

GUÍA DE PRODUCCIÓN DEL CIRUELO EUROPEO

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”

Debido a los problemas que se han generado en el sector remolachero de la región del Maule, ha surgido la necesidad de entregar información que oriente al sector en cuanto a la “reconversión productiva”, es decir, la transformación de la actual actividad productiva hacia otras actividades agrícolas que sean sostenibles y rentables, que mejoren la competitividad sobre la base de las potencialidades productivas y ventajas comparativas de la región.

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 ciruelo europeo en la región del Maule. El análisis que a continuación se presenta, está basado en los riesgos

agroclimáticos, la aptitud productiva de los suelos y los factores económicos que determinan la viabilidad y competitividad del cultivo.



1. INTRODUCCIÓN

El **ciruelo europeo** (*Prunus domestica L.*) pertenece al orden Rosales de la familia de las Rosáceas. Se caracteriza por ser un árbol que alcanza hasta cinco metros de altura, su fruto se trata de una drupa de forma redondeada u oval, de hasta siete centímetros de diámetro, con un endocarpo leñoso. No existe unanimidad en cuanto a su origen, aunque la mayoría de los autores afirman que procede del Cáucaso, Anatolia y Persia desde donde fue introducida en Italia (149 a.C.), extendiéndose pronto por toda Europa.

La superficie total de ciruelo europeo al año 2019 en Chile es de 13.030,5 ha. La mayor parte se encuentra establecida en la región de O´Higgins con 8.730 ha, representado el 67% de la superficie a nivel nacional, seguida por la región Metropolitana con 3.161,5 ha. La región del Maule presenta una superficie de 952,8 ha, representando el 7,3% de la superficie nacional, aumentando en 114,2 ha con respecto al año 2016.

Según el **Catastro Frutícola 2019** realizado por CIREN de la región del Maule, las comunas que presentan mayor superficie de ciruelo europeo son Pencahue, Talca y Villa Alegre con 241,9 ha, 104,3 ha y 80,4 ha, respectivamente. El método de riego más utilizado en la región es goteo, con una participación del

54% y el destino de la producción es 75,5% a agroindustria y 23,6% a exportación (CIREN-ODEPA, 2019).

Las ciruelas tipo europeas se caracterizan por ser alargadas, color de cáscara oscuro y carozo fácilmente separable de la pulpa. Son las más apropiadas para el procesamiento industrial. Dentro de este grupo se encuentran las variedades D´Agen y President. En Chile, el deshidratado de la ciruela se ha realizado tradicionalmente en canchas de secado al sol, práctica que da buenos resultados debido a las condiciones climáticas de la zona de producción. No obstante, también hay una importante cantidad de producto que se deshidrata en túneles, logrando así un secado más rápido y controlado.

La industria de la ciruela deshidratada tiene a Chile como el primer exportador a nivel mundial y el segundo en producción, sin embargo actualmente uno de los elementos que ha destacado en este sector es la tendencia al alza del consumo nacional, pese que un poco más del 1% de la producción de ciruelas deshidratadas se queda en el país. Este mayor consumo interno responde al cambio cultural de los consumidores y sus preferencias por productos más saludables. Existe un hábito de consumo, especial-

mente alto en Europa, Estados Unidos y Europa oriental. También son importantes importadores de la ciruela seca de Chile, México y Brasil. Se ha desarrollado un valioso mercado en Japón, cubierto por el momento por California, y se proyecta un incremento en China que, dentro de su hábito alimenticio, incluye ciertas ciruelas secas de variedades locales de mala calidad. En la India, se está realizando una campaña para su introducción. El consumo mundial es de alrededor de 260.000 ton de ciruelas al año (Mujica, 2013).

La temporada 2020 tuvo una caída de producción en torno al 20% respecto del 2019. Algunos factores de esta menor cosecha son la sequía y daños por heladas. La ciruela D'Agen fresca, que antes no se contemplaba vender de esta forma, se está consolidando como producto en China y eso quita parte del volumen del formato deshidratado. En cinco años,

Chile pasó de exportar 3.000 a 33.000 toneladas frescas, destacando los precios del fresco, que han sido más volátiles que los del deshidratado.

La ciruela ha tenido un mayor consumo durante el segundo semestre (más del 65% de las exportaciones se dan en ese período) y se cree que a pesar de la incertidumbre general, que incluye la crisis sanitaria provocada por el Covid - 19 que impidió operar de forma normal a supermercados y restaurantes, se proyecta un alza en el consumo en los próximos meses, algo que eventualmente beneficiaría a la ciruela deshidratada, que en el segmento snacks podría aumentar su demanda dada su facilidad de consumo. Se concluye que la demanda internacional se prevé positiva, en medio de una pandemia que aún no afecta a este sector agroindustrial, gracias a la rigurosidad de los protocolos implementados.



2. ASPECTOS TÉCNICOS

2.1 Requerimientos climáticos

El ciruelo europeo es una especie que se adapta a una diversidad de condiciones climáticas, debido a su elevada rusticidad. La temperatura mínima para su crecimiento es de 6°C, siendo su temperatura tolerable de -2°C y la óptima de crecimiento de 18 a 27°C. La humedad relativa debe oscilar entre 60% y 70% para que en la época de latencia mantenga húmedas las yemas, y durante la floración, el estigma permanezca húmedo y favorezca al proceso de polinización. Requiere entre 500 a 1.000 horas de frío bajo 7°C durante el período de receso, mientras que la suma de temperaturas sobre 10°C debiera estar entre 1.100 y 1.500 grados día.

Las heladas son uno de los factores más limitantes por el riesgo que existe de que el tejido de diferentes órganos sea dañado cuando están en formación. Períodos de 180 a 210 días sin heladas son adecuados. El uso de variedades con diferente período fenológico, permite ajustar la coincidencia del período sin heladas del lugar con el crecimiento y desarrollo del árbol.

Cuadro N°1. Requerimientos climáticos del ciruelo europeo

Aspectos climáticos	
Sensibilidad a heladas	Medianamente resistente
Etapa o parte más sensible a las heladas	Fruto pequeño
Temperatura crítica o de daño por heladas	-2°C
Temperatura base o mínima de crecimiento	6 a 7°C
Rango de temperatura óptima de crecimiento	18 a 27°C
Límite máximo de temperatura de crecimiento	37°C
Suma térmica (temperatura sobre 10°C)	1.100 y 1.500 grados día
Requerimientos horas frío (temperatura menor a 7°C)	500 a 1.000 hrs
Requerimiento de fotoperiodo	Día neutro (10 a 14 hrs de luz)

2.2 Requerimientos de suelos

El ciruelo europeo se adapta bien en un amplio rango de suelos y de texturas que van de gruesas a medias, de drenaje bueno a moderado, profundos a moderadamente profundos, con pH entre 4,5 y 7,4 con un rango óptimo entre 5,5 y 6,5. Es sensible a la salinidad. En suelos arcillosos y con mal drenaje, se puede plantar en camellones, construir drenajes y usar porta injerto resistente.

Cuadro N°2. Requerimientos de suelo del ciruelo europeo

Aspectos de suelo		
Profundidad de suelo	Recomendable	Más de 80 cm
Acidez (pH)	Mínimo tolerado	4,5
	Rango óptimo	5,5 a 6,5
	Máximo tolerado	7,4
Salinidad	Valor tolerado de conductividad eléctrica	1,6 mmos/cm
	Valor crítico de conductividad eléctrica	4,2 mmos/cm
Textura	Franca a franco arenosa	
Drenaje	Moderado, bueno. Sin nivel freático o Imperfecto con nivel freático a 110 cm	
Pedregosidad	Idealmente no pedregoso (menos de 15% de piedras), pero tolera una pedregosidad de hasta 35%	
Pendiente	Suave de 2 a 6% hasta 10%	

