



MANUAL TÉCNICO DE MANEJO SUSTENTABLE FERQUIM

Departamento Técnico FERQUIM S.A. de C.V. (2025)

Cultivo de Cebolla Blanca (*Allium cepa* L.)

Regeneración del suelo, eficiencia hídrica y mejora integral del calibre, firmeza y conservación poscosecha en sistemas de temporal y riego tecnificado.

1. INTRODUCCIÓN INSTITUCIONAL FERQUIM



FERQUIM S.A. de C.V., empresa mexicana con más de **30 años de experiencia**, se especializa en formulaciones orgánicas y minerales certificadas por **OMRI** y **METROCERT**, destinadas a la regeneración de suelos, la eficiencia hídrica y el incremento de la productividad sustentable.

La línea FERQUIM promueve el equilibrio biológico y físico del suelo, optimizando la absorción de nutrientes, reduciendo la dependencia de agroquímicos sintéticos y mejorando la rentabilidad de los cultivos de exportación, como la **cebolla blanca**, una de las hortalizas más exigentes en calidad y conservación.

2. IMPORTANCIA AGROPRODUCTIVA DE LA CEBOLLA BLANCA EN MÉXICO

México produce más de **1.5 millones de toneladas anuales** de cebolla (SIAP, 2024). Los estados líderes son **Chihuahua, Guanajuato, Zacatecas, Tamaulipas, Puebla y Baja California**, donde los rendimientos varían entre **30 y 80 t/ha**, dependiendo del manejo y del sistema de riego.

El 45 % de la producción nacional se destina a exportación (EE.UU., Canadá y Japón). Los principales retos agronómicos incluyen la **compactación del suelo, salinidad, desbalance nutricional y baja firmeza de bulbo**, factores que impactan directamente la vida poscosecha.

El manejo sustentable FERQUIM ofrece soluciones biológicas y minerales que regeneran el suelo, mejoran la retención de humedad y aumentan el calibre, firmeza y uniformidad de los bulbos.



3. VARIABLES AGROECOLÓGICAS Y TÉCNICAS

Variable	Nivel óptimo	Nivel crítico	Comentario técnico
pH del suelo	6.2 – 6.8	<5.8 o >7.5	pH fuera del rango afecta absorción de P, Zn y B.
CE (dS/m)	1.0 – 1.8	>2.5	Alta salinidad limita la elongación de raíces y genera amarillamiento.
Compactación (MPa)	<1.7	>2.2	Compactación superior a 2.2 reduce oxigenación radicular.
Materia orgánica (%)	>2.5	<1.8	Determina retención de humedad y estructura edáfica.
°Brix del bulbo	6.5 – 8.0	<5.5	Relacionado con sabor, contenido seco y firmeza.
Firmeza (N/cm ²)	13 – 17	<12	Define calidad y vida poscosecha.
Relación cuello/bulbo	0.12 – 0.15	>0.18	Indica madurez y uniformidad de calibre.

Interpretación:

- Un pH alcalino (>7.5) reduce la solubilidad del fósforo y el zinc, afectando el desarrollo radicular.
- La compactación elevada disminuye la infiltración de agua, favoreciendo la asfixia radicular y fusariosis.
- Un °Brix bajo refleja estrés hídrico o nutrición desequilibrada.

4. PROBLEMAS COMUNES DEL CULTIVO

Compactación del suelo y baja infiltración.

Alta salinidad y CE elevada en riego tecnificado.

Pudrición basal y fusariosis por exceso de humedad.

Deficiencias de Ca, B y Zn.

Estrés hídrico o térmico.

Plagas: trips, ácaros, pulgones.

Bulbos con cuello grueso o baja firmeza.

El manejo sustentable **FERQUIM** corrige estas limitantes mediante regeneración física, biológica y mineral del suelo, logrando un sistema equilibrado suelo-planta.

5. SOLUCIONES FERQUIM Y MECANISMOS DE ACCIÓN

Producto	Función principal	Mecanismo fisiológico	Resultados observables
Foligral Natura	Descompactador y regenerador microbiano.	Activa <i>Pseudomonas diminuta</i> y <i>Alcaligenes spp.</i> ; oxida residuos.	Compactación <1.5 MPa, MO +0.7 %.
Balance Natura	Enmienda orgánico-mineral.	Incrementa capacidad de campo y equilibrio del pH.	+20 % retención hídrica.
Foligral Total	Bioestimulante foliar.	Aumenta fotosíntesis y contenido de azúcares.	+1.2 °Brix en bulbo.
ProKelp	Extracto de algas.	Mejora firmeza y retarda degradación poscosecha.	Firmeza +12 %, vida +5 días.
Balance Plus / Extra	Nutrición mineral balanceada.	Suministro de N, P, K, Ca, Mg, Zn, B.	Calibre uniforme, cuello fino.
Natura Cacciatore	Insecticida orgánico.	Controla trips y ácaros sin dañar polinizadores.	Reducción de plagas 70–80 %.

