

MÁS PAPAS CON HUACHO ROZADO



MÁS PAPAS CON *HUACHO ROZADO*



MÁS PAPAS CON HUACHO ROZADO

INIAP - CIP - PROMSA/MAG

MANUAL No. 63

Estación Experimental Santa Catalina

Quito – Ecuador
2004

Más papas con *Huacho rozado*
Yamil Cartagena
Germán Toapanta
Franklin Valverde

1ra Edición Instituto Nacional Autónomo de
Investigaciones Agropecuaria
Estación Experimental Santa Catalina
Panamericana Sur, km 1
Casilla: 17-10-340
Quito-Ecuador
Telf: 593-2-269-0692
E-mail: iniap@iniap-ecuador.gov.ec
Web: www.iniapecuador.gov.ec

Centro Internacional de la Papa
Apartado. 1558
Lima 12, Perú
Telf: 51-1-317-5326
E-mail: cip@cgjar.org
Web: www.Cipotato.org

Revisión de texto
Comité de publicaciones Estación Experimental Santa
Catalina

Diagramación: Verónica Peñafiel

Impresión: Ediciones Abya-Yala
Quito-Ecuador

Manual No. 63

Fotografías: INIAP

Impreso en Quito-Ecuador, Marzo 2004

Colaboradores:

Iván Reinoso	Patricio Gallegos
César Asaquiray	Jorge Revelo
José Unda	Victor Barrera
Luis Escudero	Grahan Thielle
Rafael Parra	Gerardo Heredia
Mario Freire	

PRESENTACIÓN

La recopilación y sistematización de los saberes de los agricultores de la provincia del Carchi, que cultivan papa bajo el sistema de labranza *Huacho Rozado*, y las investigaciones realizadas por los técnicos del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) y del Centro Internacional de la Papa (CIP) permitieron la elaboración de este manual.

El texto que el lector tiene en sus manos está dirigido, fundamentalmente a los agricultores, profesionales agrónomos y estudiantes que necesiten practicar y mejorar sus conocimientos técnico-culturales en el cultivo de papa. Con un lenguaje sencillo y preciso, respaldado por fotografías, cuadros y gráficos, proporciona elementos indispensables para obtener resultados óptimos en el cultivo de papa bajo el sistema de labranza *Huacho Rozado*.

En estas páginas, el interesado encontrará las recomendaciones apropiadas acerca del manejo agronómico, fertilidad de suelos, control de plagas y enfermedades en la siembra de este tubérculo. Los cuales son el resultado de investigaciones realizadas por un lapso

de tres años, donde se comprueban las ventajas de implementar estas técnicas en el sistema de labranza *Huacho Rozado*.

No se ha dejado de mencionar sugerencias acerca de producción, manejo, almacenamiento y comercialización, necesarias en una investigación cabal sobre el tema.

Se cierra el estudio señalando las ventajas beneficio/costo luego de tres años de estudio y experimentación en la localidad de la Mariscal Sucre, en la provincia de El Carchi.

Ing. MSc. Luis Fernando Rodríguez
Director Estación Experimental Santa Catalina

ÍNDICE

SISTEMA DE LABRANZA <i>HUACHO ROZADO</i>	11
INTRODUCCIÓN	13
IMPORTANCIA	15
Cómo se hace	15
Qué es la labranza	16
Qué es Labranza Huacho Rozado	17
CONDICIONES PREVIAS	19
Análisis químico de suelos	19
Qué necesitamos	19
Materiales y herramientas	19
Qué se debe hacer	20
Muestreo	20
En el campo	20
Submuestra	21
Envío al laboratorio	22
Resultados del análisis químico del suelo	23

El terreno	25
Jornaleros capacitados	25
PASTOREAR, DOBLAR, PICAR Y SEMBRAR	27
Pastorear	27
Doblar	28
Picar	30
Sembrar	30
Semilla de calidad para una óptima producción	32
FERTILIZAR	33
Cómo fertilizamos	33
A la siembra	33
Al retape	34
A la floración	34
QUÉ HACER DESPUÉS DE SEMBRAR	35
Retapar	35
Deshierbar (medio aporque)	35
Aporcar	37
CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES. Prevenir: una forma de ahorrar	39
Gusano blanco (<i>Premnotrypes vorax</i>)	40
Recomendaciones	42

Trampas	42
Plantas cebo	43
Control químico	44
Lancha o tizón tardío (<i>Phytophthora Infestans</i>)	45
Síntomas	46
Recomendación	46
Control químico	48
COSECHAR	51
Producir para ganar	52
Poscosecha	53
Factores físicos	54
Factores fisiológicos	54
Factores patológicos	55
Almacenar	56
A dónde van las papas	57
Proceso de comercialización	57
Papa de calidad	59
Fortalecimiento de los agricultores	60
COSTOS DE PRODUCCIÓN	61



SISTEMA DE LABRANZA HUACHO ROZADO

Huacho Rozado¹ es un sistema precolombino de labranza reducida y cobertura en papa (*Solanum tuberosum*). Lo practican varios agricultores de la provincia del Carchi, y en un bajo porcentaje en Salinas, provincia de Bolívar.

