

# **Estudio de la cadena de costes para el tráfico de carga rodada en terminales españolas, de vehículos en régimen de mercancía en buques “Car-Carrier”**



## MEMORIA DE COMUNICACIÓN

Diciembre 2016



Estudio de la cadena de costes para el tráfico de carga rodada en  
terminales españolas, de vehículos en régimen de mercancía en buques  
“Car-Carrier”

- *Contenido* -



## Contenido

1. Introducción .....	1
2. Metodología y Objetivos .....	2
2.1. Alcance del Proyecto .....	2
2.2. Metodología del estudio .....	3
3. Estudio de Costes en Puertos Españoles.....	5
3.1. Consideraciones previas .....	5
3.2. Cálculo y comparativa de las cuentas operativas por escala.....	14
3.3. Conclusiones del Estudio en Terminales Españolas .....	36
4. Estudio de Tarifas en Puertos Europeos .....	38
4.1. Características de las terminales de estudio .....	38
4.2. Análisis comparativo de Tarifas de Servicios .....	40
4.3. Análisis complementario de tarifas .....	43
4.4. Conclusiones del Estudio en Puertos Europeos .....	48
5. Anexo: Formulación de Indicadores .....	50

## Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1. Equivalencia en vehículos equivalentes y método de imputación de costes.....	6
Ilustración 2. Familias de costes escogidas para el estudio de la influencia de importación o exportación..	7
Ilustración 3. Criterios para la elección de buques modelo.....	11
Ilustración 4. Buques modelos escogidos. ....	11
Ilustración 5. Detalles del buque modelo1 – Autosky. ....	12
Ilustración 6. Detalles del buque modelo 2 – Grande Anversa. ....	12
Ilustración 7. Detalles del buque modelo 3 – Delphinus Leader. ....	13
Ilustración 8. Familias de costes que forman la cuenta de operativa por escala.....	14
Ilustración 9. Comparativa costes de tasas T0 y T1 en cuentas operativas de escala.....	15
Ilustración 10. Comparativa costes de la tasa T3 en cuentas operativas de escala. ....	16
Ilustración 11. Comparativa costes de servicios MARPOL en cuentas operativas de escala. ....	17
Ilustración 12. Comparativa costes de servicios técnico-náuticos en cuentas operativas de escala. ....	17
Ilustración 13. Comparativa distintos servicios técnico-náuticos en cuentas operativas de escala.....	18
Ilustración 14. Impacto de los distintos servicios sobre el total de coste de Servicios Técnicos y sobre el total de la cuenta operativa de escala. ....	18
Ilustración 15. Comparativa costes de mano de obra de estiba del buque en cuentas operativas de escala. ....	19
Ilustración 16. Comparativa costes de mano de obra de explanada en cuentas operativas de escala. ....	20
Ilustración 17. Comparativa costes de suelo en cuentas operativas de escala.....	21
Ilustración 18. Comparativa costes generales en cuentas operativas de escala. ....	22
Ilustración 19. Comparativa costes de almacenamiento en cuentas operativas de escala. ....	23
Ilustración 20. Comparativa de cuentas operativas por escala entre terminales.....	24
Ilustración 21. Comparativa entre terminales según familias de costes genéricas. ....	24
Ilustración 22. Cuentas de escala promedio del buque promedio. ....	25
Ilustración 23 Cuentas operativas de escala del buque Autosky en cada puerto. ....	26
Ilustración 24 Cuentas operativas de escala del buque Grande Anversa en cada puerto.....	26
Ilustración 25 Cuentas operativas de escala del buque Delphinus Leader en cada puerto.....	27
Ilustración 26. Factores de Seguimiento de la Actividad con mayor relevancia para su éxito. ....	28
Ilustración 27. Comparativa de los indicadores 1, 2 y 3 de la familia de Factor de Coste. ....	31
Ilustración 28. Comparativa de los indicadores 4, 5 y 6 de la familia de Factor de Coste. ....	32
Ilustración 29. Comparativa de los indicadores 7, 8 y 9 de la familia de Factor de Eficiencia y Productividad. ....	33
Ilustración 30. Comparativa de los indicadores 10, 11 y 12 de la familia de Factor de Uso de la Infraestructura.....	34
Ilustración 31. Comparativa de los indicadores 13 y 14 de la familia de Factor de la Conectividad con el Hinterland vía FFCC. ....	35
Ilustración 32. Tabla resumen de la información aportada las terminales europeas. ....	40



Ilustración 33. Tarifas de THC en terminales europeas. ....	41
Ilustración 34. Tarifas estiba/desestiba del buque en terminales europeas. ....	41
Ilustración 35. Comparativa de tarifas y días gratis de almacenamiento en terminales europeas. ....	42
Ilustración 36. Comparativas tarifas y días de estancia gratuita entre puertos del Norte y Sur de Europa. ....	42
Ilustración 37. Información sobre tarifas obtenidas de cada terminal. ....	43
Ilustración 38. Comparativa tarifas y días de estancia gratuita entre puertos españoles y europeos. ....	44
Ilustración 39. Comparativa tarifas y días de estancia gratuita entre puertos españoles y del Sur de Europa. ....	44
Ilustración 40. Balance de Estiba del Buque en las terminales españolas. ....	45
Ilustración 41. Balance de THC (movimientos horizontales) en las terminales españolas. ....	46
Ilustración 42. Datos sobre tarifas, días de almacenamiento y tasa de ocupación en terminales españolas. ....	47
Ilustración 43. Balance de almacenamiento de vehículos en las terminales españolas. ....	48

## 1. INTRODUCCIÓN

---

Entre las funciones del Observatorio Permanente del Mercado de los Servicios Portuarios (OPMSP) se encuentra la elaboración de estudios específicos y de detalle sobre aquellos aspectos de interés para el mercado de los servicios portuarios.

Entre los estudios que se acordó elaborar se encuentra el estudio sobre la cadena de costes para el tráfico de vehículos nuevos en régimen de mercancía en las terminales españolas, objeto de esta memoria.

El tráfico de vehículos en régimen de mercancía tiene un peso significativo dentro del sistema portuario español. En el año 2015, España ascendió al 8º puesto en el ranking de fabricantes de vehículos a nivel mundial, siendo además el segundo mayor productor de turismos europeo y el primero en vehículos industriales.

Además, de los 2.73 millones de vehículos fabricados en 2015 en España, más del 85% fueron exportados, lo que supone un importante peso dentro de la economía de este sector y del propio país.

La importancia de este tráfico para los puertos españoles hace que sea necesaria la elaboración de un estudio de detalle sobre la cadena de costes que interviene en el paso de estas mercancías por las terminales españolas, de manera que se puedan establecer recomendaciones y tomar medidas que permitan que las terminales españolas sigan ganando en competitividad frente a sus competidoras extranjeras, favoreciendo que el tráfico de vehículos en régimen de mercancías siga creciendo en los puertos estatales en los próximos años.

## 2. METODOLOGÍA Y OBJETIVOS

### 2.1. Alcance del Proyecto

El estudio tiene como objeto el análisis de la cadena de costes que intervienen en las operaciones de carga y descarga de vehículos en régimen de mercancía en las terminales de puertos españoles, por lo que se analizan exclusivamente las mercancías que son transportadas en buques destinados al transporte de vehículos, o sea buques tipo Car-Carrier.

Durante el análisis de este estudio, se observarán las distintas casuísticas que tienen lugar en las terminales de estudio. A modo de ejemplo de la gran variabilidad operativa existente, se plantea la no exclusividad en el manejo de este tipo de mercancía en algunas de las terminales, en las que se comparte espacio con otras mercancías, ya sean tráficos Ro-Ro o Ro-Pax u otros tipos de mercancía (terminales multipropósito). En estos casos, ha sido necesario obtener el peso del negocio que los vehículos en régimen de mercancía tienen sobre el total de la terminal, para poder realizar una comparativa adecuada, en condiciones equitativas con el resto de terminales de vehículos.

Las terminales objeto de estudio, se encuentran ubicadas en los siguientes puertos:

- Barcelona (2 terminales)
- Málaga
- Pasajes
- Sagunto
- Santander
- Tarragona
- Valencia
- Vigo

Cabe destacar que, en aras de preservar el anonimato de las terminales españolas participantes en el estudio, en el presente estudio no se especifica el nombre de la terminal a la que hacen referencia los resultados. Asimismo, para no dar pie a deducciones erróneas sobre los resultados por puerto o terminal, se varía aleatoriamente el orden de la notación numérica utilizada para referirse a las terminales.

Complementariamente, con el objetivo de analizar la competitividad de los puertos españoles a nivel internacional, se analizarán y compararán distintas tarifas de servicios en terminales de vehículos de algunos de los puertos anteriormente expuestos con las tarifas que se ofertan en los siguientes puertos europeos:

- Bremerhaven
- Koper
- Livorno
- Portbury
- Saint-Nazaire
- Setúbal
- Zeebrugge

## 2.2. Metodología del estudio

### 2.2.1. Puertos Españoles

La metodología propuesta para el estudio de la cadena de costes en las terminales españolas, se divide en tres grandes bloques, gestionando algunas de las tareas de forma paralela:

- Fase I: Elaboración de Bases de Datos
  - Recopilación de datos mediante visitas a Autoridades Portuarias y terminales y/o contactos telefónicos.
  - Definición de las operaciones de buque modelo.
  - Creación Bases de Datos de costes y escalas.
- Fase II: Estudio de costes
  - Análisis de operaciones modelo y comparativa de terminales.
  - Análisis y comparativa de indicadores.
- Fase III: Diagnóstico y conclusiones
  - Diagnóstico Final y Conclusiones del Estudio.
  - Mejoras para incremento de competitividad.

### 2.2.2. Puertos Europeos

La metodología para analizar las tarifas del paso de los vehículos por los 7 puertos europeos solicitados consta también de 3 fases diferenciadas, las cuales se ejecutan en paralelo con el análisis de los puertos españoles:

- Fase I: Recopilación de datos:
  - Consulta de datos públicos de las características de las terminales estudiadas.
  - Recopilación de los costes mencionados en el alcance apoyándose en 2 Navieras especializadas en automóviles.
- Fase II: Análisis comparativo de tarifas:
  - Homogeneización de la estructura de tarifas de los puertos europeos.
  - Comparativa entre las tarifas de los puertos europeos analizados.
- Fase III: Conclusiones del estudio
  - Comparativa con las tarifas de los puertos españoles.
  - Conclusiones del análisis comparativo.

### 3. ESTUDIO DE COSTES EN PUERTOS ESPAÑOLES

#### 3.1. Consideraciones previas

##### 3.1.1. Comentarios Previos al Análisis de Costes

IDOM aplica la metodología que se expone para el devengo por escala de los costes que no son directamente imputables al buque o a la carga, puesto que representan cuantías anuales. Esta metodología se aplica a las familias de coste relacionadas con la mano de obra que se encarga de los movimientos de explanada, en los costes con del suelo, de almacenamiento y los gastos generales de la terminal.

- **Consideraciones Previas:**
  - Los costes de mano de obra de explanada, y en particular cuando se trata de personal propio, por el que se tiene contratado un conjunto de trabajadores, asciende a una cuantía anual sin que el operador de la terminal lo pueda computar directamente por escala.
  - A los costes de suelo le aplica el canon anual de las AAPP a través de las tasas de ocupación y actividad (o, para los casos en los que la terminal no se encuentra concesionada, a través de la T-7) y posteriormente se aplican las bonificaciones pertinentes.
  - La familia de costes de almacenamiento se corresponden con los gastos a los que debe de hacer frente la terminal por tal de ofrecer este servicio a sus clientes. Por lo tanto, se tienen en cuenta tanto el personal de explanada destinado a ello como la proporción del coste del suelo que se destina al almacenaje del vehículo en terminal.
  - Los costes generales son resultado de la actividad operativa de la terminal. En consecuencia, la terminal destina unas partidas durante el ejercicio que se puede dividir en varios conceptos: personal necesario para llevar a cabo la administración y gestión, maquinaria disponible para las operativas de carga (furgonetas) y los gastos derivados de infraestructura (inversiones, impuestos, seguros) y amortización de obras, además de los gastos financieros.
- **Método de imputación de costes anuales:** teniendo en cuenta que la actividad principal de las terminales es la manipulación de vehículos, cuantos más vehículos opere, mayor capacidad de generar ingresos. Por tanto, se imputa la cuantía anual por vehículo operado equivalente y luego se valora el coste de la escala, según el número de vehículos que se gestionan en cada operación modelo.

Vehículo equivalente = automóvil turismo (cars&vans)  
 Vehículos pesados (> 2,5 ton) = 3 vehículos equivalentes  
 Camión = 4 vehículos equivalentes

$$\text{coste/unidad} = \frac{\text{coste Categoría al año}}{\text{vehículos equivalentes anuales}}$$

$$\text{coste/escala} = (\text{coste/unidad}) \cdot n^{\text{º veh. equivalentes/escala}}$$

**Ilustración 1.** Equivalencia en vehículos equivalentes y método de imputación de costes.

En aquellos casos en los que **no se proporcionan** o están **incompletos** los datos de las familias de costes de mano de obra de explanada, gastos generales o costes de suelo, se aplica la siguiente metodología:

- **Costes de explanada:**
  1. Obtener el número de personas de mano de obra propia y la composición SAGEP comprometidos. Además se ha descontado el personal destinado a actividades de valor añadido, PDI y almacenaje.
  2. A) Calcular la media del coste persona empresa anual en otras terminales.
  2. B) Consultar el coste anual de cada categoría profesional en el Convenio Colectivo de Estiba.
  3. Para el caso B) aplicar los costes calculados al número de personas por categoría, según proceda.
- **Costes generales:**
  1. A) Obtener el porcentaje que supusieron las categorías de infraestructura, maquinaria (furgonetas para el transporte de conductores) y personal sobre el total de costes de la terminal.
  1. B) Obtener el número de personas en Mano de Obra Indirecta.
  1. C) Consultar resultados económicos en SABI (herramienta de análisis de balances de empresas ibéricas).
  2. A) Calcular media de reparto de porcentajes de familias disponibles de costes generales.
  2. B) Calcular la media de coste anual de mano de obra de personal de oficina.
  3. Conociendo una familia y su reparto en porcentaje, aplicar al resto para obtener el total.
- **Costes de almacenaje:**
  1. Obtener el número de personas destinadas a las operaciones de explanada relacionadas directamente con el almacenaje.
  2. Calcular el valor de la Tasa del Suelo para el porcentaje de superficie destinado a almacenar vehículos dentro de la terminal.

- **Costes de suelo:**

1. Consultar los datos referentes a la Tasa de Ocupación y de Actividad publicadas en las Memorias Anuales de las Autoridades Portuarias.
2. Calcular dos parámetros de control:
  - Actividad: x €/vehículo
  - Ocupación: x €/m<sup>2</sup>/vehículo. En esta categoría se ha descontado los m<sup>2</sup> destinados a actividades de valor añadido, PDI y almacenaje.

Además, el análisis de las cuentas operativas por escala se realiza de manera diferenciada entre **importación** y **exportación** en aquellas familias de costes que tiene sentido realizar dicha separación. Para ello se analiza exhaustivamente la naturaleza de los costes incluidos en las 5 siguientes familias, determinando si procede la separación entre los dos tipos de tráfico para la cuenta de operativa por escala:

<b>COSTES AL BUQUE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tasa T0</li> <li>• Tasa T1</li> <li>• Servicios T/N</li> <li>• Residuos Marpol</li> </ul>
<b>COSTES A LA MERCANCÍA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tasa T3</li> </ul>
<b>COSTES MANIPULACIÓN MERCANCÍA EN BUQUE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estiba/Desestiba buque</li> </ul>
<b>COSTES EN EXPLANADA TERMINAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MO Explanada</li> </ul>
<b>COSTES OFICINA Y SERVICIOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coste del Suelo</li> <li>• Costes Generales</li> <li>• Coste de Almacenaje</li> </ul>

**Ilustración 2.** Familias de costes escogidas para el estudio de la influencia de importación o exportación.

En consecuencia, se determina lo siguiente para cada uno de los costes incluidos en las familias:

1. **Costes al buque.** Todos los costes incluidos en esta familia se pagan siempre, independientemente de los vehículos que se transporten o en el sentido en el que lo hagan. Luego esta familia aplica al buque y no a los vehículos, por lo que las tasas, los servicios técnico-náuticos y las tarifas por residuos Marpol no pueden separarse entre costes imputables a la importación y costes a la exportación en la cuenta de operativa por escala.

2. **Costes a la mercancía.** Los costes que aplican a la mercancía se corresponden con la tasa T3, que se paga por unidad de mercancía operada, independientemente si ha sido cargada o descargada. Por lo tanto, tampoco influye el sentido de movimiento del vehículo para el pago de este coste.
3. **Costes de manipulación de la mercancía en buque.** Costes de estiba y desestiba en el buque. En este caso, sí pueden ser distintos, ya que las productividades de los portuarios en la carga y en la descarga son distintas. Habitualmente se obtienen ratios mayores para la descarga, ya que es más fácil sacar el vehículo de la bodega para dejarlo en la campa que tener que subirlo y aparcarlo con las condiciones de seguridad y espacio exigidas. El coste de estiba habitualmente será algo superior al coste de desestiba.
4. **Costes en explanada de terminal.** Se trata de los costes de manipulación de los vehículos en la campa. En este caso, el personal percibe su salario, independientemente del sentido del movimiento, por lo que no se permite segregar entre importación y exportación. Se excluyen de aquí los costes de explanada destinados a almacenaje de vehículos.
5. **Costes de servicios y oficina.** Los costes indirectos que imputan de la actividad de la terminal, en los que se incluyen los costes generales (gastos en infraestructura, maquinaria (furgonetas para el transporte de conductores) y gestión administrativa) y los costes del suelo a pagar a las Autoridades Portuarias (por ocupación y por actividad, más los bonus-malus que apliquen, según su resultado). Los costes generales los asume la terminal, independientemente del sentido de los vehículos que opere. En cambio, los costes del suelo, pueden ser separados en import y export a través de la tasa de ocupación, pero no de la tasa de actividad, que se cobra por vehículo. La tasa de ocupación sí podría ser distinta, al existir una rotación de vehículos distinta en importación (habitualmente mayor) que en exportación. Esto hace que se aproveche el espacio disponible para importación con menores vehículos, por lo que el coste anual de la tasa de ocupación puede ser mayor.

