

DOSSIER PAÍS

Chile

Agua, clima, fertilizantes y cultivos: Estudio nacional y estudio de cada región, beneficios potenciales de nuestros productos, comercio exterior

Green Solutions · contact@green-solutions-group.com · green-solutions-group.com



Viñedos al pie de los Andes, en el centro de Chile.

Prólogo

Este dossier describe Chile desde el punto de vista del agua, del clima, de los fertilizantes y de los cultivos. Está dirigido a los ministerios encargados de la agricultura, del agua y del comercio, a las direcciones regionales de agricultura, a las cooperativas y a las organizaciones de productores. Responde a tres preguntas: ¿Dónde falta el agua, para qué cultivos y en qué regiones? Examina luego lo que nuestros productos pueden cambiar, tanto en cultivo de secano como bajo riego, y lo que esto puede representar para el comercio exterior del país.

Lectura de las fuentes. Cada cifra remite a una fuente, identificada en el texto y detallada en el anexo A. Cada fuente lleva un nivel de confianza:

Cómo leer este documento

• **A** : Estadística oficial o base internacional (Banco Mundial, FAO, organismos públicos chilenos (INE, ODEPA, SAG, Comisión Nacional de Riego)).

• **B** : Instituto de investigación, laboratorio, organismo de las Naciones Unidas o modelo climático reconocido.

• **C** : Declaración del fabricante, sitio web, prensa o estimación.

• «M» significa millones; «Mm³» significa millones de metros cúbicos; «t» significa toneladas; «I$» significa dólares internacionales constantes (2014-2016).

• Un «escenario» es un cálculo a partir de ensayos citados. No es una medición realizada en Chile.

Índice

Síntesis
1. Green Solutions y nuestros productos
2. Chile en cifras
3. Radiación solar, lluvia y cambio climático
4. El agua: Recursos, superficies regadas, extracciones
5. Los fertilizantes: Cantidades, compras, gasto
6. Las regiones de un vistazo
7. Los veinte primeros cultivos: Tres clasificaciones
8. Extrapolación por cultivo: Riego y cultivos de secano
9. Beneficios potenciales de nuestros productos
10. Comercio exterior: Exportaciones, importaciones, importar
11. Estudio de cada región
Anexo A. Fuentes y niveles de confianza
Anexo B. Método de cálculo
Anexo C. Créditos fotográficos

Síntesis

Los puntos siguientes resumen el dossier. Las cifras provienen de fuentes públicas: Banco Mundial, FAO (FAOSTAT, AQUASTAT), organismos públicos chilenos (INE, ODEPA, SAG, Comisión Nacional de Riego), PVGIS y NASA POWER. Los aumentos de producción y los ahorros de agua son escenarios, descritos en el anexo B.

19,86 M
Habitantes en 2025 (Banco Mundial)

198 067 ha
De trigo cosechadas en 2024, el primer cultivo

1,11 M ha
Equipadas para riego (2024)

3 989 Mm³
Agua de riego ahorrada por año, escenario central

14 633 M$
De exportaciones agrícolas en 2024 (FAOSTAT)

Los puntos que hay que retener

• **El riego, pilar de la producción.** 1,11 millones de hectáreas equipadas para riego en 2024, es decir el 58 % de los 1,91 millones de hectáreas de tierras de cultivo.

• **Trigo: El primer cultivo.** 198 067 ha cosechadas en 2024, para 1,19 millones de toneladas, es decir 6,00 t/ha.

• **El agua no falta en el año, falta entre dos lluvias.** El estrés hídrico nacional es solo del 9,0 %, pero en Iquique el aire demanda 1 452 mm más de lo que llueve.

• **En riego, el agua ahorrada amplía las superficies regadas.** 3 989,1 Mm³ por año en el escenario central, lo suficiente para regar unas 137 571 ha más, es decir el 12,4 % de la superficie equipada.

• **Una cadena ecológica.** 19 380 ha de cultivos certificados ecológicos en 2024: ECOFERT® está certificado EU Bio.

• **Fertilizantes producidos en el país.** 240 960 t de nitrógeno utilizadas en 2024; el país produce 46 722 t e importa 329 761 t.

• **El comercio agrícola.** 14 633 M$ de exportaciones y 9 802 M$ de importaciones en 2024. Primera venta: Cereza (3 264 M$). Primera compra: Carne bovina deshuesada (1 471 M$).

Cifras clave

Indicadores clave de Chile

Indicador	Valor	Año	Fuente (nivel)
Población	19,86 M	2025	Banco Mundial (A1)
PIB por habitante	17 995 $	2025	Banco Mundial (A1)
Peso de la agricultura en el PIB	3,5 %	2025	Banco Mundial (A1)
Empleo agrícola	6,1 %	2025	Banco Mundial (A1)
Tierras de cultivo	1 908 900 ha	2024	FAOSTAT (A6)
Superficie equipada para riego	1 108 560 ha	2024	FAOSTAT (A6)
Superficie cosechada: Trigo	198 067 ha	2024	FAOSTAT (A2)
Cultivos certificados ecológicos	19 380 ha	2024	FAOSTAT (A6)
Exportaciones agrícolas	14 633 M$	2024	FAOSTAT (A4)
Importaciones agrícolas	9 802 M$	2024	FAOSTAT (A4)

Indicador	Valor	Año	Fuente (nivel)
Nitrógeno mineral, uso agrícola	240 960 t	2024	FAOSTAT (A5)

Fuente: Cuadro elaborado a partir de las fuentes indicadas.

1. Green Solutions y nuestros productos

Green Solutions desarrolla productos para el agua, la fertilización y la protección de los cultivos. Este dossier trata cuatro familias de productos. Los rendimientos citados son los publicados por el fabricante o por los ensayos, con su nivel de confianza.

Productos que trata este dossier

Producto	Uso declarado	Pruebas publicadas (nivel)
EVERGREEN® (hidrorretenedor)	Retiene el agua de lluvia o de riego en forma de gel, cerca de las raíces.	Ensayos de maíz, papa, sandía, palmera datilera y soja. Nivel B a C.
ECOSORB® (hidrorretenedor a base de almidón de maíz)	Mismo uso; duración de acción de 2 a 3 años según el sitio web.	Ensayo de soja (China); análisis de acrilamida en laboratorio. Nivel B a C.
ECOFERT® (fertilizante)	Fertilizante certificado SOHISCERT y EU Bio, utilizable en agricultura ecológica.	Certificado publicado; ensayo de papa combinado con EVERGREEN®. Nivel A (certificado), C (resultados).
Paulownia ALTIFOLIA®	Árbol de crecimiento rápido para la agroforestería.	Cifras del sitio web; ningún ensayo en Chile. Nivel C.
Water Vital®, NAPEMA®	Fuera del alcance de este dossier.	Ninguna fuente independiente en los documentos consultados.

Fuente: Sitio web de Green Solutions (fichas de producto y ensayos publicados), anexo A.

La dosis indicativa publicada en el sitio web es de 30 a 75 kg/ha.



Cosecha de trigo en Fresia (Los Lagos).

2. Chile en cifras

Chile tiene 19,86 millones de habitantes en 2025, de los cuales el 11 % en zona rural. La agricultura representa el 3,5 % del producto interno bruto y emplea al 6 % de la población activa. El país abarca 742,0 miles de km², de los cuales el 14 % son tierras agrícolas. La subalimentación afecta al 2,5 % de la población.

