BIBLIOTECA DE SILICE

DOSSIER ECONÓMICO CHILE 01

CEREZO EN CHILE

CHILE 3.0

Ácido ortosilícico · fruta comercial · condición · racionalización · margen

EN CEREZA, EL VALOR NO TERMINA EN CUÁNTO SE COSECHA. TERMINA EN CUÁNTA FRUTA LLEGA VENDIBLE, FIRME Y EN CONDICIÓN AL MERCADO.

EL AOS NO TIENE QUE PAGARSE HACIENDO UNA SOLA COSA.
SU VALOR ECONÓMICO ESTÁ EN TENER VARIAS OPORTUNIDADES DE PROTEGER EL MARGEN CON LA MISMA INVERSIÓN.

Protección multivía del margen · Documento económico-técnico

Equipo Técnico I+D · NewGreen · Octubre 2026

RESUMEN EJECUTIVO

Este dossier parte de una diferencia básica: en cerezo, kilos cosechados y kilos con valor comercial no son la misma variable. El margen puede perderse por cracking, calibre, daño físico, pitting, pudriciones, condición poscosecha o por mantener capas de manejo que persiguen objetivos parcialmente redundantes. La economía del AOS debe evaluarse sobre esa cadena completa, no únicamente como un costo por litro.

La ficha ODEPA O'Higgins 2025/26 entrega una base pública y conservadora: 13.500 kg/ha de rendimiento, CL$1.630/kg de precio a productor, CL$22.005.000/ha de ingreso, CL$20.273.879/ha de costo total y CL$1.731.121/ha de margen neto. Sobre esa referencia, el programa SiliGreen de 1,5 L/ha cuesta CL$97.500/ha netos: 0,48% del costo total del huerto.

Cuando una cereza adicional o preservada todavía debe ser cosechada, seleccionada, embalada, cargada y transportada, su contribución marginal conservadora es aproximadamente CL$865/kg. Con esa base, SiliGreen necesita proteger alrededor de 113 kg/ha para pagarse: 0,84% del rendimiento de referencia. Si la pérdida se evita en una etapa tardía, cuando esos costos ya están incurridos, el valor comercial en riesgo se acerca al precio completo del kilo y el umbral baja a unas 60 kg/ha, 0,44% del rendimiento.

UN KILO PRESERVADO VALE LO MISMO QUE UN KILO ADICIONAL CUANDO AMBOS TERMINAN VENDIÉNDOSE. LA DIFERENCIA ESTÁ EN CUÁNDO SE EVITÓ LA PÉRDIDA Y QUÉ COSTOS YA SE HABÍAN INCURRIDO.

La segunda vía económica es la racionalización. La ficha ODEPA incluye Frutaliv, Fosfimax 40-20 y Terra-Sorb Foliar por CL$133.650/ha. No se propone retirarlos automáticamente. Se pregunta qué función cumple cada uno, qué parte es única, qué parte se solapa con Si/AOS y qué costo queda realmente nuevo si el productor decide simplificar. Con Terra-Sorb + Fosfimax racionalizados, por ejemplo, el costo incremental del programa AOS baja a CL$20.050/ha.

La regla que gobierna todo el documento es estricta: los mecanismos se explican todos; la misma cereza se contabiliza una sola vez. MULTI aumenta las oportunidades de proteger margen, no autoriza a duplicar beneficios.

1. BASE ECONÓMICA REAL: ODEPA O'HIGGINS 2025/26

ODEPA actualizó en mayo de 2026 su ficha técnico-económica de cerezo para la Región de O'Higgins, con tecnología media, riego por goteo y destino nacional/exportación. Los precios son sin IVA y el programa de insumos es referencial.

Variable	Referencia 2025/26

Variable	Referencia 2025/26
Rendimiento	13.500 kg/ha
Precio a productor	CL$1.630/kg
Ingreso	CL$22.005.000/ha
Costos directos	CL$18.599.889/ha
Costos totales	CL$20.273.879/ha
Margen neto	CL$1.731.121/ha
Costo unitario	CL$1.502/kg
SiliGreen 1,5 L/ha	CL$97.500/ha netos

El programa SiliGreen equivale aproximadamente a 0,48% del costo total del sistema ODEPA y a 5,63% del margen neto de referencia. El porcentaje sobre margen parece mayor precisamente porque el margen es estrecho: proteger pequeñas cantidades de fruta puede cambiar de forma relevante el resultado económico.