En consecuencia con todo lo expuesto, se concluye que la **cuenta de operativa por escala que se calcula no debe ser diferenciada para los tráficos de importación y exportación**, ya que tan solo 2 de sus costes en las 5 familias permitían diferenciar los tráficos (costes del suelo a través de la tasa de ocupación y coste de la mano de obra de estiba/desestiba del buque). Estas diferencias de comportamiento se detallan más adelante en el modelo de análisis y comparativa de indicadores que se definieron.

De igual forma, en el cálculo de la cuenta de operativa por escala, se consideran estos costes por separado para los tráficos, por tal que sean posteriormente aprovechados para el cálculo de los indicadores, siguiendo la metodología que se indica a continuación.

- **Costes de suelo**

1. *Para la Tasa de Actividad:*
  - Aplica por vehículo, indistintamente si es importación o exportación.
  - Se calcula el coste real por unidad operada.
  - Se aplica a las unidades por escala.
2. *Para la Tasa de Ocupación:*
  - Se determina la superficie real de la terminal dedicada a Importación y la que se dedica a Exportación.
  - Se reparte el monto total de ocupación respecto a estos %.
  - Se obtiene €/veh import y €/veh export por ocupación.

Con ello se obtiene el coste por vehículo (€/veh) importado y exportado y se aplica a las unidades operadas en cada escala tipo.

- **Mano de Obra de Estiba/Desestiba del buque**
  1. En primer lugar, es necesario conocer las productividades de estiba y de desestiba en cada terminal.
  2. Según las unidades equivalentes a embarcar, se calculan los conductores necesarios para la estiba, y según las unidades a desembarcar, los conductores para la desestiba.
  3. Se calcula la composición y coste de una mano de estiba general conjunta.
  4. Por último, se reparten los costes de estiba y desestiba del buque acorde al porcentaje de conductores necesarios para la carga y descarga, según el punto 2.

### 3.1.2. Caracterización de las terminales de estudio

A continuación se presenta una descripción de las terminales de estudio en base a los datos aportados por las mismas y las Autoridades Portuarias de cada puerto, con las que se elaboró una base de datos empleada para los distintos análisis de este estudio y en donde se recogen datos sobre:

- Tipo de concesión del suelo que ocupan y el atraque.
- Configuración física de la terminal: metros de atraque, calado, puertas, accesibilidades, etc.
- Capacidad de almacenamiento de la terminal: superficie en m<sup>2</sup>, espacios anexos, capacidad de vehículos, etc.
- Equipamiento: máquinas y equipos de los que dispone la terminal.



### 3 Estudio en Puertos Españoles

Estudio de la cadena de costes para el tráfico de carga rodada en terminales españolas, de vehículos en régimen de mercancía en buques "Car-Carrier"

Familia	Característica	Terminal 1	Terminal 2	Terminal 3	Terminal 4	Terminal 5	Terminal 6	Terminal 7	Terminal 8	Terminal 9
<b>Concesión</b>	<b>Tipo de concesión</b>	En concesión sin atraque concesionado	En concesión sin atraque concesionado	En concesión con atraque concesionado	Autorización de uso. Sin atraque concesionado	Pública de uso compartido	En concesión sin atraque concesionado	En concesión con atraque concesionado	En concesión sin atraque concesionado	En concesión con atraque concesionado
<b>Configuración física</b>	<b>Metros atraque</b>	785 m	1.548 m	900 m	1.184 m	1.000 m	430 m	1.212 m	1.300 m	898 m
	<b>Calado</b>	12 m	12 m	16 m	8-14 m	10-13 m	8 m	11 m	12 m	16 m
	<b>Puertas</b>	1	3	1	1	1	7	1	2	4
	<b>Calles por puerta</b>	2	1	1	1	3	2	1	1	1
	<b>Accesibilidad por Carretera</b>	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
	<b>Accesibilidad por Ferrocarril</b>	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No
	<b>Número de vías</b>	8	3	3	0	5	4	3	4	0
<b>Capacidad de Almacenamiento</b>	<b>Superficie total terminal</b>	756.000 m2	222.807 m2	208.360 m2	303.546 m2	270.184 m2	180.000 m2	102.300 m2	170.000 m2	366.000 m2
	<b>Superficie Espacio Logístico Anexo</b>	0	0	0	0	306.019 m2	0	0	380.000 m2	0
	<b>Capacidad vehículos en terminal (uds)</b>	39.771	10.782	6.673	20.236	17.005	10.000	Variable	9.000	2.800
	<b>Tiempo medio en terminal en importación (días)</b>	9	17	15	4	14	17	15	15	15
	<b>Tiempo medio en terminal en exportación (días)</b>	7	10	4	7	6	4	4	sin datos	1
<b>Equipamiento</b>	<b>Rampas Ro-Ro (uds)</b>	2	5	2	5	1	2	1	6	sin datos
	<b>Rampas Ferrocarril (uds)</b>	4								sin datos
	<b>Furgonetas portaequipos (uds)</b>	15								3
	<b>MAFI's (uds)</b>	2			6	varios	60			sin datos

### 3.1.3. Selección de buques modelo

Para comparar las cuentas operativas por escala entre cada uno de los puertos seleccionados para el presente estudio, se seleccionan **3 buques representativos**, mediante los cuales, se realiza una simulación de escala en cada puerto y/o terminal, para calcular así los costes operativos asociados a la escala.

Para la elección de los buques modelo, se analizan datos de escalas en el año 2015 aportados por las distintas Autoridades Portuarias participantes, analizando datos como: tipo de servicio, arqueo del buque, unidades cargadas y descargadas, tiempo de escala.

Con ello se definen los criterios a tener en cuenta para la elección de los 3 buques modelo, de manera que sean lo más representativos posible del panorama nacional:



Ilustración 3. Criterios para la elección de buques modelo.

En base a estos criterios se procede a la elección de los siguientes buques “Car-Carrier” representativos:



Ilustración 4. Buques modelos escogidos.

Se escogen tres buques de distintos tamaños que van desde los 21.000 GT hasta prácticamente 60.000 GT, que realizan servicios marítimos tanto de corta distancia (Autosky y Grande Anversa) como de Deep Sea (Delphinus Leader), en las fachadas Mediterránea (Grande Anversa y Delphinus Leader) como

Atlántica (Autosky), con gran variación en el número de unidades operadas por escala, con escalas en varias de las terminales de estudio, y con distinta distribución de unidades de importación/exportación.

Estos buques, además, son representativos de un conjunto de buques de similar tamaño y que realizan el mismo servicio marítimo, a través de una misma ruta. Los datos característicos de las escalas se corresponden con el promedio de todos los buques del mismo servicio. Las características que definen a los 3 buques modelo se presentan a continuación:

Características físicas del buque		Características por escala	
Eslora	140 m	Tipo de Servicio	TMCD
Manga	23 m	Vehículos totales 2015	91.869
Calado	7,2 m	Unidades totales operadas	495
GT	21.010	Unidades totales embarque	414
Capacidad	2.080 Ud	Vehículos < 2,5 t embarque	409
		Vehículos > 2,5 t embarque	5
		Camiones embarque	0
		Unidades totales desembarque	81
		Vehículos < 2,5 t desembarque	80
		Vehículos > 2,5 t desembarque	1
		Camiones desembarque	0
		Tiempo por escala	5 h
		Remolques entrada	1
		Remolques salida	1

Puertos de atraque y escalas Servicio en 2015	
Pasajes	92 escalas
Santander	93 escalas


Ilustración 5. Detalles del buque modelo1 – Autosky.

Características físicas del buque		Características por escala	
Eslora	176 m	Tipo de Servicio	TMCD
Manga	28 m	Vehículos totales 2015	104.035
Calado	7,2 m	Unidades totales operadas	2.041
GT	38.651	Unidades totales embarque	1.420
Capacidad	4.600 Ud	Vehículos < 2,5 t embarque	1.404
		Vehículos > 2,5 t embarque	0
		Camiones embarque	16
		Unidades totales desembarque	621
		Vehículos < 2,5 t desembarque	616
		Vehículos > 2,5 t desembarque	0
		Camiones desembarque	5
		Tiempo por escala	10 h
		Remolques entrada	2
		Remolques salida	2

Puertos de atraque y escalas Servicio en 2015	
Valencia	87 escalas
Barcelona - Setram	20 escalas


Ilustración 6. Detalles del buque modelo 2 – Grande Anversa.

## Características físicas del buque

Eslora	200 m
Manga	32 m
Calado	9,2 m
GT	57.391
Capacidad	5.070 Ud

## Puertos de atraque y escalas Servicio en 2015

Sagunto	8 escalas
Barcelona	5 escalas



## Características por escala

Tipo de Servicio	Deepsea
Vehículos totales 2015	28.948
Unidades totales operadas	3.339
Unidades totales embarque	3.339
Vehículos < 2,5 t embarque	3.333
Vehículos > 2,5 t embarque	0
Camiones embarque	6
Unidades totales desembarque	0
Vehículos < 2,5 t desembarque	0
Vehículos > 2,5 t desembarque	0
Camiones desembarque	0
Tiempo por escala	18,25 h
Remolques entrada	2
Remolques salida	2

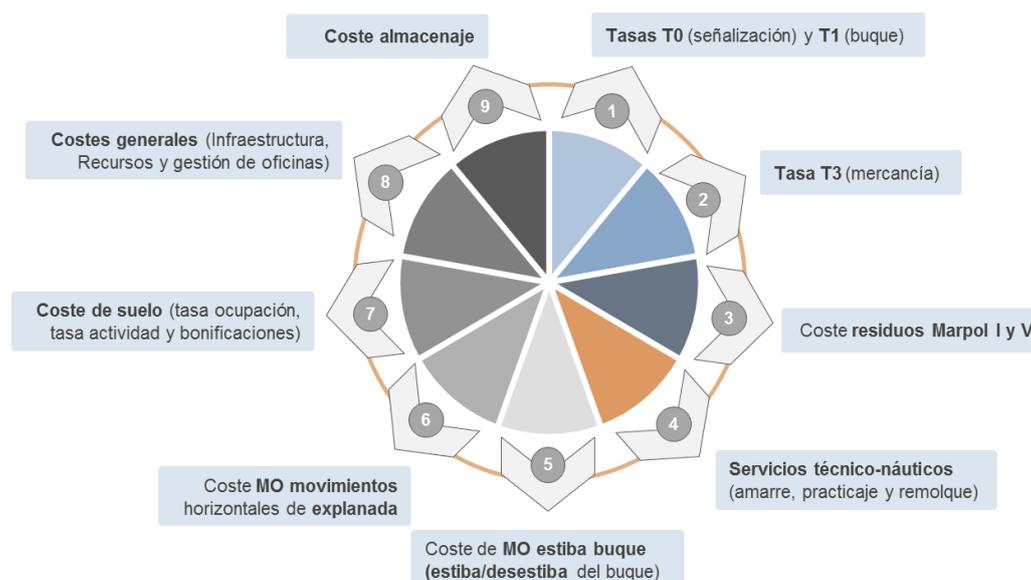
Ilustración 7. Detalles del buque modelo 3 – Delphinus Leader.

## 3.2. Cálculo y comparativa de las cuentas operativas por escala

### 3.2.1. Descripción de la cadena de costes que incurre en cuenta operativa por escala

Una vez escogidos los 3 buques modelo, se realiza una simulación de escala en cada uno de los puertos españoles de estudio. Con dicha escala se calcula el coste total de operativa que supone la llegada de ese buque modelo como suma de las distintas categorías de costes que se analizan. Estas categorías de costes analizadas son las siguientes:

- Tasas T0 (ayuda a la navegación) y T1 (al buque).
- Tasa T3 (a la mercancía).
- Costes de residuos Marpol I y V.
- Servicios Técnico-Náuticos (amarre, remolque y practicaje).
- Coste mano de obra de estiba/desestiba del buque.
- Costes de mano de obra dedicados a movimientos horizontales de explanada que no sean a almacenamiento.
- Costes de suelo no dedicado a almacenamiento.
- Costes Generales de la terminal (Infraestructura, maquinaria - furgonetas para el transporte de conductores y gestión de oficinas).
- Costes de Almacenaje: suma de suelo y mano de obra de explanada dedicada a este tipo de operación.



**Ilustración 8.** Familias de costes que forman la cuenta de operativa por escala.

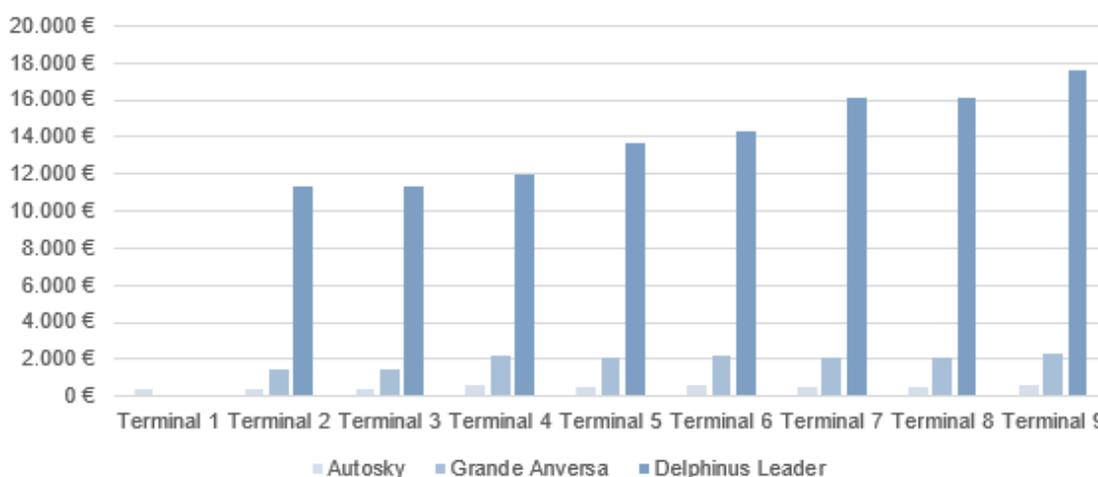
### 3.2.2. Análisis comparativo de operaciones modelo

Tras la definición de las distintas familias de costes de las cuales se solicitan datos a las terminales de estudio, se procede a la presentación de los resultados de cada una de ellas sobre las cuentas operativas de escala de cada uno de los buques. En un mismo gráfico se presentan las 9 terminales y los costes asociados a cada familia de cada uno de los buques.

#### 3.2.2.1 Análisis cuentas operativas por familia de coste

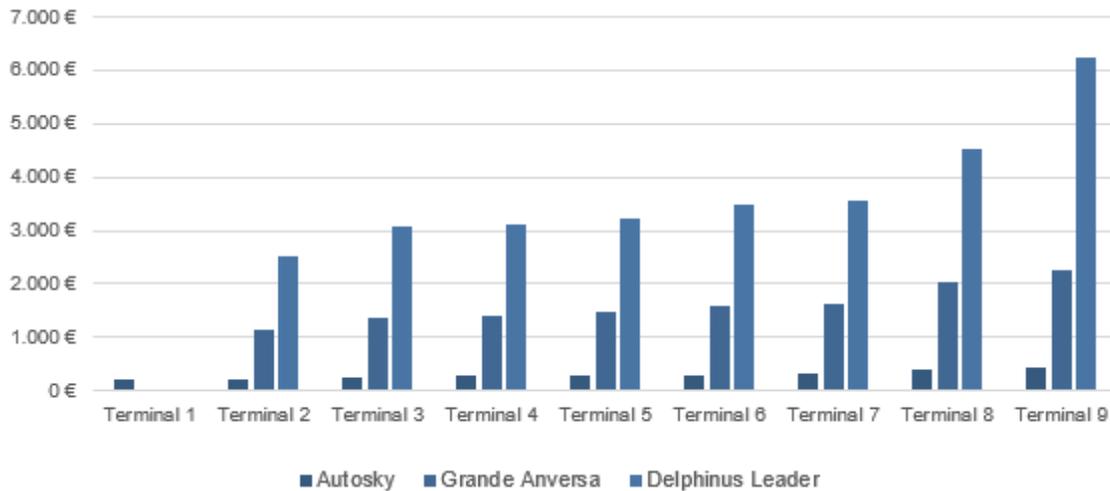
En el presente apartado se muestran los resultados de los costes de cada una de las familias presentadas anteriormente en cada una de las terminales de estudio en orden creciente:

##### 3.2.2.1.1 Tasas T0 y T1



**Ilustración 9.** Comparativa costes de tasas T0 y T1 en cuentas operativas de escala.

Las tasas de ayuda a la navegación (T0) son comunes a todos los puertos españoles por lo que las diferencias en la comparativa de tasas que se muestra se deben principalmente a las diferencias en las tasas de al buque (T1) y a los descuentos particulares que aplica cada Autoridad Portuaria en función del número de escalas que realiza el servicio marítimo y el buque en cuestión.

