

GUÍA DE PRODUCCIÓN DEL ESPÁRRAGO

Publicación CIREN N°222. Santiago, Chile: CIREN.

N° de Propiedad Intelectual: 2020-A-10741. ISBN: 978-956-9365-38-6.

Proyecto:

“Estrategia para la reconversión productiva agroclimática inteligente y sustentable del sector remolachero en la región del Maule”

La presente guía de producción tiene como propósito ayudar a la toma de decisiones de agricultores, principalmente productores remolacheros, así como de instituciones públicas y privadas, que tengan interés en la producción de espárragos en la región del Maule. El análisis que a continuación se presenta considera una parte técnica basada en los riesgos agroclimáticos, aptitud productiva de los suelos y factores económicos que determinan la viabilidad y competitividad del cultivo. También se muestra un análisis económico - financiero en la producción de espárrago en la Región del Maule, para finalizar con algunas consideraciones en la producción de esta especie.



1. INTRODUCCIÓN

El espárrago (*Asparagus officinalis*), pertenece a la familia Liliaceae y género *Asparagus*, cuyo origen se sitúa en el Mediterráneo Oriental y Asia Menor. Se conoce desde tiempos muy antiguos y se cultiva desde el año 200 AC por los griegos, quienes le dieron el nombre. La vida productiva de esta especie es de 7 u 8 años, aunque las esparragueras silvestres pueden llegar a vivir 30 años. Es el brote de la planta esparraguera, que se cosecha inmaduro, antes de ramificarse y endurecerse. Según el manejo durante el cultivo se obtienen dos tipos, blancos y verdes. En plantaciones intensivas se pueden recolectar algunos turiones ya en el 2º año, sin que la planta sufra mermas en la producción del año siguiente.

La producción de espárragos a nivel mundial se ha constituido durante los últimos años, en una actividad con un creciente auge especialmente en las importaciones, por ser un producto con un nivel preferencial en el mercado internacional que le permite obtener elevados beneficios, dado el incremento de su consumo y la variedad de preparaciones. Los principales países productores de espárragos son China con aproximadamente el 84% de la producción mundial, la cual está mayormente dedicada al consumo interno. Le sigue Perú con una participación equivalente al 4% de la producción

mundial, estando en continuo aumento, debido a que las condiciones climáticas le permiten producir durante todo el año. Estados Unidos participa con un 3% con tendencia decreciente (Infoagro, 2020).

En Chile, en general, la cosecha se realiza entre septiembre y principios de diciembre. Sin embargo, es habitual entre los productores extenderse en la cosecha de las esparragueras más antiguas, hasta mediados incluso fines de diciembre, esperando aumentar la producción debido a la pérdida que se ocasiona con la lluvia y bajas temperaturas de inicios de primavera, momento en el que se empieza a cosechar (González y Del Pozo, 1999).

De la información aportada por la Encuesta de Superficie Hortícola realizada en la región del Maule por el Instituto Nacional de Estadísticas, INE, el espárrago alcanza una superficie estimada de 997,6 hectáreas plantadas al 2019, lo que corresponde a un aumento de un 21% con respecto a la superficie del año 2018.

2. ASPECTOS TÉCNICOS

2.1 Requerimientos climáticos

Al igual que para la gran mayoría de las especies cultivadas, la temperatura es el factor climático más crítico para el funcionamiento del espárrago. Esta especie es de origen mediterráneo, sin embargo se comporta como una típica especie de estación cálida en cuanto a su respuesta térmica, siendo susceptible a daño por heladas con temperaturas menores a $-1,5^{\circ}\text{C}$ y susceptible a daño por enfriamiento en exposición prolongada a temperaturas bajas, cercanas a 0°C , pero sobre el punto de congelación. La temperatura mínima del suelo para la emergencia de turiones es de $\pm 5^{\circ}\text{C}$ (Krup, 2002).

La temperatura de la atmósfera para el crecimiento de turiones está comprendida entre 11 y 13°C de media mensual. El óptimo de desarrollo vegetativo está comprendido entre 18 y 25°C . Por debajo de 15°C por el día y 10°C por la noche paraliza su desarrollo; por encima de 40°C encuentra dificultades para desarrollarse. La humedad relativa óptima en el crecimiento de turiones está comprendida entre el 60 y 70% (Infoagro, 2020).

La temperatura mínima o base de germinación del espárrago a la cual hay emisión de radícula es $5,5^{\circ}\text{C}$. La tasa de germinación aumenta al aumentar la temperatura base

hasta la temperatura óptima que es de 36°C . Sobre la temperatura óptima la tasa de germinación disminuye, es decir los días desde siembra a germinación se prolongan, siendo la temperatura máxima $43,7^{\circ}\text{C}$ (González y Del Pozo, 1999).

Si el cultivo es al aire libre, el viento tiene un papel negativo importante, ya que los turiones crecen torcidos afectando la calidad de éstos y su comercialización. En zonas con vientos dominantes en una dirección fija, se recomienda cultivar las hileras en esa dirección, o bien recurrir al uso de cortavientos (CIREN, 1987).

En Chile central la brotación de turiones comienza a fines de invierno (agosto-septiembre), época en que la temperatura del suelo aumenta sobre la temperatura mínima de brotación (González y Del Pozo, 1999).

En el **Cuadro 1**, se observa en detalle las temperaturas necesarias para el desarrollo del cultivo.

Cuadro N°1. Requerimientos climáticos para el desarrollo del espárrago

Aspectos climáticos	
Sensibilidad a heladas	Medianamente sensible
Etapas o parte más sensible a las heladas	Con temperaturas menores a 13°C, en todas las etapas, podría inhibirse el crecimiento y desarrollo del cultivo
Temperatura crítica o de daño por heladas	-1°C (plántula y turión recién emergido)
Temperatura base o mínima de crecimiento	6,2°C (germinación o emergencia de turión) 10°C (crecimiento vegetativo)
Rango de temperatura óptima de crecimiento	16 a 24°C
Límite máximo de temperatura de crecimiento	35°C
Requerimientos de vernalización	Requiere frío para realizar el proceso de receso. Esta información no se encuentra cuantificada, pero se considera con temperaturas medias inferiores 9°C
Requerimiento de fotoperiodo	No requiere

2.2 Requerimientos de suelos

El espárrago, aunque es una especie que se adapta a un amplio rango de tipos de suelo, desde los orgánicos hasta los arenosos pasando por los ligeramente arcillosos, suelen desarrollarse de mejor forma en suelos que varían de franco a franco arenoso, con una profundidad mínima de 1 metro y un contenido mínimo de 2% de materia orgánica, buen drenaje y sin piedras (González y Del Pozo, 1999).

El pH óptimo está comprendido entre 7,5 y 8, aunque admite suelos de pH 6,5. Tiene gran resistencia a la salinidad del suelo y del agua de riego, siendo uno de los cultivos que presenta más resistencia a la salinidad, aunque tolera una elevada conductividad eléctrica.

Esto puede causar la disminución de longevidad de la esparraguera (Krarup, 2002).

Otro aspecto importante por considerar, es que el terreno esté libre de malezas perennes como chufa, correhuela, chéptica, entre otras, ya que una vez establecido el cultivo éstas son muy difíciles de controlar y tienden a propagarse rápidamente, afectando notablemente los rendimientos (González, 2010).

En el **Cuadro 2**, se puede observar un resumen de los requerimientos de suelos con valores asociados a pH, salinidad, entre otros, que puede tolerar el espárrago.

Cuadro N°2. Requerimientos de suelo para el cultivo del espárrago

Aspectos de suelo		
Profundidad de suelo	Rango óptimo	1 a 1,5 m
	Valor mínimo	1,0 m
Acidez (pH)	Óptimo	6,5 a 7,5
Salinidad	Valor tolerado de conductividad eléctrica	5 dS/m
	Valor crítico de conductividad eléctrica	13 dS/m
Textura	Franco arenosa	

3. MAPAS DE APTITUD POR SUELOS Y RIESGOS CLIMÁTICOS PARA LA CONDICIÓN ACTUAL Y FUTURA

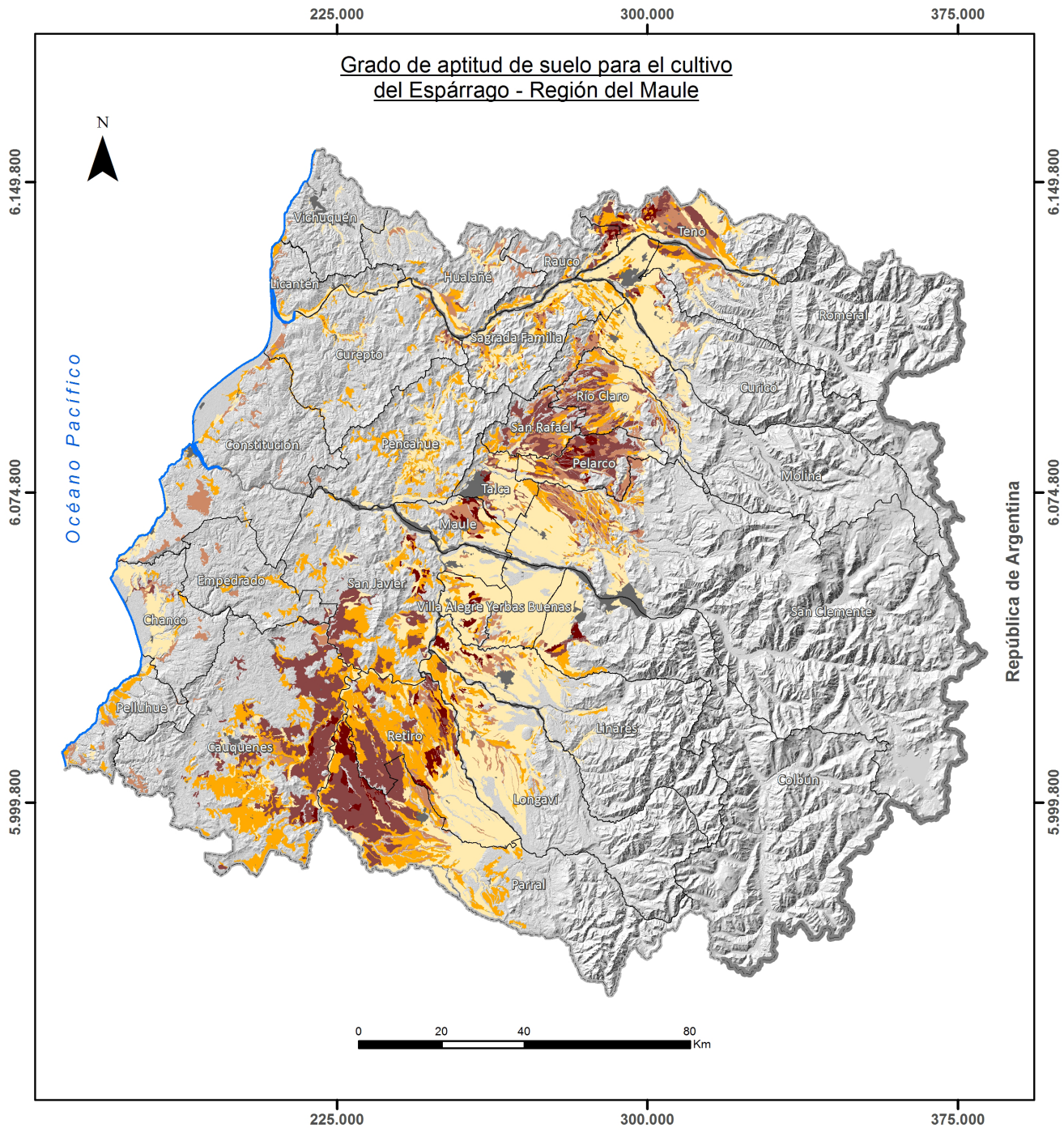
De acuerdo con los requerimientos de suelo y clima del cultivo del espárrago se han construido mapas que permiten observar cómo es la respuesta de este cultivo a las condiciones agronómicas presentes en la región del Maule.


