



FACULTAD DE
CIENCIAS ECONÓMICAS
Y DE ADMINISTRACIÓN

POSGRADOS



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY

**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y DE ADMINISTRACIÓN**

**TRABAJO FINAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MAGÍSTER EN GERENCIA Y ADMINISTRACION - MBA**

Título

**ANALISIS DE ALTERNATIVAS LOGÍSTICAS PARA LA EXPORTACION DE
FRUTAS CITRICAS DESDE URUGUAY**

por

Ruben Barboza

TUTOR

Juan Trujillo

Montevideo

URUGUAY

Noviembre 2024

Página de Aprobación

El tribunal docente integrado por los abajo firmantes aprueba el Trabajo Final:

Título

ANALISIS DE ALTERNATIVAS LOGÍSTICAS PARA LA EXPORTACION DE
FRUTAS CITRICAS DESDE URUGUAY

Autor/es

RUBEN BARBOZA

Tutor/Coordinador

JUAN TRUJILLO

Posgrado

MAGÍSTER EN GERENCIA Y ADMINISTRACION - MBA

Puntaje

Tribunal

Profesor FERNANDO LORENZO

Profesor ESTEBAN LEMES

Profesor JUAN TRUJILLO

FECHA 5/11/2024

RESUMEN

La industria citrícola en Uruguay ha tenido un desarrollo en la última década lo cual se evidencia en el creciente interés por invertir en este sector, en especial por empresas internacionales especializadas, que se proponen ampliar la producción y mejorar su calidad.

En este contexto, el presente trabajo busca contribuir a evaluar la viabilidad de desarrollar un nuevo servicio de buques cámara (reefer) asociado a una plataforma logística en el Puerto de Nueva Palmira, como forma de ampliar las opciones de servicio de transporte marítimo para las empresas exportadoras de Uruguay, y mejorar la calidad de los productos en destino y los tiempos durante el transporte marítimo.

El análisis se sustenta en la evaluación de la demanda esperada de fruta cítrica para la exportación, en particular de mandarinas, y la inversión requerida, así como los costos e ingresos esperados que tendrá el proyecto por su actividad.

Durante el desarrollo del análisis, se proponen distintos escenarios de demanda, tarifas y costos y su relación con los indicadores de evaluación seleccionados (VAN, TIR)

El diseño de trabajo incluye una revisión de la bibliografía de referencia, la realización de entrevistas en profundidad a referentes sectoriales, la identificación de la idea y el perfil del proyecto, y su posterior evaluación de conveniencia en los escenarios seleccionados. La ejecución de proyecto a futuro enfrenta importantes desafíos, vinculados a la demanda y las tarifas, así como resolver la forma de traslado de la fruta desde las cámaras de frío al punto de carga para el embarque de la fruta.

Palabras claves: Plataforma Logística, Transporte marítimo, Frutas, Citrus, Inversión, Exportación, Competitividad.

Tabla de contenido

1) INTRODUCCION.....	7
2) EL PROBLEMA EN ESTUDIO Y SU CONTEXTO	10
3) OBJETIVOS E HIPOTESIS	19
4) METODOLOGIA.....	21
5) MARCO TEORICO	24
5.1) Competitividad y estrategias competitivas	24
5.2) Formulación de proyectos de plataformas logísticas	26
5.2.1) Áreas funcionales y servicios	27
5.2.2) Identificación del problema	29
5.2.3) Análisis de la demanda	30
5.2.4) Análisis técnico.....	32
5.2.5) Análisis económico financiero.....	34
6) LA CADENA CITRÍCOLA EN URUGUAY	38
6.1) Evolución de la producción y las exportaciones.....	38
6.2) Acondicionamiento de la fruta y requisitos fitosanitarios	41
6.3) Situación del transporte de carga marítimo	44
7) ANALISIS DE VIABILIDAD DEL PROYECTO LOGISTICO	49
7.1) Hipótesis Básicas	49
7.2) Inversiones requeridas	50
7.3) Demanda proyectada.....	52
7.4) Estimación de inversiones.....	55
7.5) Costos de operación	58
7.6) Análisis de ingresos	59
7.7) Financiamiento.....	61
7.8) Flujo de fondos para la evaluación	62
7.9) Análisis de sensibilidad.....	64
8) CONCLUSIONES.....	66
BIBLIOGRAFIA.....	71
ANEXOS.....	73
ANEXO I. Tipos de plataformas logísticas.....	73
ANEXO II. Dimensiones y variables para el análisis de proyectos.....	75
ANEXO III. Metodologías de estimación de la demanda.....	76
ANEXO IV. Criterios técnicos para el diseño de plataformas logísticas.....	78

ANEXO V. Análisis de soluciones de localización	82
ANEXO VI. Corrientes de efectivo según enfoque de la evaluación	84
ANEXO VII. Superficie, producción y destino de los cítricos en Uruguay	85
ANEXO VIII. Manejo de frutas cítricas para la exportación.....	87
ANEXO IX. Mandarinas: producción y exportaciones 2025 – 2035	92
ANEXO X. Servicio de Deuda	93
ANEXO XI. Flujo de fondos para la evaluación	94

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Indicadores para la evaluación de proyectos	35
Tabla 2. Producción y exportación de cítricos de Uruguay (2024-2028).....	53
Tabla 3. Escenarios de transporte a USA de mandarinas por buques cámara.....	54
Tabla 4. Dimensionamiento de cámaras de frío en el puerto de Nueva Palmira.....	56
Tabla 5. Estimación de costos de la inversión por fase	57
Tabla 6. Costos anuales según fase del proyecto.....	59
Tabla 7. Demanda del servicio de buque cámara por año	60
Tabla 8. Ingresos anuales por venta de servicios.....	61
Tabla 9. Estimación del costo del capital (MFPAC)	62
Tabla 10. Estimación del Costo Promedio del Capital (CPC).....	63
Tabla 11. Estimación del VAN en diferentes escenarios de demanda y tarifas	65
Tabla 12. Estimación del VAN ante variaciones de la demanda y las tarifas	65
Tabla 13. Costos de transporte marítimos según escenarios	69

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Evolución de precios de exportación de cítricos	14
Ilustración 2. Evolución de las exportaciones de cítricos de Uruguay por destino	15
Ilustración 3. Periodo de cosecha de variedades de cítricos en Uruguay	40
Ilustración 4. Rutas marítimas de ALC según capacidad.....	47
Ilustración 5. Infraestructura del Puerto de Nueva Palmira.....	51
Ilustración 6. Localización de infraestructura para cítricos en el puerto de NP	52

SIGLAS Y ABREVIATURAS

ASOEX	Asociación de Exportadores de Chile
APLOG	Asociación de Profesionales de Logística de Chile
ALC	América Latina y EL Caribe
APHIS	Servicio de Inspección de Sanidad de los Estados Unidos de América
COMAP	Comisión de Aplicación de la Ley de Inversiones
CEO	Chief Executive Officer – Jefe Ejecutivo
DGSA	Dirección General de Servicios Agrícolas
MFPAC	Modelo de Fijación de Precios de Activos de Capital
SHAFFE	Asociación de Exportadores de Frutas Frescas del Hemisferio Sur
TIR	Tasa Interna de Retorno
USA	Estado Unidos de América
UPEFRUY	Unión de productores y exportadores de frutas de Uruguay
USD	Dólares de Estados Unidos de América
VAN	Valor Actual Neto

1) INTRODUCCION

El presente trabajo tiene como objetivo, analizar la viabilidad de desarrollar una plataforma logística para la exportación de cítricos, como forma de tener una nueva opción de transporte de carga marítimo para el sector exportador de Uruguay, que contribuya a la mejora de la competitividad en el mercado internacional.

Las empresas exportadoras nacionales citrícolas hoy se encuentran plenamente integradas a las cadenas de suministro de las empresas minoristas internacionales de alimentos; en ese contexto, para responder a las crecientes exigencias de calidad y servicio, éstas desarrollaron un sistema logístico¹ que permitió enviar los productos a los mercados de destino a costos competitivos, el cual, tiene las siguientes características: a) la producción luego de cosechada es acopiada y acondicionada en diez centros de distribución, dentro de los cuales, seis son de mayor porte, y en su mayoría, están ubicados en los departamentos del litoral norte del Uruguay (Salto, Paysandú, Rio Negro), b) desde los centros de distribución se atiende la demanda de tres destinos o nodos logísticos principales: Filadelfia (USA), Rotterdam (Países Bajos), y el estado de Rio Grande del Sur (Brasil), c) la carga para exportación es contenerizada y se transporta mediante carretera hasta el puerto de Montevideo o directamente a Brasil; en el caso de los productos cuyo destino es el hemisferio norte, el transporte marítimo desde el puerto se realiza mediante las empresas navieras como MAERSK URUGUAY S.A., MEDITERRANEAN SHIPPING COMP. URUGUAY SA, CMA CGM URUGUAY S.A., entre otras, (Com. Per. J. Solari, 2022).

¹ Un sistema logístico es la red y el medio que permite que los productos lleguen desde el productor hasta el cliente final. En general puede constar de tres subsistemas: aprovisionamiento, producción, y distribución; entre los procesos implicados se incluyen adquisición de insumos, empaque y embalaje, gestión de inventarios, almacenamiento, transporte y distribución.

Desde el inicio de la pandemia del COVID 19, en el año de 2020, este sistema logístico para la exportación de cítricos de Uruguay comenzó a verse enfrentado a un contexto internacional desafiante, tanto por los mayores costos del transporte marítimo, como por los problemas de conectividad con la demanda y “*transit time*”² el cual se duplicó respecto a unos años atrás (Com. Per. J. Solari, 2022).

De acuerdo con Bentancur (2022), “el costo de la logística y del envío marítimo y la disponibilidad de buques y contenedores es el mayor reto para las temporadas próximas. La temporada pasada no llegaron buques a Montevideo, se saltaron nuestro puerto. Fue un problema grave. Ahora vamos a pagar más por contenedor. Esto no solo afecta a la parte financiera del negocio, sino también a la calidad de la fruta. Es un problema que nos afecta a todos. Tenemos que estar preparados para defender la calidad de la fruta a la llegada para los clientes”.

En este contexto, UPEFRUY identificó a la logística para exportación, como una de las principales amenazas para la competitividad e inserción internacional de las empresas exportadores citrícolas de Uruguay, no solo por la situación registrada entre los años 2020 y 2022, sino también por los cambios estructurales de la industria de transporte marítimo internacional, y los riesgos futuro que podría tener, ante el incremento de la producción nacional de frutas cítricas debido a la reconversión varietal iniciada en el año 2010, así como, por las recientes adquisiciones de empresas nacionales por parte de inversores extranjeros (USA, Perú, Chile, entre otros), que, a su arribo al Uruguay, han anunciado su disposición a invertir para expandir la producción local.

Como alternativa a dicha problemática, la organización de productores y empresas exportadoras, han planteado comenzar a utilizar buques cámara (reefer) lo cual

² “Transit Time” o “Tiempo de Tránsito” en logística representa el período de tiempo que transcurre entre la carga en origen y descarga en destino de los productos vinculados a una operación de transporte.

requeriría el desarrollo de una plataforma logística desde la cual se pueda acondicionar las cargas y realizar los tratamientos de frío requeridos, de acuerdo con lo previsto en los protocolos sanitarios acordados entre Uruguay y Estados Unidos de América (DGSA y APHIS 2013)

Según Bentancur y Méndez (comunicación personal, 6/2022), esta alternativa propuesta puede tener importantes beneficios para el sector citrícola de Uruguay, entre ellos destacan: a) minimizar el costo logístico total y los tiempos de entrega de la fruta en destino, b) maximizar la calidad y frescura de los productos, y c) contribuir a mejorar el acceso a los servicios de las empresas de transporte marítimo internacional, así como su relación calidad / precio.

2) EL PROBLEMA EN ESTUDIO Y SU CONTEXTO

La producción mundial de cítricos alcanzo a 158,5 millones de toneladas en el año 2021; Asia concentra el 51% de la producción mundial, destacando China (22%) e India (7%) como los principales productores, le sigue en importancia América con una incidencia de 28% sobre el total, donde Brasil (10%), México (5%) y Estados Unidos (4%) son los países con mayor producción; Europa representa el 17% de la producción mundial, con países como España (6%), Italia (3%) y Grecia (2%) entre los principales productores de esta región. En cuanto a la composición de la producción, la naranja, si bien ha venido reduciendo su incidencia, mantiene su preponderancia al representar casi el 50% del total de la producción mundial, seguida por mandarinas, tangerinas y clementinas (25%). (CIRAD 2022)

Las *exportaciones mundiales* se sitúan en torno a los 13,9 millones de toneladas; entre los principales países exportadores destacan España, Sudáfrica, Turquía y Egipto; en el caso del hemisferio sur los exportadores de mayor incidencia, en orden de importancia, son Sudáfrica, Argentina, Chile, Australia, Brasil, Perú, Uruguay y Bolivia.

Por su parte, las importaciones de cítricos entre las campañas 2011/2012 y 2021/2022, experimentan un crecimiento de 11%; la Unión Europea en conjunto continúa siendo el principal mercado importador con una incidencia de 59% en total de las importaciones, seguida por Asia (15%) y el Norte de América (10%).

Las importaciones de naranja de la UE desde el Hemisferio Sur son principalmente desde Sudáfrica (79%), seguido por Zimbawe, Argentina, Uruguay, Perú entre otros; mientras tanto, las importaciones de Norteamérica (Canadá + USA) desde el Hemisferio Sur son principalmente desde Chile (65%) seguido por Sudáfrica (29%), Australia, Uruguay y Perú. Mientras tanto, las importaciones de mandarinas de la UE desde el

Hemisferio sur también son principalmente de Sudáfrica (70%) seguido en orden de importancia por Perú, Uruguay, Chile, Argentina, Australia y Brasil. Por su parte, en el caso de USA las importaciones del HS alcanzan a 343.700 toneladas anuales, Chile representa el 54% del total importado, seguido por Perú (25%), Sudáfrica, Uruguay y Australia. (CIRAD 2022)

De acuerdo con los datos antes reseñados se consolida la tendencia respecto al crecimiento sostenido de la producción de cítricos a nivel mundial, la cual se evidencia desde hace varias décadas; en ese sentido, según lo reseñado por Bruno et al. (2009) “la producción de cítricos a nivel mundial ha pasado de una situación de demanda insatisfecha a un escenario mundial en donde en forma creciente se consumen cítricos en los mercados internacionales y con una mayor cantidad de países productores, ello tiene implicancias estratégicas para los países exportadores como Uruguay, en la medida que en un contexto de mayor oferta y opciones de abastecimiento, los importadores demandan en forma creciente un producto de mayor calidad” (p.91).

Por otro lado, si bien la UE en su conjunto, continúa siendo el principal mercado importador de cítricos frescos, con un consumo entre 12,2 y 14.5 kg/persona/año, otros mercados importadores como USA, que poseen un consumo per cápita menor de 10.9 kg/persona/año, muestran mayores tasas de crecimiento anual de las importaciones, asociado a un incremento del consumo per cápita desde el año 2017. (CIRAD 2022)

Sudáfrica es el principal exportador de naranjas y mandarinas del hemisferio sur y principal competidor de Uruguay, sin embargo, en la última década emergen otros países productores de cítricos como Chile, Perú, Bolivia además de Argentina, Australia y Brasil, que ya forman parte de la competencia internacional que tiene nuestro país.

En este contexto internacional, en términos de las condiciones de factores, el país posee una buena base para la producción cítrica que le permiten tener un costo por unidad de producción relativamente bajo, está bien localizado para el ingreso contra estación en el hemisferio norte, con tierras de buena calidad para el cultivo y un clima que tiene algunas restricciones pero no son insalvables (problema de heladas, fundamentalmente); asimismo, dispone de agua, tanto en la superficie como subsuperficial, lo cual es un elemento clave para la competitividad en el mundo (Caputti y Montes, 2010)

Por otro lado, es un sector que nació enfrentando una demanda sofisticada, al tener una vocación clara de exportación desde sus orígenes que le impuso altos estándares de exigencia para llegar con un producto perecedero al mercado europeo .

Desde el punto de vista de la estrategia empresarial, la exportación está concentrada en un conjunto de empresas integradas verticalmente que participan en todos los procesos: introducción de material genético, multiplicación en viveros, producción, packing, industrialización, comercio internacional y comercialización; estas empresas reciben muy directamente las señales de los mercados mundiales, los pueden interpretar sin error y transmitirlos hacia la base productiva las mismas.

Entre los sectores afines y de servicios, el sector cítrico posee una buena reputación internacional, en particular en servicios estratégicos como la tecnología de producción y postcosecha, y la sanidad vegetal los cuales son vistos como confiables.

De acuerdo con Ackermann (2023) el Uruguay viene registrando cambios importantes a nivel de la producción de cítricos; en las últimas campañas, si bien esta ha sido menor, lo cual es explicado por el efecto de las condiciones climáticas adversas (sequía, olas de calor), la superficie de cultivos muestra una consolidación de la prevalencia la mandarina, que por primera vez pasa a ser la especie con mayor superficie (42%),

desplazando a la naranja al segundo lugar³; este comportamiento es consistente, con el crecimiento relativos de la cantidad de plantas totales de esta especie desde 2019, asociado al proceso de reconversión varietal que enfrenta el sector desde 2010.

Este cambio en la estructura de la producción de Uruguay, afecta a las exportaciones, en este sentido, las mandarinas, fue el principal producto comercializado en el año 2023, con aproximadamente 34.000 toneladas y un monto exportado de 34 millones de dólares, lo que implica que, el precio medio de colocación en el exterior alcanzó a los 1.000 dólares la tonelada; estos precios registran una variación positiva de 7% respecto a las temporadas anteriores, y consolida la tendencia alcista que experimenta el mismo desde el año 2007. (Ackermann 2023)

Las ventas de naranjas al exterior en el año 2023 también mostraron un crecimiento en volumen y montos; el volumen exportado alcanzo a casi 26.000 toneladas por un monto de 18 millones de dólares, lo que representa un precio FOB por tonelada de aproximadamente 700 dólares. En el caso de los limones el panorama es menos alentador, si bien los precios de exportación se recuperaron en 2023, promediando 695 dólares la tonelada (20% más que un año atrás), aún permanecen alejados de los niveles de 2014 a 2018 (cuando superaron los 1.000 dólares la tonelada). El mercado mundial de limones se muestra complejo desde hace unos años, con abundancia de producto a escala internacional y dificultades para su colocación. (Ackermann 2023)

³ Esta tendencia ya se había observado en la evolución de la cantidad de plantas totales, en donde la mandarina desde 2019 prevalece respecto a las otras especies, lo cual responde al proceso de reconversión varietal que atraviesa el sector desde hace varios años (Ackermann 2023)

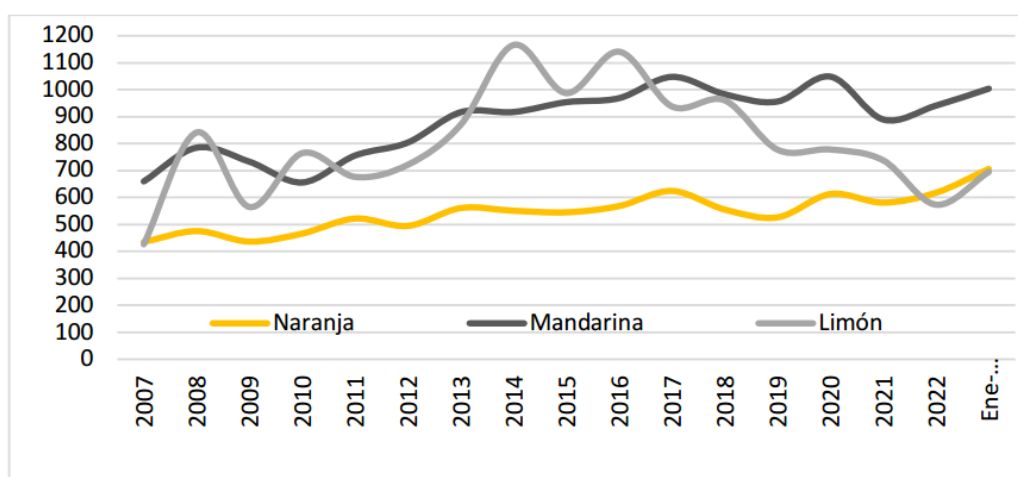


Ilustración 1. Evolución de precios de exportación de cítricos

Fuente: (Ackermann 2023)

Con respecto a las exportaciones de Uruguay según destino, desde la apertura, en el año 2014, del mercado de Estados Unidos, este se consolida como el principal país para la colocación de los cítricos de Uruguay, fundamentalmente por las ventas de mandarinas, las cuales tuvieron en la última campaña de 2023, una participación de 47% en el valor total exportado a dicho destino; en volumen las exportaciones alcanzaron a casi 24.000 toneladas, lo que representa el 70% del volumen total comercializado de mandarinas.