**3.2.2.1.2 Tasa T3****Ilustración 10.** Comparativa costes de la tasa T3 en cuentas operativas de escala.

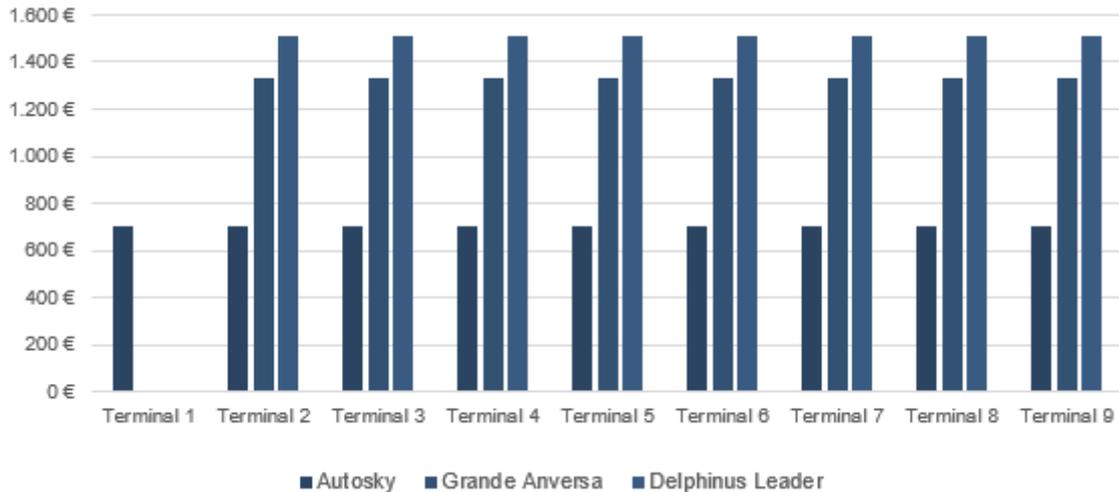
El coste de la tasa T3, se calcula en función de la concesión de la terminal y la forma de atraque, así como de la propia mercancía que se introduce.

El Transporte Marítimo de Corta Distancia, tiene un descuento respecto a servicios normales, el cual se ve incrementados si además el servicio es regular.

Además del descuento anterior, se aplica un descuento por el número de escalas que se realizan al año.

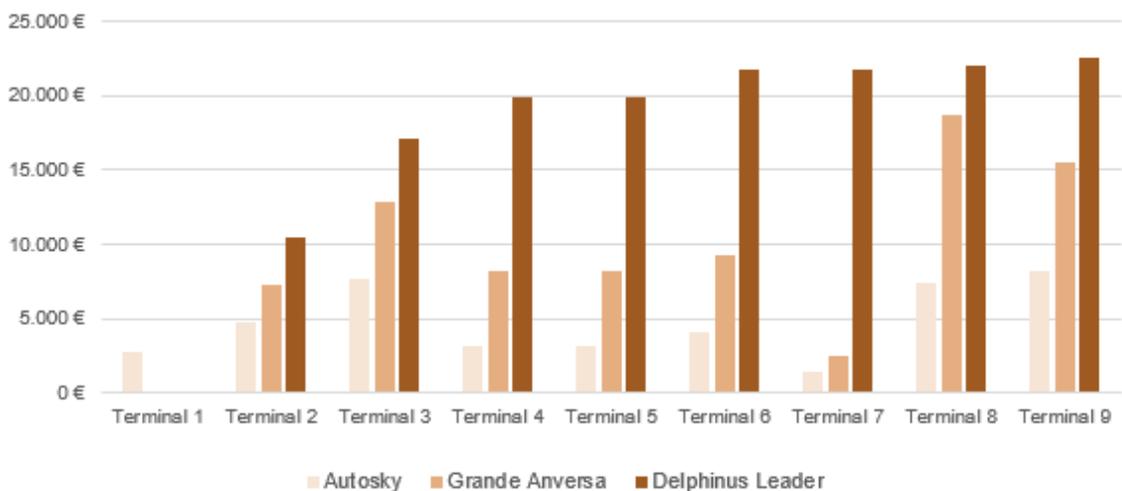
Por último, para fomentar un transporte sostenible, se aplican descuentos por introducir o retirar la mercancía de la terminal por modo ferroviario. Dichos descuentos son del 50% sobre la tasa T3.

Este último es el principal responsable de las diferencias existentes entre los valores de la T3 para el mismo buque en distintas terminales.

**3.2.2.1.3 Servicios MARPOL****Ilustración 11.** Comparativa costes de servicios MARPOL en cuentas operativas de escala.

La tarifa por el servicio de recepción de desechos generados por el buque se paga a la Autoridad Portuaria y da derecho a entregar durante 7 días los residuos de los anexos I y V de MARPOL. Se aplica tarifa fija a un buque en cada escala por una variable que depende del arqueo bruto.

Existen bonificaciones por cantidades reducidas, por no descargar Marpol I o por ser tráfico regular de corta distancia con plan de entrega, como en el caso del Autosky, que obtiene un descuento del 30%.

**3.2.2.1.4 Servicios Técnico-Náuticos****Ilustración 12.** Comparativa costes de servicios técnico-náuticos en cuentas operativas de escala.

El importe correspondiente al servicio de remolque de la cuenta operativa por escala ha sido obtenido mediante el estudio de las condiciones particulares de atraque en cada puerto. Así, para cada terminal,

se ha aplicado las condiciones y el número de remolques de entrada y/o salida requeridos, según el tamaño del barco y las estadísticas propias de la Autoridad Portuaria.

El servicio de remolque es el que tiene mayor impacto sobre el total de costes de servicios técnico-náuticos (71 %). Es habitual que éste sea directamente proporcional al número de remolcadores necesarios. No obstante, algunas Autoridades Portuarias tienen establecido una tarifa plana independiente del número de remolcadores necesarios. Incluso en algún caso, se paga una tarifa de *stand-by* por estar pendiente de llamada, aunque no se requiera el remolque para la maniobra.

Estos costes están conformados por los servicios de amarre, remolque y practicaje los cuales se presentan clasificados en ranking en función de su valor de menor a mayor a continuación:

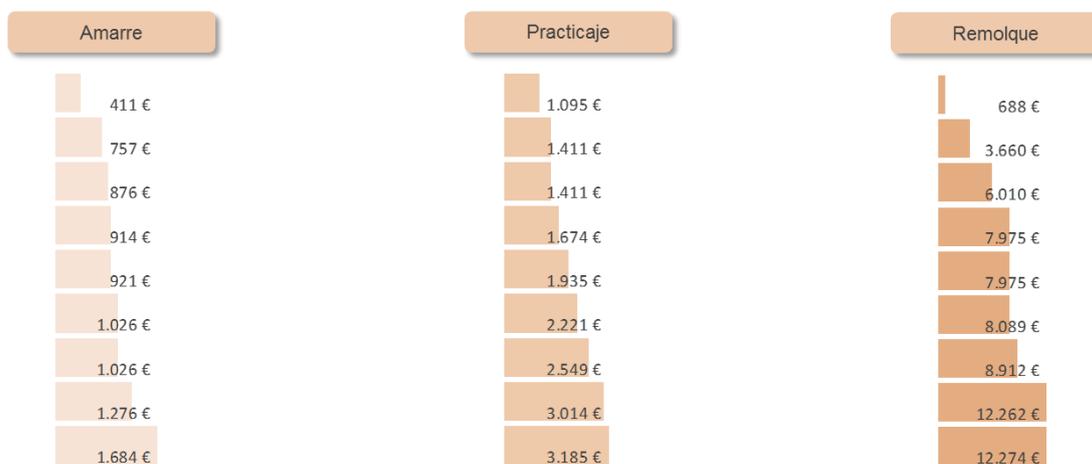


Ilustración 13. Comparativa distintos servicios técnico-náuticos en cuentas operativas de escala.

El peso del servicio de amarre es en promedio un 9 % del total de costes de los servicios técnico-náuticos; el practicaje alrededor del 20 % y, el remolque, que ocupa la mayor parte de la distribución, un 71 %. En cuanto a la incidencia de estos costes sobre el total de la cuenta operativa, se corresponden al 2 %, 4 % y 12%, respectivamente, tal y como se puede observar en la siguiente ilustración:

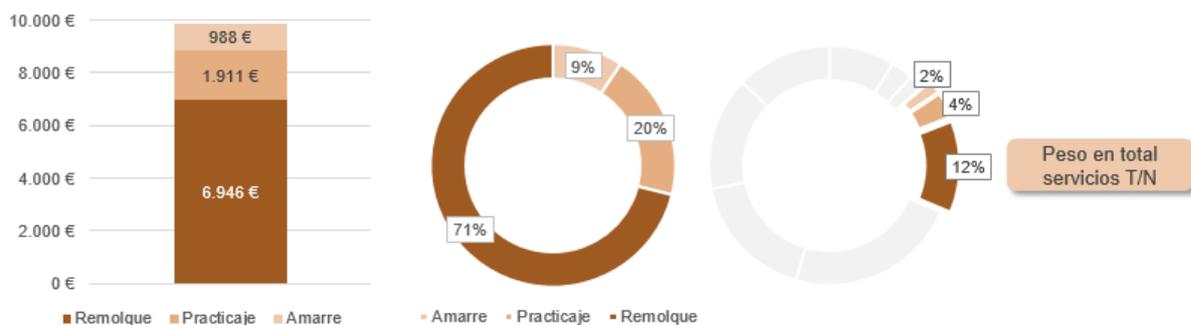
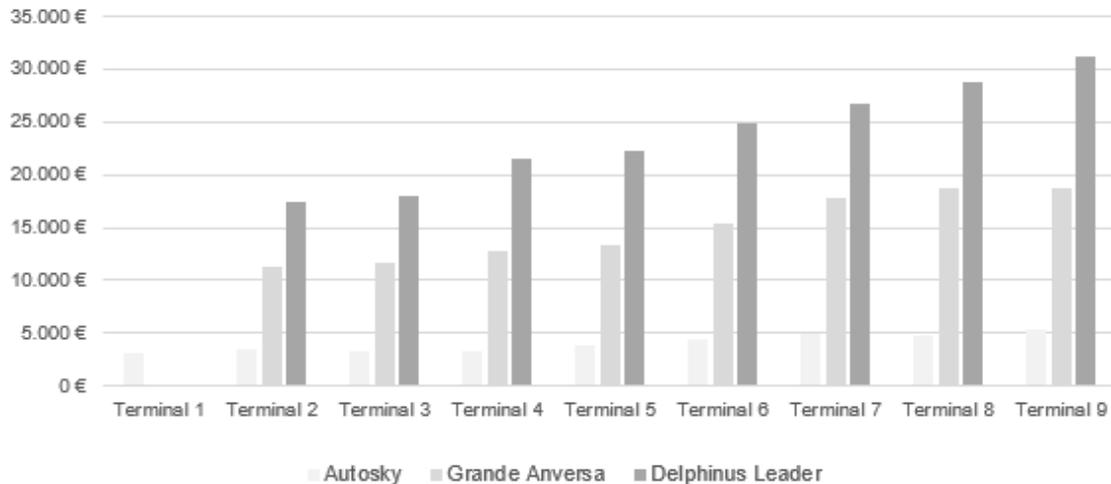
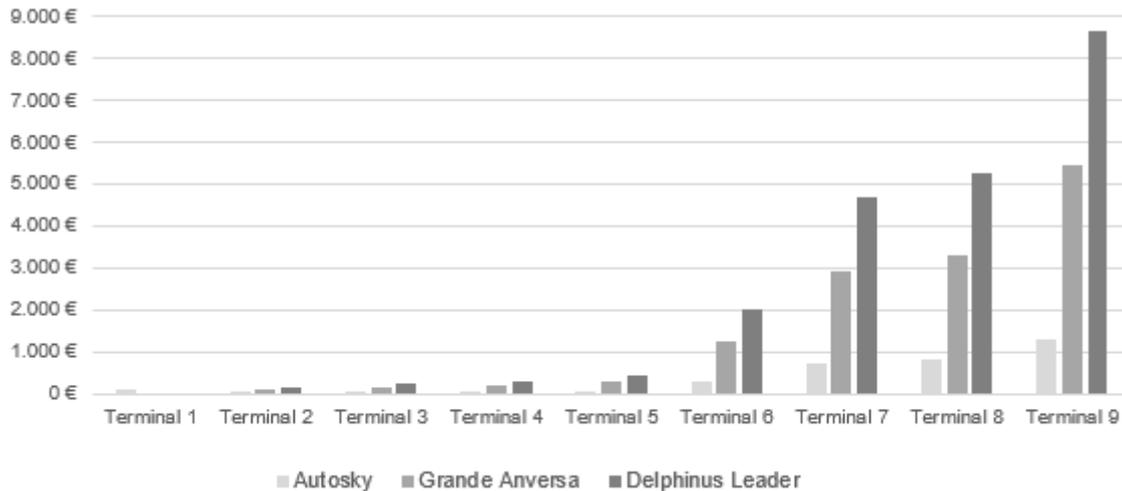


Ilustración 14. Impacto de los distintos servicios sobre el total de coste de Servicios Técnicos y sobre el total de la cuenta operativa de escala.

**3.2.2.1.5 Mano de obra de estiba del buque****Ilustración 15.** Comparativa costes de mano de obra de estiba del buque en cuentas operativas de escala.

El coste de la mano de obra de estiba depende de 2 variables: coste del estibador y composición de la mano de obra de estiba. El coste del estibador va en función de la cantidad de personal de SAGEP y personal propio destinado a estas operaciones. El dimensionamiento de la composición de estiba, depende directamente de las productividades por hombre-hora para cargar y descargar los vehículos. El resto de perfiles profesionales que se incluyen en la mano, se dimensionan en proporción directa con los conductores. La composición de la mano para los tres buques ha sido validada con gran parte de las terminales que ha participado en el proyecto. En los casos donde no se han facilitado los costes de estiba, se ha recurrido a los Convenios Colectivos de Estiba para su cálculo.

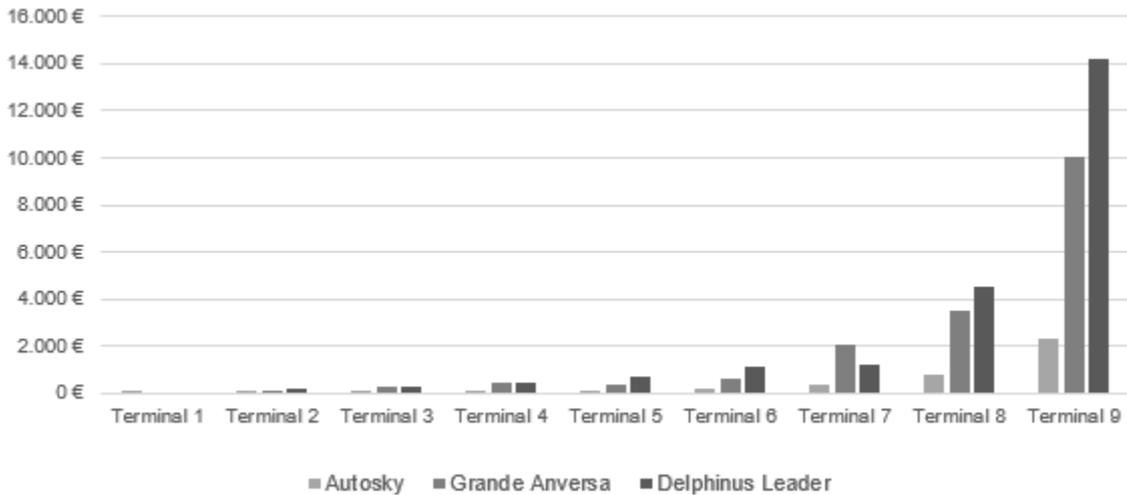
En la terminal 5 la estiba del buque se realiza haciendo uso principalmente de personal propio y se contratan las mínimas categorías de estibadores portuarios de la SAGEP, hecho que hace reducir el coste total de la estiba del buque.

**3.2.2.1.6 Mano de obra de explanada**

**Ilustración 16.** Comparativa costes de mano de obra de explanada en cuentas operativas de escala.

El coste de la mano de obra de explanada va ligada al número de personas que se emplean para los movimientos horizontales que no sean para almacenamiento, y de la tipología de personal (si se trata de MO propia o de personal asignado de SAGEP). Dentro de los movimientos horizontales incluidos en explanada, se encuentran todas las operaciones de recepción/entrega de vehículos, posicionamiento en zonas de embarque/preembarque y movimientos preparativos previos a la estiba.

La geometría y disposición de la terminal influye en el número de personal de explanada destinado, ya que en terminales donde la superficie es reducida y la distribución es óptima, los movimientos horizontales (preparación de los vehículos para salir/entrar de la terminal en tren o camión) son menores tanto en distancia como en complejidad.

**3.2.2.1.7 Costes de suelo****Ilustración 17.** Comparativa costes de suelo en cuentas operativas de escala.

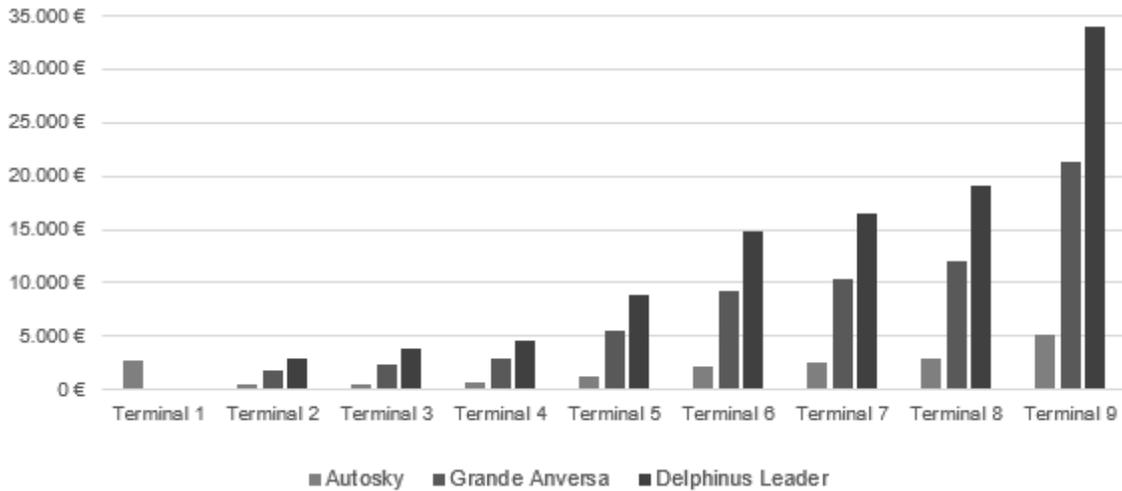
Los ratios de coste de suelo (referentes a las tasas de ocupación y actividad) por vehículo se obtienen de manera separada para importación y exportación, aplicándoles después al número de vehículos transportados por cada buque modelo.

