/2024/07/REVISTA-59_COMPLETA.pdf?

Gaibor, F., Espinosa, J., Cartagena, Y., Parra, R., Carrera, C., & Alvarado, S. (2024). Eficiencia de uso del nitrógeno por el cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.) en suelos volcánicos de Chimborazo, Ecuador. Siembra. Obtenido de http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/siembra/v11n2/2477-8850-Siembra-11-02-e2665.pdf

Gaibor, V. (2022). Efecto de la aplicación de fertilizantes foliar y edáfico en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*), variedad superchola, San Pablo de Atenas-Bolívar. Quevedo (Ecuador): Guayaquil: Universidad Agraria del Ecuador. Obtenido de https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/GAIBOR%20ESTUPI%C3%91AN%20VICTOR%20ANTONIO.pdf

GLOBALG. (2024). Norma de aseguramiento integrado de fincas - Edición GFS. Principios y criterios para frutas y hortalizas. Obtenido de https://documents.globalgap.org/documents/221103_IFA_GFS_PCs_FV_v6_0_Sep22_es.pdf?

Gobierno Ecuador. (2025). Solicitud del certificado en buenas prácticas agrícolas. Obtenido de https://www.gob.ec/arcfz/tramites/solicitud-certificado-buenas-practicas-agricolas

Hernández, J., Sifuentes, E., Ruiz, V., Jiménez, S., Romero, C., & Fuentes, C. (2023). Respuesta del cultivo de papa a cuatro tratamientos en riesgos presurizados. VIII Congreso nacional y I congreso internacional de riego, drenaje y biosistemas. Obtenido de https://www.riego.mx/congresos/comeii2023/assets/docs/thematicPresentations-Extenso/23031_Julia_Hernandez.pdf

Holdridge, L. (1979). Ecología basada en zonas de vida. San José, Costa Rica: IICA.

ICA. (2025). Productores campesinos reciben instrucciones sobre cómo implementar Buenas Prácticas Agrícolas con métodos sencillos en sus predios. Instituto Colombiano Agropecuario. Obtenido de https://www.ica.gov.co/noticias/valledelcauca-implementa-buenas-practicas-agricola

INIAP - Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. (2023). Ficha técnica fripapa 99. Quito, Ecuador: Santa Catalina. Obtenido de https://repositorio.iniap.gob.ec/items/c4afb6fb-14bd-4d0e-9283-a42660ffe9a0

INIAP. (2023). Cosecha y poscosecha, en el cultivo de papa. Obtenido de https://tecnologia.iniap.gob.ec/wp-content/uploads/2023/11/cosecha-3.pdf

INIAP. (2023). Establecimiento del cultivo. Rotación de cultivos y asociación de cultivos. Obtenido de https://tecnologia.iniap.gob.ec/wp-content/uploads/2023/11/rotacion1.pdf?

INIAP. (2023). Manejo de insecto - plaga en soya. Obtenido de https://tecnologia.iniap.gob.ec/wp-content/uploads/2023/11/7insectos-4.pdf?

INIAP. (2023). Nutrición del cultivo de papa. Obtenido de https://tecnologia.iniap.gob.ec/wp-content/uploads/2023/11/nutricion1.pdf ?

Inquilla, J., & Apaza, J. (2021). Saberes campesinos para la crianza de la papa en las comunidades aimaras del altiplano, Puno. Anthropologica, 39(46), 255-280. Obtenido de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S0254-92122021000100255&script=sci_abstract&tlng=en

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo INSST. (2022). Guía técnica para la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. Obtenido de https://www.insst.es/documents/94886/203536/Gu%C3%ADa%2Bt%C3%A9cnica%2Bpara%2Bla%2Butilizaci%C3%B3n%2Bpor%2Blos%2Btrabajadores%2Bde%2Bequipos%2Bde%2Bprotecci%C3%B3n%2Bindividual.pdf?

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2020). Sector agrario. Obtenido de https://www.insst.es/materias/sectores-de-actividad/agrario?

Lliguin, B., & Lliguin, G. (2024). Recuperación de cuatro variedades de papa en la comunidad de El Carmen de la parroquia Jadán, Azuay. Obtenido de https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/14882

MAG. (2023). Boletín situacional de papa 2023. Obtenido de https://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/situacionales-agricolas/situacional-papa

MAG. (2023). Resolución Nro. MAG-SPA-2023-0015 (Normativa técnica relacionada con semilla de papa. Obtenido de https://www.agricultura.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2023/11/MAG-SPA-2023-0015.pdf?