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

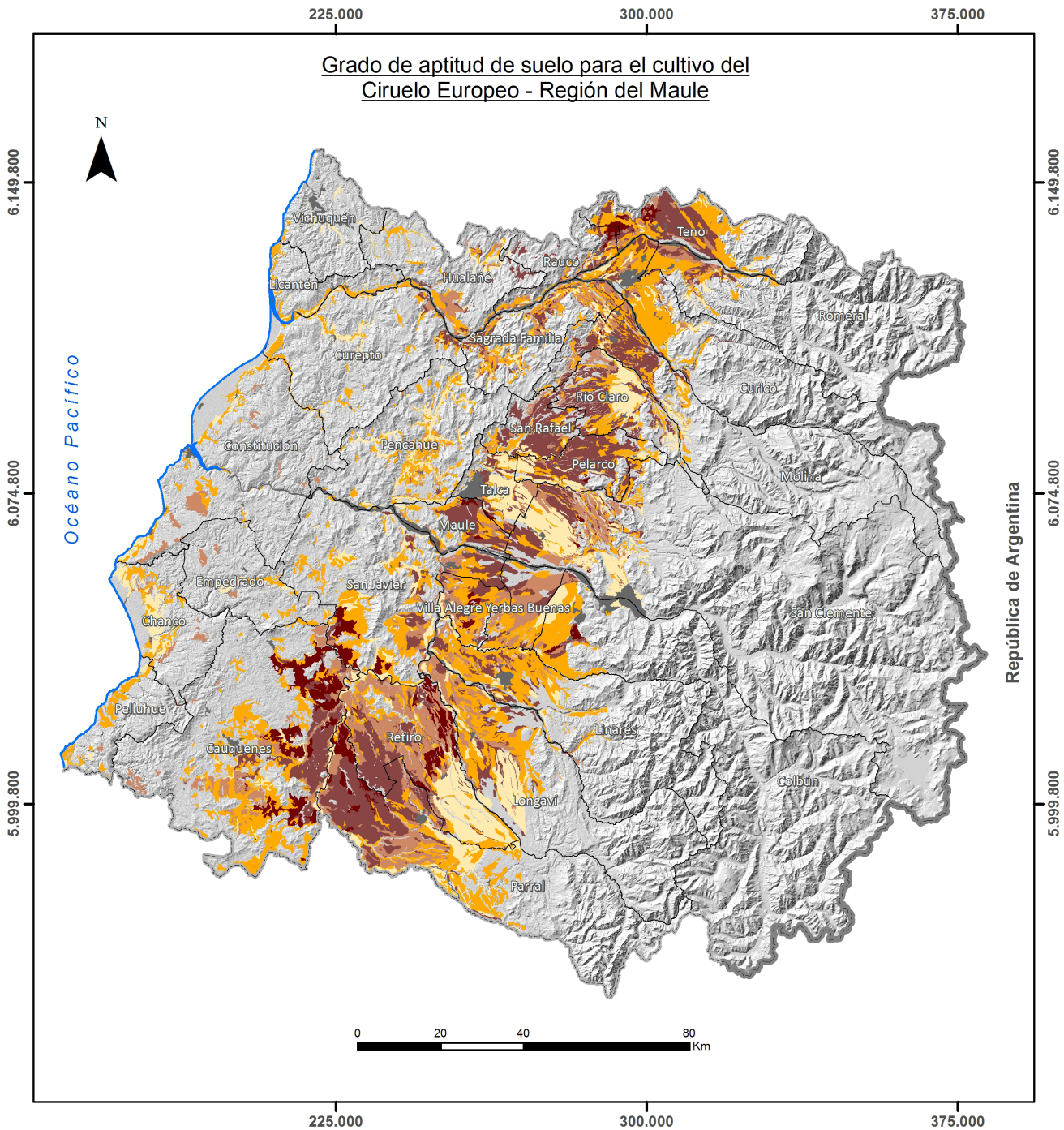
De acuerdo con los requerimientos de suelo y clima del cultivo del ciruelo europeo, se han construido mapas que permiten observar cómo es la respuesta de este cultivo a las condiciones agronómicas presentes en la región del Maule.



3.1 Aptitud productiva de suelos para el ciruelo europeo

La aptitud productiva a partir de la calidad del suelo y los requerimientos de la especie, se determinaron utilizando como insumo la información 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 realizó una interpretación en términos generales de los principales factores de suelos que podrían estar determinando su condición, en este caso para el cultivo de ciruelo europeo. 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 ciruelo europeo, región del Maule



Leyenda  <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 	Estudio Estrategia para la reconversión productiva agroclimática inteligente y sustentable del sector remolachero en la Región del Maule.		Título Grado de aptitud de suelo para el cultivo del Ciruelo Europeo - Región del Maule.	
	Escala 1:1.250.000.-	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.

De acuerdo a la **Figura 1**, existen áreas con aptitud para producir ciruelo europeo en ciertos sectores del secano costero e interior. Se identificaron algunas áreas más favorables y otras que pueden tener ciertas restricciones, principalmente por la profundidad de los suelos en ciertos sectores del secano costero. Más al interior pueden además presentarse restricciones por la textura.

En el valle central, es posible encontrar áreas muy favorables para la producción del ciruelo europeo, como lo que ocurre en ciertos sectores de las comunas de San Clemente, Talca, entre otras. En las áreas no muy favorables, existen restricciones por drenaje y texturas finas.

Si bien esta información debe ser tomada de manera referencial, se recomienda antes de establecer la especie, evaluar ciertos parámetros de suelos, lo que será clave para determinar su factibilidad.

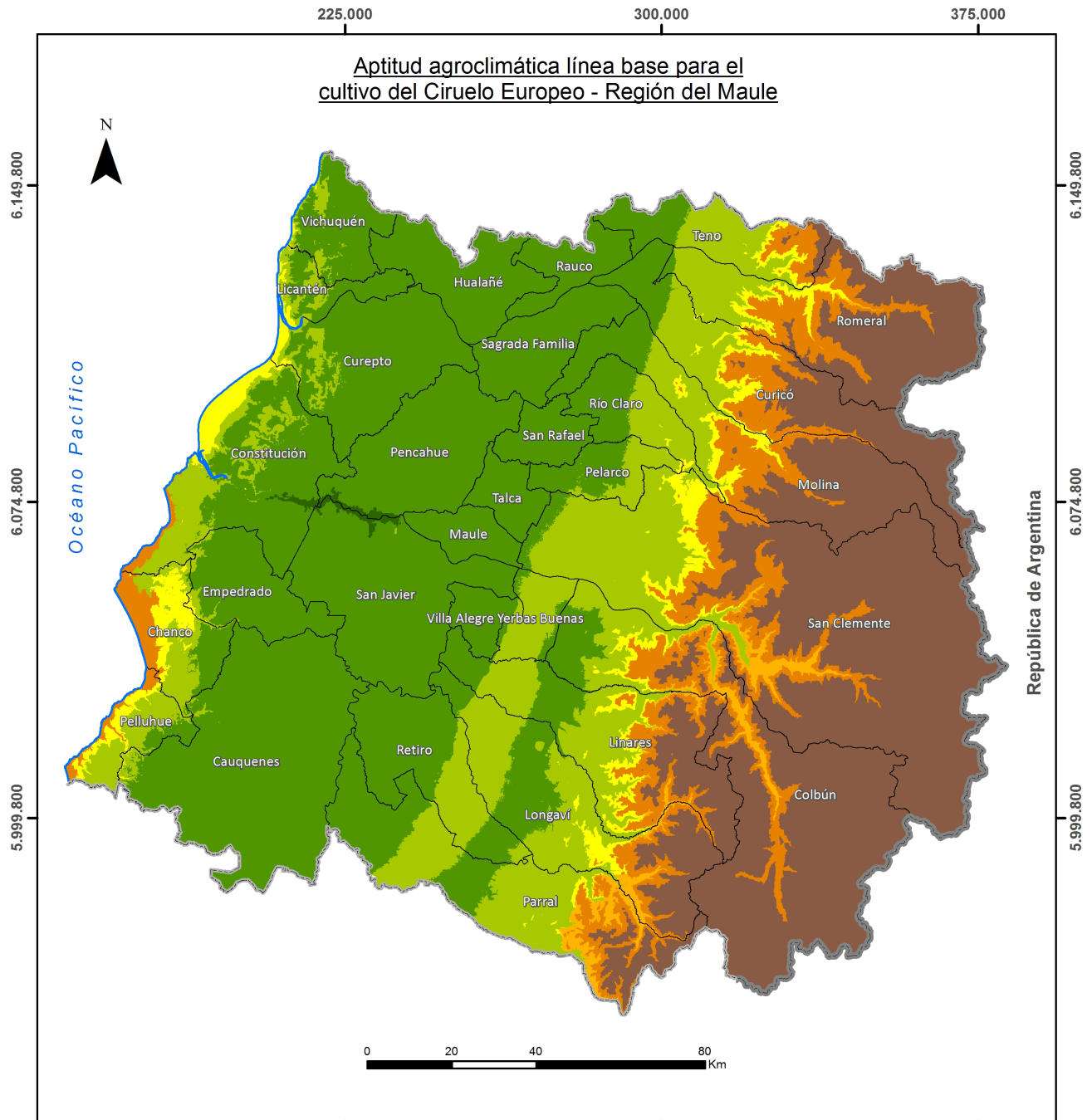
3.2 Aptitud agroclimática actual y proyectada al año 2050 para ciruelo europeo



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.