2. MÁS KILOS NO GARANTIZAN MÁS MARGEN

La comparación entre las fichas ODEPA 2024/25 y 2025/26 es una advertencia útil, no un experimento causal. El rendimiento de referencia subió, pero también cambiaron precio y costos.

Variable	2024/25	2025/26	Cambio
Rendimiento	11.500 kg/ha	13.500 kg/ha	+17,4%
Precio a productor	CL$1.730/kg	CL$1.630/kg	-5,8%
Ingreso	CL$19.895.000	CL$22.005.000	+10,6%
Costo total	CL$17.797.362	CL$20.273.879	+13,9%
Margen neto	CL$2.097.638	CL$1.731.121	-17,5%

PRODUCIR MÁS NO ASEGURA GANAR MÁS. EN CEREZA IMPORTA CUÁNTO VALOR LOGRA CONSERVARSE ENTRE EL ÁRBOL Y LA LIQUIDACIÓN FINAL.

3. LA UNIDAD ECONÓMICA: FRUTA QUE CONSERVA VALOR

La unidad de análisis del dossier no es sólo kg/ha. Es la cadena económica completa:

KG PRODUCIDOS → KG COSECHABLES → KG EMBALABLES → KG EXPORTABLES → CALIBRE/CATEGORÍA → CONDICIÓN → VALOR REAL

Cracking, pitting, machucón, pudrición o pérdida de firmeza pueden reducir valor sin modificar el rendimiento biológico que hubo en el árbol. Del mismo modo, una mejora de calibre o condición sólo debe monetizarse si la liquidación real del productor demuestra una diferencia de precio o categoría. El dossier no inventa primas por calidad.

4. EL TIMING CAMBIA EL VALOR DE LA PÉRDIDA

Una pérdida temprana y una pérdida dos días antes de cosecha no representan el mismo capital acumulado. Tampoco es igual perder fruta antes de cosecharla que perderla después de haber pagado cosecha, selección, embalaje, carga y flete.

Momento	Qué ya está construido/pagado	Base económica para valorizar
Floración / cuaja	Potencial; aún no se han incurrido costos variables de cosecha por ese kg	No monetizar como kg final salvo evidencia directa. Tratar como potencial protegido.
Crecimiento / calibre	Parte relevante del potencial y manejo de temporada	Usar diferencia real de kg/categoría sólo si fue medida.
Precosecha / cracking	Fruta prácticamente terminada; aún evita costos variables si no se cosecha	Contribución marginal conservadora por kg preservado.
Packing / frío / poscosecha	Cosecha, selección, embalaje y parte de logística ya pagados	Valor comercial en riesgo es mayor; usar liquidación real cuando esté disponible.

En ODEPA 2025/26, los costos variables explícitos ligados al kilo cosechado suman aproximadamente CL$765/kg: cosecha CL$350, control/selección CL$55, selección-embalaje-carga CL$250, sacar cosecha/carga CL$40 y flete CL$70. Por eso, antes de cosecha, la contribución marginal conservadora del kilo preservado es CL$1.630 - CL$765 = CL$865/kg.

5. CUÁNTO TIENE QUE PROTEGER SILIGREEN PARA PAGARSE

Con un costo completo de CL$97.500/ha/temporada, existen dos lecturas útiles que no deben mezclarse:

Lectura	Valor por kg usado	Kg para pagar SiliGreen	% del rendimiento ODEPA
Conservadora precosecha	CL$865/kg de contribución marginal	≈113 kg/ha	≈0,84%

Lectura	Valor por kg usado	Kg para pagar SiliGreen	% del rendimiento ODEPA
Valor comercial tardío en riesgo	CL$1.630/kg	≈60 kg/ha	≈0,44%

ANTES DE PEDIRLE GRANDES PORCENTAJES AL CULTIVO, HAY QUE MIRAR CUÁN POCA FRUTA NECESITA PROTEGERSE PARA PAGAR EL PROGRAMA.