El ratio de superficie respecto a número de vehículos operados en la terminal afecta directamente al valor del coste del suelo en la cuenta operativa por escala.

Las terminales con superficie pública, al no tener terminal marítima concesionada, no pagan tasa de ocupación en ese espacio sino que pagan la tasa de almacenamiento (T-7), que es siempre inferior a la tasa de ocupación por concesión.

Algunas de las terminales, al tener menor ratio de superficie respecto a vehículos operados, con un equilibrio de import/export compensado, obtienen valores competitivos del coste del suelo.

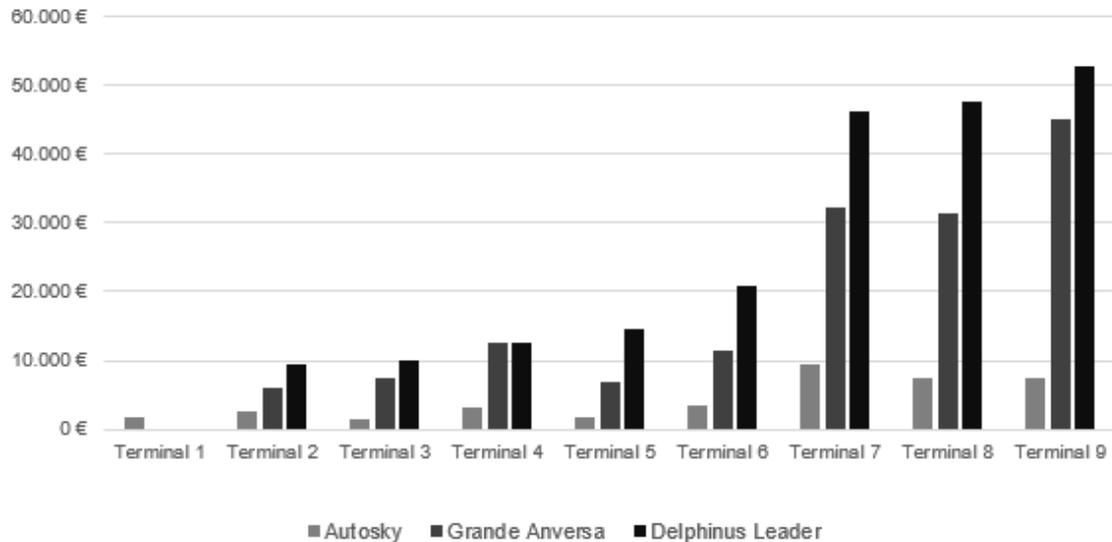
En aquellas terminales en las que existe un gran desequilibrio del negocio, ya sea hacia la importación o la exportación, puede suceder que el coste de suelo devengado por vehículo resulte más elevado para el negocio minoritario de la terminal, al obtener peores registros de aprovechamiento de esa superficie.

**3.2.2.1.8 Costes generales****Ilustración 18.** Comparativa costes generales en cuentas operativas de escala.

El mayor impacto sobre esta categoría lo marcan las inversiones en infraestructuras que se hayan realizado en el año 2015.

Debe mencionarse que las terminales de uso público no tienen un impacto notable de gasto de infraestructuras ya que dicho gasto es asumido por la Autoridad Portuaria correspondiente.

En el caso de las terminales multipropósito, donde el negocio de los vehículos no es prioritario, el coste de la inversión en infraestructura y recursos técnicos asociados a dicho negocio es residual.

**3.2.2.1.9 Costes de almacenamiento**

**Ilustración 19.** Comparativa costes de almacenamiento en cuentas operativas de escala.

La gran superficie de alguna de las terminales dificulta las operaciones horizontales, por lo que se tiende a aumentar el número de personas que las realizan por tal de mantener el nivel de servicio requerido por las Marcas. En el caso de las terminales con almacenes verticales puede derivar en mayor necesidad de personal.

Asimismo, también es importante destacar que, en algunos casos, las terminales cuentan con operadores logísticos con campas situadas fuera de la terminal marítima, donde realizan distintas operaciones de almacenamiento para importación. Esto hace que, frente a otros modelos operativos de la cadena logística, se imputen costes de almacenaje en la propia terminal, en lugar de tenerlo situado fuera del puerto. Por tal de realizar una comparativa más equitativa entre el tramo de cadena logística que se produce en recinto portuario, se segmenta este coste del resto.

**3.2.2.2 Comparativa de resultados entre terminales**

Con el objeto de realizar una comparativa de costes representativa entre las distintas terminales, se calcula para cada terminal la cuenta de operativa por escala equivalente al buque promedio entre los buques que representan las 3 operativas tipo. Esto es, para cada familia y subfamilia de costes que forman la cuenta de operativa por escala, se obtiene su valor promediado. El resultado de la comparativa es el que se muestra en la ilustración siguiente:

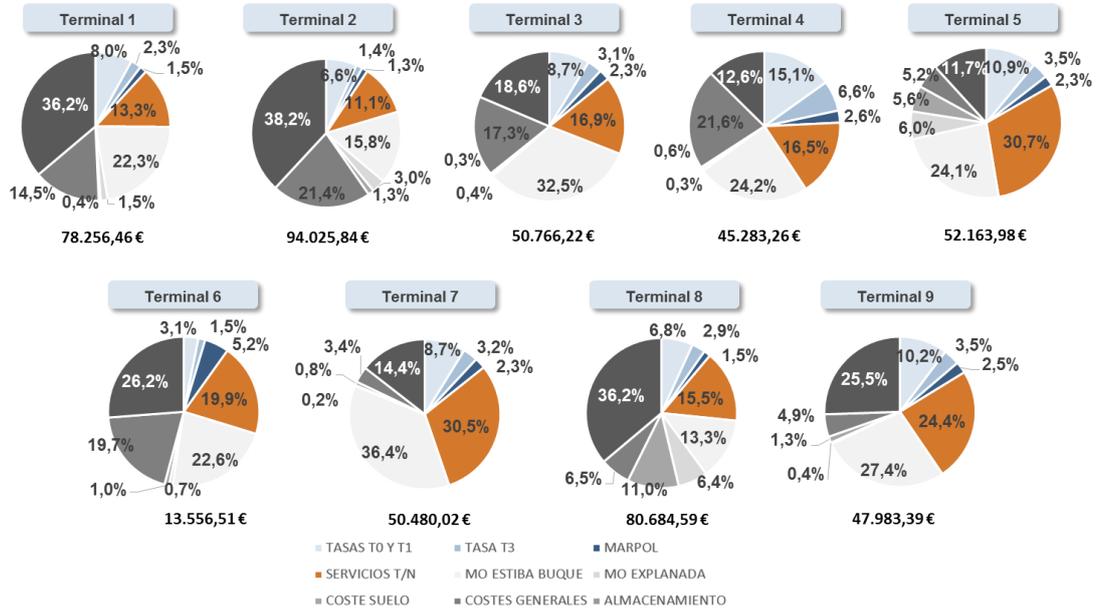


Ilustración 20. Comparativa de cuentas operativas por escala entre terminales.

Complementariamente, se agrupan las nueve familias de costes en tres categorías de mayor tamaño: tasas portuarias/Marpol, servicios técnico-náuticos y Costes del Operador de Terminal. Así, se puede observar el peso de cada una de estas familias sobre el total de las cuentas operativas por escala en cada puerto y terminal.

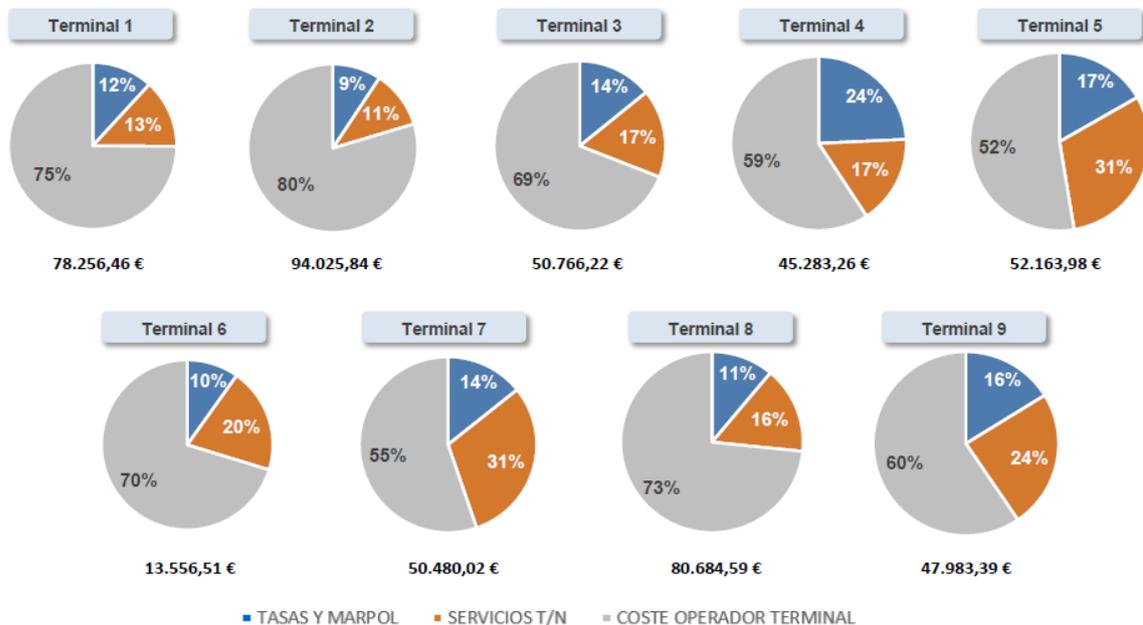


Ilustración 21. Comparativa entre terminales según familias de costes genéricas.

En la ilustración superior se muestra que el mayor porcentaje de los costes de operativa por escala son los que representan la categoría de costes de operador de terminal, la cual define englobando las siguientes familias de coste:

- Mano de obra de estiba del buque.
- Mano de obra de explanada.
- Costes generales de la terminal.
- Costes del suelo.
- Costes de almacenaje.

En segundo lugar se encuentran los servicios técnico-náuticos, dejando en último lugar los costes de tasas portuarias y residuos Marpol.

Se muestra a continuación el reparto de las cuentas operativas por escala para el buque promedio en un puerto promedio, tanto para las nueve categorías de costes de forma desagregada, como en las tres familias genéricas de costes.

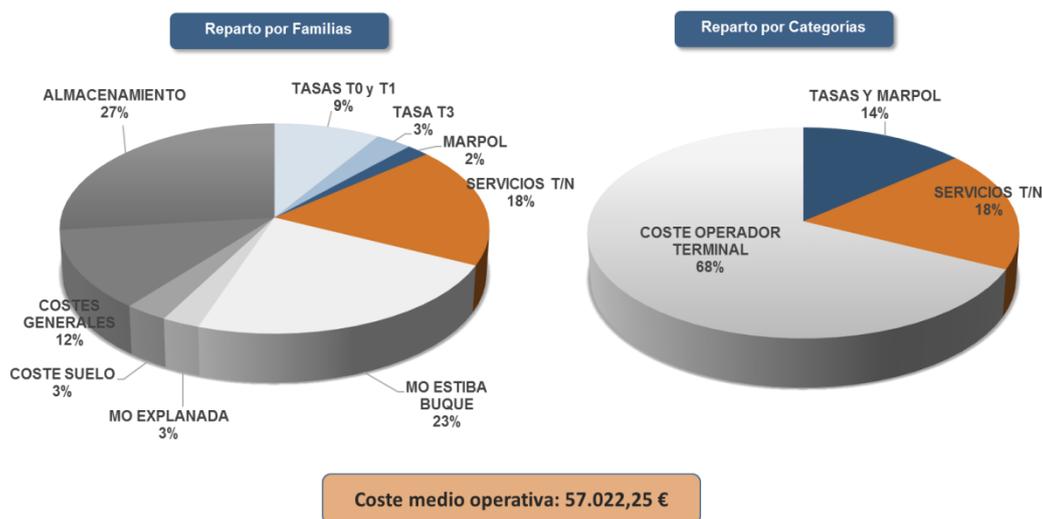


Ilustración 22. Cuentas de escala promedio del buque promedio.

El **coste promedio de cuenta operativa por escala** del buque promedio es de **57.022 €**.

Finalmente, para este análisis de costes, se aporta en mayor nivel de detalle la comparativa de cuentas operativas de escala para cada buque por su paso en todas las terminales, indicando el peso de cada una de las familias de costes sobre el total de la cuenta operativa de escala.

- Así, se ha obtenido para el **buque Autosky**:

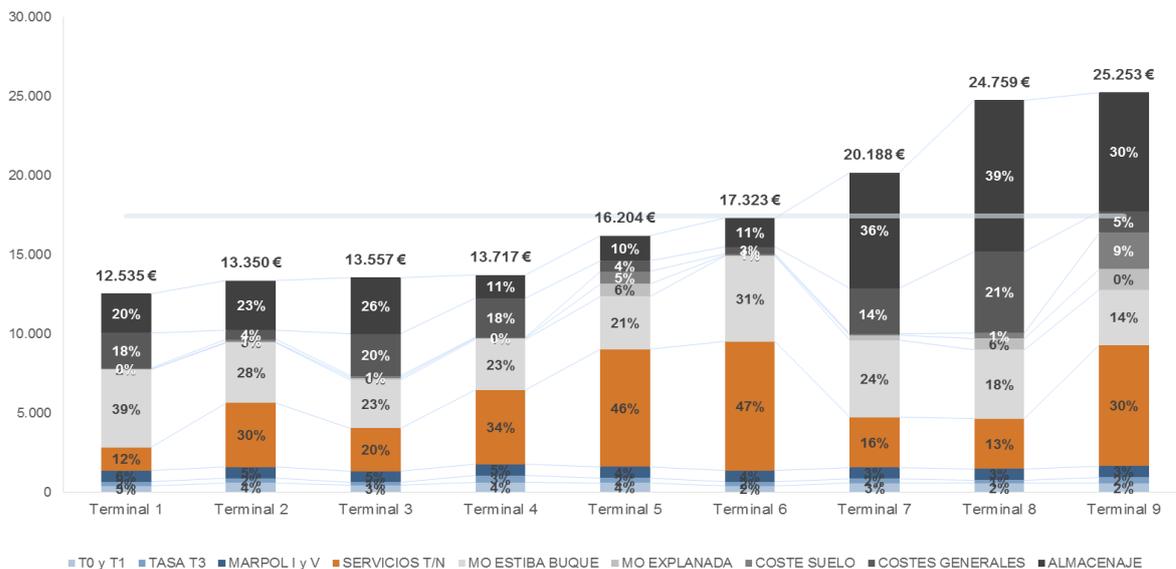


Ilustración 23 Cuentas operativas de escala del buque Autosky en cada puerto.

La franja azul representa el **coste promedio** de la cuenta operativa para el buque Autosky, el cual se sitúa en los **17.431 €**.

- Para el buque Grande Anversa:

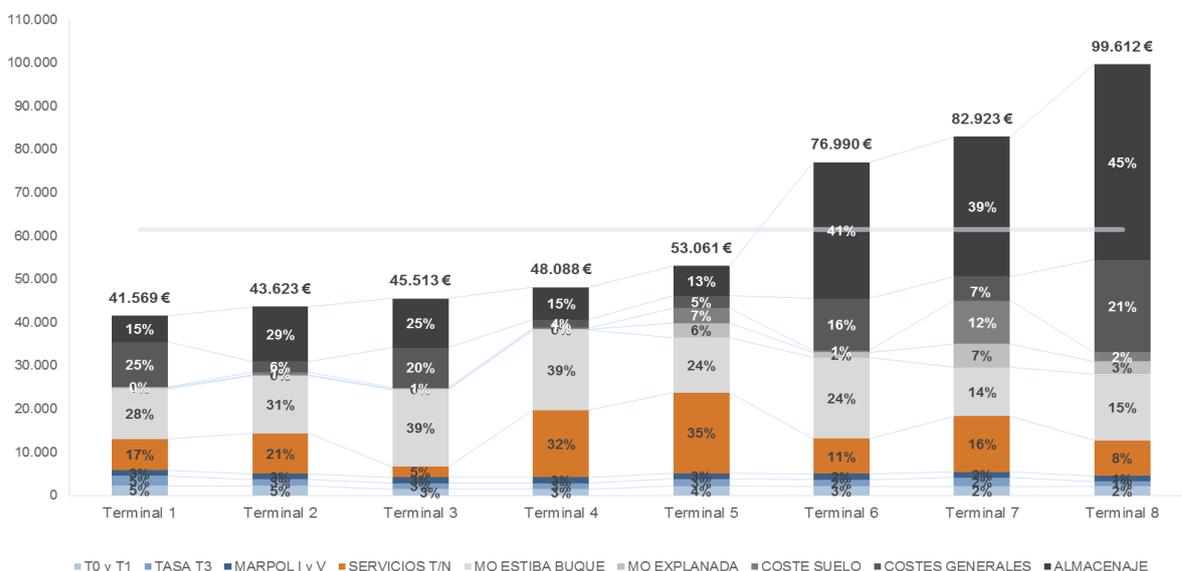


Ilustración 24 Cuentas operativas de escala del buque Grande Anversa en cada puerto.

El **coste promedio** de la cuenta operativa para el buque Grande Anversa es de **61.422 €**.