3.1 Aptitud productiva por suelos para el espárrago

La aptitud productiva por suelos y los requerimientos de la especie, se determinaron utilizando como insumo la información de suelos generada por CIREN en el Estudio Agrológico de la región del Maule, el cual se actualizó en el año 2012 y se encuentra sobre Ortoimagen (**Figura 1**). A partir de este mapa se realiza una interpretación en términos generales de los principales factores de suelos que podrían estar determinando su condición, en este caso para el cultivo de espárragos. Cabe señalar que la variabilidad de los suelos es tan alta que incluso una condición particular puede ser distinta en lugares muy cercanos geográficamente o incluso a solo algunos metros. Por tanto, la información que se entrega a continuación debe ser tomada de manera referencial dada la escala de trabajo de los estudios de suelos sobre la cual fue realizada (escala de terreno entre 1:20.000 y 1:10.000).

Los suelos considerados en el análisis corresponden a aquellos definidos como suelos con clase de capacidad de uso de I a IV, teniendo en cuenta su relativa adaptabilidad a ciertos cultivos y las dificultades y riesgos que se pueden presentar al usarlos. Los suelos de aptitud forestal, destinados a praderas o de conservación (clases de capacidad de uso V a VIII) y ciertas condiciones indeterminadas (misceláneos, terrazas y unidades no diferenciadas) fueron dejados en la categoría “No apto”.

Figura N°1. Aptitud productiva por suelos del cultivo de espárrago, región del Maule



<p>Leyenda</p> <ul style="list-style-type: none"> Sin limitaciones Limitaciones ligeras Limitaciones moderadas Limitaciones severas Limitaciones muy severas No apto No corresponde/excluido Línea de costa Límite comunal Límite regional Límite internacional 	<p>Estudio</p> <p>Estrategia para la reconversión productiva agroclimática inteligente y sustentable del sector remolachero en la Región del Maule.</p>	<p>Título</p> <p>Grado de aptitud de suelo para el cultivo del Espárrago - Región del Maule.</p>
<p>Escala</p> <p>1:1.250.000.-</p>	<p>Proyección y Dátum</p> <p>Universal Transversal Mercator Wgs84 Huso 19 Sur</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>		

De acuerdo a la **Figura 1**, existen algunas áreas con potencial agrícola para espárrago en el secano costero, pero con algunas limitaciones principalmente por la profundidad de los suelos.

En las áreas agrícolas del secano interior y valle central, se presentan algunas áreas bastante favorables. Por otro lado, hay otras zonas con restricciones cuyas limitantes pueden deberse a profundidades menores a las requeridas por el espárrago. Situaciones de mal drenaje o suelos con texturas finas y muy finas, en especial en el sector sur de la región en los denominados “suelos pesados”, dificultarían el crecimiento del turión.

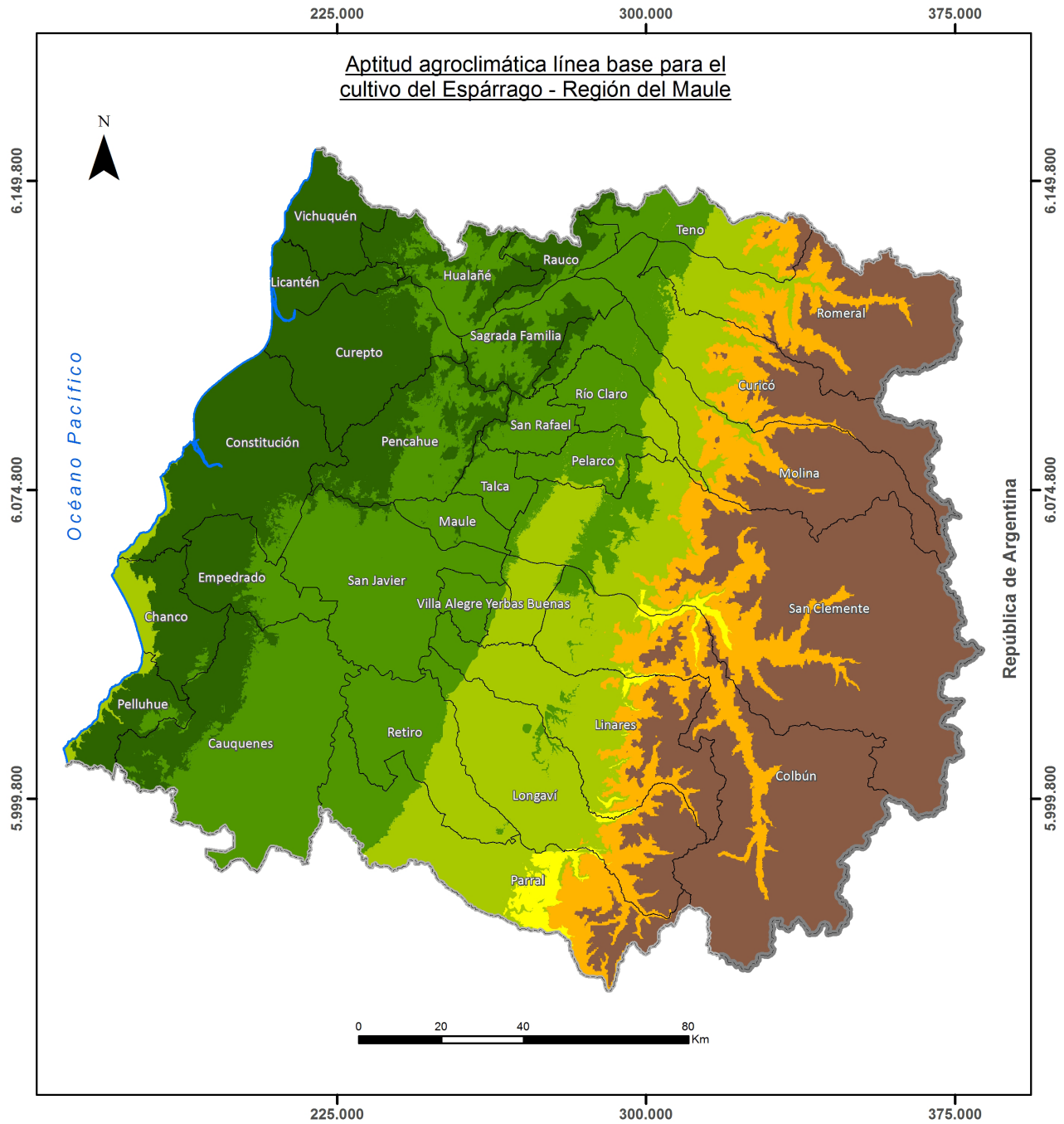
3.2 Aptitud agroclimática actual y proyectada al año 2050 para espárrago


La aptitud agroclimática se obtuvo en base a los riesgos de la especie frente a una serie de variables que afectan su desarrollo y productividad durante las distintas fases fenológicas. Este trabajo fue realizado a través de modelamiento, el cual simula el crecimiento y la producción de los cultivos, integrando los principales procesos ecofisiológicos y su regulación climática.