En quichua, *Huacho* quiere decir 'surco'. Literalmente *Huacho Rozado* significa 'surco cortado'. En la práctica, los agricultores construyen surcos a favor de la pendiente, cortando las chambas de pasto, las mismas que son dobladas de lado y lado y viradas hacia el interior para formar el camellón o surco. Después de 15 días de elaborados los surcos, se siembra la semilla entre los 2 cortes del pasto en estado de descomposición y se cubre con tierra que ha sido previamente picada, entonces la semilla germina y las raíces crecen dentro de una cobertura vegetal. El surcado se realiza en sentido de la pendiente.

El sistema *Huacho Rozado* se aplica para convertir un pastizal viejo en un cultivo de papa, con rendimientos iguales o superiores a Labranza Convencional, y al ser un sistema ma-

1. Huacho Rozado tiene sinónimos como: doblado, arremangado, raguado.

nual previene la erosión y compactación del suelo. Se debe destacar que la pudrición de la chamba permite la actividad microbiana creando un ambiente antagónico para el desarrollo del Gusano Blanco (*Premnotrypes vorax*) y Lancha (*Phytophthora infestans*).

Normalmente, después de *Huacho Rozado* los agricultores continúan con 1 ó 2 cultivos consecutivos de papa, seguidos de 1 a 3 años de pastos. Ocasionalmente, antes de la conversión a pasto, otros cultivos pueden entrar en la rotación, en particular trigo (*Triticum sp.*), maíz (*Zea mays*), fréjol (*Phaseolus sp.*), haba (*Vicia faba*) y arveja (*Pisum sativum*), para finalmente volver a pasto.



◀ Sistema de Labranza Huacho Rozado

INTRODUCCIÓN

La provincia del Carchi, localizada al norte del Ecuador, por sus características ecológicas, es representativa de muchos de los páramos andinos. Está conformada por suelos agrícolas considerados entre los más productivos de la Sierra ecuatoriana. Debido a su localización, cerca de la línea ecuatorial, recibe grandes cantidades de luz y un régimen regular de lluvias, las mismas que se distribuyen homogéneamente a través del año y permiten que se pueda cultivar a lo largo del mismo. Por lo tanto, es considerada como una provincia productora de alimentos básicos de la Sierra ecuatoriana.

La papa es un cultivo tradicional de la sierra ecuatoriana. Forma parte de la dieta alimenticia de la mayor parte de su población. En la actualidad, las tendencias de consumo masivo exigen mejorar las normas de calidad, comercialización, producción orgánica e industrial; en definitiva, ser competitivos en el mercado; además, es preciso que los agricultores conserven la naturaleza.

En los últimos años se ha evidenciado que los rendimientos han bajado en este cultivo, hecho que se atribuye entre otros factores a la pérdida de fertilidad de los suelos; otra

razón determinante es la mecanización agrícola o Labranza Convencional. Además, el uso indiscriminado de fertilizantes químicos y de pesticidas determina que el cultivo de papa no sea sostenible a largo plazo. Las pendientes mediana y fuerte (es decir desde 15 a 45% de gradiente) son las que predominan en esta área por lo que se convierten en zonas con alta probabilidad de erosión.

Ventajosamente, en determinados sectores paperos de esta provincia conocen y utilizan Labranza *Huacho Rozado*, porque a criterio de los agricultores presenta ventajas comparativas frente a Labranza Convencional, en lo referente a calidad, sanidad de la papa y conservación del suelo.

Con estos antecedentes, el Departamento de Manejo de Suelos y Aguas de la Estación Experimental Santa Catalina del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), con el financiamiento del Programa de Modernización de los Servicios Agropecuarios (PROMSA/MAG) y el Centro Internacional de la papa (CIP), pone en manos de los pequeños y medianos agricultores, técnicos y estudiantes, el presente Manual: Más papas con *Huacho Rozado*. Sistema de Labranza *Huacho Rozado*, en el cual se resume la experiencia de 3 años de investigación con este sistema de labranza, en la provincia del Carchi, con la finalidad de incrementar su producción, mejorar la calidad de vida de los agricultores y conservar los recursos naturales existentes.

IMPORTANCIA

Con este sistema de labranza, nuestras papas tienen estas características que las hacen únicas.

- Papa sana (libre de plagas).
- Papa de calidad (mejor forma, color y tamaño).
- Papa limpia (casi sin tierra).
- Mayor productividad que con Labranza Convencional.
- Genera fuentes de trabajo (utilización de abundante mano de obra).
- Menor contaminación ambiental.

CÓMO SE HACE


Es necesario que antes recordemos conceptos claves.

QUÉ ES LABRANZA

La preparación de un terreno para la siembra es lo que define a la labranza, y consiste en mover el suelo para mejorar la aireación, porosidad, humedad, control de malezas, hasta una profundidad de 20 a 30 cm.



▲ Terreno labrado

 **QUÉ ES LABRANZA**
HUACHO ROZADO

El *Huacho Rozado* es un sistema de labranza reducida (remueve el suelo en menor cantidad) en el cual se construyen surcos en los pastizales, con las chambas cortadas y viradas. Se realiza manualmente, con azadón, en sentido de la pendiente y en zonas húmedas.



