





Modelo de adaptación al cambio climático por medio de la zonificación de aptitud productiva del espárrago en la región del Biobío

Alejandra Rodríguez Pacheco
Ing. Agrónomo
INIA Quilamapu

Gonzalo Gajardo Escobar
Ing. Agrónomo
Ciren

Cambio Climático y Agricultura

¿Cómo se manifiesta el cambio climático?

- Temperatura  T° mín.  T° máx. \rightarrow (1,5 – 2,3 °C)
- Precipitación \rightarrow > intensidad
- Eventos adversos \rightarrow Vientos y granizos



Consecuencias para la agricultura

- ✓ Avance de zonas áridas.
- ✓ Aumento de los requerimientos de riego.
- ✓ Variación de la distribución de plagas agrícolas.
- ✓ Ambientes más favorable al ataque de patógenos.



Espárrago y Cambio climático

Clima mediterráneo →

Determina época de cosecha
y en general el manejo.

Zonas libres de
heladas y sin altas
temperaturas →

Consideradas
óptimas durante
periodo de cosecha



Espárrago y Cambio climático

Temperatura

T° base de crecimiento	10 °C
T° crecimiento óptimo	24-29 °C
T° daño por heladas	- 2°C
T° inhibición del crecimiento del turión	35 °C



- Controla procesos de desarrollo y crecimiento...
 - Carbohidratos
 - Biomasa
- } Actividad fotosintética...



Espárrago y Cambio climático

- Evento de granizo y vientos → Efecto según época de desarrollo e intensidad
- Plagas y enfermedades (↑) → Sanidad del cultivo
- Heladas → Crecimiento del turión / Producción y calidad
- Estrés hídrico → Cultivo medianamente resistente





“En este escenario se hace necesario tomar medidas de adaptación y mitigación al cambio climático”

Nuevas variedades.

Sistema de monitoreo y alerta climática.

Cultivo con sistemas de protección.

Infraestructura de riego

Relocalización de cultivo

Cultivos hortofrutícolas



Arándano



Frambuesa



Espárrago



Papa



Cerezo



Avellano
europeo



Tomate



Quínoa



Vid



Frutilla



Poroto verde



Arveja



Manzano



Nogal



Haba



Lechuga



Brócoli



Aspectos generales

Nombre científico	<i>Asparagus officinalis</i>
Duración del ciclo vegetativo	365 días
Rendimiento potencial	8 - 10 ton/ha
Cultivares principales	UC-157, NJ 953, NJ 1122, UC 115 (DePaoli)

Aspectos Climáticos

Sensibilidad a heladas	Medianamente sensible
Temperatura de daño por helada	T° < -1,5 °C
Temperatura base o mínima de germinación	5,5°C
Temperatura óptima de germinación	26°C
Temperatura base o mínima de crecimiento turión	7°C - 10°C
Rango de temperatura óptima de crecimiento	18°C - 25°C
Temperatura máxima de crecimiento de turion	25°C - 30°C

Aspectos de suelo

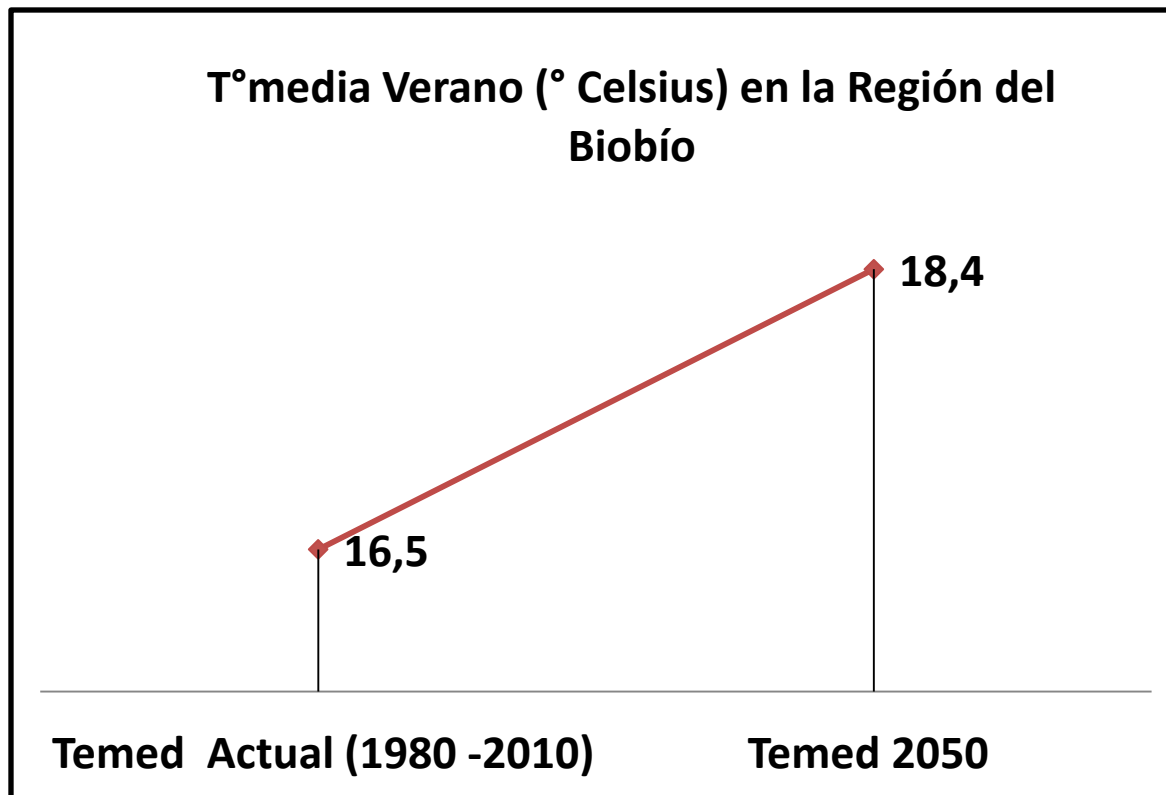
Profundidad de suelo	Subsuelo suelto	1,5 m
	Subsuelo compacto	>1m
Acidez (pH)	Mín. tolerado	4,8
	óptimo	6,5-7,5
Salinidad	Valor tolerado de conductividad eléctrica	5 dS/m
	Valor crítico de conductividad eléctrica	13 dS/m
Textura	Franco arenosa, Sin límite	
Drenaje	Moder. bueno. Sin Niv. Freático	sin límite
	Imperfecto Niv. Freat. A 110 cm	moderadamente limitante
Pedregosidad	No pedregoso <15% piedras	sin límite
Pendiente	Suave 2-6%	levemente limitante



Zonificación de la aptitud productiva del espárrago, en contexto de cambio climático en la Región del Biobío