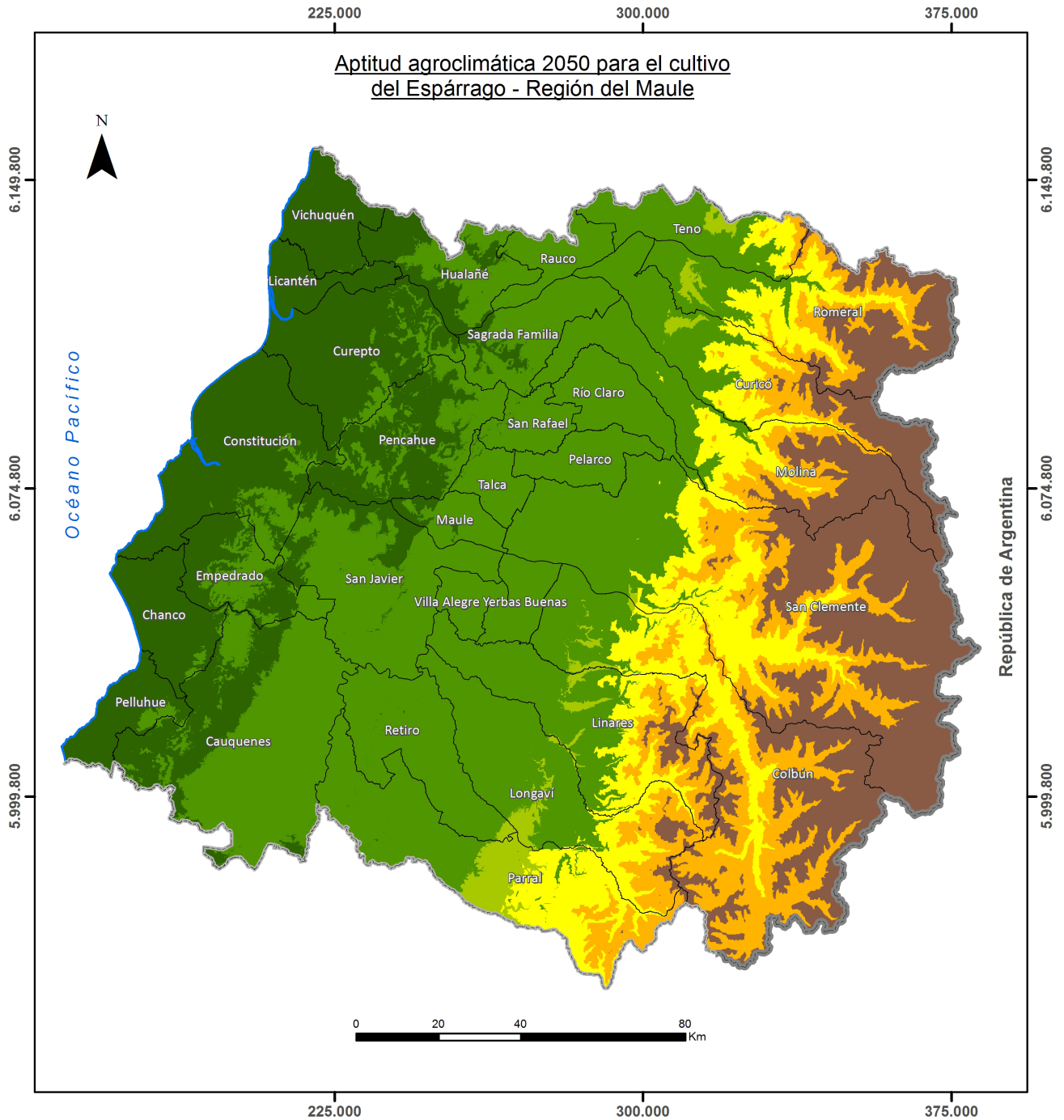
En la **Figura 2** se muestran los mapas de aptitud agroclimática en la condición actual y proyectada al año 2050. En ellos se representa la aptitud del cultivo y que correspondería a la productividad potencial de la especie expresada en categorías muy alta, alta, moderada, moderada a baja, baja, muy baja y sin aptitud.



De acuerdo con lo observado en la **Figura 2**, las esparragueras encuentran las mejores condiciones de desarrollo en los suaves climas del secano costero, los que gozan de una fuerte regulación marítima. A futuro se prevé que la condición favorable en la costa no cambia, pero mejoran las condiciones en el sector oriente del valle central y en precordillera. Esta especie es particularmente sensible a las condiciones climáticas entre septiembre y octubre, época de emisión de turiones. Un ligero aumento de la temperatura y una disminución del número de heladas en dicho periodo le favorece.

Figura N°2. Aptitud agroclimática del cultivo de espárrago en la condición actual y futura



<p>Leyenda</p> <p>Potencial Productivo</p> <ul style="list-style-type: none"> Muy alta Alta Moderada Moderada a baja Baja Muy Baja Sin Aptitud 	<p>Estudio</p> <p>Estrategia para la reconversión productiva agroclimática inteligente y sustentable del sector remolachero en la Región del Maule.</p>	<p>Título</p> <p>Aptitud agroclimática línea base para el cultivo del Espárrago - Región del Maule.</p>
<p>Escala</p> <p>1:1.250.000.-</p>	<p>Proyección y Dátum</p> <p>Universal Transversal Mercator Wgs84 Huso 19 Sur</p>	
<p>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.</p>		



Legenda Potencial Productivo  <ul style="list-style-type: none"> Muy alta Alta Moderada Moderada a baja Baja Muy Baja Sin Aptitud 	Estudio Estrategia para la reconversión productiva agroclimática inteligente y sustentable del sector remolachero en la Región del Maule.		Título Aptitud agroclimática 2050 para el cultivo del Espárrago - Región del Maule.		
	Escala 1:1.250.000.-	Proyección y Dátum 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.				

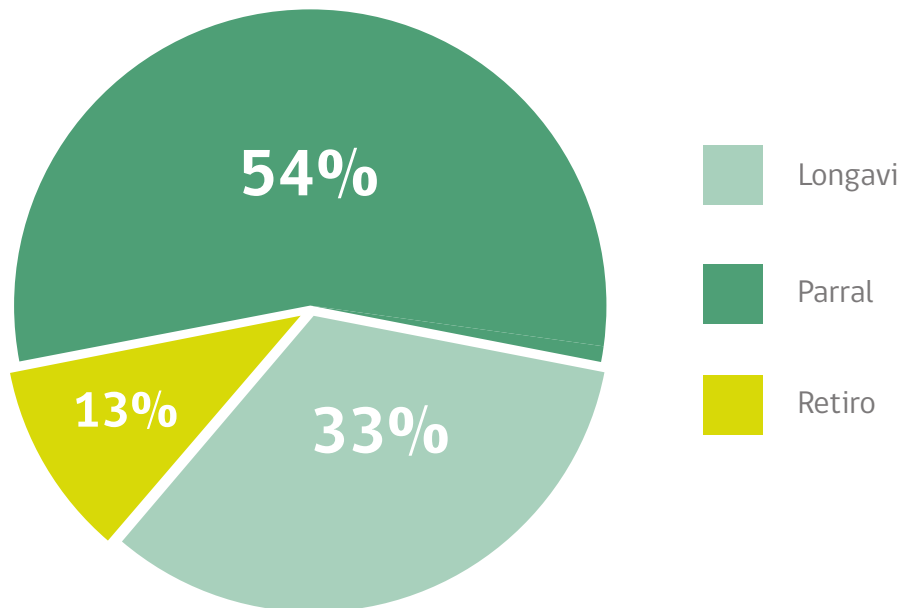
4. DIAGNÓSTICO DE LOS PRODUCTORES DE ESPÁRRAGOS ENTREVISTADOS EN LA REGIÓN DEL MAULE

Con el objetivo de obtener la información básica para el diagnóstico de la situación actual del cultivo del espárrago, se realizaron entrevistas a 15 productores en la región del Maule.

Las comunas en donde se realizaron las entrevistas se pueden observar en la **Figura 3**.

La mayor superficie de espárragos en la región del Maule se encuentra en la zona que se denomina Maule Sur, que es donde se concentraron las entrevistas.

Figura N°3. Distribución porcentual de las comunas en que se realizaron las entrevistas.



Según la información obtenida de los entrevistados (**Cuadro 3**), se puede inferir que ni la edad, ni el nivel educacional de los agricultores ha sido impedimento para cambiar sus cultivos tradicionales y embarcarse en un cultivo nuevo para ellos como es el espárrago, obteniendo buenos resultados.

Cuadro N°3. Información de los entrevistados

Género	Masculino	93%
	Femenino	7%
Edad	Mínima	31 años
	Máxima	72 años
	Promedio	53 años
Nivel de escolaridad	Básica incompleta	13%
	Básica completa	20%
	Media incompleta	33%
	Media completa	7%

En cuanto a la superficie establecida y rendimiento obtenido por los entrevistados (**Cuadro 4**), la superficie establecida por los entrevistados se encontró en un rango de 0,5 a 7 hectáreas, por lo cual son agricultores pertenecientes al grupo relacionado a la agricultura familiar campesina y a los grupos SAT de INDAP. El rendimiento promedio de producción señalado por los entrevistados es de 6.200 kg/ha, sólo un poco por debajo de la media nacional que es de 6.500 kg/ha. Ambos rendimientos son muy bajos para lo

esperado según el año de producción de la esparraguera, ya que en el segundo año debiera producir entre 4.000 y 5.000 kg/ha, y los siguientes años debiese ir en alza hasta llegar a los 10.000 kg/ha en el décimo año, que es lo debería durar una esparraguera. Esto se puede deber al desconocimiento tecnológico del cultivo, ya sea en el uso de nuevas variedades, control de plagas y enfermedades o del comportamiento fisiológico y fenológico del cultivo.