Por su parte, la Unión Europea, que ha visto reducida su participación en el total de las exportaciones, en 2023 represento el 27% del valor exportado, el producto con mayor incidencia fue la naranja con una colocación de 14.200 toneladas y un ingreso de 9,4 millones de dólares, lo cual implica un precio medio de 664 dólares la tonelada.

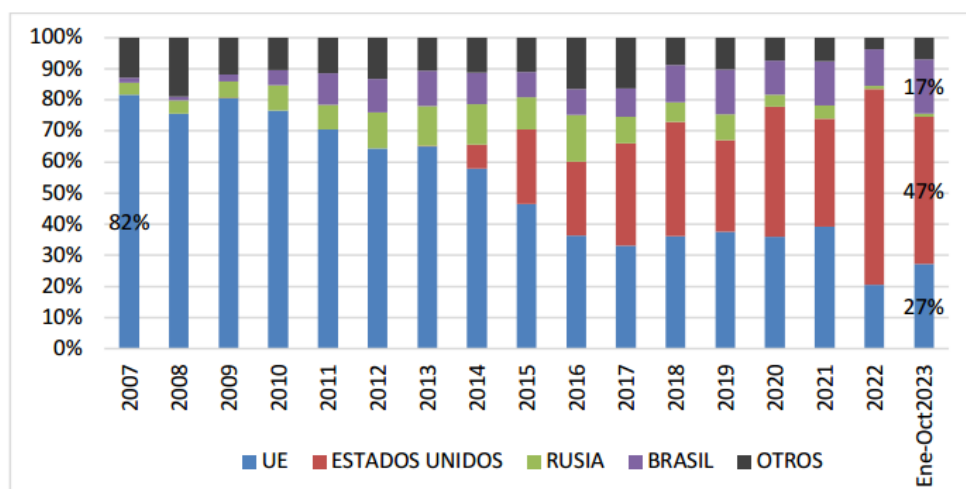


Ilustración 2. Evolución de las exportaciones de cítricos de Uruguay por destino

Fuente: (Ackermann 2023)

En el caso de Brasil desde el año 2011 se consolida como un destino alternativo, representado en la última campaña, un 17% del valor exportado. Cabe señalar que la comercialización a Rusia, un destino tradicional de la citricultura uruguaya está muy deteriorado, dadas las condiciones actuales que atraviesa este país. Asimismo, en el año 2023 y anteriores, destacan las ventas a China, que aparece como quinto destino en importancia para las mandarinas de Uruguay.

De acuerdo con la entrevista realizada el 29/1/2024 a Alejandro Buratovich, CEO de Frutura Uruguay⁴ y Coordinador del grupo de trabajo sobre logística de UPEFRUY, “la citricultura de Uruguay, en términos estratégicos, desde el año 2014, cuando se abrió el mercado americano, está enfocada en las mandarinas para Estados Unidos, ya que es el negocio más viable y rentable que podía apuntar; por ese motivo, todas las plantaciones que se hicieron en los últimos años, que fueron muchas, aproximadamente 4000 hectáreas nuevas, se hicieron pensando en Estados Unidos ...”.

⁴ <https://futuraproduce.com/>

En este contexto, estima que, “para los próximos 5 años, la exportación de cítricos de Uruguay a Estados Unidos se duplicara o incluso puede llegar a triplicarse”, lo cual permitirá que se consolide como el principal mercado de Uruguay.

Mientras tanto “Europa se presenta para adelante como un mercado bastante estable, en un contexto de descenso muy importante respecto a 10 años para atrás, las exigencias fitosanitarias que se ponen son muy minuciosas y los aranceles son altos ... lo cual ha motivado a que el negocio pierda interés, ello podría verse revertido si prospera el acuerdo Mercosur - Unión Europea que permite cero aranceles; por otra parte, las perspectivas de Brasil, se muestra como muy auspiciosas, en la medida que es un mercado en desarrollo y hoy ya es importante en volumen y va continuar incrementando desde el punto de vista de lo que Uruguay puede abastecer”.

Para el CEO de Frutura Uruguay, en este contexto “la logística es un tema estratégico que motivo al sector para iniciar conversaciones con las empresas navieras, para tratar de llevar la logística a las necesidades de los exportadores”; entre los problemas identificados destaca: los “pocos servicios y los tiempos de tránsito, lo cual, genera desventajas competitivas respecto a otros países”, por ejemplo, Chile y Perú llegan a Estados Unidos en 15 a 17 días, y Uruguay llega en 28, eso “hace perder semanas de mercado respecto a tus competidores y hace que tu fruta llegue más cansada, y tenga mayores riesgos de rechazo en destino”, sumado a ello los “nivel de fallos por temperaturas de tránsito de los contenedores de Uruguay fuera del rango es más alto, lo que implica que, cuando llega a puerto hay que demorar la carga para cumplir con los protocolos sanitarios por 17 días más, lo cual tiene consecuencias comerciales y en la calidad”.

Para levantar estas restricciones, en la negociación con las empresas navieras, el sector citrícola tiene consensuados cuatro puntos básicos: a) reducir los *transit time*, hoy se encuentra en el rango de 28 a 32 días, dependiendo de la empresa, y se aspira llegar a 21/22 días, b) reducir las fallas de tratamiento de frío, hoy se encuentran en un promedio de entre 3,0% y 5,5% y se aspira bajarlos a 1,5%, c) mejorar la disponibilidad de contenedores, y d) evitar el salteo de puertos, un aspecto que durante la pandemia del COVID 19 fue grave, y tiene un impacto para los exportadores al aumentar en promedio un tiempo de espera adicional.

Por otro lado, se plantea como objetivo “lograr para dentro de 5 años, que por lo menos 3 empresas marítimas estén prestando un servicio de contenedor competitivo”, con las características antes mencionadas, dentro de las cuales “dos empresas serían de contenedores y una de buque cámara (reefer)”. Este último servicio, estaría enfocado en el mercado de Estado Unidos, y entre sus ventajas se destacan que “permitiría llegar más rápido a destino (aprox. 18 - 19 días), las fallas de temperatura serían menores porque es más fácil de regular, y la temperatura es más estable dentro de la misma bodega”.

Para implementar el servicio de buque cámara el primer paso “era autorizar este tipo de transporte en el protocolo firmado con Estados Unidos, pero eso ya lo hemos conseguido” reseña A. Buratovich, y enfatiza que “ahora se necesita, para cumplir con el protocolo sanitario, contar con un lugar de almacenamiento para bajar la temperatura de la fruta a una distancia muy próxima al punto de carga (80/100 metros)”

En este sentido, como este tipo de barcos “no van al puerto de Montevideo porque no les dan prioridad de amarre”, visualiza que el mismo se puede organizar desde “Nueva Palmira principalmente, pero podría ser también en Fray Bentos; aunque en el caso de la

primera opción, en el pasado ya existía ahí un lugar de almacenamiento refrigerado, y esa infraestructura todavía está destinándose para depósito de alimentos secos”; en este marco, el sector citrícola exportador viene trabajando la idea de “tener en Nueva Palmira un depósito de frío, donde pueda ingresar fruta durante toda la semana y después entre lo que estaba almacenado en ese depósito, más los camiones que llegan el día anterior o el mismo día, se puede cargar el buque cámara en las condiciones de frío que necesitamos según los protocolos sanitarios firmados con Estados Unidos”.

Por su parte, Heraldo Méndez, Director ejecutivo de UPEFRUIT, comparte esta perspectiva, y respecto a la viabilidad futura de este proyecto enfatiza en dos aspectos, por un lado, “requerimos montar una cámara de frío al lado del muelle de carga, a efectos de dar cumplimiento del protocolo sanitario con USA. Este protocolo plantea que de la cámara de frío se embarque directamente la fruta a la temperatura establecida, y que no existan riesgos de contaminación por insectos, lo cual se hace más difícil de cumplir cuando se utilizan pallets”; por otro lado, se debe considerar que “Uruguay aun no cuenta con la máxima producción esperada de fruta producto del recambio varietal que realiza el sector, por ese motivo se debe valorar el momento de realizar la inversión a efectos que sincronice con el pico de producción esperada”.

Sobre este mismo aspecto, A. Buratovich reseña que “si bien la inversión se considera que no es muy importante, hay que hacerla viable, este proyecto tiene dos componentes que están relacionados, por un lado, el servicio del barco cámara (reefer), cuyo costo, si bien depende del momento, en general está por encima del transporte por contenedores; por otro lado, hay que considerar el costo del operador portuario y el servicio de frío, que si es demasiado caro puede inviabilizar el proyecto”, para ello agrega, para mantener estos costos competitivos “se debe mantener la escala y ello depende de la coordinación con las empresas citrícolas de Argentina”.

3) OBJETIVOS E HIPOTESIS

El presente estudio tiene como objetivo general analizar la viabilidad de la desarrollar una plataforma logística para la exportación de cítricos utilizando barcos tipo cámara (reefer) desde el puerto de Nueva Palmira.

Los objetivos específicos se pueden resumir de la siguiente manera:

- Identificar el marco de referencia del proyecto y las condiciones actuales de demanda potencial en sector para el servicio proyectado.
- Concebir las soluciones técnicas y evaluar la viabilidad y conveniencia económica y financiera de implementar la solución propuesta en las condiciones del país.

El cumplimiento de los objetivos general y específicos contribuirá a mejorar las condiciones para la toma de decisiones respecto al abandono definitivo de las ideas iniciales o su aplazamiento por un tiempo, o por el contrario buscar mayores elementos de juicio implementando nuevos estudios que aporten información más detallada para la decisión de inversión.

De acuerdo con Hernández Sampieri, Fernández Collado, y Baptista Lucio (2014), la hipótesis de un trabajo de investigación indican lo que tratamos de probar, se define como las explicaciones tentativas del fenómeno investigado que se derivan de la teoría existente; en este caso, tomado en consideración el contexto del sector productivo, y el crecimiento proyectado de producción de cítricos, y en particular de mandarinas, así como el porcentaje de fruta exportable, podría generarse una demanda sostenida para un servicio de transporte marítimo de las características propuestas, asimismo ello garantizaría el cumplimiento de las condiciones de ingresos por ventas para viabilizar la inversión y operación de una plataforma logística que permita ofrecer un servicio de

transporte marítimo complementario al actual, el cual podría reducir los tiempos de tránsito y mejore la calidad de los productos en destino, especialmente en los Estados Unidos, en donde se proyecta una creciente demanda por mandarinas del Uruguay.

4) METODOLOGIA

El trabajo de investigación fue de naturaleza exploratoria, y buscó generar ideas, hipótesis, y conceptos que puedan servir como puntos de partida para otras investigaciones en detalle a futuro.

El enfoque que se empleó en este proyecto fue predominantemente cualitativo. Esto se debe a que, el objetivo del trabajo es obtener evaluaciones que no se limiten a lo cuantitativo, sino también abordar aspectos relacionados con la comprensión y valoración del contexto de la investigación.

El proceso seguido para dar cumplimiento a los objetivos del trabajo fueron los siguientes:

- Fase 1. Revisión bibliográfica y desarrollo del marco conceptual

Esta fase estuvo orientada a definir el marco conceptual de la investigación, la cual proporciona una visión sobre dónde se sitúa el planteamiento propuesto, dentro del campo de conocimiento en el cual nos “movemos”.

La revisión bibliográfica implicó la búsqueda de libros, artículos de revistas científicas y ponencias o trabajos presentados en congresos, simposios y eventos similares, bases de datos, entre otros (Colibrí, Timbo, BIUR, etc.)

- Fase 2. Identificación del problema en estudio

En esta fase en primer término se relevaron antecedentes para situar al proyecto de inversión en su contexto, y su relación con las estrategias de las empresas exportadoras. Se buscó identificar claramente el problema en estudio y aportar la justificación para formular y analizar las intervenciones que se proponen para atender y dar la respuesta adecuada al mismo.

Complementariamente se llevaron a cabo entrevistas en profundidad (personales o virtuales) a referentes de las empresas y del sector como forma de conocer el estado actual de la gestión logística de exportación por parte de las empresas y los desafíos que enfrenta a futuro, así como las estrategias que son posibles desarrollar.

Las personas consultadas y/o entrevistadas fueron las siguientes: Heraldo Méndez (secretario ejecutivo de UPEFRUY – Unión de productores y exportadores frutihortícolas del Uruguay), Alejandro Buratovich (CEO Frutura Uruguay), Marta Bentancur (Secretaria técnica UPEFRUY – Unión de productores y exportadores frutihortícolas del Uruguay, Presidente de SHAFFE Asociación regional de exportadores de fruta del hemisferio sur), Juan Solari (NORIDEL SA), Ignacio Draper (Neltume Ports), Hernán Valladares (COOL logistics).

- Fase 3. Formulación del perfil del proyecto y evaluación

En esta fase se estimaron y proyectaron los servicios específicos que serán efectivamente demandados por parte del proyecto; para ello previamente se determinó la oferta proyectada de frutas frescas con destino a la exportación según especie, variedad, destinos potenciales, etc., a partir de un estudio de prospección llevado a cabo por UPEFRUY en el año 2024.

A partir de los estudios técnicos realizados por NELTUME PORTS, se llevó a cabo la determinación de las necesidades de instalaciones logísticas que sea capaz de soportar necesidades según la demanda proyectada.

Posteriormente se procedió a estimar la inversión requerida, junto a la determinación de costos de explotación y las tarifas de los servicios y otras prestaciones.

Para el análisis financiero se estimaron los flujos de caja del proyecto y se calculó la rentabilidad de este, en particular, la tasa (interna) de retorno (TIR), así como el valor actual neto (VAN).

Este análisis tomo en consideración los siguientes aspectos: el horizonte temporal del Proyecto, el costo total de inversión y de operación y mantenimiento, los ingresos generados por el proyecto, el valor residual, la selección de la tasa de descuento correspondiente, entre otras.

En virtud que todas las estimaciones anteriores se basaron en predicciones de variadas características, pero que dada la vinculación con el futuro su denominador común es la falta de certeza, se analizó el riesgo presente mediante un análisis de sensibilidad, en variables seleccionadas con mayor incidencia en el modelo de negocios previsto.

5) MARCO TEORICO

5.1) Competitividad y estrategias competitivas

Para Porter (2003) la competitividad es sinónimo de la productividad con que una empresa, industria o nación utiliza sus recursos humanos, económicos, y naturales para producir bienes o servicio. Esta visión, relaciona la competitividad con métodos de producción eficientes, calidad de los productos, innovación y otros factores que mejoran la rentabilidad, así como la diferenciación y el valor agregado.

Para explicar la competitividad de un país, el autor propone analizar sus determinantes y la tasa de crecimiento de esta, poniendo atención en sectores o subsectores específicos, y en cómo y porque se crean conocimientos y tecnologías viables comercialmente

“... lo que apuntala el proceso de mejora de la productividad nacional es el resultado de millares de esfuerzos por lograr la ventaja competitiva frente a los rivales extranjeros, en sectores determinados en los cuales los productos y procesos se crean y mejoran”
(Porter, 2003, p.169)

Este enfoque basado en crear ventajas competitivas difiere de la teoría clásica, la cual explica el éxito de los países, en sectores particulares, basado en ventajas comparativas que generan los factores de producción: tierra, trabajo y recursos naturales. Esta última perspectiva, proviene de las primeras discusiones sobre la competitividad y tiene entre sus principales exponentes a Adam Smith y David Ricardo, ambas teorías, en el caso de los sectores agroalimentarios, conllevan a basar la competitividad en condiciones agroclimáticas y los recursos genéticos disponibles (Vasallo 2015)

La búsqueda de ventajas competitivas conlleva a enfocar la estrategia en la innovación en su sentido más amplio, incluyendo a las nuevas tecnologías, como a nuevos modos

de hacer las cosas; así la innovación puede manifestarse en el diseño de nuevos productos, en un nuevo proceso de producción, en un nuevo método comercial, en un nuevo modo de llevar a cabo la formación y capacitación del personal. (Porter 2003)

Por otro lado, en los mercados internacionales, las innovaciones que proporcionan ventajas competitivas son las que se anticipan a las necesidades, y para mantenerla es necesario mejorarlas o perfeccionarlas.

Para explicar porque determinadas empresas ubicadas en ciertos países son capaces de innovar en forma constante y mantener ventajas competitivas, el autor propone cuatro atributos amplios de un país que, en forma individual o como sistema, conforman las ventajas nacionales sobre las cuales se desarrollan sus sectores de producción:

- a. *Condiciones de los factores*: establece la situación del país respecto la cantidad y costo, calidad y especialización de los factores de producción como los recursos naturales, humanos, de capital, e infraestructura (material, administrativa, información, logística, científico tecnológico, entre otras)
- b. *Condiciones de la demanda*: naturaleza de la demanda en el mercado; existencia de clientes informados y exigentes, presencia de segmentos especializados, etc.
- c. *Sectores afines y auxiliares*: presencia o ausencia de proveedores y afines que sean competitivos a nivel internacional
- d. *Estrategia, estructura y rivalidad de las empresas*: condiciones en que las empresas de un país crean, organizan y gestionan la naturaleza de la competencia interna. En este plano se valora un contexto local en donde se fomente la inversión y la mejora continua, así como la competencia.

Cada uno de estos atributos y el conjunto de ellos como sistema, afectan el éxito competitivo internacional, la disponibilidad de recursos y destrezas necesarias para

tener las ventajas competitivas en un sector; cuando la situación nacional permite y apoya una acumulación de recursos y destrezas especializados, las empresas ganan ventajas competitivas, algo similar ocurre cuando la situación nacional facilita la innovación e inversión, ya que las empresas ganan ventajas competitivas y mejoran dichas ventajas en el tiempo.

5.2) Formulación de proyectos de plataformas logísticas

Según la Asociación Europea de Plataformas Logísticas⁵, este tipo de infraestructura se definen como un “centro en un área delimitada dentro del cual todas las actividades relacionadas con el transporte, la logística y la distribución de mercancías, tanto para el tránsito nacional como internacional, se llevan a cabo por varios operadores en régimen comercial”. (Europlatforms 2023)

Según Leal (2011), el desarrollo de los proyectos de plataformas logísticas, han venido mostrando que esta alternativa reduce los costos de transporte, y en entornos adecuados son rentables y sostenibles, ya que maximizan la eficiencia de la cadena de transporte, dando cabida a todos los modos.

De acuerdo con la experiencia internacional, para que se consoliden este tipo de proyectos, requieren en primer término, de una adecuada y oportuna regulación y coordinación entre el sector privado y público, asimismo para lograr una operación satisfactoria son relevantes factores como la localización, las características del mercado, la presencia de infraestructura complementaria, entre otras variables.

En relación a los servicios que se pueden prestar en una plataforma logística, ello está determinado por las variables de mercado, en donde en primer lugar se destaca el

⁵ <https://www.europlatforms.eu/definition/>

volumen, principalmente por la fuerte presencia de costos fijos, tanto en la inversión inicial como en el mantenimiento de los costos de operación; los altos volúmenes permitirían disminuir éstos últimos y amortizar la inversión en forma satisfactoria, además de enfrentar el riesgo operativo del negocio, sobre todo aquellos relativos a la infraestructura nodal y su vinculación con otros modos específicos, como el marítimo y el ferroviario.

Otras variables que influyen en la participación privada es la disponibilidad y calidad de la infraestructura, ya que tanto la nodal como la complementaria, representan importantes costos hundidos, además de facilitar la oferta de servicios en términos de capacidad, velocidad, confiabilidad; otros autores además ponen de relieve la importancia de que exista una base local empresarial con conocimiento y capacidades logísticas, que faciliten el establecimiento de alianzas y “joint ventures” entre operadores globales y locales.

5.2.1) Áreas funcionales y servicios

De acuerdo con ECONAP (2016) al interior de las Plataformas Logísticas, se pueden identificar *tres áreas funcionales básicas*: a) área de servicios personales, corresponde a los servicios clásicos hacia las personas que cumplen funciones en la misma (baños, restaurantes, etc.), b) área de servicios logísticos, estos son los servicios principales de la plataforma dirigidos a las empresas y operadores (almacenaje, manipulación para carga, descarga o intercambio modal, preparación y consolidación de pedidos, etiquetados, etc.), c) área intermodal, estas contemplan estacionamientos para camiones, espacios de intercambio modal, servicios al transporte tales como suministro de combustible, y servicios de valor agregado, etc.

Por otra parte, Leal y Perez Salas (2009), según su complejidad y modos de transporte involucrados, identifican tres tipos básicos de plataformas logísticas: a) Unimodales, son infraestructuras que actúan como almacén y se orientan principalmente a la gestión del flujo de mercaderías hacia el cliente final y del inventario asociado; generalmente están orientadas al transporte terrestre por carretera, b) Bimodales, implican un mayor grado de integración de operaciones mediante actividades de consolidación, localización y redireccionamiento de inventarios; incorpora dos modos de transporte, por lo que es posible implementar aquí algunas estrategias de *postponement*⁶ geográfico (o de distribución) y *cross docking*⁷, c) Multimodales, son nodos logísticos que conectan diferentes modos de transporte de una forma transparente para el usuario, donde el énfasis del proceso está en los servicios de valor agregado a la carga y no en el modo de transporte utilizado.

