

MANUAL TÉCNICO  
“PRODUCCIÓN DE PAPA  
EN SIERRA”



**AUTOR:**  
Ing. Rolando Egúsquiza Bayona

# *Agrobanco*

***iComprometidos con el Desarrollo  
Agropecuario en el Perú!***

Con **FINANCIAMIENTO:**

Créditos fáciles para el productor  
agropecuario

Con **ASISTENCIA TÉCNICA:**

Transferencia tecnológica para  
mejorar la producción

Con **CAPACITACIÓN:**

Para apoyar la gestión del negocio  
de los productores agropecuarios.



***Agrobanco***

Financiamiento, Asistencia Técnica y Capacitación



# PRODUCCION DE PAPA EN SIERRA

## Tabla de contenido

<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	4
<b>II. LA PLANTA</b> .....	5
2.1. La variedad .....	5
2.2. La semilla .....	8
<b>III. EL AMBIENTE</b> .....	11
3.1. El suelo .....	12
3.2. Clima .....	13
<b>IV. LABORES AGRONOMICAS</b> .....	14
4.1. Siembra.....	14
4.2. Abonamiento .....	17
4.3. Manejo de malezas .....	19
4.4. Aporque .....	20
4.5. Riegos .....	21
4.6. Cosecha.....	22
4.7. Comercialización.....	24
4.8. Almacenamiento.....	26

## **I. INTRODUCCIÓN**

La papa es un tubérculo de importancia porque aporta proteínas, energía, minerales y vitaminas; porque está adaptado a las condiciones y cultura del poblador de la sierra peruana y porque su producción y cosecha generan ingresos económicos que se distribuyen entre los diferentes agentes de la cadena de producción – distribución.

Actualmente en el Perú, es el principal cultivo del país en superficie sembrada y representa el 25% del PBI agropecuario. Es la base de la alimentación de la zona andina y es producido por 600 mil pequeñas unidades agrarias.

La producción rentable de la papa en la sierra del Perú requiere tomar en cuenta diferentes medidas para reducir el alto costo de producción y el impacto negativo que producen las condiciones ambientales adversas que se encuentran en esta región.

Para aumentar los rendimientos en papa, es necesario implementar el Manejo Integrado de la producción adecuándolo a las condiciones de cada zona o provincia, donde el cultivo reciba un manejo adecuado respetando los tiempos en el desarrollo de las labores agrícolas; desde la obtención de semilla de calidad hasta la Cosecha.

## MANEJO INTEGRADO EN PRODUCCION DE PAPA

### II. LA PLANTA

La planta de papa debe ser sana y productiva; debe presentar las características botánicas y agronómicas que identifican a la variedad. Para que una buena variedad exprese sus características es necesario el uso de semilla de calidad.

**Genotipo:** Es la unidad productiva (la planta), presenta las características que la distinguen y contiene un potencial de producción. El genotipo se optimiza mediante una adecuada elección de la variedad y con el adecuado manejo de sus semillas.

**Medio ambiente:** Es el suelo, el clima y todos los organismos que se encuentran en ellos.

**Genotipo x medio ambiente:** Es el conjunto de relaciones o interacciones que se presentan entre las plantas y el ambiente que los rodea. Estas relaciones deben ser las más favorables posibles.

#### **Grafico 01. Condiciones que determinan el rendimiento de papa**

$$\text{Rendimiento} = \text{Genotipo (g)} + \text{Medio ambiente (ma)} + g+ma$$



#### **2.1. La variedad**

La variedad es el conjunto de plantas idénticas en tamaño, color de flores, tallos y en la forma y color de sus tubérculos. Las variedades presentan además uniformidad agronómica (periodo de maduración, adaptación, reacción a plagas, enfermedades, etc.).

La elección de la variedad es importante porque debe ser adaptada a las condiciones de la localidad de siembra. Para elegir la variedad adecuada debe tomarse en cuenta las características o condiciones que se presentan en el Gráfico 02.

**Gráfico 02. Criterios para la elección de la variedad**



**Mercado:** Es importante porque define el precio. Es necesario informarse sobre la oferta y demanda, sobre mercados especiales y las cadenas productivas en la zona.

**Disponibilidad de semilla:** Elegir la variedad cuya semilla es accesible en oportunidad, cantidad y, sobre todo, calidad.

**Periodo vegetativo:** Varía entre 3,5 a 6,0 meses. El periodo vegetativo de la variedad debe acomodarse al periodo agrícola favorable para una buena producción.

**Experiencia local:** Nos informa sobre las condiciones ambientales y el comportamiento de las variedades disponibles en la zona de producción.

**Adaptación:** Las variedades pueden tener requerimientos especiales que no se encuentran en la localidad de cultivo.

**Reacción a plagas y enfermedades:** Elegir las variedades que contengan resistencia o tolerancia a las principales plagas de la zona.