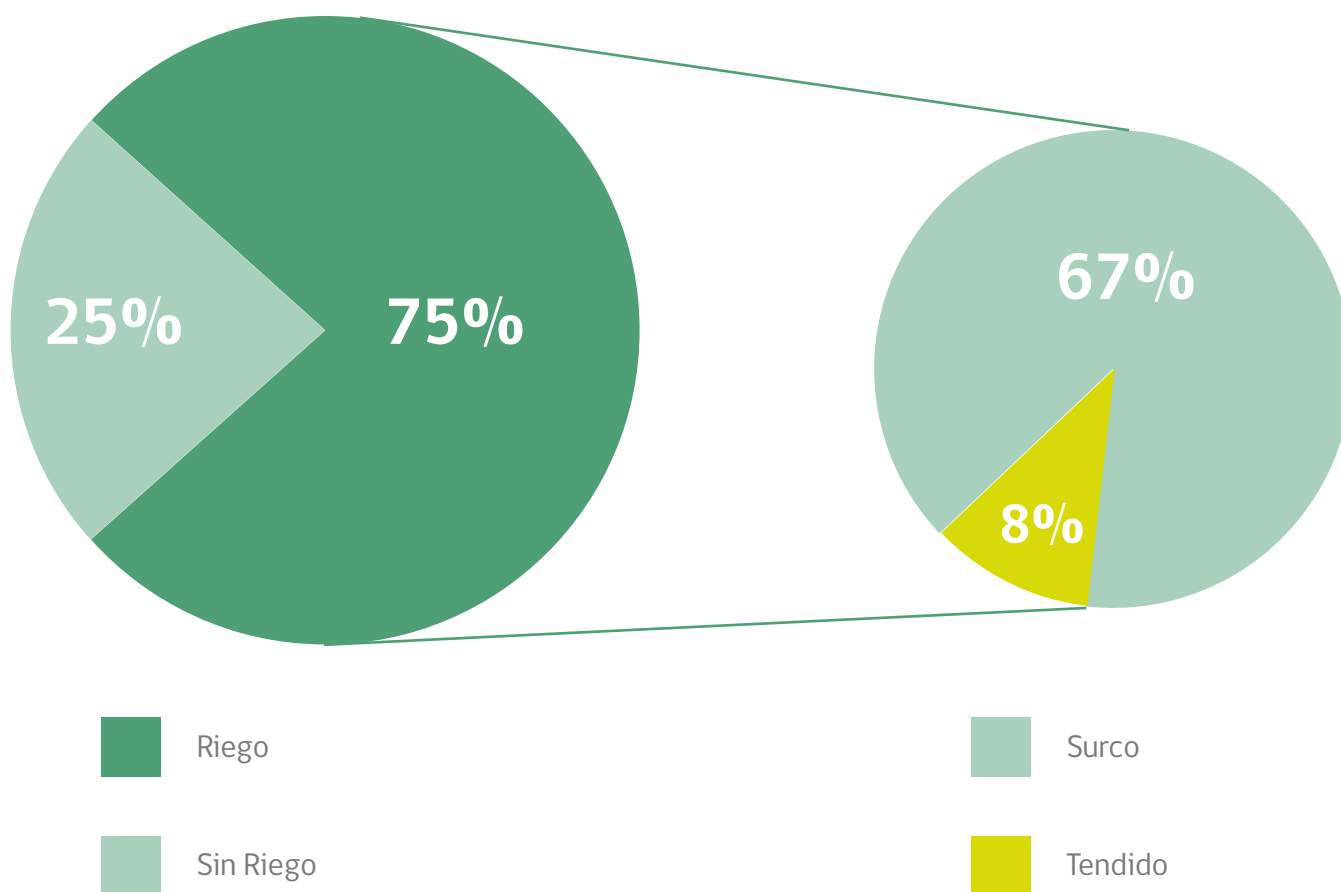
Cuadro N°4. Superficie establecida y rendimiento obtenido por los entrevistados

Superficie predial	Rango (ha)	0,5 a 7
	Promedio (ha)	2,0
Rendimiento	Rango (kg/ha)	4.000 a 10.000
	Promedio (kg/ha)	6.200

La densidad de plantación de las esparra-
gueras de los productores está entre 30.000
y 40.000 coronas por hectáreas. Según es-
tudios realizados, desde el segundo año en
adelante, no se muestran diferencias en
rendimientos en huertos de menor o mayor
densidad, por lo cual una mayor densidad
de plantación sólo aumentaría los costos de
establecimiento.

En cuanto al suministro hídrico, el 75% de los
agricultores tiene sus huertos bajo riego con
dos métodos utilizados lo que se observa
en la **Figura 4**. Este suministro hídrico está
dado más que nada como un suplemento y
sólo se realiza cuando tienen disponibilidad
de agua, debido a que el espárrago es un cul-
tivo muy resistente a la sequía, logrando su
supervivencia, pero a costa del rendimiento.

Figura N°4. Distribución del régimen hídrico utilizado por los agricultores



El sistema de cosecha utilizado por los entrevistados es en un 100% manual, siendo esta la labor de mayor costo de mano de obra, aun cuando necesitan de muy pocas personas (promedio 1 ó 2 persona por hectárea). A los cosecheros les pagan un valor de entre \$200 y \$250 por kilo cosechado. Esta labor se lleva a cabo desde fines de septiembre a principios de noviembre y, generalmente, se realiza muy temprano en la mañana o en la madrugada para evitar que el turión se deteriore, ya que tienen una alta tasa de respiración por lo que se deshidratan rápidamente, perdiendo peso.

El canal de comercialización es en un 100% a intermediarios y su valor varía de \$600 a \$800, con un promedio de \$746.

Los agricultores manifiestan que el tener espárragos es una buena alternativa de producción para los meses de septiembre a noviembre, ya que la gran mayoría tienen en sus terrenos producción de berries que comienzan a ser cosechados desde noviembre en adelante, lo que permite incrementar sus ingresos.



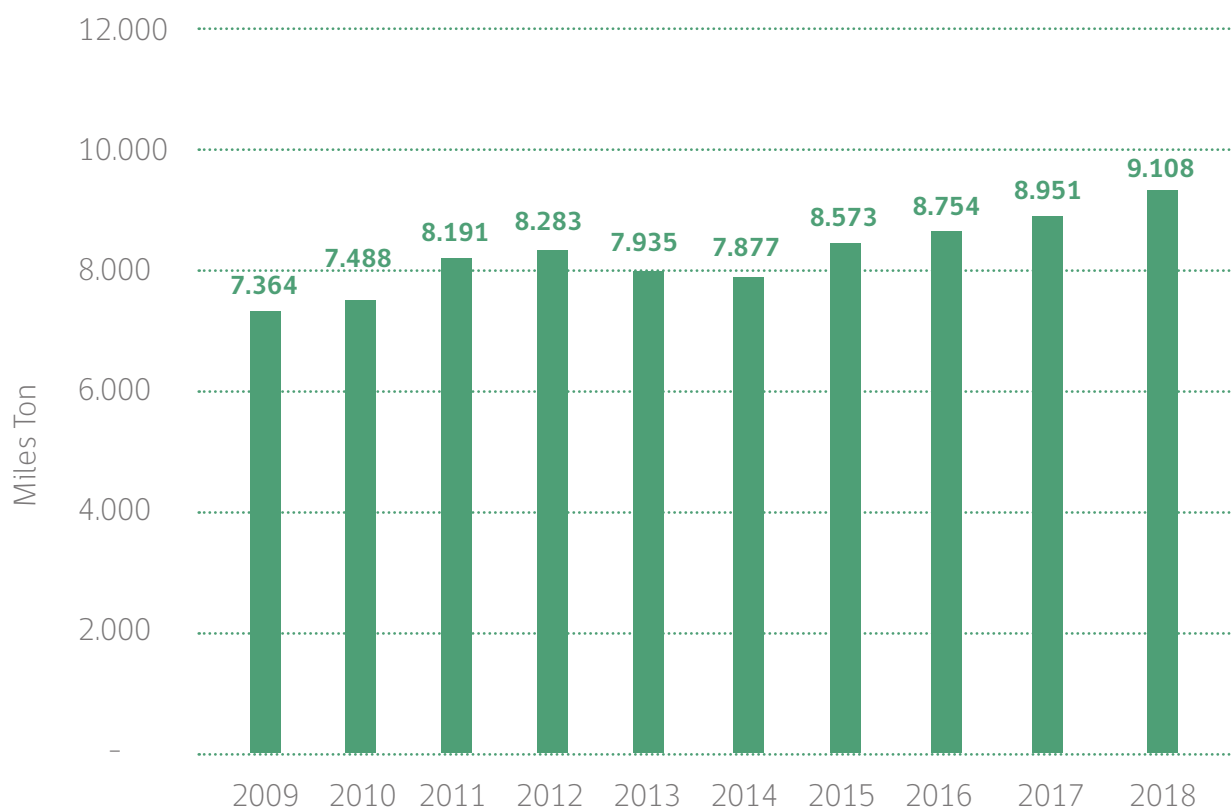
5. ANÁLISIS ECONÓMICO DEL ESPÁRRAGO

5.1. SITUACIÓN MUNDIAL

Producción mundial de espárragos (*Asparagus officinalis*)

La producción de espárragos en el mundo se ha mantenido relativamente estable en los últimos 10 años con una tasa de crecimiento anual de 2%. En el año 2018 la producción fue de 9.000 miles de toneladas a nivel mundial (**Figura 5**).

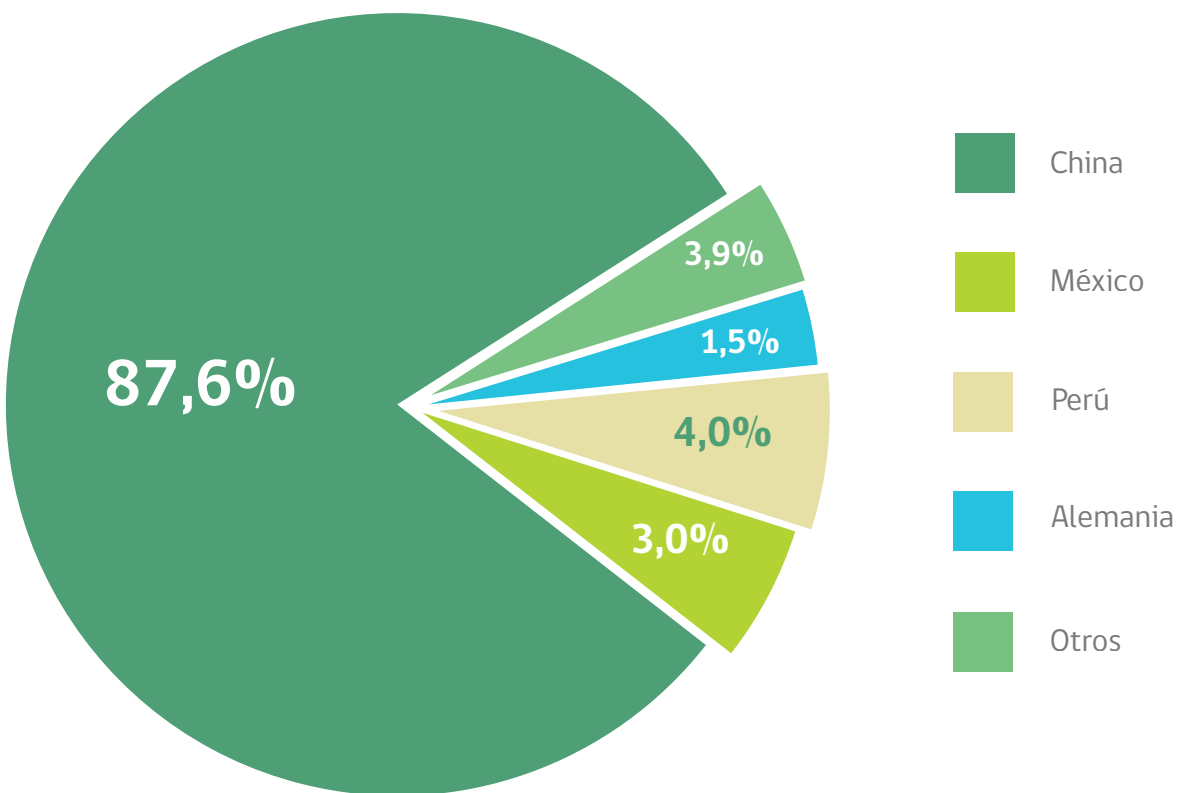
Figura N°5. Producción Mundial de espárragos, periodo 2009–2018



Fuente: Elaboración propia en base a datos de FAOSTAT, 2020

Al analizar la estructura de la producción por país, en el año 2018 se puede mencionar que los principales países productores de espárragos fueron: China con un 87,6% de la producción mundial, seguido de Perú con una participación de 1,9 por ciento y México con una participación relativa de 1,5 puntos porcentuales (FAOSTAT, 2020).

