

MANUAL DE PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE CEBOLLA (*Allium cepa* L.)



PROYECTO:
"DESARROLLO DE
TECNOLOGÍAS PARA
MEJORAR LA
PRODUCTIVIDAD DE
HORTALIZAS, EN
REGIONES
PRODUCTORAS DE
BOLIVIA"

El futuro está en el campo



AUTORIDADES

M. Sc. Luis Alberto Arce Catacora

**PRESIDENTE DEL ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA**

Lic. David Choquehuanca Céspedes

**VICE PRESIDENTE DEL ESTADO
PLURINACIONAL DE BOLIVIA**

Ing. Juan Yamil Flores Lazo

MINISTRO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS

Windson July Martinez Ph. D.

**DIRECTOR GENERAL EJECUTIVO
INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN
AGROPECUARIO Y FORESTAL (INIAF)**

AUTORIDADES DEL INIAF

Windson July Martinez Ph. D.
DIRECTOR GENERAL EJECUTIVO INIAF

Rogelio Maydana Apaza Ph. D.
DIRECTOR NACIONAL DE INNOVACIÓN

M. Sc. Ramiro Fernando Figueredo Quisbert
DIRECTOR NACIONAL DE SEMILLAS

M. Sc. Jose Luís Quispe Guanca
DIRECTOR NACIONAL DE PRODUCCIÓN Y
SERVICIOS

Ariel Santivañez Aguilar Ph. D.
RESPONSABLE NACIONAL DEL PROYECTO
HORTALIZAS

Equipo técnico INIAF Proyecto “Desarrollo de Tecnologías para Mejorar la Productividad de Hortalizas en Regiones Productoras de Bolivia”.

M. Sc. Ariel Santivañez Aguilar Ph. D.
Ing. Marco Antonio Varias Alvarez
Ing. José Antonio Orellana Ricaldez
Ing. Henry Murillo Guzmán
Ing. Irene Mercedes Gutierrez Limachi
Ing. Raul Villegas Sanabria
Ing. Ran Wara Onishi Gutierrez
Ing. Milka Orellana Huarachi
Ing. Edgar Brayan Castillo Pimienta
Ing. Anai Maritza Espejo Olmos
Ing. Wilber Castro Sandoval
Ing. Cesar Hernan Guerrero Cocasapa
Ing. José Marcelo Reguerin López
Ing. Viviana Mujica Belmonte
Ing. Oscar Orlando Meneces Arias
Ing. Celso Simón Mamani Flores
Ing. Deborah Ruth Mayta Quispe
Ing. Martin Rolf Uyardo Torrico
Ing. Misael Fernández Pacheco
Ing. Roger Ernesto García Vallejos
Ing. Fernando Fabricio Villca Quiroga
Ing. Yercio Milivoy Pozo Rocha
Ing. Ernesto Vasquez Ledezma
Ing. Erick Gonzalo Ortega
Lic. Andrea Ninoska Riveros Rossel
Lic. Catucia Velasquez Alborno
Tec. Sup. Franz Rubén Ávila Berrios
Vladimir Alex Caspa Copa
Yessica Sanga Tinta
Melissa Graciela Arispe Jaldin
Fernanda María Torrez Suzaño
Mayra Shirley Vallejos Soliz
Nely Flavia Cutipa Copa
Cesar Angel Ledezma Jamira
Cristhian Daniel Cuba Aduviri

Impresión y diagramación: INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACION AGROPECUARIA Y FORESTAL - PROYECTO HORTALIZAS

ISBN: 978-9917-9785-9-6

Deposito Legal: 4-1-659-2025 P.O.

Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal-INIAF

Fotografías: Proyecto “Desarrollo de Tecnologías para Mejorar la Productividad de Hortalizas en Regiones Productoras de Bolivia”.

Diseño de impresión: El Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal promueve el uso justo de este documento.

Cochabamba - Bolivia

Septiembre, 2025

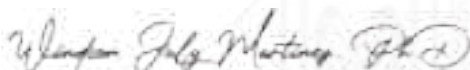
PRESENTACIÓN

El 25 de junio de 2008, el Gobierno Boliviano, mediante el Decreto Supremo 29611, creó el Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal (INIAF) como una institución descentralizada bajo la supervisión del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (MDRYT). El INIAF tiene, entre sus mandatos principales, la generación de tecnologías, el establecimiento de lineamientos y la gestión de políticas públicas en materia de innovación agropecuaria y forestal, contribuyendo así a la seguridad y soberanía alimentaria del país.

El Programa Nacional de Hortalizas se crea como respuesta a una necesidad del Estado Plurinacional de Bolivia de cubrir la demanda y garantizar el abastecimiento en el mercado y consumo nacional de este producto básico en la canasta familiar. Este programa promueve la producción primaria de hortalizas, impulsa la innovación tecnológica, fortalece la sanidad e inocuidad agrícola, y facilita el acceso a los mercados y la comercialización, con la participación activa del SENASAG, IPDSA y el INIAF.

Por otra parte, el Proyecto de Desarrollo de Tecnologías para Mejorar la Productividad de Hortalizas (cebolla, tomate y zanahoria) en las regiones productoras de Bolivia es ejecutado por el Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal (INIAF), a través del Centro Nacional de Producción de Semilla de Hortalizas (CNPSH). Este proyecto tiene como objetivos realizar investigaciones, producir semillas de alta calidad, capacitar a profesionales y productores líderes en la producción de hortalizas, y fortalecer las capacidades productivas e investigativas del CNPSH.

Con estas acciones, el INIAF está desarrollando tecnologías adecuadas y adaptadas a las condiciones agroclimáticas propias de los diversos pisos ecológicos de nuestro país. Estas tecnologías estarán disponibles para pequeños y medianos horticultores mediante la transferencia continua de avances tecnológicos al personal técnico de los municipios, instituciones, estudiantes y productores líderes, quienes a su vez brindarán asistencia técnica a productores ubicados en diferentes municipios de siete departamentos del país.


Director General Ejecutivo INIAF

ÍNDICE DE CONTENIDOS**CAPÍTULO I**

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. GENERALIDADES.....	2
2.1. Taxonomía.....	2
2.2. Descripción botánica.....	2
3. VARIEDADES DE CEBOLLA (CNPSH-INIAF).....	3
3.1. Variedades de ciclo corto.....	3
3.2. Variedades de ciclo intermedio.....	4
4. REQUERIMIENTOS CLIMÁTICOS.....	6
4.1. Fotoperiodo.....	6
4.2. Incidencia del fotoperiodo en la formación de bulbos.....	6
4.3. Formación de semilla (inducción floral).....	7
5. MÉTODOS DE PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE CEBOLLA.....	7
5.1. Semilla - semilla (S-S).....	8
5.2. Semilla - bulbo - semilla (S-B-S).....	9

CAPÍTULO II

6. PRODUCCIÓN DE ALMÁCIGO.....	12
6.1. Métodos de siembra y producción de almácigos en cebolla.....	12
6.2. Cosecha de almácigo.....	13
7. PRODUCCIÓN DE PLANTA MADRE.....	13
7.1. Preparación del terreno.....	13
7.2. Trasplante de almácigos.....	14
7.3. Manejo agronómico.....	15
7.4. Cosecha de plantas madre.....	17
7.5. Poscosecha.....	18
8. PRODUCCIÓN DE DENTADO(K'AJLLA) (VARIEDADES DE CICLO CORTO).....	22

CAPÍTULO III

9. PRODUCCIÓN DE SEMILLA.....	25
9.1. Identificación de parcelas de producción.....	25
9.2. Preparación del terreno.....	25
9.3. Trasplante de planta madre.....	28
9.4. Manejo agronómico.....	30
9.5. Cosecha de la semilla.....	33

CAPÍTULO IV

10. PROCESAMIENTO DE LA SEMILLA.....	35
10.1. Secado.....	35
10.2. Trilla.....	35
10.3. Venteado.....	36
10.4. Beneficiado de semilla.....	36
11. EMBOLSADO Y ETIQUETADO.....	37
11.1. Control de calidad y certificación.....	37
11.2. Envasado.....	38
11.3. Etiquetado.....	38
12. FLUJOGRAMA DE PRODUCCIÓN.....	39
13. BIBLIOGRAFÍA.....	40

CAPÍTULO I GENERALIDADES



1.INTRODUCCIÓN

Según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE), la producción de cebolla en Bolivia ha mostrado un crecimiento sostenido durante los últimos tres ciclos agrícolas. En la gestión 2021–2022 se registró una producción de 140.082 toneladas, que aumentó a 144.904 toneladas en 2022–2023, lo que representa un incremento del 3,4 %. Posteriormente, en el ciclo 2023–2024, la producción alcanzó las 156.280 toneladas, evidenciando un crecimiento del 7,8 % respecto al año anterior y un aumento acumulado del 11,6 % en relación con 2021–2022. Este comportamiento refleja una tendencia positiva del cultivo a nivel nacional, atribuida al incremento de la superficie cultivada y a mejoras en los sistemas de producción (INE, 2024).