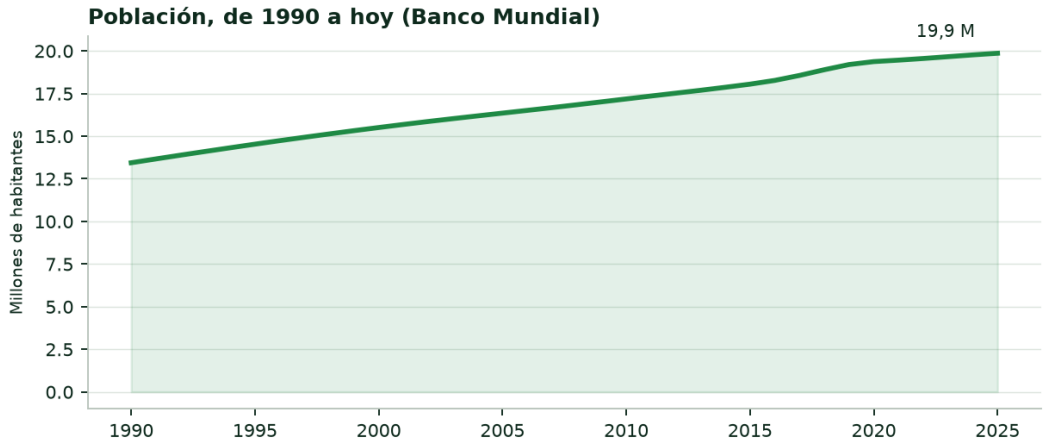


Figura 1. Población de Chile, de 1990 a hoy. Fuente: Banco Mundial (A1)

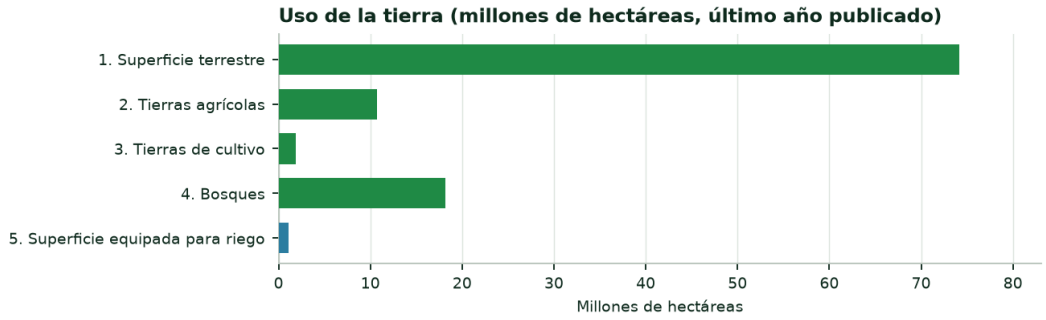


Figura 2. Uso de la tierra, último año publicado. Fuente: FAOSTAT (A6)

Indicadores agrícolas e hídricos, último año publicado

Indicador	Valor	Año	Fuente
Tierras de cultivo certificadas ecológicas	19 380 ha	2024	FAOSTAT (A6)
Rendimiento medio de los cereales	6 606 kg/ha	2024	Banco Mundial (A1)
Fertilizantes utilizados por hectárea de tierra arable	263,8 kg/ha	2024	Banco Mundial (A1)
Extracciones de agua, parte de la agricultura	90,9 %	2022	Banco Mundial (A1)
Recursos hídricos internos	885,0 km³	2022	Banco Mundial (A1)
Recursos internos por habitante	45 262 m³	2022	Banco Mundial (A1)



Viñedos de carmenère en otoño, en la Viña Tipaume.

3. Radiación solar, lluvia y cambio climático

3.1 Radiación solar

La radiación solar global alcanza de 1 096 a 2 445 kWh/m² por año según las regiones. La energía no falta: Es el agua disponible en el momento oportuno la que determina la cosecha.

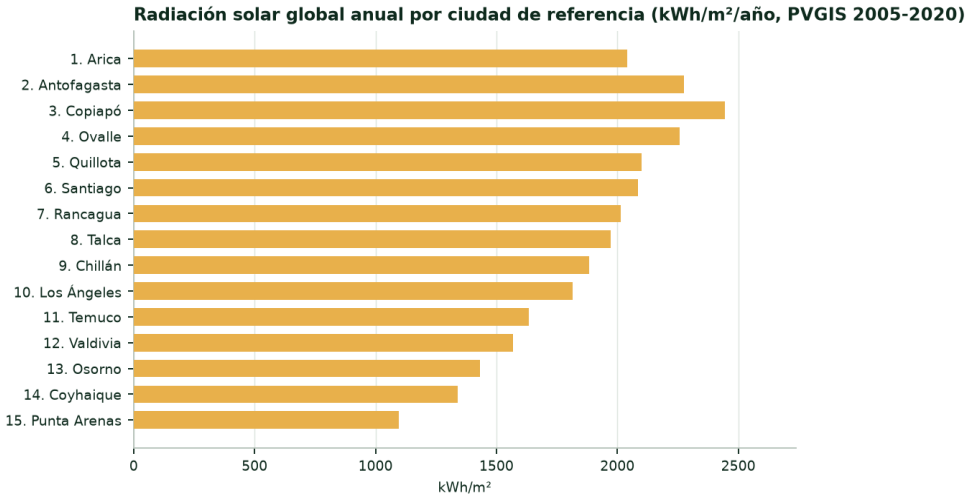


Figura 3. Radiación solar global anual en cada ciudad de referencia. Fuente: PVGIS (A8)

3.2 Lluvia y evapotranspiración

Llueven 1 240 mm por año en Osorno, pero solo 7 mm en Antofagasta, donde la evapotranspiración de referencia alcanza 1 280 mm. La lluvia cae en invierno, de mayo a agosto, y aumenta de norte a sur: Casi nula en el desierto de Atacama, moderada en el valle central, abundante en el sur. El verano es seco en todo el centro: Allí los frutales y la vid viven del riego, alimentado por la nieve de los Andes.

Lluvia mensual media, 1991-2020 (mm por mes)

Ciudad	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Arica	5	3	2	0	0	1	4	2	2	1	1	2
Iquique	1	1	0	0	1	1	2	2	1	0	1	0
Antofagasta	0	1	1	0	0	2	0	1	0	0	0	0

Ciudad	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Copiapó	2	2	2	1	5	11	5	5	1	1	1	1
Ovalle	1	1	2	4	18	34	20	16	6	4	2	1
Quillota	1	2	5	16	57	86	54	48	24	12	5	3
Santiago	8	8	9	17	48	77	47	40	25	14	8	7
Rancagua	10	10	12	20	54	84	50	45	29	18	10	10
Talca	6	14	14	42	100	146	98	85	52	36	19	12
Chillán	11	22	19	57	112	163	116	99	62	50	28	19
Los Ángeles	18	26	29	67	121	174	130	110	74	63	40	30
Temuco	25	32	41	84	140	199	152	129	86	78	54	44
Valdivia	39	39	62	98	152	213	172	152	93	88	70	58
Osorno	48	44	69	104	151	200	164	148	91	90	71	62
Coyhaique	52	45	65	78	99	109	90	89	56	65	62	57
Punta Arenas	57	47	62	60	54	44	45	44	37	37	43	52

Fuente: NASA POWER (A9); cálculo del autor.

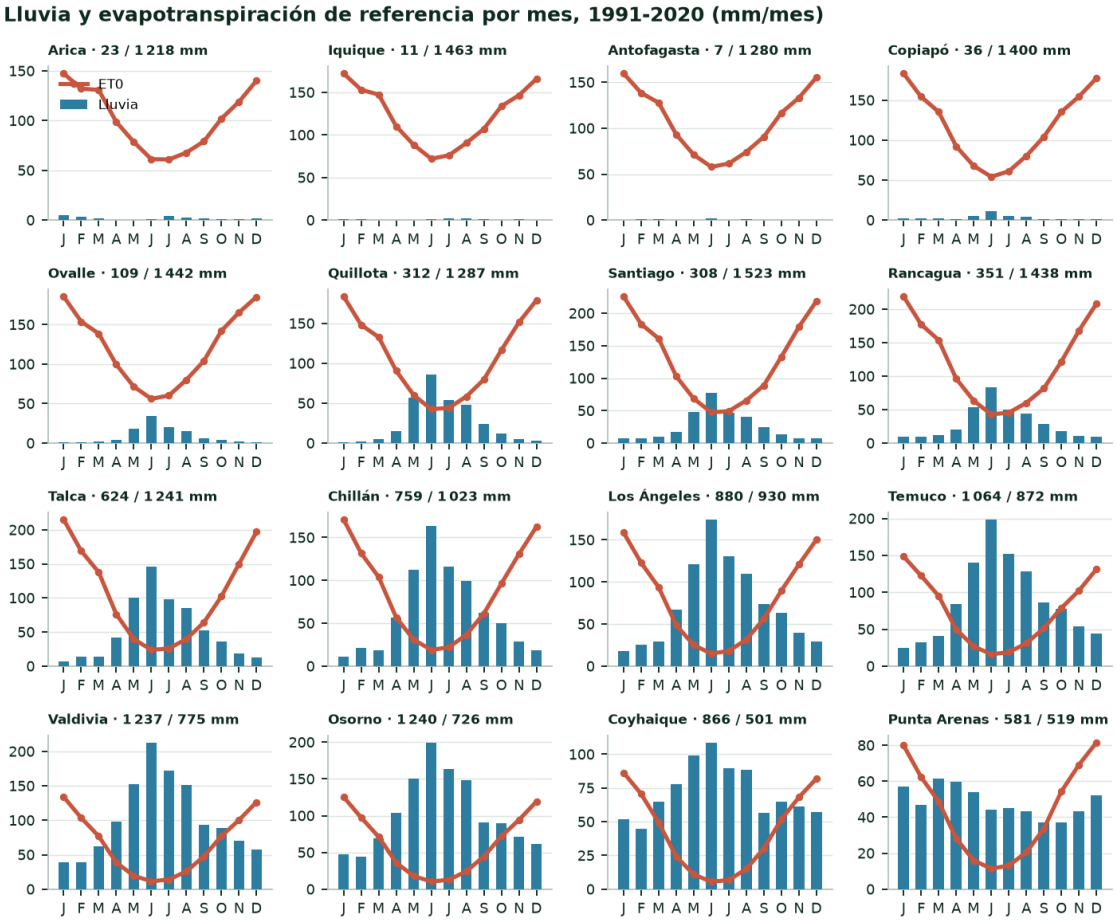


Figura 4. Lluvia y evapotranspiración de referencia por mes, por ciudad, 1991-2020. Fuente: NASA POWER (A9)

