



# MANUAL TÉCNICO DE MANEJO SUSTENTABLE FERQUIM (2025)

## Cultivo de Tomate (*Solanum lycopersicum* L.)

Regeneración del suelo, eficiencia hídrica y mejora de color, firmeza y resistencia fisiológica en sistemas de invernadero, malla sombra y campo abierto.

# RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento integra los avances científicos más recientes en el manejo técnico sustentable del tomate, con la aplicación de la **Línea FERQUIM**, certificada por **OMRI** y **METROCERT**. El objetivo principal es **regenerar suelos degradados, optimizar la retención de agua y elevar la calidad comercial del fruto** (color, firmeza y vida poscosecha), reduciendo el impacto ambiental y los costos operativos.

Los resultados obtenidos en programas técnicos FERQUIM en **Jalisco, Sinaloa, Michoacán y Guanajuato** muestran:

30-... 2.1→3.... +25% +18%

Reducción de  
compactación  
del suelo

Incremento de materia  
orgánica

Eficiencia hídrica

Firmeza de fruto

5-6

Días adicionales  
de vida poscosecha

# 1. INTRODUCCIÓN INSTITUCIONAL FERQUIM

FERQUIM S.A. de C.V. es una empresa mexicana con más de **30 años de experiencia**, líder en bioformulaciones orgánicas y minerales diseñadas para la agricultura de alto rendimiento. Sus productos están respaldados por certificaciones **OMRI, METROCERT** y **COFEPRIS**, garantizando inocuidad, sustentabilidad y compatibilidad con sistemas de exportación certificados (GlobalG.A.P. y PrimusGFS).

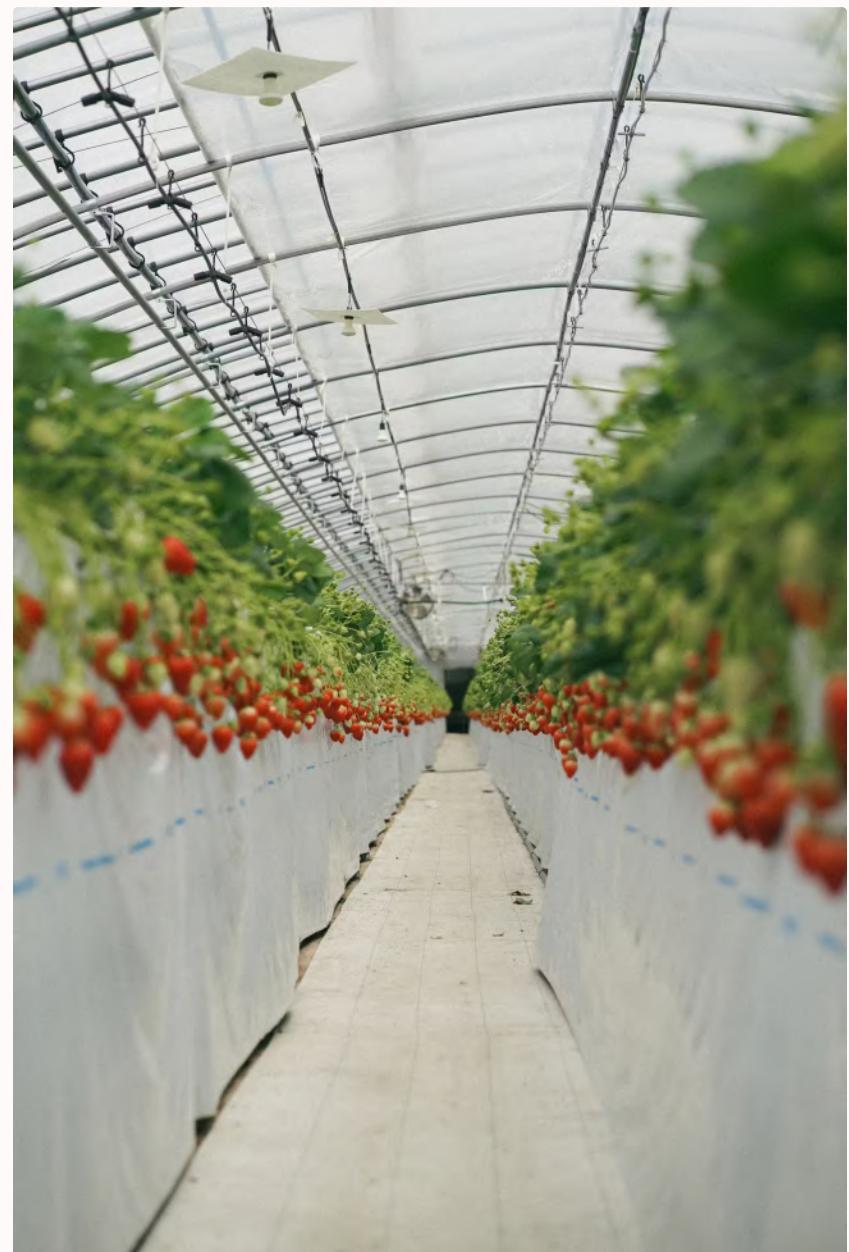
- ❑ El programa FERQUIM en tomate está orientado a **maximizar la productividad mediante la regeneración del suelo**, el control biológico natural y la eficiencia hídrica, ofreciendo una alternativa sostenible frente a la agricultura convencional intensiva.