▲ Construcción de surcos y calles en Labranza *Huacho Rozado*



CONDICIONES PREVIAS


ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS

Determina la cantidad de nutrimentos que contiene el suelo, que servirán para las plantas.

QUÉ NECESITAMOS

• Materiales y herramientas

- Pala recta
- Balde
- Azadón
- Lápiz
- Barreno
- Etiqueta
- Cuchillo
- Funda plástica

 *Todos limpios y sin contaminación*



▲ Materiales y herramientas necesarias para toma de la muestra de suelos

QUÉ SE DEBE HACER

- **Muestreo**

- *En el campo*

Se debe tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

1. Realizar el muestreo con 1 mes de anticipación a la siembra.
2. Ubicar los sitios que tengan condiciones similares de suelo: pendiente, manejo, color, vegetación, cultivo, fertilización y riego.
3. Reconocimiento del área a muestrearse.
4. Elaborar un croquis del terreno donde se hará el muestreo.
5. De 1 hectárea se deben tomar entre 20 y 25 submuestras, efectuando un recorrido en zig-zag, que abarque todo el terreno.



▲ Recorrido del terreno en zig-zag para la recolección de submuestras

• **Submuestra**

Para tomar la submuestra realizamos lo siguiente:

1. Proveerse de una pala recta.
2. Limpiar la superficie del suelo.
3. Cavar un hueco de 20 cm de profundidad con las paredes inclinadas (corte en V).
4. De una de las paredes del hueco, sacar una tajada del suelo de 3 cm de grosor.
5. Con un cuchillo eliminar los extremos laterales del bloque de suelo, dejando una tajada de 5 cm de ancho.
6. Colocar la tajada en el balde plástico.
7. Mezclar bien las submuestras.
8. Tomar 1 kg de suelo.

Cumplidos estos pasos, se obtiene la muestra compuesta, para 1 hectárea de terreno.



Recolección de la submuestra de suelo




Colocación de la submuestra de suelo en el balde plástico

• **Envío al laboratorio**

1. Colocar la muestra compuesta de suelo en doble funda plástica limpia.
2. Elaborar 1a etiqueta y ponerla entre las 2 fundas.
3. La etiqueta (hoja de información) debe contener:

Información:



Provincia, cantón, parroquia, altitud, número o nombre del lote, cultivo, fertilización, riego, drenaje, remitente.



- ▲ Envío de la muestra de suelo compuesta al laboratorio

👁 *Enviar la muestra de suelo al Laboratorio de Suelos del INIAP para el análisis químico*

- **Resultados del análisis químico del suelo**

Determinan el contenido de macro y micro elementos.

Existen 2 tipos de resultados:

1 Elemental

pH, N, P, K, Ca, Mg.

Según pH: (Al + H) y/o Conductividad Eléctrica (C.E.).

2 Completo

pH, N, P, K, Ca, Mg, S, B, Zn, Cu, Mn, Fe.

Según pH: (Al + H) y/o Conductividad Eléctrica (C.E.).

Capacidad de Intercambio Catiónico Efectiva (C.I.C.E.).

Relaciones Ca/Mg, Mg/K, Ca+Mg/K.

Conductividad Eléctrica (C.E.). Materia Orgánica (M.O.).

Con estos resultados se elabora la recomendación de fertilización del suelo a ser aplicada en el cultivo.

Lo que no se debe hacer

- Identificar incorrectamente la muestra.
- Mezclar muestras de diferentes lotes.
- Tomar muestras de los siguientes lugares:
 - Sitios recientemente fertilizados.
 - Al pie de cercas o zanjas.
 - En lugares de acumulación de estiércol.
 - Quemadas recientes.
 - Zonas muy pantanosas.
 - Sitios con acumulación de sales.

EL TERRENO

Las papas en el Sistema de Labranza *Huacho Rozado* requieren una cama con estas características:

- Potrero con kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) de más de 3 años.
- Pendiente (inclinación del 15 al 45%).
- Zonas húmedas (Humedad relativa 80%).
- Precipitación (mayor de 1.000 mm).
- Altitud 2.800 a 3.200 msnm.

JORNALEROS CAPACITADOS

En el *Huacho Rozado* trabajan:

- Un cabecilla controla y organiza el trabajo; supervisa las tareas de campo de la cuadrilla.
- Una cuadrilla está formada por 15 jornaleros con experiencia en *Huacho Rozado*.
- El jornalero trabaja 8 horas diarias con sus propias herramientas (azadón).
- La persona contratada para esta actividad debe tener experiencia en hacer *Huacho Rozado*.



PASTOREAR, DOBLAR, PICAR Y SEMBRAR

PASTOREAR

Consiste en llevar al ganado al lote a ser sembrado a que coma el pasto hasta dejarlo a 4 cm de altura.



▲ Ganado pastoreando un potrero

DOBLAR

Con un azadón se corta el potrero en pedazos rectangulares que miden en promedio 35 cm de ancho por 55 cm de largo, luego se doblan hacia adentro, de esta manera se forma el camellón o *huacho*. La calle corresponde al espacio de donde se cortaron las chambras para cada surco. En promedio, la distancia entre surcos es de 1.35 m y se construyen a favor de la pendiente. Esta labor se realiza 15 días antes de la siembra.