Figura N°6. Distribución porcentual de la producción mundial de espárragos por país (2018)

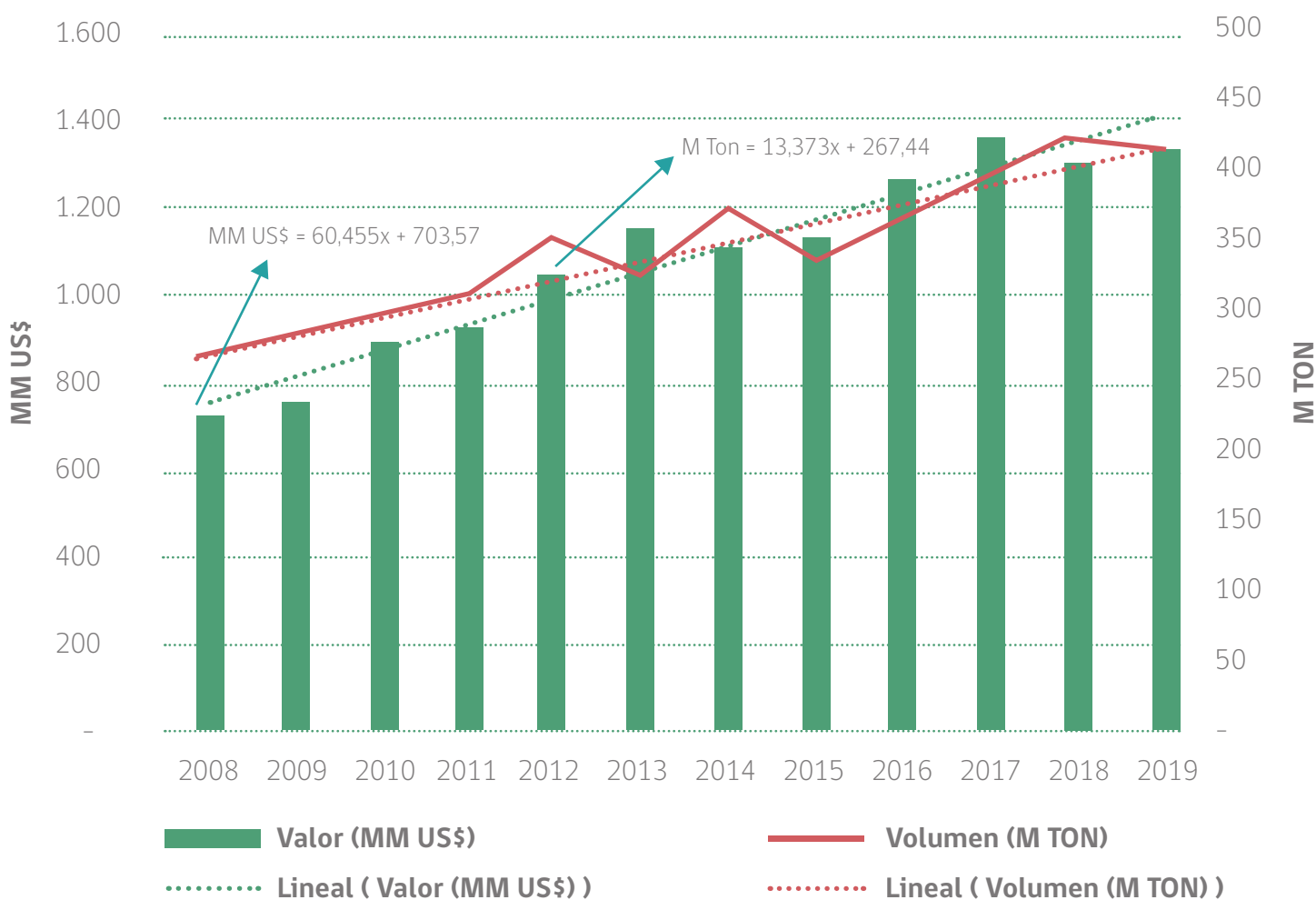


Fuente: Elaboración propia en base a datos de FAOSTAT, 2020

Exportaciones mundiales de espárragos

En los últimos diez años, las exportaciones mundiales de espárragos, tanto en valor como un volumen, se han expandido en forma significativa con una tasa de crecimiento medio en torno a las 12 mil toneladas y US\$ 67 millones en su valor. En el año 2019 las exportaciones mundiales alcanzaron una cantidad total de 428 mil toneladas. Respecto al valor de las exportaciones, en la **Figura 7**, se puede observar un crecimiento en forma, sostenida en el valor total de las exportaciones, con un valor total exportado de 1.373 millones de US\$ en el año 2019 (FAOSTAT y TRADEMAP, 2020).

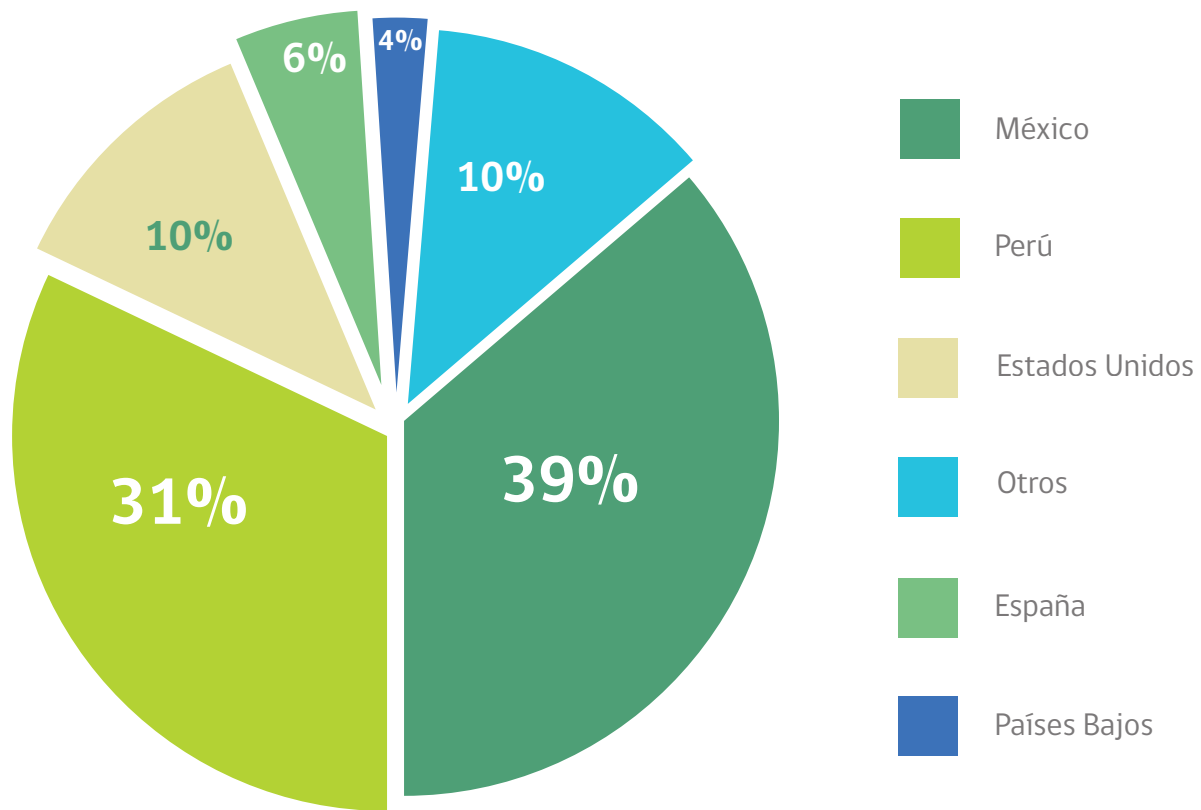
Figura N°7. Exportaciones mundiales en valor y volumen de espárragos (2008-2019)



Fuente: Elaboración propia en base a datos de FAOSTAT y TRADEMAP, 2020

Al analizar la estructura de las exportaciones mundiales por país, se observa en la **Figura 8**, que los principales países exportadores para el periodo 2017 fueron: México con un 39% de la producción mundial, seguido de Perú con una participación de 31%, Estados Unidos con 10 puntos porcentuales, España 6% y Países Bajos con una participación relativa de 4% (FAOSTAT y TRADEMAP, 2020).