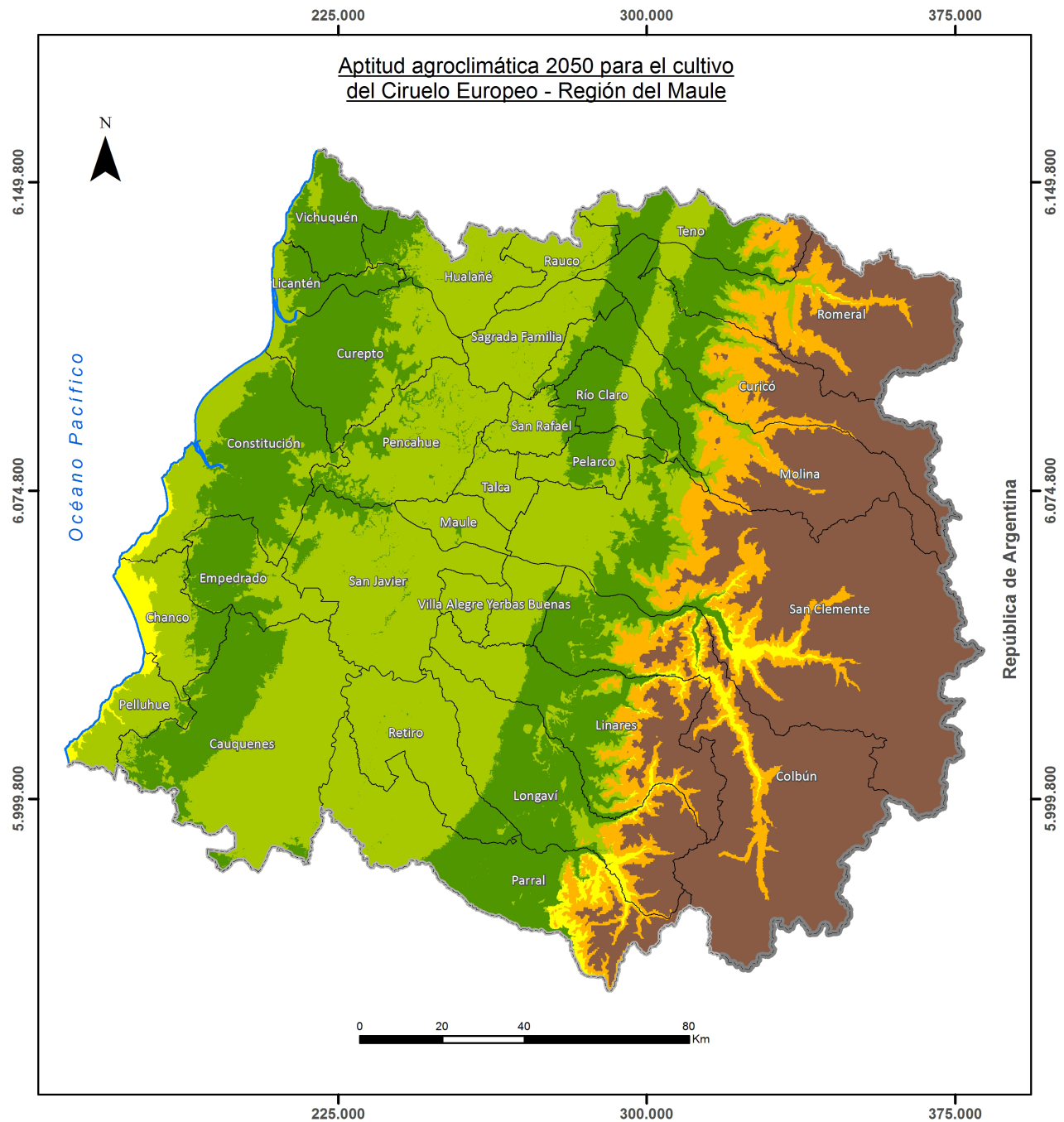
En la **Figura 2** se muestran los mapas de aptitud agroclimática en la condición actual y proyectada al año 2050. En ellos se representa la aptitud del cultivo y que correspondería a la productividad potencial de la especie expresada en categorías: muy alta, alta, moderada, moderada a baja, baja, muy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



De acuerdo a lo observado en la **Figura 2**, el clima no produce grandes riesgos para el establecimiento del ciruelo europeo. Este corresponde a una especie relativamente rústica, sin embargo presenta cierta sensibilidad a la falta de frío invernal, especialmente cuando este es tardío en invierno. Debido a esta razón, la mayor amenaza que se prevé en el escenario 2050 es una insuficiencia de frío, básicamente provocada por el retraso en la llegada del frío en la primera mitad del invierno, lo que podría provocar un cierto deterioro del potencial. Este deterioro podría no manifestarse todos los años, sino solo en aquellos con otoños cálidos que retrasan la entrada en reposo de los árboles.

Figura N°2. Aptitud agroclimática de ciruelo europeo en la condición actual y futura



Leyenda Potencial Productivo 	Estudio Estrategia para la reconversión productiva agroclimática inteligente y sustentable del sector remolachero en la Región del Maule.		Título Aptitud agroclimática línea base para el cultivo del Ciruelo Europeo - 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.				



Leyenda 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 Ciruelo Europeo - 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.				

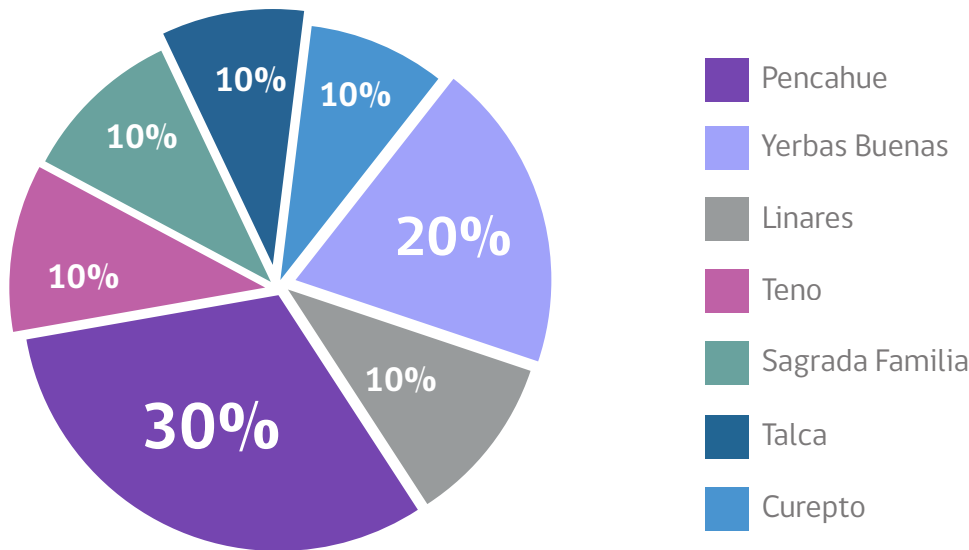
4. DIAGNÓSTICO DE LOS PRODUCTORES DE CIRUELO EUROPEO ENTREVISTADOS EN LA REGIÓN DEL MAULE

Con el objetivo de obtener la información básica para el diagnóstico de la situación actual del cultivo del ciruelo europeo, se realizaron entrevistas a 10 productores en la región del Maule.

Según datos del Catastro Frutícola de la región del Maule del año 2019, la superficie actual de ciruelo europeo en Chile es de 13.030 hectáreas, donde el 67% de la superficie establecida se encuentra en la región de O´Higgins. La región del Maule representa el 7,3% de la superficie con 952 hectáreas.

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

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



De acuerdo a lo señalado en el **Cuadro 3**, la superficie promedio de los entrevistados fue de 13,6 hectáreas y el rendimiento promedio de 23,1 toneladas por hectárea, lo que está por sobre el rendimiento regional de 16,6 toneladas por hectárea. Esto se debe a que los entrevistados presentaban un buen conocimiento del frutal.

Cuadro N°3. Superficie establecida y rendimiento obtenida por los entrevistados

Superficie predial	Rango (ha)	1 a 35
	Promedio (ha)	13,6
Rendimiento	Rango (kg/ha)	7.000 a 35.000
	Promedio (kg/ha)	23.100

En cuanto al régimen hídrico (**Cuadro 4**), los agricultores prefieren el riego por el método de goteo, pues además de aprovechar de mejor manera el recurso hídrico, otros tipos de riego como el tendido o aspersión, mojan la fruta que está en el suelo durante el período de cosecha. De los entrevistados solo un agricultor presenta riego por tendido, con un rendimiento de 15 ton/ha.