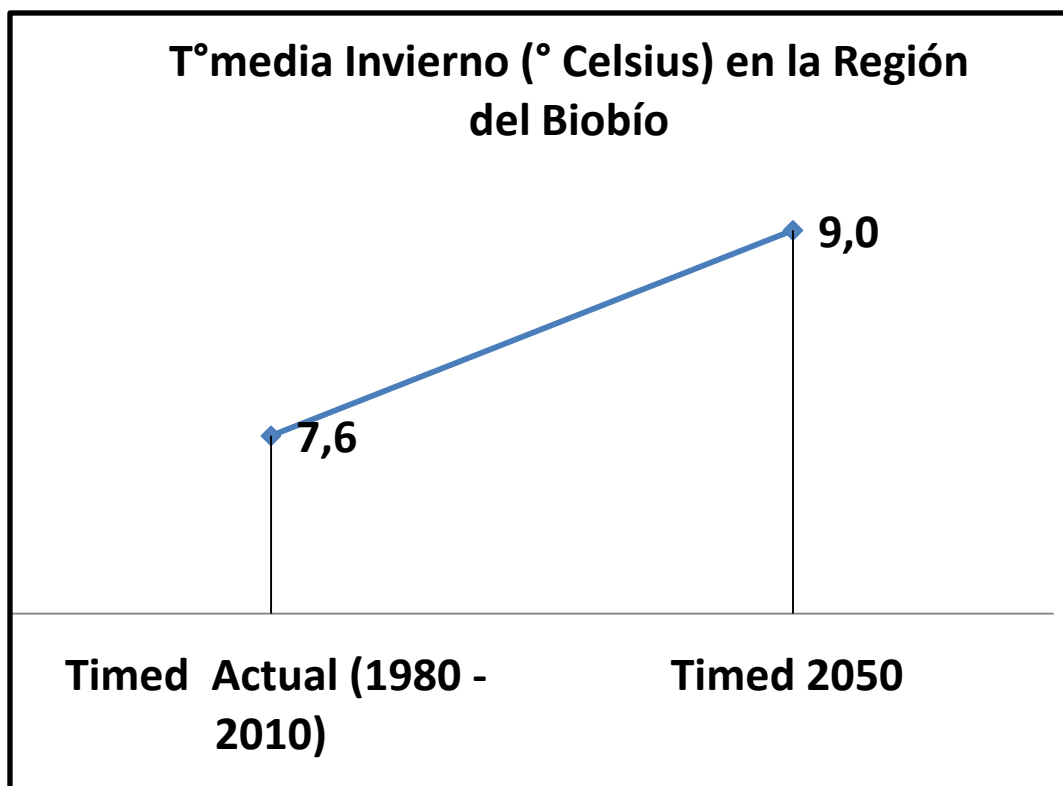


Datos clima Línea base (1980 – 2010) y proyección (2050) en la Región del Biobío



Fuente: Santibáñez *et. al.*, 2016. Elaboración de una base digital del clima comunal del Chile: línea base (1980 – 2010) y proyección al año 2050.

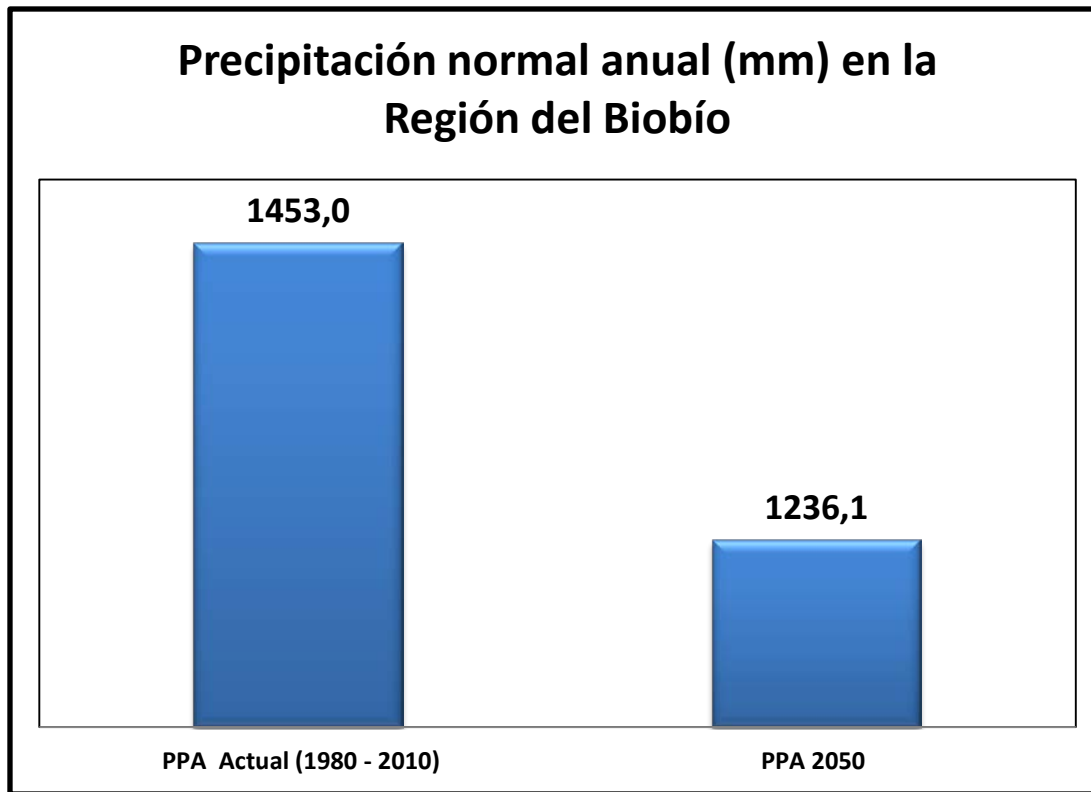
Datos clima Línea base (1980 – 2010) y proyección (2050) en la Región del Biobío



Fuente: Santibáñez *et. al.*, 2016. Elaboración de una base digital del clima comunal del Chile: línea base (1980–2010) y proyección al año 2050.



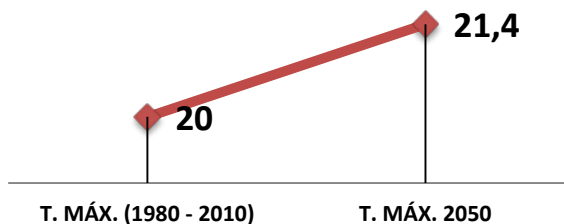
Datos clima Línea base (1980 – 2010) y proyección (2050) en la Región del Biobío



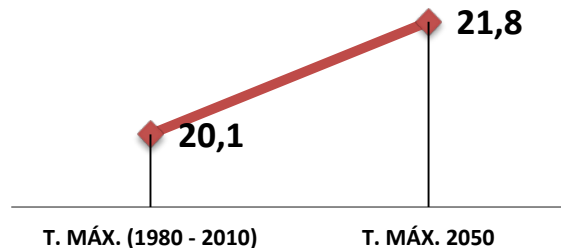
Fuente: Santibáñez *et. al.*, 2016. Elaboración de una base digital del clima comunal del Chile: línea base (1980–2010) y proyección al año 2050.

Datos clima Línea base (1980 – 2010) y proyección (2050) en la Región del Biobío

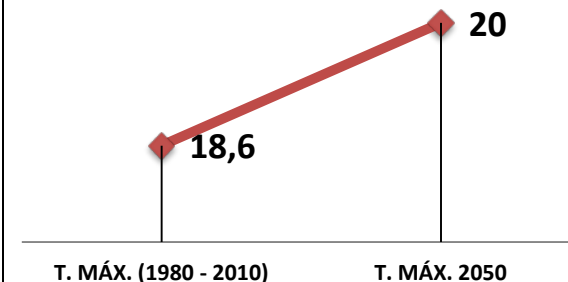
Temperatura máxima (°C)
promedio anual Coihueco



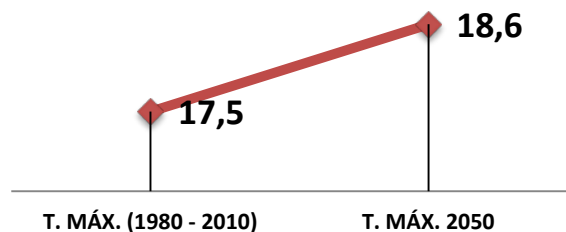
Temperatura máxima (°C)
promedio anual Chillán



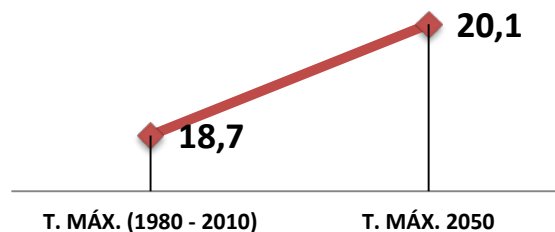
Temperatura máxima (°C)
promedio anual Antuco