6. APLICACIÓN POR SISTEMA DE PRODUCCIÓN

6.1. Sistema de riego tecnificado



- Aplicar **Foligral Natura** cada 45 días en fertirriego para mantener la microbiota activa.
- **Balance Natura** cada 60 días para retener humedad y equilibrar pH.
- Foliar **Foligral Total** + **ProKelp** durante formación y llenado de bulbo.

6.2. Sistema de temporal



- Aplicar **Foligral Natura** antes de la siembra y tras lluvias intensas.
- **Balance Plus** y **Balance Extra** alternados durante crecimiento vegetativo y llenado.
- Uso de **Natura Cacciatore** preventivo en semanas de alta humedad o viento seco.

7. TABLA "PROBLEMA | PRODUCTO | CÓMO LO SOLUCIONA"

Problema	Producto FERQUIM	Cómo lo soluciona
Compactación	Foligral Natura	Oxida residuos y libera aireación en el perfil radicular.
Salinidad alta	Balance Natura	Corrige pH, reduce conductividad y retiene cationes.
Fusariosis / pudrición basal	Foligral Natura + Balance Natura	Reactiva biología y estabiliza humedad.
Cuello grueso	Balance Extra	Favorece madurez fisiológica.
Firmeza baja	ProKelp	Aumenta pectinas y reduce respiración celular.
Estrés hídrico	Balance Natura + ProKelp	Mantiene humedad y regula temperatura foliar.
Plagas (trips, ácaros)	Natura Cacciatore	Insecticida orgánico no tóxico para fauna benéfica.

8. TABLA DE DOSIS RECOMENDADAS (L/ha)

Etapa fenológica	Producto	Dosis	Objetivo técnico
Pre-siembra	Foligral Natura + Balance Natura	8 + 5	Descompactar y reactivar biología.
Emergencia	Balance Plus	3	Nutrición inicial y vigor radicular.
Crecimiento vegetativo	Balance Extra + Foligral Total	3 + 1.5	Promover elongación y fotosíntesis.
Formación de bulbo	Foligral Total + ProKelp	2 + 0.5	Mejorar calibre y contenido seco.
Madurez y cosecha	Balance Natura + Foligral Natura	5 + 5	Regenerar estructura y biología postcosecha.

9. COMPARATIVO: MANEJO CONVENCIONAL VS. MANEJO FERQUIM

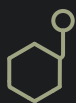
Indicador	Convencional	FERQUIM	Mejora (%)
Compactación (MPa)	2.1	1.4	-33 % (menos compactación)
Materia orgánica (%)	2.0	3.3	+65 %
Retención hídrica (%)	58	74	+28 %
CE (dS/m)	2.3	1.7	-26 %
Calibre promedio (mm)	65	72	+10 %
°Brix	6.2	7.5	+1.3
Firmeza (N/cm²)	13	15	+15 %
Vida poscosecha (días)	25	33	+8 días
Rendimiento (t/ha)	60	70	+17 %

10. IMPACTO AMBIENTAL POSITIVO DEL MANEJO FERQUIM



Reducción de lixiviados

Los bioinsumos FERQUIM disminuyen la pérdida de nitratos en un **30–35 %**, evitando contaminación del subsuelo.



Disminución de huella de carbono

Sustituir fertilizantes sintéticos reduce las emisiones en **1.8 t CO₂e/ha/año**.



Conservación de polinizadores

Natura Cacciatore no afecta abejas ni fauna auxiliar.



Regeneración microbiana

Foligral Natura reactiva comunidades benéficas que degradan residuos y aumentan la resiliencia.



Eficiencia hídrica

Balance Natura incrementa la capacidad de retención de agua hasta un **22 %**, optimizando el riego por goteo.

11. CONCLUSIONES TÉCNICO-PRODUCTIVAS

- El manejo FERQUIM mejora la estructura del suelo, incrementa la retención hídrica y optimiza el desarrollo del bulbo.
- Aumenta el calibre, firmeza, uniformidad y vida poscosecha.
- Reduce la compactación, la salinidad y el impacto ambiental.
- Fomenta un sistema agrícola regenerativo y rentable, sustentado en evidencia técnica.
- Alineado a los estándares GlobalG.A.P. y SAGARPA (2024).

12. REFERENCIAS (APA 7ª Edición)

- FAO. (2024). *Manual de producción sustentable de Allium cepa en sistemas de riego tecnificado*. Food and Agriculture Organization.
- INIFAP. (2025). *Guía técnica de cultivo de cebolla en México*. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.
- UC ANR. (2024). *Soil Health and Onion Production Management*. University of California Agriculture and Natural Resources.
- CIATEJ. (2023). *Regeneración microbiana y sostenibilidad en hortalizas de bulbo*. CIATEJ.
- CEICKOR. (2024). *Manejo integrado de cebolla bajo riego y fertirriego*. Centro de Innovación y Capacitación en Horticultura.
- SAGARPA. (2023). *Programa Nacional de Agricultura Sustentable*. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, México.
- FERQUIM S.A. de C.V. (2025). Fichas técnicas: Foligral Natura, Balance Natura, Foligral Total, ProKelp, Balance Plus, Balance Extra, Natura Cacciatore.