La cebolla (*Allium cepa* L.) es un cultivo originario de Asia Occidental, específicamente de regiones que hoy corresponden a Irán y áreas adyacentes. La domesticación de este cultivo comenzó alrededor del año 6000 a.C. en estas zonas. Posteriormente, se difundió a Europa a través de los romanos y, desde allí, fue llevada a América (Gil, 2024).

La cebolla es una planta bienal que, dependiendo de su cultivo, puede ser recolectada en diferentes formas. Cuando se cultiva de manera anual, se cosechan sus bulbos, mientras que si se cultiva de manera bienal, se obtienen semillas. (DHFFPB-CFI, 2024).

En este contexto, el presente manual tiene como objetivo proporcionar una guía técnica práctica y detallada para la producción de semillas de cebolla mediante el método Semilla-Bulbo-Semilla. Su propósito es contribuir al desarrollo de sistemas semilleros locales que sean más eficientes, sostenibles y capaces de garantizar la calidad genética y sanitaria del material producido, fortaleciendo así la producción semillera regional y nacional.

2. GENERALIDADES

2.1. Taxonomía de la cebolla

Taxonomía	Nomenclatura
Reino:	<i>Plantae</i>
División:	<i>Magnoliophyta</i>
Subdivisión:	<i>Magnoliophytina (angiospermas)</i>
Clase:	<i>Monocotiledoneas</i>
Familia:	<i>Liliaceae</i>
Orden:	<i>Liliales</i>
Género:	<i>Allium</i>
Especie:	<i>Cepa</i>
Nombre científico:	<i>Allium cepa L.</i>
Nombre común:	<i>Cebolla de bulbo, cebolla colorada, etc.</i>

Fuente: López (2010).

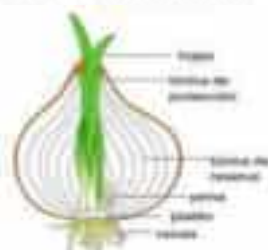
2.2. Descripción botánica

• Raíz

La cebolla presenta raíces fasciculadas, es decir, en forma de cabellera, que se desarrollan desde la base del bulbo. Su función principal es absorber agua y nutrientes, por lo que es importante que el suelo sea suelto, aireado y con buena capacidad de retención hídrica.

• Bulbo

El bulbo es la parte más característica de la cebolla, está formado por capas o túnicas (catáfilas) que son hojas modificadas: las capas internas son carnosas y jugosas, encargadas de almacenar nutrientes, mientras que las externas son secas y fibrosas, se encargan de proteger al bulbo.



• Tallo

Se encuentra en la base del bulbo, una estructura esencial de la planta, desde la cual emergen las yemas responsables de originar nuevos brotes, así como las hojas y raíces que sustentan su crecimiento y desarrollo. Esta ubicación estratégica optimiza la eficiente distribución de nutrientes y proporciona un anclaje sólido al sustrato, garantizando así la supervivencia y la vitalidad del organismo vegetal.



• Hoja

Las hojas son largas, cilíndricas y huecas, de color verde, con disposición alterna y basal. Todas emergen directamente desde el bulbo y son esenciales para la fotosíntesis y la acumulación de reservas.



3. VARIEDADES DE CEBOLLA (CNPSH - INIAF)

En la producción de semillas de cebolla, el manejo varietal se basa en líneas y materiales previamente definidos por programas institucionales de investigación y desarrollo. En este contexto, el Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal (INIAF), ha priorizado un conjunto de variedades que han sido desarrolladas o adaptadas bajo condiciones locales, con el objetivo de garantizar una alta calidad genética y agronómica en la producción de semilla. Estas variedades han sido evaluadas por su adaptación a diferentes regiones agroecológicas, su rendimiento, resistencia a enfermedades y uniformidad en características de bulbo, lo que las hace aptas tanto para la producción de semilla como para su uso comercial posterior.

En cuanto a la duración de su ciclo vegetativo, las variedades priorizadas por el INIAF se clasifican principalmente en variedades de ciclo corto y ciclo intermedio, lo que permite una planificación eficiente del proceso productivo.

A continuación, se presenta la descripción de las diferentes variedades, junto con las principales características agronómicas y morfológicas de cada una:

3.1. Variedades de ciclo corto

MIZQUEÑA



- Almácigo: enero
- Trasplante: marzo – abril (valles)
- Cosecha: agosto – septiembre (valles)
- Ciclo de producción (DDT): 120 días
- Rendimiento: 35 a 40 kg ha⁻¹

INIAF - POQUERA

- Almácigo: enero
- Trasplante: marzo – abril (valles)
- Cosecha: agosto – septiembre (valles)
- Ciclo de producción (DDT): 120 días
- Rendimiento: 35 a 40 kg ha⁻¹



VALENCIANITA



- Almácigo: enero
- Trasplante: marzo – abril (valles)
- Cosecha: agosto – septiembre (valles)
- Ciclo de producción (DDT): 120 días
- Rendimiento: 30 a 35 kg ha⁻¹

3.2. Variedades de ciclo intermedio

GLOBOSA

- Almácigo: mayo - junio
- Trasplante: agosto – septiembre
- Cosecha: enero – marzo
- Ciclo de producción (DDT): 130 - 150 días
- Rendimiento: 40 a 45 kg/ha⁻¹





INTA - NAVIDEÑA

- Almacigo: mayo - junio
- Trasplante: agosto - septiembre (valles)
- Cosecha: diciembre - enero
- Ciclo de producción (DDT): 130-150 días
- Rendimiento: 35 a 40 kg/ha⁻¹

PERILLA

- Almacigo: mayo - junio
- Trasplante: agosto - septiembre (valles)
- Cosecha: diciembre - enero
- Ciclo de producción (DDT): 130 - 150 días
- Rendimiento: 35 a 40 kg/ha⁻¹



ROSADA CRIOLLA

- Almacigo: mayo - junio
- Trasplante: agosto - septiembre (valles)
- Cosecha: enero - febrero (valles)
febrero - marzo (altiplano)
- Ciclo de producción (DDT): 130-150 días
- Rendimiento: 30 a 35 kg/ha⁻¹

INIAF- VICTORIA

- Almacigo: mayo - junio
- Trasplante: agosto - septiembre (valles)
- Cosecha: diciembre - enero
- Ciclo de producción (DDT): 130 - 150 días
- Rendimiento: 35 a 45 kg/ha⁻¹





BLANQUITA

(Línea en proceso de adaptación)

- Almácigo: mayo - junio
- Trasplante: agosto - septiembre(valles)
- Cosecha: enero - febrero (valles)
febrero - marzo (altiplano)
- Ciclo de producción (DDT): 150 días
- Rendimiento: 30 a 35 Kg/ha¹

Fuente: Centro Nacional de Producción de Semillas de Hortaliza (CNPSH), (2025).

4. REQUERIMIENTOS CLIMÁTICOS

4.1. Fotoperiodo

El fotoperiodo es la duración relativa del día y la noche en un ciclo de 24 horas, hace referencia a la cantidad de horas de luz solar que una planta recibe en un día. El fotoperiodo es el requerimiento de horas luz que es clave en la formación del bulbo (en la primera fase) y en el desarrollo floral (en la segunda fase). Para la producción de semilla, es esencial comprender las necesidades de horas luz según el tipo de variedad, lo que permite una correcta elección del material vegetal para cada zona y época de siembra.

4.2. Incidencia del fotoperiodo en la formación de bulbos

La bulbificación es el proceso mediante el cual la planta acumula reservas en las hojas modificadas que forman el bulbo. Este proceso se activa cuando la planta alcanza un desarrollo mínimo vegetativo y se expone a un fotoperiodo crítico, que varía según el requerimiento de la variedad.

