



# Guía de manejo agronómico de **oca** para conservación *ex situ*



MINISTERIO DE DESARROLLO AGRARIO Y RIEGO  
INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA  
DIRECCIÓN DE RECURSOS GENÉTICOS Y BIOTECNOLOGÍA

**Guía de manejo  
agronómico de  
oca**  
para  
**conservación  
*ex situ***



## MINISTERIO DE DESARROLLO AGRARIO Y RIEGO

**Ministra de Desarrollo Agrario y Riego**  
Jennifer Lizetti Contreras Álvarez

**Viceministro de Políticas y Supervisión del Desarrollo Agrario**  
Victor Hugo Parra Puentes

**Viceministro de Desarrollo de Agricultura Familiar e Infraestructura Agraria y Riego**  
Christian Alfredo Barrantes Bravo

**Jefe del INIA**  
Jorge Juan Ganoza Roncal, M. Sc.

© Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA)

**Primera edición digital:**  
Noviembre, 2023

**Publicado:**  
Noviembre, 2023

**Disponible en:**  
<https://repositorio.inia.gob.pe/>

**ISBN:**  
978-9972-44-139-4

**Editado por:**  
Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA)  
Equipo Técnico de Edición y Publicaciones  
Av. La Molina 1981, Lima-Perú  
Teléf. (511) 2402100 - 2402350  
[www.gob.pe/inia](http://www.gob.pe/inia)

Todos los derechos reservados.  
Prohibida la reproducción de este libro por cualquier medio, total o parcialmente, sin permiso expreso

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2023-11949

**Autores:** Mary Zuniga-Bernal, Luis A. Tumpay-Sucno / **Editora general:** Emely E. Lazo-Torreblanca /  
**Revisión de contenido:** Marko G. García Gutierrez / **Diseño y Diagramación:** Luis E. Calderon Paredes

# Tabla de contenido

Presentación	6
1. Introducción	8
2. Fenología	10
3. Requerimientos del cultivo	14
4. Siembra	16
5. Mantenimiento del cultivo	25
6. Cosecha	28
7. Poscosecha	30
8. Costos de producción	34
9. Referencias bibliográficas	36



# Presentación

De todas las tuberosas andinas, la papa es la más estudiada y las otras –oca, olluco y mashua– han recibido menor atención y han sido menos valoradas. Sin embargo, la oca forma parte importante de la dieta del poblador andino y su agrobiodiversidad es conservada *in situ* por los propios agricultores que la cultivan siguiendo sus tradiciones, y también es conservada *ex situ* por el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) en la E. E. A. Andenes (Cusco), donde mantiene una colección de 1825 accesiones de oca provenientes de 19 regiones del Perú, además de Oruro, La Paz y Potosí (Bolivia).

La conservación de oca requiere cultivar las accesiones campaña tras campaña para “refrescar la semilla” y ese cultivo continuo va afianzando el conocimiento y la experiencia adquiridos, además que va generando nuevos conocimientos y nuevas experiencias que enriquecen ese interminable aprendizaje.

El INIA, a través de la Dirección de Recursos Genéticos y Biotecnología (DRGB) ha desarrollado la “**Guía de manejo agronómico de oca para conservación *ex situ***” que evidencia el conocimiento generado por los investigadores del INIA. De este modo, la presente guía se pone a disposición de productores, profesionales, técnicos y público en general interesado en el cultivo de oca.

Esta publicación técnica ha sido elaborada por la Sub Dirección de Recursos Genéticos de este Instituto en el marco del proyecto “Mejoramiento de los Servicios de Investigación en la Caracterización de los Recursos Genéticos de la Agrobiodiversidad en 17 Departamentos del Perú” (ProAgrobio) y su finalidad es brindar alcances técnicos que contribuyan a mejorar la calidad y la rentabilidad de la producción de oca.

**Jorge Juan Ganoza Roncal, M. Sc.**  
Jefe del INIA



1.