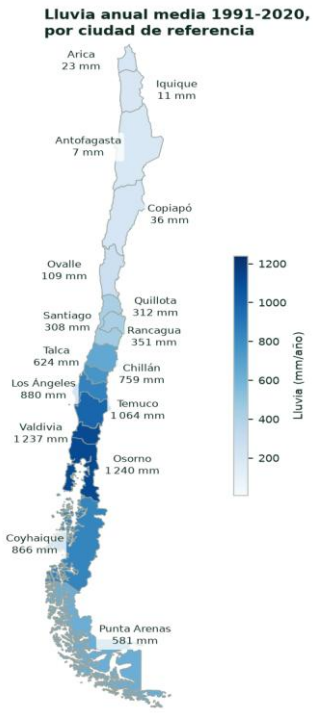
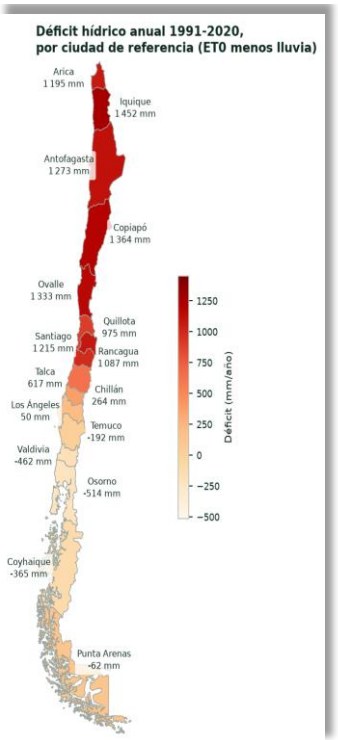


Figura 5. Lluvia anual media 1991-2020, por región. Fuente: NASA POWER (A9), Natural Earth (A10).



Déficit hídrico anual, por región. Fuente: NASA POWER (A9), Natural Earth (A10).

3.3 Cambio climático

La temperatura media anual aumenta. En Santiago, pasó de 15,5 °C en 1981 a 16,0 °C en 2024, es decir una tendencia de 0,15 °C por década. En Talca, la tendencia es de 0,05 °C por década, de 14,6 °C a 14,6 °C. Un aire más cálido seca más rápido el suelo entre dos lluvias.

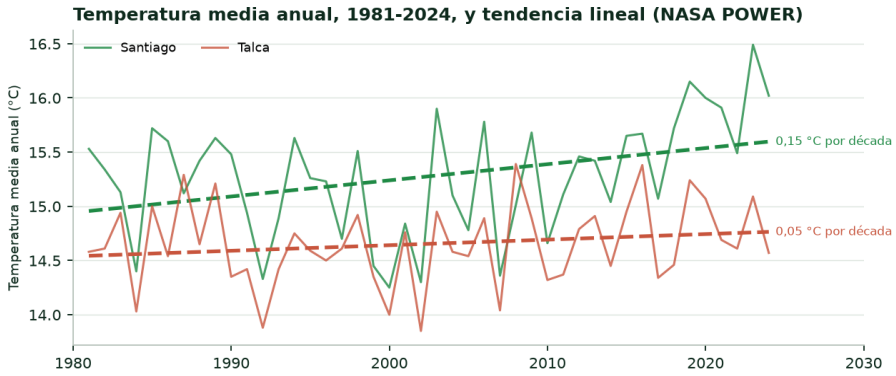


Figura 6. Temperatura media anual, 1981-2024, y tendencia lineal. Fuente: NASA POWER (A9)



Cultivos regados del valle del Elqui, entre cerros secos.

4. El agua: Recursos, superficies regadas, extracciones

4.1 Recursos y extracciones

Las extracciones totales de agua dulce son de 35 368 Mm³ por año (2022). La agricultura extrae el 90,9 %, es decir 32 145 Mm³. Los recursos internos son de 885,0 km³ por año y el estrés hídrico es del 9,0 %: El país tiene agua, pero se moviliza poco para los cultivos.

Agua dulce: Extracciones y recursos

Indicador	Valor	Año	Fuente
Extracciones totales	35 368 Mm³	2022	Banco Mundial (A1)
Peso de la agricultura	90,9 %	2022	Banco Mundial (A1)
Extracciones agrícolas	32 144,8 Mm³	2022	Cálculo a partir de A1
Superficie equipada para riego	1 108 560 ha	2024	FAOSTAT (A6)
Extracciones agrícolas por hectárea equipada	28 997 m³/ha	—	Cálculo (anexo B)
Estrés hídrico	9,0 %	2022	Banco Mundial (A1)

4.2 Las superficies regadas

FAOSTAT registra 1 108 560 ha equipadas para riego en 2024, es decir el 58 % de las tierras de cultivo, y 909 400 ha efectivamente regadas (A6). El riego domina desde el desierto del norte hasta el Biobío: Los frutales, la vid, las hortalizas, el maíz y las praderas del centro dependen de él; en el sur, los cultivos son sobre todo de secano.



Canal de riego en Hijuelas (Valparaíso).

4.3 Lo que representa el ahorro de agua

En el escenario central, el ahorro es de 3 989,1 Mm³ por año, es decir el 12,4 % de las extracciones agrícolas. Con 28 997 m³ por hectárea equipada, esta agua permitiría regar unas 137 571 hectáreas más, es decir el 12,4 % de la superficie equipada hoy.

5. Los fertilizantes: Cantidades, compras, gasto

5.1 Cantidades utilizadas

En 2024, el uso agrícola alcanza 240 960 toneladas de nitrógeno, 125 453 toneladas de fosfato (P2O5) y 5 510 toneladas de potasa (K2O). El país produce 46 722 toneladas de nitrógeno y 0 toneladas de fosfato (P2O5); importó 329 761 toneladas de nitrógeno el mismo año. Referido a la tierra arable, el uso es de 263,8 kg por hectárea.

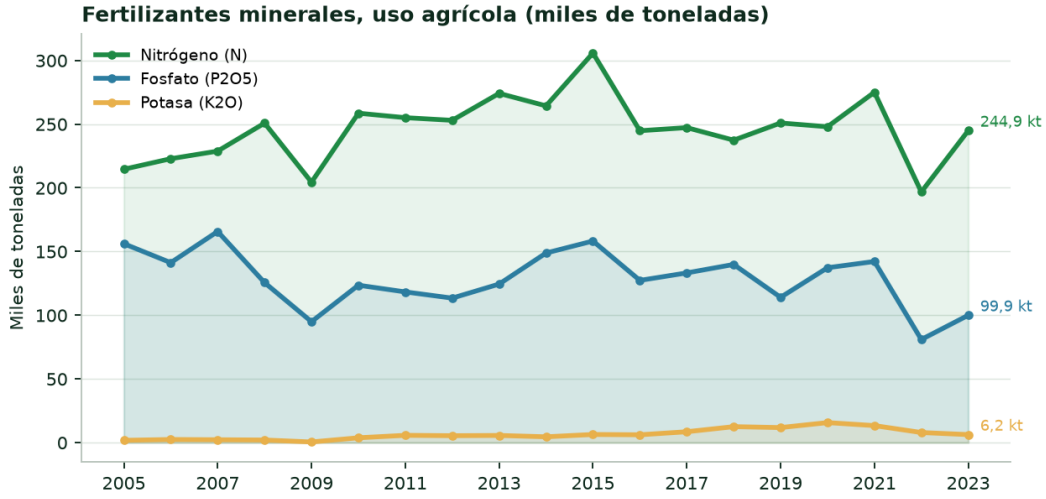


Figura 7. Fertilizantes minerales, uso agrícola, 2005-2023. Fuente: FAOSTAT (A5)

5.2 Marco reglamentario

La Ley N° 21.349 de 2021 establece normas sobre la composición, el etiquetado y la comercialización de los fertilizantes y bioestimulantes; su reglamento crea un registro nacional de fabricantes e importadores, y el SAG controla el etiquetado (A13).