• Variedades de ciclo corto

Estas variedades requieren un fotoperiodo de 11 a 12 horas de luz diaria para iniciar el proceso de formación del bulbo. Esta respuesta al fotoperiodo es un rasgo fisiológico clave que determina el momento en que la planta deja de producir hojas y comienza a desarrollar el bulbo.

Estas variedades están adaptadas a condiciones donde la duración del día es relativamente constante o donde los días no superan las 12 horas. Bajo condiciones de luz adecuadas, las plantas inducen la bulbificación de forma oportuna, lo que permite ciclos de cultivo más cortos.

- **Variedades de ciclo intermedio**

Las variedades de cebolla de fotoperiodo intermedio requieren entre 12 y 14 horas de luz diaria para inducir el proceso de formación del bulbo. Al igual que en las variedades de día corto, esta respuesta al fotoperiodo es un rasgo fisiológico determinante, ya que marca la transición entre el crecimiento vegetativo y el inicio del engrosamiento del bulbo.

Estas variedades están adaptadas a condiciones donde la duración del día varía estacionalmente y puede superar las 12 horas. Bajo un fotoperiodo adecuado, estas plantas desarrollan bulbos de buen tamaño y calidad, aunque su ciclo de cultivo suele ser más largo en comparación con las variedades de día corto.

4.3 Formación de semilla (Inducción floral)

Para la producción de semilla de cebolla, es fundamental que las plantas pasen por una fase de vernalización, la cual consiste en la exposición de los bulbos a bajas temperaturas, generalmente entre 5 y 10 °C durante varias semanas. Este proceso es necesario para inducir la floración. Una vez cumplida esta fase, las plantas requieren fotoperiodos largos, superiores a 13 horas de luz diaria, para que se emita el tallo floral, se desarrollen las inflorescencias y se complete la formación de semillas.



La falta de una adecuada vernalización o la exposición a días con poca luz puede limitar o inhibir la floración, afectando el rendimiento y la calidad de la semilla. Para asegurar una buena producción, se deben seleccionar bulbos bien formados, sanos y con un tamaño adecuado, además de planificar correctamente la época de siembra y floración, considerando tanto las temperaturas como la duración del día en la localidad de producción.

5. METODOS DE PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE CEBOLLA

La producción de semilla de cebolla es una práctica especializada que permite obtener semilla botánica de alta calidad, genética y sanitaria. Esta etapa es clave para la renovación varietal, el mantenimiento de líneas puras, y la provisión de semilla certificada para el cultivo comercial.

En este proceso, se utilizan bulbos previamente seleccionados y almacenados, los cuales, tras pasar por un periodo de vernalización, desarrollan estructuras florales que permiten la producción de semillas mediante polinización, principalmente entomófila (por insectos).

La cebolla es una planta de ciclo bienal, es decir, que completa su desarrollo en dos temporadas agrícolas: el primer año forma el bulbo y en el segundo, florece y produce semilla. Es debido a esta característica que existen dos métodos principales para la producción de semilla, los cuales son:

5.1. Semilla – Semilla (S-S)

Consiste en sembrar directamente la semilla y permitir que la planta complete su ciclo biológico sin interrupciones, es decir, que desarrolle el bulbo y florezca en una sola temporada continua.

Este método es más común en regiones donde las condiciones climáticas permiten un invierno suficientemente frío para inducir la floración (vernalización) de la planta en campo, se utiliza más en los fitomejoramientos.



FENOLOGÍA DEL CULTIVO DE CEBOLLA

Entre sus ventajas, el método semilla-semilla:

- Es más sencillo logísticamente, ya que evita la necesidad de desenterrar, almacenar y trasplantar los bulbos.
- Reduce costos de manejo y pérdidas por almacenamiento. Sin embargo, presenta ciertas desventajas:
- Mayor riesgo de pérdidas por heladas.
- Menor control sobre la selección de bulbos madre.
- Menor eficiencia en el aislamiento varietal, ya que el control sobre el material reproductivo es menos preciso.

5.2. Semilla - Bulbo - Semilla (S-B-S)

Este método implica sembrar las semillas para producir bulbos durante el primer año, seguidamente seleccionar cuidadosamente los bulbos de mejor calidad, almacenarlos y trasplantarlos en el segundo año con el fin de inducir la floración y obtener semilla.

El método semillas-bulbo-semilla en la producción de semillas de cebolla implica sembrar semillas para obtener bulbos que luego se trasplantan para generar semillas comerciales. Este sistema es preferido para la producción de semilla básica o prebásica, ya que permite realizar una selección rigurosa de bulbos antes de la producción final, asegurando calidad genética y uniformidad. Aunque requiere dos ciclos de cultivo y mayor tiempo, ofrece mejores rendimientos y control sanitario en comparación con el método semilla-semilla. Es útil especialmente cuando se busca obtener material de alta calidad para programas de mejora genética y producción comercial de semillas certificadas.



CICLO PRODUCTIVO PLANTA MADRE - SEMILLA

ZONAS PRODUCTORAS DE SEMILLA DE CEBOLLA EN COCHABAMBA



Provincia	Municipio	Localidad
Casapaca	Casapaca	Playa Ancha
Quillacollo	Casapaca	Sacabambas
	Yacambesi	Yacambesi
	Kara Kara	Kara Kara
	Tupiza	Tupiza
	Vilama	Vilama
Azara	Azara	Payacollo
	Azara	Casapaca
	Azara	Vila Vila
	Azara	Estancia
Camacho	Camacho	Asi Khorra
	Camacho	Rodeo
	Camacho	Depto
Punata	Punata	Rioyapampa
	Punata	Chapare
	Punata	Sacabambas

CAPÍTULO II

FASE-PRODUCTIVA



6. PRODUCCIÓN DE ALMÁCIGO

Para la producción de semillas certificadas de cebolla, se emplean semillas de alta calidad, específicamente de la categoría B-1, las cuales son obtenidas exclusivamente del Centro Nacional de Producción de Semillas de Hortalizas (CNPSH) dependiente del Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal (INIAF). Conforme al Decreto Supremo N° 29611, que crea el INIAF y establece sus funciones, esta institución posee la exclusividad para la producción de semillas prebásicas y básicas en Bolivia. El INIAF regula y supervisa todo el proceso para garantizar la pureza genética, la calidad fisiológica y sanitaria de las semillas certificadas, asegurando así la trazabilidad y cumplimiento de normas en la producción semillera nacional.

6.1. Métodos de siembra y producción de almácigos en cebolla

❖ Bandejas de germinación

Se utilizan contenedores plásticos reutilizables con múltiples cavidades individuales, las cuales se llenan con un sustrato artificial esterilizado. Este sistema garantiza la producción de plántulas uniformes, vigorosas y con un sistema radicular bien desarrollado, lo que minimiza el estrés durante el trasplante. Cabe destacar que este método de almácigo requiere una mayor inversión económica inicial.



Figura 1. Almácigo de cebolla variedad Poquera en bandejas de plástico en el CNPSH - INIAF.

❖ Siembra en camas



Figura 2. Almácigo de cebolla variedad Poquera en el CNPSH - INIAF.

Es una práctica tradicional y eficaz que aprovecha directamente el suelo como sustrato. Se prepara una cama elevada o baja de tierra fina, enriquecida con materia orgánica e incorporación de lama, donde se forman hileras o surcos poco profundos, para después sembrar las semillas al voleo e ir tapando con una capa fina de lama. Se recomienda proteger con malla sombra para regular la temperatura y evitar plagas.

6.2. Cosecha de almácigo

La cosecha del almácigo se realiza de manera manual, considerando los siguientes parámetros:

Un plantín apto para trasplante debe presentar un tallo firme con un grosor comprendido entre 4 y 6 milímetros, equivalente al diámetro de un lápiz, acompañado de un sistema radicular bien desarrollado. Además, las hojas deben estar sanas y la altura del plantín debe oscilar entre 10 y 15 centímetros, evitando un crecimiento excesivamente alargado.

Para optimizar el proceso y mejorar la calidad del plantín, se recomienda reducir el riego unos días antes de la extracción con el fin de inducir el endurecimiento de los tejidos, y, en caso de que el follaje se haya alargado más allá del tamaño adecuado antes de alcanzar el grosor deseado, proceder a su recorte.