- Por último, para el buque **Delphinus Leader**:

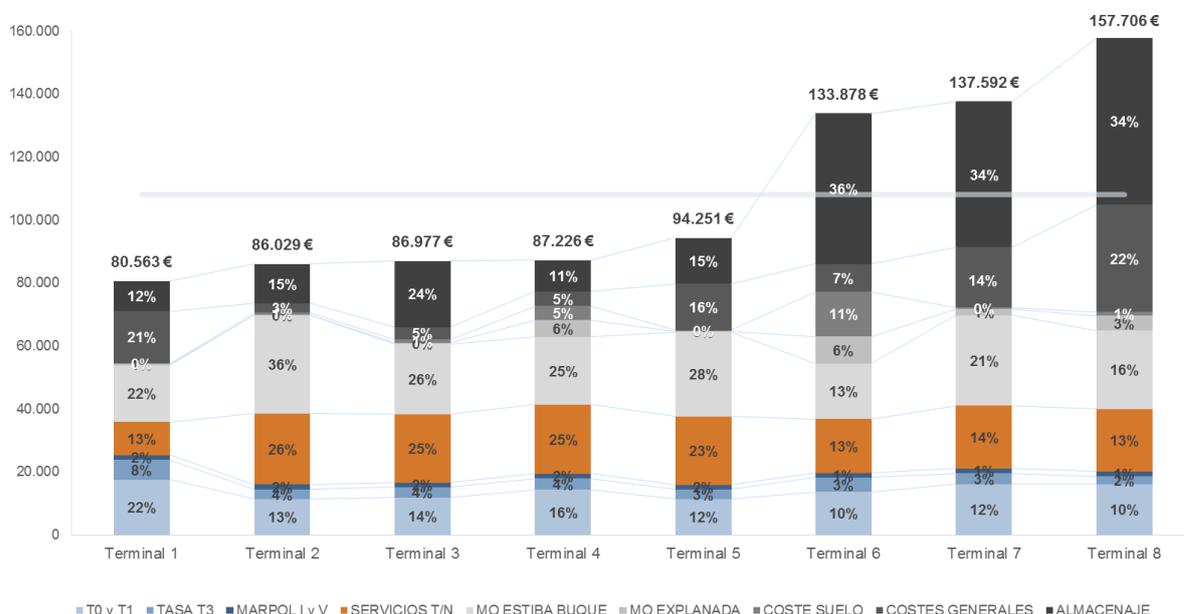


Ilustración 25 Cuentas operativas de escala del buque Delphinus Leader en cada puerto.

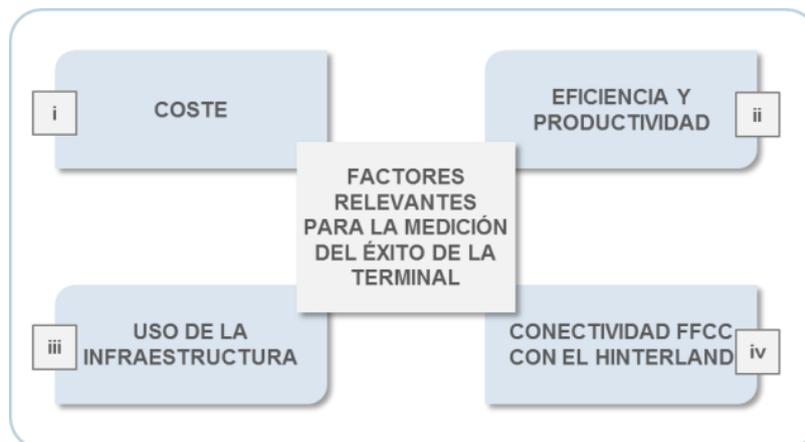
El **coste promedio** de la cuenta operativa del buque Delphinus Leader es de **108.027 €**.

### 3.2.3. Estudio comparativo de indicadores

#### 3.2.3.1 Razón de ser y definición

Complementariamente al cálculo comparativo de las cuentas operativas por escala en las distintas terminales del estudio, se considera la definición de un conjunto de **factores de seguimiento de la actividad** que permiten medir los parámetros que determinan la relevancia en el éxito de la terminal y que dependan del resultado de distintos factores.

Estos factores aúnan familias de indicadores que se definen posteriormente, permitiendo evaluar el desempeño de cada terminal en cuatro grandes factores:



**Ilustración 26.** Factores de Seguimiento de la Actividad con mayor relevancia para su éxito.

Los indicadores referentes a factores de coste son los más relevantes, dada la naturaleza del estudio que se aborda. El resto de factores influyen indirectamente en la capacidad de negocio de la terminal o en la misma cuenta de operativa por escala.

La motivación seguida para la determinación del resto de factores se justifica ya que:

- Tienen clara influencia en el resultado de la cuenta de operativa por escala los ratios relativos a eficiencia, productividad y tiempos de servicio.
- Asimismo, teniendo en cuenta las restricciones de espacio para el negocio del paso de vehículos nuevos por terminal, resulta interesante relacionar la superficie concesionada/autorizada con el volumen de vehículos gestionados anualmente.
- Por último, en relación a fábricas cercanas para la exportación de vehículos y también con la influencia en las bonificaciones aplicables por las Autoridades Portuarias, es importante valorar por su influencia en la elección del puerto y en la cuenta de operativa por escala, la conectividad vía ferrocarril con el hinterland.

Mediante los indicadores que abordan parámetros que dependen de la tipología del tráfico, se permite observar las **diferencias existentes entre la logística de importación y de exportación**, no solo en coste, sino también en factores de eficiencia, productividad y aprovechamiento del suelo concesionado.

En total se definen 14 indicadores para los 4 factores, los cuales implican **19 indicadores para la medición del resultado y posterior comparativa** de las terminales españolas.

La formulación de todos los indicadores se encuentra definida en Anexo que acompaña a esta memoria.

### 3.2.3.1.1 Factor de Coste

Para la familia del factor de coste se definen 6 indicadores. Identifican el coste que tienen las principales familias desglosadas sobre cada unidad cargada o descargada en las distintas terminales del estudio.

- 1 Indicador de la cuenta de operación por escala y por vehículo**  
Indicador representativo de la cantidad destinada por vehículo a la operativa completa del paso por cada una de las terminales.
- 2 Indicador del coste servicios de manipulación por vehículo**  
Valora la cantidad del coste unitario por escala de los costes que repercuten en la manipulación: MO estiba buque, MO Explanada, Coste Suelo y Costes Generales
- 3 Indicador del coste de la estiba buque por vehículo**  
Valora la cantidad del coste unitario por escala que es destinada a la mano de obra de estiba y desestiba del buque en las operaciones tipo definidas.
- 4 Indicador del coste del servicio de remolque por vehículo**  
Se calculará en las operativas tipo de buques la cantidad asignada al servicio de remolque por vehículo equivalente.
- 5 Indicador del coste de movimientos horizontales totales por vehículo**  
Permite valorar el peso de la mano de obra que realiza los movimientos horizontales (almacenaje + explanada) por unidad manipulada y en las distintas terminales.
- 6 Indicador repercusión tasa de ocupación por vehículo en terminal**  
Permite valorar el efecto de la tasa de ocupación del suelo que pagan las Terminales a las AP por vehículo importado exportado, de manera que se considere implícitamente la superficie dedicada y la estancia promedio

### 3.2.3.1.2 Factor de Eficiencia y Productividad

Para la familia del factor de eficiencia y productividad se definen 3 indicadores. Representan y valoran la competitividad de las terminales en cuanto al nivel de servicio ofrecido a los armadores y la productividad por movimientos en las operaciones de estiba/desestiba.

**Indicador del tiempo promedio por estancia del buque amarrado**

- 7 Permite valorar el tiempo promedio de estancia de los buques en terminal, incluyendo el tiempo de operativa y los tiempos adicionales que requiere por escala.

**Indicador de la productividad promedio de la estiba y desestiba del buque**

- 8 Permite aportar el ratio de coches/estibador/hora en cada terminal, que es lo que determina la contratación de la mano de obra y por lo tanto una parte importante del coste final de la cuenta de escala

**Indicador del ritmo de carga/descarga del buque respecto al tiempo de estancia**

- 9 Permite valorar el ratio de la velocidad de carga y descarga en vehículos por hora del promedio de todas las operativas de los buques Car Carrier en cada terminal.

**3.2.3.1.3 Factor de Uso de la Infraestructura**

Para la familia del factor de uso de la infraestructura se definen 3 indicadores. Los indicadores propuestos evalúan, dada una disponibilidad limitada de infraestructura, el grado de aprovechamiento y su relación con el manejo anual total de carga.

**Indicador del rendimiento del uso del suelo respecto a la capacidad (imp/exp)**

- 10 Permite valorar el desempeño real versus el teórico del tiempo de estancia promedio de los vehículos en la campa de la terminal. Compara la rotación real con la rotación mínima necesaria por capacidad de la terminal.

**Indicador de los vehículos operados por superficie (imp/exp)**

- 11 Dada una superficie en concesión o autorización, se valorará el número de coches/m<sup>2</sup>/año de las distintas terminales. Adicionalmente, este indicador permitirá verificar comparativamente el coste de suelo obtenido por escala en la operativa tipo.

**Indicador de vehículos totales operados por escala**

- 12 Aporta el valor promedio de los vehículos que se cargan y descargan en todas las operativas de buques Car-Carrier en las terminales de estudio. Permite obtener una idea del tamaño de los buques y el volumen tipo que se gestiona por escala.

**3.2.3.1.4 Factor de Conectividad con el Hinterland vía FFCC**

Para la familia del factor de conectividad con el hinterland se definen 2 indicadores. Identifican y evalúan la disponibilidad de servicios para la entrada/salida de mercancías del puerto en la cadena logística y su penetración sobre el territorio.

**Indicador cuota modal del FFCC en flujos de exportación**

13

Permite valorar la cantidad de mercancías que entran al puerto por FFCC, respecto a todas las que tienen acceso terrestre, para ser exportadas. Se relaciona implícitamente con la llegada de trenes de fábricas al puerto.

**Indicador cuota modal del FFCC en flujos de importación**

14

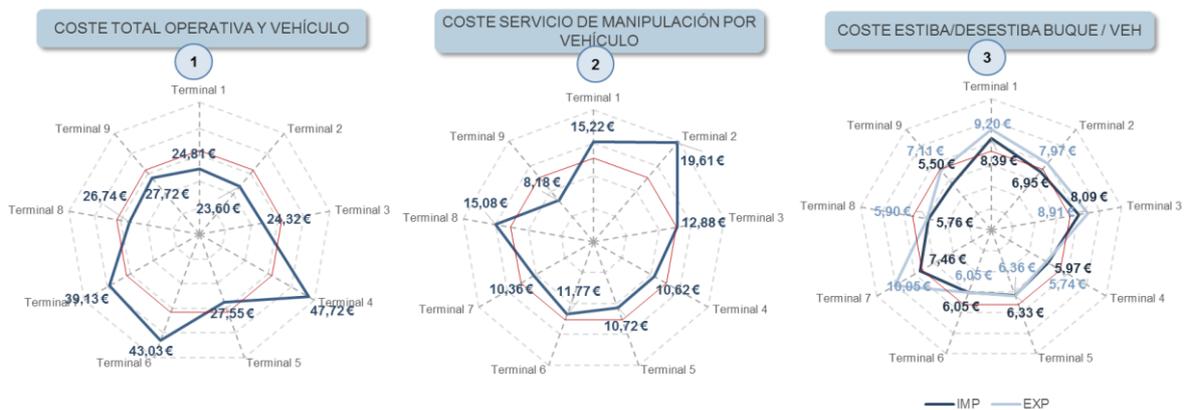
Permite valorar la cantidad de mercancías que salen del puerto por FFCC, respecto a todas las que tienen salida terrestre, para ser importadas. La importación está más segregada, por lo que no permite asignar los flujos directamente.

**3.2.3.2 Estudio comparativo de indicadores**

Paralelamente al estudio comparativo de cuentas de operación, se desarrolla el estudio comparativo de los indicadores, mediante los cuales se permite de manera sencilla e intuitiva, valorar el desempeño de las distintas terminales en los factores de mayor relevancia para el estudio.

**3.2.3.2.1 Familia del Factor Coste**

En este apartado, se presentan las principales conclusiones que se pueden extraer de la comparativa de indicadores del Factor Coste en las terminales de estudio. Cada uno de estos costes se corresponden a €/unidad respecto a la escala promedio calculada. Además, en cada gráfico, en forma de línea roja, se indica el promedio propio de cada indicador.



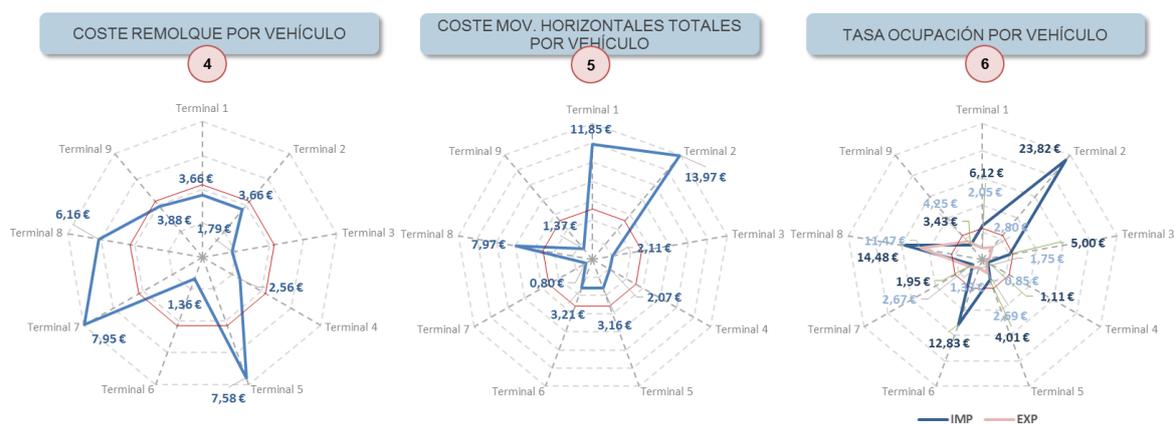
**Ilustración 27.** Comparativa de los indicadores 1, 2 y 3 de la familia de Factor de Coste.

Las principales conclusiones extraídas de estos 3 indicadores son:

- Dos terminales presentan mayores costes totales de operativa y vehículo, superando en más del 55 % el promedio del resto de terminales.

- Una terminal destaca de manera significativa en su coste de servicio de manipulación por vehículo, situándose cerca de los 20 €/veh, lo que son 7 €/veh por encima de la media de las terminales.
- Los costes de estiba del buque son en promedio de 7,10 €/veh. Para la importación son de 6,72 €/veh y de 7,48 €/veh para la exportación.

A continuación, se presentan los resultados del segundo bloque de indicadores que forman esta familia.



**Ilustración 28.** Comparativa de los indicadores 4, 5 y 6 de la familia de Factor de Coste.

Como complemento a los resultados expuestos, se indica lo que sigue:

- El servicio de remolque influye en casi 8 € por vehículo en las terminales más caras. En cambio, en las más económicas, se encuentra por debajo de los 2 €. En promedio es de 4,29 €/veh.
- Los costes de movimientos horizontales totales por vehículo (mano de obra para explanada y para almacenamiento) más caros tienen un coste de alrededor de 14 €/veh.
- La tasa de ocupación de los vehículos de importación es alrededor de 5 € mayor que los exportación. Influye de media en 8 €/veh para la importación y en 3 €/veh en la exportación.

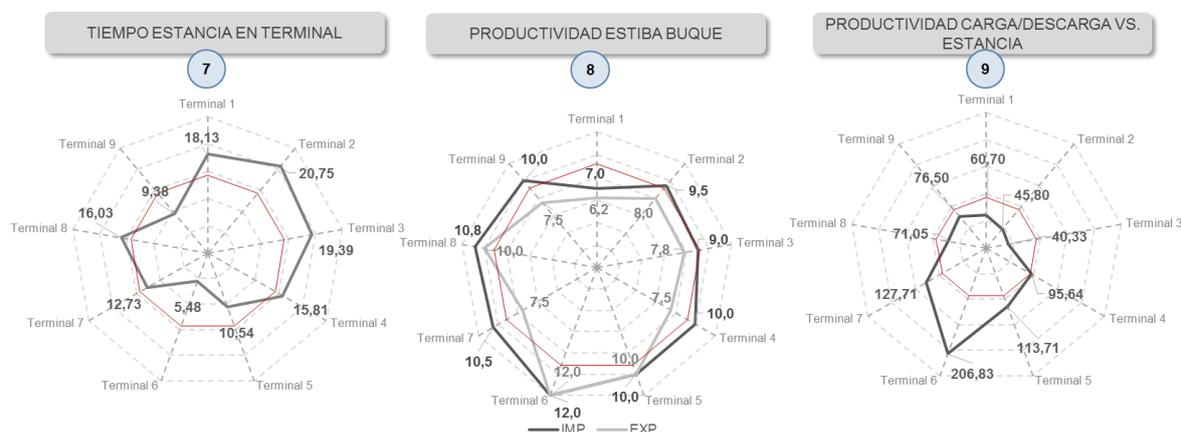
A continuación se muestra el valor promedio junto con los límites superior e inferior para cada indicador del factor Coste:

	Mínimo	Máximo	Promedio
1.- Coste total por escala y vehículo	23,6 €/veh	47,7 €/veh	31,6 €/veh
2.- Coste total servicios manipulación por vehículo	8,2 €/veh	19,6 €/veh	12,7 €/veh
3.1.- Coste de estiba buque por vehículo	5,7 €/veh	10,1 €/Veh	7,5 €/veh
3.2.- Coste de desestiba buque por vehículo	5,5 €/veh	8,4 €/veh	6,7 €/veh

4.- Coste servicio de remolque por vehículo	1,4 €/veh	8,0 €/ve	4,3 €/veh
5.- Coste de movimientos horizontales totales por vehículo	0,8 €/veh	14,0 €/veh	5,2 €/veh
6.1.- Tasa de ocupación por vehículo export	0,9 €/veh	11,5 €/veh	3,3 €/veh
6.2.- Tasa de ocupación por vehículo import	1,1 €/veh	23,8 €/veh	8,1 €/veh

### 3.2.3.2.2 Familia del Factor Eficiencia y Productividad

En segundo lugar, se muestran las principales consideraciones de los indicadores definidos en la Familia de Eficiencia y Productividad. Igual que se ha indicado en los gráficos anteriores, en línea roja se especifica el promedio de cada indicador.