# Introducción

Según el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos [USDA] (s. f.), la oca, *Oxalis tuberosa* Molina, pertenece a la familia Oxalidaceae. Está distribuida en los Andes de Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia (Tapia y Fries, 2007). Desde que la región situada al este del extremo norte del lago Titicaca fue reportada como un centro de cultivo más intensivo de oca (Hodge, 1951), se ha postulado que dicha región es una posible área de domesticación (Cruz, 2018).

La oca, es una importante fuente de carbohidratos, calcio y hierro (Suquilanda, 2012). Después de ser expuestos al sol, sus tubérculos se pueden consumir sancochado, al horno o en huatia. También pueden deshidratarse y guardarse como khaya, almidón o harina. A pesar de su alto valor nutricional, este cultivo está atravesando por una disminución en la conservación y/o producción de sus morfotipos, al igual que muchos otros productos andinos tradicionales. Esto se debe al desinterés de niños y jóvenes por consumirlos, ya que hoy en día sus hábitos alimenticios cambiaron y se inclinan más por productos de rápida preparación y presentación moderna. A esto se suman la migración y la progresiva pérdida de conocimiento tradicionales en las nuevas generaciones. Los agricultores dan testimonio que ya no se cultivan los morfotipos que años atrás solían trabajar en sus parcelas, así como la menor disponibilidad de semilla. Todo esto incrementa el riesgo de pérdida de morfotipos.

Entre los años 2019 y 2021, el promedio anual nacional de área sembrada de oca fue de 13 843 ha, con una producción promedio anual de 96 412 t y un rendimiento promedio de 7105 kg/ha (Sistema Integrado de Estadística Agraria [SIEA], 2021). Estos valores son pequeños si son comparados con los de otros cultivos andinos.

Por tanto, el objetivo de esta guía es brindar los conocimientos relacionados con el cultivo de la oca generados por los investigadores del INIA y así contribuir a la conservación de este valioso tubérculo andino.

## 2. Fenología

Según Yzarra y López (2017), el cultivo de la oca se desarrolla en seis fases que son descritas a continuación.

### 2.1. Emergencia

Cuando las plantas han emergido sobre la superficie del suelo, lo que ocurre aproximadamente a los 35 días después de la siembra.

### 2.2. Formación de estolones

Cuando los primeros estolones miden alrededor de 1 a 2 cm de longitud, lo cual ocurre aproximadamente a los 75 días después de la siembra.

### 2.3. Botón floral

Cuando a simple vista se observa en las plantas la aparición de los primeros botones florales, lo que ocurre aproximadamente a los 90 días después de la siembra.

### 2.4. Floración

Cuando se observa en las plantas la presencia de las primeras flores abiertas (Figura 1). La ocurrencia de esta fase es aproximadamente a los 110 días después de la siembra.



Figura 1. Fase de floración de la oca: (A) campo en plena floración y (B) detalle de una flor

## 2.5. Tuberización

La tuberización inicia cuando a simple vista se observa un engrosamiento en el ápice de los estolones, y la planta presenta floración más abundante que en la fase previa. La tuberización ocurre, aproximadamente, a los 105 a 115 días después de la siembra en accesiones precoces y a los 125 a 135 días, en accesiones tardías.

## 2.6. Maduración

En la parte aérea se observan las semillas botánicas maduras y la planta presenta amarillamiento del follaje, los tubérculos completan su desarrollo y adquieren la intensidad de color del tubérculo característico del morfotipo.

