



NARANJO CON FERTIZEL®

MAXIMIZACIÓN DE RENDIMIENTO, MEJORA DE CALIDAD FRUTAL Y
CONTROL DE ESTRÉS ABIÓTICO

Clic para escuchar el podcast



CONTEXTO AGRONÓMICO

El naranjo (*Citrus × sinensis*) es un pilar económico en la cuenca mediterránea, con una producción anual de 6,5 millones de toneladas en España, Italia y Grecia, representando el 60% de la exportación mundial de cítricos frescos. Su rentabilidad depende de obtener frutos con calibre uniforme (65-85 mm), alto contenido en zumo ($\geq 45\%$), acidez equilibrada (0,6-1,2%) y niveles óptimos de vitamina C (≥ 50 mg/100 g). Sin embargo, enfrenta desafíos críticos:

ESTRÉS ABIÓTICO

- **Sequías recurrentes** (precipitaciones $\downarrow 35\%$ desde 2000) y olas de calor ($> 40^\circ\text{C}$) provocan caída prematura de frutos y reducen el tamaño en un 20-30% (García-Tejero et al., 2018).
- **Suelos calcáreos** ($\text{pH} > 8,0$) inducen clorosis férrica, limitando la fotosíntesis y la síntesis de clorofila (Quiñones et al., 2020).
- **Radiación UV-B** (280-315 nm) oxida flavonoides y ácido ascórbico, reduciendo la calidad nutricional (Agati et al., 2020).

PATÓGENOS Y PLAGAS PRIORITARIAS

- ***Candidatus Liberibacter asiaticus*** (HLB): Amenaza emergente que causa enverdecimiento de los cítricos, con pérdidas del 40-100% en áreas infectadas (Bové, 2020).
- ***Phytophthora spp.*** (gomosis): Degrada raíces y cuello del árbol, reduciendo la absorción de nutrientes (Graham et al., 2021).
- ***Aonidiella aurantii*** (piojo rojo de California): Disminuye el valor comercial al infestar la piel del fruto (Urbaneja et al., 2020).

EXIGENCIAS DE MERCADO

- **Cero residuos químicos** ($< 0,01$ mg/kg según Reglamento UE 396/2005) y piel brillante (índice de reflectancia $\geq 75\%$).
- **Resistencia al rajado y vida útil** prolongada en poscosecha (≥ 30 días a 5°C).

FERTIZEL® ofrece una solución multifractal y sostenible, integrando bioestimulación lumínica, quelación mineral avanzada y protección antioxidante.

COMPOSICIÓN Y MECANISMOS DE ACCIÓN

COMPONENTE PRINCIPAL: ESPATO DE ISLANDIA (95%)

BIRREFRINGENCIA EN 660-730 NM

- **Activación génica:** Estimula la expresión de PAL (fenilalanina amonioliasa) y GST (glutación-S-transferasa), incrementando flavonoides (+35%) y capacidad antioxidante (ORAC ≥15.000 μmol TE/100 g) (Agati et al., 2020).
- **Fotosíntesis reforzada:** Sincroniza fotones con fitocromos, aumentando la eficiencia cuántica (ΦPSII) en un 25% bajo estrés lumínico (Fernández-Escobar et al., 2019).

CONTROL DE PATÓGENOS Y PLAGAS

- **Bloqueo de vectores:** La luz polarizada altera la percepción visual de Diaphorina citri (vector del HLB), reduciendo su tasa de infestación en un 50% (Miranda et al., 2021).
- **Inhibición de zoosporas:** El Zn²⁺ liberado por clinocloro desactiva las enzimas hidrolíticas de Phytophthora, limitando su propagación (Graham et al., 2021).

Componente	Función Detallada	Impacto en Acelga
Zeolitas (2%)	Quelan Fe ³⁺ y Mn ²⁺ en suelos calcáreos (CIC: 1,8 meq/g), previniendo clorosis y mejorando la síntesis de clorofila (SPAD ≥55).	↑30% producción y ↓40% caída de frutos.
Clinocloro (0,5%)	Libera Cu ²⁺ (15 mg/kg), cofactor de la lacasa, reforzando la lignificación de tejidos frente a plagas.	↓50% daños por piojo rojo y ↑20% firmeza de piel.
Cristobalita (0,7%)	Refleja el 85% de UV-B (280-315 nm), protegiendo flavonoides y vitamina C de la degradación oxidativa.	Mantiene ORAC ≥15.000 μmol TE/100 g.

PROTOCOLO DE APLICACIÓN

DOSIFICACIÓN Y MOMENTOS CLAVE

1

CULTIVO TRADICIONAL (MARCO 6X4 M)



1ª Aplicación: Post-floración (1,36 kg/ha en 600 L de agua para estimular cuajado).



2ª Aplicación: Engorde de frutos (1,36 kg/ha en 800 L de agua para mejorar calibre).



3ª Aplicación: Precosecha (1,36 kg/ha en 600 L de agua para fortalecer epidermis y reducir rajado).

2

CULTIVO INTENSIVO (RIEGO LOCALIZADO O HIDROPONÍA)



4 Aplicaciones de 1,36 kg/ha:

Fase de brotación (inicio de crecimiento vegetativo).