Figura 3. Cosecha de almácigo de cebolla variedad Poquera en el CNPSH - INIAF.

7. PRODUCCIÓN DE PLANTA MADRE

7.1. Preparación del terreno y siembra

La cebolla posee un sistema radicular superficial que se desarrolla principalmente en los primeros 25 cm de profundidad del suelo. Por esta razón, requiere un manejo que incluye una labranza profunda en un suelo bien estructurado, fértil, de textura franco-arenosa y con buen drenaje.



Figura 4. Preparación del terreno para el trasplante de almácigo en la localidad de Payacollo -Sipe Sipe.

El pH óptimo se encuentra entre 6,0 y 7,0. La labor de labranza debe alcanzar una profundidad de 30-40 cm para eliminar posibles capas compactadas y favorecer el desarrollo radicular. La cama de siembra debe quedar con una granulometría fina y una compactación adecuada para asegurar una germinación uniforme y un buen establecimiento de las plántulas, ya que un manejo incorrecto afecta negativamente al bulbo madre y a la calidad final del semillero.

Tabla 1. Calendario agrícola variedades de ciclo corto.

PRODUCCION DE PLANTA MADRE CICLO CORTO																																							
ACTIVIDAD	ENE				FEB				MAR				ABR				MAY				JUN				JUL				AGO				SEP						
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4							
PREPARACION DE TERRENO																																							
SEBARRA DE SEMILLA																																							
PRODUCCION DE ALMACIGO																																							
TRASPLANTE																																							
LABORES CULTURALES																																							
COSECHA																																							
SELECCION DE BULBOS																																							

Tabla 2. Calendario agrícola variedades de ciclo intermedio.

PRODUCCION DE PLANTA MADRE CICLO INTERMEDIO																																							
ACTIVIDAD	NOVI				DICI				ENE				FEB				MAR				ABR				MAY				JUN				JUL						
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4							
PREPARACION DE TERRENO																																							
SEBARRA DE SEMILLA																																							
PRODUCCION DE ALMACIGO																																							
TRASPLANTE																																							
LABORES CULTURALES																																							
COSECHA																																							
SELECCION DE BULBOS																																							

7.2. Trasplante de almácigos

• Siembra en surcos

El método de siembra en surcos es ampliamente utilizado por productores en la mayoría de las regiones productoras. La densidad recomendada es de 20-30 cm entre surcos y 8-10 cm entre plantas, optimizando el espacio para el desarrollo radicular y facilitando el manejo agronómico.



Figura 5. Surcado y trasplante de almácigo de cebolla variedad Mizqueña en el municipio de Capinota.

El trasplante de plantines de cebolla se efectúa cuando las plántulas alcanzan una altura entre 10 y 15 cm, cuentan con 4 a 5 hojas verdaderas y presentan un diámetro aproximado de 0,5 cm. Previo al trasplante, se procede al recorte de las puntas de raíces y de hojas excesivamente desarrolladas con el fin de reducir el estrés hídrico, estimular la formación de nuevas raíces con mayor capacidad de absorción y favorecer un establecimiento más rápido y vigoroso en el suelo definitivo. Asimismo, se recomienda desinfectar las raíces mediante inmersión de 3 a 5 minutos en una solución fungicida compuesta por Metalaxil y Mancozeb (80 gramos por 20 litros de agua) para prevenir la incidencia de patógenos del suelo. Finalmente, se debe considerar el riego hasta alcanzar una capacidad de campo óptima, asegurando así un prendimiento eficiente del plantín.

• En camas elevadas



Figura 6. Trasplante de plantines de cebolla en camas elevadas en la localidad de Caviloma – Sipe.

Este método es preferido para la producción de bulbos madre debido al control estricto del desarrollo vegetativo y la uniformidad fenotípica. Las plántulas se trasplantan al alcanzar una altura de 10 a 15 cm, con 4 a 5 hojas verdaderas y un diámetro aproximado de 0,5 cm. Se procede a la poda del follaje y las puntas radiculares para minimizar el estrés hídrico, inducir la formación de raíces adventicias y favorecer un establecimiento vigoroso.

Además, se recomienda la desinfección radicular mediante inmersión durante 3 a 5 minutos en una solución fungicida de Metalaxil y Mancozeb (80 g/20 L) para la prevención de patógenos edáficos. Tras el trasplante, se aplica riego hasta alcanzar la capacidad de campo, optimizando así la tasa de rendimiento y supervivencia. El trasplante en camas se realiza en hileras, respetando un espaciamiento de 8 a 10 cm entre plantas y 15 a 20 cm entre hileras.

7.3. Manejo agronómico

• Riego

La cebolla requiere riegos frecuentes y ligeros con el fin de mantener el suelo uniformemente húmedo, evitando el encharcamiento y procurando que la humedad se mantenga cercana a la capacidad de campo. El consumo total de agua del cultivo se estima entre 3.500 y 4.500 m³ por hectárea. La siembra se realiza mediante almácigo en camas elevadas, lo que favorece el drenaje y el desarrollo adecuado de las plántulas.



Figura 7. Aplicación de riego por inundación en la parcela de producción de planta madre de cebolla var. Perilla en la localidad de Sarcobamba – Capinota.

Los riegos son fundamentales y se aplican generalmente a intervalos de 15 a 20 días en sistemas de riego por gravedad, particularmente en surcos; Sin embargo, esta frecuencia puede variar en función de las condiciones climáticas y el tipo de suelo. Durante las fases de mayor crecimiento foliar, la demanda hídrica incrementa, requiriendo un aumento en la frecuencia del riego. Para garantizar una maduración óptima y el correcto secado del cuello del bulbo, se recomienda suspender el riego entre 15 y 25 días antes de la cosecha. En cambio, en camas elevadas, el riego suele realizarse mediante sistemas tecnificados de riego por goteo, lo que permite una aplicación más eficiente y precisa del agua.

• Nutrición y fertilización



Figura 8. Fertilización en la parcela de producción de planta madre de cebolla var. Mizqueña en la localidad de Vila Vila – Sipe Sipe.

La fertilización en cebolla se centra en el suministro balanceado de nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K), nutrientes clave para su desarrollo. Se inicia con una fertilización basal rica en fósforo y potasio para favorecer el desarrollo radicular, seguida de aplicaciones fraccionadas de nitrógeno durante el crecimiento vegetativo y el llenado del bulbo, etapa de máxima demanda. El potasio es crucial para la fotosíntesis y maduración del bulbo, por lo que se aplica también de forma progresiva.

La fertilización debe ajustarse mediante análisis de suelo y foliares. Dado el sistema radicular superficial, es fundamental mantener nutrientes y humedad en la capa superior del suelo. La aplicación puede ser combinada por suelo y foliar para optimizar la absorción y minimizar las pérdidas, asegurando así un rendimiento y calidad óptima del cultivo, a continuación se detallan:

Tabla 3. Fertilización mediante abono convencional y ecológico en las diferentes etapas.

Etapas Fenológicas	Abono Convencional (Químico)	Abono Ecológico/Orgánico (Biológico)	Objetivo Nutricional Principal
Preparación de suelo	Compost o estiércol bien descompuesto	Hv/R-15 (humus concentrado)	Mejorar la estructura del suelo y la retención de agua y nutrientes
Siembrá y Emergencia	NPK (10-10-10)	Biofertilizantes para enraizamiento	Estimular el desarrollo radicular inicial y el vigor de la plántula
Desarrollo Vegetativo Inicial (15-40 Días)	Nitrógeno (Urea, Sulfato de Amonio)	Melagro-40, Potten-T, byo-Complejo Micro	Promover un crecimiento foliar rápido y saludable
Desarrollo Vegetativo Intermedio (40-65 Días)	Nitrógeno y Potasio	Potten-T, Calcio-byo, Boro-byo	Impulsar el crecimiento foliar antes de la bulbificación
Corrección de Deficiencias	Foliar con Zinc, Boro, Hierro	Cinc-byo, Boro-byo	Corregir rápidamente deficiencias de micronutrientes

• Manejo integrado de plagas y enfermedades fúngicas (MIP)

El manejo integrado de plagas y enfermedades en cebolla combina prácticas culturales, biológicas, químicas y de monitoreo para mantener las poblaciones de agentes patógenos y plagas por debajo del umbral económico. Entre las medidas culturales se incluyen la selección de suelos bien drenados, rotación de cultivos, desinfección y solarización de almácigos, control de malezas y manejo adecuado de residuos de las cuales se presentan a continuación:

Tabla 4. Fertilización mediante abono convencional y ecológico en las diferentes etapas.