MAG. (2024). Boletín situacional de cultivo de papa. Obtenido de https://fliphtml5.com/ijia/ffyr/Bolet%C3%ADn_Situacional_Papa_2023/

Márquez, Y., Salomón, J., & Acosta, R. (2020). Análisis de la interacción genotipo ambiente en el cultivo de la papa (*Solanum tuberosum* L.). Cultivos tropicales, 41(1). Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0258-59362020000100010&script=sci_arttext

Meneses, W. (2019). Análisis sobre los procesos de producción y comercialización de la papa (*Solanum tuberosum*), variedad súper chola en el Cantón Tulcán, Provincia del Carchi. Obtenido de http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/6418/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000190.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ministerio del Ambiente y Agua. (2021). Guía para la gestión adecuada de plaguicidas. Obtenido de https://www.ambienteyenergia.gob.ec/ambiente/wp-content/uploads/downloads/2021/01/Guia-para-la-gestion-adecuada-de-plaguicidas.pdf?

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. (2021). REDD+ aporta a la propuesta de Certificación de Buenas prácticas agrícolas + Libre de deforestación. Obtenido de https://www.ambiente.gob.ec/redd-aporta-a-la-propuesta-de-certificacion-de-buenas-practicas-agricolas-libre-de-deforestacion/

Mogollón, D., & Ochoa, A. (2022). Diagnóstico de Buenas Prácticas Agrícolas y Ambientales en los sistemas productivos de papa y durazno de tres veredas del municipio de Chitagá, Norte de Santander. Ciencia y Tecnología Agropecuaria. Obtenido de https://ojs.unipamplona.edu.co/index.php/rcyta/article/view/2776

Monteros, C., Cedeño, S., Comina, P., Villacres, E., Rivadeneira, J., Andrade, H., & Cuesta, X. (2023). Resultados y discusión. Memorias del X-Cep, 60. Cultivo de papa. Obtenido de https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/6125/1/4.2%20Memoria%20X-CEP%202023%20(versi%C3%B3n%20digital).pdf#page=60

Monteros, J. (2021). Evaluación del impacto potencial del cambio climático sobre cuatro accesiones de papa nativa (*Solanum tuberosum*) como recurso alimentario en la provincia de Carchi. Obtenido de https://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/11223/2/PG%20832%20TRABAJO%20GRADO.pdf

Niño, R., León, W., Arevalo, J., & Arias, N. (2025). El cultivo de la papa, factores que influye en la productividad l. FEDEPAPA - FNFP. Obtenido de https://repositorio.fedepapa.com/server/api/core/bitstreams/41ccc7ab-2da1-4256-b317-ddddf273110b/content

Ñústez, C., & Rodríguez, L. (2024). Papa criolla (Solanum tuberosum L. Grupo Phureja): manual de recomendaciones técnicas para su cultivo en el departamento de Cundinamarca. Obtenido de https://repository.agrosavia.co/items/7a67bfed-c885-4c30-ab26-9c9f4c15e209

Ñústez, C., Delgado, M., Alba, A., Duque, L., Mosquera, T., Rodríguez, L., & Ospina, C. (2020). Papa de año (Solanum tuberosum Grupo Andigenum): Manual de recomendaciones técnicas para su cultivo en el departamento de Cundinamarca. Obtenido de https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/87662

Obando, B. (2022). Efecto de la aplicación de varias dosis de Bacillus subtilis en dos variedades del cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) en el sector de Guamag, cantón Tulcán. Obtenido de https://repositorio.upec.edu.ec/server/api/core/bitstreams/4d3f7a21-87e8-48d7-9f18-865233352338/content

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura - FAO. (2020). Buenas prácticas agrícolas (bpa). Obtenido de https://www.fao.org/family-farming/detail/es/c/1600644/

Ortega, J., & Bolaños, H. (2021). Estado de arte del cultivo de papa para procesamiento de bastones prefritos congelados en el Ecuador. Revista Latinoamericana de la Papa, 25(2), 55-57. Obtenido de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8219778