Cuadro N°4. Caracterización del régimen hídrico utilizado por el grupo de entrevistados

Método de riego utilizado	Goteo	90%
	Tendido	10%
Origen del agua para riego	Pozo profundo	60%
	Canal de regadío	40%

La cosecha del ciruelo para el formato deshidratado es una ventaja productiva, ya que es un frutal que puede manejarse con mucha mecanización, disminuyendo el uso de mano de obra que en Chile es cada vez más escasa, y por lo tanto cara. Los productores de mayor superficie o más especializados en deshidratados, fueron el 50% de los entrevistados, estos contaban con maquinarias para la cosecha, mientras que los otros debían hacer arriendo de la maquinaria y en las superficies más pequeñas cosechaban en forma manual. De los diez entrevistados, sólo cuatro dedicaban un porcentaje de su producción para entregar en fresco. Esta cosecha se realiza en forma manual, para lo cual se debe contar con una mayor cantidad de mano de obra y deben preocuparse de cumplir con los índices de cosecha, cuyo principal destino es China.

En cuanto a los canales de comercialización, el 100% de los entrevistados entregan su fruta directamente a la exportadora. Como se mencionó anteriormente, de los diez entrevistados cuatro entregan fruta fresca, representando el 14%. El resto sólo cosecha para deshidratado, lo que representa el 86%. El precio del deshidratado va de \$800 a \$1.600 por kilo, en cambio el precio de la fruta fresca es en promedio de \$700 por kilo. Los agricultores mencionaron que el proceso de deshidratado tiene una relación de tres kilos de fruta fresca por un kilo de deshidratado y que el proceso de secado, generalmente se realiza en canchas de secado. El trabajo de acomodar la fruta es la labor que más dinero demanda en los costos de cosecha.

5. ANÁLISIS ECONÓMICO DEL CIRUELO EUROPEO

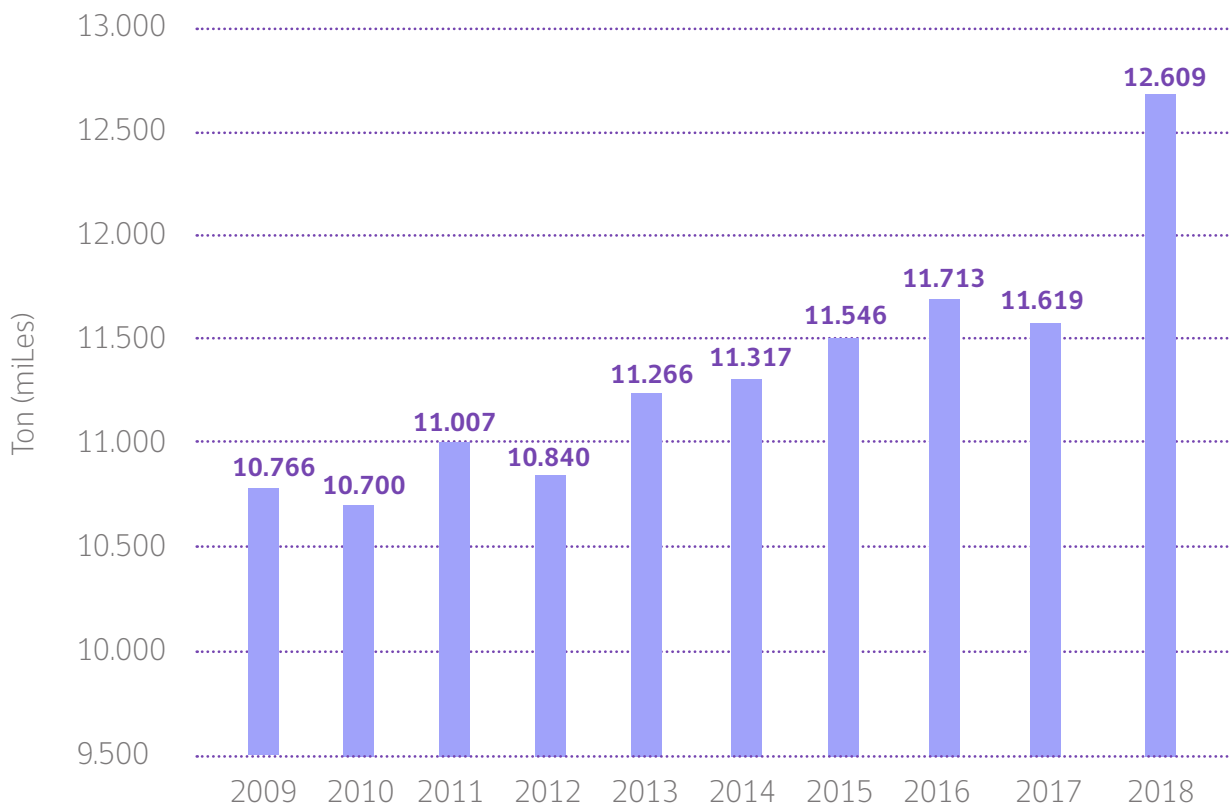
5.1 Situación Mundial del ciruelo europeo (*Prunus domestica*)

Producción mundial del ciruelo europeo

La evolución de la producción mundial de ciruelo europeo, en el periodo 2009 - 2018 presentó una tendencia al alza, con un crecimiento promedio anual de 174.000 toneladas y un volumen promedio de producción de 11.000.000 toneladas aproximadamente.

El año 2018 fue el periodo donde se observó el mayor nivel de producción superando las 12.000.000 toneladas (**Figura 4**).

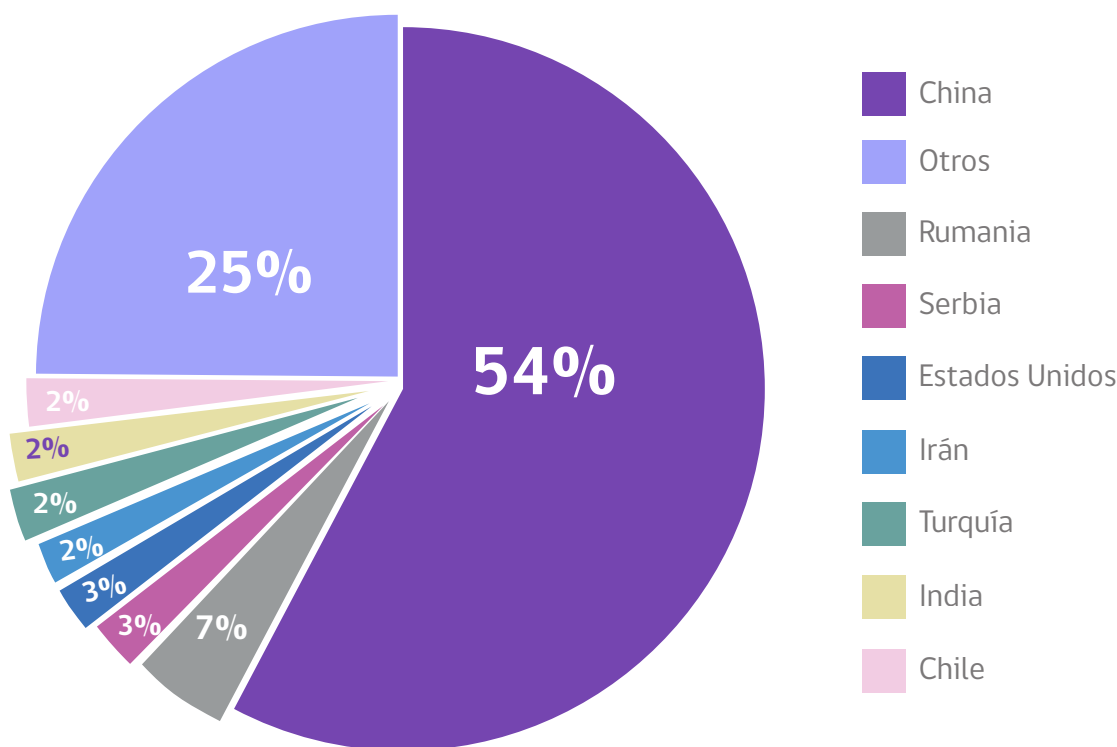
Figura N°4. Producción mundial de ciruela europea, periodo 2009-2018



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

Al analizar la producción mundial a nivel país para el año 2018, se puede mencionar que los principales países productores de ciruela europea fueron: China con 53,8% de la producción mundial, Rumania con un 6,7%; Serbia con 3,4%; Estados Unidos con 2,9% de la producción total mundial, Irán con 2,5%; Turquía con 2,4%, India y Chile con 2,0 y 1,8%, respectivamente **(Figura 5)**.