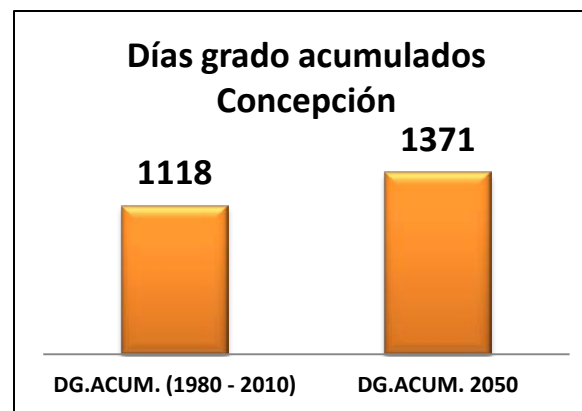
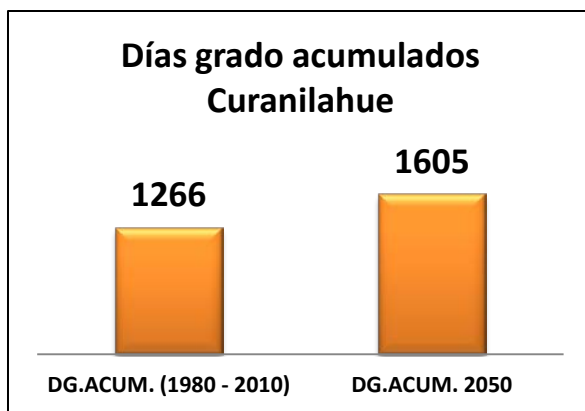
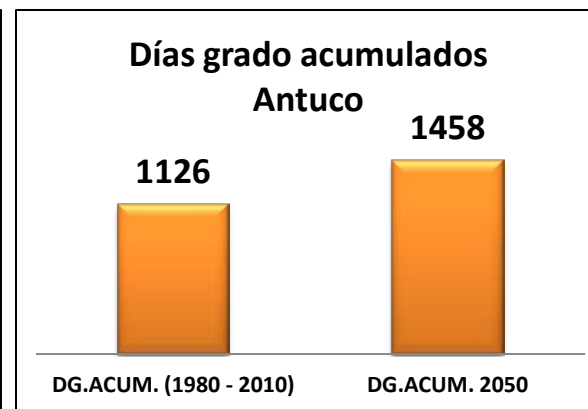
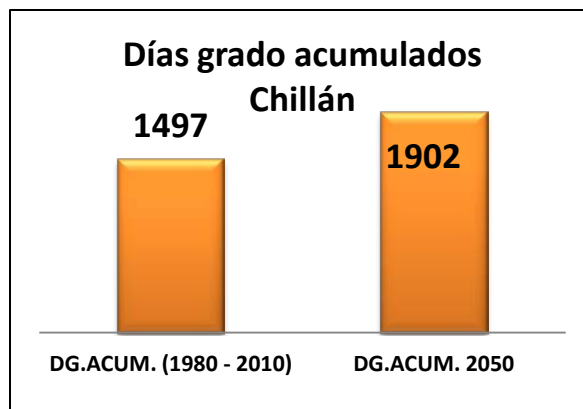
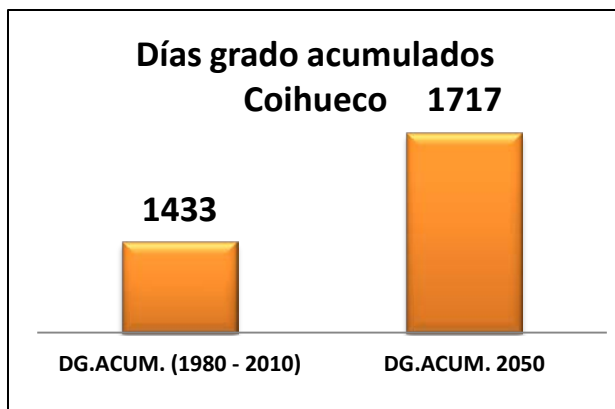
Temperatura máxima (°C)
promedio anual Concepción



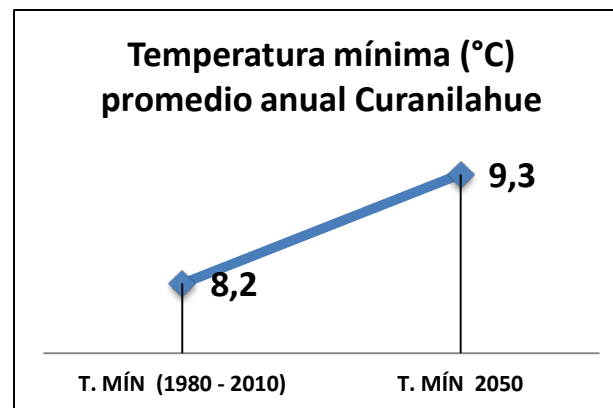
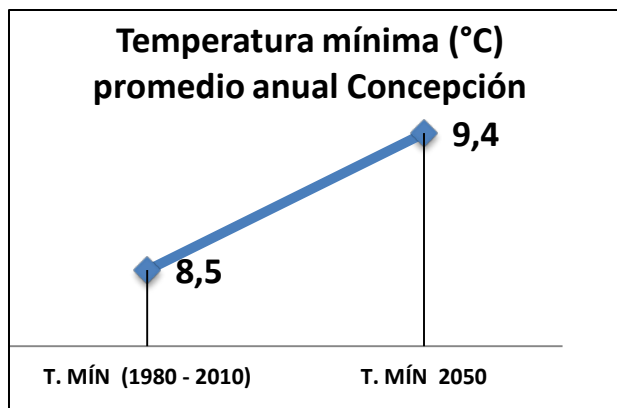
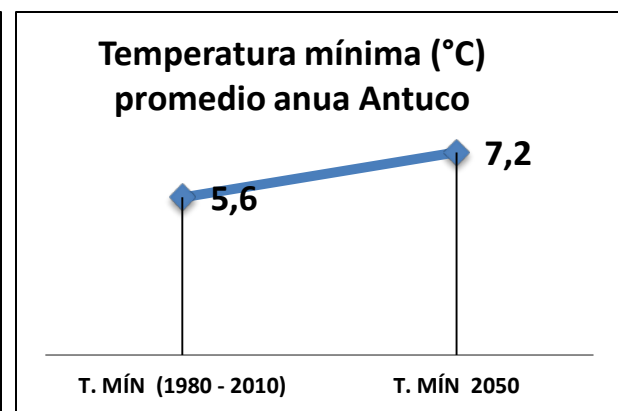
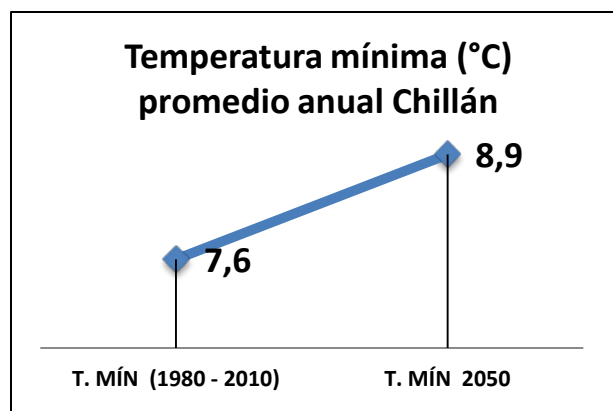
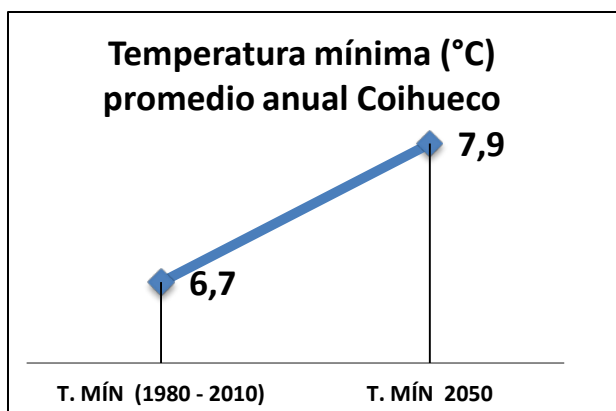
Temperatura máxima (°C)
promedio anual Curanilahue



Datos clima Línea base (1980 – 2010) y proyección (2050) en la Región del Biobío



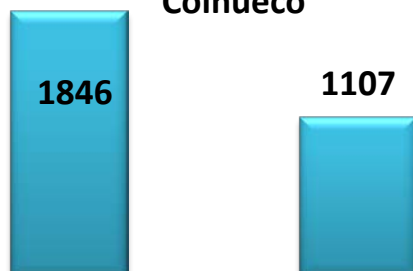
Datos clima Línea base (1980 – 2010) y proyección (2050) en la Región del Biobío





Datos clima Línea base (1980 – 2010) y proyección (2050) en la Región del Biobío

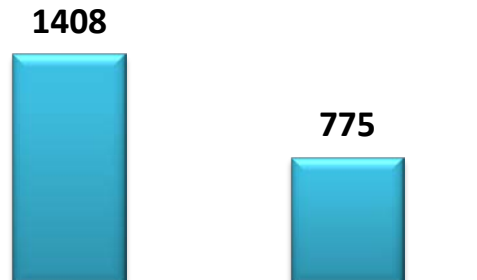
Horas frío acumuladas Coihueco



HF.ACUM. (1980 - 2010)