Padilla, M. (2024). Recopilación y trascendencia de los envueltos más representativos de la Sierra ecuatoriana como aporte para la promoción del turismo cultural gastronómico. Obtenido de https://dspace.ucuenca.edu.ec/items/273bc927-e746-4638-a51c-3dde37614bf1

Pallo, E., Guapi, A., & Mullo, V. (2021). Agrobiodiversidad de papa nativa en la provincia de Tungurahua. Siembra, 8(1). Obtenido de http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2477-88502021000100003

Pareja, J., Lasso, M., Rodríguez, P., & Heredia, C. (2023). Manejo Integral del Cultivo de Papa Diploide (*Solanum phureja* Juz. et Buk.). Obtenido de https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/38030/Ver_Documento_38030.pdf?sequence=1

PDOT. (2025). Plan de Desarrollo y Ordenamiento territorial del cantón Mejía. Obtenido de https://municipiodemejia.gob.ec/uploads/pdotpugsoficial/PDOT.pdf

Pérez, W., & Andrade, J. (2024). Reporte del Curso: Procedimientos aplicados en la producción de semilla Genética de papa. Obtenido de https://cgspace.cgiar.org/items/2e385db8-8a96-4699-b807-d3d605133bfc

Pérez, W., Castillo, C., Navarrete, I., Gamarra, H., Arango, E., Naccha, J., & Andrade, J. (2021). Cartilla descriptiva del psílido de la papa. Obtenido de https://cgspace.cgiar.org/bitstreams/f8df9edd-639d-49f4-ba3f-f9a8692b5635/download

Pieterse, L. (2025). Producción mundial de papa: información y tendencias de los últimos datos de FAOSTAT. Obtenido de https://www.potatonewstoday.com/2025/01/09/global-potato-production-in-2023-insights-and-trends-from-faostat-data/

Pinedo, R., & Olivas, T. (2023). Niveles de absorción de NPK y rendimiento del cultivo de papa en función a la dosis y método de fertilización fraccionada. Idesia (Arica), 41(4), 21-30. Obtenido de https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-34292023000400021&script=sci_arttext&tlng=en

Poma, A., & Estefany, E. (2022). Caracterización fenotípica de 20 accesiones de papas nativas (*Solanum tuberosum* ssp andigena, Juz. et Buk.) mediante el uso de descriptores estandarizados. Obtenido de http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/2696

Ramón, J. (2024). Evaluación de enmiendas cálcicas y distancias de siembra en la producción de Solanum tuberosum L. (Super Chola) en Nabón. Obtenido de https://dspace-test.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/45033/4/Traba jo-de-Titulaci%C3%B3n.pdf

Rivadeneira, J., Yumisaca, F., Monteros, C., Racines, M., & Cuesta, X. (2021). Ficha técnica de la variedad de papa Iniap-SuperFri. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Obtenido de https://repositorio.iniap.gob.ec/server/api/core/bitstreams/cc70508d-664e-4bc1-9c81-3a9189b6f099/content

Salazar, S., & Tumpay, L. (2023). Guía de manejo agronómico de papas nativas para conservación ex situ. Obtenido de https://repositorio.inia.gob.pe/items/ace86193-15e9-4f94-a527-ec50510b47db

Salgado, E. (2025). Mejores prácticas para el cultivo de la papa: Desde la siembra hasta la cosecha. AgroScience Research, 3(1), 39-44. Obtenido de https://www.agroscienceresearch.com/index.php/journal/article/view/26

Sanabria, J. (2021). Implementación de un sistema productivo de papa solanum tuberosum variedad pastusa superior como modelo económico y de liderazgo social en el corregimiento de La Granja, Sucre-Santander. Obtenido de https://ciencia.lasalle.edu.co/items/01824623-7f56-4892-a2d0-117f7b3dcf7c

Serrano, B., Herrera, G., & Jiménez, M. (2024). Tratamiento de aguas para uso agropecuario. Caso: proyecto agrosilvopastoril, Orellana, Ecuador. Agroecología Global. Revista Electrónica de Ciencias del Agro y Mar, 6(10), 4-22. Obtenido de https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S2665-02902024000100004&script=sci_arttext

Suango, D., Cuesta, H., Amagua, J., & Racines, M. (2023). Zonificación Agroecológica del cultivo de Papa (*Solanum tuberosum* L.) en Carchi, Ecuador. Obtenido de https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/6146