Nombre Común	Nombre Científico	Síntomas/Daños	Control Cultural	Control Químico (Ingredientes Activos)
Tripe	<i>Tripe tabaci</i>	Manchas blanquecinas, follaje deformado, savia succionada	Monitoreo, control de malezas huésped, uso de mallas	Abamectina, spinosad, clorpirifos
Moza de la cebolla	<i>Delia antiqua</i>	Marchitez de la planta, pudrición del bulbo causada por larvas	Uso de compost bien descompuesto, rotación de cultivos	Clorpirifos, diazinón, permetrina
Mancha Púrpura	<i>Alternaria porri</i>	Lesiones ovaladas de color marrón-morado en las hojas	Rotación de cultivos, buen drenaje, evitar exceso de riego	Mancozeb, Clorotalonil, Azoxistrobina
Mildio Lanceo	<i>Peronospora destructor</i>	Crecimiento fúngico en hojas, lesiones amarillas que causan colapso	Buen drenaje, evitar riego por aspersión, rotación de cultivos	Fungicidas protectantes y sistémicos



Figura 9. Aplicación de productos fitosanitarios en la parcela de producción de planta madre de cebolla var. Perilla en la localidad de Chaupi Suyu – Punata.

7.4. Cosecha de plantas madre

• Índice de cosecha

El inicio óptimo de la cosecha se determina cuando al menos el 50% de las plantas alcanzan la madurez de entrega, identificada por el acame foliar debido a la pérdida de turgencia, lo que indica senescencia avanzada. Este criterio fenológico es clave para optimizar la calidad y el rendimiento del cultivo, asegurando la recolección en el punto adecuado de acumulación de reservas y estabilidad fisiológica.



Figura 10. Producción de plantas madres de cebolla en su fase de madurez.



Figura 11. Cosecha manual de plantas madres de cebolla en la localidad de Toralapa – Tiraque.

La cosecha puede llevarse a cabo de forma manual o mecanizada, dependiendo del tipo de siembra. En cultivos ubicados en camas elevadas, es viable utilizar ambos métodos, tanto manual como mecanizado. Sin embargo, en siembras en surcos, se recomienda preferentemente la cosecha manual debido a la geometría del terreno y al manejo específico requerido para evitar daños al cultivo.

7.5. Poscosecha

• Curado

El curado de la cebolla es un proceso poscosecha crítico que consiste en el secado controlado de las capas externas, el cuello y las raíces del bulbo, con el fin de reducir la humedad y sellar el cuello para evitar la entrada de patógenos. Este proceso se realiza extendiendo los bulbos en un área seca, ya sea en campo bajo condiciones climáticas favorables o en un ambiente cubierto con ventilación adecuada, durante un período de 8 a 12 días.



Figura 12. Proceso del curado de plantas madres de cebolla de la variedad Perilla, en la localidad de Payacollo – Sipe Sipe.



Figura 13. Curado de plantas madre variedad Poquera, en Tarata.

El curado se considera completo cuando el tallo está completamente seco, friable y cerrado, el cuello del bulbo se presenta rígido y la capa externa es coriácea y seca al tacto, garantizando así una adecuada conservación y reducción de pérdidas por pudrición durante el almacenamiento.

• Selección de planta madre

Una selección adecuada de bulbos es determinante para garantizar la calidad genética, fitosanitaria y fisiológica de la semilla obtenida. La selección debe realizarse después de la cosecha y curado.



Figura 14 y 15. Proceso de selección de planta madre en los municipios de Sipe Sipe y Punata.

• Criterios de selección

Uniformidad: Los bulbos deben mostrar homogeneidad en cuanto al color, forma, tamaño y otras características varietales.

Sanidad: Los bulbos deben estar libres de enfermedades y sin daños por plagas.

Pureza varietal: Deben provenir de lotes identificados.

Procedencia: Preferiblemente de cultivos bajo manejo fitosanitario estricto.

Tamaño: Bulbos de tamaño medio (150-250 gr), son ideales para la producción de semillas.



Figura 16. Proceso de selección de planta madre variedad Navideña en el municipio de Sipe Sipe.

• Almacenamiento planta madre

Es bien conocido que de los factores del ambiente que influyen en la conservación de los bulbos, la temperatura y la humedad relativa juegan un rol preponderante para el logro de un largo período de conservación. Las condiciones ambientales ideales de almacenamiento de cebollas son 65 a 75% de humedad relativa ambiente y rangos de temperatura de 0-5 °C o 25-30 °C (Brice et. al., 1997; Brewster & Rabinowitch, 1999).



Figura 17. Selección de planta madre de cebolla variedad "Mizqueña" en el municipio de Capinota.



Figura 18. Almacenamiento de planta madre de cebolla variedad “Mizqueña” en el municipio de Capinota.

• Vernalización

La vernalización en cebolla es un proceso fisiológico clave para inducir la floración y formación de semillas, que ocurre por la acumulación de horas frías durante el almacenamiento o en condiciones ambientales específicas. Las temperaturas óptimas para la vernalización están entre 9 y 12 °C; por debajo de 5 °C o por encima de 15 °C, este proceso no se produce de manera efectiva. La duración típica del período de vernalización puede variar según el genotipo, siendo frecuentes necesidades de alrededor de 100 a 1500 horas bajo condiciones óptimas para lograr la transición del estado vegetativo a reproductivo.

• Enfermedades poscosecha

Las enfermedades poscosecha en cebolla constituyen un factor crítico que afecta la calidad y conservación de los bulbos. Entre las principales se encuentran:

Enfermedad	Fotografía	Enfermedad	Fotografía
<i>Aspergillus niger</i> (Moho negro o Carbonilla)		<i>Botrytis aclada</i> (Podredumbre del cuello)	
<i>Penicillium spp.</i> (Moho azul)		<i>Pectobacterium carotovorum</i> (Podredumbre blanda)	

• Selección y embolsado de planta madre

A pesar de realizar una selección inicial rigurosa, es necesario efectuar una nueva selección de los bulbos al finalizar el almacenamiento, ya que durante este periodo pueden presentarse pérdidas por brotación, deshidratación, pudriciones u otros daños.

Esta selección permite descartar bulbos deteriorados o enfermos, asegurando que solo el material sano y viable se utilice en la siembra para mantener la calidad de la semilla producida.

Una vez cumplido con el requerimiento de horas para la vernalización, se embolsan los bulbos seleccionados en bolsas de red, teniendo un peso de 50 kg cada bolsa.



Figura 19 y 20. Embolsado de planta madre variedad Poquera en el municipio de Capinota..

• Certificación de bulbos o planta madre

Esta inspección se realiza al final de la etapa de almacenamiento de los bulbos madre, antes de la plantación de los mismos al campo semillero. Durante la inspección se verifica la uniformidad de la variedad en cuanto a color, forma, tamaño y presencia o ausencia de enfermedades.

Según el compendio de normas nacionales sobre semillas de especies agrícolas, existen 2 calibres permitidos:

Tamaño	Calibre
I	56 – 80 mm.
II	35 – 55 mm.

Los bulbos de cebolla con un calibre inferior a 35 mm presentan una capacidad de floración significativamente reducida, mientras que aquellos con calibres superiores a 80 mm tienden a florecer de manera precoz o pueden desarrollar malformaciones en las flores. Por esta razón, se desaconseja utilizar bulbos fuera de este rango, ya que tanto los calibres menores como los mayores pueden afectar negativamente la uniformidad y calidad de la floración.



Figura 21. Etiqueta de planta madre de cebolla categoría básica.

8. PRODUCCIÓN DE DENTADO (VARIEDADES DE CICLO CORTO)

Las variedades de cebolla de fotoperiodo corto presentan una limitante significativa para el almacenamiento poscosecha. Dado que su cosecha es temprana, los bulbos madre deben almacenarse durante un tiempo más prolongado a diferencia de las variedades de fotoperiodo intermedio.

Para contrarrestar esto y garantizar la calidad del material de propagación, se implementa una estrategia de trasplante previo de los bulbos seleccionados (selección positiva).



Figura 22. Dentado de cebolla variedad “Poquera” en el municipio de Tarata.