HF.ACUM. 2050

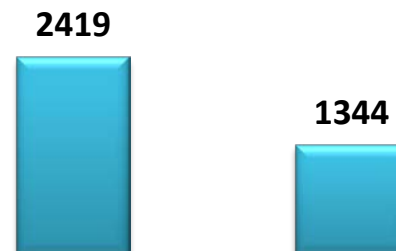
Horas frío acumuladas Chillán



HF.ACUM. (1980 - 2010)

HF.ACUM. 2050

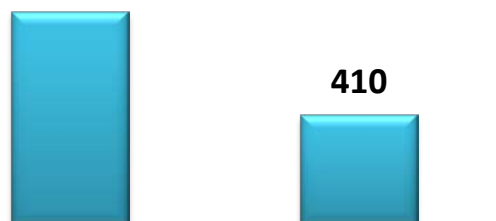
Horas frío acumuladas Antuco



HF.ACUM. (1980 - 2010)

HF.ACUM. 2050

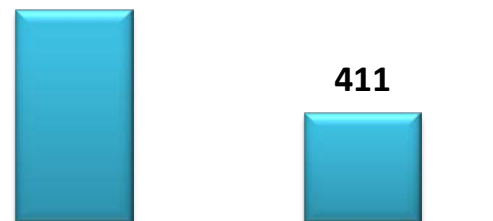
Horas frío acumuladas 799 Concepción



HF.ACUM. (1980 - 2010)

HF.ACUM. 2050

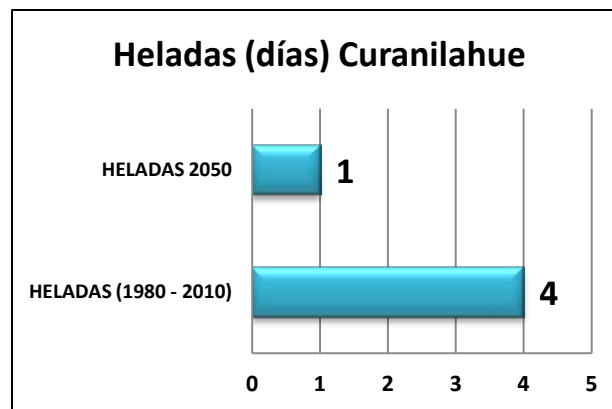
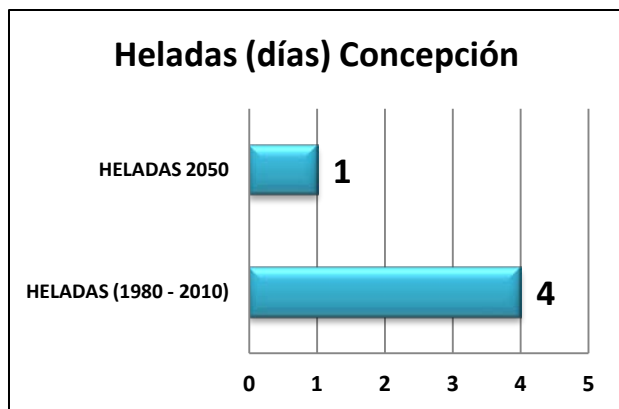
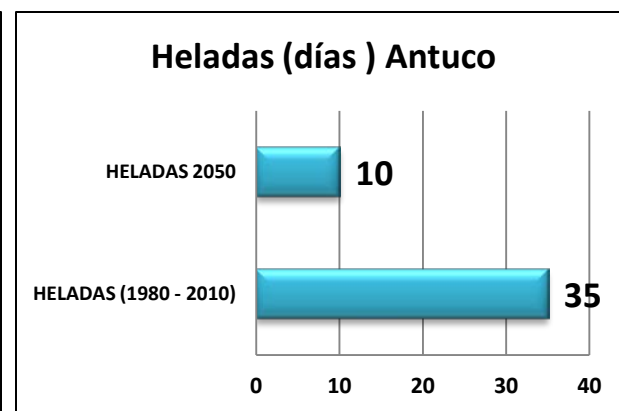
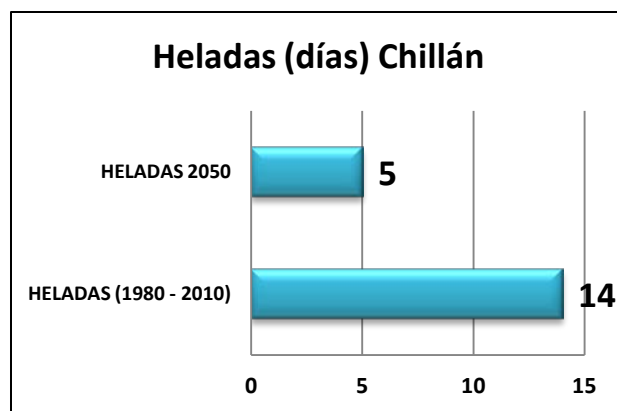
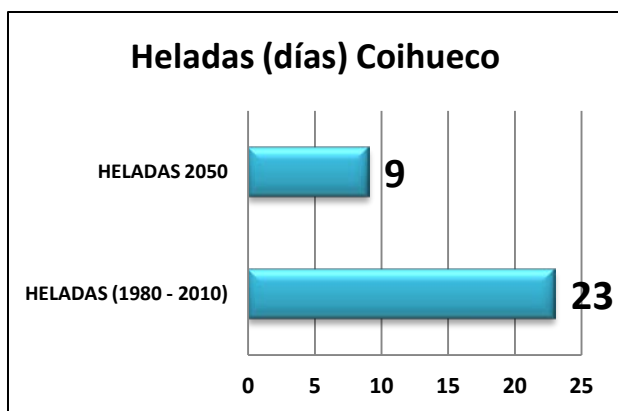
Horas frío acumuladas 798 Curanilahue



HF.ACUM. (1980 - 2010)

HF.ACUM. 2050

Datos clima Línea base (1980 – 2010) y proyección (2050) en la Región del Biobío





Datos clima Línea base (1980 – 2010) y proyección (2050) en la Región del Biobío

Precipitación (mm) acumulada

1392,7 Coihueco



1254,7



PRECIPI. (1980 - 2010)

PRECIPI. 2050

Precipitación (mm) acumulada

Chillán

1076,7



992,2



PRECIPI. (1980 - 2010)

PRECIPI. 2050

Precipitación (mm) acumulada

Antuco

1899,7



1762,3



PRECIPI. (1980 - 2010)

PRECIPI. 2050

Precipitación (mm) acumulada

Concepción

1193



1089,3



PRECIPI. (1980 - 2010)