ECONAP (2016) tomando en consideración que, las plataformas logísticas están orientadas a facilitar la complementariedad modal de la carga, donde distintos agentes coordinan sus acciones en beneficio de la competitividad de los productos que hacen uso de la infraestructura, proponen una clasificación basada en criterios funcionales identificando cuatro tipos de categorías: Zona de apoyo logístico portuario o antepuerto (categoría I), Centros de Distribución unimodal (Categoría II), Centros de Intercambio Modal o Plataforma Logística Integral (Categoría III), y Puerto Terrestre o Puerto Seco (Categoría IV). (ver ANEXO I)

⁶ Consiste en posponer algunas actividades o decisiones tales como el ensamblaje, de tal manera de enfrentar la volatilidad de la demanda y no incurrir en costos de sobre o falta de inventario.

⁷ Punto nodal que combina un tramo de alto volumen con una variedad de tramos de menor volumen. Su utilidad radica en ganar las economías de escala del tramo de alto volumen, con la entrega de un servicio de acuerdo con las necesidades de los mercados asociados a los tramos de menor volumen

5.2.2) Identificación del problema

Según SNIP (2020) la formulación de un proyecto tiene como punto de partida la definición de un problema entendido como “un conjunto de hechos o circunstancias que afectan negativamente en forma permanente a un determinado grupo de personas y que dificultan o impiden alcanzar un fin”; un problema puede ser identificado a partir de la observación de una situación no deseada en la sociedad, de resultados no satisfactorios de programas o proyectos aplicados en el pasado o a partir de la identificación de brechas resultantes de comparar una situación actual con una deseada.

ECONAP (2016) atendiendo a lo específico de las plataformas logísticas agrega que los problemas que dan lugar a proyectos de inversión requieren responder un conjunto de interrogantes que, en general, están asociadas con los siguientes aspectos (ver ANEXO II):

- Disfuncionalidades/debilidades en las redes de transporte
- Definición y/o cumplimiento de estándares
- Identificación de oportunidades de eficiencia (tiempo, costos, otros)
- Identificación de oportunidades de mejoras (contaminantes, calidad, etc.)

Una de las alternativas de solución para todo tipo de problemas, que se debe considerar en la evaluación de proyectos de plataformas logísticas, y a partir de la cual se debe realizar la comparación de los efectos de las demás alternativas, es la correspondiente a la optimización de la situación base diagnosticada, y corresponde a todas aquellas medidas de bajo costo que puedan mejorar la situación actual, eliminando parcial o totalmente el problema, de tal forma de obtener mejorías sin necesidad de realizar un

proyecto que implique una gran cantidad de recursos económicos; entre las medidas a adoptar se destacan:

- Optimización del tamaño de flota vehicular para mantener el nivel de servicio.
- Operar con frecuencias, tiempos de carga y descarga, y ciclos óptimos.
- Generar un flujo de ciclo con la mínima cantidad de horas perdidas al año, por desperfectos en sistemas operacionales, fallas técnicas en los sistemas de transporte y movimiento de carga, etc.
- Turnos completos para todos los servicios que operan tanto en los puertos como en los clientes.

Además pueden considerarse otras opciones de mejora como: inversiones menores, medidas de gestión, reformas institucionales, redistribución de personal, contratación de personal adicional, aumento de horarios de servicio, reasignación de población, cambios en el uso de la infraestructura, readecuación de recintos, redistribución de equipos, reparaciones menores de infraestructura, reparación de equipos, educación a usuarios, capacitación de personal, entre otras.

La definición del proyecto de plataformas logísticas busca establecer los objetivos y actividades para llevar a cabo la inversión, juntamente con la definición de beneficiarios y demanda proyectadas, para luego establecer los análisis de viabilidad técnica, financiera, etc. (SNIP 2020)

5.2.3) Análisis de la demanda

El análisis de la demanda aporta a la definición de las alternativas de proyecto, especialmente con relación a la escala o tamaño óptimo del mismo; la estimación de la demanda actual y proyectada y el déficit correspondiente es un aspecto clave.

En el caso de proyectos de plataformas logísticas la demanda corresponde al requerimiento que realiza la población afectada (bienes o servicios, por unidad de tiempo), para satisfacer la necesidad de servicios y debe medirse en magnitudes como el número de contenedores importados o exportados por unidad de tiempo. Por la especificidad de este tipo de proyectos, adicionalmente deberían analizarse otros aspectos como los mercados de origen/destino de la carga (por ejemplo, crecimiento del consumo internacional de un determinado bien o destino, crecimiento económico de los destinos de exportación, etc.), así como las expectativas de crecimiento de los diferentes orígenes y destinos de esta. (ECONAP 2016)

Otras variables relevantes para la estimación de demanda de plataformas logísticas son los costos de transporte de los distintos modos y sus variaciones, así como también los tiempos de viaje en los mismos. Adicionalmente, deberá considerarse la operación de las distintas empresas identificadas como potenciales clientes. En algunos casos los tiempos de viaje pueden ser relevantes, mientras que, en otros, como por ejemplo en productos con bajo margen, se priorizará el costo.

El marco regulatorio fijado para la operación de los orígenes y destinos de la carga es otro aspecto para tomar en cuenta. De la misma forma, las políticas ambientales podrán influir en la carga a transportarse. Debido a la particularidad de estos casos no puede entregarse una recomendación general, sino que deberá evaluarse estas medidas y sus efectos de manera particular para cada proyecto.

Para estimar los niveles de carga actuales, es importante considerar los siguientes atributos:

- Origen de la carga: Desde dónde parte el envío una vez que llega a territorio nacional si es importación, o cuál es el proveedor si es exportación.

- Destino de la carga: Hasta dónde llega la carga antes de salir de territorio nacional si es exportación, o cuál es el cliente final si es importación.
- Tamaño del envío: Tamaño medido en las unidades de medida de la carga, esto es Toneladas, litros o TEUS, según corresponda a las características de la carga.
- Tipo de bienes enviados: Principalmente para poder categorizar los tipos de carga, pero además es relevante para conocer la estructura de las exportaciones e importaciones
- Frecuencia del envío: Cuantas veces al año se genera el envío, en términos de frecuencia.

En el ANEXO III se detalla la metodología y forma de cálculo propuestos para estimar la demanda de proyectos de plataformas logísticas.

5.2.4) Análisis técnico

El análisis técnico y de ingeniería involucra las alternativas de diseño, escala, localización, momento óptimo y tecnología de construcción, entre otros aspectos; por otra parte, la prefactibilidad, factibilidad o ingeniería de diseño de estos proyectos corresponden a amplios estudios, en que se va definiendo las características propias del proyecto, así como sus costos y beneficios. A estos fines en el ANEXO IV se proponen algunas de las principales variables básicas a considerar en esta evaluación.

La decisión acerca de la localización de una plataforma logística es clave al momento de analizar las alternativas de proyecto. Decisiones acerca del transporte o inventario pueden modificarse en el corto plazo, mientras que, la ubicación es fija y difícil de cambiar incluso en el mediano plazo; el análisis de ubicación que se propone es el denominado en inglés “Fixed Charge Facility Location Problem”, o problema de

localización de instalación de carga fija, el cual se detalla la forma de cálculo en ANEXO V.

El tamaño óptimo de un proyecto esta referida a la “capacidad de producción de bienes o servicios que tendrá el mismo en un período de tiempo determinado”. En general, la capacidad optima estará asociada al déficit del bien o servicio en cuestión, pero en el caso de las plataformas logísticas, la justificación de los proyectos puede estar motivada por ganancias de eficiencia, por lo cual, el tamaño se definirá en base a la demanda estimada para el periodo en que se realiza el diseño en lo relativo al servicio principal (intercambio modal) como a otros que puedan ofrecerse (almacenamiento o servicios a la carga).

Asimismo, la capacidad óptima también deberá tomar en consideración la que entregue un mayor valor actual neto considerando la demanda que enfrenta; para ello, para cada uno de los servicios y actividades, se debe estimar el tamaño para que los beneficios aumenten hasta que igualen el cambio en la inversión. Alternativamente, puede calcularse de acuerdo con el diferencial de valor actual neto, cuyo punto en el que pasa de valores positivos a negativos corresponde al máximo valor actual neto del proyecto.

Desde el punto de vista de la ordenación, en general se recomienda considerar dos puntos claves, la *flexibilidad en la operación* y la *accesibilidad de transporte* externo; en este último sentido, es importante que el layout o diseño funcional considere los distintos accesos a los modos de transporte existentes y los integre con la vialidad local dentro de los espacios disponibles del recinto logístico; para ello, se debe tener en cuenta variables como: el tamaño del área disponible, áreas mínimas destinada a la infraestructura, operaciones de carga, servicios, acopio y bodega, intercambio intermodal, espacios mínimos de maniobra y tránsito dentro del recinto, accesos a la red

de transporte externa, necesidades de estacionamientos de clientes y trabajadores, tránsito de peatones dentro del recinto, y áreas verdes o recreacionales. (ECONAP 2016).

5.2.5) Análisis económico financiero

El análisis y evaluación de un proyecto de inversión se apoya en la información y en los estudios desarrollados en las sucesivas etapas de preparación; el objetivo de estas es aportar los elementos de información claves para evaluar si el mismo es viable financieramente. (Roche 2013)

En general, los puntos de vista utilizados para la evaluación de proyectos son los enfoques orientados a evaluar la inversión total o los que priorizan la visión de quienes aportan capital de riesgo (ver ANEXO VI).

Por otra parte, los flujos relevantes son los ingresos y egresos de caja que genera el proyecto durante su vida útil, los cuales se construyen a partir del Estado de Resultados, ya que es necesario identificar el flujo de caja correspondiente al pago del impuesto a la renta.

Una vez obtenido el flujo de caja del período, se estiman los Indicadores de Rentabilidad VAN y TIR principalmente.

A los fines de estimar el VAN los flujos anuales deben descontarse a la tasa de rentabilidad pertinente desde el punto de vista privado. Éste corresponde al Costo de Oportunidad del Capital considerando las distintas fuentes de financiamiento a las que se han accedido, principalmente costo del capital privado, y costo de la deuda del capital acreditado (ECONAP 2016)

El uso de estos indicadores para la evaluación de inversiones aisladas ofrece la misma indicación si se aplicaron idénticas tasas de corte al efectuar los cálculos; sin embargo cuando se evalúan alternativas excluyentes el uso de uno u otro indicador puede arrojar resultados diferentes; en ese sentido, algunos autores insisten en la supremacía del VAN sobre la TIR argumentando que el primero hace un supuesto más real respecto a la tasa de interés que reinvierten los fondos generados por el proyecto.

Valor Actual Neto (VAN) Mide el valor actual de los flujos anuales previstos descontados a la tasa de rentabilidad mínima exigida Si el VAN es positivo significa que el flujo total de ingresos netos actualizados es superior a la inversión inicial por tanto dicha inversión es financieramente conveniente ya que permite obtener un beneficio. En caso de evaluar dos proyectos excluyentes con VAN positivo debe seleccionarse la alternativa con mayor valor del indicador.	$-I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+i)^t}$ I - inversión inicial FC - ingreso neto del año t n - horizonte temporal de evaluación i - tasa mínima exigida
Tasa Interna de Retorno (TIR) Mide la rentabilidad promedio de un proyecto Para la evaluación de una inversión en forma aislada se acepta la misma cuando supera cierta tasa de corte o de comparación fijada a priori. En tanto al comparar proyectos excluyentes se selecciona aquel proyecto donde la TIR es mayor.	$-I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+TIR)^t} = 0$ I - inversión inicial FC - ingreso neto del año t n - horizonte temporal de evaluación TIR - tasa en la que el VAN = 0
Periodo de repago Mide el tiempo necesario para que la corriente de ingresos netos de caja generados por un proyecto recupere el monto de la inversión inicial. Este indicador permite evaluar proyectos de acuerdo con un periodo máximo de recuperación fijado por el inversionista o la selección de proyectos con menor periodo de recuperación. este indicador no es adecuado para comparar proyectos y se recomienda utilizarlo junto a otros indicadores	$-I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{FCt}{(1+i)^t}$

Tabla 1. Indicadores para la evaluación de proyectos

Fuente: elaboración propia en base a ROCHE 2013, SNIP 2020, PORTEIRO 2016.

En la aplicación de los indicadores de evaluación de proyectos, se han tomado valores medios de las variables asociadas a los costos, ingresos e inversión, no considerando la posibilidad que los valores de dichas variables puedan cambiar a lo largo del tiempo.

Mediante un análisis de sensibilidad lo que se busca es evaluar la incidencia que tienen las variables principales del proyecto sobre la rentabilidad de este. Para ello propone identificar los principales riesgos asociados al proyecto, y para cada uno de ellos, asignar una probabilidad de ocurrencia (baja, media o alta), y el impacto que generará en caso de ocurrencia (bajo, medio o alto); asimismo, deberá realizarse una descripción de las medidas de mitigación y contingencia ante los riesgos identificados, y para los casos en que sea posible, detallar los costos asociados a las mismas. (SNIP 2020)

Porteiro (2016) coincide con el SNIP (2020), en el sentido que no resulta necesario detallar el cumulo de incertidumbres que acompañan un proyecto, y entiende que el esfuerzo debe orientarse a considerar las más importantes y de mayor significación para la economía de la inversión; en ese contexto, para el análisis del riesgo se han desarrollado dos enfoques, uno que mantiene un cómputo determinístico de las variables seleccionadas y otro que reconoce la aleatoriedad de las mismas y utiliza distribuciones de frecuencia.

El primer enfoque se denominan Métodos Empíricos entre ellos se puede citar el procedimiento de las predicciones más exactas, el uso de valores conservadores, el empleo de coeficientes de equivalencia a certeza, el ajuste de la tasa de rentabilidad mínima aceptable mediante la adición de una prima por riesgo, la estimación de valores pesimistas, normales y optimistas para cada variable y el análisis de sensibilidad (punto de equilibrio, apalancamiento, etc.). El segundo enfoque son los Métodos Probabilísticos, y entre ellos se incluyen el cálculo directo de la distribución verdadera

de los indicadores de rentabilidad mediante el cómputo de todas las combinaciones posibles, el cálculo del valor esperado y la varianza del VAN, los árboles de decisiones y el análisis de simulación que permiten estimar la distribución de probabilidades del índice de rentabilidad.

ECONAP (2016), propone que, dado que los beneficios y costos de los proyectos están distribuidos a lo largo del tiempo, ello conlleva a incertidumbre en su estimación. Para resolver el análisis de incertidumbre, entiende que las mejores prácticas internacionales recomiendan el uso de tres métodos principales: el Análisis de Sensibilidad, el Análisis de Escenarios, y la Simulación de Montecarlo.

6) LA CADENA CITRICOLA EN URUGUAY

6.1) Evolución de la producción y las exportaciones

El Citrus es un género que incluye las especies de grandes arbustos o árboles perennes (entre 5 y 15 m) de la familia de las rutáceas cuyos frutos o frutas poseen un alto contenido en vitamina C y ácido cítrico, el cual les proporciona un sabor ácido característico. Es oriundo del Asia tropical y subtropical (con énfasis en la provincia de Yunnan, China y en los Himalayas). Este género contiene tres especies y numerosos híbridos cultivados, incluyendo las frutas más ampliamente comercializadas, como el limón, la naranja, la lima, el pomelo (también llamado toronja) y la mandarina, las cuales poseen diversas variedades según la región en la que se cultive.⁸

Su fruto es un hesperidio⁹ característico del género. Debido a la facilidad de hibridación de los cítricos, todos los cultivos para uso comercial se obtienen injertando las especies y cultivares deseados, sobre pies seleccionados por su resistencia a las enfermedades.

Los cítricos son producidos en áreas tropicales y subtropicales, las cuales a menudo están distanciadas de los principales centros de consumo, por lo cual, las pérdidas postcosecha causadas, por alteraciones patológicas y fisiológicas, son variables y se encuentran influenciadas por la región de producción, la variedad y tipo de fruta, edad y estado sanitario de las plantas, condiciones ambientales durante el cultivo y la cosecha, efectividad de los tratamientos, y en particular el manejo durante la postcosecha y su comercialización en los mercados de destino.

⁸ <https://es.wikipedia.org/wiki/Citrus>

⁹ hesperidio es un tipo de baya modificada, es un fruto caroso de cubierta más o menos endurecida, denominada pericarpio (<https://es.wikipedia.org/wiki/Hesperidio>)

La citricultura en Uruguay tiene su origen a comienzos del siglo XIX, a través de los primeros asentamientos de inmigrantes; la producción original estaba orientada al mercado doméstico, fundamentalmente a las principales ciudades; en la década del 60 del siglo XX, con la llegada de inversores extranjeros, la citricultura comienza a delinear un proyecto de exportación, el cual tiene un fuerte impulso a partir de la década de los 70, cuando se declara a esta actividad no tradicional, de Interés Nacional, y se aprueba la ley de creación de la Comisión Honoraria Nacional del Plan Citrícola.¹⁰

Actualmente, las principales frutas cítricas que se producen y exportan en el país son las naranjas dulces, mandarinas, limones y pomelos en estado fresco; el ciclo de los cultivos se inicia con la brotación, la cual ocurre a fines del mes de agosto, dos semanas antes en la zona norte con respecto al sur del país, dependiendo de los cultivares y de las condiciones ambientales; la plena floración ocurre en el mes de octubre, entre 4 y 6 semanas después del inicio de la brotación. A partir de la formación de botones florales hasta mediados de diciembre, ocurre la abscisión de estructuras reproductivas hasta que queda definido el número final de frutos que alcanzarán la madurez según la especie y variedad; en la figura Nro. 3 se presentan los momentos de cosecha de las principales especies y variedades de cítricos en el Uruguay.

A partir de la década de los 90, el sector citrícola consolida su desarrollo comercial, al ser uno de los principales exportadores de fruta cítrica fresca del hemisferio sur, una posición que se mantiene hasta el presente (Dirección General de Servicios Agrícolas - DGSA 2021).

¹⁰ Ley 13.930 de diciembre de 1970 <https://www.impo.com.uy/bases/leyes/13930-1970>

Este posicionamiento de Uruguay se explica en buena medida, porque el país cuenta con los recursos naturales básicos para esta producción, no existiendo a priori restricciones en cuanto a su expansión, salvo en zonas con riesgo alto de heladas.

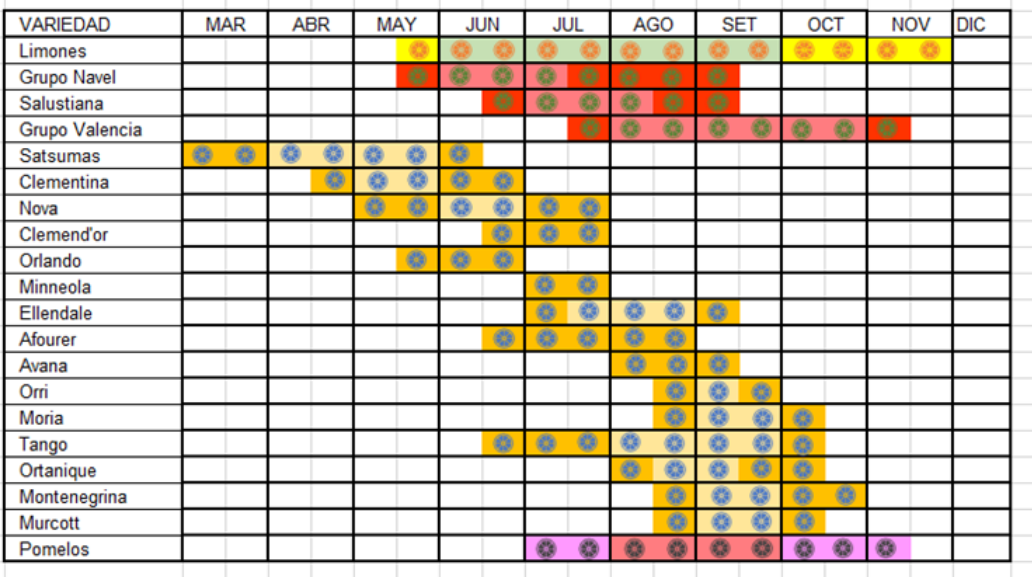


Ilustración 3. Periodo de cosecha de variedades de cítricos en Uruguay

Fuente: (DGSA 2021)

La cadena citrícola se compone de una fase agraria que comprende la producción de material reproductivo y plantines en viveros, la plantación y su manejo, y la cosecha de la fruta; y una fase industrial integrada por el empaque de la fruta para exportación o mercado interno, así como la elaboración de subproductos como jugos concentrados, aceites esenciales y pellets. Entre los servicios de apoyo a la cadena se destacan la conservación en frío, transporte y logística, comercialización, servicios de apoyo tecnológico, etc.