**Ilustración 29.** Comparativa de los indicadores 7, 8 y 9 de la familia de Factor de Eficiencia y Productividad.

Para complementar los resultados de los indicadores, se cree necesario puntualizar que:

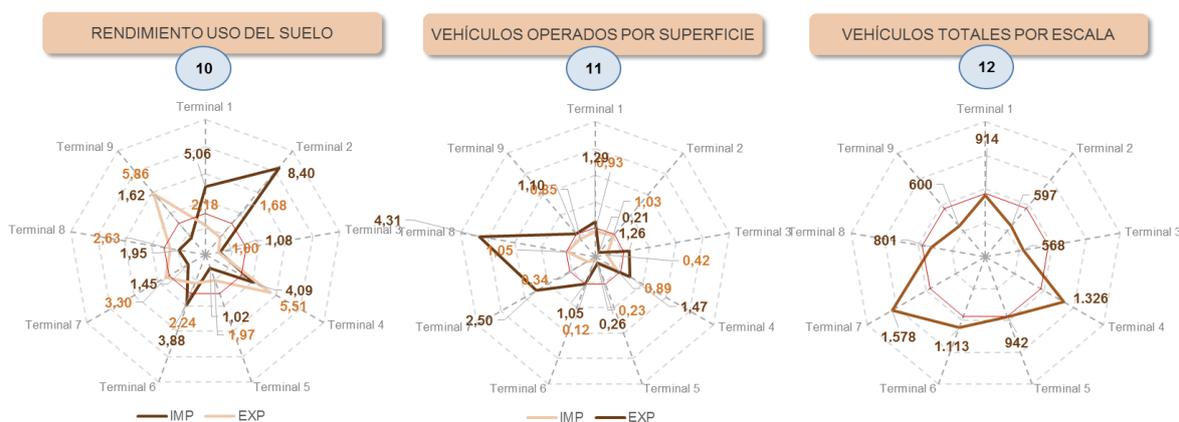
- El tiempo de estancia promedio es de 14h15', lo cual coincide aproximadamente con los 2 turnos habitualmente necesarios para operar el volumen medio de vehículos por escala.
- La productividad promedio de la estiba/desestiba del buque es de 9,2 vehículos/estibador/hora. La productividad promedio de estiba (8,5 vehículos/estibador/hora) es inferior a la de desestiba (9,9 vehículos/estibador/hora).
- Las terminales 5, 6 y 7 destacan en su productividad de carga/descarga sobre la estancia, respecto del resto de terminales siendo como mínimo un 19% superior a la mayor de estas últimas (terminal 5 vs. terminal 4).

A continuación se muestra el valor promedio junto con los límites superior e inferior para cada indicador del factor Eficiencia y Productividad:

	Mínimo	Máximo	Promedio
7.- Tiempo Promedio Estancia en terminal	5h29'	20h45'	14h15'
8.1.- Productividad Promedio Estiba buque	6,20 veh/pax/h	12,00 veh/pax/h	8,50 veh/pax/h
8.2.- Productividad Promedio desestiba buque	7,00 veh/pax/h	12,00 veh/pax/h	9,90 veh/pax/h
9.- Ritmo de Carga y Descarga Respecto al tiempo de estancia	40,33 veh/h	206,83 veh/h	93,14 veh/h

### 3.2.3.2.3 Familia del Uso de la Infraestructura

Bajo la categoría de Factor Uso de la Infraestructura, se valora mediante los distintos indicadores definidos el ratio de aprovechamiento de la superficie concesionada. Así, se exponen los resultados obtenidos para los indicadores de rendimiento del uso del suelo, número promedio de vehículos operados por superficie y número promedio de vehículos operados por escala, indicadores 10, 11 y 12, respectivamente.



**Ilustración 30.** Comparativa de los indicadores 10, 11 y 12 de la familia de Factor de Uso de la Infraestructura.

Las principales conclusiones sobre estos indicadores son:

- La terminal más eficiente en cuanto a aprovechamiento del suelo es la que tiene una estancia real más próxima a la óptima y tiene un mayor ratio de volumen de vehículos operados por m<sup>2</sup> (4,31 veh / m<sup>2</sup> en exportación).
- En el indicador 11, la terminal 5 opera un bajo número de vehículos por m<sup>2</sup> disponible. Asimismo, se quiere destacar que la diferencia entre el indicador de importación y el de exportación se debe a que es habitual que los tráficos que van a ser exportados lleguen en camión o tren de las fábricas en grandes volúmenes o lotes y pasen poco tiempo en la terminal. En cambio, los vehículos importados vía marítima, suelen tener menor rotación (mayores tiempos de estancia

en terminal), siendo la distribución de salida mucho más atomizada (mayor número de destinos finales) y lenta.

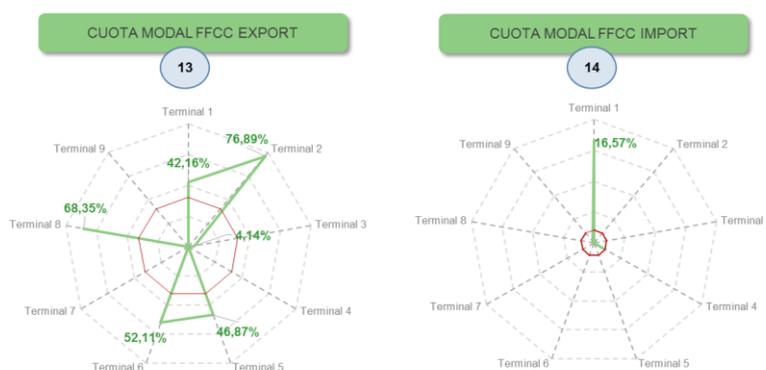
- Cuatro de las terminales han operado más de 900 vehículos por escala, cantidad promedio de vehículos por escala de la totalidad de terminales.

A continuación se muestra el valor promedio junto con los límites superior e inferior para cada indicador del factor Uso de la Infraestructura:

	Mínimo	Máximo	Promedio
10.1.- Rendimiento uso suelo s/capacidad export	1,00 x rotación	5,86 x rotación	2,93 x rotación
10.2.- Rendimiento uso suelo s/capacidad import	1,02 x rotación	8,40 x rotación	3,17 x rotación
11.1.- Veh operados por superficie export	0,21 veh/m2/año	4,31 veh/m2/año	1,49 veh/m2/año
11.2.- Veh operados por superficie import	0,12 veh/m2/año	1,05 veh/m2/año	0,65 veh/m2/año
12.- Vehículos totales operados por escala	568 veh/escala	1578 veh/escala	938 veh/escala

### 3.2.3.2.4 Familia de la Conectividad con el Hinterland vía FFCC

Finalmente, se presentan los principales resultados del análisis de los indicadores de cuota de exportación llevada por ferrocarril a puerto y cuota de importación sacada del puerto por ferrocarril.



**Ilustración 31.** Comparativa de los indicadores 13 y 14 de la familia de Factor de la Conectividad con el Hinterland vía FFCC.

Para complemento de la ilustración anterior, se cree necesario puntualizar que:

- Se observa como en casi todas las terminales que disponen de conexión ferroviaria, la exportación de vehículos por este medio de transporte tiene una alta representatividad siendo, de media, un 48%.

- Tan solo existe una terminal con cuota modal representativa del ferrocarril para los tráficos de importación. Para el resto es inexistente o residual, dado que los volúmenes que se operan en este modo de transporte son bajos.

A continuación se muestra el valor promedio junto con los límites superior e inferior para cada indicador del factor Conectividad con el Hinterland vía FFCC:

	Mínimo	Máximo	Promedio
13.- Cuota Modal del FFCC para Flujos Export	0,00 %	76,89 %	33,43 %
14.- Cuota Modal del FFCC para Flujos Import	0,00 %	16,57 %	4,69 %

### 3.3. Conclusiones del Estudio en Terminales Españolas

Las conclusiones más relevantes del estudio de costes en terminales españolas tienen relación con los costes del operador de terminal. Así, del análisis comparativo de las cuentas operativas por escala y del estudio de los resultados de los indicadores definidos, se concluye lo siguiente:

1. La **contratación de la mano de estiba** se basa en unos ratios de productividad que algunas veces son inferiores a los reales. Esto hace que en ciertas ocasiones la mano contratada termine de cargar/descargar los vehículos al buque horas antes de finalizar el turno de la estiba. Asimismo, se observa que el sistema de jornadas por turnos fijos de mañana, tarde y noche no siempre se ajusta a los tiempos de escala del buque. Por esos motivos, con el objetivo de aumentar la flexibilidad de los servicios de estiba, se sugiere establecer un diálogo entre las partes implicadas.
2. Se sugiere mayor transparencia y homogeneización en las **tarifas máximas de los servicios de estiba buque** que se imputan por las operaciones durante una escala. En muchos casos, las tarifas no son directamente comparables y existen multitud de categorías de coste que dificultan el conocimiento de la cifra real del servicio prestado.
3. Existen diferencias sustanciales en los **costes del suelo y almacenaje** entre las terminales concesionadas que pagan tasas de ocupación y actividad y las terminales que operan sobre suelo público mediante el pago de la Tasa T-7 de almacenamiento. En el segundo caso, las terminales que pagan la tasa T-7 se están aprovechando de esta ventaja para optimizar sus costes de operación. En este sentido, se sugiere que las Autoridades Portuarias corrijan esta situación mediante la regularización del suelo portuario en concesión.



4. Dado que por la naturaleza del **transporte ferroviario de vehículos en importación** (más atomizado que en exportación) es más difícil configurar trenes completos que mejoren la rentabilidad de este medio de transporte, se recomienda fomentar y promover iniciativas por parte de los Operados Logísticos de automóviles para analizar oportunidades de negocio en el ámbito de la consolidación de tráficos ferroviarios Multimarca.
5. No existe **exención de practicaje** para buques Car-Carrier en ningún puerto español. No obstante, constan varios servicios regulares de corta distancia con entradas semanales al mismo puerto, para los que bien se podría promover el estudio de la exención del practicaje obligatorio, siempre y cuando se cumplan las condiciones establecidas por normativa para poder aplicar dicha exención.



## 4. ESTUDIO DE TARIFAS EN PUERTOS EUROPEOS

---

Una vez realizado el estudio de costes en terminales españolas, se procede a presentar la fase del estudio correspondiente al análisis de las tarifas de servicios ofrecidas por las distintas terminales europeas seleccionadas para este trabajo.

Además, se realiza la comparación de estas tarifas con las ofertadas por las terminales españolas que decidieron participar, conociendo así el nivel de competitividad de las terminales nacionales en el marco de la Unión Europea.

### 4.1. Características de las terminales de estudio

A continuación se presentan brevemente las diferentes terminales europeas seleccionadas y analizadas para el desarrollo del presente estudio por medio de una tabla resumen de las principales características:



Familia	Característica	BLG Autoterminal	Luka Koper	Livorno Est	Portbury Terminal	Montoir de Bretagne	Autoeuropa Terminal (Setúbal)	Wallenius Zeebrugge
<b>Concesión</b>	<b>Tipo de concesión</b>	Propiedad	Propiedad	Concesión	Concesión Uso privado	Concesión temporal	Concesión uso privado	Concesión temporal
<b>Configuración física</b>	<b>Metros de atraque</b>	3.136	800	350	395	200	365	690
	<b>Calado (m)</b>	11	12	10	12	9,6	12	16
	<b>Puertas (uds)</b>	4	7 (muelles)	2		4		
	<b>Calles por puerta (uds)</b>			1		1		
	<b>Accesibilidad por carretera</b>	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
	<b>Accesibilidad por ferrocarril</b>	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí
	<b>Número de vías</b>	16	6			3		4
<b>Capacidad de Almacenamiento</b>	<b>Superficie total terminal (m2)</b>	2.400.000	875.000	227.500	870.000	220.000	60.000	550.000
	<b>Superficie cubierta (m2)</b>		125.000					15.000
	<b>Superficie no cubierta (m2)</b>		750.000		870.000			535.000
	<b>Capacidad total vehículos (uds)</b>	95.000	50.000		45.000	6.000		27.000
	<b>Vehículos cubiertos (uds)</b>	45.000	6.000					
	<b>Vehículos no cubiertos (uds)</b>	50.000	44.000		45.000			
<b>Equipamiento</b>	<b>Rampas Ro-Ro</b>	Sí	Sí	Sí (quarter)	Sí	Sí	Sí	Sí
	<b>Rampas ferrocarril</b>		Sí		Sí			
	<b>Servicio de lavado vehículos</b>	Sí	Sí					Sí
	<b>Reparación vehículos</b>		Sí					Sí
	<b>MAFI's (uds)</b>	Sí (>1000)		Sí				
	<b>Otros (tugmaster, fork lifts,...)</b>						Sí	Sí

## 4.2. Análisis comparativo de Tarifas de Servicios

La gran variedad en la definición de tarifas por parte de las distintas terminales de los diferentes países dificulta la tarea comparativa. Por este motivo, dada la heterogeneidad de las tarifas existentes, se estudian las familias de tarifas aportadas por cada terminal y se escogen para su comparación las más comunes y habituales. A estos efectos, se ha confeccionado la tabla que se muestra a continuación, por tal de identificar aquellas tarifas que pudieran ser comparables posteriormente entre sí y en la siguiente fase con los costes obtenidos en las terminales españolas.

	Bremerhaven	Koper	Portubury	Zeebrugge	Livorno	Saint Nazaire	Setúbal
THC Car & Vans export/import	✓			✓	✓		✓
Handling in/outwards vessel		✓	✓		✓		
THC + stevedoring costs		✓					
Lashing / Unlashing	ex	in	in	n/d	n/d		ex
Free Time Storage	✓	✓		✓	✓		✓
Storage Tariffs	✓	✓		✓	✓		✓
Transshipment Tariff		✓					
Shifting Tariff		✓					
Washing	✓			✓			
Mafi Rent			✓	✓			
Administrative Fees		✓			✓		
Refueling		✓		✓			

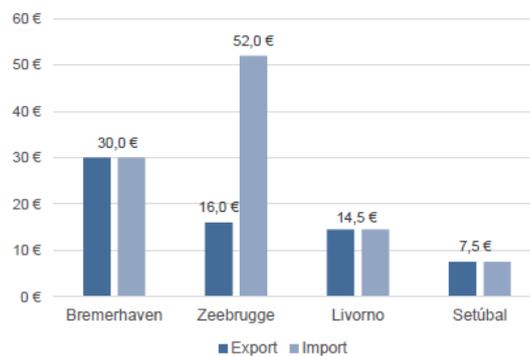
**Ilustración 32.** Tabla resumen de la información aportada las terminales europeas.

Teniendo en cuenta las tarifas más estándar que se ofertan de manera más regular en las distintas terminales, se decide tener en cuenta para la comparativa los siguientes grupos de tarifas:

- THC – *Terminal Handling Charge* (movimientos horizontales).
- Estiba y desestiba (se identifica si se incluye el servicio de trincaje o no en cada caso).
- Almacenamiento (indicando los días libres de coste para importación y exportación y las tarifas a partir de entonces).

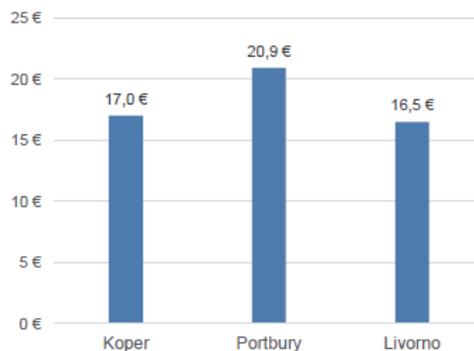
#### 4.2.1. Análisis de los datos ofrecidos por las terminales

Comenzando el análisis por la tarifa de THC ofertada por las distintas terminales, es la terminal de Setúbal la que ofrece menor coste por vehículo. Las terminales generalmente publican las mismas tarifas de THC para importación que para exportación, salvo en el caso de Zeebrugge. Ambas realidades se muestran en la siguiente ilustración:



**Ilustración 33.** Tarifas de THC en terminales europeas.

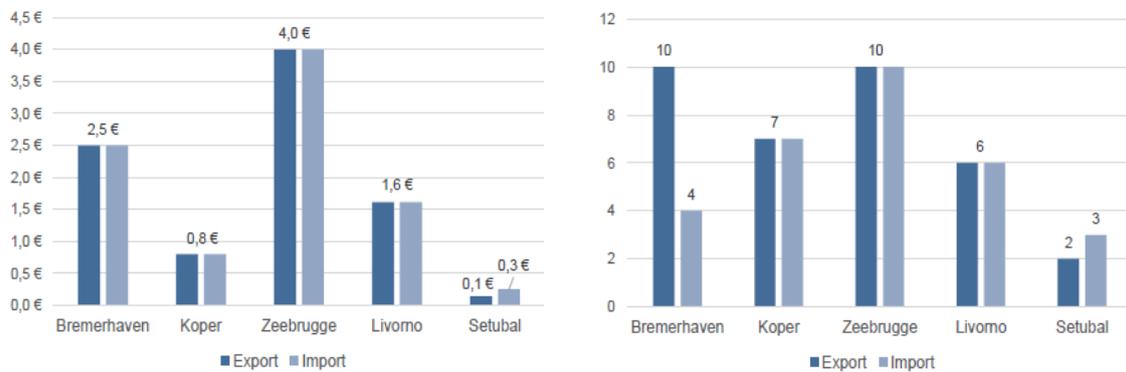
En lo referente a tarifas comerciales para el servicio de estiba y desestiba del buque en las distintas terminales, los resultados obtenidos con los datos disponibles son los siguientes.