Toapanta, B. (2020). Áreas de vulnerabilidad ambiental a la presencia actual y futura de Bactericera cockerelli (Sulc) en el cultivo de la papa en la sierra ecuatoriana en el periodo 2020. Obtenido de https://repositorio.utc.edu.ec/items/1aa6f8f5-c3bd-4c36-80ae-26f17a05597e

Valverde, G., Gissela, S., & Prado, J. (2021). Evaluación de la dinámica poblacional de bactericera cockerelli sulc. en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.) en la parroquia la Esperanza, Imbabura. Obtenido de https://agris.fao.org/search/en/providers/124703/records/67051472b1dfe472e14579c7

Vargas, R., Wilches, W., & Espitia, E. (2022). Efecto del establecimiento de sistemas de rotación para el cultivo de la papa sobre las características químicas y físicas del suelo. Siembra, 9(2). Obtenido de https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/SIEMBRA/article/view/4023/5042

Velásquez, J., Araujo, A., Andrade, V., Rivadeneira, J., Cuesta, H., Racines, M., & Tinoco, K. (2022). Manual de producción . Obtenido de https://repositorio.iniap.gob.ec/server/api/core/bitstreams/3c890f1d-f36f-40cd-81cd-21fb18efe7b0/content?

Vizcaíno, T., Suárez, J., Illescas, L., & Hernández, L. (2020). Diagnóstico de los costos, rendimientos de producción y comercialización de papa (*Solanum tuberosum* L.) en la Zona 1 del Ecuador, año 2019. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Fernando-Basantes/publication/42647997_Diagnostico_de_la_situacion_actual_de_la_produccion_y_comercializacion_de_la_papa_Solanum_tuberosum_L_en_la_Zona_1_del_Ecuador/links/633d7afc25191376a905d08a/Diagnostico-de-la-si

Zapata, J., Cerón, M., Porras, P., & Herrera, C. (2022). Manejo integral del cultivo de papa diploide (*Solanum phureja* Juz. et Buk.). Obtenido de

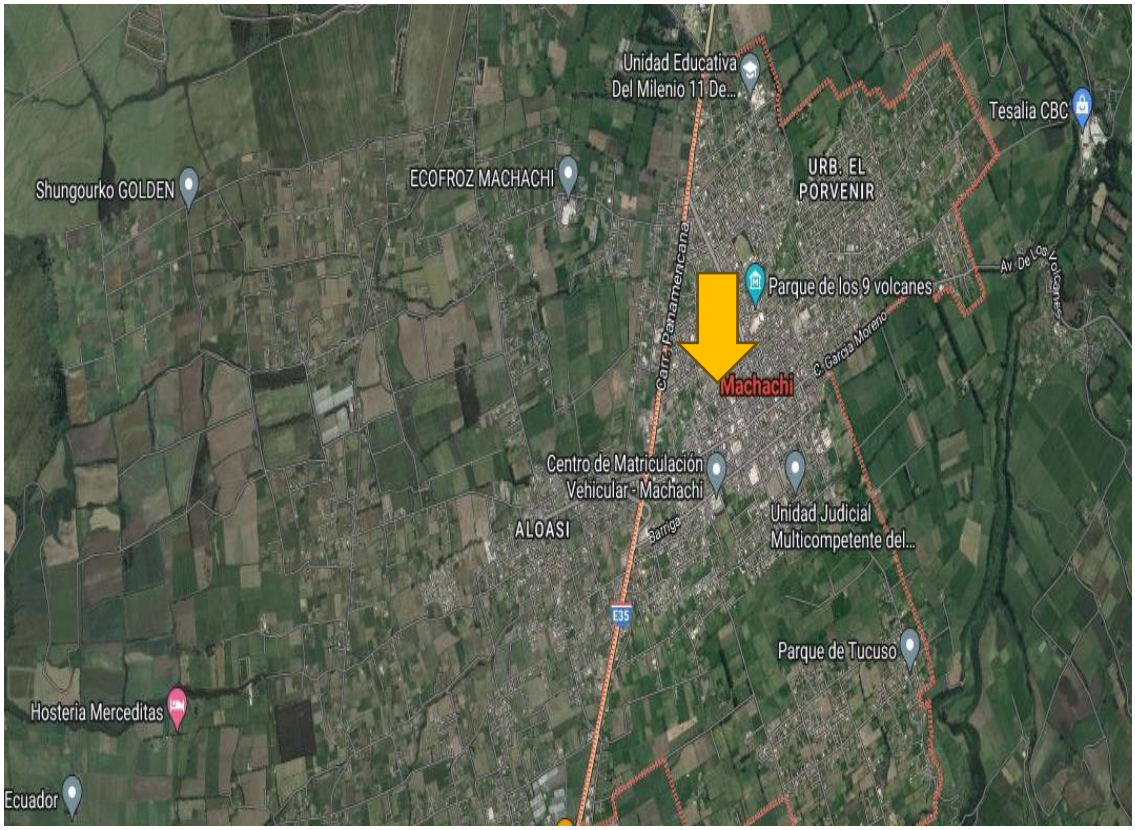
https://repository.agrosavia.co/items/6e812db1-b967-410a-a29b-06520ffaf564