## Características de las variedades con mayor área de siembra en el Perú

Variedad	Características favorables
1. Perricholi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy alto potencial productivo</li> <li>• Amplia adaptación</li> <li>• Resistente a <i>Phytophthora infestans</i></li> </ul>
2. Yungay	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto potencial productivo en condiciones de sierra</li> <li>• Buena tolerancia a factores medio ambientales adversos</li> <li>• Buena capacidad de conservación en almacenamiento</li> </ul>
3. Canchán	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buena apariencia comercial (color rojizo en la piel y pulpa amarillenta)</li> <li>• Buen potencial productivo en costa y sierra</li> <li>• Periodo vegetativo de 4,0 a 4,5 meses</li> </ul>
4. Tomasa Condemayta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buen potencial productivo en costa y sierra</li> <li>• Cosecha de costa con muy buena calidad para hojuelas (chips)</li> <li>• Tolerante a “mosca minadora” (<i>Liriomyza huidobrensis</i>)</li> </ul>
5. Capiro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo contenido de azúcares reductores en zonas de hasta 3200 msnm</li> <li>• Buena demanda por la industria de hojuelas (chips)</li> <li>• Buena capacidad de conservación en almacenamiento</li> </ul>
6. Unica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buena demanda por la industria de papa frita (hojuelas o chips y “papa en tiras”)</li> <li>• Periodo vegetativo precoz (100 a 120 días)</li> <li>• Tolerante al calor</li> </ul>
7. Peruanita	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto potencial productivo en condiciones de sierra (3 500 a 3 900 msnm)</li> <li>• Muy buena apariencia comercial (“papa de color” y pulpa amarilla)</li> </ul>
8. Huayro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy alto potencial productivo en condiciones de sierra (3 500 a 3 900 msnm)</li> <li>• Preferencia de las amas de casa (27 % a 28% de materia seca)</li> </ul>
9. Tumbay	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buen potencial productivo en condiciones de sierra media (3 000 a 3 500 msnm)</li> <li>• Muy buena apariencia comercial (pulpa amarilla)</li> </ul>
10. Iscu phuru o Huamantanga	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto potencial productivo en condiciones de sierra (3 500 a 3 900 msnm)</li> <li>• Muy buena apariencia comercial (ojos superficiales y pulpa amarilla)</li> </ul>
11. Amarilis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto potencial productivo en costa y sierra</li> <li>• Buena resistencia a rancho</li> </ul>

### Las diez variedades de papa más comerciales en el Perú



Perricholi



Yungay



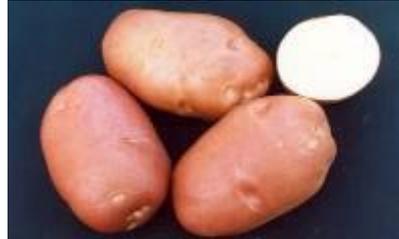
Canchán



Tomasa Condemayta



Capiro



Unica



Peruanita



Huayro



Tumbay

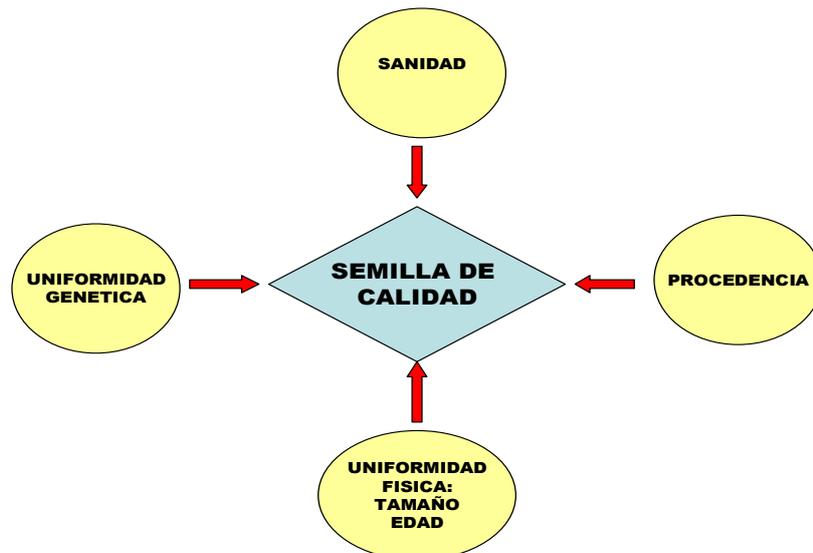


Iscu phuru

## 2.2. La semilla

Para regenerar una planta sana y productiva, la semilla o el tubérculo empleado como semilla, debe ser de calidad. La calidad de la semilla de papa está definida por las condiciones que se muestran en el gráfico 03.

### Gráfico 03. Condiciones que determinan la calidad de la semilla



**Calidad sanitaria:** El tubérculo semilla debe ser sano, libre de inóculo de plagas o enfermedades y sobre todo de enfermedades causadas por virus.

**Calidad genética:** Todo el lote de semillas debe pertenecer a la variedad elegida.

**Calidad física:** El tamaño y la edad de los tubérculos debe ser uniforme. El tamaño adecuado es el de 40 – 60 gramos y la edad debe ser la de brotación múltiple.



Edades del tubérculo semilla: 1. Reposo; 2. Brotación apical; 3. Brotación múltiple; y, 4. Vejez

**Calidad fisiológica:** Está determinada por la procedencia de la semilla. Las condiciones de altitud y sanidad de las zonas productoras de semilla determinan la calidad de procedencia.

#### Manejo de la semilla:

Es el conjunto de actividades que se realizan 2-3 meses antes de la siembra; consiste en la preparación de las semillas al mismo tiempo que la preparación del terreno para que ambos se encuentren en

condiciones óptimas. Las actividades del manejo de semillas se muestran en el Gráfico 04.

**Gráfico 04: Secuencia de actividades de pre siembra**



**Selección:** Consiste en separar los tubérculos cosechados de acuerdo al tamaño y sanidad



**Desinfección:** Procedimientos orientados a reducir o eliminar agentes de infección o infestación que causan daños al cultivo

**Corte o fraccionamiento:** Se recomienda usar semilla cortada cuando

- Se dispone de tubérculos semilla grandes
- Se requiere incrementar el número de unidades
- La semilla disponible no es suficiente para el área de siembra

Tener presente que la semilla cortada puede deteriorarse por pudrición o excesiva transpiración.



**Almacenamiento:** Los tubérculos semilla deben almacenarse en condiciones de luz difusa. Existen muchas experiencias exitosas de almacenamiento en luz difusa en la sierra del Perú. Las semillas almacenadas en luz difusa se verdean haciéndose más resistentes al daño de plagas y sus brotes son cortos y vigorosos lo que los hace más resistentes a los daños mecánicos por manipuleo y la emergencia de plantas es más rápida.