Figura N°8. Distribución porcentual de las exportaciones de espárragos por país (2019)

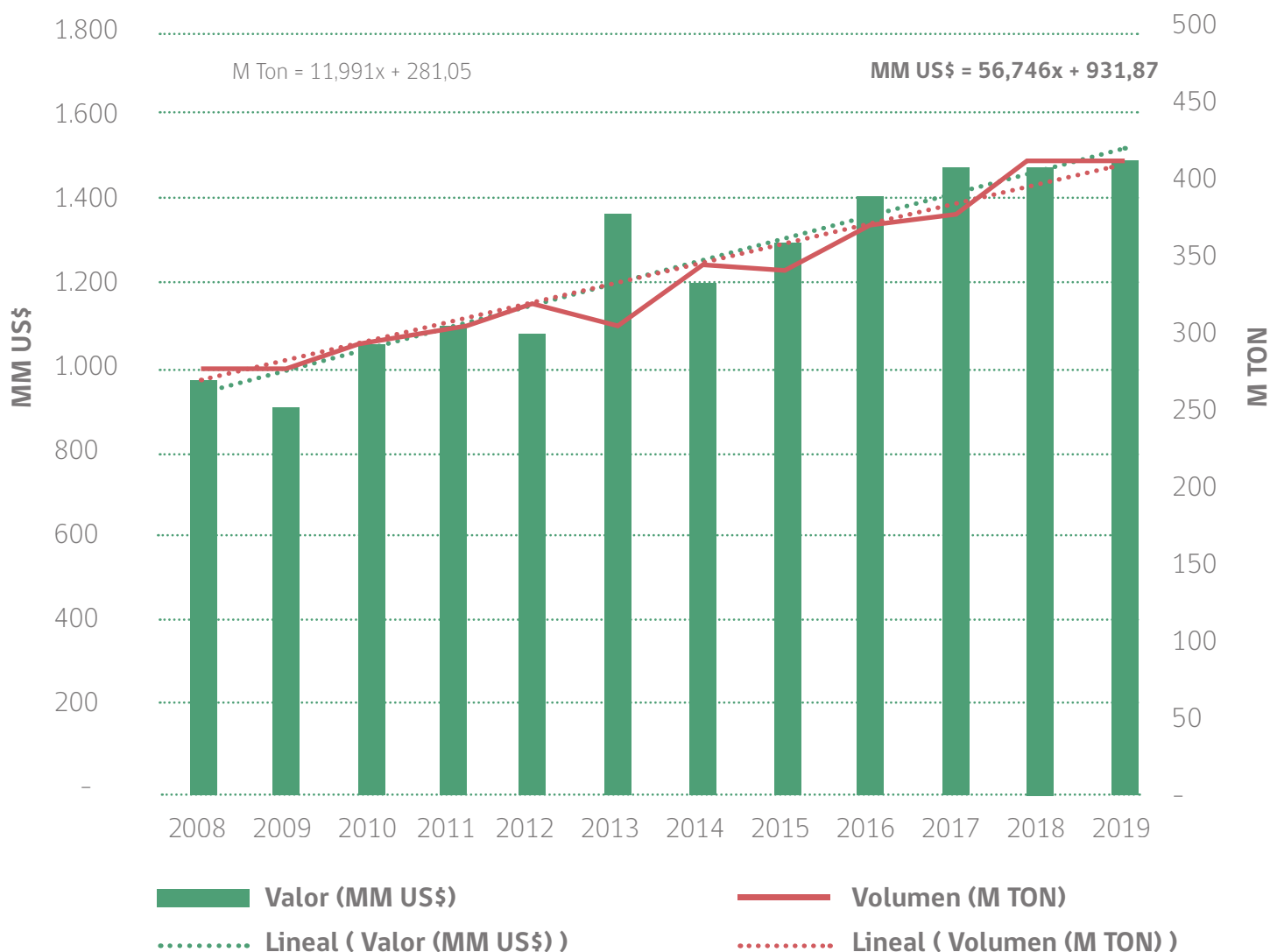


Fuente: Elaboración propia en base a datos de FAOSTAT y TRADEMAP, 2020

Importaciones mundiales de espárragos

Respecto a las importaciones mundiales de espárragos, se puede observar que en el periodo 2008-2019, las importaciones registraron un crecimiento promedio anual de 12 mil toneladas. En el año 2019 las importaciones mundiales alcanzaron un total de 434 mil toneladas. En cuanto al valor de las importaciones, en la **Figura 9** se puede observar un crecimiento significativo del valor total de las exportaciones, con una tasa de crecimiento entre los años 2008-2019 del orden de 55%, con un valor exportado de 1.546 millones de dólares (FAOSTAT y TRADEMAP, 2020).

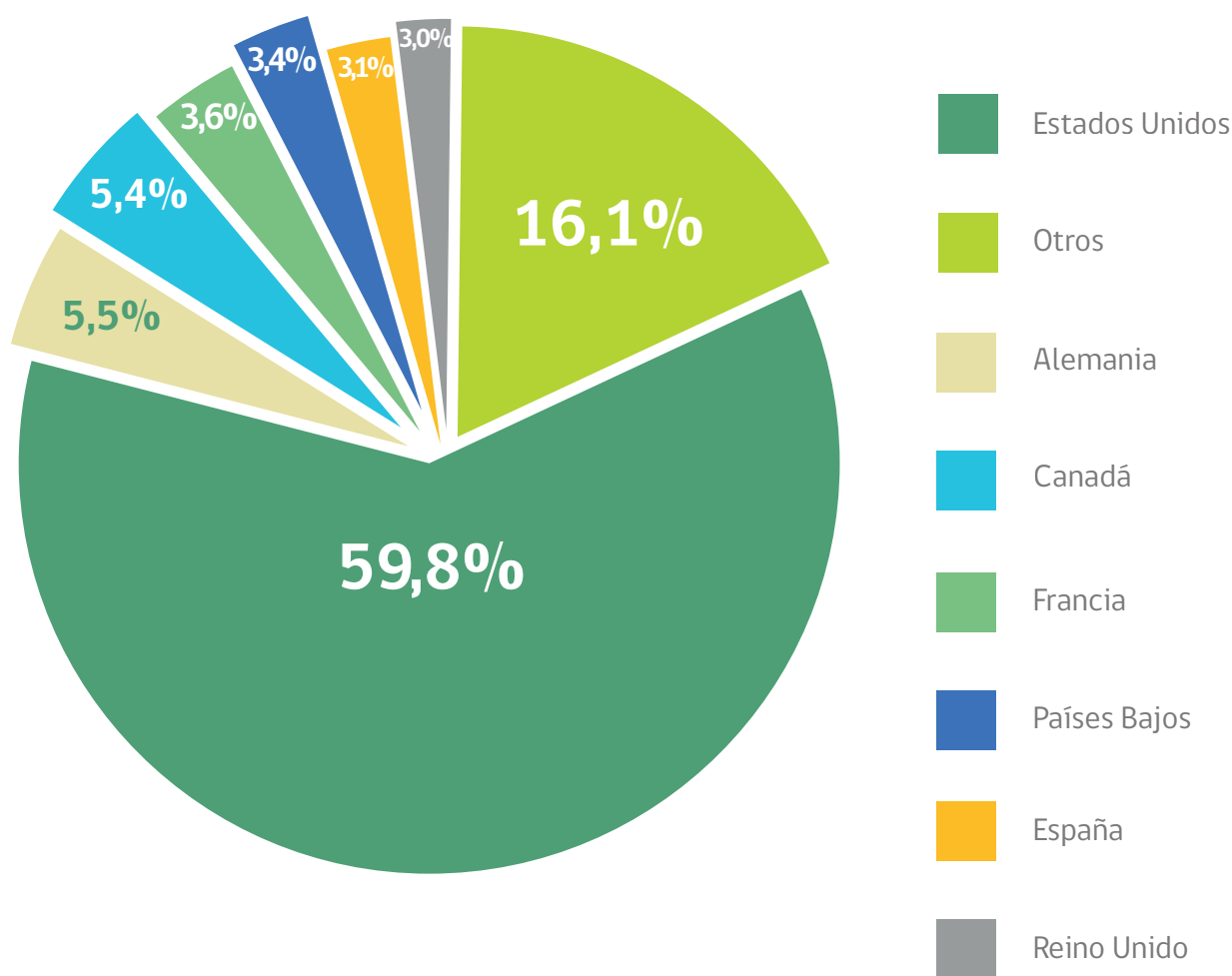
Figura N°9. Importaciones mundiales en valor y volumen de espárragos (2008-2019)



Fuente: Elaboración propia en base a datos de FAOSTAT y TRADEMAP, 2020

Al analizar la estructura de las importaciones mundiales por país, se observa en la **Figura 10** que los principales países importadores para el año 2019 fueron: Estados Unidos con un 59,8% de las importaciones totales, Alemania con una participación de 5,5%; a continuación Canadá con 5,4 puntos porcentuales del volumen total importado, Francia con 3,6%; Países Bajos con 3,4 %; España con 3,1% y Reino Unido con un 3% de las importaciones totales (FAOSTAT y TRADEMAP,2020).

Figura N°10. Distribución porcentual de las importaciones de espárragos por país (2019)