En la fase agraria, de acuerdo a Casares (2024), la citricultura ocupa una superficie efectiva dedicada al cultivo de 13.273 ha, con una superficie en producción de 12.297 ha; predominan las naranjas y mandarinas (79% de la superficie), correspondiendo el

resto a limón y pomelo. La producción en el último ejercicio (2023) alcanzo a las 245.826 ton, aunque ésta oscila entre 216 y 299 mil toneladas por año, en el periodo comprendido entre los años 2018 y 2023; la aplicación de riego –fertirriego- es un factor clave en el desarrollo del cultivo en todos los países exportadores de cítricos en el mundo; en el Uruguay, la superficie regada promedio se encuentra en expansión, alcanzando a un promedio de 74% del total de la superficie, con una incidencia mayor en limones (88%), seguido por mandarinas (74%) y naranjas (67%); este desempeño permite que, hoy la citricultura del Uruguay alcance un promedio de productividad por especie, próxima a países de referencia con mayor desarrollo tecnológico y productividades por hectárea.

En lo referente a la localización de la producción, la citricultura mantiene las características históricas, mediante la cual se identifican dos zonas principales con características diferentes en cuanto a estructura (tamaño y composición por especie) y clima . En la Zona Norte, se concentra el 81% de la superficie citrícola con 10.739 ha efectivas, predomina la producción de naranja y mandarina, con explotaciones de mayor tamaño, y la maduración de la fruta es más temprana. En la Zona Sur la superficie explotada alcanza a las 2.534 ha y las principales especies en producción son mandarina, limón y naranja respectivamente (ver ANEXO VII)

6.2) Acondicionamiento de la fruta y requisitos fitosanitarios

Considerando lo reducido del mercado interno la salida exportadora forma parte de la estrategia comercial de este sector. Es así que actualmente el principal destino de la producción de cítricos es la exportación como fruta fresca, que en el caso de naranjas y mandarinas, alcanza a 42% y 54% del total de la producción; mientras tanto, en pomelos las exportación representan el 37% y en limones 12% (Casares 2024)

Desde el punto de vista del proceso de exportación, la fruta, una vez que es cosechada, se procesa en plantas de empaque (lavado, desinfección, tratamiento con fungicidas, selección, calibrado); luego es embalada y acondicionada en cajas de cartón (telescopicas o tipo bandeja) o bins de madera; las cajas, una vez terminadas, son acondicionadas sobre pallets (generalmente de madera) que cumplen con la normativa internacional de desinfección de embalajes. El paletizado de las cajas puede hacerse manualmente o de forma automática.

Para el envío en contenedores refrigerados (reefer), éstos son armados normalmente con 20 a 21 pallets de acuerdo con los protocolos sanitarios vigentes, previo a la carga éstos son inspeccionados por personal de los servicios sanitarios y una vez cargados son cerrados y precintados por el personal técnico de la Dirección General de Sanidad Vegetal (DGSA), y Aduanas, como forma de asegurar su contenido. Mientras tanto, para el envío vía marítima en barcos de carga, ésta debe ser transportada vía terrestre en pallets y posteriormente ser acondicionada en el mismo; en este caso los servicios sanitarios deberían inspeccionar la carga previa a su embarque y precintar la bodega.

Dado que la exportación se realiza mayoritariamente en contenedores refrigerados y por vía marítima en barcos portacontenedores, el punto de carga principal es el Puerto de Montevideo, y en general, los tiempos en tránsito al hemisferio norte pueden alcanzar entre 25 y 30 días promedio (ver ANEXO VIII).

Por otro lado, las plantaciones de cítricos están asociadas a un complejo importante de enfermedades y plagas, las cuáles en algunas situaciones, fundamentalmente relacionadas con el clima, requieren medidas de control y/o tratamiento cuarentenario.

“Una plaga o enfermedad es considerada de riesgo si se puede detectar en el producto al momento de la cosecha y se mantiene en una forma viable luego de ésta, y durante los

procesos de acondicionamiento en las plantas de empaque y el transporte”. (Dirección General de Servicios Agrícolas - DGSA 2021) (p.15)

En general, las frutas para la exportación son producidas bajo las normas de las buenas prácticas agrícolas¹¹, que incluyen entre otros aspectos, un manejo específico de las plagas. Sin embargo, la presencia de las moscas de la fruta (*Ceratitis capitata* y *Anastrepha fraterculus*) en el territorio nacional conlleva la necesidad de un tratamiento cuarentenario para prevenir la presencia de larvas vivas en los frutos cítricos exportados, especialmente a los Estados Unidos. Los protocolos de exportación sugieren la posible adopción de tres tipos de tratamientos para los frutos cítricos: irradiación (rayos gamma), bromuro de metilo y bajas temperaturas (tratamiento de frío) (DGSA y APHIS 2013)

De acuerdo con las investigaciones realizadas en INIA, las bajas temperaturas constituyen la opción más recomendable como tratamiento cuarentenario, provocando los menores cambios en el producto final y favoreciendo un menor crecimiento de patógenos durante el transporte refrigerado. (Lado et al. 2016)

Sin perjuicio de ello, se debe considerar que, la mayoría de los frutos cítricos son sensibles a las bajas temperaturas, desarrollando diversos síntomas de daño en la piel, conocidos como daño por frío (DF), los cuales no afectan la calidad interna del producto, pero sí deterioran la calidad comercial del mismo, por lo tanto, el conocimiento de los principales factores o características de la fruta, asociadas con una mayor tolerancia a las bajas temperaturas, resulta central para gestionar la misma según los diferentes destinos. En este sentido, el “Protocolo para la certificación fitosanitaria

¹¹ Las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) constituyen una herramienta de gestión cuya aplicación contribuye a la sostenibilidad ambiental, económica y social de las explotaciones agropecuarias y a la obtención de alimentos inocuos.

de fruta fresca de cítricos y sus híbridos destinada a la exportación a los Estados Unidos”, suscripto en el mes de setiembre del año 2013, define una serie de medidas de manejo y tratamiento cuarentenario de la fruta en frío durante el tránsito, para lo cual se establecen pautas de manejo específicas para tales fines, reseñando que todo envío de exportación “debe ser pre-enfriado uniformemente, y se puede realizar en cámara o a través de un túnel de frío, debiendo alcanzar la fruta una temperatura de la pulpa menor a 1,11 o 1,67 °C (35 °F)” según el periodo de exposición de 15 o 17 días respectivamente. (DGSA y APHIS 2013)

6.3) Situación del transporte de carga marítimo

De acuerdo con cifras de la Organización Marítima Internacional (OMI), el 90% de los bienes del mundo se envían por mar; sin embargo, en el caso de la industria frutícola del hemisferio sur, el 70% del transporte se realiza vía marítima, 20% de manera terrestre y el 10% de forma aérea. (Carranza Coron 2024)

En el año 2020, según el informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (Unctad), la actividad comercial por la vía marítima se contrajo, en forma significativa, producto de las medidas sanitarias internacionales adoptadas por el coronavirus; en el caso de la industria frutícola, estas medidas tuvieron un impacto significativo, que de acuerdo con Marco Oliva, director de la Asociación de Profesionales en Logística (Aplog), e Iván Marambio, presidente de Frutas de Chile (ex Asoex), “puso a la industria de transporte marítimo y la distribución en un escenario de estrés inédito” que requiere “un análisis como una prioridad estratégica apuntando a su resiliencia”; a juicio de estos expertos, a futuro uno de los grandes desafíos para la región es “encontrar rutas expeditas para el tránsito a los principales destinos de la fruta fresca”, para lo cual, señalan dos aspectos a discutir, por un lado, la introducción de más

“barcos chárter¹²”, los cuales han venido a mejorar el transporte para ciertas especies frutícolas de vida útil corta; y por otro lado, el mejoramiento de la infraestructura portuaria, como forma de estar mejor preparados ante posibles riesgos o nuevas disrupciones, así como la disminución de los tiempos de embarques y desembarques, emisión de certificados, controles de carga, entre otras. (Carranza Coron 2024)

Desde una perspectiva de mediano y largo plazo, el informe “Análisis de inversiones portuarias en América Latina y el Caribe al horizonte 2040”, elaborado por el Banco de Desarrollo de América Latina (CAF), reseña que la dinámica del transporte marítimo de carga contenerizada a nivel mundial, se encuentra en una fase de crecimiento, con niveles de tránsito en máximos históricos, y una tasa de crecimiento que supera la tasa de crecimiento del PBI mundial; dicho crecimiento está fuertemente asociado a los mercados de producción en Asia y consumo en Europa y Estados Unidos, y se concentra en tres rutas troncales en dirección Este – Oeste: la Ruta Transpacífica, la Ruta Transatlántica y la Ruta Asia Europa dispuesta entre los estrechos de Malaca, Suez y Gibraltar, y el Canal de Panamá.

Esta dinámica del transporte de carga mundial determina que América Latina y el Caribe (ALC) sea un mercado secundario, en la medida que genera un volumen de tráfico de contenedores menor, el cual alcanza al 6,9% del tráfico portuario mundial; como consecuencia de ello, sus puertos no son servidos directamente por las rutas troncales globales, y se organizan los servicios en base a las rutas Norte – Sur que discurren a lo largo de los litorales Pacífico y Atlántico, para dar soporte a la demanda de comercio exterior con Estados Unidos y la Unión Europea. (Arroyo 2018)

¹² Los “barcos chárteres” para transporte de carga, o también llamados “transporte marítimo tramp”, son embarcaciones que se alquilan a un fletador para un viaje o período específico, en lugar de operar en rutas o servicios regulares. A diferencia de los barcos de línea, ofrecen mayor flexibilidad y control al fletador sobre la carga, la ruta y el calendario del viaje (Akzent 2023)

En este contexto, a nivel global, el transporte marítimo en los últimos años, ha venido mostrando importantes cambios, fundamentalmente por la incorporación y explotación de buques de nueva generación, con mayor capacidad de carga en rutas troncales, y menor costo unitario¹³; ello permite la incorporación en rutas secundarias de buques eliminados de rutas troncales, lo que contribuye a aumentar el tamaño medio de los buques ofertados, así como el desarrollo de espacios de centralización de mercaderías, para su posterior distribución, y la configuración de nuevos servicios marítimos dedicados de transporte de contenedores, en mercados de carga cautiva por la sustitución de buques frigoríficos. (Arroyo 2018)

Como consecuencia de estas transformaciones en la dinámica del transporte marítimo, a su vez, los puertos están inmersos en programas de adaptación y cambio para dar respuesta a los requerimientos de la nueva configuración de los servicios y las necesidades operacionales de las navieras; entre los cambios más relevantes se destacan: a) la adaptación y habilitación de las infraestructuras e instalaciones (profundización del calado, refuerzo estructural, ampliación de superficie operativa, incorporación de equipos de manipulación con mayor alcance de altura, capacidad de izado o productividad, etc.), b) el despliegue de una logística de valor agregado (zonas actividad logística), c) el desarrollo de programas de digitalización y automatización, d) la profesionalización de sus servicios a distintos niveles, e) la mejora de la capacidad y calidad de la conectividad con las zonas de hinterland¹⁴, y f) el desarrollo de soluciones de transporte intermodales. (Arroyo 2018)

¹³ El aumento del tamaño promedio de buque es la de mayor incidencia en el sector, actualmente el buque en servicio de mayor porte tiene capacidad para 19.224 TEU (Serie Olympic de MSC), estando previsto en la entrada en servicios de buques con capacidad para 21.100 TEU (OOCL). Si nos retrotraemos 10 años atrás el buque de mayor porte tenía una capacidad inferior a 10.000 TEU y hace 20 años de 5.000 TEU

¹⁴ espacio terrestre en el que se localizan los lugares de origen o destino de los flujos portuarios

En ALC el comercio basado en contenedores en las rutas marítimas internacionales en la última década, experimenta un crecimiento de 6,3%, el cual es explicado por el mayor tráfico de contenedores de importación /exportación, el cual representa el 69% de la carga total anual manipulada en las terminales portuarias; dicho crecimiento está vinculado directamente al consumo de los grandes centros urbanos y la exportación de productos del sector agrícola como: a) bienes primarios vinculados al aprovechamiento de recursos naturales (pesca, minería), b) productos hortifrutícolas (banana, melón, sandía, cítricos, mango, palta, etc.), c) granos y d) carnes (vaca, pollo, cerdo), además de los alimentos procesados, entre otros.

La conectividad marítima en ALC está organizada en base a 8 rutas las cuales se resumen en la figura Nro. 2; las más relevantes, según capacidad ofertada de MTEU/año, son ASIA Y EUROPA con la COSTA OESTE DE AMERICA, seguida en importancia por EUROPA – COSTA ESTE DE S. AMERICA.

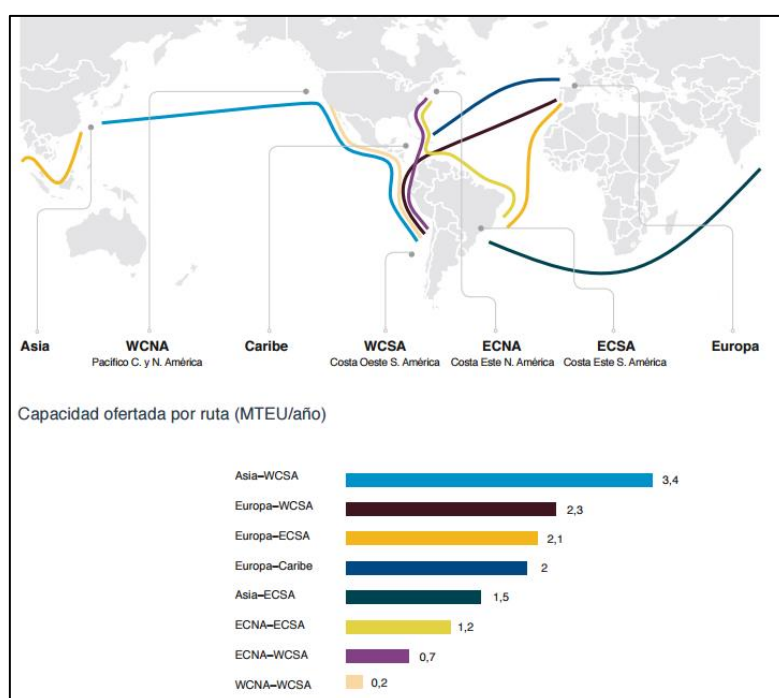


Ilustración 4. Rutas marítimas de ALC según capacidad

Fuente: (Arroyo 2018)

En términos de tendencias, la dinámica del mercado de transporte marítimo en ALC se caracteriza por: a) la evolución desde una posición de mercado secundario, servido principalmente a través de estrategias de trasbordo, a un mercado que comienza a recibir algunos servicios directos de los principales mercados globales generadores de carga, b) un efecto cascada que permite comenzar a dedicar buques de mayor capacidad a los servicios de transporte marítimo en la región, c) el incremento de la contenerización de la carga, especialmente de carga refrigerada, que ha atraído un mayor interés de las navieras globales, d) la generación de servicios de nicho (carga refrigerada) que permiten conectar los países de ALC con servicios directos a los principales mercados globales de consumo, e) el crecimiento de la presencia de las navieras locales (CSAV, CCNI, etc.) lo que ha generado el interés de grupos internacionales que las han integrado (Hapag-Lloyd, Hamburg Süd) en sus estructuras de servicio.

En este proceso, ALC enfrenta importantes retos para alcanzar su madurez en la oferta de servicios marítimos y garantizar el desarrollo de una oferta de transporte homogénea, siendo los principales puntos débiles los siguientes: a) no existe decisión de las navieras globales para integrar ALC como mercado servido directamente en las rutas troncales y tampoco para adscribir a los servicios de transporte con ALC buques porta contenedores de gran porte, b) el tráfico marítimo de cabotaje se mantiene en un estado muy incipiente, a pesar de encerrar un gran potencial para mejorar la eficiencia, c) bajo aprovechamiento de la red de transporte fluvial, que limita su papel como potencial integrador logístico de cargas e impulsor del aumento de la competitividad, d) necesidad de avanzar en la consolidación de los nodos estructurantes de tráfico marítimo¹⁵ en algunas regiones de ambas fachadas de Sudamérica.

¹⁵ MEXICO (Manzanillo – Lazaro Cardenas), BAHAMAS, JAMAICA (Kingston), BRASIL (Santos)

7) ANALISIS DE VIABILIDAD DEL PROYECTO LOGISTICO

7.1) Hipótesis Básicas

El examen de la conveniencia económica de una inversión requiere la determinación de ciertos indicadores para cuyo calculo se acude a la técnica de estimar flujos de fondos descontados, lo cual exige como condición previa, la cuantificación de las corrientes de efectivo asociadas a la inversión; en este sentido, el punto central para discernir sobre bondad de los indicadores utilizados está constituido por los supuestos y pronósticos aceptados para realizar las proyecciones financieras. (Porteiro 2016)

Por ello, el enfoque seguido en este estudio exige el establecimiento de un conjunto de hipótesis y condiciones básicas de entorno. Un primer supuesto refiere al horizonte temporal entendido como el número máximo de años para el que se dispone de previsiones. Las previsiones relativas a la evolución del proyecto se deben formular respecto de un período que se corresponda con la vida útil económica del mismo, de forma de que se pueda apreciar su impacto probable a medio y largo plazo.

La elección del horizonte temporal puede tener repercusiones importantes, ya que su elección afecta al cálculo de los principales indicadores del análisis de costos y beneficios. Su período puede variar, pero teniendo en cuenta la naturaleza de la inversión, y la duración de los activos que componen la categoría de mayor significación de la inversión inicial (cámaras de frio), así como la vigencia tecnológica de las mismas, podríamos fijarlo en 10 años.

Por otro lado, las diferentes estimaciones y proyecciones se han realizado en dólares americanos corrientes.

7.2) Inversiones requeridas

El puerto de Nueva Palmira está ubicado en el kilómetro cero de la Hidrovia Paraná – Paraguay, es el segundo puerto uruguayo en volumen de operaciones y posee el estatus de puerto libre (Ley de puertos Nro.16246¹⁶); los principales rubros movilizados corresponden a graneles (soja, fertilizante, cebada, cemento Clinker, otros) y carga general (celulosa, azúcar etc.).

El recinto portuario de ANP en Nueva Palmira posee la siguiente infraestructura:

- a) un Muelle Ultramar de 368 m de longitud y ancho variable según sector; se divide en dos posiciones denominadas Ultramar Sur y Norte.

Ultramar Sur: cuenta con dos manifold para descarga de fertilizante líquido, uno de ellos conecta con Terminales de Líquidos del Uruguay S.A. (TLU), la planta tiene una capacidad de 11.000 m³. El otro manifold conecta directamente con el Grupo Maccio S.A. con igual capacidad de almacenaje, permitiendo la descarga a piso y el trasbordo de graneles sólidos.

Ultramar Norte: cuenta con equipos para graneles, el trasbordador-grúa sobre rieles Seneboggen- y la cinta del consorcio Terminales Graneleras Uruguayas (TGU) que posee silos para almacenaje de graneles agrícolas con capacidad global en el orden de las 92.000 t.

- b) un Muelle de Cabotaje: (O de barcazas) con una longitud de 196 m. Cuenta con una explanada de 22.500 m². A lo largo del muelle gira sobre rieles una grúa pórtico Liebherr de origen austríaco. Entre sus accesorios un grapo de 8 m³, otro de 15 m³, un spreader de 20” y otro de 40”, puede movilizar contenedores.

¹⁶ <https://www.impo.com.uy/bases/leyes/16246-1992>

Al sur del muelle se encuentra la nueva ampliación de la explanada con 12.500 m²

En el muelle pueden operar simultáneamente tres barcazas, contando también con un manifold para la carga de barcazas directamente desde Planta TLU S.A. o Grupo Maccio S.A.

Amarradero de barcazas con capacidad para 48 unidades, otorga un espacio antes de llegar a su destino final o para armar un convoy y partir a destino a los puertos de la Hidrovía Uruguay-Paraguay o por el río Uruguay.