Esta práctica tiene como objetivo principal promover una vernalización uniforme y la correcta diferenciación de los meristemos apicales, lo que se traduce en la formación de dientes (bulbillos) vigorosos y en una floración sincronizada una vez establecidos en el campo semillero, maximizando así el rendimiento y la calidad de la semilla.



Figura 23 y 24. Diente madre de cebolla variedad Poquera y Mizqueña.

A partir del bulbo madre se obtiene un promedio de 3 a 4 escapos florales en bulbos de calibre medio y en los bulbos de mayor calibre se obtiene entre 6 a 8 escapos florales. En el caso del diente madre se logra obtener de 1 a 2 escapos solamente.



Figura 25. Escapos florales de cebolla variedad Poquera en el municipio de Capinota.

Tabla 5. Cronograma de actividades para la producción de diente madre.

PRODUCCIÓN DE DIENTE MADRE																								
ACTIVIDAD	OCT.				NOV.				DIC.				ENE.				FEB.				MAR.			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
PREPARADO DEL TERRENO																								
PLANTACIÓN DE BULBOS																								
LABORES CULTURALES																								
COSECHA DE DIENTE MADRE																								
ALMACENAMIENTO																								

CAPÍTULO III

FASE-REPRODUCTIVA



9. PRODUCCIÓN DE SEMILLA

9.1. Identificación de parcelas de producción

- **Aislamiento**

Para la producción de semilla botánica, el campo semillero sujeto a certificación deberá estar suficientemente aislado en espacio de tiempo (60) días con otras variedades en floración, a una distancia mínima de 600 metros. (DNS-INIAF, 2022).

- **Condiciones agroecológicas**

Los campos semilleros destinados a la producción de semilla requieren condiciones agroecológicas específicas para asegurar la calidad genética, sanitaria y fisiológica de la semilla. A continuación, te detallo los principales requisitos agroecológicos para este tipo de producción:

- **Clima**

La cebolla es una planta de clima templado, aunque existen variedades adaptadas a condiciones más cálidas o frías.

✓ **Temperatura ideal:** 13°C a 25°C. clima templado y templado – seco, con estación seca durante la floración y maduración.

✓ **Altitud óptima:** 1000 – 2500 m s.n.m. dependiendo de la variedad.

- **Suelo**

✓ **Textura:** Franco o franco-arenoso (facilita el desarrollo del sistema radicular y evitar encharcamientos).

✓ **Buen drenaje:** Las cebollas son muy sensibles al encharcamiento y a suelos compactados (evitar pudriciones del bulbo y enfermedades del cuello como *Fusarium* y *Botrytis*).

9.2. Preparación de terreno

El terreno debe prepararse para permitir un buen desarrollo radicular y facilitar el crecimiento de tallos florales largos y verticales de la planta madre.

Prácticas:

- ✓ Labranza profunda.
- ✓ Nivelación del terreno.
- ✓ Formación de camas altas o surcos.
- ✓ Incorporación de materia orgánica descompuesta.
- ✓ Corrección de pH (ideal: 6,0–6,8).



Figura 26. Labranza de terreno para trasplante de planta madre de cebolla variedad Poquera en el municipio de Capinota.



Figura 27. Nivelación de terreno para trasplante de planta madre de cebolla variedad Mizqueña y Poquera en el municipio de Tarata.

• Fertilización



Figura 28. Fertilización de parcela de producción de semilla de cebolla variedad Navideña en el municipio de Arani.

Antes del trasplante: Aplicación de abono orgánico (ovino y bovino), fósforo (P), para promover un buen desarrollo radicular y potasio (K), para la calidad general de la planta. Así mismo el potasio asegura la translocación de los asimilados hacia las semillas, garantizando su peso, tamaño y calidad.

Etapa vegetativa: Nitrógeno moderado.

Etapa reproductiva: Fósforo y potasio aumentan (floración, llenado de semillas).

Micronutrientes: Boro, calcio, zinc y molibdeno son importantes para la viabilidad del polen y desarrollo de semilla.



Figura 29. Fertilización de parcela de producción de semilla de cebolla variedad Valencianita en los predios del CNPSH – Sipe.

Nota: Realizar un análisis de suelo previo es recomendable para ajustar el plan nutricional.

Tabla 6. Requerimiento nutricional para el cultivo de cebolla.

Nutriente	Absorción total (kg/ha)
Nitrógeno (N)	114
Fósforo (PS ₂ O ₅)	115
Potasio (KS ₂ SO)	120-130
Calcio (Ca)	50-60
Magnesio (Mg)	15-20
Azufre (S)	10-15
Zinc (Zn)	0,5-1,0
Boro (B)	0,1-0,2
Manganeso (Mn)	0,8-1,5
Hierro (Fe)	1,2-2,0
Cobre (Cu)	0,1-0,2

Fuente: Pacheco, 2013.

9.3. Trasplante de Planta Madre

Es el proceso de colocar los bulbos en el campo para iniciar la etapa de floración y formación de semillas.

Consideraciones técnicas

- ✓ Época de siembra de diente madre o bulbos madre: Se realiza durante los meses de Abril - Mayo.
- ✓ Densidad de plantación: Se utiliza una distancia entre surcos de 25-30 cm y una distancia de 20-30 cm entre plantas.
- ✓ Profundidad: Suficiente para cubrir la base del bulbo, dejando la parte superior visible.
- ✓ Manejo del bulbo o planta madre: Evitar daños, cortes o enfermedades en la manipulación durante la siembra.
- ✓ Densidad poblacional: 30.000-40.000 bulbos/ha.



Figura 30. Trasplante de bulbo madre de cebolla variedad Poquera en el municipio de Tarata.



Figura 31. Trasplante de bulbos madre variedad “Valencianita”.



Figura 32. Trasplante de diente madre de cebolla variedad “Poquera”.

• Inscripción de campos semilleros

La solicitud de inscripción de los campos semilleros, deben realizarse como máximo 30 días después del trasplante de bulbo, en oficinas del Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal (INIAF), utilizando para tal efecto los formularios respectivos, acompañado del documento que acredite el origen de la semilla a multiplicar.

• Inspección de campos semilleros

La inspección de campos semilleros es una actividad fundamental dentro del sistema de producción de semillas, ya que permite verificar el cumplimiento de los estándares de calidad genética, sanitaria y agronómica establecidos. Estas inspecciones se realizan en distintas etapas del cultivo y son requisito indispensable para la certificación del material semillero. Su objetivo principal es asegurar la pureza varietal, el estado fitosanitario y la conformidad del cultivo con los lineamientos técnicos definidos por el INIAF.

Primera inspección

Se realizará después de los 30 días de la plantación de los bulbos madre, se examinará los límites aledaños del campo semillero, para confirmar el requisito de aislamiento junto al estado general del cultivo, superficie de siembra presencia de malezas prohibidas, plagas, enfermedades y otros factores que pudieran poner en riesgo la calidad de la semilla.

9.4. Manejo Agronómico

• Riego

El riego es crucial en la producción de semillas, ya que puede afectar significativamente el crecimiento y desarrollo de las plantas.



Figura 33. Riego de parcelas de producción de semilla de cebolla variedad Navideña en el municipio de Arani.

Aspectos a considerar:

- ✓ Frecuente y ligero al inicio (establecimiento).
- ✓ Aumentar durante elongación floral y llenado de semilla.
- ✓ Reducir gradualmente hacia la madurez de las umbelas.



Figura 34, 35 y 36. Riego tradicional y tecnificado en el cultivo de cebolla.

• Manejo fitosanitario

Tabla 7. Enfermedades en la fase reproductiva.

Enfermedad	Efecto	Síntoma	Control
 <i>Fusarium oxysporum f. sp. Cepae</i>	Infección del bulbo pudrición del cuello o base. El tallo floral no emerge o sale débil, colapsando con umbelas abortadas.	Marchitez, amarillamiento precoz, necrosis en cuello, pudrición interna.	<i>Trichoderma</i> spp. (biofungicida). Tricomax (con <i>T. harzianum</i>) Aplicar al trasplante o enraizamiento.

Enfermedad	Efecto	Síntoma	Control
 <i>Sclerotium cepivorum</i> (Moho blanco)	La planta muere antes de emitir el tallo floral.	Marchitez súbita, pelusa blanca en base del bulbo y esclerocios negros.	<i>Trichoderma</i> spp.
 Virus del enanismo OYDV	Plantas con crecimiento reducido, deformaciones foliares y en tallos.	Enanismo, hojas torcidas, rayas cloróticas.	No existen productos efectivos que controlen. Prevenir con uso de semillas sanas, desinfección, control de pulgones.