6. ESCENARIOS DE FRUTA PRESERVADA

La tabla siguiente utiliza la base más conservadora: CL$865/kg de contribución marginal precosecha. No supone que el AOS vaya a producir esos porcentajes; muestra cuánto valdría preservar una fracción determinada del rendimiento ODEPA.

Fruta preservada	Kg/ha	Contribución protegida	Resultado después de SiliGreen
0,25%	33,8	CL$29.194	-CL$68.306
0,50%	67,5	CL$58.388	-CL$39.113
1,00%	135	CL$116.775	+CL$19.275
2,00%	270	CL$233.550	+CL$136.050
5,00%	675	CL$583.875	+CL$486.375
10,00%	1.350	CL$1.167.750	+CL$1.070.250

La lectura es deliberadamente prudente. El escenario de 1% ya supera el punto de equilibrio sin sumar racionalización, pasadas, calidad ni poscosecha. Eso no transforma 1% en una promesa; transforma el punto de equilibrio en una escala comprensible.

7. EVIDENCIA QUE HACE PLAUSIBLE LA PROTECCIÓN DE VALOR

El dossier económico no sustituye al capítulo técnico. Sólo utiliza resultados cuya conexión con una pérdida comercial es clara.

Evidencia	Resultado	Lectura económica
Rombolà et al. 2023	Cuatro ensayos de campo; Si redujo cracking bajo presión real.	Cracking es una ruta directa de fruta comercial preservada.
İmrak 2025	Si redujo el índice de cracking ≈71% frente al control.	Confirma una segunda línea independiente; no trasladar el porcentaje como promesa.

Evidencia	Resultado	Lectura económica
Polat et al. 2026	Control ≈12%; $CaCl_2$ ≈5,2%; $CaCl_2$ + Si ≈3,6%.	Complementariedad puede proteger mejor el mismo resultado.
NewGreen, Sweetheart, Rengo	Cracking 8,4% testigo; 4,4% Si temprano; 1,6% Si tardío. Daño total a 45 días 47,5%; 30,0%; 25,5%.	Evidencia comercial local que conecta precosecha y condición; no es publicación revisada por pares.

Como ejercicio de dimensión -no como pronóstico- si la diferencia observada en Rengo sobre cracking se aplicara sobre los 13.500 kg/ha ODEPA, 4 puntos porcentuales equivaldrían a 540 kg y 6,8 puntos a 918 kg de fruta potencialmente preservada. A CL$865/kg, esas magnitudes representan aproximadamente CL$467.100 y CL$794.070 antes del costo SiliGreen. El ensayo y la ficha ODEPA pertenecen a sistemas distintos; por eso este cálculo sólo dimensiona orden de magnitud.

8. MULTITRANSVERSALIDAD ECONÓMICA: MÁS DE UNA RUTA, UNA SOLA FRUTA

La fortaleza económica del AOS no es sumar beneficios como si fueran independientes. Es disponer de varias rutas por las que una misma inversión puede evitar que el margen se pierda.

Ruta	Qué puede proteger	Cómo se contabiliza
Agua / funcionamiento	Peso, calibre o potencial bajo restricción	Sólo kg/categoría realmente medidos.
Cracking / integridad	Fruta que mantiene posibilidad de comercialización	Kg preservados una sola vez.
Firmeza / pitting / daño	Condición y categoría después de manejo y frío	Diferencial real de descarte o liquidación.
Sanidad	Fruta o potencial productivo no perdido	Sólo pérdidas efectivamente evitadas; no atribuir control no demostrado.
Poscosecha	Kg que llegan en condición	No sumar de nuevo si ya fueron contados como fruta preservada.
Racionalización	Productos/pasadas/rescates que realmente dejan de usarse	Ahorro real, no teórico.

LOS MECANISMOS SE EXPLICAN TODOS. LA CEREZA SE CONTABILIZA UNA SOLA VEZ.

9. RACIONALIZACIÓN: CUÁNTO DEL COSTO AOS ES REALMENTE NUEVO

La ficha ODEPA 2025/26 contiene una capa de productos con diferentes grados de solapamiento funcional con Si. La decisión de mantener, reducir o retirar cualquiera de ellos corresponde al

productor y su asesor. El análisis económico sólo muestra cuánto cambia el costo incremental si esa decisión ocurre.