Figura N°5. Distribución porcentual de la producción mundial por país (2018)



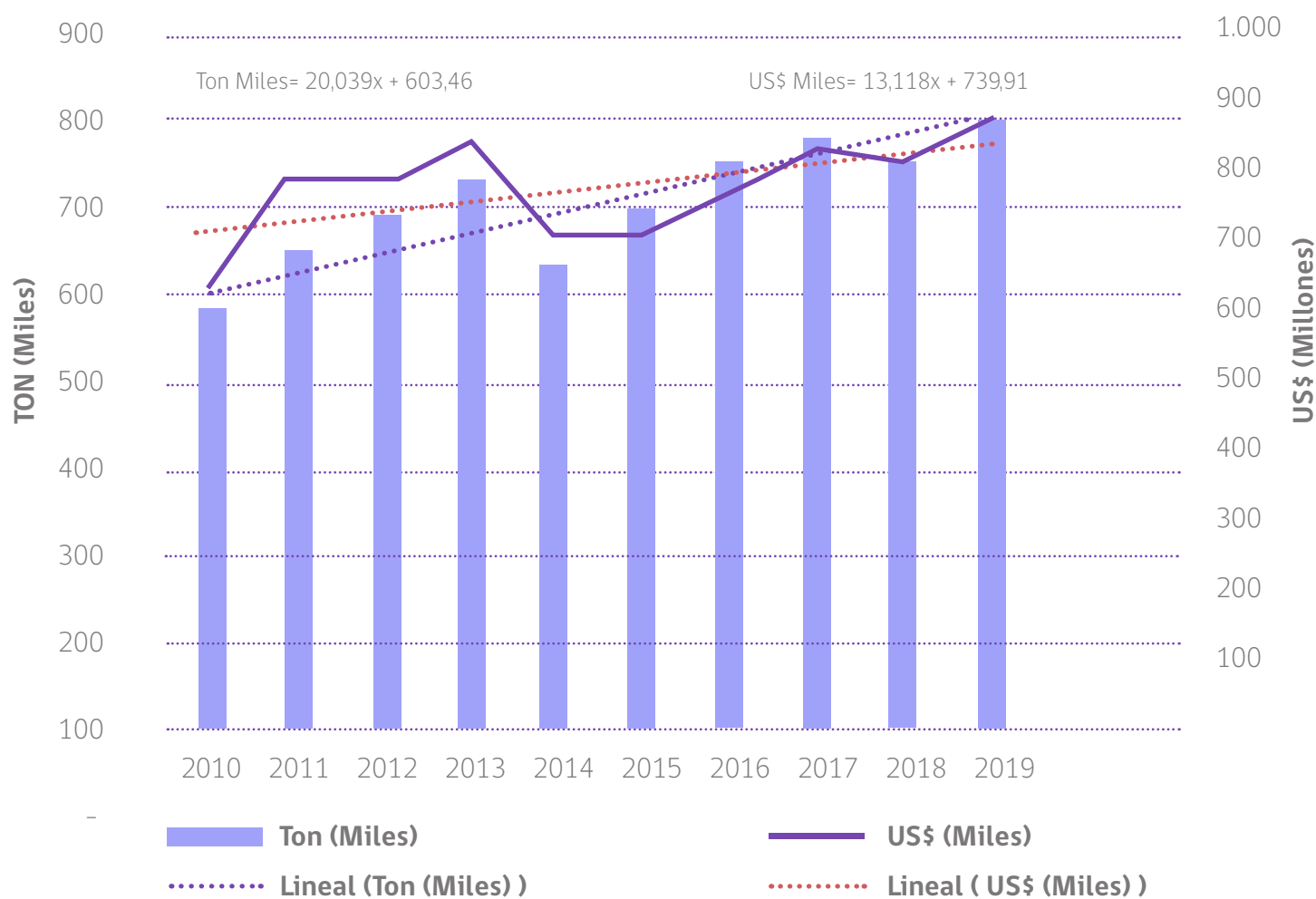
Fuente: Elaboración propia en base a datos de FAOSTAT, 2020

Exportaciones mundiales de ciruelas

En los últimos diez años las exportaciones mundiales de ciruelas, tanto en valor como en volumen, han experimentado una tasa de crecimiento relativamente estable de un 3,8% para la cantidad y de 3% para el caso del valor de las exportaciones.

Con relación al volumen exportado en la temporada 2010 - 2019, el volumen promedio estuvo en torno a las 714.000 toneladas, con un máximo observado de 804.000 y un mínimo de 581.000 toneladas en el año 2010. Respecto al valor de las exportaciones, el promedio estuvo en torno US\$812.000.000; con un valor máximo de US\$899.000.000 y un mínimo observado de US\$691.000.000 el año 2010 (FAOSTAT y TRADEMAP, 2020).

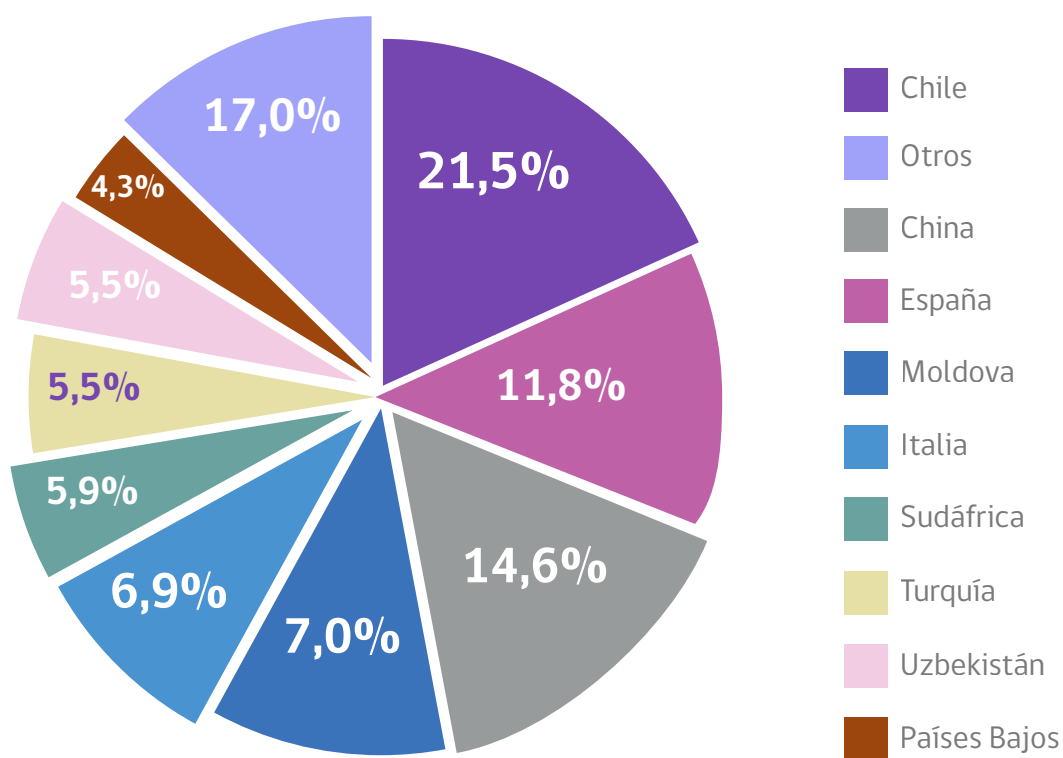
Figura N°6. Exportaciones mundiales en valor y volumen de ciruelas (2010 - 2019)



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

Al analizar la participación porcentual de las exportaciones por país y en volumen se observa en la **Figura 7**, que los principales países exportadores en el año 2019 fueron: Chile con un 21,5% de las exportaciones totales; China con 14,6%; España; con un 11,8%; Moldova con un 7,0% de las exportaciones mundiales; Italia con 6,9%; Sudáfrica y Uzbekistán con un 5,9 y 5,5%, respectivamente; y Países Bajos con 4,3% de las exportaciones a nivel mundial (FAOSTAT y TRADEMAP,2020).