PRECIPI. 2050

Precipitación (mm) acumulada

Curanilahue

1587,2



1415,3

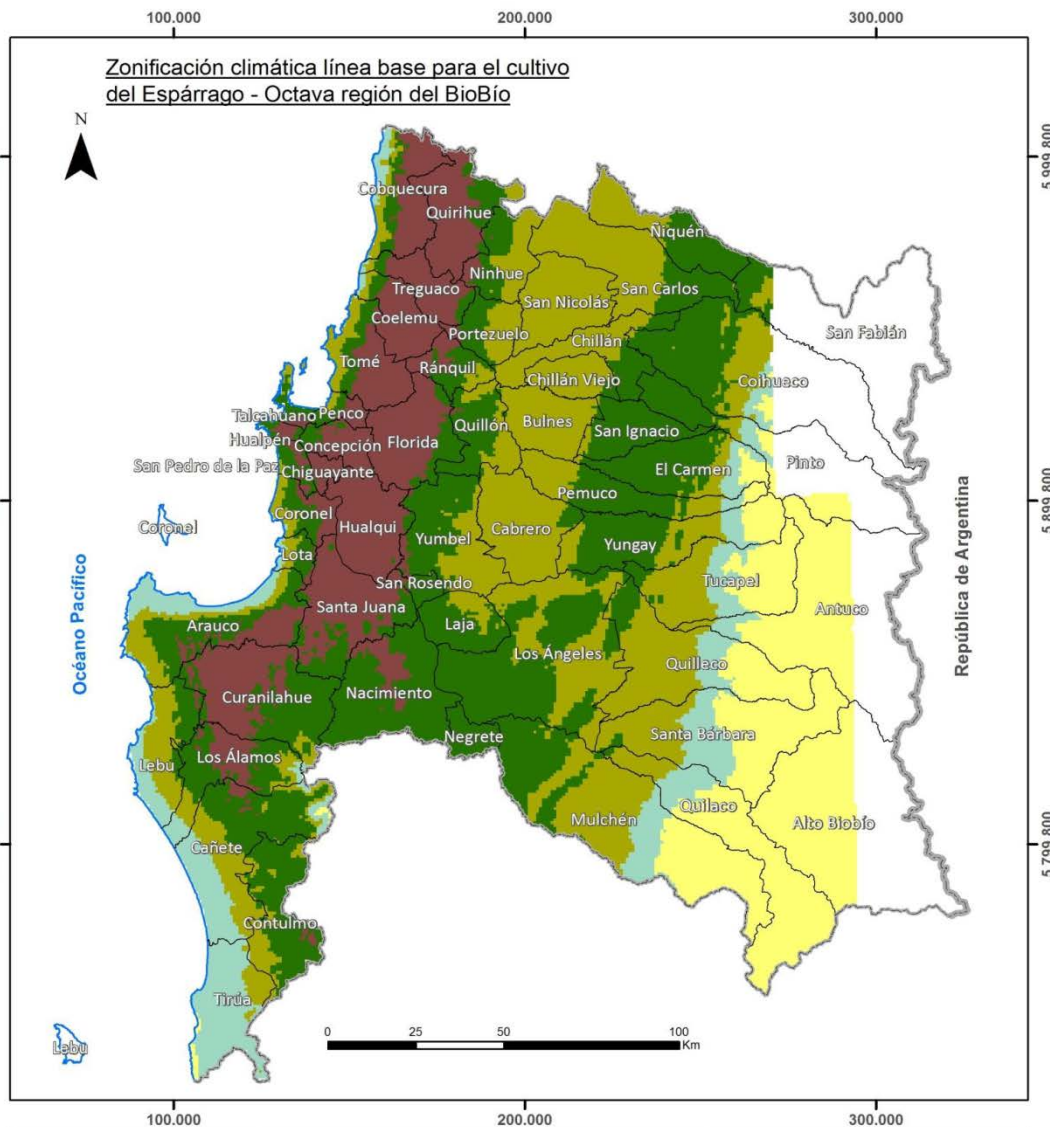


PRECIPI. (1980 - 2010)

PRECIPI. 2050



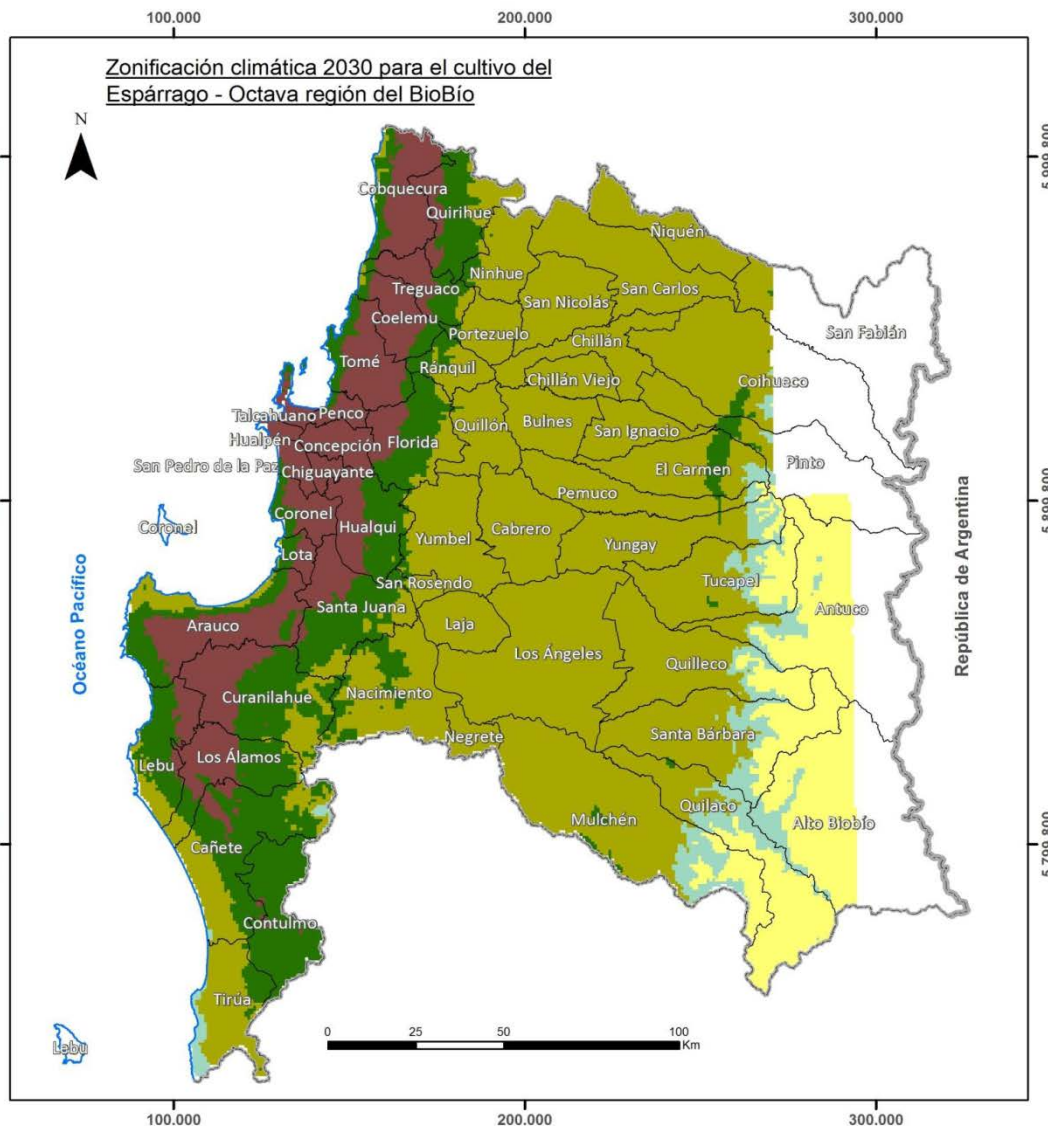
Aptitud productiva potencial por clima actual para el espárrago en la Región del Biobío



<p>Leyenda</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 - Muy bajo 2 - Bajo 3 - Medio 4 - Alto 5 - Muy Alto Línea de costa Límite comunal Límite regional Límite internacional 	<p>Estudio Modelo de adaptación al cambio climático por medio de la zonificación de aptitud productiva de especies hortofrutícolas prioritizadas en la región del Biobío.</p> <p>Escala 1:1.500.000.-</p> <p>Proyección y Dátum Universal Transversal Mercator Wgs84 Huso 19 Sur</p>	<p>Título Zonificación climática línea base para el cultivo del Espárrago - Octava región del Biobío.</p>
<p>La División Política Administrativa de CIREN se realiza de acuerdo a la descripción de los límites político administrativos de la ley DFL 18.715 en adelante. El trazado de límites administrativos construido con estas fuentes de información no compromete en modo alguno al Estado de Chile y es meramente referencial.</p>		



Aptitud productiva potencial proyección clima al año 2030 para el espárrago en la Región del Biobío



Leyenda <ul style="list-style-type: none"> 1 - Muy bajo 2 - Bajo 3 - Medio 4 - Alto 5 - Muy Alto Línea de costa Límite comunal Límite regional Límite internacional 	Estudio Modelo de adaptación al cambio climático por medio de la zonificación de aptitud productiva de especies hortofrutícolas priorizadas en la región del Biobío.	Título Zonificación climática 2030 para el cultivo del Espárrago - Octava región del Biobío.	
	Escala 1:1.500.000.-	Proyección y Dátum Universal Transversal Mercator Wgs84 Huso 19 Sur	
	La División Política Administrativa de CIREN se realiza de acuerdo a la descripción de los límites político administrativos de la ley DFL 18.715 en adelante. El trazado de límites administrativos construido con estas fuentes de información no compromete en modo alguno al Estado de Chile y es meramente referencial.		