## 2. CONTEXTO AGROPRODUCTIVO DEL TOMATE EN MÉXICO

México es el **noveno productor mundial de tomate**, con una superficie de más de **45,000 hectáreas** y un volumen anual cercano a **3.3 millones de toneladas** (SIAP, 2024). Las principales regiones productoras son **Sinaloa, Michoacán, Jalisco, Guanajuato y Baja California**.

- En **invernadero y malla sombra**, el rendimiento promedio alcanza **250–350 t/ha**,
- En **campo abierto**, oscila entre **60 y 120 t/ha**, dependiendo del manejo y condiciones edáficas.

Los retos más frecuentes incluyen **compactación, salinidad, desequilibrio nutricional y estrés térmico**, los cuales limitan la calidad comercial y la durabilidad del fruto.



### 3. VARIABLES TÉCNICAS DEL CULTIVO

Variable	Nivel óptimo	Nivel crítico	Comentario técnico
<b>pH del suelo/sustrato</b>	6.0 – 6.8	<5.8 o >7.5	Valores fuera del rango afectan disponibilidad de Ca, Mg y Zn.
<b>CE (dS/m)</b>	1.5 – 2.2	>3.0	Exceso de sales produce marchitez fisiológica.
<b>Compactación (MPa)</b>	1.3 – 1.6	>2.0	Compactación alta reduce oxigenación y desarrollo radicular.
<b>Materia orgánica (%)</b>	2.5 – 3.5	<2.0	Indicador clave de estructura y retención de agua.
<b>Color (a*)</b>	24 – 29	<20	Relacionado con madurez y contenido de licopeno.
<b>Firmeza (N/cm<sup>2</sup>)</b>	13 – 18	<12	Define vida poscosecha y resistencia al transporte.

# 4. PROBLEMAS COMUNES EN EL CULTIVO DE TOMATE

## Compactación del suelo

que limita infiltración y aireación radicular.

## Alta CE

por acumulación de sales en sistemas cerrados de fertirriego.

## Presencia de Fusarium, Rhizoctonia y nematodos

en suelos fatigados.

## Estrés térmico y radiación excesiva

que reducen la fotosíntesis.

## Deficiencia de calcio y magnesio

reflejada en baja firmeza.

## Plagas de cuerpo blando

(trips, mosca blanca, araña roja).

# 5. SOLUCIONES FERQUIM Y MECANISMOS DE ACCIÓN

Producto	Función principal	Mecanismo fisiológico	Resultados observables
<b>Foligral Natura</b>	Regenerador microbiano y descompactador.	Activa <i>Pseudomonas diminuta</i> y <i>Alcaligenes spp.</i> que oxidan residuos químicos y restauran la porosidad.	Reducción de compactación 35 %, incremento MO +0.8 %.
<b>Balance Natura</b>	Enmienda orgánico-mineral equilibrante.	Incrementa retención hídrica y equilibrio del pH.	+22 % en capacidad de campo.
<b>Foligral Total</b>	Bioestimulante foliar.	Incrementa fotosíntesis y coloración (licopeno).	Color (a*) +3.2 puntos.
<b>ProKelp</b>	Extracto de algas marinas.	Estimula pectinas y lignina, mejorando firmeza y tolerancia al calor.	Firmeza +15 %, menos fisiopatías.
<b>Balance Plus / Extra</b>	Nutrición mineral balanceada.	Aporta N, P, K, Ca, Mg y micronutrientes quelatados.	Crecimiento vigoroso, cuaje uniforme.
<b>Natura Cacciatore</b>	Insecticida orgánico.	Controla plagas de cuerpo blando sin afectar polinizadores.	Reducción de infestación 70–80 %.