Figura N°7. Distribución porcentual de las exportaciones de ciruelas frescas por país (2019)

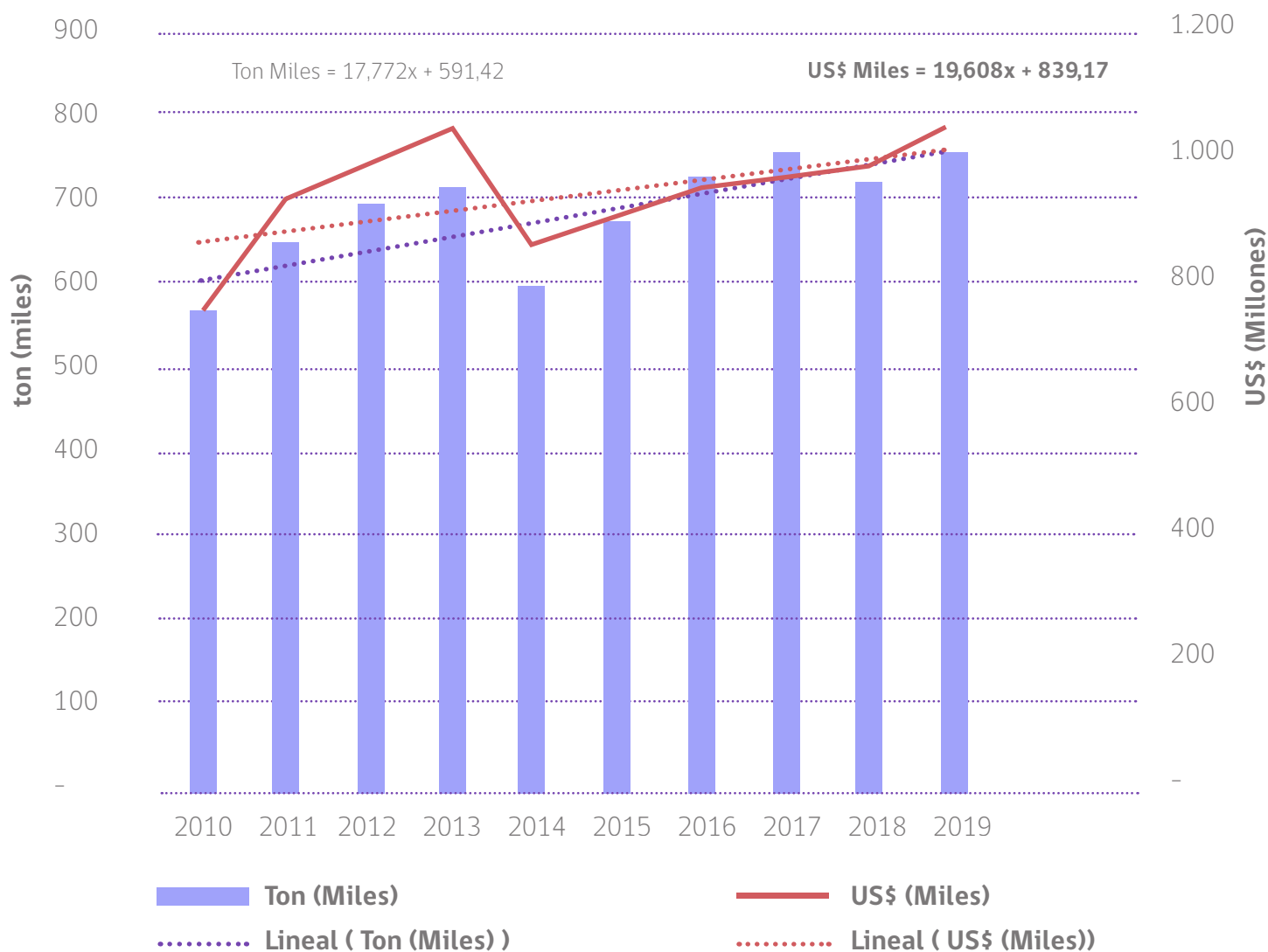


Fuente: Elaboración propia en base a datos de FAOSTAT, 2020

Importaciones mundiales de ciruelas

En los últimos diez años, las importaciones mundiales de ciruelas, tanto en valor como en volumen han experimentado una tasa de crecimiento relativamente estable de un 3,7% para la cantidad y de 4,0% para el caso del valor de las exportaciones. Con relación al volumen importado en la temporada 2010 - 2019, el promedio estuvo en torno a las 689.000 toneladas, con un máximo observado de 771.000 y un mínimo de 563.000 toneladas en el año 2010. Respecto al valor de las importaciones, el promedio estuvo en torno a US\$947.000.000; un valor máximo de US\$1.067 millones y un mínimo observado de US\$691.000.000 el año 2010 (FAOSTAT y TRADEMAP, 2020).

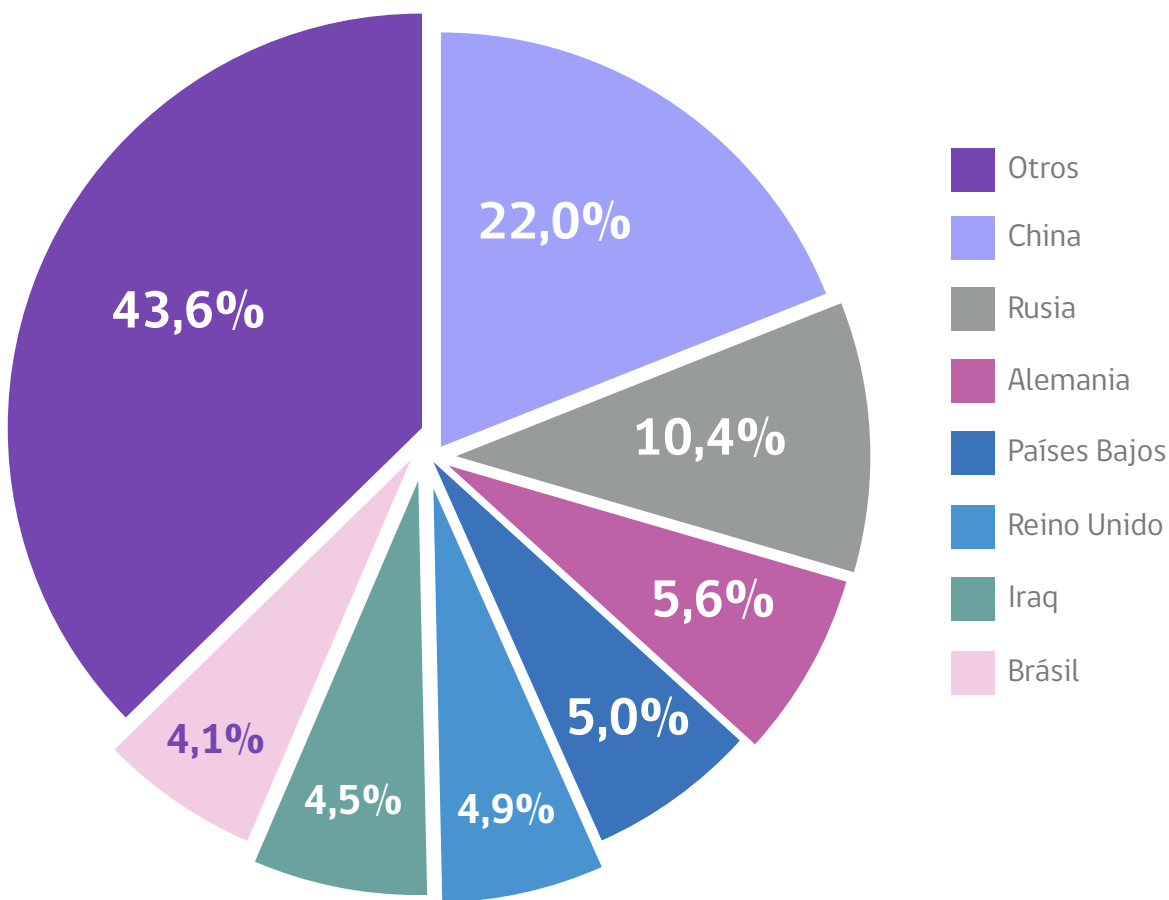
Figura N°8. Importaciones mundiales en valor y volumen de ciruelas frescas 2010 - 2019



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

Al analizar la estructura de las importaciones mundiales por país, se observa en la **Figura 9** que los principales países importadores, para el periodo 2019 fueron: China con 22% de las importaciones totales; Rusia con 10,4%; Alemania con 5,6%; Países Bajos con 5,0% de las importaciones mundiales; Reino Unido con 4,9%; Iraq y Brasil con 4,5 y 4,1%, respectivamente (FAOSTAT y TRADEMAP, 2020).