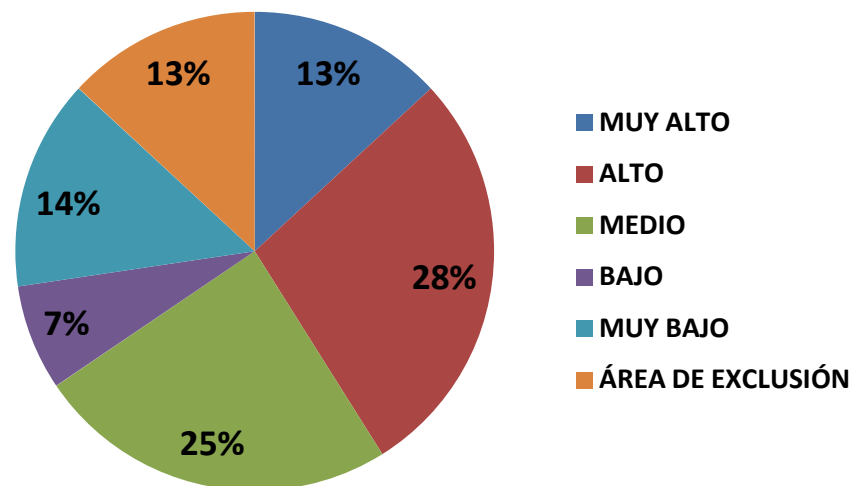


Aptitud productiva potencial por clima actual para el espárrago en la Región del Biobío

Tabla 1 . Superficie (ha) según rangos de potencial productivo por clima actual del espárrago en la Región del Biobío

Región del Biobío	
MUY ALTO	487.150
ALTO	1.037.181
MEDIO	908.215
BAJO	264.004
MUY BAJO	528.976

% superficie según rangos de potencial productivo por clima actual del espárrago en la Región del Biobío



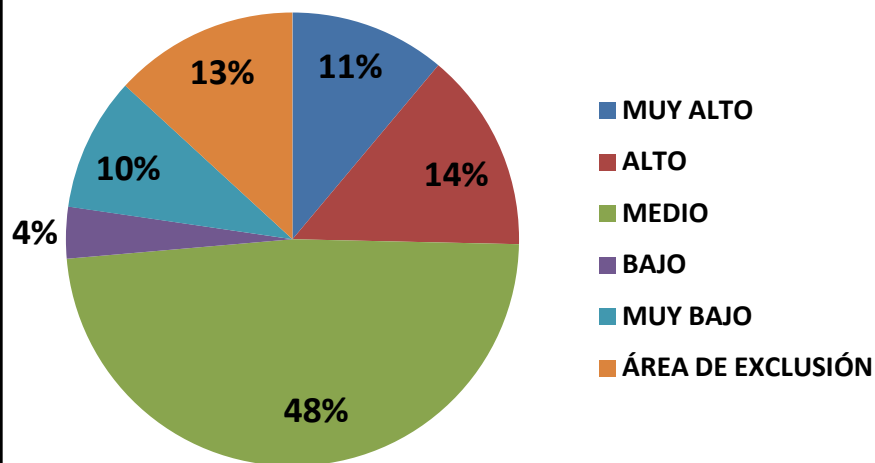


Aptitud productiva potencial por proyección clima al año 2030 para el espárrago en la Región del Biobío

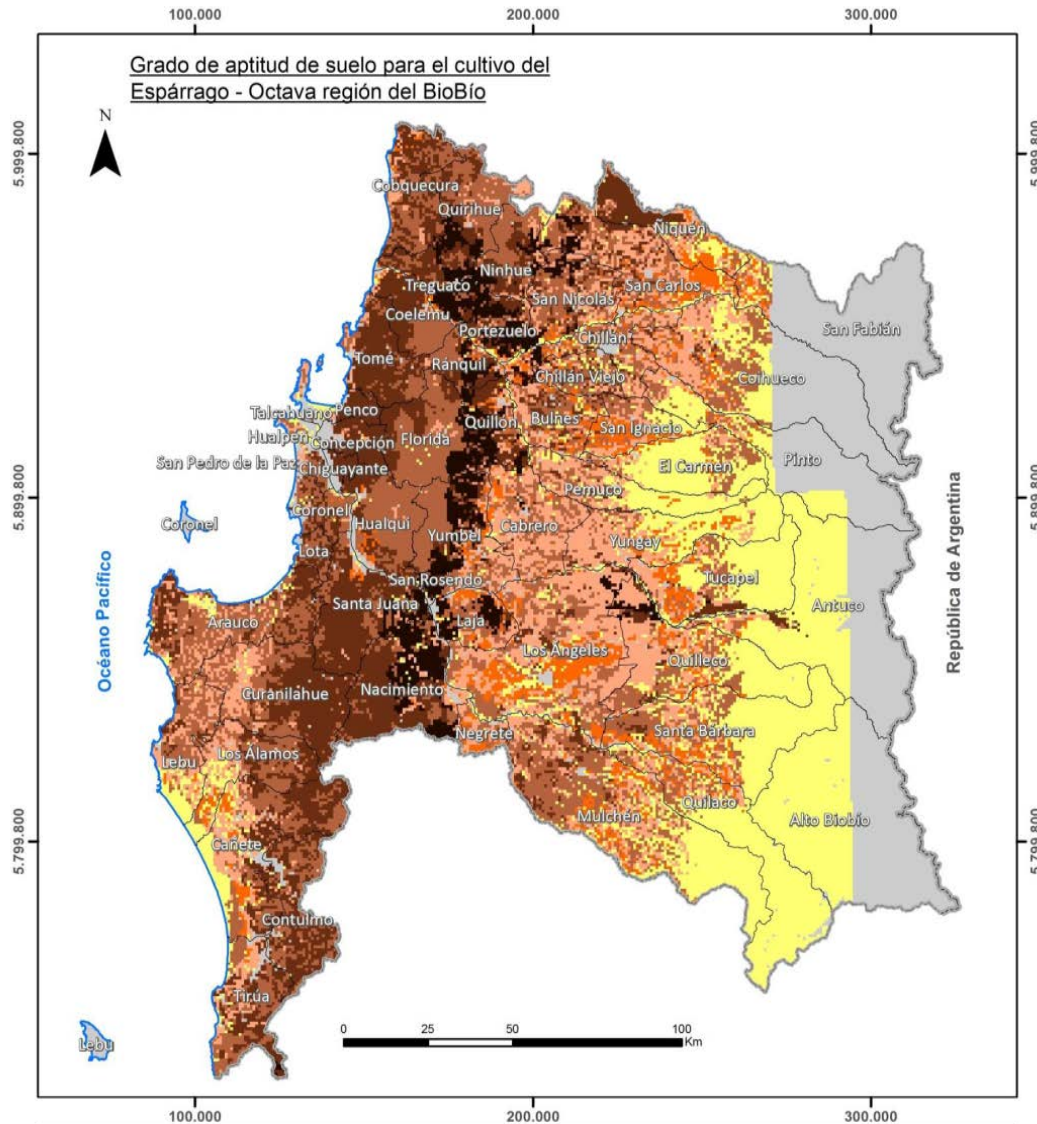
Tabla 2. Superficie (ha) según rangos de potencial productivo por proyección clima al año 2030 del espárrago en la Región del Biobío

Región del Biobío	
MUY ALTO	412.088
ALTO	528.822
MEDIO	1.792.772
BAJO	136.045
MUY BAJO	354.058

% superficie según rangos de potencial productivo por proyección clima 2030 del espárrago en la Región del Biobío



Aptitud productiva potencial por suelos para el espárrago en la Región del Biobío



Legenda <ul style="list-style-type: none"> SIN LIMITACIONES LIMITACIONES LIGERAS LIMITACIONES MODERADAS LIMITACIONES SEVERAS LIMITACIONES MUY SEVERAS LIMITACIONES INDETERMINADAS ÁREA DE EXCLUSIÓN Línea de costa Límite comunal Límite regional Límite internacional 	Estudio Modelo de adaptación al cambio climático por medio de la zonificación de aptitud productiva de especies hortofrutícolas priorizadas en la región del Biobío.	Título Grado de aptitud de suelo para el cultivo del Espárrago - Octava región del Biobío.	
	Escala 1:1.500.000.-	Proyección y Dátum Universal Transversal Mercator Wgs84 Huso 19 Sur	
	La División Política Administrativa de CIREN se realiza de acuerdo a la descripción de los límites político administrativos de la ley DFL 18.715 en adelante. El trazado de límites administrativos construido en estas fuentes de información no compromete en modo alguno al Estado de Chile y es meramente referencial.		