En los almacenes de luz difusa (izquierda) se producen brotes cortos y vigorosos (foto de la derecha)

### III. EL AMBIENTE

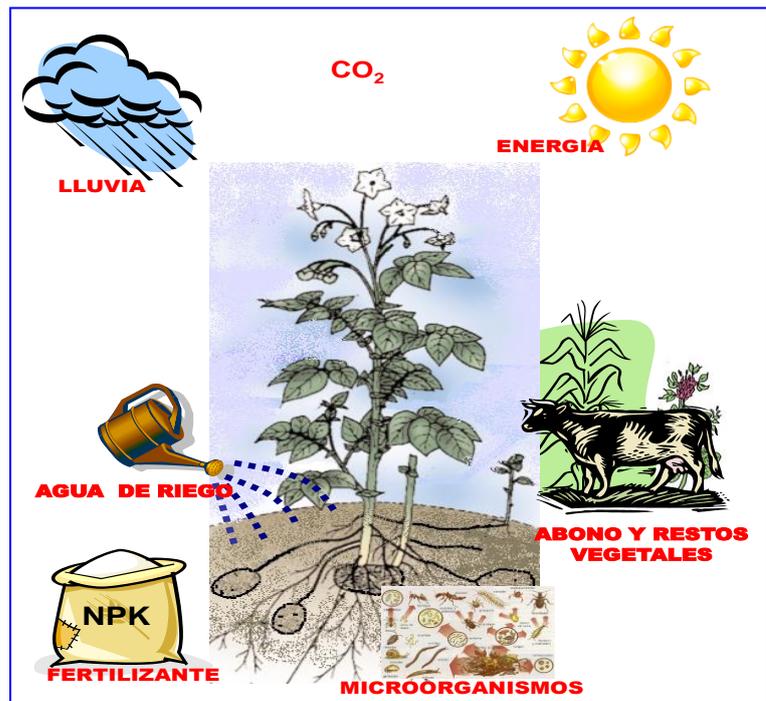
El ambiente en el que se instala el cultivo de papa es el ambiente subterráneo (suelo) y el ambiente aéreo. El suelo proporciona a la planta agua, nutrientes y microorganismos benéficos.

El ambiente aéreo proporciona energía solar, agua de lluvia y anhídrido carbónico.

### 3.1. El suelo

Es el ambiente del que la planta extrae agua y nutrientes; por otro lado el espacio aéreo del suelo es de mucha importancia para la respiración de las raíces, estolones y tubérculos.

La elección del suelo para el cultivo de papa toma en cuenta las condiciones que se muestran en el gráfico 05.



**Ubicación:** Es la condición de pendiente y altitud en el que se encuentra el terreno de cultivo. Las pendientes muy pronunciadas afectan la conservación del suelo y los terrenos de ladera reducen el daño de heladas en el cultivo. La altitud en la que se encuentra el terreno de siembra de papa es dependiente de la ocurrencia de heladas. Los suelos negros ubicados en zonas altas tienen la característica de ser ácidos por lo que se debe realizar las enmiendas necesarias.

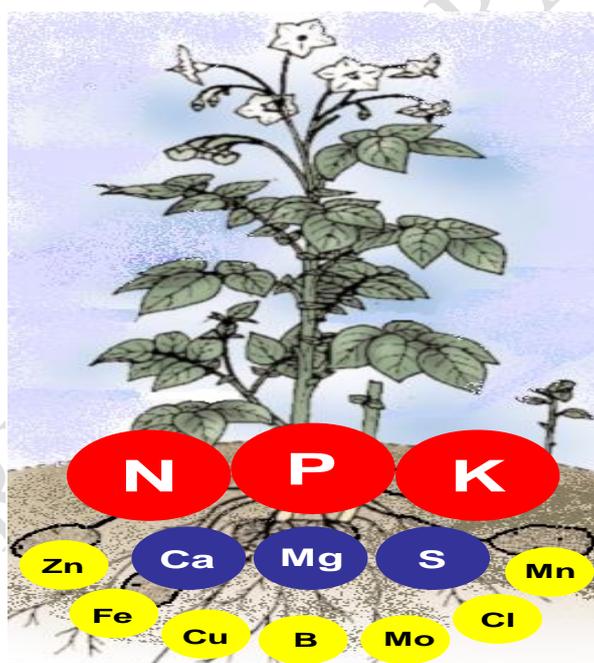


**Rotación:** El cultivo de papa debe instalarse en suelos en los que se haya cosechado cereales o leguminosas o que hayan “descansado” por lo menos 05 años. La siembra continua de papa en el mismo terreno incrementa la densidad de patógenos que se transmiten en el suelo.

**Sanidad:** Los suelos para el cultivo de papa deben ser sanos y no tener antecedentes de enfermedades como son nematodos, roña, verruga, rizoctonia.

**Disponibilidad de agua:** Es una condición muy importante. La planta de papa es muy sensible a la deficiencia de agua por lo que el suelo debe disponer de acceso a este elemento para alcanzar un buen crecimiento y rendimiento.

**Fertilidad del suelo:** Es el conjunto de características físicas, químicas y biológicas que influyen en el crecimiento, desarrollo y producción de raíces, estolones y tubérculos. En general, los suelos fértiles son aquellos cuyas características físicas aseguran buena relación con el agua y aportan nutrientes en las cantidades que requieren las plantas.



### 3.2. Clima

La radiación solar, la temperatura y la pluviosidad (lluvia) son las principales características del clima y sus efectos son de gran importancia en la producción de papa.

**La temperatura:** Es la medida del calor. En general, el cultivo de papa necesita temperaturas bajas (clima frío) para una buena producción aunque es deseable que en los dos primeros meses después de la siembra la temperatura sea templada para favorecer el rápido crecimiento de la planta.

**La radiación solar:** Es la cantidad e intensidad de luz solar que recibe la planta. Es deseable que en la estación de cultivo los días sean de buena iluminación. Los días nublados no son favorables para una buena producción sobre todo en cuanto a la calidad de los tubérculos.

**La pluviosidad (cantidad de lluvia):** En la gran mayoría de campos de papa en la sierra del Perú, la producción es en seco y la fuente de agua para las plantas es la lluvia. La época de siembra debe coincidir con el inicio de lluvias y el periodo vegetativo de las variedades sembradas deben ser semejantes a la duración de los meses de lluvia.