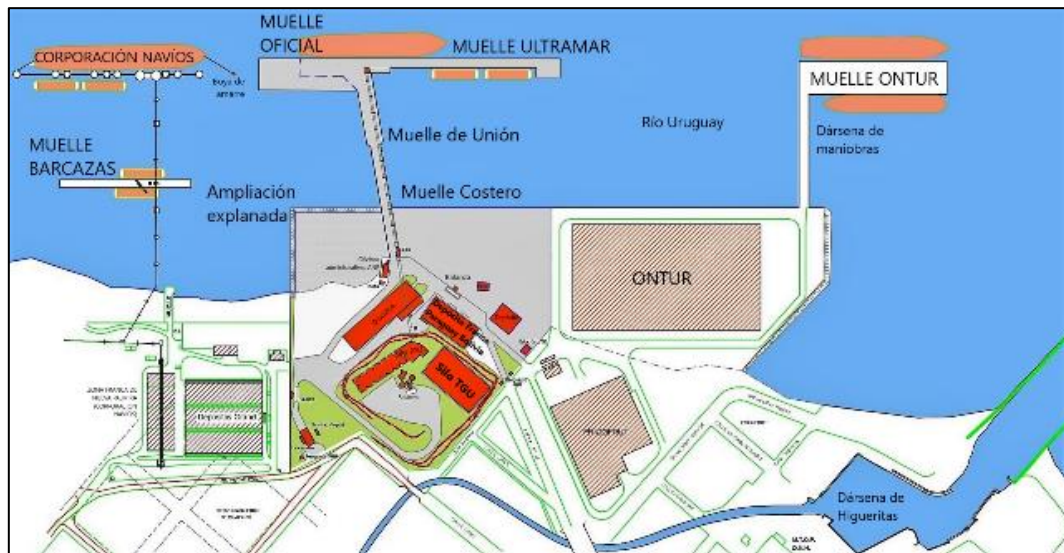


Ilustración 5. Infraestructura del Puerto de Nueva Palmira

Fuente: ANP

En base a las pautas generales definidas, con participación de UPEFRUY, y la infraestructura disponible en el Puerto de Nueva Palmira, las instalaciones a desarrollar consistiría en un frigorífico frutero en el actual depósito de Ontemar, en donde anteriormente funciono Frigofruit, un frigorífico que operó con fruta para la exportación

y que fue desmantelado; por otra parte, la carga de buques se llevaría a cabo en el muelle de Ontur Internacional S.A¹⁷. (NELTUME PORTS 2023)



Ilustración 6. Localización de infraestructura para cítricos en el puerto de NP

Fuente: (NELTUME PORTS 2023)

En este marco las principales inversiones a desarrollar son las cámaras sin túnel de frío, asimismo, los servicios que prestaría la entidad de gestión del proyecto serían la recepción de los productos y su acondicionamiento en el depósito y en las cámaras de frío, el proceso de enfriado de los mismos para dar cumplimiento a los acuerdos sanitarios con USA y la carga al buque cámara (reefer) contratado por las empresas citrícolas exportadoras (ver ANEXO VII)

7.3) Demanda proyectada

Para el análisis de cuál sería la potencial demanda para los servicios antes mencionados en el puerto de Nueva Palmira, se utilizan como punto de partida las estimaciones realizadas a solicitud de UPEFRUY, relacionadas con la producción esperada de cítricos

¹⁷ Terminal privada multipropósito para manipulación de cargas generales y contenedores

y la disposición de las empresas a contratar el servicio de buque cámara (reefer) para el periodo 2024/2028.

En este marco, de acuerdo con Bentancur (2024), para el año 2028 se espera un incremento de la producción de naranjas, mandarinas y limones de 35.761 toneladas, lo cual representa un incremento de 12,5% respecto a la producción total estimada para el año 2024; en el caso de las mandarinas, la producción esperada para el año 2028 alcanzaría a 139.815 toneladas, lo cual implica un incremento de 25.495 toneladas, con una variación porcentual superior al incremento sectorial, el cual alcanzaría a 18,2% (ver ANEXO IX).

	PRODUCCIÓN ESTIMADA 2028	INCREMENTO DE PRODUCCIÓN ESPERADO 2024/2028	EXPORTACIÓN 60% DEL TOTAL 2028	EXPORTACIÓN 70% DEL TOTAL 2028	EXPORTACION REAL 2023
NARANJAS	116.965	7.774	70.119	81.875	26.059
MANDARINAS	139.815	25.495	83.889	97.870	33.840
LIMONES	30.098	2.492	18.058		8.416
TOTAL	286.878	35.761	172.066	179.745	68.315

Tabla 2. Producción y exportación de cítricos de Uruguay (2024-2028)

Fuente: (Bentancur 2024)

Tomando como base estas estimaciones, y asumiendo un incremento conservador de 5% anual en la producción de mandarinas para el periodo comprendido entre los años 2029 y 2035 (M. Bentancur 2024, Com. Per), así como una participación Estados Unidos sobre el total de las exportaciones de 70% en diferentes escenarios de exportación¹⁸, el volumen de fruta a exportar a ese destino oscilaría entre mínimos de 40.012 toneladas en el año 2025, a máximos de 96.400 ton en el año 2035; ello supone

¹⁸ Se consideran tres escenarios de volúmenes de exportación de mandarinas respecto al total de la producción E1=50%, E2=60%, E3=70%.

que, sobre la base de una campaña de exportación con una duración de 20 semanas, el volumen a exportar promedio por semana a USA oscilaría entre mínimos de 2000 toneladas (2084 pallets) en el año 2025 a máximos de 4820 toneladas (5021 pallets) en el año 2035.

Por otro lado, de acuerdo con estimaciones realizadas por UPEFRUIT, en base a la consulta de las empresas exportadoras de Uruguay, una demanda razonable para este servicio de buque cámara (reefer) en el periodo comprendido entre los años 2025 y 2028 sería entre 1114 toneladas (1160 pallets) a 1603 toneladas (1670 pallets) por semana. (A. Buratovich, 2024, Com. Per).

Estas previsiones de demanda, para los primeros años del proyecto, representan aproximadamente entre el 41% y 59% de la fruta prevista para exportar a USA en dicho periodo. Asumiendo estos últimos datos de demanda, como un indicador proxy de la disposición que tendrían las empresas exportadoras para transportar fruta bajo la modalidad de buque cámara (reefer), en la tabla Nro. 3 se resumen los volúmenes que se podrían transportar mediante esta modalidad en el periodo 2029 y 2035, en diferentes escenarios de incidencia respecto al volumen de exportación de mandarinas a USA en dicho periodo.

	Periodo 2029 - 2035		
Incidencia % (1)	Toneladas / año	Toneladas /semana	Pallets / semana
40%	28.687	1.434	1.494
50%	35.859	1.793	1.868
60%	43.031	2.152	2.241

Ref.: (1) incidencia del volumen a transportar mediante buques cámara respecto al total exportado de mandarinas a USA

Tabla 3. Escenarios de transporte a USA de mandarinas por buques cámara

Fuente: elaboración propia

Sobre estas bases en un escenario de mínima de 40% de incidencia sobre el total de fruta a exportar a USA, las toneladas de mandarina por semana a transportar serian de 1434 (1494 pallets/semana), mientras que, en un escenario de máxima, de 60% de incidencia, las toneladas por semana a transportar alcanzarían a 2152 (2241 pallets/semana).

7.4) Estimación de inversiones

Atendiendo a las consideraciones de la demanda proyectada se requiere dimensionar las cámaras a construir, a continuación, se resumen los supuestos planteados:

- Carga por viaje: 1670 pallets (2025/2028) y 2241 pallets (2029/2035)
- Periodo entre buques: 10 días
- Tiempo de enfriado: 3 días
- Buffer mínimo (colchón frente a demora de buque): 2 días
- Tiempo de descarga de camiones: 2 días
- Cut off de recepción para carga de buque: 3 días

En base a estos coeficientes. el diseño de las operaciones estimado tiene una duración de 10 días, por lo cual, en la ventana de exportación de 20 semanas, sería factible realizar unos 14 embarques por año bajo esta modalidad desde Nueva Palmira.

Por otro lado, de acuerdo con los estudios técnicos previos cada cámara estándar posee 15.0 mts de ancho por 28.8 mts de largo, en general para facilitar las operaciones se prevé un pasillo central de 5.0 mts. y dos pasillos laterales de 1.5 mts. bajo estas dimensiones es factible utilizar rack en la superficie de uso efectivo con 10 posiciones de ancho por 9 de largo y 3 de altura los que implica 270 pallets por sector (total 540 pallets por cámara).

Sobre estas bases generales antes mencionadas se realizó un dimensionamiento preliminar de las cámaras requeridas en los dos periodos en estudio, el cual se resume en la Tabla Nro. 4.

CONCEPTOS	Unidades	FASE 1	FASE 2
		2025/2028	2029/2030
cantidad teórica de fruta a embarcar por viaje	pallets	1670	2241
capacidad de los camiones	pallets	27	27
camiones / día (teórico)	unidades	30,9	41,5
camiones / día (real)	unidades	31	42
recepción de fruta / día	pallets	835,0	1120,5
capacidad de almacenamiento por cámara	pallets	540	540
cantidad teórica de cámaras	unidades	3,1	4,2
cantidad real de cámaras	unidades	3	4
cantidad real de fruta a embarcar por viaje	pallets	1620	2160

Tabla 4. Dimensionamiento de cámaras de frío en el puerto de Nueva Palmira

Fuente: elaboración propia en base a (NELTUME PORTS 2023)

Atendiendo a los resultados anteriores, en la primera fase se prevé la construcción de 3 cámaras y en la segunda una ampliación de 1 cámaras adicional; en el cuadro Nro. 5 se resumen los costos unitarios y la inversión requerida.

El valor total estimado de la misma en cámaras asciende a US\$ 3,9 millones, de los cuales US\$ 2,9 millones corresponden a la primera fase y US\$ 1,0 a la siguiente.

CONCEPTO	UNIDADES	VALORES	COSTO FASE 1	COSTO FASE 2	COSTO TOTAL
Ancho total	mts	15			
Fondo total	mts	29			
Alto	mts	7			
Nro. cámaras	unidades		3	1	4
Posiciones pallets	unidades	540	1.620	540	2.160
Área de cámaras	m2	435	1.305	435	1.740
Volumen de cámaras	m3	2.828	8.483	2.828	11.310
CAMARA					
Techo	USD/m2	144	187.920	62.640	250.560
Paredes	USD/m3	232	1.967.940	655.980	2.623.920
RACKS	USD/posición	120	194.400	64.800	259.200
OTROS			500.000	300.000	800.000
INVERSION			2.850.260	1.083.420	3.933.680

NOTA: se aplican valores obtenidos de costo por m3 y m2 de techo en base a cotizaciones facilitadas a NELTUME PORTS por Juan Solari (NORIDEL); se consideran 0,5 MUSD en fase 1 y 0,3 MUSD en fase 2 por otras posibles inversiones no consideradas (subestación, cableados, red de incendios, puertas, etc.)

Tabla 5. Estimación de costos de la inversión por fase

Fuente: elaboración propia en base a (NELTUME PORTS 2023)

En las cifras de inversiones estimadas no se incluye el costo de los terrenos, ni tampoco las inversiones en infraestructura ya existente (obras viales, aceras, etc.); tampoco se incluye vehículos u otros equipos necesarios para la operación en la medida que forman parte de la operativa actual de la plataforma logística. No se incluye el impuesto al valor agregado.

A efectos del estudio se estiman un requerimiento de capital de trabajo para financiar las cuentas a cobrar de los clientes, asumiendo un plazo promedio de cobranza de 30 días; asimismo se consideran los gastos preoperativos en el año 0, en torno a los USD 200.000; este costo incluye los gastos vinculados con la implementación y puesta en marcha del proyecto.

Por otro lado, se incluyen imprevistos que cubre eventuales omisiones o contingencias físicas no consideradas, estimado en 10% de la inversión.

La cifra de inversiones señalada se ha estimado a partir de ratios técnicos contenidos en los estudios previos realizados por NELTUME PORTS en el año 2023. Debe señalarse que esta constituye una estimación preliminar de las inversiones y que estará sujeta a ajustes y revisiones en función del proyecto definitivo.

7.5) Costos de operación

De acuerdo con lo convenido con UPEFRUY los servicios a prestar serían básicamente la recepción de los productos y su acondicionamiento, el enfriado y la carga del buque cámara.

Sobre estas bases y según las estimaciones realizadas por NELTUME PORTS (2023), la estructura razonable de costos operativos comprende los siguientes conceptos y montos:

- Mantenimiento de equipos 3% de la inversión
- Energía: 25.000 USD/cámara/año
- Alquiler del depósito: 200.000 USD/año
- Administración y otros¹⁹: 200.000 USD/año fase 1; 300.000 USD/año fase 2

La amortización de los activos fijos se estima en base a un plazo de 10 años con un valor de rescate para las cámaras desarrolladas en la fase 2 del proyecto de USD 433.368. En base a lo señalado en el cuadro Nro. 6 se resume la estructura de costos para el periodo comprendido entre los años 1 y 10.

¹⁹ Incluye conceptos como gastos de personal a cargo, limpieza y gestión de residuos, vigilancia y seguridad, seguros, suministros de agua y saneamiento; el costo se ajusta en forma proporcional en la fase 2 de acuerdo con la cantidad de cámaras en operación y volumen de fruta gestionada

CONCEPTO	COSTOS	COSTOS
	Año 1 a 4	Año 5 a 10
Mantenimiento de equipos	85.508	118.010
Energía	75.000	100.000
Alquiler de deposito	200.000	200.000
Administración y otros	200.000	300.000
SUB TOTAL	560.508	718.010

Tabla 6. Costos anuales según fase del proyecto

Fuente: elaboración propia en base a (NELTUME PORTS 2023)

Respecto al marco fiscal, a efectos del presente proyecto, se considera que el mismo es sujeto pasivo del Impuesto a la Renta de las Actividades Económicas (IRAE) (25%); Tampoco se toma en consideración posibles beneficios asociados a la promoción de inversiones (COMAP).

7.6) Análisis de ingresos

El modelo de negocio preliminar debe considerar el criterio que, la explotación económica de este proyecto está basada en su sostenibilidad financiera, es decir que se deben generar los ingresos suficientes para cubrir sus gastos operativos, generando además un excedente que pueda ser aplicado a mejoras futuras, sin perder de vista que esta inversión no tiene por objetivo la maximización de sus resultados financieros.

Por tanto, para el cálculo de los ingresos se considera una escala de operación (cantidad de pallets), en base a los requerimientos de las empresas exportadoras, y las tarifas asociadas.

Sobre esta base, y habiendo analizado las inversiones que son necesarias y los gastos operativos en los que se van a incurrir, corresponde realizar una propuesta de tarifas y un análisis de los ingresos generados.

Asimismo, la tarifa que se determine debe permitir la amortización de las inversiones realizadas a la vez de ser competitiva, dado el impacto que puede tener la misma en la competitividad de las empresas exportadores del Uruguay.

De acuerdo con los estudios de la inversión la capacidad dimensionada el proyecto permitiría absorber hasta 1620 pallets/semana en fase 1 y 2160 pallets/semana en fase 2; en este sentido sería razonable suponer que la demanda no alcance el máximo de la capacidad instalada y además muestre una evolución en el tiempo con cifras algo menores en los primeros años de cada fase y un incremento gradual en los siguientes.

	FASE 1 - 2025/2028				FASE 2 - 2029/2035					
Años	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
demanda de la capacidad instalada (%)	75%	80%	85%	90%	75%	80%	85%	85%	90%	90%
pallets por semana	1620	1620	1620	1620	2160	2160	2160	2160	2160	2160

NOTA para realizar las estimaciones se tomó como referencia una duración de la campaña de exportación de 20 semanas

Tabla 7. Demanda del servicio de buque cámara por año

Fuente: elaboración propia

Las tarifas por pallets corresponden al arrendamiento del depósito y el servicio de frío, e incluyen servicios conexos como limpieza y gestión de residuos, vigilancia,

mantenimiento, etc. Cada empresa exportadora sumirá el costo del transporte marítimo directamente, aunque a futuro desde el proyecto podría ser factible negociar las condiciones de este servicio.

Para definir una tarifa inicial base, se tomó como referencia los estudios realizados por NELTUME PORTS (2023), además de considerar los valores de mercado servicios similares; sobre estas bases las tarifas estimadas por concepto de alquiler de la infraestructura alcanzarían a 0,11 USD/kg y por operación 0,05 USD/kg (total 0,16 USD/kg) los que implica un costo por pallets de 153,6 USD. A partir de dichas tarifas y la demanda estimada por año, los ingresos generados se resumen en la Tabla Nro.8.

AÑOS	PALLETS (unidades)	INGRESOS (USD)
1	17.010	2.612.736
2	18.144	2.786.918
3	19.278	2.961.101
4	20.412	3.135.283
5	22.680	3.483.648
6	24.192	3.715.891
7	25.704	3.948.134
8	25.704	3.948.134
9	27.216	4.180.378
10	27.216	4.180.378

Tabla 8. Ingresos anuales por venta de servicios

Fuente: elaboración propia

7.7) Financiamiento

El financiamiento considerado es de dos préstamos por la totalidad de la inversión requerida en equipos, uno otorgado en el año 0 y otro en Año 4. El mismo corresponde a un préstamo tipo francés, es decir, de cuotas constantes, con un interés fijo que se

calcula sobre saldos, en USD, sin periodo de gracia y una tasa de interés anual del 4,5%.
(ver ANEXO X) .

7.8) Flujo de fondos para la evaluación

Para definir la tasa de descuento que permita realizar la evaluación de los flujos de fondos del proyecto desde el enfoque del inversionista, se tomó como referencia conceptual, el Modelo de Fijación de Precios de Activos de Capital (MFPAC) el cual postula que el costo de oportunidad del capital está asociado con la rentabilidad asociada a los valores libres de riesgo y del riesgo específico del proyecto de interés; en la Tabla Nro. 9 se resumen los parámetros empleados y sus valores, y como se aprecia en la misma, la tasa de retorno del capital que es requerida es 10%.

VARIABLES	VALORES
Ke tasa retorno requerida	10%
tasa libre de riesgo (Rf)	5%
tasa esperada de retorno mercado (ERm)	9%
índice riesgo proyecto (B)	1,3
premio por riesgo (Erm – Rf)	4%

Tabla 9. Estimación del costo del capital (MFPAC)

Fuente: elaboración propia

Por otro lado, para llevar a cabo la evaluación desde el punto de vista de la inversión, la tasa de descuento empleada se estimó a partir del Costo Promedio del Capital (CPC), el cual representa la tasa de retorno mínima que una empresa debe generar sobre sus activos. Para ello, se consideró como base la inversión al año 0 y la relación entre los fondos propios y deuda con terceros de acuerdo con los supuestos antes reseñados.

VARIABLES	VALORES
CPC	5,7%
Deuda	2.850.260
Inversión (año 0)	3.661.356
Costo del financiamiento	4,5%
Ke tasa requerida para fondos propios	10,0%
Fondos propios	811.096

Tabla 10. Estimación del Costo Promedio del Capital (CPC)

Fuente: elaboración propia

A partir de las previsiones de demanda, costos de la inversión, situación de precios y costos operativos y tasas de descuentos estimadas, se elaboraron los flujos de fondos para la evaluación desde las perspectivas de la inversión y el inversionista (ver ANEXO XI), de los cuales se desprenden los siguientes escenarios.

a) Enfoque de la inversión

En este enfoque, no se tiene en cuenta el servicio de deuda, es decir, no considera la forma de financiar el proyecto, sino los resultados del proyecto en sí mismo.

De esta manera, bajo el escenario base se obtiene un VAN de 11.913.999 USD y una TIR de 47%, mientras que el periodo de repago es de 2,2.

Por tanto, para la tasa de descuento exigida (CPC 5,7%), que considera el costo de oportunidad de los fondos propios antes del endeudamiento, el VAN positivo permite concluir que la inversión es conveniente en términos económicos bajo los supuestos considerados; asimismo, en la medida que la TIR supera a la tasa descuento, permite concluir que el proyecto es rentable en función del desembolso inicial y su rendimiento total.

A su vez el valor de la TIR hallado (47%) permite definir el costo máximo del financiamiento que podría aceptar el proyecto sin deteriorar el retorno para los inversionistas en la hipótesis que ellos financiaran el mismo.

b) Enfoque del inversionista

En este enfoque, se tiene en cuenta la forma de financiar el proyecto y la afectación que ésta tiene en los resultados. Se consideran los intereses, así como sus efectos fiscales, y también los flujos de ingreso y egreso por el préstamo

Los resultados arrojan un VAN positivo menor al enfoque anterior de 9.720.248 USD y una TIR de 165%.

En la medida que el VAN y la TIR superan los valores estimados sobre activos, existe un impacto del leverage financiero sobre el rendimiento de la inversión, que evidencia un apalancamiento positivo, es decir que la gestión financiera ha potenciado el rendimiento para los inversionistas en la medida que la tasa de financiamiento fue inferior a la tasa en que es invertido dichos recursos en el proyecto.

7.9) Análisis de sensibilidad

En este apartado, en primer lugar, se realiza un análisis de sensibilidad en base al enfoque de la inversión teniendo en cuenta dos variables, la tarifa y la demanda, y su impacto unidimensional sobre el VAN (ver Tabla Nro. 11)

Desde esta perspectiva, se observa que, ante variaciones negativas superiores a 60% en cada una de las variables el proyecto deja de ser conveniente ya que el VAN toma un valor negativo, lo cual se corresponde con valores de tarifas de 61,4 USD/pallets y demandas de 648 y 864 pallets por semana en las fases 1 y 2 respectivamente.