• Aporque

Se realiza de manera manual con azada, amontonando tierra del surco alrededor de la base de las plantas. Esta práctica es fundamental para proteger los bulbos emergentes de la luz solar, evitando que se quemen, al mismo tiempo se brinda mayor soporte a la planta para prevenir su volcamiento. Además, mejoramos el drenaje del suelo, reduciendo así los riesgos de pudrición y evitando el crecimiento de malezas.

• Polinización

La cebolla es una especie alógama, es decir, presenta fecundación cruzada. Esto significa que la polinización ocurre entre flores de diferentes plantas, siendo fundamental para garantizar la producción de semillas.

Mecanismo de polinización

La cebolla presenta flores hermafroditas agrupadas en umbela, pero la autopolinización es limitada debido a la autoesterilidad parcial de muchas variedades.



Figura 37 . Umbela de cebolla en proceso de polinización.

Por lo tanto depende principalmente de agentes externos (insectos) para realizar la transferencia de polen.

Agentes polinizadores en cebolla:

- Abejas.
- Abejorros.
- Moscas y otros polinizadores.



Figura 39. Umbelas de cebolla en proceso de polinización.



Figura 38. Umbelas de cebolla en proceso de polinización.

• Consideraciones para asegurar pureza varietal

En la producción de semilla, es crucial evitar cruzamientos indeseados entre variedades. Por eso se debe considerar:

✓ **Aislamiento espacial:** Se refiere a la distancia mínima de aislamiento entre cultivos de diferentes variedades, la cual, según la normativa nacional de semillas emitidas por la Dirección Nacional de Semillas (DNS) del Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal (INIAF), debe ser de al menos 600 metros para la producción de semillas certificadas. Esta distancia garantiza la pureza genética y evita la contaminación cruzada por polinización entre variedades distintas, asegurando la calidad y trazabilidad del material genético producido.

✓ **Aislamiento temporal:** hace referencia a la diferencia en fechas o tiempos de floración.

Segunda Inspección

Se realizará durante la etapa de floración, en esta inspección se observará el crecimiento y desarrollo de las umbelas, la maduración de las semillas, rendimiento estimado, estado fitosanitario, presencia de malezas prohibidas y plantas fuera de tipo.



Figura 40. Inspección a parcelas de producción de semilla de cebolla de la variedad Poquera en el municipio de Sipe Sipe.

9.5. Cosecha de semilla

• Indicadores de madurez

- ✓ Cápsulas de las umbelas comienzan a abrir (70 a 80%) liberando a las semillas.
- ✓ Color parduzco a marrón de las inflorescencias.
- ✓ Semillas negras y duras al tacto.
- ✓ Los tallos comienzan a amarillear y secarse desde la base hacia las umbelas.



Figura 41 y 42. Umbelas de cebolla en etapa de cosecha.

• Técnica de cosecha:

- ✓ Corte manual de umbelas maduras (15 a 20 cm de tallo para fácil manejo).
- ✓ Cosecha escalonada (no todas maduran al mismo tiempo).
- ✓ Transporte en sacos o bandejas aireadas.



Figura 43 y 44. Cosecha de semillas de cebolla.

CAPÍTULO IV BENEFICIADO



10. PROCESAMIENTO DE LA SEMILLA

10.1. Secado

- ✓ En sombra, ambiente seco y ventilado.
- ✓ Sobre mallas, sacos o lonas (sin sol directo).
- ✓ Hasta que la semilla alcanza un porcentaje de 8-10% de humedad.



Figura 45 y 46. Almacenamiento de semilla de cebolla.

10.2. Trilla

El trillado de semilla consiste en separar las semillas maduras de las umbelas, tallos, restos florales, etc. Existen dos métodos de trilla:

• Trillado manual

Consiste en frotar suavemente las umbelas secas dentro de un saco de yute o sobre una lona para desprender las semillas de restos vegetales (pajas, restos florales).

• Trillado mecánico

Es el proceso que permite realizar la separación inicial de la semilla de las estructuras florales secas, fragmento de tallos, etc.

Este proceso se realiza con el uso de la máquina trilladora especializada, diseñada para trabajar con semillas pequeñas y frágiles como la de la cebolla.

Durante el procedimiento de trillado, las umbelas secas se introducen en la máquina, donde son sometidas a una fricción controlada que desprenden las semillas sin dañarlas. Es fundamental ajustar correctamente los parámetros de la trilladora (velocidad y presión), ya que un manejo inadecuado puede provocar daños físicos en las semillas o pérdidas por expulsión.



Figura 47. Trillado de semilla de cebolla de la variedad Perilla en los predios del CNPSH - Sipe Sipe.

10.3. Venteado

Este proceso se realiza posterior al trillado, cuyo objetivo es separar las semillas de impurezas livianas como el polvo, restos de umbela, fragmentos de tallo seco y otras partículas no deseadas. Para este fin se utiliza una máquina venteadora, la cual emplea corrientes reguladas de aire para lograr esta separación.



Figura 48. Venteado de semilla de cebolla de la variedad Perilla en los predios del CNPSH – Sipe Sipe.

10.4. Beneficiado de Semilla

Este proceso constituye la etapa final de limpieza y acondicionamiento de las semillas, con la finalidad de obtener lotes de alta categoría, es decir, libre de impurezas, homogéneo, y con una óptima calidad física y fisiológica.

Durante este proceso, las semillas se someten a una limpieza más precisa y profunda mediante un equipo especializado que integra múltiples tecnologías de separación. El sistema comprende cribas o tamices clasificadores de diferentes calibres, separadores neumáticos que utilizan corrientes de aire controladas para eliminar materiales de baja densidad, mesas de separación por gravedad. Esta combinación tecnológica asegura o garantiza una separación exhaustiva y la obtención de semillas de máxima calidad comercial.



Figura 49 y 50. Semilla de cebolla beneficiada de la variedad Perilla en el CNPSH – Sipe Sipe.

PRODUCCIÓN DE SEMILLA																				
ACTIVIDADES	2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020																			
PREPARACIÓN DE TERRENO	■	■																		
SELECCIÓN DE PLANTA MADRE		■	■	■																
PLANTACIÓN DE SEMILLA			■	■	■	■														
CUIDADOS CULTIVALES			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
FLORACIÓN Y CUERPO							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
COSECHA DE SEMILLA											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
ALMACENAMIENTO															■	■	■	■	■	■
TRILLA Y SELECCIÓN																■	■	■	■	■
ACERCAJAMIENTO																	■	■	■	■

www.iniaf.gob.bo

Humedad

- ✓ Verifica el contenido de agua en la semilla, que influye directamente en la conservación y vida útil.
- ✓ Método más común: horno de aire forzado.
- ✓ Valor máximo recomendado: $\leq 8\%$.

Sanidad

- ✓ Análisis fitopatológico para detectar la presencia de hongos, bacterias o nematodos.
- ✓ Fundamental para evitar la transmisión de enfermedades como Botrytis, Fusarium o Peronospora.

11.2. Envasado

La semilla destinada al empaque deberá someterse a un tratamiento fungicida preventivo con el fin de proteger durante el periodo de almacenamiento y en la fase inicial de germinación.



Figura 51 y 52. Semilla envasada de cebolla variedad Globosa y Perilla marca. "Valle de Oro" CNPSH - INIAF.

11.3. Etiquetado

El etiquetado es un requisito técnico y legal obligatorio establecido por la Dirección Nacional de Semillas del INIAF para la comercialización de semilla certificada de cebolla. Este procedimiento consiste en la identificación mediante una etiqueta oficial en los envases o sacos que contienen la semilla, la cual proporciona información detallada sobre el origen, categoría, calidad fisiológica y genética del lote. Su objetivo es asegurar la trazabilidad del material, así como brindar garantía al usuario sobre la autenticidad y conformidad del producto con las normas técnicas vigentes.