Producto ODEPA	Costo neto/ha	Lectura funcional	Costo incremental SiliGreen
Terra-Sorb Foliar	CL$23.250	Antiestrés/fotosíntesis; conserva aminoácidos.	CL$74.250
Fosfimax 40-20	CL$54.200	Defensa; conserva vía propia del fosfito.	CL$43.300
Terra-Sorb + Fosfimax	CL$77.450	Dos capas con solapamiento importante.	CL$20.050
Frutaliv + Fosfimax + Terra-Sorb	CL$133.650	Escenario máximo ODEPA; Frutaliv conserva nutrición/cuaja.	-CL$36.150 (ahorro)

Con esta lógica, el punto de equilibrio cambia radicalmente: sin racionalización se requieren ≈113 kg/ha; racionalizando Terra-Sorb, ≈86 kg/ha; con Fosfimax, ≈50 kg/ha; con Terra-Sorb + Fosfimax, ≈23 kg/ha. Si los tres productos ODEPA fueran realmente prescindibles -un escenario que no se presume-, el programa AOS quedaría completamente financiado y todavía existiría un ahorro de CL$36.150/ha antes de cualquier respuesta productiva.

10. EJEMPLOS COMERCIALES: CUÁNDO UNA SOLA CAPA PUEDE PAGAR EL PROGRAMA

Para visualizar el tamaño económico de algunas capas especializadas, se usan referencias públicas de octubre de 2026. Son precios web, no cotizaciones mayoristas, y deben actualizarse antes de una propuesta comercial.

Herramienta	Programa de referencia	Costo neto aprox.	Balance tras SiliGreen
B Protect	5 L/ha × 2	CL$104.958	+CL$7.458
B Protect	5 L/ha × 3	CL$157.437	+CL$59.937
Parka	9,5 L/ha × 1	CL$212.874	+CL$115.374

B Protect conserva como diferencial la entrega directa de glicina-betaína y aminoácidos. Parka conserva una película externa de fosfolípidos sobre la cutícula. Que sus costos puedan financiar AOS no significa que deban retirarse: significa que el productor puede cuantificar la consecuencia económica de una racionalización cuando el objetivo real del programa lo permita.

11. PASADAS: AHORRO SÓLO SI LA ENTRADA DESAPARECE

ODEPA asigna CL$30.000/ha de maquinaria por aplicación de pesticidas y registra además 9 jornadas hombre de aplicación a CL$30.000 cada una. Repartiendo esa mano de obra sobre las 10 entradas mecanizadas, una pasada completa puede representar del orden de CL$57.000/ha. Para mantener

una base conservadora, este dossier cuenta CL$30.000/ha cuando sólo puede demostrarse que desaparece la maquinaria; la mano de obra se agrega únicamente si también desaparece realmente.

Escenario	Ahorro producto	Pasada	SiliGreen	Resultado
Terra-Sorb + Fosfimax	CL$77.450	CL$0	-CL$97.500	-CL$20.050
Terra-Sorb + Fosfimax + 1 pasada máquina	CL$77.450	CL$30.000	-CL$97.500	+CL$9.950
Parka, producto solamente	CL$212.874	CL$0	-CL$97.500	+CL$115.374
Parka + 1 pasada máquina	CL$212.874	CL$30.000	-CL$97.500	+CL$145.374
Parka + pasada completa demostrada	CL$212.874	≈CL$57.000	-CL$97.500	≈+CL$172.374

12. CUANDO EL MARGEN ES ESTRECHO, POCA FRUTA CAMBIA EL RESULTADO

La sensibilidad ODEPA 2025/26 muestra que a 13.500 kg/ha y CL$1.630/kg el margen neto de referencia es CL$1.731.121/ha. Con el mismo precio, una caída de 10% en rendimiento hasta 12.150 kg/ha lleva el margen a aproximadamente -CL$469.379/ha. Esa proximidad al punto de equilibrio hace que cientos -e incluso decenas- de kilos preservados sean económicamente materiales.

El AOS no necesita explicar por sí solo toda la diferencia entre una campaña buena y una mala. Le basta con proteger una fracción del valor que de otro modo se perdería, o reducir una parte del costo redundante, para cambiar su propia ecuación de retorno.