Zuñiga, D., Mendoza, R., & Watson, G. (2021). Gestión y manejo del agua en la agricultura. IICA. Obtenido de https://repositorio.iica.int/server/api/core/bitstreams/846ee73e-15d2-4aa6-a932-7ff27be5342f/content

ANEXOS

Anexo 1

Ubicación del experimento



Fuente: Google maps (2025).

Anexo 2

Formato de encuesta

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS RECURSOS NATURALES Y DE AMBIENTE

VARIABLE SOCIAL

¿Cuantos miembros constituyen el hogar?

.....

Pertenece alguna organización de productores u otra

◯ Sí ◯ No

En caso de que su respuesta sea si, mencione el nombre.....

¿Cuál es su edad?

.....

Género

◯ Masculino ◯ Femenino

Vivienda

☐ Propia ☐ Arrendada ☐ Otra

Nivel de educación

☐ Alfabetización ☐ Primaria ☐ Secundaria ☐ Superior

Tenencia de tierra

☐ Propia ☐ Arrendada ☐ Otra

VARIABLE AGRÍCOLA

La topografía es

◯ Plano ◯ Pendiente

Realiza usted un análisis químico del suelo antes de la siembra

◯ Si ◯ No

Realiza la preparación del suelo para la siembra

◯ Si ◯ No

La preparación del suelo es

☐ Manual ☐ Yunta ☐ Tractor

Utiliza semilla certificada

◯ Si ◯ No

Si no usa semilla certificada qué semilla usa

◯ Seleccionada ◯ Reciclada

Distancia de siembra

◯ 60 cm entre planta y 80 entre surco ◯ 50 cm entre planta y 80 entre surco

¿Cuántos tubérculos de papa siembra?

.....

¿Qué variedad de papa siembra?

☐ Chola ☐ Super chola ☐ Cuchi ☐ Otra

De qué manera controla las malezas

☐ Manual ☐ Químico ☐ Combinado

¿Qué tipo de fertilización utiliza para la siembra?

☐ Orgánico ☐ Químico ☐ Combinado

Realiza el medio aporque y aporque al cultivo

◯ Si ◯ No

Realiza control de plagas

◯ Si ◯ No

Realiza control de enfermedades

◯ Si ◯ No

Considera que la cosecha es rentable

◯ Si ◯ No

¿Cuántos quintales de papa produce por quintal de siembra?

.....

La post cosecha se destina para

☐ Venta ☐ Semilla ☐ Autoconsumo

Clasifica los tubérculos para la venta

◯ Si ◯ No

Si clasifica, en cuantas categorías

☐ Primera ☐ Segunda ☐ Tercera ☐ Cuchi papa

Tiene asistencia técnica

◯ Si ◯ No

¿Qué entidad le brinda asistencia técnica

☐ MAG ☐ INIAP ☐ GAD ☐ Otro ☐ NInguno

VARIABLE ECONÓMICA

La comercialización de la papa, la realiza a nivel de finca

◯ Si ◯ No

A quién vende la cosecha

☐ Intermediario ☐ Mercado local ☐ Comercialización directamente al consumidor final

¿Cómo comercializa la cosecha?