Campos de trigo en Traiguén (Araucanía).

5.3 Gasto indicativo

En 2024, el gasto indicativo mínimo en fertilizantes minerales alcanza 309 millones de dólares, al precio internacional de los fertilizantes (cálculo del anexo B, límite inferior).

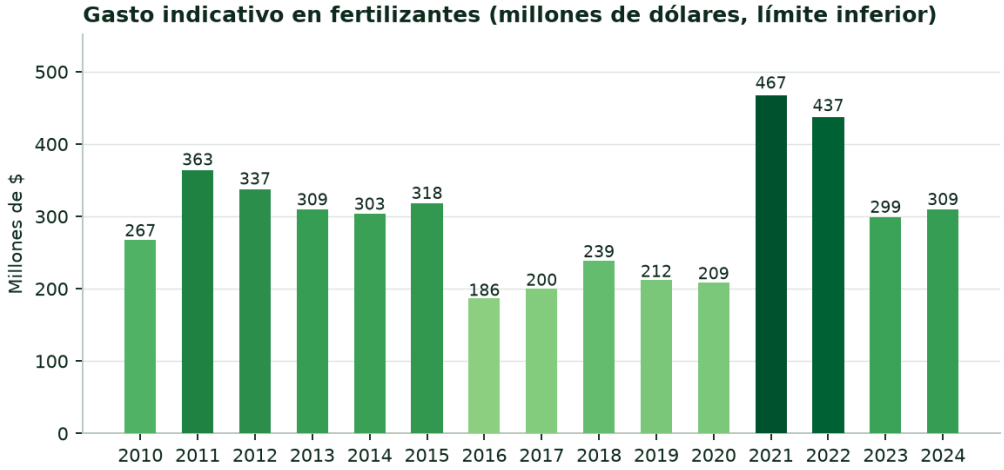


Figura 8. Gasto indicativo en fertilizantes, límite inferior. Fuente: Cálculo del autor a partir de A5 y A7

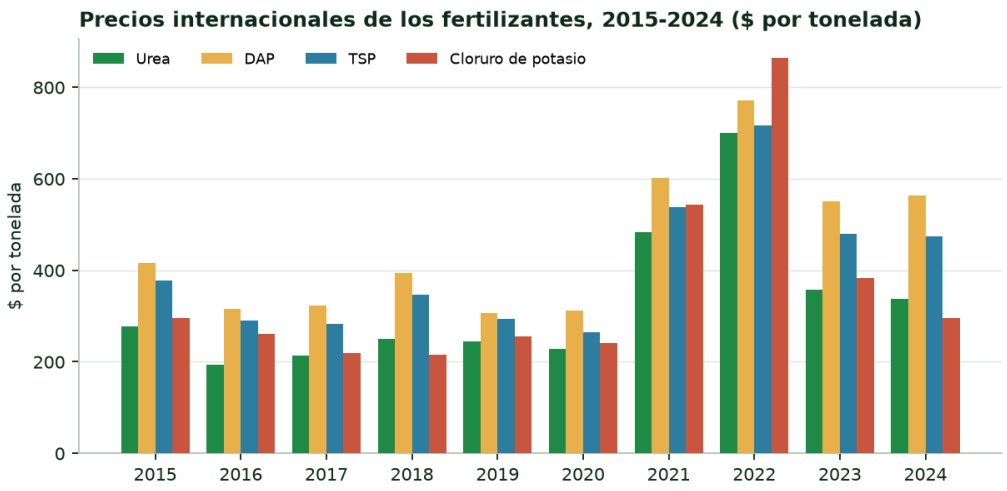


Figura 9. Precios internacionales de la urea, del DAP, del TSP y del cloruro de potasio. Fuente: Banco Mundial, Pink Sheet (A7)

6. Las regiones de un vistazo

El cuadro compara las dieciséis regiones, cada una representada por una ciudad de referencia. Las cifras de clima son promedios 1991-2020, salvo la radiación (2005-2020).

Clima de las ciudades de referencia, promedios 1991-2020

Región (ciudad)	Lluvia (mm/año)	ET0 (mm/año)	Déficit (mm/año)	Radiación (kWh/m²/año)	Temperatura (°C)
Arica y Parinacota (Arica)	23	1 218	1 195	2 040	19,6
Tarapacá (Iquique)	11	1 463	1 452	0	17,9
Antofagasta (Antofagasta)	7	1 280	1 273	2 275	17,8
Atacama (Copiapó)	36	1 400	1 364	2 445	16,4
Coquimbo (Ovalle)	109	1 442	1 333	2 257	16,8
Valparaíso (Quillota)	312	1 287	975	2 100	15,2
Región Metropolitana (Santiago)	308	1 523	1 215	2 087	15,2
O'Higgins (Rancagua)	351	1 438	1 087	2 014	14,5
Maule (Talca)	624	1 241	617	1 973	14,7
Ñuble (Chillán)	759	1 023	264	1 882	14,3
Biobío (Los Ángeles)	880	930	50	1 816	13,1
Araucanía (Temuco)	1 064	872	-192	1 635	11,3
Los Ríos (Valdivia)	1 237	775	-462	1 568	10,8
Los Lagos (Osorno)	1 240	726	-514	1 433	10,5
Aysén (Coyhaique)	866	501	-365	1 340	4,7
Magallanes (Punta Arenas)	581	519	-62	1 096	6,3

Fuente: NASA POWER (A9); PVGIS (A8); cálculo del autor.

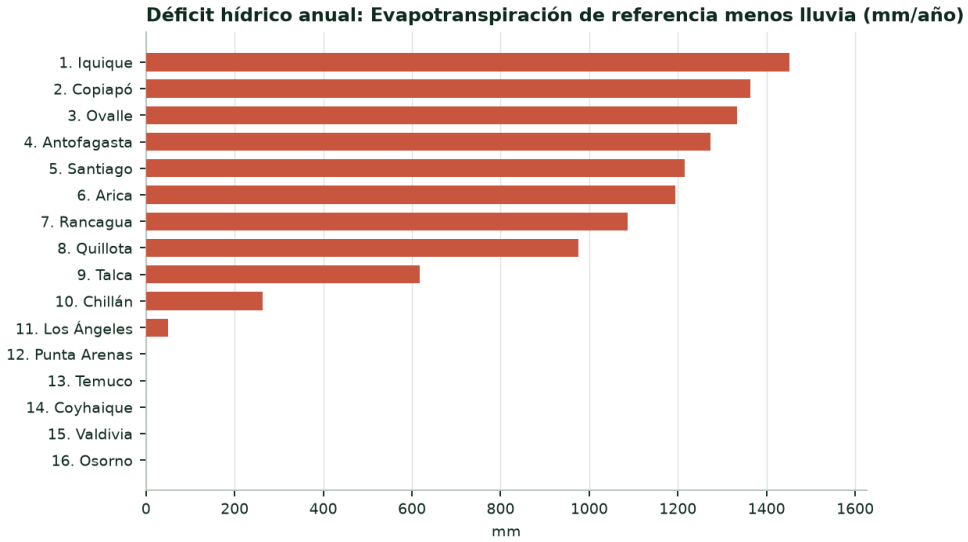


Figura 10. Déficit hídrico anual: Evapotranspiración de referencia menos lluvia. Fuente: NASA POWER (A9)



Viñedos y huertos del valle del Elqui.