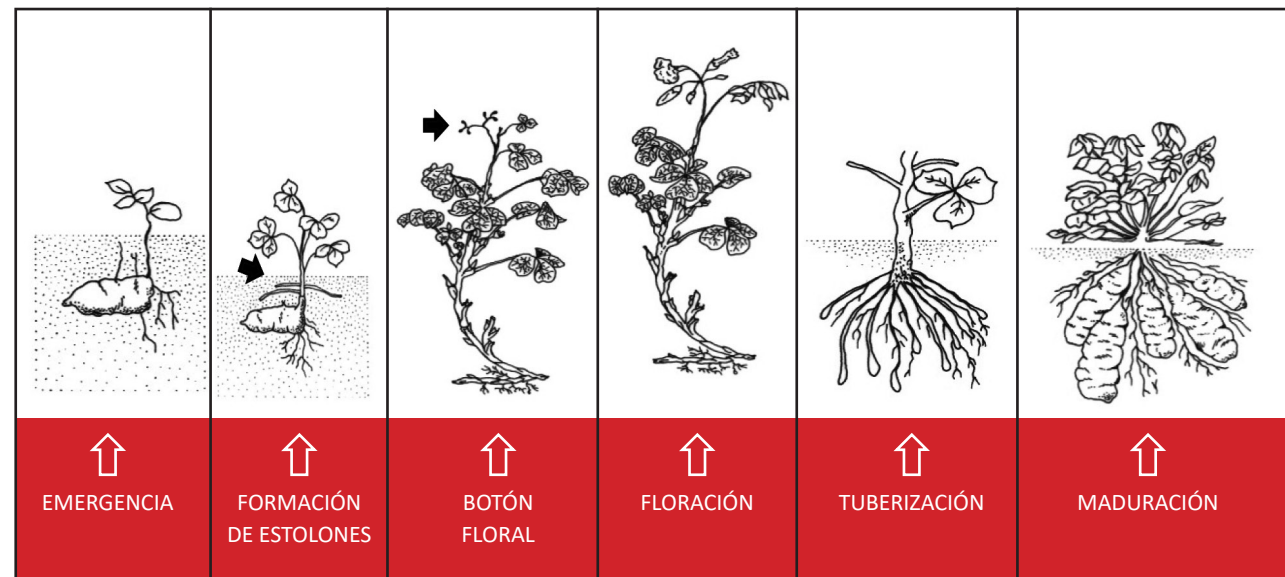


Figura 2. Fases fenológicas de la oca (Yzarra y López, 2017)



# 3. Requerimientos del cultivo

Según Suquilanda (2012), los requerimientos de suelo y clima para cultivar oca son los mencionados a continuación.

## 3.1. Suelo

El cultivo de oca prefiere suelos francos y profundos, con un alto contenido de materia orgánica, de esta manera podemos tener un buen rendimiento. Se tiene reportes que la oca tolera suelos fuertemente ácidos hasta medianamente alcalinos.

## 3.2. Temperatura

La oca prospera en climas fríos moderados y es resistente a bajas temperaturas. Se sabe que las heladas destruyen su follaje. Si se presentan temperaturas que oscilan por encima de los 28 °C, estas sofocan a la planta.

## 3.3. Luminosidad

Para iniciar la formación de los tubérculos, la oca requiere de periodos de luz inferiores a doce horas, de la misma manera que la mayoría de los tubérculos andinos. En la mayoría de los casos, con días más largos, sólo se desarrolla el follaje.

## 3.4. Precipitación

En los Andes, el cultivo de la oca crece en lugares donde las lluvias varían de 570-2150 mm, distribuidas uniformemente a través de las etapas de crecimiento.

## 3.5. Altitud

Según Tapia y Fries (2007), la oca se cultiva en altitudes entre los 2500-4100 m s. n. m. La zona comprendida entre 3000-3800 m s. n. m. es donde se tiene gran cantidad de parcelas y una considerable producción de este tubérculo.



# 4. Siembra

## 4.1. Elección y preparación del terreno

### Elección del terreno

Para elegir el terreno donde se cultivará oca, se debe asegurar que esté libre de enfermedades y plagas que puedan afectar al cultivo, que tenga un buen drenaje y que cubra todos los requerimientos de suelo mencionados anteriormente.

### Riego de machaco

Esta actividad se ejecuta dependiendo de la disponibilidad de agua en la zona. El riego de machaco (Figura 3) es realizado con la finalidad de ablandar el terreno para facilitar el ingreso del arado o herramienta de labranza y permitir la germinación de semillas de malezas que serán eliminadas con la preparación del terreno. Debe hacerse con la mayor uniformidad posible, a los diez a quince días antes de pasar el arado, según la radiación solar.