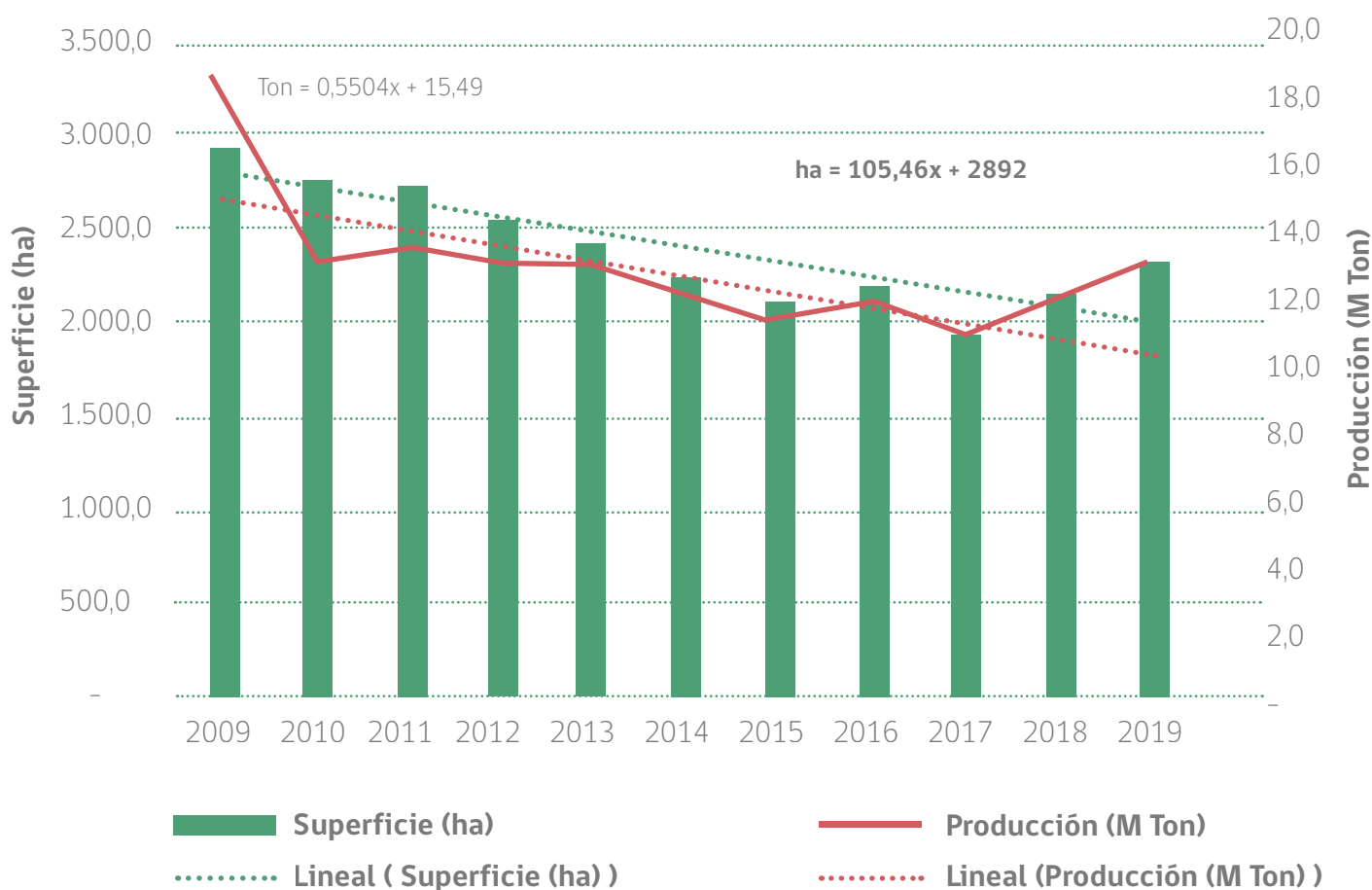


Fuente: Elaboración propia en base a datos de FAOSTAT y TRADEMAP, 2020

5.2. PRODUCCIÓN Y MERCADO DEL ESPÁRRAGO EN CHILE

Al año 2019, en el país existen más de 2.100 hectáreas cultivadas con espárragos, superficie que en la última década ha disminuido en forma significativa con una baja promedio en torno a las 105 hectáreas. En el mismo periodo la producción total, ha disminuido en promedio 0,5 ton por año **(Figura 11)**.

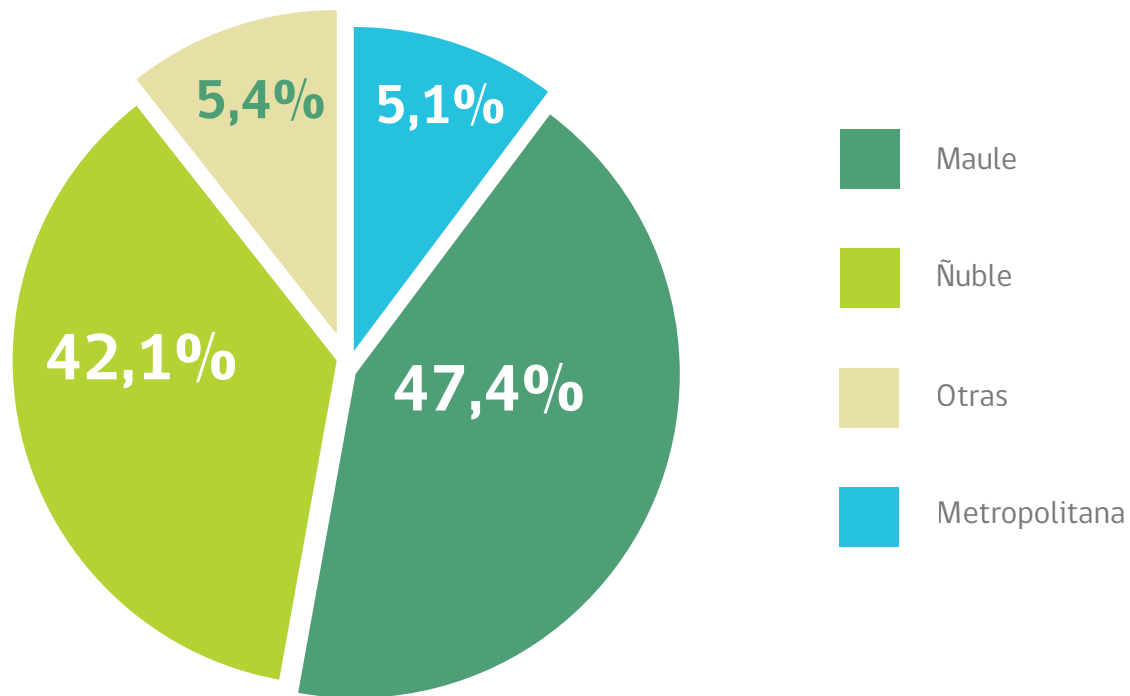
Figura N°11. Superficie cultivada y nivel de producción de espárragos a nivel nacional, periodo 2009-2019



Fuente: Elaboración propia en base a datos de Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA) y FAOSTAT

Respecto a la distribución relativa de la superficie plantada con espárragos, se puede señalar que para el año 2019 las principales regiones con mayor producción fueron: La región del Maule con una participación porcentual de 47% de la producción total, le sigue la región del Ñuble, que concentra un 42% de la producción total, posteriormente la región Metropolitana con un 5% (**Figura 12**).

Figura N°12. Distribución porcentual de la producción nacional de espárragos por región, (2019)

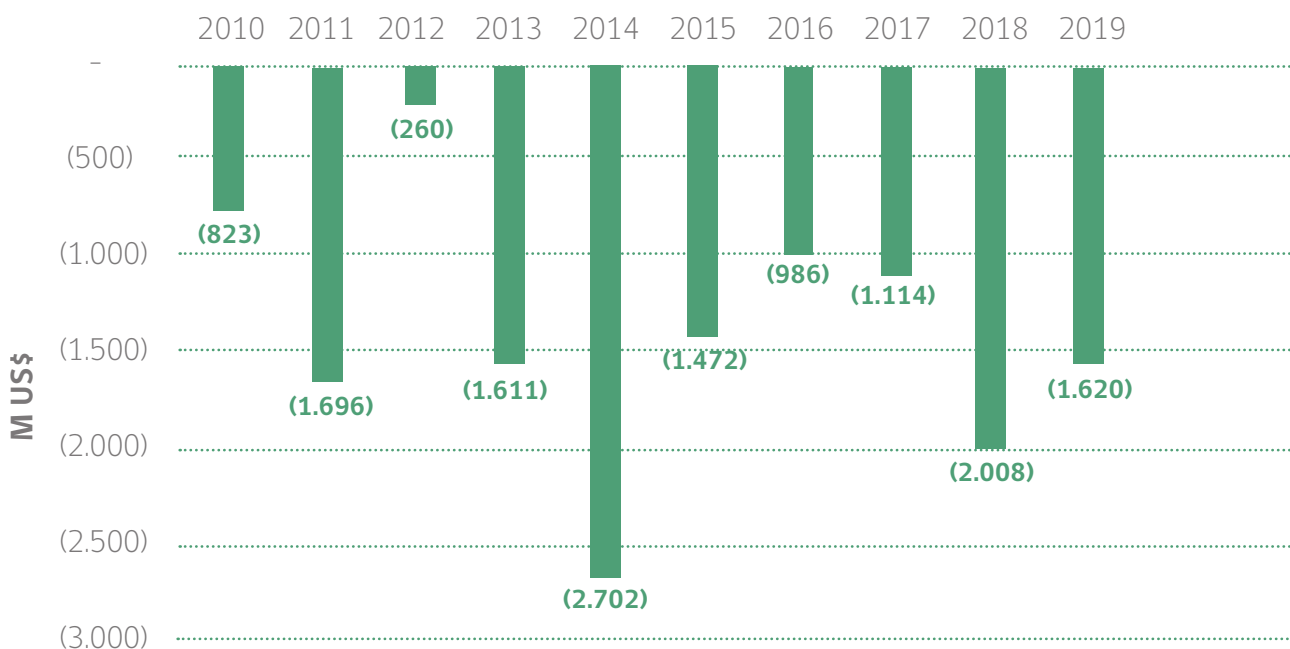


Fuente: Elaboración propia en base a datos de Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA)

Comercio Internacional Chileno

En la **Figura 13** se pueden observar los valores de la balanza comercial entre el periodo 2010-2019, los cuales han restado valor al Producto Interno Bruto sectorial en forma sostenida. El menor aporte se registró en el año 2014, con un valor de 2,7 millones de dólares. Para el año 2019, el valor de balanza comercial de la actividad estuvo en torno a 1,6 millones de dólares.