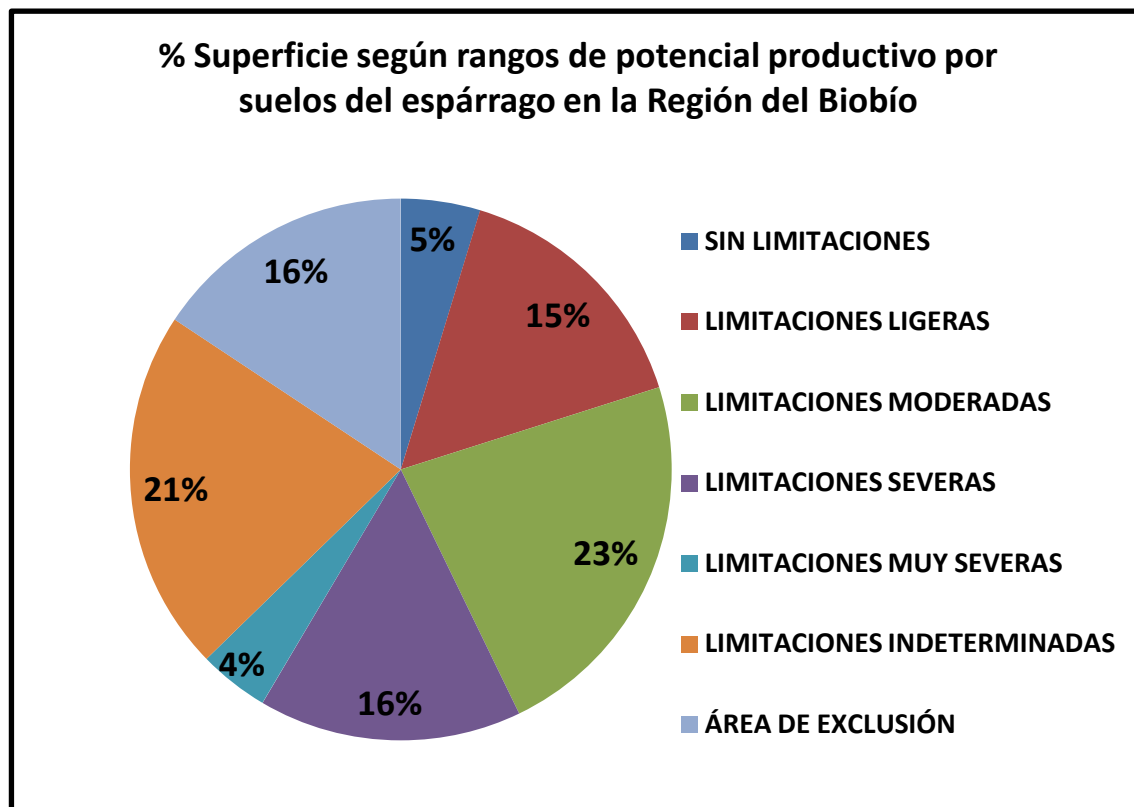




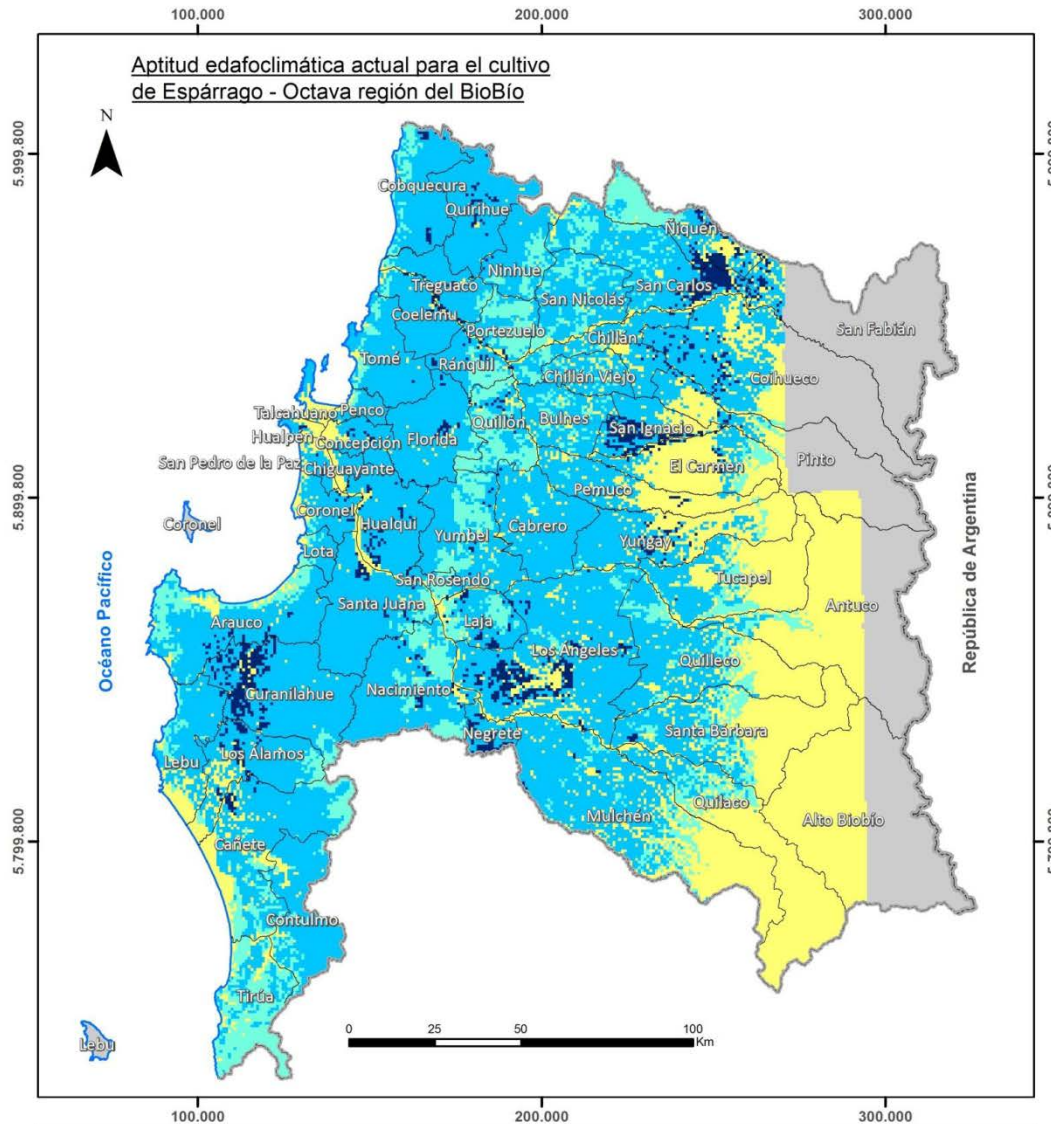
Aptitud productiva potencial por suelos para el espárrago en la Región del Biobío

Tabla 3 . Superficie (ha) según rangos de potencial productivo por suelos del espárrago en la Región del Biobío

Región del Biobío	
SIN LIMITACIONES	175.853
LIMITACIONES LIGERAS	570.779
LIMITACIONES MODERADAS	843.496
LIMITACIONES SEVERAS	583.000
LIMITACIONES MUY SEVERAS	155.890
LIMITACIONES INDETERMINADAS	802.529



Aptitud productiva potencial por condición edafoclimática actual para el espárrago en la Región del Biobío