Figura 3. Riego previo al arado del terreno para la siembra de oca

## Arado

El arado (Figura 4) debe realizarse —por lo menos— un mes antes de la siembra. Consiste en una o dos pasadas con maquinaria agrícola (arado de discos) o, de manera tradicional, con reja tirada por toros (yunta). Con esta labor se logra enterrar los restos vegetales del cultivo anterior junto con las plantas arvenses (malezas) presentes en el terreno. También se logra reducir la presencia de algunos insectos y patógenos que puedan dañar o infectar a las plantas, con la finalidad de romper su ciclo biológico.



Figura 4. Arado del terreno

## Rastrado o mullido

Después del arado, se debe realizar una o dos pasadas de rastra de discos (Figura 5). Con esta labor se logra disgregar terrones y dejar el suelo mullido. Se complementa con el uso de herramientas manuales para dejar mullido y uniforme el suelo, también se logra controlar la emergencia de malezas que puedan competir con el cultivo.



Figura 5. Preparación del terreno: (A) primera y (B) segunda rastra

## Surcado

El surcado puede realizarse el mismo día de la siembra, utilizando una surcadora tirada por tractor (Figura 6) o por yunta. Para evitar la erosión durante el riego y lluvias, el sentido de los surcos debe ser perpendicular al sentido de la pendiente.



Figura 6. Surcado del terreno para la siembra

## Construcción de drenajes

Bajo condiciones de lluvia abundante, durante el primer aporque, se recomienda construir un sistema de drenaje que permita reducir la acumulación de agua en el terreno. Esto es muy importante porque la planta de oca no tolera condiciones de humedad excesiva en el suelo.

## 4.2. SIEMBRA

### Siembra y primera fertilización

La primera fertilización química consiste en la aplicación de una mezcla de nitrato de amonio, fosfato diamónico y cloruro de potasio (Figura 7A). La mezcla es aplicada en el fondo del surco, utilizando aproximadamente 90 g por planta (28.12 g de nitrato de amonio, 39.38 g de fosfato di amónico y 22.5 g de cloruro de potasio). Cabe aclarar que, de todo el requerimiento de fertilizantes para la campaña, en la siembra se aplica todo el fosfato diamónico, todo el cloruro de potasio y sólo el 50 % del nitrato de amonio, aplicándose el otro 50 % en el primer aporque.

Se pueden sembrar tubérculos semilla con brotes o sin brotes. Los tubérculos sembrados con brotes tardarán menos en emerger que aquellos sembrados sin brotes. Los tubérculos semilla son colocados en el fondo del surco en grupos de tres por golpe de siembra (Figura 7 B). Se recomienda que la distancia entre surcos sea de 0.95 m y, entre plantas, de 0.35 m. Con estos distanciamientos se obtiene una densidad de siembra de 30075 plantas/ha.

El compost mejorado (mezcla de compost con guano de isla, roca fosfórica y microorganismos eficientes) se coloca entre los tubérculos, aproximadamente a 150 g entre cada golpe de siembra (Figura 7 C).





**Figura 7.** Siembra de oca: (A) Aplicación de la mezcla de fertilizantes, (B) distribución de tubérculos semilla y (C) aplicación de compost mejorado

Se recomienda que la fertilización se aplique con productos orgánicos como ácidos fúlvicos a dosis de 4 L/ha, extractos húmicos totales a dosis de 12 L/ha, complejo de aminoácidos a dosis de 4 L/ha, ácido húmico 1 a dosis de 2 L/ha y crema de algas marinas a dosis de 4 L/ha. Todos estos productos se disuelven en 200 L/ha y se asperjan directamente a los tubérculos.

## Tapado

El tapado puede realizarse manualmente con azadón (Figura 8), lampa o chaquitacla. Los tubérculos deben quedar bajo una capa de tierra de aproximadamente 15 a 20 cm. Una capa mayor puede provocar la reducción en la emergencia.



**Figura 8.** Tapado de los tubérculos utilizando azadones

## 5. Mantenimiento del cultivo

### 5.1. Deshierbo

El deshierbo consiste en eliminar las plantas arvenses (malezas). Esta labor se realiza utilizando azadones, piquetas o picoleta.