7. Los veinte primeros cultivos: Tres clasificaciones

7.1 Por superficie cosechada

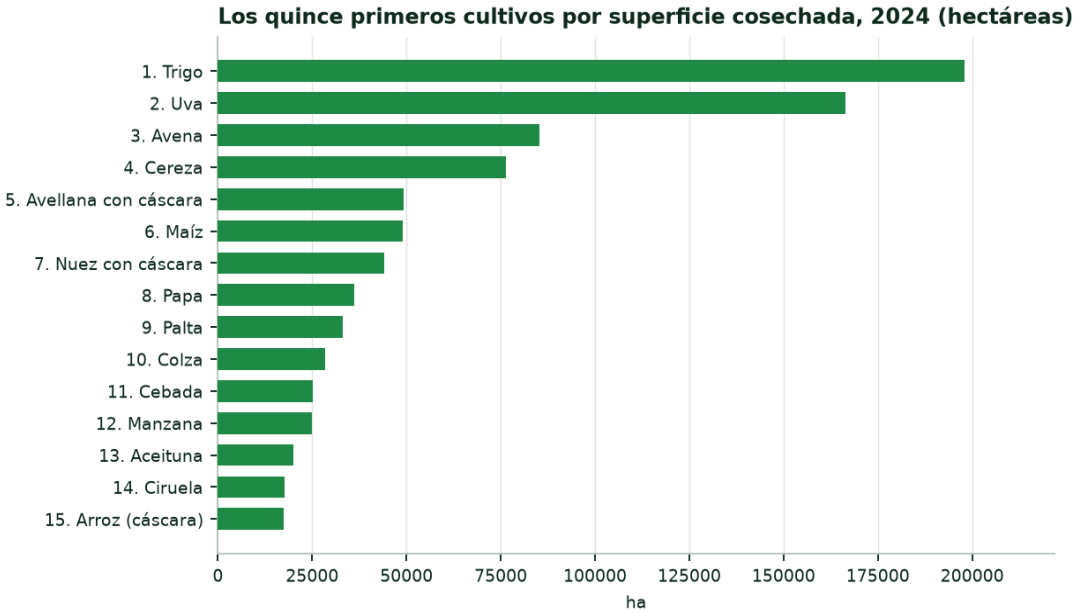


Figura 11. Los quince primeros cultivos por superficie cosechada, 2024 (hectáreas). Fuente: FAOSTAT (A2)

Los diez primeros cultivos por superficie, 2024

Cultivo	Superficie cosechada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)
Trigo	198 067	1 188 785	6,00
Uva	166 457	2 453 897	14,74
Avena	85 215	457 567	5,37
Cereza	76 447	596 968	7,81
Avellana con cáscara	49 264	73 274	1,49
Maíz	49 132	530 937	10,81
Nuez con cáscara	43 990	175 000	3,98
Papa	36 074	1 246 278	34,55
Palta	33 025	181 307	5,49
Colza	28 440	123 068	4,33

Fuente: FAOSTAT (A2).

7.2 Por producción

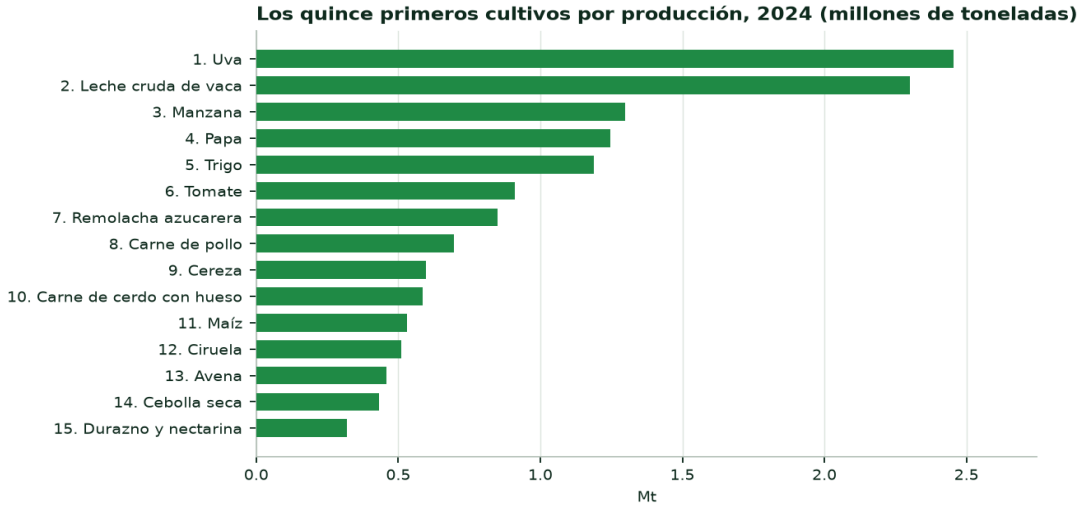


Figura 12. Los quince primeros cultivos por producción, 2024 (millones de toneladas). Fuente: FAOSTAT (A2)

7.3 Por valor de producción

Por valor de producción, los tres primeros cultivos son: Uva, cereza y manzana (FAOSTAT, 2023, dólares internacionales constantes).

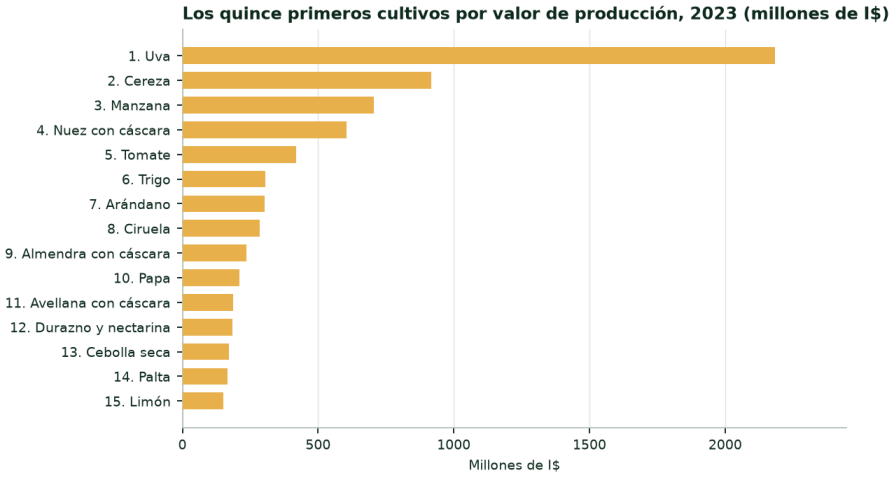


Figura 13. Los quince primeros cultivos por valor de producción, 2023 (millones de I$). Fuente: FAOSTAT (A3)



Uva lista para la cosecha en la Viña Undurraga.

8. Extrapolación por cultivo: Riego y cultivos de secano

8.1 Método

El método en resumen

• **Riego.** El agua agrícola nacional se reparte entre los cultivos regados (hortalizas y melones, papa, maíz, vid, frutales y frutos secos, arroz bajo riego y otras superficies regadas), a prorrata de sus superficies cosechadas; la superficie equipada se reparte de la misma manera.

• Cada cálculo aplica el efecto del ensayo citado: Un cuarto (prudente), la mitad (central), la totalidad (alto). Sin ensayo: 5, 10 y 20 % de agua, sin aumento de rendimiento.

8.2 Ensayos utilizados como análogos

Ensayos citados y su uso en el cálculo

Ensayo	Cultivo	Agua	Rendimiento	Uso en el cálculo
Maíz, Turquía (TIGEM, Konya, 2025)	Maíz	-38,9 %	+17,1 %	Maíz: Agua y rendimiento
Soja, China	Soja	Hipótesis	+11,3 %	No utilizado; citado como referencia
Sandía, México (2023)	Sandía	-60,5 %	+30,0 %	Hortalizas y melones: Agua y rendimiento
Papa, Sudáfrica (2025)	Papa	-52,0 %	+31,4 %	Papa: Agua y rendimiento
Palmera datilera, Emiratos (ICBA, 2021)	Palmera	-82,0 %	+20,0 %	No utilizado; citado como referencia

Fuente: A14 a A18 (ensayos publicados y sitio del fabricante, niveles B y C).

Aún no se ha realizado ningún ensayo en Chile: Las cifras que siguen aplican los ensayos citados a los rendimientos medios del país.