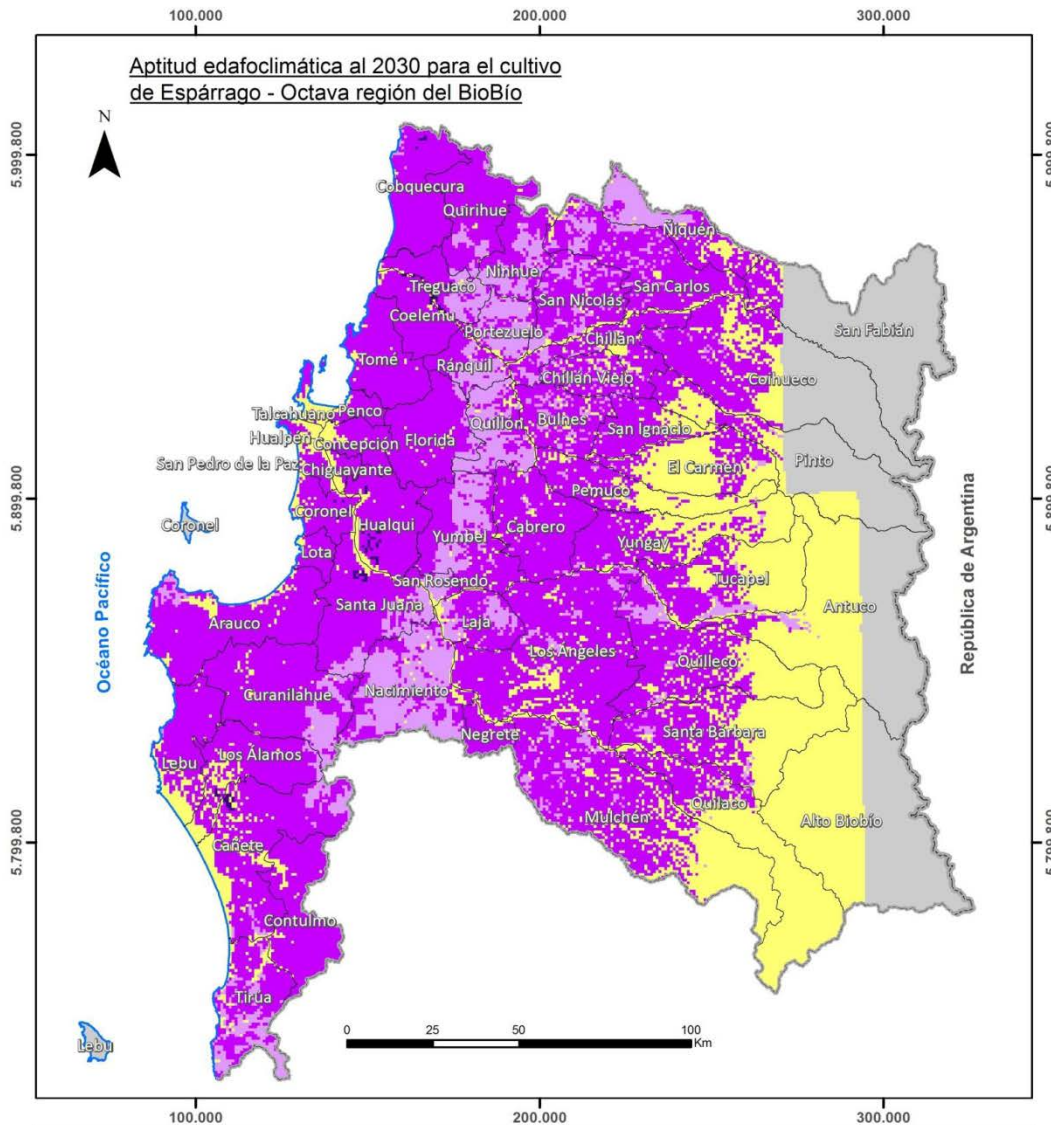
Aptitud edafoclimática actual para el cultivo de Espárrago - Octava región del Biobío



Leyenda 	Estudio Modelo de adaptación al cambio climático por medio de la zonificación de aptitud productiva de especies hortofrutícolas priorizadas en la región del Biobío.		Título Aptitud edafoclimática actual para el cultivo de Espárrago - Octava región del Biobío.	
	Escala 1:1.500.000.-	Proyección y Datum Universal Transversal Mercator Wgs84 Huso 19 Sur		
	La División Político Administrativa de CIREN se realiza de acuerdo a la descripción de los límites político administrativos de la ley DFL 18.715 en adelante. El trazado de límites administrativos construido con estas fuentes de información no compromete en modo alguno al Estado de Chile y es meramente referencial.			



Aptitud productiva potencial por condición edafoclimática proyección al año 2030 para el espárrago en la Región del Biobío



Legenda <ul style="list-style-type: none"> ALTO MEDIO BAJO INDETERMINADA ÁREA DE EXCLUSIÓN Línea de costa Límite comunal Límite regional Límite internacional 	Estudio Modelo de adaptación al cambio climático por medio de la zonificación de aptitud productiva de especies hortofrutícolas priorizadas en la región del Biobío.	Título Aptitud edafoclimática al 2030 para el cultivo de Espárrago - Octava región del Biobío.	
	Escala 1:1.500.000.-	Proyección y Datum Universal Transversal Mercator Wgs84 Huso 19 Sur	
	La División Político Administrativa de CIREN se realiza de acuerdo a la descripción de los límites político administrativos de la ley DFL 18.715 en adelante. El trazado de límites administrativos construido con estas fuentes de información no compromete en modo alguno al Estado de Chile y es meramente referencial.		

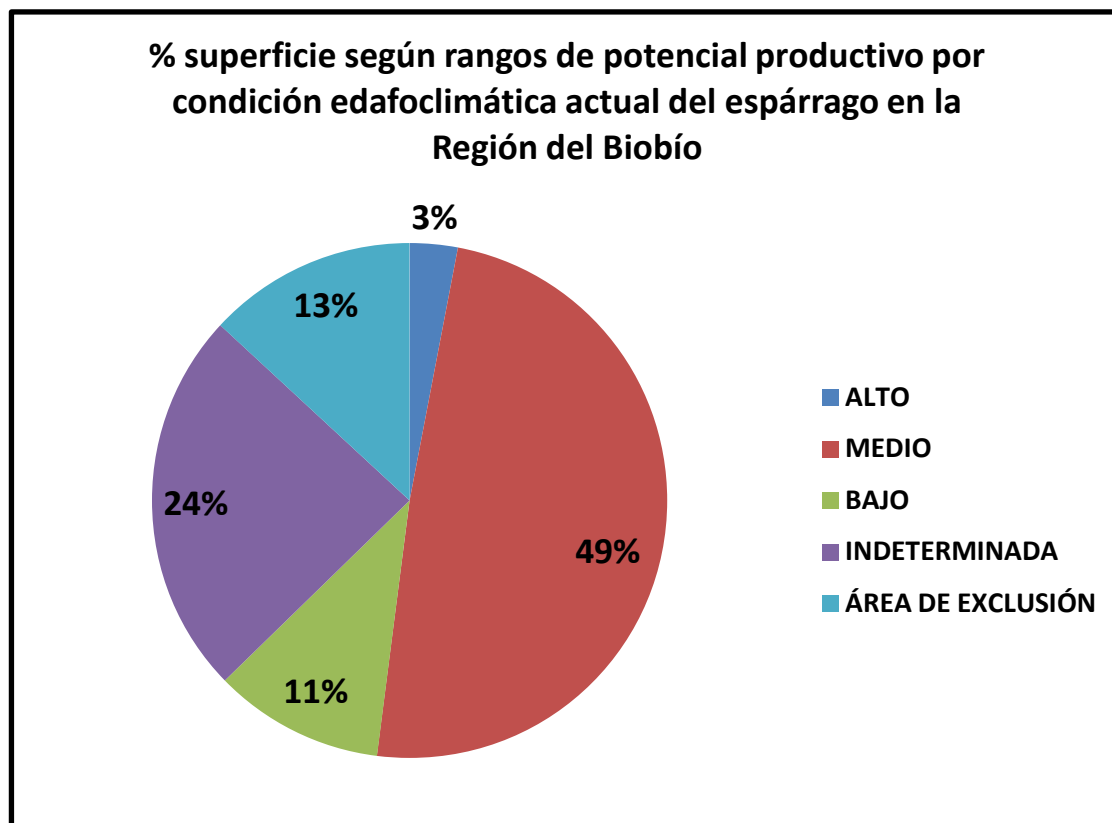




Aptitud productiva potencial por condición edafoclimática actual para el espárrago en la Región del Biobío

Tabla 4. Superficie (ha) según rangos de potencial productivo por condición edafoclimática actual del espárrago en la Región del Biobío

Región del Biobío	
ALTO	111.666
MEDIO	1.820.143
BAJO	396.937





Aptitud productiva potencial por condición edafoclimática proyección al año 2030 para el espárrago en la Región del Biobío

Tabla 5. Superficie (ha) según rangos de potencial productivo edafoclimático proyección al año 2030 del espárrago en la Región del Biobío

Región del Biobío	
ALTO	6.425
MEDIO	1.940.750
BAJO	382.785