Una buena producción de papa se alcanza si la cantidad total de lluvia en la estación de cultivo es entre 500 mm a 1200 mm. Las lluvias excesivas producen condiciones favorables a las enfermedades causadas por hongos (p. ejemplo Mancha) y bacterias (pudrición de tubérculos).

## **IV. LABORES AGRONOMICAS**

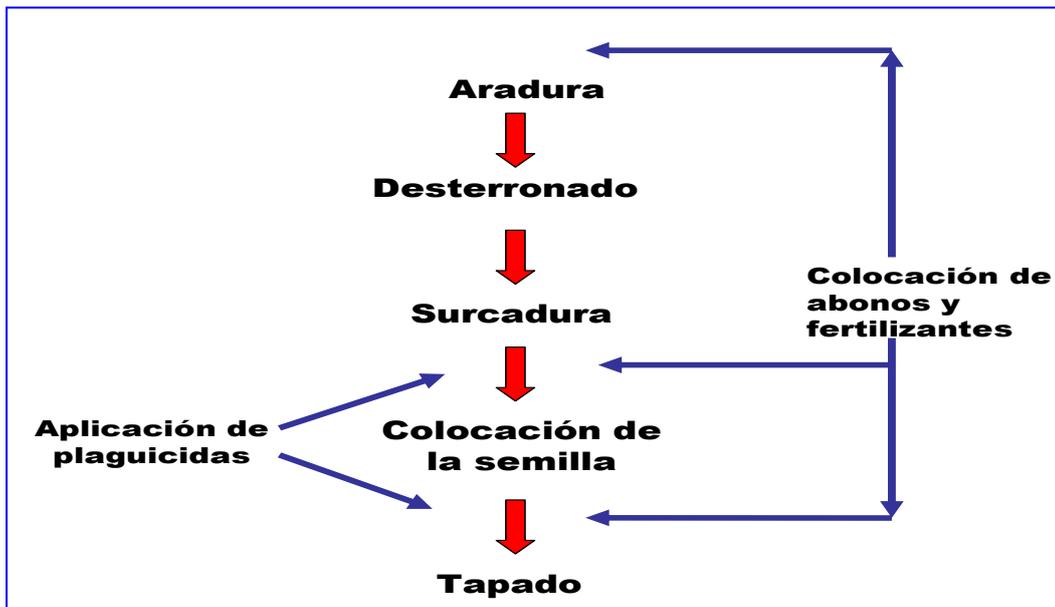
### **4.1. Siembra**

La siembra es la instalación del campo de papa. Una buena siembra es aquella en la que las plantas emergen uniformemente y en el tiempo más corto posible. Normalmente las plantas emergen a la tercera o cuarta semana después de la siembra.

En la fecha de siembra el terreno debe estar en condiciones óptimas al igual que las semillas; de la misma manera, en la siembra se debe tener disponibles al personal, los equipos, herramientas y los insumos agrícolas necesarios (abonos, fertilizantes, etc.).

Además de la semilla, en la siembra se incorpora al suelo los abonos y fertilizantes y, si fuera necesario, plaguicidas para reducir daños de plagas que pudieran presentarse en la zona. La secuencia de siembra se muestra en el gráfico 06.

**Gráfico 06. Secuencia de siembra**



**Preparación del suelo:** La aradura, el mullimiento (desterronado) y el surcado deben realizarse en suelo con humedad apropiada.

El suelo para la papa debe ser “cabeza de rotación”, con aradura profunda, muy suelto para favorecer el mejor crecimiento de las raíces.

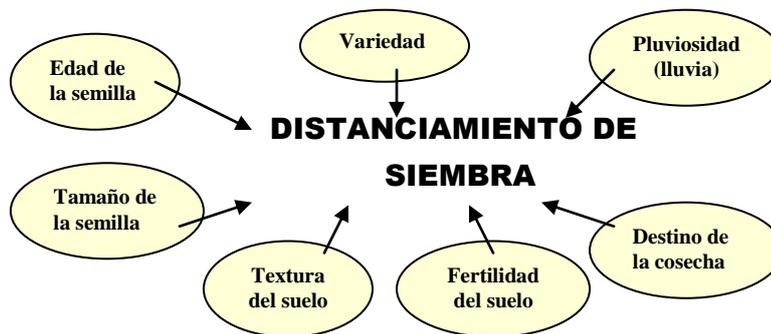


**Surcadura:** Los surcos deben trazarse en curvas de nivel para evitar la erosión y, sobre todo para favorecer la retención de la humedad. Es deseable que la profundidad de los surcos de siembra sea la mayor posible de acuerdo con las herramientas disponibles y la textura del suelo.



**Colocación de la semilla:** Las semillas deben colocarse en el surco de siembra con cuidado y con los brotes hacia arriba. Los distanciamientos de siembra entre surcos y entre semillas varían según las condiciones que se muestran en el gráfico 07 pero, mayormente, los surcos se trazan de 100 cm (un metro) y las semillas se distancian 30 cm.

## Grafico 07. Condiciones que determinan los distanciamientos de siembra



- Si las semillas son viejas los distanciamientos serán más cortas.
- Si las semillas son grandes las distancias serán mayores.
- Si la variedad es de plantas altas, los distanciamientos serán mayores.
- Si el suelo es pesado (arcilloso) los distanciamientos serán mayores.
- Si el suelo es fértil, los distanciamientos serán mayores.
- Si la zona es muy lluviosa los distanciamientos serán mayores.
- Si la siembra es para producción de semilla, los distanciamientos serán menores.



Los distanciamientos entre las semillas afectan el tamaño de los tubérculos cosechados. En el distanciamiento de la foto derecha se obtendrá mayor número de tubérculos pero de menor tamaño

**Tapado de semillas:** La cantidad de tierra con la que se tapa la semilla determina la profundidad de siembra. Tomar en cuenta que la profundidad varía en los siguientes casos:

- ✓ Si la semilla esta envejecida, la profundidad debe ser menor.
- ✓ Si la semilla es pequeña, la profundidad debe ser menor
- ✓ Si se siembra en época de mucha lluvia, la profundidad debe ser menor.