☐ Venta directa al consumidor (clasificada y en qq) ☐ Intermediarios (clasificada y en qq)

Realiza créditos para producir

◯ Si ◯ No

En qué mes tiene mayor producción el cultivo de papa

☐ Mayo ☐ Junio ☐ Julio

Como estima su producción

☐ Buena ☐ Regular ☐ Mala

Piensa que el precio (venta) de la papa es

☐ Buena ☐ Regular ☐ Mala

¿Qué valor considera que es justo para un quintal de papa (primera?

.....

Tiene rentabilidad el cultivo de papa

☐ Buena ☐ Regular ☐ Mala

Tiene seguro agrícola

◯ Si ◯ No

¿Cuáles son los principales problemas que se presentan en el cultivo de papa?

☐ Falta de mano de obra
☐ Altos valores en la mano de obra
☐ Precios elevados de fertilizantes y plaguicidas
☐ Precios bajos (en venta)
☐ Principales problemas a causas del cambio climático
☐ Otros

VARIABLE AMBIENTAL

Recicla los desechos orgánicos

◯ Si ◯ No

Recicla los desechos inorgánicos

◯ Si ◯ No

Pone prácticas la conservación del suelo

◯ Si ◯ No

Resguarda las especies nativas

◯ Si ◯ No

Colabora con la protección de las fuentes hídricas

◯ Si ◯ No

Utiliza equipo de bioseguridad para los controles fitosanitarios

◯ Si ◯ No

Anexo 3

Glosario de términos

Adaptación: Carácter que cumple una función categórica como consecuencia de la selección natura.

Cadena productiva: Conjunto constituido de procesos de producción que tiene en común un mismo mercado y en el que las particularidades tecnopro-ductivas de cada eslabón afligen la eficiencia y productividad de la producción en su conjunto.

Comercialización: Conjunto de acciones desarrolladas para facilitar la venta y alcanzar que el producto llegue finalmente al consumidor.

Conservación: Es la protección, preservación, manejo o restauración de ambientes naturales y las comunidades ecológicas que los habitan.

Consumidor final: Persona que usa o maneja un producto con el propósito de cubrir una necesidad específica.

Costo beneficio: Es un proceso que se ejecuta para medir la relación que existe entre los costos de un plan y los beneficios que concede.

Descontaminación: Radica en retirar todo tipo de residuos, polvo y suciedad que pueda haber en el espacio que se persigue limpiar. Esto somete a la mitad la cantidad de gérmenes, pero no los elimina por completo.

Evaluar: Es un juicio cuyo propósito es instaurar, tomando en consideración un conjunto de criterios o nomas, el valor, la importancia o el significado de algo.

Finca: Son inmuebles que comprenden un cierto terreno que se halla delimitado. Dicha delimitación se puede ejecutar con una escritura de propiedad y/o a través de un elemento físico, como un cercado o una reja.

Fuentes hídricas: Se describe al agua de origen (como ríos, arroyos, lagos, embalses, manantiales y aguas subterráneas) que suministra agua a los suministros públicos de agua potable y a los pozos privados.

Intermediario: Es un agente que sujeta o comunica a dos o más partes interesadas en hacer una transacción o negociación.

Nativo: Especies cuyo origen natural pertenece con un territorio determinado, el cual no tiene por qué corresponderse concisamente con los límites geográficos establecidos para países y continentes, sino que más bien, sus límites territoriales

están evidentes por unas condiciones climáticas concretas y un explícito ecosistema.

Plaguicidas: Sustancias químicas manejadas para controlar, prevenir o destruir las plagas que afectan a las plantaciones agrícolas. La mayoría de estas sustancias son producidas por el hombre, por eso son llamados plaguicidas sintéticos.

Producción: Es la actividad económica que se comisiona de transGráficor los insumos para convertirlos en productos.

Resiliencia: Capacidad de los sistemas sociales, económicos y ambientales de enfrentar un fenómeno, tendencia o perturbación peligroso reconociendo o reorganizándose de modo que conserven su función esencial, su identidad y su estructura, y almacenen al mismo tiempo la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación

Topografía: Es la técnica que mide la superficie de la tierra y sus accidentes, y los personifica en cartas y planos.

Variedades: Una variedad vegetal personifica a un grupo de plantas determinado con mayor precisión, seleccionado dentro de una especie, que muestran una serie de características comunes.

Venta: Actividades ejecutadas para estimular potenciales clientes a realizar una determinada compra. También acreditada como el área de ventas, es esencial para el crecimiento de una empresa.