▲ Corte del Potrero ▶



▲ Doblado del potrero ▶



PICAR

Luego del doblado de chambas y 8 días antes de la siembra, se desmenuza la tierra de las calles con un azadón, *para aflojar el suelo*, la que se coloca sobre el *Huacho Rozado*.

Picado de calles ▶



SEMBRAR

Cuando el pasto está en proceso de descomposición y presenta una coloración café oscura y un nivel de humedad alrededor del 40% se procede a realizar la siembra del tubérculo semilla, a razón de 2 por sitio. Por lo general, la siembra se realiza a los 15 días posteriores a la preparación del suelo y puede ser de 2 formas.

- 1) Piquete. Se realiza un corte con un azadón para levantar la chamba, formando una pequeña abertura; se depositan los tubérculos semilla y se cubren con una delgada capa de tierra, y luego se aplica el fertilizante químico. Se tapa al retirar la herramienta.

- 2) Encima del camellón. Se riega el fertilizante químico y se cubre con tierra, luego se colocan los tubérculos semilla para ser cubiertos con tierra que se alza desde la calle, la misma que fue previamente picada.



▲ Siembra de papa ▶

- **Semilla de calidad para una óptima producción**

La semilla usada en la siembra debe ser certificada de acuerdo a los siguientes parámetros: peso, sanidad, forma y variedad.

- Peso en un promedio de 60g por unidad de tubérculo semilla.
- Sanidad, es decir papa limpia (de tierra), sin daño (cortes, deformaciones, magulladuras, partidas) y libre de gusanos.
- Tubérculo semilla brotado.
- En el Carchi, la variedad comúnmente usada es la Superchola, seguida de Friepapa y Gabriela.
- Forma ovalada, de preferencia.

Cuadro 1

Características agronómicas de las principales variedades de papa utilizadas en el Carchi.

Variedades	Subespecie	Maduración	Rendimiento t/ha	Materia seca %	Gravedad específica cm ³ /seg	Usos	Altitud del cultivo msnm.
Superchola	andígena	Semitardía	30	24	1098	procesamiento, en fresco	2800-3600
I-Gabriela	tuberosum x andígena	semitardía	36	21.2	1080	en fresco	2900-3200
II-Friepapa 99	tuberosum x andígena	Semitardía	47	23.9	1103	procesamiento, en fresco	2800-3500

Archivo: INIAP, CIDES, COSUDE, CIP, 1999. Estudio sobre el subsector de la papa en el Ecuador.

FERTILIZAR

Consiste en la aplicación de nutrientes al suelo.

El grado de fertilidad de un suelo es la disponibilidad de nutrientes para el cultivo. Sin embargo, un suelo con alta fertilidad no necesariamente es altamente productivo, influyen factores como cultivo, clima y manejo.

CÓMO FERTILIZAMOS

La recomendación de fertilización para la localidad Mariscal Sucre, en las épocas húmeda y seca, se fraccionó en 2 aplicaciones:

- **A la siembra**

Se colocó el fertilizante 18-46-00, superfosfato triple y sulpomag (50% del nitrógeno y potasio, y el 100% de fósforo y azufre), ubicando el fertilizante debajo



▲ Aplicación del fertilizante antes de la siembra

de la chamba o sobre el lomo del surco para taparlo, luego, con la tierra de la calle.

- **Al retape**

21 días después de la siembra. En la labor de retape se aplicó Muriato de potasio y Urea (el resto del nitrógeno y potasio). Se colocó el fertilizante sobre el camellón y se lo tapó con tierra picada de la calle.

Cuadro 2.
Cantidad de fertilizante químico aplicado en 2 épocas. Mariscal Sucre. Carchi, 2003.

Época	Fuente del fertilizante (qq/ha)				
	18-46-00	Super Fosfato Triple	Sulpomag	Muriato de potasio potasio	Urea
Húmeda	8	8	6	3	5
Seca	7	7	7	3	5

Archivo: Informe final. Proyecto IQ-CV-067. INIAP-PROMSA/MAG, 2003.

- **A la floración**

Se realizó 3 aplicaciones de fertilizante foliar completo desde el inicio de la floración y cada 15 días.

QUÉ HACER DESPUÉS DE SEMBRAR

Las labores culturales son actividades necesarias para que las plantas se desarrollen de una manera adecuada. Recordemos que una planta vigorosa es más resistente al ataque de plagas y enfermedades.

RETAPAR

Consiste en cubrir con tierra los tubérculos semilla cuando inicia la emergencia, es decir, al apareamiento de los primeros brotes. Esta labor se realiza entre los 15 a 21 días después de la siembra.

DESHIERBAR (MEDIO APORQUE)

La deshierba consiste en ejecutar un control oportuno de las malezas para evitar la competencia por nutrientes, luz y agua con el cultivo.



→ Retape de la papa

- **Para el control de malezas**

Antes de la siembra se debe aplicar glifosato 480 en dosis de 1.6 kg/ha de ingrediente activo a fin de facilitar el rozado. En preemergencia o hasta postemergencia temprana, de 2 a 3 hojas de la maleza se aplica metribuzina al 70% en dosis de 0.28 a 0.42 kg/ha.