- ✓ Si el suelo es suelto (arenoso) la profundidad debe ser mayor.
- ✓ Si se siembra en seco por ausencia de lluvia, la profundidad debe ser mayor.

## 4.2. Abonamiento

La aplicación de abonos (fuentes orgánicas) y fertilizantes (fuentes inorgánicas) al suelo tiene por objeto proporcionar los nutrientes que requieren las plantas para su correcto crecimiento y producción. De otra manera, la aplicación de abonos y fertilizantes se realiza para restituir al suelo lo que extrae la cosecha de papa.

**Cuadro 01. Abonos y fertilizantes disponibles en el país**

Abonos	Fertilizantes	
	Simple	Compuestos
Gallinaza (Estiércol de aves) Guano de vacunos Guano de Islas Otros estiércoles	Nitrato de amonio (31 %) Urea (46 %) Superfosfato triple de calcio (60%) Superfosfato simple de calcio (20%) Cloruro de potasio (60%) Sulfato de potasio (50%)	14 - 14 - 14 - 11 S 15 - 15 - 15 + 5 MgO + 9 S 12 - 24 - 12 + 3 MgO + 14 S Fosfato diamónico (18 - 46 - 0) Fosfato monoamónico (11 - 52 - 0) Sulfomag (22 K - 18 MgO - 22 S)

**Abonos:** Son importantes porque mejoran las características del suelo, crean condiciones para el desarrollo de microorganismos benéficos, favorecen el crecimiento de raíces y contribuyen en la retención del agua y nutrientes.

Los abonos deben utilizarse una vez descompuestos y, si fuera posible emplearlos una vez descompuesto en forma de compost.

**Fertilizantes:** Son las fuentes sintéticas de nutrientes. Los fertilizantes de mayor importancia por mayor requerimiento son el Nitrógeno (N), el fósforo (P) y el potasio (K) conocidos como NPK. Los fertilizantes son simples cuando aportan un solo elemento o nutriente y compuestos cuando aportan más de un nutriente.



- El Nitrógeno es necesario para el buen desarrollo de la planta.
- El Fósforo es necesario para el buen desarrollo de raíces.
- El Potasio es necesario para una buena calidad de los tubérculos.

Una buena producción de papa requiere el uso combinado de abonos y fertilizantes.

Las características de fertilidad de los suelos determinan la dosis de fertilización NPK. Las dosis más empleadas en el cultivo de papa varían dentro de rangos que se muestran en el siguiente cuadro:

<b>Rangos de dosis NPK recomendados</b>	
<b>Nitrógeno</b>	<b>(180 – 200 kg / ha)</b>
<b>Fósforo</b>	<b>(140 – 200 kg / ha)</b>
<b>Potasio</b>	<b>(120 – 160 kg / ha)</b>

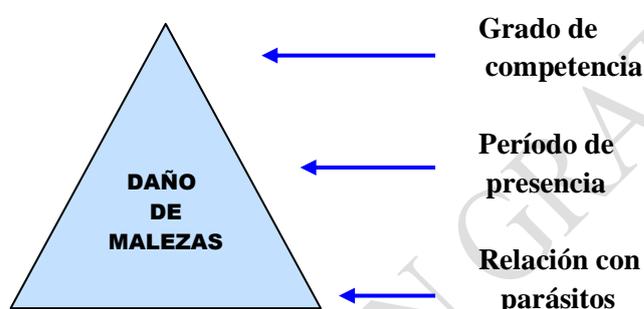
La oportunidad de aplicación de los abonos y fertilizantes se ha mencionado en el Gráfico 06 (secuencia de la siembra) y, acuerdo con este y con el objetivo de mejorar la eficiencia de su uso, se hacen las siguientes recomendaciones:

- ✚ Las fuentes orgánicas pueden aplicarse en cobertura total antes de la aradura.
- ✚ Los fertilizantes fosfatados y potásicos pueden aplicarse antes de la aradura cuando se hace fertilización de mantenimiento.
- ✚ Los fertilizantes nitrogenados por ser de rápida solubilidad se recomiendan aplicarse en forma fraccionada (un tercio o la mitad a la siembra y los dos tercios y la segunda mitad en el aporque).
- ✚ Debe evitarse el contacto directo de los fertilizantes con las semillas para evitar el “quemado” o daño a los brotes de la semilla.

### 4.3. Manejo de malezas

Las malezas o malas hierbas son otras plantas que compiten con las plantas de papa en el uso del espacio, agua y nutrientes; por otro lado, las malezas pueden ser hospederos de patógenos que causan daños al cultivo de papa. Siendo así, es recomendable mantener densidades muy bajas de malezas y si el campo de papa estuviera dedicado a la producción de semillas, debe estar libre de malezas.

**Gráfico 08. Condiciones que determinan daño económico de las malezas**



En la sierra, muchas otras plantas presentes en el campo de papa son empleadas como forraje o en otros usos (hortalizas, medicinales, etc.); por lo tanto, debe tenerse presente las condiciones en las que las malezas causan daño económico al cultivo de papa (gráfico 08).

**Grado de competencia:** Se refiere a la cantidad o densidad de malezas presentes en el campo.

**Período de presencia:** Se refiere a la época en las que están presentes respecto a la edad de las plantas de papa. El campo debe estar libre de malezas hasta antes del aporque.

**Relación con parásitos:** Se refiere a la preferencia de ciertas malezas para ser hospedero de insectos, hongos u otros parásitos que afectan igualmente a las plantas de papa.

Para mantener el campo de papa libre de malezas debe aplicarse diferentes medidas que se mencionan en el cuadro 02.