Durante la campaña deben realizarse hasta dos deshierbos, pero dependerá de la presencia y cantidad de plantas arvenses. El primero se realiza a los 10 a 15 días después de la emergencia, aproximadamente. Se recomienda que el segundo se efectúe a los 25 a 30 días después del segundo aporque, sin herramientas, para evitar que la tierra acumulada en la base de las plantas —producto del segundo aporque— se desmorone y, por ende, pueda dañar los estolones.

### 5.2. Aporques y segunda fertilización

El aporque consiste en amontonar tierra en la base de las plantas. Con esta labor se logra airear el suelo, favorecer el desarrollo de estolones y eliminar malezas.

Durante la campaña se realizan dos aporques. El primero se realiza cuando la planta ha alcanzado 15 a 20 cm de altura, lo cual ocurre entre los 60 a 70 días después de la siembra. El segundo aporque (Figura 9) se realiza a los 25 a 35 días después del primero, con la finalidad de evitar la salida de estolones a la superficie y puedan formar nuevas plantas, lo cual no es recomendable porque afectaría en el rendimiento.

Se puede aprovechar el primer aporque para realizar la segunda fertilización nitrogenada (nitrato de amonio) aplicando muy cerca de la planta (10-15 cm), a dosis de 50 g/planta.



Figura 9. Segundo aporque en un campo de cultivo de oca



### 5.3. Fertilización complementaria

Durante el desarrollo del cultivo se aplican productos orgánicos, como complejo de aminoácidos (4 L/ha), ácidos fúlvicos (2 L/ha) y algas marinas (2 L/ha), disueltos en 200 L/ha. La aplicación debe dirigirse al follaje.

### 5.4. Control fitosanitario

La principal plaga del cultivo es el gorgojo de la oca (*Microtrypes* sp.). Para determinar la presencia de plagas se realiza la evaluación de sanidad, que consiste en la inspección visual de suelo y follaje para verificar si se encuentran presentes o no; con esta evaluación se puede verificar la presencia del gorgojo de la oca, áfidos, larvas de gusanos cortadores y otros. A modo preventivo se puede usar lambdacihalotrina (50 g/L), a dosis de 0.5 L/ha disueltos en 400 L de agua. La aplicación se realiza hacia la base de la planta y follaje, con moto pulverizadora o asperjadora de mochila.



Figura 10. Ataque de larvas de gorgojo de oca

### 5.5. Riegos

Desde la siembra hasta la floración, los riegos deben realizarse cada 12 a 15 días. Desde la floración, los riegos deben ser más frecuentes, cada 8 a 10 días, porque en esa fase comienza la tuberización, que requiere mayor suministro de agua. La ocurrencia de lluvias puede hacer que el riego sea más distanciado o innecesario.

## 6. Cosecha



La cosecha se realiza al final de la fase de maduración, cuando las hojas se muestran amarillas (Figura 10 A) y el color característico de los tubérculos llega a su mayor intensidad. Para evitar la proliferación del gorgojo de la oca, no se debe esperar a que los tallos se sequen, puesto que, si eso ocurre, al secarse el estolón se produce un orificio que facilita el ingreso del gorgojo.

La cosecha consiste en escarbar el suelo con una herramienta adecuada (rejón), teniendo cuidado en no dañar los tubérculos con la herramienta (Figura 10 B).

Es recomendable realizar la cosecha en días sin lluvia, pero si la lluvia es inevitable, será necesario dejar airear los tubérculos cosechados para evitar la pudrición en almacén.

Figura 11. Cosecha de oca: (A) cultivo al final de la fase de maduración y (B) cosecha de tubérculos



# 7. Poscosecha

## 7.1. Selección de tubérculos

Los tubérculos cosechados deben ser seleccionados antes de ser almacenados o usados. En esa selección se descartan aquellos tubérculos con daños producidos por las herramientas de cosecha o aquellos producidos por plagas o enfermedades. Los tubérculos para consumo (Figura 11 A) deben ser de tamaño mediano a grande. Los tubérculos seleccionados para ser usados como semilla (Figura 11 B) deben tener un peso de 40 g a 80 g. Se recomienda realizar la selección de tubérculo-semilla antes de la cosecha, marcando plantas sanas, vigorosas y evaluarlas en el momento de la cosecha para considerarlas como semilla.