**Ilustración 34.** Tarifas estiba/desestiba del buque en terminales europeas.

Cabe indicar que en el caso de las tarifas de Koper y Portbury, en las tarifas ofrecidas se incluyen los servicios de trinca y destrinca de la mercancía. Los costes medios de estiba del buque, están próximos a los 18 €/unidad, en los movimientos del barco a LPR ("Last Point of Rest") o viceversa.

Por último, en lo que se refiere a las tarifas de almacenaje, la oferta de este servicio es habitual entre las terminales, lo que permite comparar a cinco de ellas con mayor detalle, valorando tanto el coste de almacenamiento por unidad y día, como los días de almacenamiento gratuito ("free storage") que se manejan en cada una de ellas, tal y como se muestra a continuación.

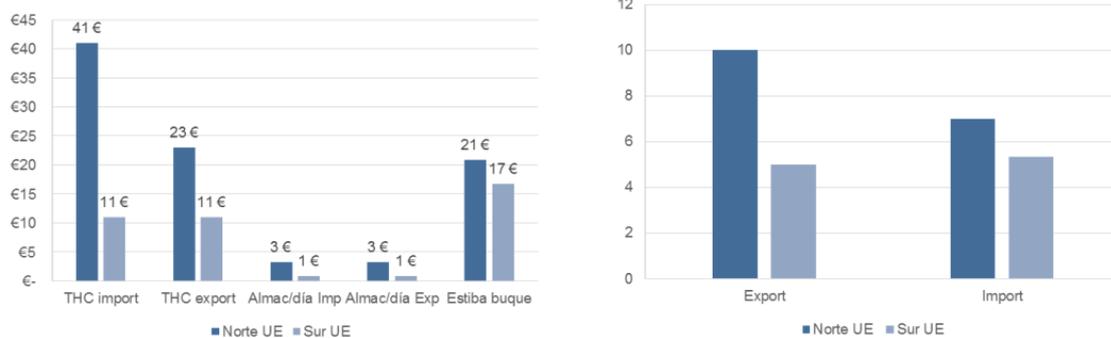


**Ilustración 35.** Comparativa de tarifas y días gratis de almacenamiento en terminales europeas.

Como puede observarse en la ilustración superior, las terminales de Koper y Setúbal son aquellas que menores tarifas ofrecen, mientras que son las terminales de Zeebrugge y Bremerhaven las más caras.

#### 4.2.2. Comparativa geográfica de terminales

Se comparan las tarifas y sus características para los **puertos europeos**, diferenciando en el análisis los puertos del Norte (fachada Mar del Norte) y del Sur de Europa (Puertos Mediterráneos y Atlánticos). Así, se han obtenido los siguientes gráficos:



**Ilustración 36.** Comparativas tarifas y días de estancia gratuita entre puertos del Norte y Sur de Europa.

Como puede observarse en la ilustración superior, las tarifas que se ofertan en las terminales de los puertos del Sur de Europa son hasta un 50% inferiores respecto los puertos del Norte.

En el caso del almacenamiento de vehículos en terminal, pese a que las tarifas son superiores en los puertos del Norte, también ofrecen más días de almacenaje gratuito.

### 4.3. Análisis complementario de tarifas

#### 4.3.1. Estructuración del análisis

Una vez estudiados los datos ofrecidos por las terminales europeas, se añaden a la comparativa las tarifas de servicios ofrecidas por terminales españolas que aceptaron entregar datos.

Con la finalidad de obtener homogeneidad en la comparativa de tarifas, el estudio se focaliza en los servicios de estiba/desestiba del buque, la tarifa de THC, la tarifa de almacenamiento y los días de estancia gratuita ofrecidos por las diferentes terminales. Los datos agrupados aportados por todas las terminales que quisieron aportar información son los siguientes:

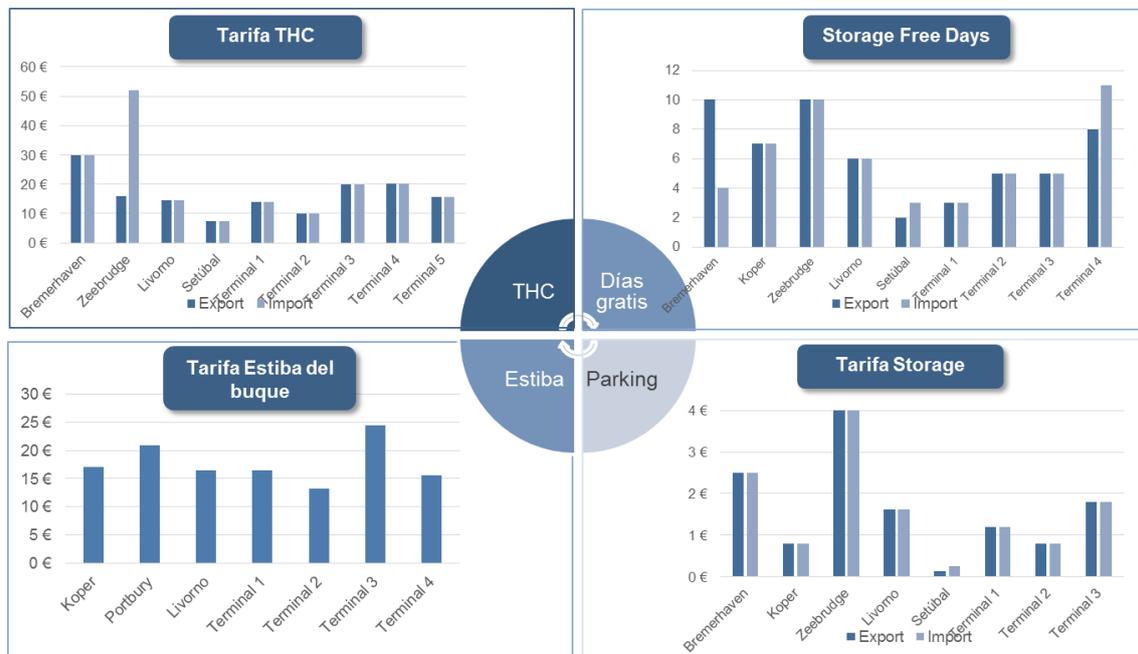
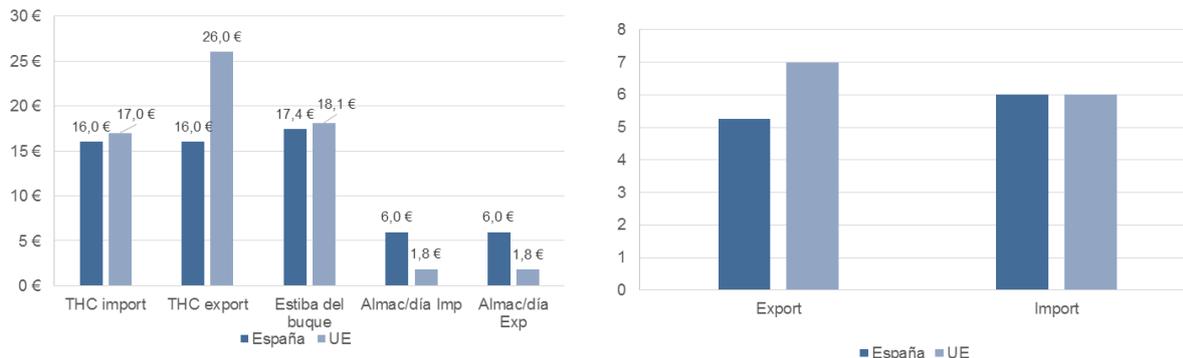


Ilustración 37. Información sobre tarifas obtenidas de cada terminal.

En primer lugar, se realiza un primer análisis directo mediante la comparativa de las tarifas por categorías al promedio de las tarifas de los servicios obtenidos en las terminales europeas.

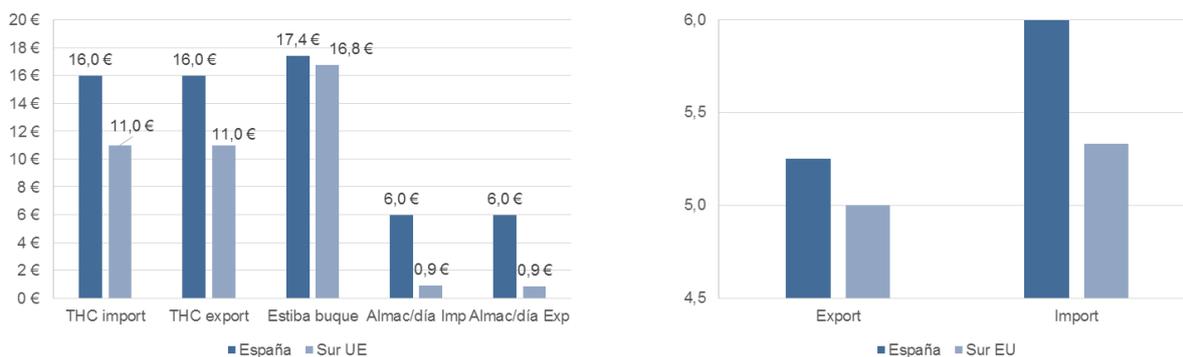
Los valores de las tarifas obtenidas, excepto en el caso del almacenaje, en general son del mismo orden de magnitud en ambas regiones, siendo relativamente más bajas en las terminales españolas. Las tarifas de almacenaje en España, además de ser superiores, ofrecen igual o menos días de *free storage* en patio.



**Ilustración 38.** Comparativa tarifas y días de estancia gratuita entre puertos españoles y europeos.

Por el contrario, las tarifas de THC y de estiba del buque en España son inferiores que la media del resto de Europa.

Tras esto, se procede a un análisis de los puertos españoles con sus competidores dentro de la región a la que geográficamente pertenecen: Sur de Europa. El análisis tarifario aporta los siguientes resultados.



**Ilustración 39.** Comparativa tarifas y días de estancia gratuita entre puertos españoles y del Sur de Europa.

Comparando las tarifas ofertadas en los puertos españoles con las de sus competidores de la fachada Mediterránea se observa que las de los puertos del Sur de Europa son inferiores en todas las categorías.

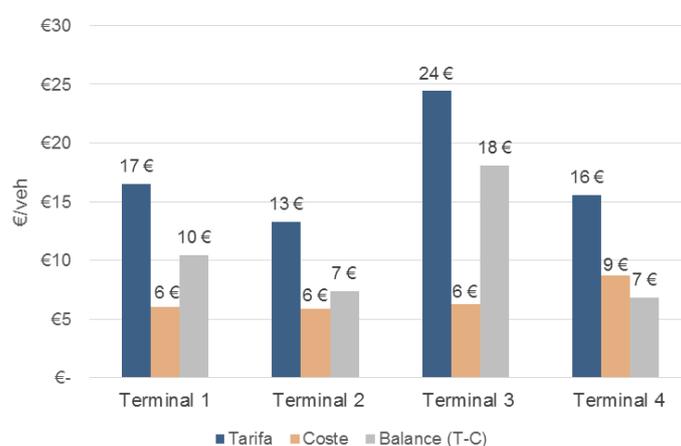
Asimismo, los puertos españoles ofrecen mayor número de días de almacenaje gratuito que los puertos del Sur europeo.

Una vez analizados en detalle los libros de tarifas públicas ofrecidas por las distintas terminales tanto españolas, como del resto de Europa, se procede a un análisis en mayor profundidad de dichas tarifas con respecto a los costes que se han obtenido a lo largo de este estudio. Este análisis se centra tan solo en las terminales españolas que aportaron valores de tarifas máximas.

Se puntualiza que, al igual que ocurre en el estudio de costes, el orden en que aparecen las terminales en los gráficos de resultados no se corresponde con el orden en que se han presentado las terminales al comienzo del documento, con el fin de mantener el anonimato de las mismas.

#### 4.3.2. Balance de Estiba del Buque

El siguiente gráfico muestra el primer análisis, referente a la **estiba del buque**, donde se compara la tarifa pública de las distintas terminales que han facilitado los datos, con los costes de estiba del buque asociados a la misma terminal. Tanto tarifas, como costes, se encuentran en unidades de €/vehículo.



**Ilustración 40.** Balance de Estiba del Buque en las terminales españolas.

El gráfico muestra para cada terminal, la tarifa por estiba del vehículo en el buque (precio por unidad), coste de estiba del vehículo por unidad y el consecuente margen que teóricamente se obtiene (al realizar el balance de tarifas menos costes).

Las principales conclusiones que se obtuvieron fueron:

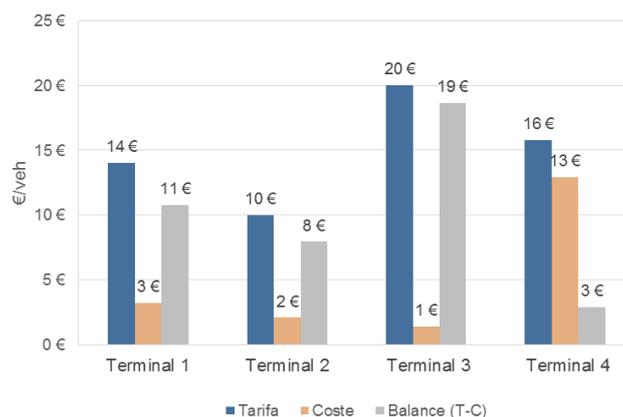
- Teóricamente, las tarifas de los distintos puertos para la estiba del buque por vehículo compensan los costes reales que asume la terminal en cada escala.
- El valor promedio de los ingresos es de 17,4 €/veh, mientras que el coste que asume la terminal es de 6,7 €/veh, por lo que si se aplican estas tarifas, obtendrían un beneficio de 10,7 €/veh.

#### 4.3.3. Balance THC movimientos horizontales

De igual manera, se calcula comparativamente la simulación de los ingresos que se obtendrían anualmente por vehículo al aplicar la tarifa de **THC por movimientos horizontales** en patio y los costes de

estas operaciones que han sido calculados a través del indicador del coste de mano de obra de explanada por vehículo.

Vale la pena recordar que las tarifas proporcionadas son tarifas máximas. Las que las que realmente se cobran al cliente son fruto de negociación entre terminales y cargadores, siendo estas notablemente más bajas en la mayoría de los casos. A continuación se muestra el gráfico comparativo de tarifas y costes:



**Ilustración 41.** Balance de THC (movimientos horizontales) en las terminales españolas.

Las principales conclusiones que se extraen de este análisis son:

- Las tarifas que ofertan las 4 terminales que han aportado datos son superiores a los costes por vehículo derivados del indicador coste de mano de obra de explanada por vehículo.
- El coste promedio por vehículo por movimientos horizontales es de 4,90 €/veh, mientras que la tarifa promedio es de 14,95 €/veh, por lo que el margen teórico sería de 10,05 €/veh.
- Los valores reales de tarifa THC dependen de los términos de embarque utilizados y de los acuerdos con las terminales, que involucran entre otras variables, volúmenes mínimos a asegurar. Por este motivo, las tarifas verdaderas pueden diferir de forma importante a las ofertadas, viendo el margen comercial que pueden llegar a aplicar.

#### 4.3.4. Balance Almacenamiento de vehículos

En último lugar, se valora comparativamente los ingresos obtenibles en concepto de **almacenamiento de vehículos** importados o exportados en terminal junto con la tasa anual de ocupación de 2015. Se realiza el cálculo de manera separada entre importación y exportación.

## Tarifa Almacenamiento

	Importación	Exportación
Terminal 1	1,2 €/veh-día	1,2 €/veh-día
Terminal 2	0,8 €/veh-día	0,8 €/veh-día
Terminal 3	1,8 €/veh-día	1,8 €/veh-día

## Tiempo estancia promedio

	Importación	Exportación	Free days Imp	Free days Exp
Terminal 1	17	4	3	3
Terminal 2	4	7	5	5
Terminal 3	15	1	11	8

## Tasa de Ocupación

	Importación	Exportación
Terminal 1	299.577 €	368.332 €
Terminal 2	40.122 €	227.699 €
Terminal 3	132.019 €	1.739 €

**Ilustración 42.** Datos sobre tarifas, días de almacenamiento y tasa de ocupación en terminales españolas.

Para conocer los resultados de la operativa de almacenamiento de vehículos en la terminal, se comparan las tasas de ocupación por terminal, segregadas en importación y exportación, junto con los ingresos potenciales por el almacenamiento de vehículos.

Para los ingresos debidos al almacenamiento de los vehículos, se emplea la siguiente expresión:

$$I = \text{Tarifa} * n^{\circ} \text{vehículos} * \text{días en terminal}$$

El coste de almacenaje se corresponde con la tasa de ocupación anual que paga la terminal en concepto de almacenamiento, obviando las zonas de preembarque y recepción/entrega.

Por ende, el beneficio obtenido por la terminal, viene determinado por la siguiente expresión:

$$B = I - C$$

Así pues, se presentan los resultados de los balances generados de la comparativa entre costes del suelo totales anuales (ejercicio 2015) y beneficios potenciales obtenibles si se aplicase la tarifa de almacenaje, una vez deducidos los días gratuitos ofrecidos por la terminal. Debe mencionarse que tanto los ingresos como los costes en una de las terminales de estudio para exportación son despreciables respecto a los otros puertos por el bajo número de vehículos operados de export en 2015.



Ilustración 43. Balance de almacenamiento de vehículos en las terminales españolas.