En caso de rebrote, especialmente de kikyoy, se puede realizar el control manual utilizando un azadón o machete, de 35 a 40 días después de la siembra, o el control químico con la aplicación dirigida de glifosato entre los surcos, de manera que no se ponga en contacto con las plantas.



▶ Control químico de malezas

APORCAR

El aporque consiste en alzar la tierra al camellón para sostener a las plantas, a fin de cubrir los estolones; de esta manera, los camellones quedan bien formados, lo que permite la formación de los tubérculos y evita su verdeamiento.

El período para realizar esta labor depende del desarrollo de la planta, que por lo general se realiza con azadón entre los 60 y 80 días después de la siembra.



Aporque de las papas



CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

PREVENIR: UNA FORMA DE USAR EFICIENTEMENTE EL TIEMPO Y DINERO

En el cultivo de la papa, los problemas fitosanitarios se encuentran entre los principales limitantes de su producción: reducen directamente los rendimientos y afectan la calidad del producto.

En la mayoría de los casos, el uso de pesticidas es excesivo o inadecuado, lo que incrementa el costo de producción y ocasiona un impacto negativo para el ambiente y para la salud de los productores y consumidores.

Gracias a la investigación del INIAP, hoy el agricultor posee alternativas para prevenir y controlar el desarrollo de plagas y enfermedades. Las herramientas agrícolas, las rotaciones de cultivos, las variedades, las densidades de siembra, las fechas de siembra, el manejo del cultivo y especialmente el método de preparar el suelo, influyen directamente en la incidencia de los parásitos.

Uno de los propósitos al dejar el terreno en descanso, después de 1 ó 2 ciclos de papa, es bajar la población del gusano blanco. *Huacho Rozado* crea un ambiente antagónico para esta plaga debido a la cobertura de pasto.

Los principales problemas son el gusano blanco y la lancha o tizón tardío.

GUSANO BLANCO (*Premnotrypes vorax*)

El gusano blanco reduce la calidad de los tubérculos. Cuando el ataque de esta plaga es severo puede ocasionar la pérdida total del cultivo, dificultando la comercialización de la producción.

Las fases del ciclo biológico del gusano blanco son: huevos, larva, prepupa, pupa y adulto.

Los huevos son cilíndricos, de color blanco brillante; a medida que se desarrollan toman un color ámbar opaco. Las larvas son de color blanco cremoso, con



▲ Ciclo biológico del gusano blanco
Archivo: DNPV - INIAP

cabeza pigmentada, tienen el cuerpo en forma de 'C'. Las pupas son de color blanco y se desarrollan dentro de una celda formada de tierra. El adulto mide aproximadamente 7 mm de largo y 4 mm de ancho, el cuerpo puede tomar la tonalidad del suelo. La hembra es ligeramente más grande que el macho y de aspecto redondeado. El macho es alargado.

Durante la noche, el adulto sale al campo en busca de alimento. En el día se esconde en lugares húmedos y sombreados como terrones, y en la base de las plantas, se alimenta de las hojas bajas de la planta de papa.

La hembra puede poner hasta 260 huevos y los deposita en tallos huecos de rastrojos, gramíneas o malezas.



▲ Huevos de gusano blanco
Archivo: DNPV - INIAP

- **Recomendación**

La población del gusano blanco adulto puede ser reducida 30 días antes de la siembra y hasta la emergencia del cultivo, usando los siguientes métodos:

- **Trampas**

Este método funciona luego de la preparación del suelo y después de la siembra, hasta la emergencia de la cultivo. Las trampas están formadas de follaje de 2 a 3 ramas frescas de papa, aplicadas solución de insecticida (acefato 2 a 3 g/l), a las que se les cubre con un cartón de 40 x 40 cm; también se puede usar talega o paja de páramo. Para monitorear si existe o no la plaga se deben utilizar 20 trampas por hectárea. Para control se usan 100 trampas por hectárea. El follaje de las trampas se debe renovar cada 15 días.



▲ Colocación de trampas en *Huacho Rozado*

Las trampas se las coloca 30 días antes de la siembra hasta la emergencia del cultivo. Los adultos atraídos por el olor de las ramas se alimentan de estas hojas.



- *Plantas cebo*

Las plantas cebo funcionan luego de la preparación del suelo y después de la siembra. Consisten en transplantar o sembrar plantas de papa en el lote que se quiere monitorear o controlar. Las plantas cebo aplicadas insecticida (acefato 2 g/l o profenofos 2.5 cc/l) se ubican cada 10 m (12 pasos). Se reaplica insecticida cada 15 días. Su efectividad se consigue cuando se emplean 30 días antes de la siembra hasta la emergencia del cultivo. Para monitorear se debe utilizar 20 plantas cebo por hectárea, y para controlar, 100 trampas por hectárea.

▲ Colocación de trampas en *Huacho Rozado*



Se puede colocar una trampa cada 10 m y 1 planta cebo entre una y otra trampa. Las plantas cebo emiten un olor más fuerte y atraen hasta 10 veces más la cantidad de adultos que las trampas.

- ◀ Aplicación de insecticida a plantas cebo de papa
Archivo: DNPV - INIAP

- Control químico

Las aplicaciones foliares se realizan hasta 3 veces: a los 40 días de emergencia, a todo el lote y a toda la planta; a los 60 y 80 días, dirigida la aspersión a la parte inferior de la planta (hojas bajas).