Figura 12. Selección de tubérculos: (A) tubérculos para consumo y (B) tubérculos para semilla

## 7.2. PROCESAMIENTO DE TUBÉRCULOS

Los agricultores los clasifican en ocas dulces y ocas amargas; las primeras tienen que ser expuestas al sol antes de su consumo, mientras las segundas deben pasar por procesos de lavado y secado, esto con la finalidad de disminuir los niveles de oxalatos para luego poder ser consumidas (Ramírez, 2002).

Los tubérculos de oca dulce, antes de ser consumidos, deben ser expuestos al sol —por lo menos— durante siete días, para incrementar su contenido de azúcar y reducir su contenido de oxalato.

Los tubérculos para procesamiento se lavan y son cortados longitudinalmente para el secado y obtención de harina de oca, producto de la molienda (Figura 12).



**Figura 13.** Procesamiento de tubérculos: (A) tubérculos en cortes longitudinales secando para la obtención de harina y (B) harina y pan de oca

Para la obtención de almidón los tubérculos son lavados, cortados y licuados; luego se va sedimentando cambiando el agua hasta que se vea limpia, para posteriormente hacerlos secar en 48 a 76 horas bajo sombra.

Para el proceso de obtención de khaya se empieza con la sumersión de oca en pozos de agua, diseñados artificialmente con muros de piedra y tierra, donde se deja remojar por un periodo de treinta días para eliminar los oxalatos y se logre una consistencia suave. Después se frota los tubérculos para eliminar la piel, se disponen en una alfombra de paja que permita una mejor ventilación y velocidad de congelación durante la noche de helada, y luego se deja secar por una semana en promedio por exposición al sol. Finalmente, se obtiene un producto deshidratado y dulce, con el sabor típico de la oca que se puede combinar con diferentes platillos (Chuquilín et al., 2020, citando a Cecasem, 2010).

### 7.3. Empacado

Los tubérculos cosechados son envasados en sacos de polipropileno para el transporte del campo al almacén.

### 7.4. Almacenamiento

Los tubérculos-semilla se guardan ordenados en estantes dentro de un ambiente con luz difusa (Figura 13). Los tubérculos para consumo, previamente expuestos al sol, se pueden guardar hasta tres meses sin que pierda su calidad, a temperaturas menores a 12 °C y humedad relativa de 30 % a 50 % (ambiente seco y ventilado).



**Figura 14.** Almacenamiento de tubérculos semilla de oca

## 8.

# Costos de producción

RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO (S/)	VALOR TOTAL (S/)
<b>A. COSTOS DIRECTOS</b>				<b>15991.90</b>
<b>1. PREPARACIÓN DEL SUELO</b>				<b>457.50</b>
<b>Maquinaria y equipos</b>				
Arada	hora/tractor	3	75.00	225.00
Rastrada	hora/tractor	1.5	80.00	120.00
Surcada	hora/tractor	1.5	75.00	112.50
<b>2. MANO DE OBRA</b>				<b>4950.00</b>
Siembra	jornal	15	45.00	675.00
Deshierbos	jornal	20	45.00	900.00
Riegos	jornal	6	45.00	270.00
Aporques	jornal	28	45.00	1260.00
Aplicaciones fitosanitarias	jornal	6	45.00	270.00
Cosecha	jornal	20	45.00	900.00
Poscosecha	jornal	15	45.00	675.00
<b>3. INSUMOS</b>				<b>10584.40</b>
Semilla	kilo	1800	1.50	2700.00
<b>Abonos</b>				
Roca fosfórica	saco	5	58.00	290.00
Guano de isla	saco	10	50.00	500.00
Compost	tonelada	1	1000.00	1000.00
<b>Fertilizantes inorgánicos</b>				
Nitrato de amonio	saco	6	250.00	1500.00
Fosfato di amónico	saco	6	330.00	1980.00
Cloruro de potasio	saco	4	280.00	1120.00
<b>Fertilizantes orgánicos</b>				
Extractos húmicos totales	litro	4	39.50	158.00
Ácidos fúlvicos	litro	6	39.00	234.00
Microorganismos eficientes	sobre	25	13.50	337.50
Complejo de Aminoácidos	litro	8	34.00	272.00
Crema de algas	litro	6	65.50	393.00
<b>Insecticidas</b>				
Lambdacihalotrina	litro	0.5	199.80	99.90
<b>B. COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>1439.27</b>
Gastos Administrativos	% CD	3		479.76
Gastos financieros	% año CD	6		959.51
<b>COSTOS TOTALES</b>				<b>17431.17</b>