Figura N°9. Distribución porcentual de las importaciones de ciruelas por país (2019)

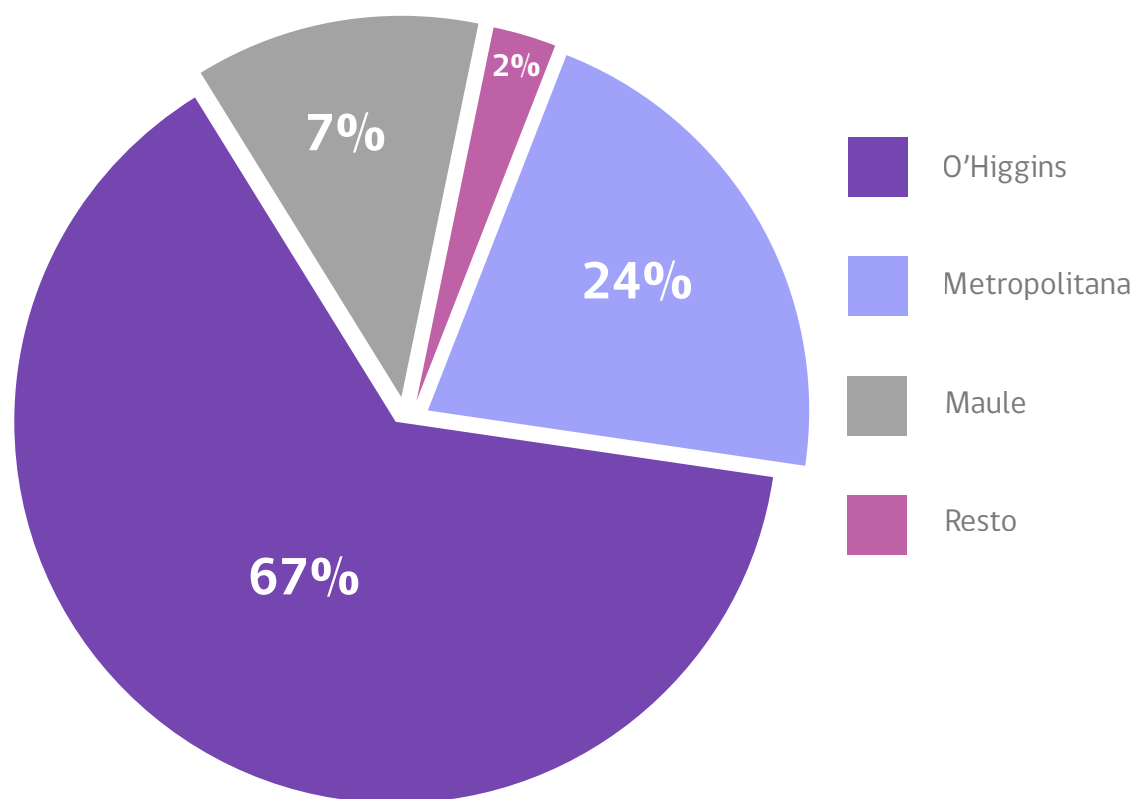


Fuente: Elaboración propia en base a datos de FAOSTAT, 2020

5.2 SITUACIÓN PRODUCTIVA DEL CIRUELO EN CHILE

Según información del Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN), por medio de los catastros frutícolas realizados entre los años 2017 - 2019, en el país existen más de 13.000 hectáreas cultivadas con ciruelo europeo, donde la región de O´Higgins concentra un 67% de la superficie total cultivada, seguida de la región Metropolitana con un 24%; la región del Maule con un 7% de la superficie nacional y el resto de las regiones con tan sólo el 2%.

Figura N°10. Superficie cultivada con ciruelo europeo y nivel de producción a nivel nacional, periodo 2017-2019.

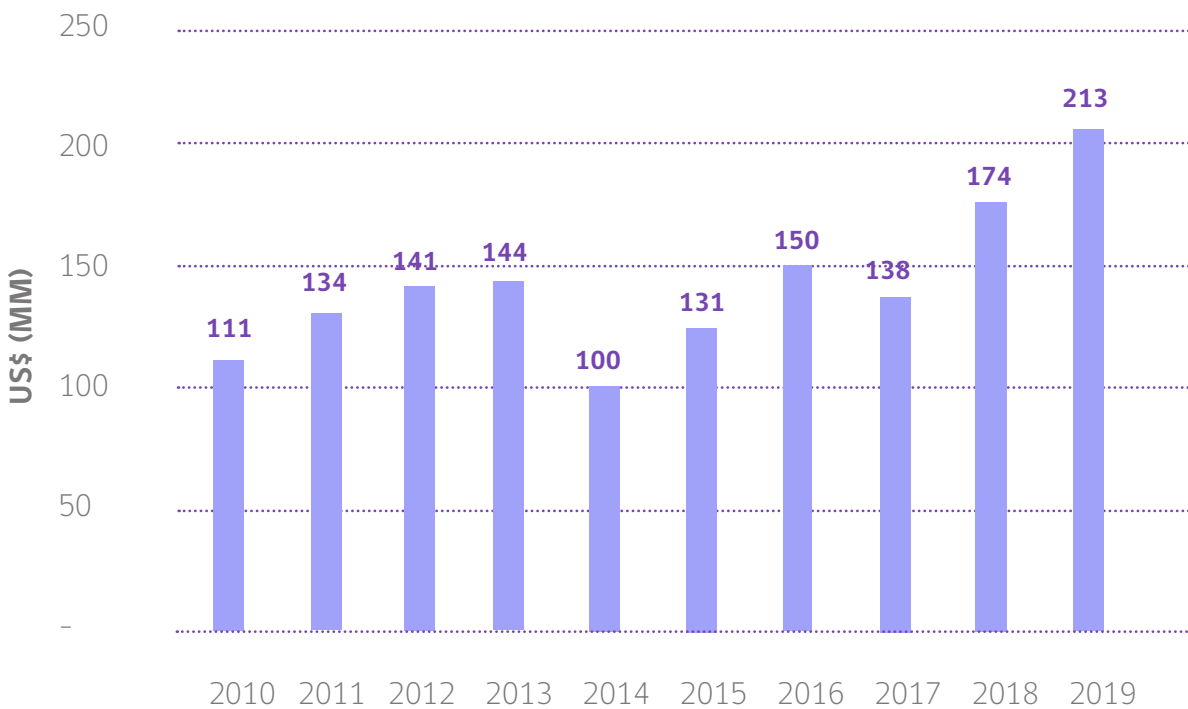


Fuente: Elaboración propia en base a datos de Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA) y FAOSTAT

Comercio Internacional Chileno

La balanza mercantil de la comercialización internacional de la ciruela fresca, en la última década ha crecido en forma sostenida con una tasa de crecimiento medio del orden de 9%; con un valor promedio observado de US\$144.000.000 un valor mínimo de US\$100.000.000 y un máximo de US\$213.000.000 en el 2019 (**Figura 11**).

Figura N°11. Balanza Comercial de las ciruelas (2010-2019)



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

Exportaciones chilenas de ciruela fresca

Durante la última década, las exportaciones de ciruelas frescas, tanto en valor como en volumen, han crecido de forma sostenida, con una tasa de crecimiento medio en volumen de 9% y de 11% en valor (**Figura 12**).

Figura N°12. Exportaciones de ciruelas frescas en volumen y valor (2010-2019)



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

 Ton (Miles)

 US\$ (MM)

5.3 ANÁLISIS ECONÓMICO – FINANCIERO EN LA PRODUCCIÓN DE CIRUELO EUROPEO DESTINO FRESCO EN LA REGIÓN DEL MAULE.

En el siguiente apartado se desarrolla y analiza el nivel de inversión, los costos directos de producción y resultado económico – financiero del establecimiento de huerto de ciruelo destinado a venta en fresco en la región del Maule. Para lo anterior se asumen los siguientes supuestos: Nivel tecnológico medio, densidad de plantación de 600 plantas por hectárea, riego por método de goteo y uso D’Agen como unidad varietal de producción y un nivel de inversión inicial por hectárea de \$7.600.000, aproximadamente.

Con relación al flujo de ingresos y costos, este es realizado en un periodo de 12 años considerando una tasa de descuento del 10% y un precio pagado a productor de \$750/kg.

Cuadro N°5. Flujo de producción e ingresos de un huerto de ciruelo europeo en la región del Maule (kg/ha)

Año	Producción (kg/ha)	Ingreso Total (\$/ha)
1	-	-
2	-	-
3	2.500	1.875.000
4	10.000	7.500.000
5	17.500	13.125.000
6	22.500	16.875.000
7 al 9	25.000	18.750.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°6. Flujo de producción y costos directos de producción en un huerto de ciruelo europeo en la región del Maule.

Año	Producción (kg/ha)	Costo directo de producción (\$/ha)
1	-	268.066
2	-	345.428
3	2.500	383.808
4	10.000	1.535.234
5	17.500	2.686.659
6	22.500	3.454.276
7 al 12	25.000	3.838.084

Cuadro N°7. Estructura de costos directos de producción en un huerto de ciruelo europeo en la región del Maule en plena producción (\$/ha)

Ítem	Costo directo de producción (\$/ha)	Participación (%)
Mano de obra	1.729.200	45,1
Máquinas y equipos	229.500	6,0
Fertilizantes	326.164	8,5
Productos Fitosanitarios	586.220	15,3
Otros	967.000	25,2
TOTAL (\$/ha)	3.838.084	100

Cuadro N°8. Beneficio o margen bruto por hectárea del proceso de producción de ciruelo europeo en plena producción (\$/ha)

Producción (kg/ha)	25.000
Precio (\$/kg)	750
INGRESO TOTAL (\$/ha)	18.750.000

Costos directos (\$/ha)	3.838.084
Costo Financiero (\$/ha)	795.202
Otros (5%) (\$/ha)	191.904
COSTO TOTAL (\$/ha)	4.825.190

RESULTADO ECONÓMICO (\$/ha) 13.924.810

INVERSIÓN INICIAL + CAPITAL DE TRABAJO (\$/ha) : 8.250.000

Cuadro N°9. Indicadores financieros observados en la puesta en marcha y ejecución de actividades de producción de un huerto de ciruelo europeo en la región del Maule para un flujo de 12 años.