VARIACION DEMANDA o TARIFA	VAN (USD)	TARIFA (USD/pallets)	DEMANDA (pallets)	
			Fase 1	Fase 2
0%	11.913.999	153,6	1620	2160
-10%	10.019.772	138,24	1458	1944
-20%	8.125.544	122,88	1296	1728
-30%	6.231.317	107,52	1134	1512
-40%	4.337.090	92,16	972	1296
-50%	2.442.863	76,8	810	1080
-60%	548.636	61,4	648,0	864,0
-70%	-1.345.591	46,1	486,0	648,0

Tabla 11. Estimación del VAN en diferentes escenarios de demanda y tarifas

Fuente: elaboración propia

En un análisis bidimensional, de las mismas variables, se observa que ante variaciones negativas de 30% y 40% en forma alternativa, lo cual se corresponde con valores de tarifa de 107,5 y 92,2 USD/pallets respectivamente y demandas de 1134 y 972 pallets/semana en fase 1 y 1512 y 1296 pallets/semana en fase 2, se genera un escenario de VAN negativo; en el caso de que la demanda baje un 20% (1296 pallets/semana en fase 1 y 1728 pallets/semana en fase 2), un escenario que se considera con cierta probabilidad de ocurrencia, el proyecto podría soportar una reducción de tarifas de hasta 50% (76.8 USD/pallets) manteniendo al VAN positivo (USD 548.636), aunque su valor absoluto es el mínimo respecto al resto de los escenarios con resultados positivos.

	Var %	TARIFA						
		-10%	-20%	-30%	-40%	-50%	-60%	-70%
DEMANDA	-10%	8.314.967	6.610.163	4.905.358	3.200.554	1.495.750	-209.055	-1.913.859
	-20%	6.610.163	5.094.781	3.579.399	2.064.018	548.636	-966.746	-2.482.127
	-30%	4.905.358	3.579.399	2.253.440	927.481	-398.477	-1.724.436	-3.050.395
	-40%	3.200.554	2.064.018	927.481	-209.055	-1.345.591	-2.482.127	-3.618.664
	-50%	1.495.750	548.636	-398.477	-1.345.591	-2.292.705	-3.239.818	-4.186.932
	-60%	-209.055	-966.746	-1.724.436	-2.482.127	-3.239.818	-3.997.509	-4.755.200
	-70%	-1.913.859	-2.482.127	-3.050.395	-3.618.664	-4.186.932	-4.755.200	-5.323.468

Tabla 12. Estimación del VAN ante variaciones de la demanda y las tarifas

Fuente: elaboración propia

8) CONCLUSIONES

El presente trabajo tenía como propósito analizar la viabilidad de desarrollar una plataforma logística en el puerto de Nueva Palmira, para brindar un servicio de buque cámara (reefer) dirigido a la exportación de frutas cítricas, una modalidad de transporte marítimo que se encuentra en crecimiento en ciertos nichos de la demanda del Hemisferio Sur, ya que permite conectar en forma flexible a dichos países con los principales mercados globales de consumo.

A diferencia de los barcos regulares, que ofrecen servicios programados con itinerarios fijos, este tipo de barcos permite mayor control sobre la carga, las rutas y el calendario del viaje, lo cual, en el caso de productos perecederos, es un aspecto crítico para el mantenimiento de la calidad; asimismo, este servicio puede ser más eficiente en términos de tiempo y costo especialmente en rutas poco frecuentes o con demandas fluctuantes, también admiten cierta variedad de cargas y se puede adaptar el transporte a las necesidades específicas de los clientes.

La inversión requerida para desarrollar la plataforma logística en Nueva Palmira, que serviría como base para la operación de este servicio de buque cámara (reefer), de acuerdo con los supuestos empleados, alcanzaría en el año 0 a los 3.66 MUSD, y en base a los indicadores para la evaluación utilizados (VAN, TIR), la misma podría ser viable y conveniente en términos económicos y financieros.

Sin embargo, de los análisis realizados surge que, la inversión tendría desafíos importantes para alcanzar los resultados esperados, lo cual está relacionado principalmente con factores como la demanda y las tarifas.

La demanda máxima del servicio se estimó en base a la evolución de la producción de mandarinas y la disposición de contratación de este por parte de las empresas

exportadoras, la cual oscilaría entre 1620 y 2160 pallets por semana para los dos periodos considerados (2025/2028 y 2029/2035); en ese sentido, Uruguay tendría limitaciones para cumplir con la escala mínima requerida por este tipo de transporte, la cual oscila entre 3500 y 5000 pallets por viaje (Com. Per. A. Buratovich, H. Valladares, 2024).

Para mitigar este aspecto, el cual tiene un impacto negativo para la viabilidad de este servicio, en la medida que aumentaría en forma significativa el costo por pallet transportado, una primera opción que se propone es explorar la viabilidad de incluir otros productos de Uruguay, además de las mandarinas; ello supondría, en primera instancia, estimar la demanda en origen (variedades, épocas, etc.), evaluar la disponibilidad y costos locales, así como la viabilidad económica del negocio.

Una segunda opción es analizar posibles alianzas con empresas del sector citrícola de Argentina a efectos de complementar cargas en un circuito que incluya al Puerto de Campana, el cual está ubicado en la provincia de Buenos Aires, y posee una infraestructura adecuada para llevar a cabo la exportación de cítricos. Para avanzar en esta dirección, Uruguay deberían identificar los posibles socios en Argentina, y la demanda potencial que tendrían para este servicio, para lo cual, se puede recurrir a técnicas de tipo cualitativo que aprovechan el conocimiento de expertos y partes interesadas como el método Delphi, investigaciones de mercado, mapeo de actores, entre otras.

Por otro lado, en la medida que la demanda de este servicio está asociada a la evolución de la producción, posee riesgos relativos altos propios de la producción vegetal, en la medida que los eventos climáticos adversos, como las bajas temperaturas extremas, lluvias, vientos, etc., que en general se producen en Uruguay en el periodo de

crecimiento y maduración de los cítricos, pueden reducir el volumen de producción y/o la calidad de la fruta, y por lo tanto, la oferta potencialmente disponible para la exportación a USA.

En este sentido, del análisis de sensibilidad unidimensional, surge que habría un amplio rango de reducción de la demanda posible en hasta 60% (648 a 864 pallet/semana promedio) sin comprometer el resultado del proyecto en la medida que el VAN se mantiene positivo, aunque a niveles mínimos.

Por otra parte, Uruguay en el mercado internacional, se enfrenta a una producción creciente de cítricos, que en el caso del hemisferio sur, se ve reflejada en la mayor participación en el comercio mundial de países como Chile, Brasil y Perú, que se suman a Sudáfrica y Argentina; en este contexto el servicio propuesto puede contribuir a mejorar la competitividad de la citricultura de Uruguay en dos variables claves que están relacionadas como son la mejora de la calidad del producto en destino y la reducción del tiempo de tránsito, ya que esta modalidad de transporte de buque cámara (reefer) tiene una duración aprox. de 20 días o menos a USA, frente a los 30 días o más que requieren los servicios regulares de contenedores.

Sin embargo, independientemente de los aspectos de escala antes mencionados, para hacer viable el servicio propuesto en Uruguay se requiere una tarifa competitiva, que permita un costo total similar respecto al sistema de transporte marítimo basado en contenedores; en este sentido, según las estimaciones de costos en el escenario base actual, en el cual se transporta un contenedor desde Salto o Paysandú al puerto de Filadelfia, vía puerto de Montevideo, el mismo alcanzaría valores comprendidos en el

rango de 321,7 a 446,0 USD/pallets²⁰; mientras tanto, en base al servicio propuesto (escenario futuro) y los supuestos antes reseñados, el costo total del transporte se situaría en el rango de 389,7 a 405,8 USD/pallets²¹, por tanto, el costo medio en el escenario base actual sería inferior al escenario futuro incluyendo el nuevo servicio propuesto.

ESCENARIO BASE (EB)	Unidades	COSTOS	
CONCEPTO		MIN	MAX
Transporte PY/STO - MVD	USD/palets	45,0	50,0
Transporte marítimo MVD - FYL	USD/contenedor	5.600,0	8.000,0
Transporte marítimo MVD - FYL	USD/pallets	266,7	381,0
Servicio frio (packing)	USD/pallets	10,0	15,0
Costo Total	USD/pallets	321,7	446,0
Costo Total medio	USD/pallets	383,8	
ESCENARIO FUTURO (EF)	Unidades	COSTOS	
CONCEPTO		MIN	MAX
Transporte PY/STO - NP	USD/palets	25,0	30,0
Transporte marítimo NP - FYL	USD/barco	950.000,0	1.000.000,0
Transporte marítimo NP - FYL	Nro. Pallets/barco	4.500,0	4.500,0
Transporte marítimo NP - FYL	USD/pallets	211,1	222,2
Servicio frio + carga /descarga	USD/pallets	153,6	153,6
Costo Total	USD/pallets	389,7	405,8
Costo Total medio	USD/pallets	397,8	
DIFERENCIA EB VRS EF	%	-21%	9%

Tabla 13. Costos de transporte marítimos según escenarios

Fuente: elaboración propia

Por otra parte, comparando costos mínimos en ambos escenarios, en el actual este es 21% inferior respecto al costo mínimo del escenario futuro en base al servicio propuesto, asimismo, los costos máximos en el escenario base actual son 9% superiores

²⁰ Para la estimación de costos en el escenario base se considera: a) transporte PY/STO – MVD USD 945 a 1050 USD/contenedor, b) transporte marítimo MVD – Filadelfia USD 6000 a 8000/contenedor (Com. Per. Juan Solari, 2024)

²¹ Para la estimación en el escenario futuro se considera: a) transporte carretero STO/PY – Nueva Palmira 525 a 630 USD/contenedor, b) servicio de frio y carga USD 153,6 (según proyecto logístico NP), c) transporte marítimo NP – Filadelfia (vía puerto de Campana) 950.000 a 1.000.000 USD según las condiciones de contratación (Com. Per Hernán Valladares Empresa COOL; Juan Solari, 2024)

respecto a los costos del escenario futuro, siendo en este caso determinante el costo por contenedor que negocian las empresas exportadoras con las empresas navieras, que como se observa, tiene un amplio rango según la información aportada por informantes calificados vinculados a las mismas.

Otra opción que también ameritaría un análisis para mitigar las diferencias de costos entre ambos escenarios (actual y futuro con servicio propuesto), y ganar en competitividad para las empresas citrícolas, sería la reducción de la tarifa del servicio de frío, carga y descarga en Nueva Palmira; en este sentido, sin comprometer el resultado económico financiero del proyecto, y asumiendo mínimos riesgos de reducción de la demanda, dicho costo, según los análisis de sensibilidad realizados, podría reducirse en forma significativa respecto a las tarifas base considerada como supuesto.

BIBLIOGRAFIA

- Ackermann, María Noel. 2023. «Fruticultura: situación y perspectivas de la citricultura y los frutales de hoja caduca». P. 32 en *Anuario OPYPA 2023*. Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca - Uruguay.
- Arroyo, Fernando. 2018. *Análisis de inversiones portuarias en América Latina y el Caribe al horizonte 2040. Informe Técnico*. Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe (CAF).
- Ballou, Ronald H. 2004. *Logística y Administración de la Cadena de Suministro*. Quinta Edición. México: Pearson Educación.
- Bentancur, Marta. 2022. «Uruguay intenta que los costes logísticos se mantengan razonables en la próxima campaña citrícola». *Federcitrus*. Recuperado 20 de diciembre de 2022 (<https://www.federcitrus.org/uruguay-intenta-que-los-costes-logisticos-se-mantengan-razonables-en-la-proxima-campana-citricola/>).
- Bentancur, Marta. 2024. *Proyección de producción y exportación de Cítricos de Uruguay. Informe Técnico*. Unión de Productores y Exportadores Frutihortícolas del Uruguay.
- Bruno, Yanil, Joaquín Mangado, Carlos Blasi, y Silvana Grosso. 2009. *Gabinete productivo Cadenas de valor II: Cadena Citrícola - Informe Fase I. Informe Técnico*. Montevideo, Uruguay: Gabinete Productivo, Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca, Ministerio de Industria y Energía.
- Caputti, Pablo, y Federico Montes. 2010. *Plan estratégico y diseño institucional para el sector citrícola en Uruguay. Informe Técnico*. Montevideo, Uruguay: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).
- Carranza Coron, Claudia. 2024. «Cadena Logística Adaptación y Resiliencia». *Visión Frutícola*, enero, 85.
- Casares, Ignacio. 2024. *ENCUESTA CITRICOLA «Primavera 2023». Encuesta producción y comercio*. 372. Montevideo, Uruguay: DIEA, MGAP.
- CIRAD. 2022. *Citrus World Statistics*. World Citrus Organisation.
- DGSA, y APHIS. 2013. «Plan de Trabajo para la Certificación Fitosanitaria de Frutas Frescas de Cítricos y sus híbridos destinada a la exportación al continente de los Estados Unidos de América (Versión 1.0)».
- Dirección General de Servicios Agrícolas - DGSA. 2021. «Información requerida para el análisis de riesgo de plagas (ARP) para el ingreso de fruta fresca de cítricos procedente de Uruguay».
- ECONAP. 2016. «Metodología de Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Plataformas Logísticas».

- Europlataforms. 2023. «Europlatforms». *EUROPLATFORMS EEIG*. Recuperado 26 de julio de 2023 (<https://www.europlatforms.eu/definition/>).
- Hernández Sampieri, Roberto, Carlos Fernández Collado, y Pilar Baptista Lucio. 2014. *Metodología de la Investigación*. 6ta ed. México: Mc Graw Hill Educación.
- Lado, Joanna, Pedro Pintos, Eleana Luque, y Ana Inés Moltini. 2016. «Postcosecha de Frutos Cítricos. Estudio del daño por frío y control de patógenos.» P. 28 en. Salto, Uruguay: Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA).
- Leal, Erick. 2011. *Plataformas logísticas como elemento de competitividad y sostenibilidad*. *Boletín FAL*. 302. Santiago de Chile, Chile: CEPAL - Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- Leal, Erick, y Gabriel Pérez Salas. 2009. *Plataformas logísticas elementos conceptuales y rol del sector público*. *Boletín FAL*. 274. Santiago de Chile, Chile: CEPAL - Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- NELTUME PORTS. 2023. *FRIGOFRUIT NP Estudio de viabilidad previa*. Montevideo, Uruguay.
- Porteiro, Julio Cesar. 2016. *Evaluación de proyectos de inversión - Perspectiva Empresarial*. Montevideo, Uruguay: Fin de Siglo.
- Porter, Michael. 2003. *Ser competitivo: nuevas aportaciones y conclusiones*. Edición Deusto. España.
- SNIP. 2020. «Guía para la formulación y evaluación de proyectos de inversión».
- Vasallo, Miguel. 2015. *Diferenciación y agregado de valor en la cadena ecuatoriana del cacao*. 1a edición. Instituto de Altos Estudios Nacionales - Universidad de Posgrados del Estado.

ANEXOS

ANEXO I. Tipos de plataformas logísticas

ECONAP (2016), tomando en consideración que las plataformas logísticas (PL) están orientadas a facilitar la complementariedad modal de la carga, donde distintos agentes coordinan sus acciones en beneficio de la competitividad de los productos que hacen uso de la infraestructura, proponen una clasificación basada en criterios funcionales en donde se identifican 4 categorías: Zona de apoyo logístico portuario o antepuerto (categoría I), Centros de Distribución unimodal (Categoría II), Centros de Intercambio Modal o Plataforma Logística Integral (Categoría III), y Puerto Terrestre o Puerto Seco (Categoría IV).

- a) *Zona de Apoyo Logístico Portuario o Antepuerto (Categoría I)*: aglomera diferentes servicios destinados a los camiones transportadores de carga, *sin necesariamente prestar servicios de distribución de la carga misma*, tales como la consolidación y desconsolidación de ésta de un vehículo a otro. Entre los servicios que se prestan, principalmente a las empresas de transporte de carga, se encuentran los trámites legales y administrativos (SAG, tesorería, etc.) y gestiones con los agentes de aduanas, además de proporcionar áreas de estacionamiento, recreación, servicios básicos y descanso, entre otros.
- b) *Centros de Distribución unimodal (Categoría II)*: están enfocados al flujo de mercadería hacia el cliente final. La infraestructura actúa principalmente como almacén con una labor de gestión asociada. En general sólo actúa un modo de intercambio (generalmente, camión-camión, y en casos muy aislados, entre ferrocarriles). El principal servicio que se ofrece es el de almacenamiento de corto plazo (menor a un mes), y la gestión de ordenes de salida y entrada de productos para su distribución al comercio mayorista o minorista. En general, las compañías de gran tamaño poseen sus propios centros de distribución, mientras que, algunos otros centros privados prestan el servicio de “buffer” a varios clientes que no alcanzan las economías de escala suficientes como para disponer de centros propios.
- c) *Centros de Intercambio Modal o Plataforma Logística Integral (Categoría III)*: son nodos donde se conectan varios modos distintos, donde el énfasis del proceso se encuentra en los servicios asociados a la carga (generalmente contenedores) más que a los modos de transporte utilizados. La actividad de un centro de intercambio modal gira en torno a la terminal intermodal donde se realiza el intercambio y transferencia de las UTIs (Unidades de Transporte Intermodal) entre los distintos modos de transporte (ferrocarril-carretera, marítimo-carretera, marítimo-ferrocarril, etc.). Las principales actividades que se llevan a cabo en estos centros son la recepción de la carga, la carga/descarga de trenes (estiba/ desestiba de buques), el almacenaje de la mercancía, el despacho de aduanas, la manipulación de la mercancía, entre otras. Estas actividades o

bien requieren de tecnologías específicas para poder ser llevadas a cabo, o bien simplemente aumentan su eficiencia gracias a ellas. En la literatura especializada, este tipo de plataformas son llamadas HUB, pues tienen la misión de consolidar la carga que viene de distintos orígenes, y va hacia distintos destinos, pasando por un punto en común. Los puertos en general requieren de este tipo de plataformas para aprovechar las economías de escala que generan las distintas rutas internacionales, y que las labores logísticas de intercambio modal no se transformen en el cuello de botella del sistema.

- d) *Puerto Terrestre o Puerto Seco (Categoría IV)*: es definido en la literatura internacional como “una terminal de transporte intermodal terrestre conectada directamente a uno o varios puertos marítimos con una vía de transporte de gran capacidad, donde los clientes pueden dejar/recoger sus unidades estandarizadas de carga, como si operasen directamente con un puerto marítimo”. Los servicios asociados suelen contener entre otros, los de fiscalización de la carga y servicios aduaneros. Sin embargo, el Puerto terrestre puede no necesariamente debe estar asociado a la cadena logística de un puerto marítimo. Esto sucede toda vez que exista un “gran consolidador” de carga (por ejemplo, una extensa zona minera o forestal), donde luego se distribuye la carga a distintos centros de demanda en el país.

ANEXO II. Dimensiones y variables para el análisis de proyectos

Una vez definido el problema y el proyecto que se espera constituya la solución es necesario realizar un diagnóstico de la situación actual, describiendo en detalle todos los aspectos relevantes del problema y el proyecto en un área determinada; una vez finalizado el diagnóstico, el formulador de proyecto debe ser capaz de resolver las siguientes interrogantes:

Dimensiones	Preguntas o Variables
Aspectos centrales	¿Cuál es el problema que se pretende resolver? ¿Qué magnitud tendría el proyecto? ¿Quiénes son los afectados por el problema? ¿Quiénes son actores relevantes del problema? ¿Cuál es el entorno demográfico, geográfico, económico y social que enmarcan el problema y el proyecto propuesto? ¿Cuáles son los indicadores que permiten reflejar la situación actual? ¿Cuál será la situación futura (esperada) del grupo afectado si no se desarrolla el proyecto propuesto? ¿Qué otras intervenciones se prevén que sean complementarias o sustitutas al proyecto que se propone? ¿El problema puede resolverse mediante la intervención del sector privado? En caso contrario, ¿en qué medida se requiere la intervención del sector público? ¿Cuál es el contexto de una eventual alternativa de asociatividad público – privada?
Área de estudio	Zona geográfica de ubicación de los puertos o grandes centros de origen, destino y consolidación o desconsolidación de la carga; Zona geográfica de localización de clientes; Vías de transporte de los distintos modos que sirven ambos; Otros centros de intercambio o plataformas logísticas que sirven a los orígenes y destinos de la PLI en estudio; Modos de transporte que los sirvan e impacto en la zona, lo que dependerá, entre otras cosas, de la frecuencia del modo
Población Objetivo	La población objetivo corresponderá a las empresas que conformarán la PL.

Fuente: elaboración propia en base a (ECONAP 2016)

ANEXO III. Metodologías de estimación de la demanda

Para la estimación de los niveles futuros de carga (ECONAP 2016) recomienda la aplicación de una tasa de crecimiento calculada sobre los últimos 10 años de niveles de carga:

$$T \text{ crec} \% = \sqrt[10]{\frac{TON \text{ ei}(t)}{TON \text{ ei}(t-10)}} - 1$$

T crec % = es la tasa de crecimiento de la demanda de los últimos 10 años.

TON ei (t) = es la suma de toneladas exportadas y/o importadas en la región en un año t.