#### Cuadro 02. Medidas para el manejo de malezas

- Limpieza de acequias
- Limpieza de rastrojos
- Rotación de cultivos
- Barbecho con descanso
- Riego previo a la aradura
- Aradura
- Elección de la variedad
- Edad fisiológica de la semilla
- Cultivo
- Aporque
- Uso de herbicidas



Uso de cultivadora para control de malezas

#### 4.4. Aporque

Es el traslado de tierra al cuello de las plantas de papa. En muchos lugares de la sierra se denomina segundo cultivo. El aporque eleva la altura de los camellones, profundiza el surco de riego y aísla las raíces, estolones y tubérculos de las plagas que proceden del exterior.

**Oportunidad del aporque:** Se realiza cuando las plantas alcanzan entre 25 y 30 cm de altura. La oportunidad del aporque es muy dependiente de las condiciones de lluvia (muchas veces debe aprovecharse un periodo de “escampe” en el que hay ausencia de lluvia y el suelo se encuentra con humedad apropiada).

**Objetivos del aporque:** Los objetivos del aporque son principalmente de carácter sanitario porque se procura alcanzar los siguientes resultados:

- Aislar los tubérculos del daño de “gusaneras” (gorgojo de los andes, polillas, gusanos de tierra, etc.).
- Aislar los tubérculos para reducir el daño de rancha que se traslada desde el follaje.
- Aislar los tubérculos de los excesos de agua de lluvia.
- Aislar los tubérculos del daño de pudriciones causadas por bacterias.
- Cubrir de tierra los tubérculos para reducir el verdeamiento.

- Cubrir con tierra la segunda mitad de la dosis de fertilización nitrogenada.
- Reducir la densidad de malezas.

El aporque debe ser mas cuidadoso o debe hacerse doble aporque cuando las condiciones son muy favorables sobre todo a la rancha y a la incidencia de gorgojo de los andes.

No es deseable realizar el aporque cuando el suelo está muy húmedo porque se compacta o produce terrones; tampoco es recomendable aporcar cuando las plantas tienen más de 35 cm porque se produce daños (heridas) a las plantas y a la zona subterránea que se convierten en vías de ingreso de enfermedades.



**Los tubérculos de un campo oportunamente aporcado presentan menos daños**

#### **4.5. Riegos**

El trabajo de aplicación de agua al cultivo de papa (riego) es de mucha importancia porque el rendimiento del cultivo esta directa y positivamente relacionado con la cantidad total de agua aplicada por campaña. Es decir, si se dispone de buen drenaje y es posible controlar las enfermedades causadas por hongos y bacterias, “a más agua, mayor rendimiento”.

La planta de papa es muy sensible tanto a la falta (déficit) como al exceso de agua. El exceso puede ser contrareestado de diferentes formas pero las pérdidas que causa la deficiencia de agua son más comunes y notorias.

En el sistema de producción en secano, los cultivos de papa de mejor rendimiento son aquellos que reciben por lo menos 600 mm de precipitación (lluvia). Si en una zona de producción la cantidad de lluvia es menor a la cifra indicada, es necesario utilizar una variedad precoz o agotar cualquier posibilidad para mejorar la infraestructura de riego.

Los riegos deben ser ligeros y frecuentes antes que distanciados y pesados.

La cantidad de agua requerida por el cultivo está en función de las condiciones que se muestran en el cuadro 03, pero, en general, es mayor a medida que crece la planta y es más indispensable durante el periodo de tuberización.

**Cuadro 03. Factores que determinan el volumen total y frecuencia de riegos**

Suelo	Clima	Planta	Sistema de riego
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Textura</li> <li>• Compactación</li> <li>• Materia orgánica</li> <li>• Salinidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura</li> <li>• Humedad relativa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Variedad</li> <li>• Estado fenológico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eficiencia de conducción</li> <li>• Eficiencia de aplicación</li> <li>• Eficiencia de almacenamiento</li> </ul>



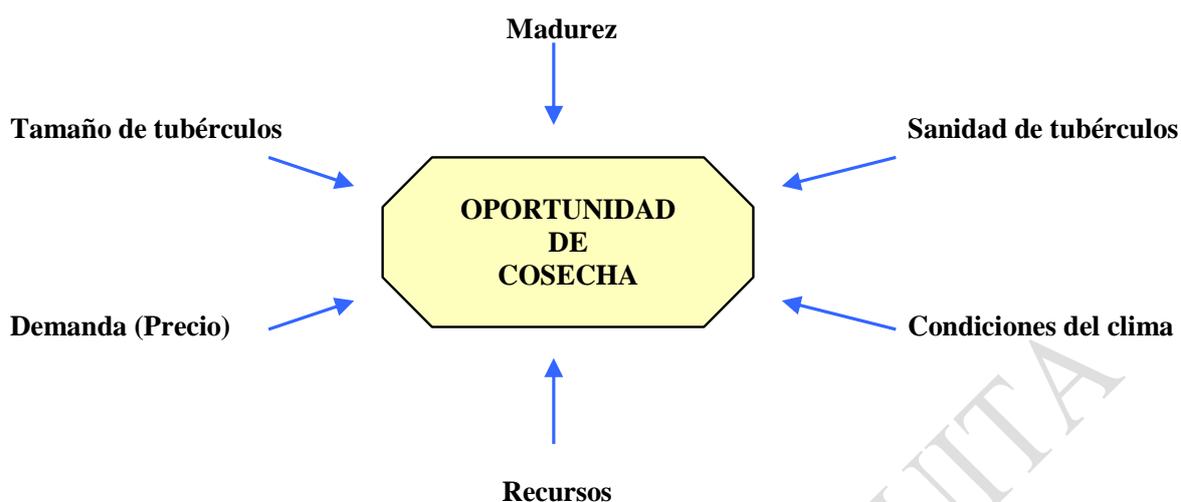
El riego por gravedad (foto izquierda es el más empleado pero es deseable la implementación de sistemas de riego tecnificado como el de aspersión (foto derecha)

#### 4.6. Cosecha

El escarpe o cosecha es la actividad de extracción de los tubérculos. La modalidad de cosecha (mecanizada, con yunta o manualmente) son las más empleadas y la eficiencia de cada una de ellas está determinada por la velocidad de extracción y el porcentaje de tubérculos que se quedan bajo tierra.