#### 4.4. Conclusiones del Estudio en Puertos Europeos

Los siguientes puntos resumen las principales conclusiones extraídas tanto del análisis comparativo de precios de servicios en terminales europeas, como de la comparativa con las tarifas ofrecidas en las terminales españolas:

1. Las tarifas analizadas son **tarifas máximas**. Luego la terminal negocia cliente a cliente las **tarifas reales**. Muchas de las terminales españolas ni siquiera disponen de tarifas máximas o estandarizadas, sino que negocian directamente con sus clientes el precio de sus servicios.
2. La media de las tarifas de THC en **España** es un 26 % más baja que la media del resto de **terminales europeas**. En cambio, en el resto de terminales de Europa es más ventajoso el almacenamiento, tanto en tarifas como en días gratis de almacenamiento.
3. En contrapartida, si la comparación se realiza con las **terminales del Sur de Europa**, la media de las tarifas de THC en **España** es un 31 % más alta que la media del resto de terminales del Sur de Europa. Solo los días de almacenamiento gratuito en terminal son más favorables en España que en el Sur de Europa, aunque las tarifas por este servicio son más altas.
4. En el caso de la **estiba del buque**, la media de las tarifas en España es muy parecida a la media de las tarifas europeas (0,5 € de media por debajo por vehículo).



5. Realizando una **comparativa con los costes** obtenidos del estudio en terminales españolas, las tarifas máximas analizadas permitirían obtener a la terminal un margen teórico de beneficio holgado, sobre todo en el caso de las tarifas de estiba buque (10,70 €/vehículo de media) y de THC (10,05 €/vehículo de media).

## 5. ANEXO: FORMULACIÓN DE INDICADORES

1	CUENTA DE OPERACIÓN POR ESCALA Y VEHÍCULO 		
<b>Definición</b>	Representa la cantidad de la cuenta de escala correspondiente a la operativa completa del paso por cada una de las terminales por unidad operada		
<b>Formulación</b>	$\forall \text{ terminal} \quad \sum_{i=0}^3 \frac{1}{3} \cdot \frac{CE_i}{n_{veh_i}}$	Con:	<i>i</i> operativa tipo buque <i>CE<sub>i</sub></i> Cuenta de escala del buque <i>i</i> <i>n<sub>veh<sub>i</sub></sub></i> número total de vehículos operados en la escala <i>i</i>
<b>Unidades</b>	€/ vehículo	<b>Claves parámetro a medir</b>	Comparativa directa por unidad entre puertos del coste por escala
<b>Fuente información</b>	Cálculo cuentas de operativa por escala Operativas tipo definidas	<b>Particularidades cálculo</b>	Las unidades totales no diferencian entre las de importación y las de exportación Se trata de una media entre las tres operativas tipo

2

## COSTE TOTAL DE SERVICIO DE MANIPULACIÓN POR VEHÍCULO



<b>Definición</b>	Representa la cantidad total destinada por vehículo para su manipulación por terminal, definida como el agregado de los costes que asume la terminal: coste de estiba buque, coste de movimientos horizontales, coste del suelo y costes generales, excepto el almacenamiento.		
<b>Formulación</b>	$\forall terminal$ $\sum_{i=0}^3 \frac{1}{3} \cdot \frac{Ces_i + Cex_i + Csu_i + Cge_i}{n_{veh_i}}$	Con:	<i>i</i> operativa tipo buque <i>Ces<sub>i</sub></i> coste de estiba/desestiba en la escala <i>i</i> <i>Cex<sub>i</sub></i> coste de explanada en la escala <i>i</i> <i>Csu<sub>i</sub></i> coste de suelo en la escala <i>i</i> <i>Cge<sub>i</sub></i> costes generales en la escala <i>i</i> <i>n<sub>veh<sub>i</sub></sub></i> número vehículos operados en la escala <i>i</i>
<b>Unidades</b>	€/ vehículo	<b>Claves parámetro a medir</b>	Permite valorar el coste total de la estiba, según el número de unidades, a partir de su valor por terminal
<b>Fuente información</b>	Cálculo cuentas de operativa por escala  Operativas tipo definidas	<b>Particularidades cálculo</b>	N/A



3

COSTE ESTIBA BUQUE POR VEHÍCULO

<b>Definición</b>	Representa la cantidad destinada por vehículo a su embarque o desembarque mediante personal portuario. Define el coste promedio de subir un coche tipo a bodegas por rampa en cada terminal, o viceversa.		
<b>Formulación</b>	$\forall \text{ terminal } \left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=0}^3 \frac{1}{3} \cdot \frac{Es_i}{n_{vexp_i}} \\ \sum_{i=0}^3 \frac{1}{3} \cdot \frac{Des_i}{n_{vimp_i}} \end{array} \right.$	Con:	<p><math>i</math> operativa tipo buque</p> <p><math>Es_i/Des_i</math> coste de estiba/desestiba en la escala <math>i</math></p> <p><math>n_{vexp_i}</math> número vehículos exportación en la escala <math>i</math></p> <p><math>n_{vimp_i}</math> número vehículos importación en la escala <math>i</math></p>
<b>Unidades</b>	<p>€ / vehículo importación</p> <p>€ / vehículo exportación</p>	<b>Claves parámetro a medir</b>	Permite valorar el coste total de la estiba, según el número de unidades, a partir de su valor por terminal
<b>Fuente información</b>	<p>Cálculo MO Estiba</p> <p>Operativas tipo definidas</p> <p>Convenios Estiba</p>	<b>Particularidades cálculo</b>	Sí se diferencia el coste de la estiba para la importación y para la exportación

4

## COSTE SERVICIO DE REMOLQUE POR VEHÍCULO



<b>Definición</b>	Representa la cantidad destinada por vehículo al pago de las tarifas de remolque que requiere el buque para su entrada y salida a cada puerto.		
<b>Formulación</b>	$\forall terminal \quad \sum_{i=0}^3 \frac{1}{3} \cdot \frac{Cre_i}{n_{veh_i}}$	Con: <i>i</i> operativa tipo buque <i>Cre<sub>i</sub></i> coste de remolque en la escala <i>i</i> <i>n<sub>veh<sub>i</sub></sub></i> número vehículos totales en la escala <i>i</i>	
<b>Unidades</b>	€/ vehículo	<b>Claves parámetro a medir</b>	Permite comparar el peso de los servicios T/N entre terminales a través del coste que se imputa por veh
<b>Fuente información</b>	Operativas tipo definidas Tarifas servicios T/N	<b>Particularidades cálculo</b>	Tiene en cuenta los servicios requeridos para la entrada y salida, según características de cada buque

5

## COSTE MOVIMIENTOS HORIZONTALES TOTALES POR VEHÍCULO



<b>Definición</b>	Representa la cantidad destinada al pago de la MO directa o de personal de SAGEP para la realización de los movimientos horizontales (explanada y almacenamiento) de los vehículos desde que se bajan/suben del tren o camión hasta que se dejan en zona de preembarque y viceversa.		
<b>Formulación</b>	$\forall terminal$ $\frac{\sum MO_{exp} + \sum MO_{SAGEP}}{n_{veh}}$	Con: $\frac{\sum MO_{exp}}{n_{veh}}$ $\frac{\sum MO_{SAGEP}}{n_{veh}}$	Coste anual mano de obra de explanada del personal propio Coste anual mano de obra personal portuario número vehículos totales operados por la terminal al año
<b>Unidades</b>	€/ vehículo	<b>Claves parámetro a medir</b>	Permite realizar una comparativa indirecta entre el coste por vehículo en terminal con la tarifa THC que ofertan
<b>Fuente información</b>	Datos Terminales Convenios Estiba	<b>Particularidades cálculo</b>	Incluye el coste total de la MO de explanada, tanto el propio como el de SAGEP, cuando lo haya.

6

REPERCUSIÓN TASA DE OCUPACIÓN POR VEHÍCULO



<p><b>Definición</b></p>	<p>Permite valorar el efecto de la tasa de ocupación del suelo que pagan las Terminales a las AP por vehículo importado y vehículo exportado, de manera que se considere implícitamente la superficie dedicada y la rotación de los vehículos.</p>		
<p><b>Formulación</b></p>	<p><math>\forall terminal</math></p> $\left\{ \begin{array}{l} T_{ocup} \cdot \frac{\%sup_{exp}}{veh_{exp}} \\ T_{ocup} \cdot \frac{\%sup_{imp}}{veh_{imp}} \end{array} \right.$	<p>Con:</p> <p><math>T_{ocup}</math> Tasa ocupación anual pagada por la terminal</p> <p><math>\%sup_{exp}</math> Porcentaje de superficie de la terminal dedicada a exportación</p> <p><math>veh_{exp}</math> Número de vehículos anuales exportados</p> <p><math>\%sup_{imp}</math> Porcentaje de superficie de la terminal dedicada a importación</p> <p><math>veh_{imp}</math> Número de vehículos anuales importados</p>	
<p><b>Unidades</b></p>	<p>€ / vehículo importación</p> <p>€ / vehículo exportación</p>	<p><b>Claves parámetro a medir</b></p>	<p>Valora las diferencias de coste por vehículo, debido al mayor uso de suelo por menor rotación de los vehículos</p>
<p><b>Fuente información</b></p>	<p>Tasa Ocupación AAPP</p> <p>Distribución Terminal</p> <p>Estadísticas Anuales</p>	<p><b>Particularidades cálculo</b></p>	<p>En los casos que no se tenía la superficie dedicada a cada tráfico, se ha calculado mediante los vehículos operados y las rotaciones conocidas.</p>

7

## TIEMPO PROMEDIO DE ESTANCIA DEL BUQUE AMARRADO



<b>Definición</b>	Permite medir de forma comparativa el tiempo promedio de estancia del buque, que valora la productividad de la operativa y en el que se tiene en cuenta la eficiencia de las terminales, el volumen de vehículos operados, el número de portuarios contratados, etc.		
<b>Formulación</b>	$\forall terminal$  $(\overline{t_{estancia}})$	Con:	$t_{estancia}$ tiempo de estancia del buque en terminal
<b>Unidades</b>	horas	<b>Claves parámetro a medir</b>	Eficiencia de la operativa total del buque en su paso por el puerto
<b>Fuente información</b>	Estadísticas AAPP Datos tráficos Terminales	<b>Particularidades cálculo</b>	Se calculará como el promedio los valores aportados por las AAPP, considerando el tiempo total de una escala (carga + descarga + estancia sin operación)

8

## PRODUCTIVIDAD PROMEDIO DE LA ESTIBA Y DESESTIBA DEL BUQUE POR TERMINAL



<b>Definición</b>	Aporta el ratio de coches cargados o descargados por estibador y hora en cada terminal, que es lo que determina la contratación de la mano de obra de estiba del buque.		
<b>Formulación</b>	$\forall terminal$ $\begin{cases} P_{est} \\ P_{desest} \end{cases}$	Con:	$P_{est}$ Productividad estiba buque en veh/conductor/h $P_{desest}$ Productividad desestiba buque en veh/conductor/h
<b>Unidades</b>	veh / pax / h carga veh / pax / h descarga	<b>Claves parámetro a medir</b>	Diferencias entre la productividad de estiba y la de desestiba por terminal
<b>Fuente información</b>	Convenios Estiba Información Terminales	<b>Particularidades cálculo</b>	Los valores que alimentan este indicador provienen directamente de los factores que manejan en la terminal para la contratación de conductores, sin transformación



9

RITMO DE CARGA/DESCARGA RESPECTO AL TIEMPO DE ESTANCIA

<b>Definición</b>	Valora el promedio de la velocidad de carga y descarga de los vehículos en las operativas de los buques Car Carrier en cada terminal, medida como vehículos por hora.		
<b>Formulación</b>	$\forall terminal$ $\left( \frac{veh_{operativa}}{t_{operativa}} \right)$	Con:	$veh_{operativa}$ Sumatorio de vehículos equivalentes por operativa $t_{operativa}$ Tiempo total operativa en terminal
<b>Unidades</b>	Vehiculos por hora	<b>Claves parámetro a medir</b>	Va ligado al volumen operado en terminal, al tiempo de estancia promedio y al personal portuario contratado.
<b>Fuente información</b>	Estadísticas AAPP	<b>Particularidades cálculo</b>	Se debe considerar el tiempo total empleado para la carga y descarga del buque por escala, sin considerar duplicidades.

10

## RENDIMIENTO DEL USO DEL SUELO SEGÚN CAPACIDAD EN IMPORT/EXPORT



<b>Definición</b>	Ratio de veces que rotan los coches en la terminal, respecto al mínimo necesario para permitir la operación de los coches en la superficie disponible. Permite valorar el desempeño real versus el teórico en el tiempo de estancia promedio de los vehículos en la campa de la terminal.											
<b>Formulación</b>	$\forall \text{ terminal} \quad \frac{\left(\frac{veh_{tot}}{capacidad}\right)_{exp}}{rot_{exp}} ; \frac{\left(\frac{veh_{tot}}{capacidad}\right)_{imp}}{rot_{imp}}$ <p>Con:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;"><math>veh_{tot}</math></td> <td style="width: 30%;">vehículos totales importados o exportados</td> <td style="width: 30%;"></td> </tr> <tr> <td><math>capacidad</math></td> <td>capacidad campa en veh import/export</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>rot_{imp/exp}</math></td> <td>rotación real comunicada terminales</td> <td></td> </tr> </table>			$veh_{tot}$	vehículos totales importados o exportados		$capacidad$	capacidad campa en veh import/export		$rot_{imp/exp}$	rotación real comunicada terminales	
$veh_{tot}$	vehículos totales importados o exportados											
$capacidad$	capacidad campa en veh import/export											
$rot_{imp/exp}$	rotación real comunicada terminales											
<b>Unidades</b>	Veces + efectivo que la rotación mínima	<b>Claves parámetro a medir</b>	Da la idea del rendimiento que le saca la terminal a la superficie disponible, por el paso de vehículos.									
<b>Fuente información</b>	Características físicas de las terminales Estadísticas anuales	<b>Particularidades cálculo</b>	Valora la rotación mínima según capacidad y vehículos operados en la terminal versus la rotación real que ha tenido el último ejercicio. Valor 1 es que la rotación ha sido óptima, igual a la mínima efectiva.									

11

VEHÍCULOS OPERADOS POR SUPERFICIE SEGÚN IMPORT/EXPORT



<b>Definición</b>	Permite valorar el número de coches por m2 y año de las distintas terminales, dada una superficie en concesión o autorización, diferenciando entre el espacio destinado a exportación y el dedicado a importación.		
<b>Formulación</b>	$\forall terminal \quad \left(\frac{n_{veh}}{m^2}\right)_{exp} \quad \left(\frac{n_{veh}}{m^2}\right)_{imp}$	Con:	$n_{veh}$ número de vehículos totales operados por la terminal $m^2$ superficie en m2 de la terminal destinada a exportación o importación
<b>Unidades</b>	veh <sub>exp</sub> / m2 / año veh <sub>imp</sub> / m2 / año	<b>Claves parámetro a medir</b>	Puede verificar comparativamente el coste de suelo obtenido por escala en la operativa tipo a través del ratio de aprovechamiento del suelo disponible.
<b>Fuente información</b>	Características técnicas terminal Estadísticas anuales	<b>Particularidades cálculo</b>	Para aquellas terminales que disponen de un espacio adicional para importación (Santander o Tarragona) se incluye la superficie para el cálculo del ratio.

12

## VEHÍCULOS TOTALES OPERADOS POR ESCALA



<b>Definición</b>	Aporta el valor promedio de los vehículos que se cargan y descargan por escala en todas las operativas de buques Car-Carrier en las terminales de estudio.		
<b>Formulación</b>	$\forall terminal$	Con:	$(\overline{veh_{tot}})$ $veh_{tot}$ número de vehículos totales operados por escala
<b>Unidades</b>	vehículos	<b>Claves parámetro a medir</b>	Considera los vehículos totales operados por buque en cada escala.
<b>Fuente información</b>	Estadísticas AAPP	<b>Particularidades cálculo</b>	Se mide como un promedio de los vehículos de todas las categorías que se cargan y se descargan por escala y se promedia por número de escalas.

13

CUOTA MODAL DEL FFCC PARA FLUJOS EXPORT



<b>Definición</b>	Valora la cantidad de mercancías que entran al puerto por FFCC, respecto a todas las que tienen acceso terrestre, para ser exportadas.		
<b>Formulación</b>	$\forall terminal \frac{\sum veh_{entran\ ffcc}}{\sum veh_{export\ total}}$	<p>Con:</p> $veh_{entran\ ffcc}$ $veh_{export\ total}$	<p>nº vehículos anuales que entran al puerto vía FFCC</p> <p>nº vehículos anuales de exportación en la terminal</p>
<b>Unidades</b>	% veh FFCC export / total	<b>Claves parámetro a medir</b>	<p>Presencia de fábricas de automóviles que utilizan el puerto para exportar</p> <p>Si es lejana y alto ratio, ¿bajos costes de escala?</p>
<b>Fuente información</b>	<p>Datos tráfico AAPP</p> <p>Memorias Anuales AAPP</p>	<b>Particularidades cálculo</b>	<p>Se puede relacionar implícitamente con la llegada de trenes al puerto directos de fábrica.</p> <p>Disponer de correcta accesibilidad por FFCC es estratégico para las terminales.</p>

14

CUOTA MODAL DEL FFCC PARA FLUJOS IMPORT



<b>Definición</b>	Valora la cantidad de mercancías que salen del puerto por FFCC, respecto a todas las que tienen salida terrestre, para ser importadas.		
<b>Formulación</b>	$\forall terminal$ $\frac{\sum veh_{salen\ ffcc}}{\sum veh_{import\ total}}$	Con: $veh_{salen\ ffcc}$ $veh_{import\ total}$	n° vehículos anuales que salen del puerto vía FFCC n° vehículos anuales de importación en la terminal
<b>Unidades</b>	% veh FFCC import / total	<b>Claves parámetro a medir</b>	Puertos con adecuadas infraestructuras no tienen tráfico import de relevancia vía FFCC.
<b>Fuente información</b>	Datos tráfico AAPP Memorias Anuales AAPP	<b>Particularidades cálculo</b>	La importación está más segregada que la exportación, por lo que no permite asignar los flujos directamente. Las cantidades son menores y el FFCC resulta menos económico.