8.3 Riego: Hortalizas y melones, Papa, Maíz y Vid

Superficie equipada atribuida, ensayo utilizado y agua ahorrada (escenario central)

Grupo de cultivos	Superficie equipada (ha)	Parte	Ensayo o hipótesis	Agua ahorrada (Mm³/año)
Hortalizas y melones (tomate, cebolla, choclo, entre otros)	80 375	7,3 %	Sandía, México (2023)	705,0
Papa	36 074	3,3 %	Papa, Sudáfrica (2025)	272,0
Maíz (bajo riego)	49 132	4,4 %	Maíz, Turquía (TIGEM, 2025)	277,8
Vid (uva de vino, de mesa y pisquera)	166 457	15,0 %	Hipótesis genérica, ningún ensayo	482,7
Frutales y frutos secos (cereza, manzana, palta, nuez, avellana, otros)	351 090	31,7 %	Hipótesis genérica, ningún ensayo	1 018,1
Arroz bajo riego	17 370	1,6 %	Hipótesis genérica, ningún ensayo	50,4
Otras superficies regadas (praderas, alfalfa, remolacha, trigo regado)	408 062	36,8 %	Hipótesis genérica, ningún ensayo	1 183,3

Fuente: Cálculo del autor (anexo B).

Agua ahorrada, hectáreas regables adicionales y aumento de producción, por escenario

Escenario	Agua (Mm³/año)	Hectáreas adicionales	Producción (t/año)
Prudente	1 994,6	68 786	306 687
Central	3 989,1	137 571	613 373

Escenario	Agua (Mm³/año)	Hectáreas adicionales	Producción (t/año)
Alto	7 978,3	275 143	1 226 746

Fuente: Cálculo del autor (anexo B).

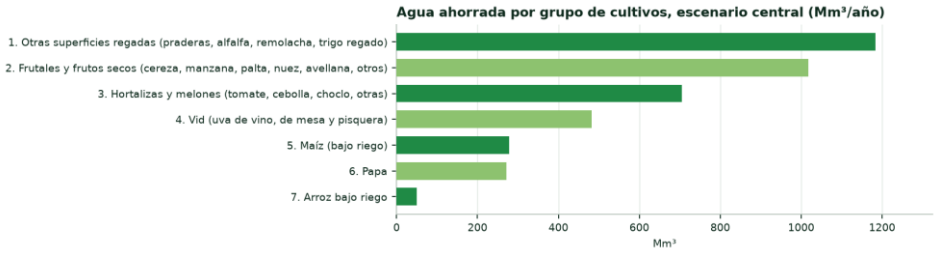


Figura 14. Agua ahorrada por grupo de cultivos, escenario central. Fuente: Cálculo del autor

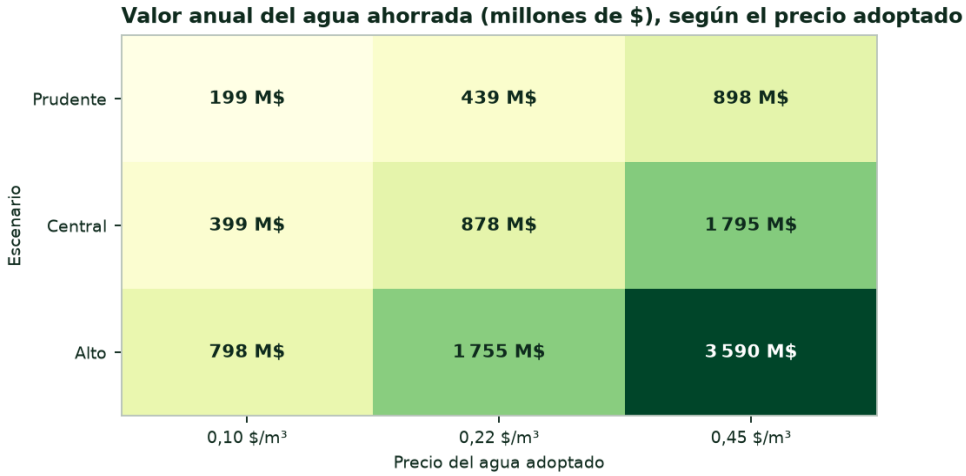


Figura 15. Valor anual del agua ahorrada, según el precio adoptado para el metro cúbico. Fuente: Cálculo del autor; precios adoptados como hipótesis, ninguna tarifa nacional

8.4 Lectura de los resultados

Puntos clave

• El grupo «otras superficies regadas» aporta el 30 % del ahorro de agua en riego (hipótesis genérica, ningún ensayo).

• Los beneficios se cuentan por escenario y, en cultivo de secano, por cada 10 000 ha tratadas: Una cooperativa o un programa público puede trasladarlos a su propia superficie.

9. Beneficios potenciales de nuestros productos

El cuadro recoge lo que los productos pueden aportar según los documentos disponibles, con su nivel de confianza y su límite.

Beneficios potenciales, por situación

Beneficio	Cifras publicadas	Fuente (nivel)	Límite
Ahorro de agua de riego	Palmera −82 %; sandía −60,5 %; papa −52 %; maíz −38,9 %	A14 a A18 (B, C)	Un ensayo por cultivo; ninguno en Chile
Rendimiento	Maíz +17,1 %; papa +31,4 %; sandía +30 %; palmera +20 %; soja +11,2 a +11,4 %	A14 a A18 (B, C)	Ensayos realizados bajo riego o en otros climas

Beneficio	Cifras publicadas	Fuente (nivel)	Límite
Agricultura ecológica (ECOFERT®)	Certificado SOHISCERT y EU Bio	A21 (A)	Válido para el producto certificado
Seguridad: Acrilamida (ECOSORB®)	Inferior a 3,0 µg/g	A19 (B)	Un laboratorio, una fecha
Conformidad REACH (EVERGREEN®)	≤ 0,1 % de sustancias extremadamente preocupantes en 233 sustancias analizadas	A20 (B)	Cribado, no una homologación
Agroforestería (Paulownia ALTIFOLIA®)	13 a 15 m en 6 a 8 años (sitio web)	A22 (C)	Ningún ensayo en Chile

Fuente: Anexo A.



Cerezas en La Candelaria, Chépica (O'Higgins).

10. Comercio exterior: Exportaciones, importaciones, importar

10.1 Panorama general, 2023 y 2024

Comercio de productos agrícolas y total de mercancías (millones de $)

Indicador	2023	2024
Exportaciones agrícolas (cultivos y ganadería)	13 717	14 633
Importaciones agrícolas (cultivos y ganadería)	9 830	9 802
Exportaciones, todas las mercancías	94 937	100 162
Importaciones, todas las mercancías	85 506	84 154

Fuente: FAOSTAT (A4).

10.2 Exportaciones

Los tres primeros productos agrícolas exportados en 2024 son: Cereza (3 264 M$), vino (1 619 M$) y uva (1 104 M$).

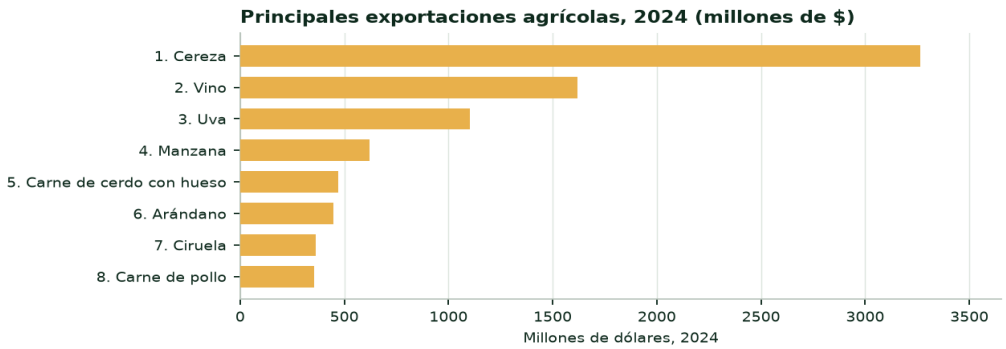


Figura 16. Principales exportaciones agrícolas, 2024. Fuente: FAOSTAT (A4)

10.3 Importaciones

Las primeras compras agrícolas son: Carne bovina deshuesada (1 471 M$), maíz (626 M$) y harina de soja (496 M$).