La oportunidad de cosecha está condicionada por los factores que se indican en el gráfico 09.

## Gráfico 09. Factores que determinan la oportunidad de cosecha



**Madurez:** La cosecha se realiza cuando la planta está madura, cuando no muestra hojas verdes y, sobre todo cuando los tubérculos están maduros (piel firmemente adherida a la pulpa).

Si fuera necesario realizar una cosecha anticipada (tubérculos aún



Tubérculos inmaduros ("pelones")

**Tamaño de tubérculos:** Se cosecha cuando los tubérculos han alcanzado el tamaño deseable para su comercialización. En este caso e cosecha adelantada se procura evitar un excesivo sobrecrecimiento de los tubérculos.

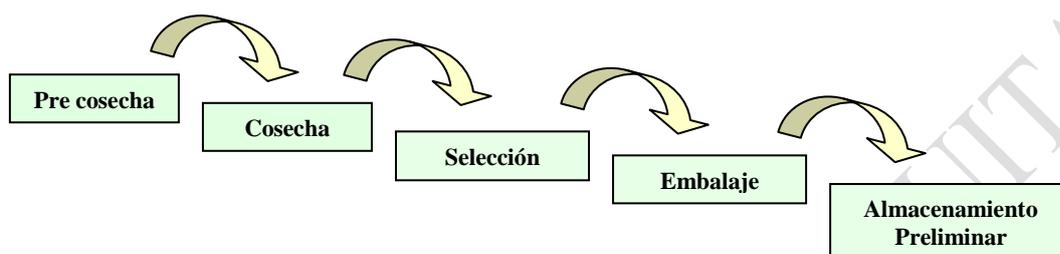
**Sanidad:** Se refiere a que en algunos casos es necesario adelantar la cosecha porque se encuentra daños causados por plagas o enfermedades y se desea evitar su severidad o diseminación hacia los tubérculos sanos.

**Mercado (Precio):** En muchos casos el precio del mercado se convierte en el principal determinante para realizar la cosecha. Si el precio es bajo se prefiere postergar la cosecha y si el precio es atractivo en muchos casos se decide adelantar la cosecha.

**Condiciones del clima:** Es el caso de que las plantas y los tubérculos están maduros pero las lluvias impiden realizar la cosecha.

**Recursos:** Es el caso de que las plantas están maduras pero el agricultor no dispone de recursos económicos para financiar el pago de la mano de obra o no dispone de los equipos necesarios para el trabajo por lo que se decide postergar el escaibe.

**Gráfico 10. Procedimientos usuales o sugeridos en el periodo de cosecha**



#### 4.7. Comercialización

Para muchos agricultores es la etapa más difícil porque aún persiste un sistema cargado de informalidad, transacciones con altos niveles de desconfianza y a veces escaso nivel de información de precios y mercados.

En consecuencia, los agricultores deben informarse sobre los canales de comercialización formales (cadenas productivas), deben mejorar sus medios de información y, sobre todo mejorar su capacidad de negociación a través de la oferta de calidad.

En general, en el mercado el precio mayorista está definido en función de las características que se mencionan en el gráfico 11.

**Gráfico 11. Factores determinantes del precio de la papa**



**Variedad:** Es mayor el precio de las variedades conocidas y que en la fecha de transacción presentan menor oferta.

**Sanidad:** Los tubérculos más sanos alcanzan mejor precio por su mejor apariencia comercial.

**Tamaño:** La uniformidad y la preferencia de tamaños por parte de los usuarios determinan el precio. En general, para el consumo en fresco se ofrece mejor precio por la papa de tamaño “primera”.

**Limpieza:** El lote de tubérculos con menos tierra adherida (limpia) ofrece mejor precio.

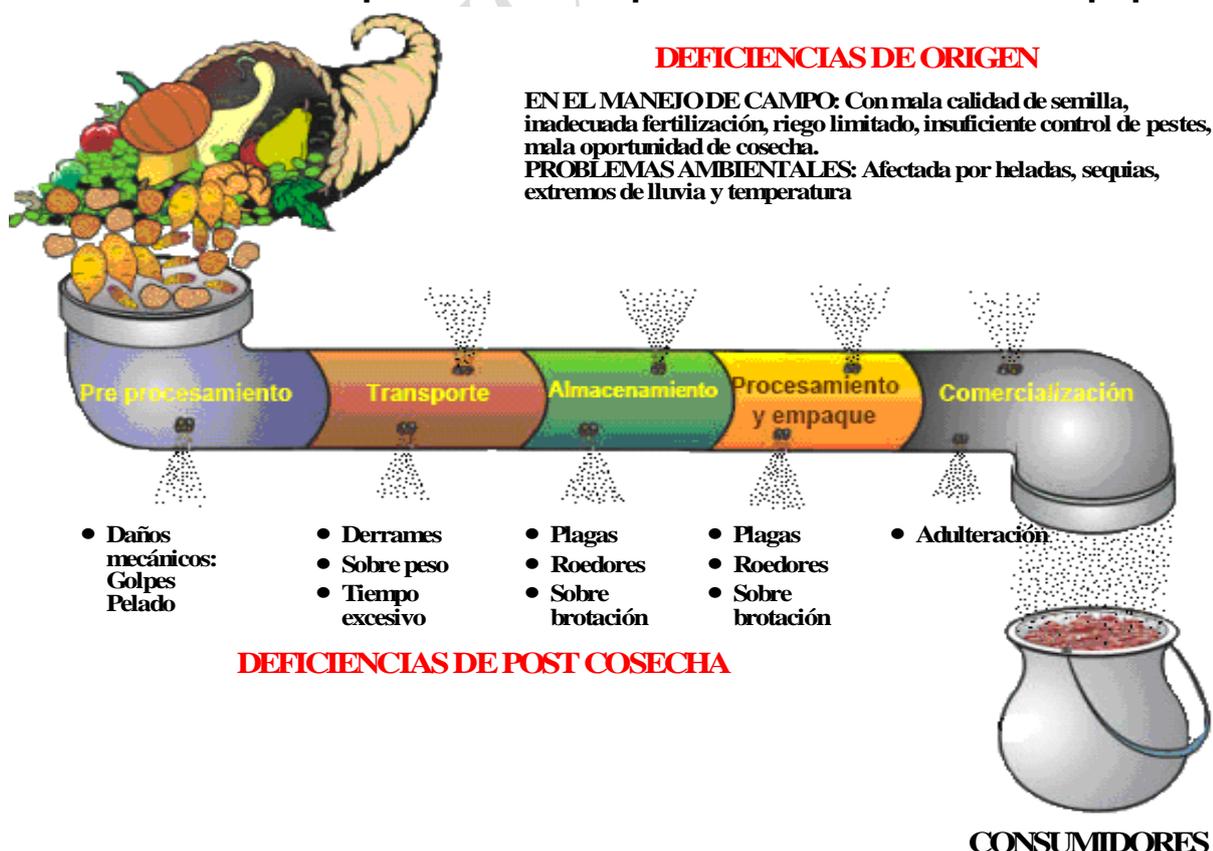
**Envase:** Los envases de mejor presentación alcanzan mejor precio.