TON ei (t -10) = es la suma de toneladas exportadas y/o importadas en la región en un año t-10

Luego, con el factor de crecimiento anual estimado se puede expandir año a año cada elemento de la matriz origen destino relevada; es importante tomar en consideración que dichas tasas pueden corregirse aplicando escenarios futuros de demanda, siempre y cuando sean factibles y sean consistentes con la estructura inicial de la primera matriz origen destino relevada, y/o se realicen estimaciones en el sector basadas en datos (p. 39)

A partir de estas estimaciones origen – destino es posible identificar los siguientes aspectos:

- a) Volumen de carga por año según destino

$$V \text{ od} = T \text{ od} (q) * Frec \text{ od} (q)$$

V od = es el volumen total de la carga al año para un par origen destino (od).

T od = es el tamaño medio del envío para un par origen destino (od).

Frec od = es la cantidad de movimientos de carga al año para un par origen destino (od).

q = es el tipo de carga asociada; graneles, líquidos, contenedores, etc.

- b) Flujo de unidades de carga según modo de transporte

$$Flujo \text{ mod} (q) = \frac{Vod(q) * Pmod(q)}{CAP \text{ m}(q)} * PMm(q)$$

Flujo mod(q)= es el flujo vehicular (en vehículos al año) para el modo m y el par o-d.

Pmod(q)= es la proporción de la carga para un par o-d que utilizará el modo m.

CAP $m(q)$ = es la capacidad en unidades de carga del modo m (capacidad optima operativa)

PM $m(q)$ = es la participación del modo m para el par origen destino en particular (%)

El análisis se debe ajustar según características de las campañas (aplicando factores de corrección provenientes de periodizaciones de la demanda), o ajustando el mismo mes a mes, este tipo de apertura de la información se justifica si el tamaño promedio de los envíos es altamente variable durante el año. Si ese es el caso, debe construirse una desagregación tal que los distintos periodos sean similares entre sí, para construir los flujos anuales de la matriz de demanda (p. 41)

De contarse con información detallada se recomienda utilizar métodos de pronósticos complejos como series de tiempo o análisis de regresión. Si no se contara con información de calidad para estos cálculos, se recomienda, para dichos productos, utilizar técnicas de estimación de demanda más simples como por factores de crecimiento, promedios simples, medias móviles, tendencias y estacionalidades, suavizamiento exponencial, etc.

Por otra parte, en forma genérica, la oferta corresponde a la cantidad de bienes o servicios actualmente disponibles, que ayudan a solucionar el problema identificado. En el caso específico de las PL la oferta corresponderá a la capacidad de transporte de carga desde los orígenes a destinos en la infraestructura y modos disponibles.

El déficit (o sobre costos) actual y proyectado se estima sobre la base de la comparación de la demanda (actual y proyectada) y la oferta (actual y proyectada). El cálculo del déficit (sobrecosto) permite dimensionar la magnitud del problema actual y proyectado. En el caso que el proyecto haya sido justificado por una identificación de oportunidades de mejoras o ganancias de eficiencia, no se deberá calcular un déficit, sino simplemente el consumo de recursos con y sin el proyecto, y la diferencia se entenderá como el “déficit” o “necesidad” a satisfacer. Asimismo, resulta aconsejable el cálculo de indicadores que sirvan para “medir” el problema e identificar y caracterizar a las poblaciones directa e indirectamente afectadas y la población que será objeto del programa. Con los antecedentes presentados anteriormente, se define lo que se denomina Situación Actual.

ANEXO IV. Criterios técnicos para el diseño de plataformas logísticas

A continuación, se resumen los principales criterios a considerar en el diseño de la estructura vial interna, estacionamientos, y espacios de circulación, tomando en cuenta la integralidad de las operaciones:

DIMENSION	CRITERIOS DE DISEÑO
Estructura vial interior	Vialidad de acceso a la PL: debe contar con una vía principal de entrada al transporte que continúe hacia dentro del recinto considerando los anchos de vía necesario para la entrada tanto de vehículos ligeros como vehículos pesados (camiones de dos o más ejes). Vías interiores de maniobra: se debe considerar la existencia de vías de acceso secundarias que partan de la vía principal, y contar con distintas salidas hacia los distintos servicios. De esta forma se conformaría una vialidad de tercer orden jerárquico. Circunvalación perimetral del recinto: Es importante tener una vía de circunvalación al recinto, de manera que pueda servir tanto como acceso a los estacionamientos de vehículos ligeros perimetrales, como para generar fáciles vías de salida del sistema a los vehículos pesados que operan en la PL.
Estacionamientos (vehículos livianos de trabajadores, clientes y operarios de la plataforma, y vehículos pesados de carga)	Al calcular las dimensiones de los estacionamientos, se deben proponer considerar: a) Costo unitario del estacionamiento (como costo marginal del uso de terreno adicional, y los costos de pavimentación y mantenimiento), b) Cantidad de vehículos al día que recibirá la PL, c) Tasa media de estadía en el recinto por parte de los usuarios, d) Existencia o no de servicios concesionados, como lavado, seguridad, vigilancia, etc., e) Modelo de negocio, si existiese, para el cobro del estacionamiento, y la administración de este. Es importante dimensionar adecuadamente el espacio de estacionamientos, considerando un año de diseño (generalmente, cuantificando la demanda esperada la mitad de la vida útil del proyecto). Los estacionamientos de vehículos pesados en lo posible deben encontrarse cerca de las bodegas y centros de operaciones logísticas, además de estar cerca de las distintas áreas de intercambio modal.
Espacios de circulación y operación (1)	Se recomienda considerar que las operaciones de consolidación, carga, descarga y desconsolidación requieren de holgura en su operación. Especialmente importante es el caso de los espacios para la transferencia intermodal. Para ello, se debe tomar en cuenta las tecnologías seleccionadas, los espacios requeridos, y los modos disponibles, y por supuesto, el tipo de carga (prioritariamente contenedores). No se recomienda un uso indiscriminado de la curvatura en los caminos y accesos viales internos. Lo ideal, es mantener en lo posible un diseño recto de todo tipo de caminos, para evitar la pérdida de eficiencia en el espacio una vez que se requiera realizar algún cambio en la disposición de las instalaciones. La pendiente de los caminos debe ser además la menor posible (en lo posible, menor al 3%). Asimismo, deben considerarse los tamaños y altura de los camiones pesados que circularán por las instalaciones.

(1) más información respecto a dimensiones de referencia de camiones en anexo VII.

Fuente: elaboración propia en base a (ECONAP 2016)

En general las instalaciones requeridas en una PL son las siguientes: Estacionamientos de vehículos livianos, Estacionamientos de vehículos pesados (distinto al espacio de

vehículos ligeros), Oficinas comerciales y administrativas, Almacenes de bodega (según tipo de carga), Áreas de Almacenamiento (según tipo de carga), Áreas de tratamiento de la carga, Áreas de intercambio modal, Empresas de servicios (restaurantes, áreas de descanso, etc), Áreas comunes y de reunión, Áreas para servicios del estado, administrativos, tributarios, etc., Áreas para servicios a los modos operarios (estaciones de gasolina, talleres de reparación mecánica, servicios técnicos de revisión de vehículos), Áreas de emergencias (servicios anti fuego, servicios médicos de emergencia o enfermería, etc.), otras áreas específicas que se requieran según la particularidad del proyecto.

Los depósitos o almacenes son parte fundamental del funcionamiento de la PL, pues da el sentido de “buffer” a la operación de transporte de carga origen destino, considerando la estructura de cadena que se presenta. Los almacenes deben tener espacios delimitados fijos y numerados para el emplazamiento de carga. En general, para la carga de contenedores, se asume que pueden llegar a una altura de 6 contenedores tipo Twenty Equivalent Units (TEU) simples apilados. Como cada contenedor mide en general nueve pies (2.75 mts.), debe considerarse una altura de aprox. 18 metros, lo cual determinaría la maquinaria de acopio que se deseen implementar.

Según la practica nacional e internacional, los criterios de diseño para la organización de galpones logísticos se describen a continuación:

- se requiere al menos la existencia de una oficina administrativa para cada galpón. El dimensionamiento debe tomar en consideración el costo de oportunidad del espacio disponible ya el mismo puede ser empleado para almacenamiento o mejora de la circulación.
- los accesos y cerramientos deben minimizar la interferencia entre los vehículos que participan del proceso de entrega y recogido desde y hacia el centro de almacenamiento, así como también busca minimizar la interferencia entre los medios de carga y descarga y el personal que transita por las vías de servicio. Para planificar de la mejor manera los accesos y cerramientos se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:
 - a) Los accesos en forma de "Y" son los que ofrecen mayores ventajas; los vehículos que entran en el almacén pueden abandonar rápidamente la carretera sin bloquear el tráfico; y los que salen pueden incorporarse al tráfico con mayor facilidad.
 - b) La carretera de acceso directo al almacén deberá ser - preferentemente - de doble calzada, y su longitud no será inferior al doble del camión más largo.
 - c) Las vías de servicio pueden ser dobles (de anchura superior a 8 metros) o simples (de anchura superior a 4 metros), siendo estas últimas las que permiten la circulación más segura.
 - d) Las superficies de rodadura deben soportar el peso de los camiones entre 25 y 70 toneladas

e) El tráfico debe ordenarse en el sentido contrario a las agujas del reloj, de esta manera la visibilidad del conductor (sentado al lado izquierdo) es mejor cuando maniobra y retrocede hacia los muelles.

f) Las puertas de acceso tienen que ser independientes para peatones y para vehículos.

Las naves, el espacio donde se almacenan los contenedores apilados, puede ser techada o no, en este último caso se recomienda que el techo puede ser de una altura aproximada de 7 metros (o bien de 13 metros cuando se utiliza un techo del tipo “muy alto”), lo que limita la cantidad de contenedores apilados y la operatividad para la carga y descarga de contenedores.

La nave debe tener espacio suficiente de operación y maniobrabilidad al interior de esta, y no sólo el espacio disponible para el alojamiento de contenedores. Evidentemente, si la carga a almacenar es distinta a la unidad de carga de contenedores (por ejemplo, es carga a granel), la disposición en el patio de acopio se debe adecuar a ello. Por eso, dentro del terminal logístico, debe darse a los clientes la suficiente libertad de diseñar o modificar modularmente la disposición de almacenamiento y operación de las áreas disponibles.

Por último, cabe reseñar que para la estimación de la inversión y la puesta en marcha es fundamental identificar los inputs requeridos por cada una de las alternativas en estudio (maquinaria, equipamiento, materiales y mano de obra), la cantidad, el costo, la factibilidad de poder acceder a éstos.

La consideración de los impactos ambientales de las alternativas de proyecto debería formar parte también del proceso de formulación del proyecto; ello permite, en caso de ser necesario, evaluar y desarrollar propuestas de mitigación y adaptación, cuyo costo se debe incorporar en la evaluación de los proyectos.

Medidas de referencia en camiones de carga.

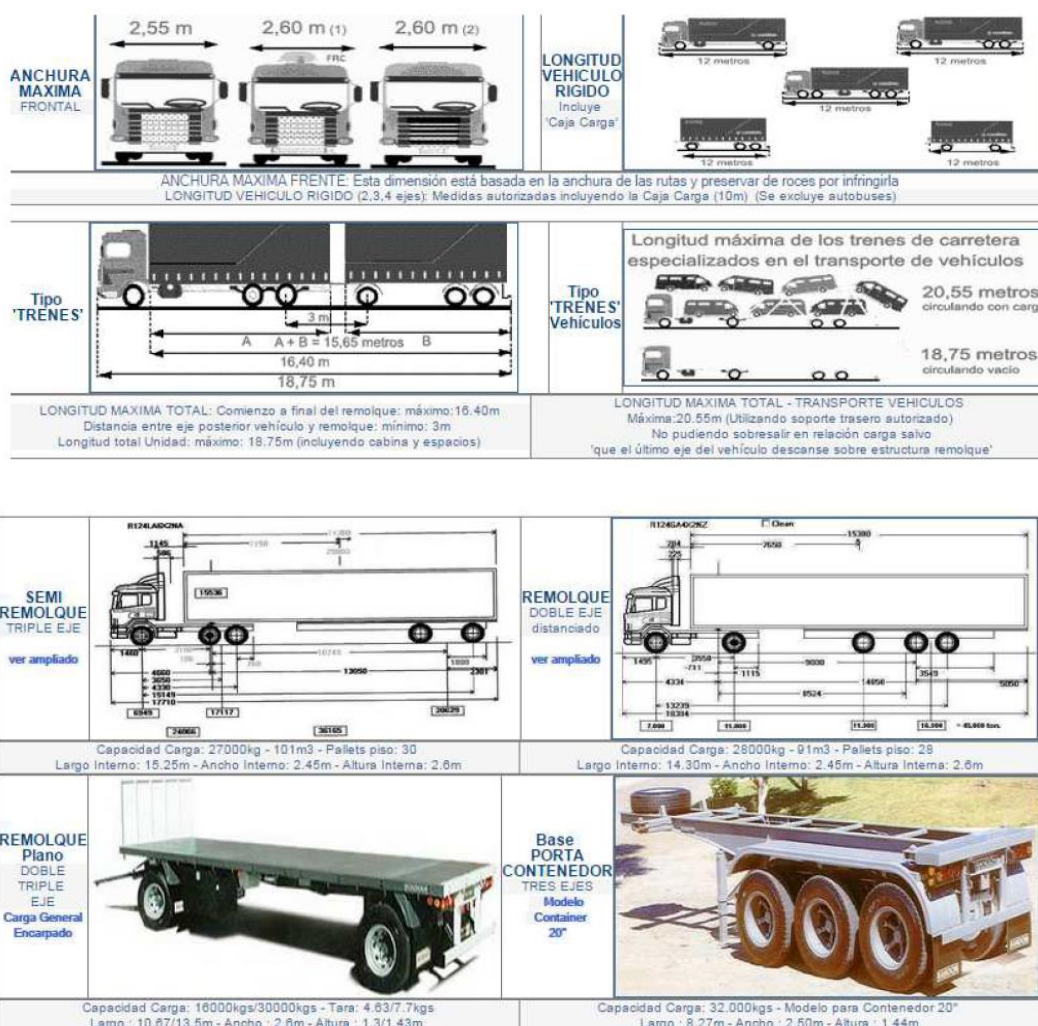
Para dimensionar las instalaciones deben considerarse los tamaños y altura de los camiones pesados que circularán, en este sentido algunas referencias son las siguientes:

- a. Ancho máximo exterior, con o sin carga: 2,60 m. En la medida del ancho del vehículo no serán considerados los espejos retrovisores exteriores ni sus soportes.
- b. Alto máximo, con o sin carga, sobre el nivel del suelo: 4,20 m. Para los camiones, remolques y semirremolques especiales para el transporte de automóviles, se aceptará un alto máximo de 4,30 m.
- c. Largo máximo, considerado entre los extremos anterior y posterior del vehículo:
 - Camión: 11,00 m
 - Semirremolque, exceptuado el semirremolque especial para el transporte de automóviles: 14,40 m
 - Remolque: 11,00 m
 - Tractocamión con semirremolque. Para el caso que se transporten exclusivamente vehículos, esta combinación podrá alcanzar hasta 22,40 m. el

largo máximo en otro tipo de tracto camiones (que no llevan automóviles) es de 18,6 mts.

- Camión con remolque o cualquier otra combinación: 20,50 m.
- Camión con remolque especial para el transporte de automóviles: 22,40 m. En el caso del largo del remolque no será considerada la barra de acoplamiento, la que sí se considera en el largo total de la combinación camión con remolque.

Las siguientes figuras muestran las dimensiones estándar por tipo de vehículo, usados para la carga de contenedores. Las medidas corresponden a las autorizadas Internacionalmente según las características de los camiones más usados.



Fuente: MEDIDAS AUTORIZADAS CAMIONES de CARGA (Measures authorized cargo Truck)n (Remolques, Remolque-Plano, Plataforma, Semi-Remolques Tipo Trenes, Porta-Contenedores, Furgon, Estanque). Recomendaciones Asociación Europea de Fabricantes de Automóviles (<http://www.acea.be>).

ANEXO V. Análisis de soluciones de localización

Este tipo de problema es uno de los más básicos dentro del análisis de localización óptima y consiste en que se tiene una serie de ubicaciones de clientes con una cierta demanda, y además se dispone de un conjunto de posibles localizaciones. Si se escoge una, se incurrirá en determinados costos fijos (por ejemplo, el costo del terreno). El problema es encontrar la localización de la infraestructura y la operación de transporte que minimice los costos combinados de instalación (terreno, construcción, etc.) y costos de transporte.

Como problema de optimización, puede plantearse de la siguiente manera²²:

Minimizar

$$\sum_{j \in J} f(j)x(j) + \sum_{j \in J} \sum_{i \in I} h(i) c(ij) Y(ij)$$

Sujeto a

$$\sum_{j \in J} Y(ij) = 1 \quad \text{para } \forall i \in I$$

$$Y(ij) - X(j) \leq 0 \quad \text{para } \forall j \in J$$

$$X(j) \in (0, 1) \quad \text{para } \forall j \in J$$

$$Y(ij) \geq 0 \quad \text{para } \forall i \in I; \forall j \in J$$

Donde:

I es el conjunto de clientes, indexado por i

J es el conjunto de localizaciones para la PLI, indexado por j

hi es la demanda de cliente localizado en i

fj es el costo de la PL en la localización j ∈ J

Cij es el costo de transporte de un contenedor entre j ∈ J y la ubicación del cliente i ∈ I

Xj es variable dummy que toma el valor 1 cuando se instala PL en ubicación “j” y 0 en otro caso

Yij es la fracción de demanda del cliente “i” servida por la PL “j”

Resolviendo este problema, utilizando como input la *demanda estimada*, los *costos de terrenos (y construcción)* y los *costos de transporte*, se obtendrá la localización óptima

²² La notación y el planteamiento del problema fueron tomados de ECONAP 2016, que se basaron en Daskin 2008 y Snyder & Berger (2003).

en la que debe construirse la PL. Cabe destacar que los clientes a considerar para la resolución de este modelo deben ser la totalidad orígenes y destino que serán servidos desde la PL (ECONAP 2016)

Otra alternativa para resolver problemas de ubicación de PL considerando variables como la tarifa de transporte y volúmenes a transportar es el modelo de ubicación continua estático; mediante el cual se busca minimizar la suma del volumen en un punto, multiplicada por la tarifa de transporte para enviar al punto, multiplicada por la distancia (Ballou 2004)

$$\text{Min } TC = \sum V_j R_i d_i$$

Donde

TC = costo total de transporte

V_j = volumen del punto j

R_i = tarifa de transporte al punto I

d_i = distancia del punto i desde la instalación que se ubicara

La ubicación de la instalación se obtendrá al resolver dos ecuaciones para las coordenadas de la ubicación. Estas coordenadas exactas del centro de gravedad son:

$$\bar{X} = \frac{\sum V_j R_i X_i / d_i}{\sum V_j R_i / d_i}$$

$$\bar{Y} = \frac{\sum V_j R_i Y_i / d_i}{\sum V_j R_i / d_i}$$

Donde

$\bar{X} \bar{Y}$ = puntos de coordenadas de la instalación ubicada

$X_j Y_i$ = puntos de coordenadas de los puntos fuente / demanda

La distancia d se estima mediante

$$d_i = K \sqrt{(x_i - \bar{X})^2 + (y_i - \bar{Y})^2}$$

donde K representa un factor escala para convertir una unidad de un punto de coordenada a una medida de distancia común como kilómetros, Millas, etc

ANEXO VI. Corrientes de efectivo según enfoque de la evaluación

ENFOQUE DE LA INVERSION

$$F = (AV - AC - AD) (1 - t) + AD + VR - Inv$$

ENFOQUE DE LOS INVERSIONISTAS

$$F = (AV - AC - Int - AD) (1 - t) + Int + AD + VR - Inv + FA - SD$$

REFERENCIAS

AV = incremento de ingresos por ventas derivado de la inversión para el año j

AC = incremento de los egresos corrientes para el año j

AD = incremento de las depreciaciones para el año j

t = tasa de impuesto a la renta

VR = valor de rescate de los bienes de uso y/o capital de trabajo en el año j

Inv = inversión fija y circulante en el año j (incluida la reposición de los bienes de uso

Int = intereses abonados en el año j (sobre financiamiento de terceros)

FA = fuentes ajenas de financiamiento para cubrir requerimientos de la inversión

SD = servicio de deuda o cuotas de los préstamos incluye amortizaciones y pago de interés

Fuente (Porteiro 2016)

ANEXO VII. Superficie, producción y destino de los cítricos en Uruguay

Especie	Producción en toneladas					
	2018	2019	2020	2021	2023	Promedio
TOTAL	216.861	242.645	218.672	299.100	245.826	244.621
Naranja	106.864	115.688	88.537	119.646	88.455	103.838
Mandarina	71.227	78.744	77.800	99.736	80.288	81.559
Limón	37.884	47.422	51.620	78.123	76.324	58.275
Pomelo	886	790	715	1.595	760	949

Cítricos: Producción según especie en las últimas cinco zafras.
Fuente: Casares, 2024 (DIEA, MGAP)

Especie	Superficie total	Superficie en producción		Superficie regada		Producción	Rendimiento
	ha	ha	%	ha	%	t	t/ha
TOTAL	13.273	12.297	93	9.845	74	245.826	20,0
Naranja	4.955	4.865	98	3.341	67	88.455	18,2
Mandarina	5.614	4.853	86	4.161	74	80.288	16,5
Limón	2.643	2.518	95	2.326	88	76.324	30,3
Pomelo	61	61	100	17	28	760	12,5

Cítricos: Superficie total en producción y regada, producción y rendimiento
Fuente: Casares, 2024 (DIEA, MGAP)

Especie	Total (ha)	Zona Norte		Zona Sur	
		ha	%	ha	%
TOTAL	13.273	10.739	81	2.534	19
Naranja	4.955	4.265	86	690	14
Mandarina	5.614	4.646	83	968	17
Limón	2.643	1.771	67	872	33
Pomelo	61	57	94	4	6

Cítricos: Superficie de cítricos por zona de producción, según especie. Año 2023.
Fuente: Casares, 2024 (DIEA, MGAP)

Especie	Total (t)	Zona Norte		Zona Sur	
		t	%	t	%
TOTAL	245.826	206.075	84	39.752	16
Naranja	88.455	78.780	89	9.675	11
Mandarina	80.288	68.907	86	11.381	14
Limón	76.324	57.665	76	18.659	24
Pomelo	760	724	95	36	5

Cítricos: Producción de cítricos por zona de producción, según especie. Año 2023.
Fuente: Casares, 2024 (DIEA, MGAP).