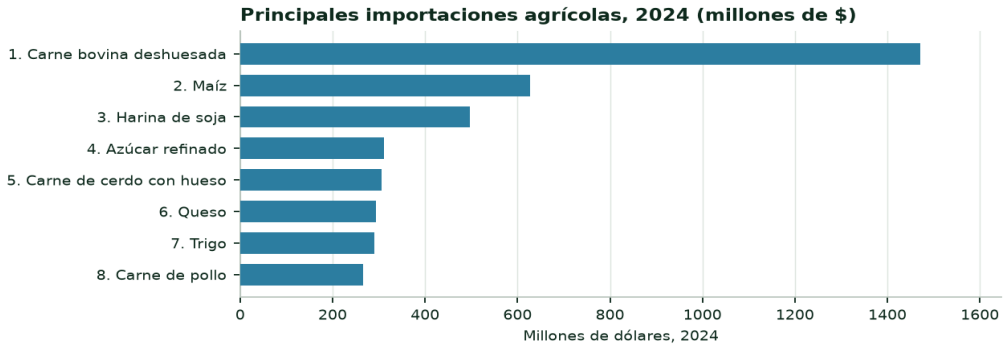


Figura 17. Principales importaciones agrícolas, 2024. Fuente: FAOSTAT (A4)



Figura 18. Viñas antiguas sobre suelo granítico en Sauzal (Maule).



El mercado de La Vega Central, en Santiago.

10.4 Importar hidrorretenedores en Chile

Lo que hay que saber

• **Arancel de importación (subpartida 3906.90):** Tasa uniforme del 6 %, como para la mayoría de las mercancías (A11). Los numerosos acuerdos comerciales de Chile pueden reducir este arancel a cero según el origen del producto.

• **IVA:** Tasa del 19 % (A12).

• **Comercialización:** La Ley N° 21.349 regula la composición, el etiquetado y la venta de los fertilizantes y bioestimulantes; los fabricantes e importadores se inscriben en un registro nacional a cargo del SAG, que controla

el etiquetado (A13). La clasificación de un hidrorretenedor debe confirmarse con el SAG.

• **Clasificación:** El código 3906.90 es una deducción para nuestros productos; el Servicio Nacional de Aduanas decide.

11. Estudio de cada región

Cada región se describe a partir de la ciudad que la representa. Las cifras indican el clima; el déficit hídrico (evapotranspiración menos lluvia) muestra dónde falta más el agua. La descripción de los cultivos es cualitativa.



El valle del Elqui (Coquimbo).

Arica y Parinacota (Arica)

Arica y Parinacota: Tomates, aceitunas y choclo del valle de Azapa, regados en el desierto.

Indicador	Valor
Lluvia anual, 1991-2020	23 mm
Evapotranspiración de referencia	1 218 mm
Déficit hídrico anual	1 195 mm
Meses con menos de 50 mm de lluvia	12
Radiación solar global	2 040 kWh/m²
Temperatura media	19,6 °C

Fuente: NASA POWER (A9); PVGIS (A8); cálculo del autor.

Tarapacá (Iquique)

Tarapacá: Un desierto casi sin lluvia; pequeños oasis de hortalizas y alfalfa en Pica y Matilla.

Indicador	Valor
Lluvia anual, 1991-2020	11 mm
Evapotranspiración de referencia	1 463 mm
Déficit hídrico anual	1 452 mm
Meses con menos de 50 mm de lluvia	12

Indicador	Valor
Radiación solar global	0 kWh/m²
Temperatura media	17,9 °C

Fuente: NASA POWER (A9); PVGIS (A8); cálculo del autor.

Antofagasta (Antofagasta)

Antofagasta: El desierto de Atacama; algo de horticultura y ganadería en los oasis de Calama y San Pedro.

Indicador	Valor
Lluvia anual, 1991-2020	7 mm
Evapotranspiración de referencia	1 280 mm
Déficit hídrico anual	1 273 mm
Meses con menos de 50 mm de lluvia	12
Radiación solar global	2 275 kWh/m²
Temperatura media	17,8 °C

Fuente: NASA POWER (A9); PVGIS (A8); cálculo del autor.

Atacama (Copiapó)

Atacama: Uva de mesa temprana y olivos del valle de Copiapó, sobre un acuífero muy exigido.

Indicador	Valor
Lluvia anual, 1991-2020	36 mm
Evapotranspiración de referencia	1 400 mm
Déficit hídrico anual	1 364 mm
Meses con menos de 50 mm de lluvia	12
Radiación solar global	2 445 kWh/m²
Temperatura media	16,4 °C

Fuente: NASA POWER (A9); PVGIS (A8); cálculo del autor.

Coquimbo (Ovalle)

Coquimbo: Uva pisquera y de mesa, paltas y cítricos del Limarí y del Elqui, afectados por largas sequías.

Indicador	Valor
Lluvia anual, 1991-2020	109 mm
Evapotranspiración de referencia	1 442 mm
Déficit hídrico anual	1 333 mm
Meses con menos de 50 mm de lluvia	12
Radiación solar global	2 257 kWh/m²
Temperatura media	16,8 °C

Fuente: NASA POWER (A9); PVGIS (A8); cálculo del autor.

Valparaíso (Quillota)

Valparaíso: Paltas, cítricos y vid del Aconcagua y de Casablanca; la provincia de Petorca carece de agua.

Indicador	Valor
Lluvia anual, 1991-2020	312 mm
Evapotranspiración de referencia	1 287 mm

Indicador	Valor
Déficit hídrico anual	975 mm
Meses con menos de 50 mm de lluvia	9
Radiación solar global	2 100 kWh/m²
Temperatura media	15,2 °C

Fuente: NASA POWER (A9); PVGIS (A8); cálculo del autor.

Región Metropolitana (Santiago)

Región Metropolitana: Vid del Maipo, frutales, hortalizas y maíz alrededor de la capital.

Indicador	Valor
Lluvia anual, 1991-2020	308 mm
Evapotranspiración de referencia	1 523 mm
Déficit hídrico anual	1 215 mm
Meses con menos de 50 mm de lluvia	11
Radiación solar global	2 087 kWh/m²
Temperatura media	15,2 °C

Fuente: NASA POWER (A9); PVGIS (A8); cálculo del autor.

O'Higgins (Rancagua)

O'Higgins: Cerezas, uva, manzanas, nueces y vid de Colchagua; primera región frutícola.

Indicador	Valor
Lluvia anual, 1991-2020	351 mm
Evapotranspiración de referencia	1 438 mm
Déficit hídrico anual	1 087 mm
Meses con menos de 50 mm de lluvia	9
Radiación solar global	2 014 kWh/m²
Temperatura media	14,5 °C

Fuente: NASA POWER (A9); PVGIS (A8); cálculo del autor.

Maule (Talca)

Maule: Vid, manzanas, cerezas, arándanos y cereales; la mayor superficie de viñedos del país.

Indicador	Valor
Lluvia anual, 1991-2020	624 mm
Evapotranspiración de referencia	1 241 mm
Déficit hídrico anual	617 mm
Meses con menos de 50 mm de lluvia	7
Radiación solar global	1 973 kWh/m²
Temperatura media	14,7 °C

Fuente: NASA POWER (A9); PVGIS (A8); cálculo del autor.

Ñuble (Chillán)

Ñuble: Cereales, remolacha, arándanos y avellanos, entre riego y secano.

Indicador	Valor
Lluvia anual, 1991-2020	759 mm
Evapotranspiración de referencia	1 023 mm
Déficit hídrico anual	264 mm
Meses con menos de 50 mm de lluvia	5
Radiación solar global	1 882 kWh/m²
Temperatura media	14,3 °C

Fuente: NASA POWER (A9); PVGIS (A8); cálculo del autor.

Biobío (Los Ángeles)

Biobío: Trigo, maíz, remolacha, avellanos y plantaciones forestales.

Indicador	Valor
Lluvia anual, 1991-2020	880 mm
Evapotranspiración de referencia	930 mm
Déficit hídrico anual	50 mm
Meses con menos de 50 mm de lluvia	5
Radiación solar global	1 816 kWh/m²
Temperatura media	13,1 °C

Fuente: NASA POWER (A9); PVGIS (A8); cálculo del autor.

Araucanía (Temuco)

Araucanía: Trigo, avena, raps, lupino y papa de secano; el granero cerealero del país.

Indicador	Valor
Lluvia anual, 1991-2020	1 064 mm
Evapotranspiración de referencia	872 mm
Déficit hídrico anual	-192 mm
Meses con menos de 50 mm de lluvia	4
Radiación solar global	1 635 kWh/m²
Temperatura media	11,3 °C

Fuente: NASA POWER (A9); PVGIS (A8); cálculo del autor.

Los Ríos (Valdivia)

Los Ríos: Praderas lecheras y cereales, bajo un clima muy lluvioso.

Indicador	Valor
Lluvia anual, 1991-2020	1 237 mm
Evapotranspiración de referencia	775 mm
Déficit hídrico anual	-462 mm
Meses con menos de 50 mm de lluvia	2
Radiación solar global	1 568 kWh/m²
Temperatura media	10,8 °C

Fuente: NASA POWER (A9); PVGIS (A8); cálculo del autor.