- ▶ Aplicación de insecticida en el cultivo de papa
Archivo: DNPV - INIAP



Cuadro 3.
Recomendación de control químico de gusano blanco en *Huacho Rozado*. Carchi, 2003.

Plaga	Insecticida		Época de aplicación
	Ingrediente activo	Dosis	
Gusano blanco	Acefato + Kaytar	2.0 g/l + 1.0 cc/l	40 y 60 dds
	Profenofos	2.0 cc/l	40 y 60 dds

Archivo: Informe final. Proyecto HUACHO ROZADO IQ-CV-067. INIAP-PROMSA/MAG, 2003

LANCHA O TIZÓN TARDÍO (*Phytophthora infestans*)

Esta enfermedad afecta al cultivo de papa en cualquier etapa de su desarrollo. La peligrosidad de este hongo está siempre latente debido a la rapidez con que se disemina por el aire. Temperaturas entre 12 a 18 °C, alta humedad, niebla, lluvias matinales con sol intenso por las tardes, siembras escalonadas de papa, altas densidades de siembra y el uso de variedades muy susceptibles al patógeno, propician un ambiente favorable para su desarrollo y permanencia.

En el campo, las plantas infectadas con lanchar emiten un característico olor a quemado como resultado de la rápida descomposición del tejido de la hoja de papa.

- **Síntomas**

La infección se inicia con pequeñas manchas pálidas o verde oscuras de forma irregular, su expansión es rápida y forman lesiones necróticas de color café oscuro. Si la infección llega al tallo termina rápidamente con la planta. Cuando hay suficiente humedad, en el envés de la hoja se observa un crecimiento blanco en forma de algodón (esporangios).

Foliolos de papa atacados por lancha ▶
Archivo: PNRT - PAPA - INIAP



- **Recomendación**

Las alternativas generales de manejo son:

- Seleccionar lotes que provengan de potreros de por lo menos 3 años y que presenten buen drenaje. *Huacho Rozado* evita que el agua se encharque, y reduce así el desarrollo de la lancha.
- Usar variedades resistentes, semilla certificada o seleccionada con brotes de 1 cm de largo, de color blanco rojizo, sin secuelas por presencia de insectos ni pudriciones.
- No realizar siembras escalonadas, para evitar que la enfermedad se disemine de un cultivo viejo hacia un cultivo reciente.
- Planificar la siembra para que la cosecha coincida con la época seca o de menos lluvias.
- Controlar las malezas, realizar aporques altos y evitar altas densidades de siembras.
- Realizar una fertilización adecuada para que la planta crezca vigorosa y se defienda de las enfermedades.
- Realizar la rotación de un fungicida protectante con un sistémico, para evitar la resistencia del patógeno. Infórmese sobre dosis, modo de acción y forma correcta de aplicación de fungicidas.

La labranza reducida del suelo y el sentido de los surcos a favor de la pendiente en *Huacho Rozado*, facilitan el drenaje y disminuyen la humedad del microclima alrededor de la planta, por tanto, el patógeno no encuentra un ambiente propicio para su desarrollo. Además, los residuos orgánicos del doblado de chambas proveen de nutrientes que permiten a la planta tener ventajas contra el hongo.

- **Control químico**

La lancha puede presentarse desde los primeros estados de desarrollo del cultivo, es necesario realizar aplicaciones preventivas al observar los primeros síntomas de enfermedad. En la época de floración, se debe tener más cuidado debido a que el cultivo presenta mayor cantidad de follaje.



▲ Aplicación de fungicida en el cultivo de papa

En épocas de precipitaciones moderadas, hacer aplicaciones preventivas y cada 10 a 15 días con fungicidas de contacto. Bajo condiciones de precipitaciones altas y constantes, aplicar fungicidas sistémicos cada 10 a 15 días y fungicidas protectantes cada 6 a 8 días. Los fungicidas sistémicos se deben aplicar hasta por 4 ocasiones en el ciclo para evitar la resistencia del hongo.

Cuadro 4.
Recomendación de control químico de lancha en *Huacho Rozado*. Carchi, 2003.

Control para lancha lancha	Fungicida	
	Ingrediente activo	Dosis
Preventivo (P)	Clorotalonil	2.5 cc/l
	Mancozeb	2.5 g/l
Curativo (C)	Ofurace + Mancozeb	2.5 g/l
	Metalaxyl + Mancozeb	2.5 g/l
	Fosetil aluminio + Mancozeb	1.0 g/l

Archivo: Informe final. Proyecto HUACHO ROZADO IQ-CV-067. INIAP-PROMSA/MAG, 2003
Recomendación: C - P - C - P



COSECHAR

Las papas se cosechan cuando los tallos se viran y las hojas se vuelven amarillas (senescencia). La clasificación y ensacado del tubérculo se lo hace en ese momento y deben ser retirados del terreno para evitar daños del ambiente e infestación por plagas y enfermedades.

En *Huacho Rozado* la cosecha tarda un poco más que en Labranza Convencional, debido a que hay que levantar la cobertura vegetal en descomposición y el suelo no se encuentra suelto. Esta actividad implica también un mayor número de jornales.