	TOTAL		Naranjas		Mandarinas		Limones		Pomelos	
	Toneladas	%	Toneladas	%	Toneladas	%	Toneladas	%	Toneladas	%
TOTAL	245.825	100	88.454	100	80.288	100	76.323	100	760	100
Exportación	89.941	37	37.111	42	43.620	54	8.929	12	281	37
M. Interno	86.660	35	40.017	45	31.603	39	14.676	19	364	48
Industria	64.173	26	9.423	11	2.458	3	52.292	69	0	0
Otros	5.051	2	1.904	2	2.607	3	425	1	115	15

Producción de fruta cítrica, por año, según destino (en toneladas). Año 2023
Fuente: Casares, 2024 (DIEA, MGAP)

ANEXO VIII. Manejo de frutas cítricas para la exportación

Una vez procesada la fruta en la planta de empaque (lavada, desinfectada, tratada con fungicidas de post cosecha, seleccionada, calibrada) ésta es embalada y acondicionada en: a) cajas de cartón o b) bins de madera. A su vez, las cajas de cartón pueden ser de dos tipos:

- Cajas telescópicas con capacidad de 15 kg netos (tipo sudafricano) o de 18 kg netos (tipo estándar). Este tipo de envases normalmente es usado para limones y naranjas Navel y Valencia.
- Cajas tipo bandeja - “Open Top” con capacidad de 10, 15 o 16 kg netos. Este tipo de envases es usado normalmente para naranjas Navel, mandarinas y ocasionalmente para limones, cuando el mercado de destino lo solicita específicamente.



Foto 1. Cajas de carton telescópicas y “open top”

Fuente: DGSA; 2021

Las cajas una vez terminadas, son acondicionadas sobre pallets nuevos de madera que cumplen con la normativa internacional de desinfección de embalajes, NIMF 15 (CIPF-FAO)

El paletizado de las cajas puede hacerse manualmente o de forma automática; Estos últimos, permite hasta ocho posiciones de paletizado y manejar hasta 4.800 cajas de frutas por hora, además de adaptarse a más de 20 formatos de cajas y poseer una línea de fajado de cajas.



Estiba de pallets de madera nuevos



Sello de Tratamiento Térmico de los Pallets

Foto 2. Estiba de cajas de cartón manual y automática

Fuente: DGSA, 2021

Para envíos en contenedores refrigerados (reefer) los pallets de cajas telescópicas se arman con 80 cajas cada uno (altura máxima determinada por flujo de frío en el contenedor). En tanto, para los envíos en bodega refrigerada del buque, los pallets son de 70 cajas cada uno. Para cajas tipo bandejas, el paletizado es de 112 cajas por pallet para envíos en contenedor y 96 cajas por pallet para envíos en bodega.

Los bins de madera tienen una capacidad de 380 kg netos, normalmente se utilizan para envíos de naranjas Valencia y ocasionalmente limón, según lo requiera el mercado de destino. En este caso también la madera cumple con establecido en la NIMF 15 (CIPF-FAO). Los bins son estibados en “kits” de tres bins cada uno, tanto para ser cargado en los contenedores como en bodega.

La consolidación de la carga para el embarque se realiza en contenedores refrigerados (Foto 14). Previo a la carga los inspectores de la DGSSAA realizan la inspección de su interior para verificar las condiciones higiene (Fotos 15 y 16).



Foto 3. Contenedores refrigerados utilizados en la exportación de cítricos

Fuente: DGSA, 2021

Normalmente se cargan 20 pallets por contenedor (carga tradicional); pero actualmente está siendo muy usada la carga de 21 pallet por contenedor para lograr mayor eficiencia en los fletes. Una vez cargados, los contenedores son cerrados y precintados por el personal técnico de la Dirección General de Sanidad Vegetal (DGSA), con la colocación del precinto aduanero y el precinto fitosanitario como forma de asegurar su contenido.



Foto 4. Carga de contenedores y precintado aduanero y fitosanitario
Fuente: DGSA; 2021

Tratamiento cuarentenario

El inicio del tratamiento cuarentenario de frío es realizado por inspectores de la DGSA capacitados y aprobados por APHIS.

Un contenedor no puede ser cargado con fruta de diferentes especies. Pueden utilizarse cajas de dimensiones distintas siempre y cuando al ser cargadas dentro del contenedor, se dispongan de modo tal que guarden una misma altura con respecto al techo del contenedor.

Los contenedores refrigerados a utilizar para embarcar fruta cítrica a los E.U.A. deben estar aprobados por APHIS, siendo responsabilidad del exportador verificar que el contenedor está aprobado por APHIS antes de presentarlo al inspector de la DGSA para su carga. La lista actualizada de los contenedores aprobados se encuentra en la siguiente dirección: <https://treatments.cphst.org/vessels/vessels.cfm>

Los procedimientos de inspección para el inicio del tratamiento cuarentenario de frío que realiza el inspector de la DGSA son los siguientes:

- Verificación de la limpieza del contenedor y las buenas condiciones operativas, es decir, que las puertas sean ajustables y pasibles de ser precintadas, comprobándose el buen funcionamiento del sistema de expulsión del aire frío.
- Todo el envío de exportación debe ser pre-enfriado uniformemente. Este pre-enfriamiento se puede realizar en cámara o a través de un túnel de frío y el envío debe mantenerse dentro de una cámara de frío. Luego de este proceso, la temperatura de la pulpa de la fruta debe ser menor a 1,11 o 1,67 °C (35 °F). El inspector de la DGSA solo autorizará la carga e inicio del tratamiento de lotes habilitados que tengan la temperatura máxima exigida. Las mediciones en la fruta deben ser realizadas a la entrada, en la parte media y posterior de la cámara.
- El sistema de frío de los contenedores debe ponerse en funcionamiento 30 minutos antes de empezar la carga.

- Para la calibración y ubicación de sensores en la fruta dentro del contenedor, el inspector debe disponer de guantes de hilo para proteger sus manos y evitar el contacto directo tanto con los sensores como con la fruta.
- Previo al inicio de la calibración se tienen que identificar los sensores. Para verificar los números de identificación de los sensores, se debe calentar cada sensor con la palma de la mano para luego volver a realizar las lecturas en agua con hielo.
-

Nº SENSOR	IDENTIFICACIÓN EQUIPO DEL CONTENEDOR	IDENTIFICACION USDA
SENSOR NUMBER	CONTAINER EQUIPMENT IDENTIFICATION	USDA IDENTIFICATION
SENSOR 1	dC 03	USDA 1
SENSOR 2	dC 04	USDA 2
SENSOR 3	dC 05	USDA 3

Tabla 1. Identificación de sensores

Fuente: DGSA; 2021

La calibración de los sensores se realiza usando una mezcla de hielo de agua destilada limpio partido en trozos pequeños y agua destilada y limpia, en un recipiente plástico y limpio (de preferencia con aislamiento térmico). El hielo debe casi llenar el recipiente, y se le agrega el agua cuidando que esta se encuentre 10 cm por debajo del nivel del hielo. Se sumergen los sensores en el agua, sin que toquen el fondo o las paredes ni entre ellos. Juntamente con los sensores debe utilizarse un termómetro digital como control de la temperatura. La prueba se realiza cuando la temperatura del sensor alcanza el punto más bajo, 0 °C.

Cualquier sensor que lea más allá de +/- 0,3 °C debe ser reemplazado.

- El técnico de la naviera realiza la calibración en forma computarizada (a 0 °C con software). Una vez calibrado, se leen las lecturas de los tres sensores en la PC.
- Se toma una lectura por cada sensor en el visor externo del microprocesador del contenedor para verificar que los sensores fueron bien colocados y están registrando lecturas adecuadas.
- La calibración se realiza tomando tres lecturas consecutivas de temperatura a un intervalo de un minuto; estas lecturas no deben diferir en +/- 0,1 °C; si lo hacen se debe cambiar el sensor.
- Si los valores registrados durante cada lectura difieren del cero, se debe obtener un factor de corrección cuyo valor corresponde al valor opuesto a la menor lectura. Se debe registrar la hora de inicio y fin de la calibración. Se registran en el cuaderno de notas, para luego ingresarlas en el Programa 556 de Tratamiento en Tránsito de APHIS.
- Se debe tomar la temperatura de la pulpa de la fruta, de preferencia en la zona central del pallet al momento de salir de la cámara de frío, y luego tomar nota de la temperatura mínima y máxima registrada, no debiendo esta última ser superior a la del tratamiento (1,6° C).

- Para la carga de la fruta al contenedor, se debe tener en cuenta que los pallets con fruta más caliente deben ser colocados en la mitad de la carga y el último cuarto de esta.
- Se requieren registros de temperatura desde al menos tres ubicaciones. Los sensores se colocan en la fruta, en los pallets: sensor 1: fila 1 pallet derecho, caja superior; sensor 2: sexta fila, pallet derecho, caja del centro; y sensor 3: octava fila pallet izquierdo, caja del centro.

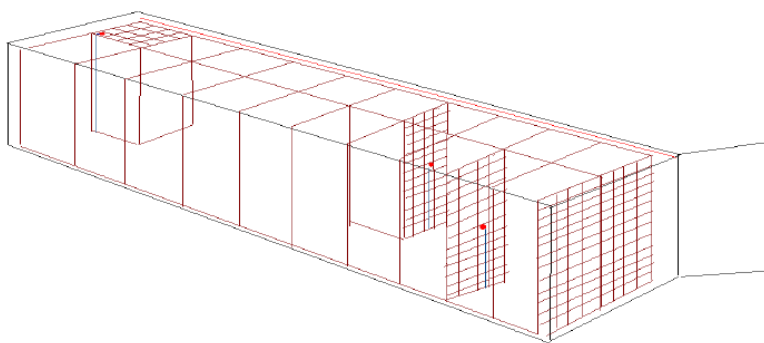


Foto 5. Ubicación de sensores en el contenedor

Fuente: DGSA; 2021

Mientras se realiza la carga de los pallets en el contenedor, los espacios vacíos entre pallets en el piso del contenedor deben ser cubiertos con cartón limpio para evitar el escape del aire. Asimismo, en el interior de los contenedores, en la parte superior, existe una línea de color rojo la cual no debe ser superada por la altura alcanzada por los pallets con fruta. Se debe tomar en cuenta que los pallets en el interior del contenedor deben ser apilados guardando una altura uniforme para una circulación homogénea de aire.

- Antes de cerrar las puertas del contenedor, se debe verificar nuevamente la temperatura registrada por los sensores, debido a que pueden sufrir algún daño durante la estiba de la carga.
- Un precinto numerado de la DGSA debe colocarse en el contenedor cargado. Este precinto no debe retirarse hasta que el tratamiento y la carga hayan sido aprobados en el puerto de destino. En el caso que tratamiento cuarentenario de frío en tránsito se interrumpa en el territorio nacional (antes del embarque), el usuario puede solicitar a la DGSA la nueva ejecución del tratamiento cuarentenario de frío.
- Una vez completado el procedimiento, el inspector la DGSA ingresa en la página de APHIS <https://treatments.cphst.org> de 556 In-Transit Cold Treatment, completa la información requerida y comunica a APHIS a través de su sistema informático.

Si durante el tránsito o al arribo de los contenedores a los E.U.A., la lectura de cualquiera de los sensores indica que la temperatura de la pulpa de la fruta supera la temperatura del tratamiento, el mismo tiene que ser reiniciado en destino.

Fuente: (DGSA y APHIS 2013)

ANEXO IX. Mandarinas: producción y exportaciones 2025 – 2035

	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
producción (ton)	114.320	131.688	131.688	139.815	146.806	154.146	161.853	169.946	178.443	187.365	196.734
escenarios de exportación (ton)											
E1 50% del total	57.160	65.844	65.844	69.908	73.403	77.073	80.927	84.973	89.222	93.683	98.367
E2 60% del total	68.592	79.013	79.013	83.889	88.083	92.488	97.112	101.968	107.066	112.419	118.040
E3 70% del total	80.024	92.182	92.182	97.871	102.764	107.902	113.297	118.962	124.910	131.156	137.714
exportaciones a USA (ton/año)											
E1	40.012	46.091	46.091	48.935	51.382	53.951	56.649	59.481	62.455	65.578	68.857
E2	48.014	55.309	55.309	58.722	61.658	64.741	67.978	71.377	74.946	78.693	82.628
E3	56.017	64.527	64.527	68.509	71.935	75.532	79.308	83.274	87.437	91.809	96.400
exportaciones a USA (ton/semana)											
E1	2.001	2.305	2.305	2.447	2.569	2.698	2.832	2.974	3.123	3.279	3.443
E2	2.401	2.765	2.765	2.936	3.083	3.237	3.399	3.569	3.747	3.935	4.131
E3	2.801	3.226	3.226	3.425	3.597	3.777	3.965	4.164	4.372	4.590	4.820
exportaciones a USA (pallets/semana)											
E1	2.084	2.401	2.401	2.549	2.676	2.810	2.950	3.098	3.253	3.416	3.586
E2	2.501	2.881	2.881	3.058	3.211	3.372	3.541	3.718	3.903	4.099	4.304
E3	2.918	3.361	3.361	3.568	3.747	3.934	4.131	4.337	4.554	4.782	5.021

Fuente: elaboración propia en base a datos de M. Bentancur (2024) y UPEFRUIT

ANEXO X. Servicio de Deuda

AÑOS	Saldo inicial	Intereses	Amortizaciones	Servicio de deuda	Saldo Final		CRC	0,126378822
1	2.850.260	128.262	231.951	360.213	2.618.309		INTERES ANUAL	0,045
2	2.618.309	117.824	242.389	360.213	2.375.921		PLAZO AÑOS	10
3	2.375.921	106.916	253.296	360.213	2.122.625		MONTO CREDITO	2.850.260
4	2.122.625	95.518	264.694	360.213	1.857.930		CUOTA	360213
5	1.857.930	83.607	276.606	360.213	1.581.325			
6	1.581.325	71.160	289.053	360.213	1.292.272			
7	1.292.272	58.152	302.060	360.213	990.211			
8	990.211	44.560	315.653	360.213	674.558			
9	674.558	30.355	329.857	360.213	344.701			
10	344.701	15.512	344.701	360.213	0			
AÑOS								
5	1.083.420	48.754	161.298	210052	922.122		CRC	0,193878388
6	922.122	41.495	168.556	210052	753.566		INTERES ANUAL	0,045
7	753.566	33.910	176.141	210052	577.425		PLAZO AÑOS	6
8	577.425	25.984	184.068	210052	393.357		MONTO CREDITO	1.083.420
9	393.357	17.701	192.351	210052	201.006		CUOTA	210052
10	201.006	9.045	201.006	210052	0			

NOTA datos en dólares corrientes

Fuente: elaboración propia

ANEXO XI. Flujo de fondos para la evaluación

ENFOQUE INVERSION	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Flujo de inversiones	-3.661.356	-14.515	-14.515	-14.515	-1.112.450	-19.354	-19.354	0	-19.354	0	781.733
Cámaras de frio	-2.850.260				-1.083.420						
Capital de trabajo	-217.728	-14.515	-14.515	-14.515	-29.030	-19.354	-19.354	0	-19.354	0	0
Valor rescate cámaras de frio											433.368
Valor de rescate Capital Trabajo											348.365
Gastos pre-operativos	-200.000										
Imprevistos	-393.368										
Ingresos		2.612.736	2.786.918	2.961.101	3.135.283	3.483.648	3.715.891	3.948.134	3.948.134	4.180.378	4.180.378
Costos		-845.534	-845.534	-845.534	-845.534	-1.111.378	-1.111.378	-1.111.378	-1.111.378	-1.111.378	-1.111.378
Costos operativos		-560.508	-560.508	-560.508	-560.508	-718.010	-718.010	-718.010	-718.010	-718.010	-718.010
Amortizaciones		-285.026	-285.026	-285.026	-285.026	-393.368	-393.368	-393.368	-393.368	-393.368	-393.368
Utilidad antes de IRAE		1.767.202	1.941.385	2.115.567	2.289.749	2.372.270	2.604.513	2.836.756	2.836.756	3.068.999	3.068.999
IRAE		-441.801	-485.346	-528.892	-572.437	-593.067	-651.128	-709.189	-709.189	-767.250	-767.250
Utilidad después de IRAE		1.325.402	1.456.038	1.586.675	1.717.312	1.779.202	1.953.385	2.127.567	2.127.567	2.301.749	2.301.749
Amortizaciones		285.026	285.026	285.026	285.026	393.368	393.368	393.368	393.368	393.368	393.368
Flujo de fondos para evaluación	-3.661.356	1.595.912	1.726.549	1.857.186	889.888	2.153.217	2.327.399	2.520.935	2.501.581	2.695.117	3.476.850
TD (%)	5,7%										
VAN (USD)	11.913.999										
TIR (%)	47%										
PR corriente (años)	2,2										

ENFOQUE INVERSIONISTA	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Flujo de inversiones	-3.661.356	-14.515	-14.515	-14.515	-1.112.450	-19.354	-19.354	0	-19.354	0	781.733
Cámaras	-2.850.260				-1.083.420						
Capital de trabajo	-217.728	-14.515	-14.515	-14.515	-29.030	-19.354	-19.354	0	-19.354	0	0
Valor rescate cámaras											433.368
Valor de rescate Capital Trabajo											348.365
Gastos preoperativos	-200.000										
Imprevistos	-393.368										
Ingresos		2.612.736	2.786.918	2.961.101	3.135.283	3.483.648	3.715.891	3.948.134	3.948.134	4.180.378	4.180.378
Costos		-845.534	-845.534	-845.534	-845.534	-1.111.378	-1.111.378	-1.111.378	-1.111.378	-1.111.378	-1.111.378
Costos operativos		-560.508	-560.508	-560.508	-560.508	-718.010	-718.010	-718.010	-718.010	-718.010	-718.010
Amortizaciones		-285.026	-285.026	-285.026	-285.026	-393.368	-393.368	-393.368	-393.368	-393.368	-393.368
Costos financieros		-128.262	-117.824	-106.916	-95.518	-132.361	-112.655	-92.063	-70.544	-48.056	-24.557
Utilidad antes de IRAE		1.638.941	1.823.561	2.008.651	2.194.231	2.239.909	2.491.858	2.744.693	2.766.212	3.020.943	3.044.442
IRAE		-409.735	-455.890	-502.163	-548.558	-559.977	-622.964	-686.173	-691.553	-755.236	-761.111
Utilidad después de IRAE		1.229.205	1.367.671	1.506.488	1.645.673	1.679.932	1.868.893	2.058.520	2.074.659	2.265.707	2.283.332
Amortizaciones		285.026	285.026	285.026	285.026	393.368	393.368	393.368	393.368	393.368	393.368
Financiamiento	2.850.260	-231.951	-242.389	-253.296	818.726	-437.903	-457.609	-478.202	-499.721	-522.208	-545.707
Crédito recibido	2.850.260				1.083.420						
Amortización capital		-231.951	-242.389	-253.296	-264.694	-437.903	-457.609	-478.202	-499.721	-522.208	-545.707
Flujo de fondos para evaluación	-811.096	1.267.765	1.395.793	1.523.703	1.636.975	1.616.043	1.785.299	1.973.686	1.948.953	2.136.867	2.912.725
TD (%)	10%										
VAN (USD)	9.720.248										
TIR (%)	165%										