12. FLUJOGRAMA DE PRODUCCIÓN



13. BIBLIOGRAFÍA

Brewster, J. L. (1990). Physiology of crop growth and bulbing. Volume I. Chapter 3. Pp. 53 – 88. In Onions and allied crops. Editors: Brewster, J. L. Rabinowitch, H. D. Florida- USDA. Brice, J.; Currah, L.; Malins, A. & Bancroft, R. 1997. Onion storage in the tropics. A Practical guide to methods of storage and their selection. Natural Resources Institute. The University of Greenwich. U.K.

Dirección general de análisis productivo, (2020). Informe estadístico de la cebolla.

Dirección de Horticultura, Fruticultura y Floricultura, Provincia de Buenos Aires y Consejo Federal de Inversiones. (2024), Cadena de la cebolla, Estrategia logística provincia de Buenos Aires: https://cfi.org.ar/assets/docs/estrategias_logisticas/PBA-Cebolla-CFI.pdf.

Gil Palomo, D. (2024). Efecto concomitante de diferentes especies bacterianas en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) [Trabajo de fin de máster, Universidad Politécnica de Madrid]. Repositorio Institucional UPM. <https://oa.upm.es/83493/>.

Instituto Nacional de Estadística. (2024). Producción de cebolla en Bolivia.

López, (2010). Contribución del EPCP al Mercado de Cebollas en los Andes. Quito-Perú.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, (2019). Producción de cebolla y chalotes (verdes).

Pacheco Bejarano, I. (2013). Curva de absorción de nutrientes en cebolla *Allium cepa* cv. Acuario y ajo *Allium sativum* cv. Criollo, Práctica dirigida, Universidad de Costa Rica.

Sala, G.R. (2012). Cultivo de cebolla. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).

MAQUINARIA DE BENEFICIADO DE SEMILLA DE CEBOLLA



TRILLADORA DE SEMILLA DE CEBOLLA



**TRILLADORA MANUAL DE SEMILLA DE
CEBOLLA**

MAQUINARIA DE BENEFICIADO DE SEMILLA DE CEBOLLA



VENTEADORA DE SEMILLA DE CEBOLLA



**BENEFICIADORA DE SEMILLA DE
CEBOLLA**

GLOSARIO

Aclareo: operación que consiste en eliminar plántulas en el almácigo para lograr una densidad óptima y plantas más vigorosas.

Acondicionamiento: conjunto de operaciones posteriores a la cosecha (secado, limpieza) para que la semilla sea apta para su almacenamiento y comercialización.

Almácigo: sitio temporal (cantero, bandeja) donde se siembra la semilla para obtener plántulas que luego serán trasplantadas al campo definitivo.

Análisis de calidad: evaluación de la semilla para determinar su pureza, germinación y sanidad, según normas establecidas.

Benéficiado de semilla: proceso de limpieza y selección de la semilla pura después de la trilla, eliminando impurezas y semillas vanas.

Bulbo: órgano de almacenamiento subterráneo de la cebolla, formado por hojas carnosas (catáfilas) y una base apical. Es la "planta madre".

Cama de almacigado: superficie preparada y acondicionada (suelo mullido, desinfectado) para realizar la siembra de las semillas.

Catáfila: hoja modificada, carnosa y de reserva que forma las capas del bulbo de la cebolla.

Certificación: proceso oficial por el cual un organismo autorizado (como el INIAF) verifica y garantiza la calidad genética, física y sanitaria de la semilla.

Ciclo corto: variedades de cebolla que completan su desarrollo (desde siembra a cosecha del bulbo) en un período relativamente breve.

Cosecha: recolección de los bulbos (planta madre) o de las umbelas que contienen la semilla, en su punto óptimo de madurez.

Curado: proceso de secado lento y superficial de los bulbos después de la cosecha para permitir la cicatrización de heridas y mejorar su conservación.

Dentado (K'ajlla): término local que se refiere al bulbo pequeño o "planta madre" de variedades de ciclo corto, listo para ser replantado y producir semilla.

Descripción botánica: caracterización detallada de las partes de la planta de cebolla (raíz, tallo, hojas, flor, etc.).

Embolsado: proceso de envasar la semilla procesada y limpia en bolsas adecuadas para su almacenamiento y comercialización.

Escapo floral: tallo largo y hueco que surge del centro del bulbo y en cuya extremidad se desarrolla la inflorescencia (umbela).

Etiquetado: colocación de una etiqueta oficial en el empaque que proporciona información crucial sobre el lote de semilla (variedad, pureza, fecha, etc.).

Fertilización: aplicación de nutrientes (orgánicos o inorgánicos) al suelo para satisfacer las necesidades de la planta y maximizar el rendimiento.

Flor: unidad reproductiva de la planta; en la cebolla, son pequeñas y están agrupadas en umbelas.

Fotoperiodo: longitud del día (horas de luz) que regula procesos fisiológicos clave en la cebolla, como la bulbificación y la floración.

Germinación: proceso por el cual una semilla da origen a una nueva plántula bajo condiciones favorables.

Inducción floral: proceso fisiológico por el cual la planta recibe un estímulo (como el frío o el fotoperiodo) que la lleva a cambiar de estado vegetativo a reproductivo (floración).

Incidencia: efecto o influencia que un factor (como el fotoperiodo) tiene sobre un proceso (como la formación de bulbos).

Inflorescencia: conjunto de flores agrupadas en una estructura característica. En la cebolla, es una umbela.

Lote: cantidad específica de semilla producida en condiciones uniformes y identificada con un número único para su trazabilidad.

Madurez fisiológica: etapa en la que la semilla ha alcanzado su máximo desarrollo y peso seco, momento ideal para la cosecha.

Manejo agronómico: conjunto de prácticas culturales (riego, deshierbo, control de plagas) realizadas durante el cultivo para asegurar su buen desarrollo.

Método S-B-S (Semilla-Bulbo-Semilla): método de producción de semilla que implica primero producir un bulbo (planta madre) a partir de semilla, y luego usar ese bulbo para generar la semilla comercial.

Método S-S (Semilla-Semilla): método de producción donde la semilla se siembra y la misma planta produce semilla en un solo ciclo, sin pasar por la fase de almacenamiento del bulbo.

Parcela de producción: área del campo específicamente destinada y acondicionada para el cultivo con fines de producción de semilla.

Planta madre: bulbo seleccionado por su calidad, que después de un período de almacenamiento (o directamente) se trasplanta para que produzca el escape floral y semilla.

Plántula: planta joven que se desarrolla a partir de una semilla germinada y se encuentra en la etapa de almácigo.

Poscosecha: manejo que se da al bulbo o a la semilla inmediatamente después de la cosecha (curado, secado, limpieza) para mantener su calidad.

Producción de semilla: conjunto de etapas y técnicas específicas destinadas a obtener semilla genéticamente pura y de alta calidad fisiológica y sanitaria.

Pureza genética: grado en que un lote de semilla representa las características verdaderos tipos de la variedad declarada, sin contaminación cruzada.

Raleo: consiste en la eliminación manual o mecánica de un exceso de plántulas en el semillero o almácigo, con el objetivo de lograr una densidad de plantas adecuada y una distribución uniforme.

Requerimientos climáticos: condiciones específicas de temperatura, humedad, luz, etc., que una variedad necesita para desarrollarse correctamente.

Riego: aplicación controlada de agua al cultivo para suplir las necesidades hídricas de la planta.

Semilla botánica: en este contexto, se refiere a la semilla verdadera, sexual, producida en la flor, a diferencia de un bulbo u otro órgano de propagación vegetativa.

Siembra: colocación de la semilla en el suelo o sustrato para iniciar el proceso de germinación y crecimiento.

Trasplante: operación de mover las plántulas del almácigo al terreno definitivo de cultivo.

Trilla: operación mecánica o manual para separar las semillas de las estructuras que las contienen (como las umbelas cosechadas).

Umbela: tipo de inflorescencia típica de la familia Alliaceae, donde los pedúnculos florales surgen de un mismo punto en el ápice del escapo, formando una estructura esférica.

Variedad: grupo de plantas dentro de una especie que comparten características morfológicas y fisiológicas específicas que las distinguen de otros grupos.

Venteado: proceso de separación de la semilla de impurezas más livianas (polvo, paja) utilizando la fuerza del viento o un ventilador.

Vigor: capacidad de la semilla para germinar de manera rápida y uniforme, y producir una plántula sana incluso en condiciones ambientales no ideales.



PROYECTO HORTALIZAS



2025



INIAF - MDRyT



iniaf.mdryt



iaf.mdryt



iniaf.gob.bo