Figura N°13. Balanza Comercial espárragos en Valor en miles de dólares (2010-2019)

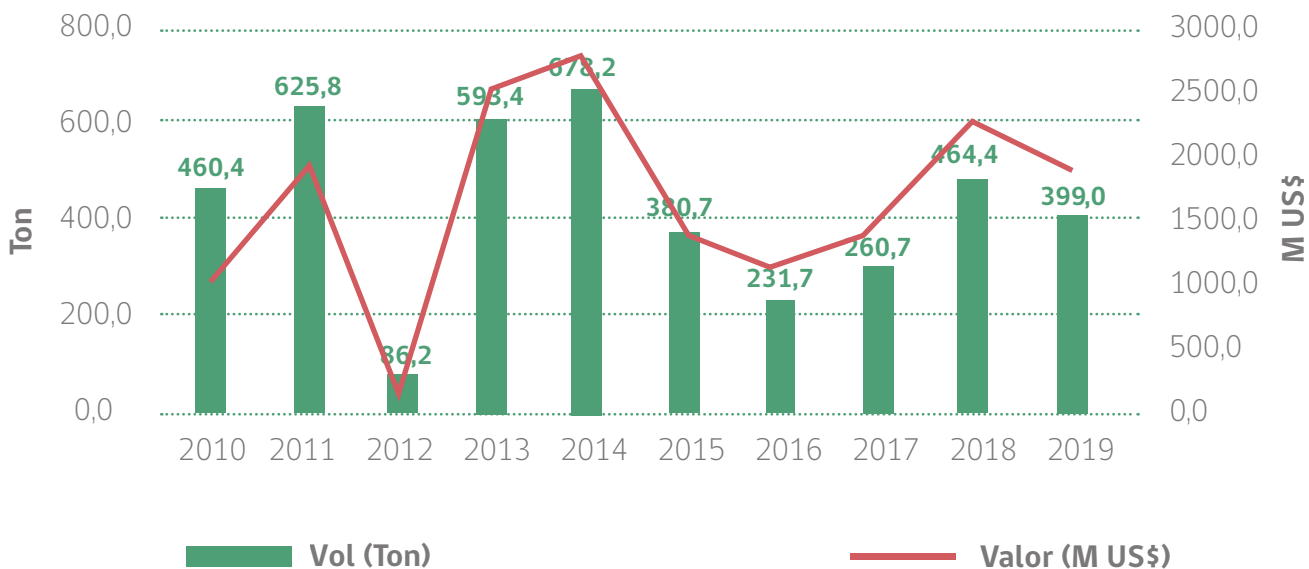


Fuente: Elaboración propia en base a datos de comercio exterior de ODEPA

Importaciones Chilenas de espárragos

Las importaciones de espárragos en el periodo 2010-2019 han experimentado una tendencia a la baja, con una tasa de crecimiento negativa promedio de 1,3%. Respecto a las importaciones en valor, estas han tenido un comportamiento contrario, en relación con el volumen importado. En el mismo periodo, el valor de las importaciones ha crecido a tasas promedio de 6,0%. Con un valor máximo de 2,7 millones de dólares en el año 2014 (**Figura 14**).

Figura N°14. Importaciones de espárragos en volumen y valor (2010-2019)



Fuente: Elaboración propia en base a datos de comercio exterior de ODEPA

5.3. ANÁLISIS ECONÓMICO – FINANCIERO EN LA PRODUCCIÓN DE ESPÁRRAGOS EN LA REGIÓN DEL MAULE

En el siguiente apartado se desarrolla y analiza el nivel de inversión, costos directos de producción y resultado económico – financiero del establecimiento de la producción de espárragos en la región del Maule. Para lo anterior se asumen los siguientes supuestos: Nivel tecnológico medio, uso de U.C 157 F1 como unidad varietal de producción, y un nivel de inversión inicial por hectárea de \$4.200.000.

Desde el punto comercial, un 100% se destina al mercado interno. El flujo de ingresos y costos se realiza en un periodo de 12 años considerando una tasa de descuento del 10%.

Cuadro N°5. Nivel de ingresos totales en la producción y venta del cultivo de espárragos en la región del Maule

Año	Producción (kg/ha)	Ingreso Total (\$/ha)
1	-	
2	2.100	1.530.900
3	2.820	2.055.780
4	3.120	2.274.480
5	4.080	2.974.320
6	5.400	3.936.600
7 al 9	6.000	4.374.000
10	5.580	4.067.820
11	5.160	3.761.640
12	4.800	3.499.200

Cuadro N°6. Costos directos de producción por ha en cultivo de espárragos, región del Maule.

Ítem	Costo promedio (\$/ha)	Costo directo de producción (\$/ha)	Participación (%)
Mano de obra	15.000	1.785.000	62
Máquinas y equipos	66.500	687.000	24
Fertilizantes	1.114	254.675	9
Productos Fitosanitarios	15.690	55.760	2
Otros		94.260	3
Total		2.876.695	100

RESULTADO ECONÓMICO

Producción mercado interno (kg/ha)	6.000
Precio mercado interno (\$/kg)	729
INGRESO TOTAL (\$/ha)	4.374.000

Costos directos (\$/ha)	2.876.695
Costo financiero (\$/ha)	501.142
Otros (5%) (\$/ha)	143.835
COSTO TOTAL (\$/ha)	3.521.672

RESULTADO ECONÓMICO (\$/ha) 852.328

Cuadro N°7. Indicadores financieros observados en la puesta en marcha y ejecución de actividades de producción de un huerto de producción de espárragos en la región del Maule para un flujo de 12 años.

Valor Actual Neto al 10% (VAN)	\$ 774.109
Tasa Interna de Retorno (TIR)	13%
Periodo de Recuperación de la Inversión (años)	6

Cuadro N°8. Flujo de caja estimado en la producción de espárragos

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Inversión	\$-4189272												
Ingresos		-	\$1530900	\$2055780	\$2274480	\$2974320	\$3936600	\$4374000	\$4374000	\$4374000	\$4067820	\$3761640	\$3499200
Costos		\$1006843	\$1006843	\$1352047	\$1495881	\$1956153	\$2589026	\$2876695	\$2876695	\$2876695	\$2876695	\$2876695	\$2876695
Saldo	\$-4189272	-\$1006843	\$524057	\$703733	\$778599	\$1018167	\$1347574	\$1497305	\$1497305	\$1497305	\$1191125	\$884945	\$622505
Saldo Acumulado	\$-4189272	-\$5.196.115	-\$4.672.059	-\$3.968.325	-\$3.189.727	-\$2.171.560	-\$823.985	\$673319	\$2170624	\$3667929	\$4.859.054	\$5.743.999	\$6.366.504

6. CONSIDERACIONES TÉCNICAS AL CULTIVO DE ESPÁRRAGOS



El cambio climático es un fenómeno inexorable que impactará cada vez más a todas las actividades humanas, convirtiéndose en un desafío de importancia para los productores agrícolas. La agricultura será afectada por variaciones en la temperatura, el déficit de precipitaciones o la ocurrencia de lluvias tardías en primavera, entre otros efectos asociados.

El efecto de un aumento térmico tiene muchos aspectos a considerar. La ocurrencia de olas de calor en primavera - verano podría ser crítica para los cultivos, dependiendo de su estado de desarrollo, produciendo efectos sobre la calidad de la producción, además de un aumento en la incidencia de algunas enfermedades y plagas. Los insectos al crecer en un ambiente más cálido tendrán ciclos de vida más cortos.

Dentro de las medidas de adaptación y/o mitigación para el sector agrícola, se encuentran la modificación de las fechas de siembra, elección de variedades, reubicación de plantaciones, tecnificación de los cultivos, genotipos adaptados a condiciones de estrés y gestión óptima de recursos hídricos.

Uno de los riesgos que presenta el cultivo de espárrago es la ocurrencia de precipitaciones en la temporada de cosecha, lo que constituye un problema sobre todo en suelos arcillosos, ya que se depositan restos de suelos en las brácteas, lo que genera rechazos.

Otro riesgo, pero de menor ocurrencia, es el aumento de temperaturas en el ciclo y en la maduración de los turiones, lo que produce una emergencia de nuevos turiones cuando los anteriores aún no han terminado de madurar, por lo tanto, no han terminado de traslocar, disminuyendo la tasa de acumulación, aumentando el número de brotes, resultando perjudicial en la calidad del producto cosechado, ya que además se florecen rápidamente. Para ello se están estudiando nuevas variedades que tengan buena adaptación a climas cálidos y que sus brácteas se mantengan cerradas hasta

que el turión alcance su altura de cosecha. Las altas temperaturas en el ciclo disminuyen la acumulación de reservas de la corona, lo cual se controla mediante el riego. Si bien el espárrago es una especie resistente a la sequía, un déficit hídrico en verano afecta el rendimiento de la próxima temporada, por lo que se podría considerar el establecimiento de riego, ya sea por surco o goteo, evitando siempre el apozamiento del agua que es perjudicial para las coronas.

Eventualmente, existe la posibilidad de que se produzca daño del cultivo por heladas, afectando el turión, ya que provoca una mancha de color pardo a grisáceo que también es causal de rechazo, para lo cual se están estableciendo variedades más resistentes a las bajas temperaturas. Como dato anexo, en China están produciendo espárragos bajo túneles, donde la cosecha se prolonga por hasta 8 meses y medio, con un rendimiento promedio que llega a 15 ton/ha. Se podría suponer que la combinación de producción espárragos al aire libre con espárragos bajo cubierta, sería una potencialidad que habría que tener en cuenta.

7. BIBLIOGRAFÍA

CIREN. 1987. Manual del cultivo del espárrago (*Asparagus officinalis*). Publicación Ciren N° 67. Santiago, Chile. Disponible en <http://bibliotecadigital.ciren.cl/bitstream/handle/123456789/2045/CIREN-0043.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Consultado 17 de julio de 2020.

FAO 2020. Indicadores por País. Disponible en <http://www.fao.org/faostat/> Consultado el 10 de junio de 2020.

González, M.I. 2010. Perspectivas del cultivo del espárrago. *Tierra Adentro* 91:15-18.
González, M.I., Del Pozo, A. (eds). 1999. El Cultivo del Espárrago. Boletín N° 6 INIA 212 págs. Disponible en <http://biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/boletines/NR25038.pdf> Consultado 22 de junio 2020.

Infoagro.com. El Cultivo del Espárrago Verde 1° parte. Disponible en https://www.infoagro.com/hortalizas/esparrago_verde.htm. Consultado 22 de junio 2020.

Krarp, C. 2002. Potencialidad productiva del espárrago en Chile. *Revista Agronomía y Forestal UC* N°14. Disponible en http://agronomia.uc.cl/component/com_sobipro/Itemid,232/pid,101/sid,889/ Consultado 17 julio de 2020.

Leiva C., Schmidt C., Gajardo G., Rodríguez A. (eds). 2018. Manual Técnico Productivo y Económico para la Producción del Espárrago en la Región del Biobío, Bajo Condición Actual y Clima Proyectado al 2030. Publicación CIREN N° 206.

TRADEMAP 2020. Estadísticas del comercio para el desarrollo internacional de las empresas Datos comerciales mensuales, trimestrales y anuales. Valores de importación y exportación, volúmenes, tasas de crecimiento, cuotas de mercado, etc. Disponible en <https://www.trademap.org/st-DataSources.aspx>. Consultado el 10 de junio 2020.