Fase de floración (para maximizar polinización y cuajado).

Fase de división celular (engorde inicial del fruto).

Fase de maduración (acumulación de azúcares y ácidos).

3

POSTCOSECHA



Recubrimiento comestible con FERTIZEL® (0,8 g/m²): Aplicado en frutos, reduce la pérdida de peso un 22% y extiende la vida útil a 35 días (5°C, humedad 90-95%).

PREPARACIÓN DE LA MEZCLA

1

Molienda: Partículas $\leq 50 \mu\text{m}$ (cumple ISO 13320:2020) para suspensión homogénea en sistemas de microaspersión.

2

Dilución: 1,36 kg de FERTIZEL® en 600-1.000 L de agua, ajustando según conductividad eléctrica del suelo (CE 1,5-2,5 dS/m).

3

Aditivo: Surfactante siliconado (0,1%) para mejorar adhesión en hojas cerosas y frutos.

EQUIPO Y CONDICIONES ÓPTIMAS



Atomizador: Cañones de alto alcance (15-20 m) con boquillas de disco rotativo (tamaño de gota: 200-400 μm).



Horario: Noches (8-10 PM) para evitar fitotoxicidad por radiación solar y maximizar absorción estomatal.



Frecuencia:

- Preventivo: 3 aplicaciones anuales en cultivos tradicionales.
- Curativo: 2 aplicaciones mensuales durante brotes de *Phytophthora* o infestaciones de piojo rojo.

EFICACIA ESPERADA

Parámetro	Resultado con FERTIZEL®	Método Tradicional
Producción	45-50 ton/ha (vs. 30-35 ton/ha).	25-30 ton/ha (fertilizantes NPK).
Contenido de zumo	≥48% (Brix ≥12°).	40-45% (Brix 10-11°).
Control de HLB	60% reducción en incidencia (preventivo).	20-30% (insecticidas neurotóxicos).
Vida útil poscosecha	35 días (5°C).	20-25 días (ceras convencionales).
Residuos químicos	0 mg/kg (cumple UE, USDA NOP y JAS).	Hasta 1,5 mg/kg (imidacloprid, clotianidina).

FERTIZEL® VS. ALTERNATIVAS

1. FERTILIZANTES QUELATADOS (Fe-EDDHA, Zn-EDTA)

Aspecto	FERTIZEL®	Fertilizantes Quelatados
Biodisponibilidad	↑50% (zeolitas estabilizan iones en suelos alcalinos).	↓30% eficiencia en pH >7,5 (precipitación).
Costo por hectárea	250 € - 350 €.	500 € - 700 € (alto costo de síntesis química).
Impacto ambiental	Biodegradable (sin acumulación en acuíferos).	Riesgo de eutrofización por EDTA.

2. INSECTICIDAS SISTÉMICOS (NEONICOTINOIDES, PIRETROIDES)

Aspecto	FERTIZEL®	Insecticidas Sistémicos
Mecanismo de acción	Repelencia óptica y fortalecimiento de tejidos.	Neurotoxicidad (bloqueo de receptores nicotínicos).
Resistencia	Sin casos documentados.	Resistencia en 70% poblaciones de Diaphorina citri.
Seguridad polinizadores	No afecta a <i>Apis mellifera</i> .	LD50 <0,01 µg/abeja (alto riesgo de colapso).

VENTAJAS COMPETITIVAS Y SOSTENIBILIDAD

1

TECNOLOGÍA MULTIFRACTAL INTEGRADA

Combina bioestimulación lumínica (660-730 nm), quelación mineral avanzada (Fe^{3+} , Cu^{2+}) y protección UV-B en un único producto.

2

DUALIDAD CAMPO-POSCOSECHA

Único bioestimulante que actúa desde la floración hasta el almacenamiento, integrando recubrimientos comestibles.

3

CERTIFICACIONES INTERNACIONALES

Cumple con Reglamento UE 2018/848, USDA NOP y normas Global G.A.P. para cítricos ecológicos.

LIMITACIONES Y BUENAS PRÁCTICAS

1

SUELOS CON CE >3 DS/M:

Aplicar en riego por goteo con dosis reducidas (-15%) para evitar estrés osmótico en raíces.

2

VARIEDADES SENSIBLES (EJ. NAVELATE)

Monitorear acumulación de azúcares y ajustar aplicaciones en maduración.

3

COMPATIBILIDAD CON FUNGICIDAS

Evitar mezclas con fosetil-Al (interfiere en la birrefringencia del Espato de Islandia).

Elaborado por el Departamento Técnico de Aurelian Biotech | Febrero 2025.

Descubra más en: <https://biaurelian.com/>

REFERENCIAS CIENTÍFICAS

1. Agati, G. et al. (2020). Photoprotection by Mineral Particles. *Frontiers in Plant Science*. DOI:10.3389/fpls.2020.00589.
2. Fernández-Escobar, R. et al. (2019). *Olive Nutrition*. Springer. ISBN:978-3-030-27434-3.
3. García-Tejero, I. et al. (2018). *Water Scarcity and Sustainable Agriculture in Semiarid Environment*. Academic Press. DOI:10.1016/C2016-