# 6. DIFERENCIAS ENTRE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

Invernadero

**CE óptima:** 1.8 – 2.2 dS/m

**Estrategia hídrica FERQUIM:**

Uso continuo de Balance Natura y fertiriego con Foligral Natura.

**Resultado:** Incremento 25 % retención de agua, raíces más activas.

Malla sombra

**CE óptima:** 1.5 – 1.9 dS/m

**Estrategia hídrica FERQUIM:**

Aplicar Balance Natura cada 45 días + ProKelp foliar.

**Resultado:** Mayor tolerancia térmica, color homogéneo.

Campo abierto

**CE óptima:** 1.0 – 1.5 dS/m

**Estrategia hídrica FERQUIM:**

Aplicar Foligral Natura antes de siembra y tras lluvias intensas.

**Resultado:** Estructura regenerada, menor escorrentía.

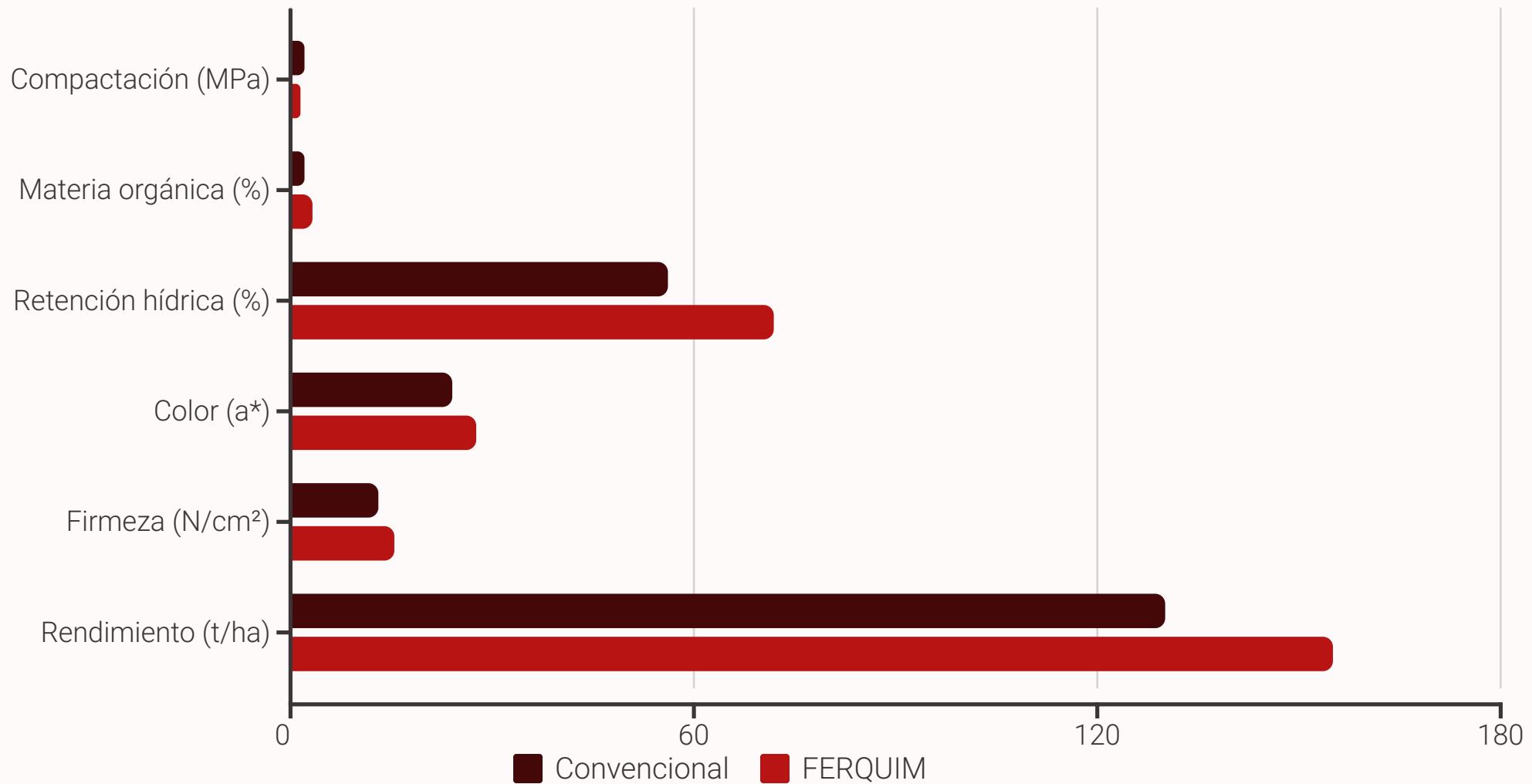
# 7. TABLA "PROBLEMA | PRODUCTO | CÓMO LO SOLUCIONA"