Valor Actual Neto al 10% (VAN)	\$43.409.673
Tasa Interna de Retorno (TIR)	45%
Periodo de Recuperación de la Inversión (años)	5

Cuadro N°10. Flujo de caja estimado en la producción de ciruelo europeo

Año	0	1	2	3	4	5	6	7 al 12
Inversión	-7.631.000							
Ingresos		-	-	1.875.000	7.500.000	13.125.000	16.875.000	18.750.000
Costos		\$ 268.666	\$ 345.428	\$383.808	\$ 1.535.234	\$ 2.686.659	\$ 3.454.276	\$ 3.838.084
Saldo	-7.631.000	-\$ 268.666	-\$ 345.428	\$ 1.491.192	\$ 5.964.766	\$ 10.438.341	\$ 13.420.724	\$ 14.911.916
Saldo Acumulado	-7.631.000	-\$ 7.899.666	-\$ 8.245.093	-\$ 6.753.902	-\$ 789.135	\$ 9.649.206	\$ 23.069.930	\$ 37.981.846

5.4 ANÁLISIS ECONÓMICO – FINANCIERO EN LA PRODUCCIÓN DE CIRUELO EUROPEO DESTINO DESHIDRATADO EN LA REGIÓN DEL MAULE

En el siguiente capítulo se desarrolla y analiza el nivel de inversión, costos directos producción y resultado económico – financiero del establecimiento de huerto de ciruelo destinado a venta de fruta deshidratada en la región del Maule. Para lo anterior se asumen los siguientes supuestos: Nivel tecnológico medio, densidad de plantación de 700 plantas por ha, riego por goteo y uso D’Agen como unidad varietal de producción y un nivel de inversión inicial por hectárea de \$9.900.000, aproximadamente.

Con relación al flujo de ingresos y costos este es realizado en un periodo de 12 años considerando una tasa de descuento del 10% y un precio por kilogramo de ciruela deshidratada de \$1.108.

Cuadro N°11. Flujo de producción e ingresos de un huerto de ciruelo europeo destino deshidratado en la región del Maule (kg/ha).

Año	Producción (kg/ha)	Ingreso Total
1	-	-
2	-	-
3	800	886.400
4	3.200	3.545.600
5	5.600	6.2014.800
6	7.200	7.977.600
7 al 12	8.000	8.864.000

Cuadro N°12. Flujo de producción y costos directos de producción en un huerto de ciruelo europeo destino deshidratado en la región del Maule.

Año	Producción (kg/ha)	Costos de Producción (\$/ha)
1	-	261.098
2	-	335.698
3	800	372.998
4	3.200	1.491.991
5	5.600	2.610.985
6	7.200	3.356.980
7 al 12	8.000	3.729.978

Cuadro N°13. Estructura de costos directos de producción en un huerto de ciruelo europeo destino deshidratado en la región del Maule en plena producción (\$/ha)

Ítem	Costo directo de producción (\$/ha)	Participación (%)
Mano de obra	2.046.008	54,9
Máquinas y equipos	401.500	10,8
Fertilizantes	326.164	8,7
Productos fitosanitarios	586.220	15,7
Otros	370.000	9,9
Total	3.729.892	100

Cuadro N°14. Beneficio o margen bruto por hectárea del proceso de producción de ciruelo europeo destino deshidratado en plena producción (\$/ha)

Producción (kg/ha)	8.000
Precio (\$/kg)	1.108
INGRESO TOTAL (\$/ha)	8.864.000

Costos directos (\$/ha)	3.729.978
Costo Financiero (\$/ha)	1.013.470
Otros (5%) (\$/ha)	186.499
COSTO TOTAL (\$/ha)	4.929.947

RESULTADO ECONÓMICO (\$/ha) 3.934.053

INVERSIÓN INICIAL + CAPITAL DE TRABAJO (\$/ha) : 10.508.216

Cuadro N°15. Indicadores financieros observados en la puesta en marcha y ejecución de actividades de producción de un huerto de ciruelo europeo destino deshidratado en la región del Maule para un flujo de 12 años.

Valor Actual Neto al 10% (VAN)	\$8.021.351
Tasa Interna de Retorno (TIR)	19%
Periodo de Recuperación de la Inversión (años)	6

Cuadro N°16. Flujo de caja estimado en la producción de ciruelo europeo destino deshidratado

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Inversión	-9.911.420												
Ingresos		-	-	886.400	3.545.600	6.204.800	7.977.600	8.864.000	8.864.000	8.864.000	8.864.000	8.864.000	8.864.000
Costos		261.098	335.698	372.998	1.491.991	2.610.985	3.356.980	3.729.978	3.729.978	3.729.978	3.729.978	3.729.978	3.729.978
Saldo	-9.911.420	-261.098	-335.698	513.402	2.053.609	3.593.815	4.620.620	5.134.022	5.134.022	5.134.022	5.134.022	5.134.022	5.134.022
Saldo Acumulado	-9.911.420	-10.172.518	-10.508.216	-9.994.814	-7.941.205	-4.347.390	273.230	5.407.252	10.541.274	15.675.296	20.809.318	25.943.340	31.077.362

6. CONSIDERACIONES TÉCNICAS AL CULTIVO DE CIRUELO EUROPEO



El aumento de las temperaturas trae consecuencias directas en frutales de hoja caduca, como es el ciruelo. Las plantas de hoja caduca entran en receso en invierno y requieren de acumulación de horas frío para finalizar el período de letargo invernal y reanudar su crecimiento en los meses de primavera, por lo que la falta de frío afectaría el potencial productivo de la planta al impactar negativamente durante la floración a través de cambios: en la fecha de ocurrencia, el porcentaje y la homogeneidad de ésta, así como también, mala brotación, flores imperfectas, poco cuajado, entre otras.

Actualmente, existen en el mercado productos compensadores de frío o agentes para romper el letargo como es la cianamida hidrogenada, la cual es un regulador de crecimiento que modifica el período de

receso invernal y estimula precozmente la brotación. Este tipo de productos a futuro se volverán indispensables para obtener producciones aceptables. Idealmente, un agricultor podría estimar los requerimientos de frío del cultivo bajo las condiciones particulares de su sector. De esta forma, potencialmente se mejorarían los manejos tales como, la aplicación de compensadores de frío y probablemente la planificación de otras importantes labores.

Otro riesgo que se contempla para el cultivo del ciruelo europeo es la ocurrencia de precipitaciones en floración, lo que disminuiría considerablemente la polinización, debido a que se vería afectado el vuelo de los insectos polinizadores y el polen de los estambres se amalgama y pega, por lo cual no se disemina entre las plantas, provocando disminución de la cuaja y, por tanto, una importante disminución de los rendimientos. Además, de la incidencia de enfermedades fungosas en flores y en la parte aérea de la planta. Para esto es necesario adoptar medidas de protección que permitan hacer el negocio más competitivo, como el uso de tecnologías de protección de cultivos, donde las cubiertas multiriesgo son una alternativa, ya que previenen la incidencia de lluvias, viento, nieve y granizos.

El aumento de la temperatura en el ciclo fenológico también podría afectar al cultivo. Si el aumento de temperatura ocurre en época de crecimiento y maduración del ciruelo europeo, se vería afectado el calibre y calidad de los frutos (daños por golpes de sol). Una práctica de prevención para reducir el estrés térmico de la planta, así como mejorar su comportamiento fisiológico en verano, es la aplicación de bloqueadores solares. Los bloqueadores solares disminuyen la incidencia de los rayos solares y la temperatura a nivel de hojas y frutos, mejorando la calidad de la fruta. Estos bloqueadores además aumentan la eficiencia del agua a nivel interno de la planta, reduciendo el estrés hídrico.

7. BIBLIOGRAFÍA

CIREN-ODEPA, 2019. Catastro Frutícola, principales resultados de Región del Maule. Disponible en <https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2019/08/catastroMaule2019.pdf>. Consultado el 13 de mayo de 2020.

FAO. Indicadores por País. Disponible en <http://www.fao.org/faostat/> Leído el 13 de mayo de 2020.

Mujica J.P. 2013. Estudio para la Incorporación de Ciruelas para Secar al Seguro Agrícola. Disponible en: https://www.agroseguros.gob.cl/wpcontent/uploads/2018/03/Informe_Seguro_Ciruelas_2014.pdf Leído 07 mayo 2020.

TRADEMAP. 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/stData-Sources.aspx>. Leído el 13 de mayo 2020.