**Procedencia:** Los tubérculos procedentes de algunas localidades o regiones alcanzan mejor precio.

**Volumen de oferta:** Se refiere a la cantidad de papa que ingresa al mercado (tamaño de la oferta). El precio es menor si es elevado el volumen de ingreso de papa al mercado.

En general, el mercado ofrece mejores precios de acuerdo a la calidad de la cosecha. Diferentes situaciones pueden afectar la calidad del producto dentro de la cadena de comercialización como son los casos que se muestran en la siguiente figura.

### Condiciones que afectan la apariencia comercial de la papa



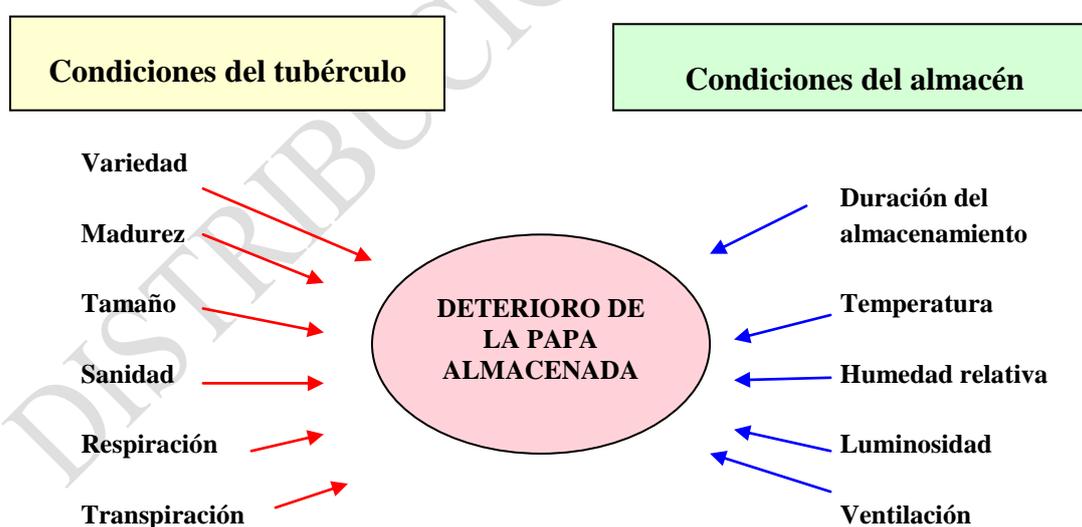
## 4.8. Almacenamiento

Los tubérculos cosechados pueden almacenarse por cortos periodos antes de su comercialización o por periodos más prolongados cuando se decide postergar la venta o cuando se conservan para el consumo familiar.

En cualquiera de las situaciones en las que se requiere almacenar tubérculos de papa, debe tenerse presente que se trata de organismos vivos, con alto contenido de humedad y que son, por lo tanto perecibles.

Las pérdidas por almacenamiento pueden ser incrementadas cuando no reducen las causas del deterioro. Los tubérculos sufren pérdidas de peso y calidad de acuerdo a las condiciones que se presentan en el gráfico 12.

**Gráfico 12. Condiciones que causan daño o deterioro de los tubérculos almacenados**



2 0 1 2



D	L	M	M	J	V	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

Enero  
Oñolla poqpy  
killa



D	L	M	M	J	V	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29			

Febrero  
Hatun poqpy  
killa



D	L	M	M	J	V	S
			1	2	3	
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

Marzo  
Pawkar waray  
killa



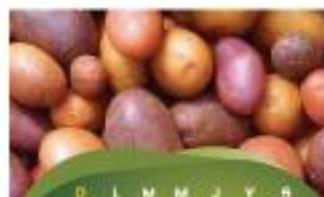
D	L	M	M	J	V	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

Abril  
Aynway killa



D	L	M	M	J	V	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

Mayo  
Aymuray  
killa



D	L	M	M	J	V	S
				1	2	
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

Junio  
Inti raymi  
killa



D	L	M	M	J	V	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

Julio  
Anta situwa  
killa



D	L	M	M	J	V	S
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

Agosto  
Ghakra yapuy  
killa



D	L	M	M	J	V	S
30						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29

Setiembre  
Tarpuy killa



D	L	M	M	J	V	S
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

Octubre  
Kamtanya  
killa



D	L	M	M	J	V	S
			1	2	3	
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

Noviembre  
Ayamarka  
killa



D	L	M	M	J	V	S
30	31					1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29

Diciembre  
Ghapaq raymi  
killa