Tabla 1. Costos de producción por hectárea para el cultivo de oca en la campaña agrícola 2021-2022

### Análisis económico

Costo de producción total: S/ 17 431.17

Ingreso bruto: 22 222.20 kg x S/ 1.12 = S/ 24 888.864

Ingreso neto: S/ 7457.69

Relación Beneficio/Costo: 1.43

Interpretación: Por cada sol invertido y recuperado, se gana S/ 0.43 soles, es decir, se tiene el 43 % de rentabilidad.

## 9.

Referencias  
bibliográficas

Chuquilín, R., Martínez, M., & Rodrigo, J. (2020). Propiedades funcionales de productos tradicionales congelados y secados al sol de oca (*Oxalis tuberosa* Molina) y olluco (*Ullucus tuberosus* Caldas): Una revisión. *Puriq*, 2(3), 247–263. <https://doi.org/10.37073/puriq.2.3.100>

Cruz, W. (2018). *Análisis de la diversidad morfológica y estructura genética de oca cultivadas (Oxalis tuberosa Mol.) en nueve departamentos del Perú*. [Tesis de graduación, Universidad Nacional Federico Villareal] Repositorio Institucional Universidad Nacional Federico Villareal. <https://hdl.handle.net/20.500.13084/2722>

Departamento de Agricultura de los Estados Unidos [USDA]. (s. f.). *Oxalis tuberosa* Molina. Recuperado de la base de datos PLANTS Database. <https://plants.usda.gov/home>

Hogde, W. (1949). Three native tuber foods of the high Andes. *Economic Botany*, 5(2), 185-201. <https://ur.booksc.me/dl/40225717/7dc8a7>

Ramírez, M. (2002). On farm conservation of minor tubers in Peru: the dynamics of oca (*Oxalis tuberosa*) landrace management in a peasant community. *Plant Genetic Resources Newsletter*, 132, 1-9. [https://www.biodiversityinternational.org/fileadmin/\\_migrated/uploads/tx\\_news/Plant\\_Genetic\\_Resources\\_Newsletter\\_No\\_132.pdf](https://www.biodiversityinternational.org/fileadmin/_migrated/uploads/tx_news/Plant_Genetic_Resources_Newsletter_No_132.pdf)

Sistema Integrado de Estadística Agraria [SIEA]. (2021). *Producción Agrícola*. Recuperado de la base de datos del SIEA.

Suquilanda, M. (2012). *Producción orgánica de tubérculos andinos* [Manual técnico]. Food and Agriculture Organization [FAO]. [https://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/mountain\\_partnership/docs/1\\_produccion\\_organica\\_de\\_cultivos\\_andinos.pdf](https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/mountain_partnership/docs/1_produccion_organica_de_cultivos_andinos.pdf)

Tapia, M. & Fries A. (2007). Guía de campo de los cultivos andinos. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO] y Asociación Nacional de Productores Ecológicos del Perú [ANPE]. <https://www.fao.org/3/ai185s/ai185s.pdf>

Yzarra, W. & López, F. (2017). *Manual de observaciones fenológicas* (4ta. ed.). Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú [SENAMHI]. <https://repositorio.senamhi.gob.pe/handle/20.500.12542/272>



*Instituto Nacional de Innovación Agraria*



**D. : Av. La Molina 1981, La Molina**  
T. : (511) 240-2100 / 240-2350  
[www.gob.pe/inia](http://www.gob.pe/inia)

ISBN: 978-9972-44-139-4



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego



*Instituto Nacional de Innovación Agraria*

 @INIAPeru  @INIAPeru  @iniaperu  @IniaPeru  @iniaperu  @iniaperu