13. ESCENARIOS ECONÓMICOS INTEGRADOS

Escenario	Fruta preservada	Costo racionalizado	Costo incremental AOS	Resultado neto*
A. Completamente aditivo	1,0% = 135 kg	CL$0	CL$97.500	+CL$19.275
B. Racionalización moderada	1,0% = 135 kg	CL$23.250	CL$74.250	+CL$42.525
C. Racionalización fuerte	0,25% = 33,8 kg	CL$77.450	CL$20.050	≈+CL$9.144
D. Programa ODEPA altamente racionalizado	0 kg	CL$133.650	-CL$36.150	+CL$36.150
E. Parka racionalizada, sin respuesta productiva	0 kg	CL$212.874	-CL$115.374	+CL$115.374

*Resultado neto = contribución de fruta preservada + costo racionalizado - CL$97.500. No incluye pasadas salvo que se indiquen. Los escenarios no son recomendaciones de retiro; son sensibilidades para entender el costo incremental y el tamaño de la respuesta necesaria.

ANTES DE PEDIRLE 113 KG AL HUERTO, HAY QUE SABER CUÁNTO DE LOS CL$97.500 ES REALMENTE COSTO NUEVO.

14. RETORNO CUANTIFICABLE Y VALOR DE PROTECCIÓN

Retorno cuantificable

- kg adicionales o preservados realmente medidos;
- descarte, cracking o condición que se traduzcan en fruta comercial realmente recuperada;
- diferencias de categoría o precio demostradas en la liquidación;
- productos realmente racionalizados;
- pasadas que efectivamente desaparecen;
- rescates que realmente dejan de ejecutarse.

Valor de protección

- más de una vía disponible para proteger el mismo margen;
- protección en ventanas distintas: floración/cuaja, crecimiento, precosecha y poscosecha;
- menor dependencia de que una sola respuesta justifique toda la inversión;
- complementariedad con calcio y herramientas específicas cuando mantenerlas agrega una función única;
- capacidad de proteger valor antes de que la pérdida sea irreversible.

QUE UN BENEFICIO NO TENGA UNA MAGNITUD ECONÓMICA FIJA ANTES DE LA TEMPORADA NO SIGNIFICA QUE SU VALOR SEA CERO.

15. LA ECUACIÓN ECONÓMICA COMPLETA

RETORNO NETO = VALOR DE FRUTA ADICIONAL O PRESERVADA + CALIDAD REALMENTE PROTEGIDA + COSTOS RACIONALIZADOS + PASADAS REALMENTE EVITADAS + RESCATES REALMENTE EVITADOS - COSTO TOTAL DEL PROGRAMA AOS.

La multitransversalidad aumenta la cantidad de rutas por las que el programa puede devolver valor. No autoriza a sumar dos veces el mismo resultado. Si mejor estado hídrico, integridad superficial y sanidad terminan preservando conjuntamente los mismos 135 kg, se valorizan 135 kg una sola vez.

ESA ES LA MULTITRANSVERSALIDAD ECONÓMICA: VARIAS OPORTUNIDADES DE PROTEGER EL MISMO MARGEN, SIN INVENTAR NI DUPLICAR BENEFICIOS.

16. RESPUESTA SIMPLE AL PRODUCTOR

“Con la ficha ODEPA 2025/26, el cerezo de referencia produce 13,5 t/ha y el programa SiliGreen cuesta CL$97.500/ha. Si lo agregamos sin sacar nada, necesita proteger alrededor de 113 kg/ha para

pagarse con una base conservadora: menos de 1% del rendimiento. Pero antes de pedirle esos kilos al huerto, revisemos cuánto del programa actual está pagando funciones que se superponen. Después miremos dónde pierde valor tu fruta: cracking, calibre, condición, sanidad, pitting o poscosecha. La decisión correcta no es apostar todo a un porcentaje fijo; es saber cuántas vías tiene la misma inversión para proteger margen."

17. CONCLUSIÓN

Cerezo Chile 01 se construyó como primer modelo económico Chile 3.0 porque obliga a mirar mucho más allá del rendimiento. En esta especie, el resultado se puede deteriorar cuando la fruta ya existe, ya tiene calibre, ya acumuló costo y está a días -o incluso semanas después- de cosecha. El timing de la pérdida modifica cuánto valor está en juego.