Los Lagos (Osorno)

Los Lagos: Leche, carne, papa y cereales; primera región lechera.

Indicador	Valor
Lluvia anual, 1991-2020	1 240 mm
Evapotranspiración de referencia	726 mm
Déficit hídrico anual	-514 mm
Meses con menos de 50 mm de lluvia	2
Radiación solar global	1 433 kWh/m²
Temperatura media	10,5 °C

Fuente: NASA POWER (A9); PVGIS (A8); cálculo del autor.

Aysén (Coyhaique)

Aysén: Ganadería bovina y ovina; agricultura limitada por el frío.

Indicador	Valor
Lluvia anual, 1991-2020	866 mm
Evapotranspiración de referencia	501 mm
Déficit hídrico anual	-365 mm
Meses con menos de 50 mm de lluvia	1
Radiación solar global	1 340 kWh/m²
Temperatura media	4,7 °C

Fuente: NASA POWER (A9); PVGIS (A8); cálculo del autor.

Magallanes (Punta Arenas)

Magallanes: Ganadería ovina extensiva en la estepa ventosa.

Indicador	Valor
Lluvia anual, 1991-2020	581 mm
Evapotranspiración de referencia	519 mm
Déficit hídrico anual	-62 mm
Meses con menos de 50 mm de lluvia	7
Radiación solar global	1 096 kWh/m²
Temperatura media	6,3 °C

Fuente: NASA POWER (A9); PVGIS (A8); cálculo del autor.

Anexo A. Fuentes y niveles de confianza

Ref.	Fuente	Nivel
A1	Banco Mundial, indicadores del desarrollo mundial (WDI), Chile	A
A2	FAOSTAT, cultivos y ganadería (QCL), superficies, producciones, 2014-2024	A
A3	FAOSTAT, valor de la producción (QV), I$ constantes 2014-2016, 2019-2024	A
A4	FAOSTAT, comercio de cultivos y ganadería, 2018-2024	A
A5	FAOSTAT, fertilizantes minerales, uso agrícola, producción e importaciones, 2005-2023	A
A6	FAOSTAT, uso de la tierra, superficies equipadas para riego, agricultura ecológica	A
A7	Banco Mundial, Pink Sheet (precios mundiales de la urea, del DAP, del TSP y del cloruro de potasio)	A
A8	PVGIS (Centro Común de Investigación de la Comisión Europea), radiación, 2005-2020	B
A9	NASA POWER (NASA, centro de investigación Langley), datos diarios: Lluvia, temperatura, humedad, viento y radiación, 1981-2024; evapotranspiración de referencia calculada por el autor según FAO-56 (Penman-Monteith)	B
A10	Natural Earth, límites administrativos de nivel 1 y contorno del país	B

Ref.	Fuente	Nivel
A11	Banco Mundial, WITS (base TRAINS de la UNCTAD), Chile, aranceles NMF aplicados, subpartida 3906.90 (una línea nacional), 2023	A
A12	PwC, Worldwide Tax Summaries, Chile, otros impuestos: Impuesto al valor agregado (IVA)	C
A13	Ley N° 21.349 de 2021, que establece normas sobre composición, etiquetado y comercialización de los fertilizantes y bioestimulantes, su reglamento, y resoluciones exentas del SAG N° 8651 y 8654 de 2024	A
A14	Ensayo de soja, China (rendimiento), sitio del fabricante	C
A15	Ensayo de palmera datilera, Emiratos (ICBA, 2021), sitio del fabricante	B
A16	Ensayo de sandía, México (2023), sitio del fabricante	C
A17	Ensayo de papa, Sudáfrica (2025), sitio del fabricante	C
A18	Ensayo de maíz, Turquía (TIGEM, Konya, 2025), sitio del fabricante	B
A19	Análisis de acrilamida ECOSORB® (laboratorio Polymex, 2024)	B
A20	Cribado REACH / SVHC EVERGREEN® (SGS, 2023)	B
A21	Certificado ECOFERT® (SOHISCERT, EU Bio)	A
A22	Cifras de la ficha Paulownia ALTIFOLIA® (sitio web)	C

Anexo B. Método de cálculo

1. Agua agrícola. Extracciones totales (35 368 Mm³, 2022) × parte de la agricultura (90,89 %) = 32 144,8 Mm³.

2. Riego. La superficie equipada (1 108 560 ha) y el agua agrícola se reparten entre los grupos regados (hortalizas y melones, papa, maíz, vid, frutales y frutos secos, arroz bajo riego y otras superficies regadas) a prorrata de sus superficies cosechadas (1 108 560 ha), sin superar la superficie cosechada de cada grupo. No existe estadística de riego por cultivo en nuestras fuentes. Los demás cultivos se tratan como de secano y no reciben agua de riego en el cálculo. La superficie equipada supera la superficie cosechada de los cultivos regables considerados: La diferencia forma un grupo «otras superficies regadas» (praderas y forrajes, alfalfa, remolacha, trigo regado), con la hipótesis genérica. El maíz se trata como regado, como en el valle central; el trigo, la avena, la cebada, el raps y el lupino se tratan como de secano.

3. Escenarios. Agua ahorrada = agua del grupo × efecto del ensayo: Un cuarto (prudente), la mitad (central), la totalidad (alto). Sin ensayo: 5, 10 y 20 %.

4. Hectáreas adicionales. Agua ahorrada ÷ agua por hectárea equipada (28 997 m³/ha).

6. Valor del agua. Tres precios de hipótesis (0,10; 0,22 y 0,45 $/m³); no se ha utilizado ninguna tarifa nacional.

7. Fertilizantes. Gasto mínimo = nitrógeno ÷ 0,46 × precio de la urea + fosfato ÷ 0,46 × precio del TSP + potasa ÷ 0,60 × precio del cloruro de potasio (A7).

8. Clima. Lluvia, evapotranspiración de referencia (FAO-56) y temperatura: Promedios 1991-2020 de la celda NASA POWER que contiene cada ciudad; radiación: PVGIS, 2005-2020. Las tendencias de temperatura son regresiones lineales sobre 1981-2024. NASA POWER combina reanálisis y datos satelitales en una celda de unos 50 km: Dos ciudades cercanas pueden compartir la misma celda, y sus lluvias pueden diferir de los registros de las estaciones locales. En los mapas, cada región se colorea según el valor de su ciudad de referencia.

9. Comercio. Los totales son los de la partida «cultivos y ganadería» de FAOSTAT; los productos se enumeran uno por uno, sin los agregados. Los importes de arroz suman arroz descascarillado, partido y elaborado.

Anexo C. Créditos fotográficos

Archivo (Wikimedia Commons)	Autor	Licencia
Chilean vineyard in Andes foothills.jpg	Beatrice Murch	CC BY-SA 2.0
Carmenere Vineyards at Viña Tipaume.jpg	FRPGCHILE	CC BY-SA 4.0
Fresia Chile trigo.jpg	Ivotoledo45	CC BY-SA 4.0

Archivo (Wikimedia Commons)	Autor	Licencia
Valle del Elqui, La Serena-Chile.JPG	ZKP	CC BY-SA 3.0
Canal en Hijuelas 20231005 01.jpg	Carlos Figueroa Rojas	CC BY-SA 4.0
Campo de trigo en Traiguén.jpg	Igallards7	CC BY 4.0
Pisco Elqui - Flickr - Casper Abrilot.jpg	Gaspar abrilot from Santiago, Chile	CC BY-SA 2.0
Chile - Viña Undurraga 04.jpg	P. Hughes	CC BY 4.0
Cerezas La Candelaria Chépica VI Región.JPG	Malissette	CC BY-SA 3.0
Sauzal vineyard ancient vines and grower Nivaldo Morales.jpg	Alder Yarrow	CC BY-SA 4.0
La Vega Central en Santiago.jpg	Mx. Granger	CC0
Valle del Elqui, Chile (11084927583).jpg	M M from Switzerland	CC BY-SA 2.0
Vineyards in Alto del Carmen (1).jpg	Alturas Oceanicas	CC BY 2.0

Fuente: Fotos publicadas en Wikimedia Commons, retocadas (colores y nitidez), utilizadas bajo su licencia.



Viñedos en Alto del Carmen (Atacama).

Green Solutions

contact@green-solutions-group.com · green-solutions-group.com