En el momento de la cosecha se clasifica el producto, actividad que consiste en la separación física del producto de acuerdo a su tamaño y sanidad. El objetivo es obtener un producto uniforme.



← Cosecha manual de papa

En el Carchi, los agricultores acostumbran clasificar al producto cosechado de acuerdo a su tamaño de la siguiente manera:

Cuadro 5.
Clasificación de la papa por clase y peso.

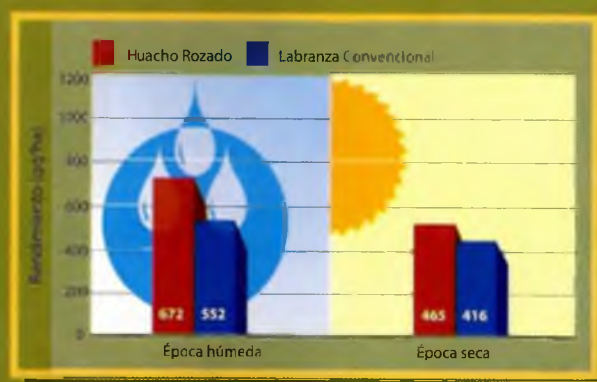
Clase	Peso (g)
Primera o gruesa	mayor a 101
Segunda o rojoja	51 a 100
Tercera o rojojilla	31 a 50
Cuchi o cuombiaca	menor a 30

Lo ideal es realizar una clasificación por su calidad: se separen las enteras y sanas, de las partidas, podridas o deformes.

PRODUCIR PARA GANAR

En la localidad Mariscal Sucre (Carchi), con labranza *Huacho Rozado*, utilizando semilla certificada de la variedad superchola, con 27 qq/ha en la siembra, los rendimientos obtenidos en la época húmeda fueron 672 qq valor superior a los 465 qq de la época seca; además, la producción fue mayor a la obtenida con Labranza Convencional en las 2 épocas, lo cual significa un mayor ingreso para el agricultor.

Gráfico 1.
Rendimiento de papa en 2 sistemas de labranza y 2 épocas
Mariscal Sucre, Carchi. 2003.



POSCOSECHA

Consiste en un conjunto de actividades que se realizan luego de que el producto ha llegado a su madurez fisiológica para que mantenga su calidad. El objetivo fundamental es la conservación de la calidad de los tubérculos. Un manejo inadecuado de la cosecha, ensacado y transporte produce el deterioro rápido del producto.

La acción de diferentes factores reduce la cantidad y calidad de la papa:

- **Factores físicos**

- **Heridas o daños mecánicos.** Ocurren durante el cultivo, la cosecha y poscosecha por la incorrecta manipulación de las papas. Los tubérculos seriamente dañados no deben ser almacenados. El daño está influenciado por las condiciones del suelo, la temperatura, el método y equipo usado durante la cosecha y la manipulación de los tubérculos.

Pueden ser de 2 tipos: tubérculos golpeados (cuando la piel está dañada) y estropeos internos o manchas negras (cuando los tubérculos frescos se vuelven oscuros y descoloridos).

Es importante evitar suelos muy húmedos o secos y con presencia de terrones y piedras puntiagudas, y también evitar bajas temperaturas ambientales (menos de 5 °C).

- **Factores fisiológicos**

- **Exposición a altas temperaturas.** No se recomienda exponer los tubérculos directamente a la luz solar después de la cosecha, ya que se estimula el verdeamiento de las papas. El almacenamiento a altas temperaturas provoca la presencia de corazón hueco en los tubérculos.

- **Exposición a bajas temperaturas (menos de 2 °C).** Los tubérculos se dañan por congelamientos internos que producen decoloración necrótica de color oscuro del tejido vascular.
- **Evaporación y pérdida de agua.** El tubérculo pierde agua por evaporación. Esto ocasiona una apariencia marchita en las papas y puede afectar su precio en el mercado.
- **El brotamiento.** Reduce el precio del producto en el mercado. Tubérculos dañados y enfermos brotan más pronto que tubérculos sanos.

- **Factores patológicos**

Las pérdidas causadas por patógenos son el resultado de enfermedades que manchan a los tubérculos, afectan su apariencia y bajan su valor comercial. Estas pérdidas también pueden ser causadas por insectos, nematodos, roedores y pájaros.

Papas con daño ocasionado por gusano blanco ▶
Archivo: PNRT - PAPA - INIAP



ALMACENAR

Es un método de conservación para mantener buenas condiciones sanitarias en el tubérculo que permitan su posterior comercialización. Se basa en el uso correcto de variables como la temperatura (alrededor de 10 °C) y la humedad relativa (80 a 85%). Si el volumen de papa es pequeño, se pueden usar bodegas con ventilación natural, si el volumen es grande, se requiere de ventilación artificial.

Generalmente, las papas para semilla y consumo son almacenadas en sacos plásticos conocidos como talegas que se apilan una sobre otra; no es recomendable superar el metro de altura, ya que el aumento de temperatura y humedad favorecen la pudrición, el envejecimiento prematuro o el brotamiento precoz.



▲ Bodega para almacenamiento de papas
Archivo: PNRT - PAPA - INIAP

A DÓNDE VAN LAS PAPAS

La comercialización de papa incluye diversos flujos de circulación del producto y registra un significativo número de intermediarios y comerciantes que encarecen el precio del producto y ocasionan deficiencias en la manipulación, clasificación, almacenamiento y empaque del tubérculo.