La base ODEPA muestra además que el margen puede estrecharse incluso con mayor rendimiento. Por eso, proteger pocos kilos, conservar categoría o eliminar una capa redundante puede tener un efecto material. Con la referencia 2025/26, SiliGreen necesita proteger aproximadamente 0,84% del rendimiento si se evalúa sobre contribución marginal precosecha; con racionalización parcial, ese umbral puede caer por debajo de 0,2%.

El dossier no promete que todas las vías se expresarán cada año. Ésa no es la tesis. La tesis es que una herramienta transversal dispone de más de una oportunidad para proteger el mismo resultado: agua, estructura, cracking, defensa, sanidad, condición y poscosecha, además de la posibilidad de simplificar capas funcionalmente redundantes.

EN UNA TEMPORADA DIFÍCIL, PERDER MENOS PUEDE SER MÁS IMPORTANTE QUE PRODUCIR MÁS.

LA TRANQUILIDAD DEL SILICIO ESTÁ EN SU TRANSVERSALIDAD: NO DEPENDE DE UNA SOLA RESPUESTA, TIENE MÚLTIPLES FORMAS DE PROTEGER EL RESULTADO.

BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES

ODEPA. (2026). Ficha técnico-económica Cerezo, Región de O'Higgins, temporada 2025/26. Ministerio de Agricultura de Chile. Precios sin IVA.

ODEPA. (2025). Ficha técnico-económica Cerezo, Región de O'Higgins, temporada 2024/25. Ministerio de Agricultura de Chile.

Rombolà, A. D., et al. (2023). Canopy-applied silicon is an effective strategy for reducing sweet cherry cracking. Horticulture, Environment, and Biotechnology, 64, 371-378. DOI 10.1007/s13580-022-00486-8.

İmrak, B. (2025). Mitigating Fruit Cracking of Sweet Cherries Through Ascophyllum nodosum, Glycine Betaine, Calcium Chloride, and Silicon Treatments. Applied Fruit Science, 67. DOI 10.1007/s10341-025-01375-x.

Polat, Y., Yasmin, S., İmrak, B., et al. (2026). Pre-Harvest Calcium and Biostimulant Applications Mitigate Fruit Cracking and Improve Metabolome in Sweet Cherry. Applied Fruit Science, 68(1), 20. DOI 10.1007/s10341-025-01736-6.

Qin, G., & Tian, S. (2005). Enhancement of biocontrol activity of Cryptococcus laurentii by silicon and the possible mechanisms involved. Phytopathology, 95, 69-75. DOI 10.1094/PHYTO-95-0069.

Maya-Meraz, I. O., et al. (2024). Effects of postharvest treatments based on calcium and silicon in hydro-cooling on the basic quality attributes of Bing sweet cherries during storage. Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias UNCuyo, 56(2), 114-125. DOI 10.48162/rev.39.142.

Huerta-Mendoza, H., et al. (2025). Late preharvest deficit irrigation in Regina/Gisela 6 sweet cherry in southern Chile: water status, gas exchange, fruit growth and postharvest condition. Plants, 14(4), 517.

González-Villagra, J., et al. (2024). Influence of Fruit Load Regulation on Harvest and Postharvest Fruit Quality in Sweet Cherry cv. Regina under Plastic Covers in Southern Chile. Plants, 13(16), 2257.

NewGreen Chile. Ensayo comercial SiliGreen/SiAC en cerezo Sweetheart, Rengo, Chile. Evidencia empresarial interna; variables de cracking, firmeza y condición después de 45 días.

Copeval. (consulta octubre 2026). B Protect 5 L, Empresas Iansa. Precio público y dosis para frutales.

Copeval. (consulta octubre 2026). UPL Parka 9,5 L. Precio público, dosis en cerezo y descripción como suplemento de cutícula.

NOTA EDITORIAL

Todos los montos se expresan como CL$ cuando corresponden a pesos chilenos. Los precios comerciales citados son referencias públicas y pueden variar por canal, volumen, zona, fecha y negociación. Antes de utilizar este dossier en una propuesta comercial deben actualizarse precios y el programa real del productor. La racionalización nunca se presume: sólo se contabiliza cuando el agricultor y su asesor determinan que una función puede retirarse o reducirse sin perder una herramienta específica necesaria.