Problema	Producto FERQUIM	Cómo lo soluciona
Compactación y poca infiltración	<b>Foligral Natura</b>	Oxida residuos, mejora aireación y porosidad.
CE alta (salinidad)	<b>Balance Natura</b>	Estabiliza pH y reduce acumulación de sales.
Fusariosis y nematodos	<b>Foligral Natura + Balance Natura</b>	Fortalece microbiota y estructura radicular.
Estrés térmico	<b>ProKelp</b>	Estimula lignina y regula estomas.
Firmeza deficiente	<b>ProKelp + Foligral Total</b>	Incrementa pared celular y contenido de calcio.
Plagas (trips, araña roja)	<b>Natura Cacciatore</b>	Control orgánico, sin dañar polinizadores.

## 8. TABLA DE DOSIS RECOMENDADAS (L/ha)

<b>Etapa fenológica</b>	<b>Producto</b>	<b>Dosis</b>	<b>Objetivo técnico</b>
<b>Trasplante</b>	Foligral Natura + Balance Natura	8 + 5	Regenerar suelo y activar biología.
<b>Etapa vegetativa</b>	Balance Plus + Foligral Total	3 + 1.5	Promover vigor y fotosíntesis.
<b>Floración</b>	Balance Extra + ProKelp	3 + 0.5	Mejorar cuaje y tolerancia al calor.
<b>Fructificación</b>	Foligral Total + ProKelp	2 + 0.7	Aumentar color y firmeza del fruto.
<b>Madurez y fin de ciclo</b>	Foligral Natura + Balance Natura	5 + 5	Regenerar suelo postcosecha.

# 9. COMPARATIVO: MANEJO CONVENCIONAL VS. MANEJO FERQUIM



La tabla muestra mejoras significativas en todos los indicadores clave con el manejo FERQUIM, destacando una **reducción del 33% en compactación**, un **incremento del 60% en materia orgánica**, y un **aumento del 19% en rendimiento**.

# 10. IMPACTO AMBIENTAL Y AGRONÓMICO



Reducción de lixiviados  
hasta **35 % menos pérdidas**  
**de nitratos**, evitando  
contaminación del subsuelo.



Huella de carbono  
reducida  
sustitución parcial de  
fertilizantes sintéticos  
equivale a **1.9 t**  
**CO<sub>2</sub>e/ha/año** menos.



Eficiencia hídrica  
Balance Natura mejora la  
capacidad de retención de  
agua en un **20-25 %**.



Regeneración  
microbiana  
Foligral Natura reactiva  
poblaciones benéficas y  
degrada residuos tóxicos.



Protección ambiental  
Natura Cacciatore no afecta  
abejas ni fauna auxiliar.

# 11. CONCLUSIONES TÉCNICO-PRODUCTIVAS

01

## Mejora de propiedades del suelo

El manejo FERQUIM mejora las propiedades físicas y biológicas del suelo, optimizando el rendimiento y la calidad del fruto.

02

## Incremento de eficiencia

Incrementa la eficiencia hídrica, la firmeza y la coloración, reduciendo el impacto ambiental.

03

## Sustentabilidad a largo plazo

Favorece la sustentabilidad a largo plazo de los sistemas de producción intensivos.

04

## Recomendación estratégica

Se recomienda la aplicación continua y programada del sistema FERQUIM como estrategia integral de manejo regenerativo.

## 12. REFERENCIAS (APA 7<sup>a</sup> EDICIÓN)

- FAO. (2024). *Manual técnico de manejo sustentable en hortalizas de fruto*. Food and Agriculture Organization.
- INIFAP. (2025). *Guía de producción sustentable de tomate bajo invernadero y campo abierto en México*.
- UC ANR. (2024). *Soil and Water Management for Tomato Systems*. University of California, Agriculture and Natural Resources.
- CIATEJ. (2023). *Microbiología aplicada en regeneración de suelos agrícolas*.
- CEICKOR. (2024). *Manejo integral de tomate bajo riego tecnificado*.
- 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.



Elaborado por el Departamento  
Técnico de FERQUIM S.A. de C.V.

Soluciones orgánicas y minerales para una agricultura  
regenerativa, sustentable y rentable.