• Proceso de comercialización

El productor comercializa la papa de 2 maneras:

- Venta en el lote, ya sea cosechado o en sementera por cosechar.
- Venta directa al mercado.

Dentro de la cadena comercial, los agricultores enfrentan problemas de tipo económico relacionados con los precios bajos que reciben por la venta de producto.

Carchi contribuye con alrededor del 40 % de la producción de papa y ocupa el 25 % de la superficie nacional. Representa la mayor área papera.



▲ Vendedor mayorista de papas
Archivo: PNRT - PAPA - INIAP

Los grandes centros de abastecimiento son Quito y Guayaquil. El mercado mayorista de Quito cumple con las funciones de intermediario y de acopio, abastece a varias provincias de la Costa.

La producción de la zona sur se canaliza hacia la ciudad de Guayaquil y en menor proporción hacia Loja.



▲ Cadena comercial de las papas

↓ Flujo de comercialización

- **Papa de calidad**

En el caso de la papa, el mercado fresco exige tres factores importantes: tamaño, forma y apariencia del tubérculo, mediante los cuales se llega a la satisfacción del cliente.

Dentro de las ventajas comparativas encontradas en el producto obtenido en *Huacho Rozado*, se tiene:

- Papas con forma definida (de acuerdo a su variedad).
- Papas con menor cantidad de tierra en la cáscara.
- Papas sanas, con menor cantidad de controles fitosanitarios.

A través de la calidad se busca satisfacer las necesidades y expectativas del cliente.



▲ Papas de calidad en *Huacho Rozado*
Archivo: PNRT - PAPA - INIAP

FORTALECIMIENTO DE LOS AGRICULTORES

Un factor limitante, a nivel de la comercialización, constituye la débil organización de los agricultores, especialmente de los pequeños, lo cual se refleja en un bajo poder de negociación frente a los comerciantes.

Los pequeños y medianos productores de papa podrían aprovechar el aumento de consumo de papa procesada, para superar sus dificultades en la comercialización, accediendo a un mercado seguro con precios rentables y estables.

La unión lleva a formar una estructura organizada, que permita abastecer de forma continua con producto de calidad para satisfacer las necesidades de los consumidores.

Los requisitos indispensables para fortalecer una asociación es la honorabilidad, disciplina e interés por los problemas del grupo, y de sus miembros de manera independiente. Se debe fomentar un ambiente de respeto, apoyo y colaboración.



▲ Mejor presentación de las papas para su venta
Archivo: PNRT - PAPA - INIAP

COSTOS DE PRODUCCIÓN

Los costos de producción son un elemento importante en el desarrollo de cualquier actividad económica. El cultivo de papa requiere una mayor inversión frente a otros cultivos tradicionales como el maíz, cebada, trigo y otros.

Se debe tomar en cuenta que al sembrar papas los factores de la producción (suelo, clima, cultivo y manejo) influyen en el rendimiento del cultivo, mientras que los beneficios están influenciados por la oferta y la demanda.

Como ejemplo para indicar las variaciones que se dan a lo largo de un ciclo de cultivo, en el Cuadro 6, se presentan los valores de costos de producción registrados en la época húmeda en Labranza *Huacho Rozado* y Labranza Convencional en la localidad la Mariscal Sucre, provincia del Carchi, donde varían los costos de producción en preparación de suelo y mano de obra. Con un beneficio neto mayor en *Huacho Rozado* que en Labranza Convencional.

Cuadro 6.
Costos de producción del cultivo de papa por ha, en la época húmeda en
Huacho Rozado y Labranza Convencional. Carchi, 2003.

Concepto	Unidad	Huacho Rozado		Labranza Convencional	
		Cantidad	Valor total USD	Cantidad	Valor total USD
1. Preparación del suelo					
Doblado	jornal	38	192		
Picado	jornal	17	86		
Arado	horas			5	50
Rastrado	horas			6	60
Surcada	horas			14	8
Subtotal preparación del suelo			278		118
2. Mano de obra					
Siembra	jornal	24	96	24	96
Retape	jornal	20	80	15	60
Deshierba	jornal	35	140	46	184
Aporque	jornal	19	76	24	96
Fertilización	jornal	3	12	4	16
Controles fitosanitarios	jornal	9	40	11	48
Cosecha	jornal		470		386
Subtotal mano de obra			914		886

Concepto	Unidad	Huacho Rozado		Labranza Convencional	
		Cantidad	Valor total USD	Cantidad	Valor total USD
3. Insumos					
Semilla	qq	27	447	27	447
Fertilizantes	qq	30	333	40	444
Controles fitosanitarios			188		226
Subtotal insumos			968		1117
COSTO TOTAL			2160		2121
RENDIMIENTO					
Primera	qq	413		302	
Segunda	qq	143		118	
Tercera	qq	116		132	
TOTAL	qq	672		552	
BENEFICIO BRUTO			3856		2956
BENEFICIO NETO			1696		835

Archivo: Informe final. Proyecto, HUACHO ROZADO IQ-CV-067. INIAP-PROMSA/MAG, 2003.



