



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

Trabajo Fin de Máster

CURSO 2017/2018

*BUQUE PORTACONTENEDORES POST PANAMAX
9000 TEU's*

9000 TEU POST PANAMAX CONTAINERSHIP

*BUQUE PORTACONTENEDORES POST PANAMAX
9000 TEU's*

Máster en Ingeniería Naval y Oceánica

ALUMNA

Nadia Conde Alonso

TUTOR

José Daniel Pena Agras

FECHA

FEBRERO 2018



Escola Politécnica Superior

**TRABAJO FIN DE MÁSTER
CURSO 2017/2018**

*BUQUE PORTACONTENEDORES POST PANAMAX
9000 TEU's*

Máster en Ingeniería Naval y Oceánica

Cuaderno 13

PRESUPUESTO Y ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICA



DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA NAVAL Y OCEÁNICA

TRABAJO FIN DE MÁSTER

CURSO 2017-2018

PROYECTO NÚMERO: 18-02

TIPO DE BUQUE: Buque Portacontenedores Post-panamax.

CLASIFICACIÓN, COTA Y REGLAMENTOS DE APLICACIÓN: Lloyd's Register. Marpol. Solas.

CARACTERÍSTICAS DE LA CARGA: 9000 TEUS.

VELOCIDAD Y AUTONOMÍA: Velocidad máxima de 25,5 nudos, al 85% de MCR y 10% de margen de mar.

SISTEMAS Y EQUIPOS DE CARGA / DESCARGA: Sin grúas.

PROPULSIÓN: Motor acoplado a la línea de ejes.

TRIPULACIÓN Y PASAJE: 15 camarotes oficiales, 13 camarotes tripulación.

OTROS EQUIPOS E INSTALACIONES: Los habituales en este tipo de buque.

Ferrol, Octubre de 2017

ALUMNO: D^a Nadia Conde Alonso.

ÍNDICE

1	Introducción	6
2	Presupuesto del Proyecto	7
2.1	Coste de los Equipos y Materiales	7
2.1.1	Casco	7
2.1.2	Equipo, Armamento e Instalaciones.....	9
2.1.3	Maquinaria Auxiliar de Cubierta.....	16
2.1.4	Instalación Propulsora	16
2.1.5	Maquinaria Auxiliar de la Propulsión.....	17
2.1.6	Instalaciones Especiales.....	20
2.1.7	Resumen	22
2.2	Coste de la Mano de Obra	22
2.2.1	Casco	23
2.2.2	Equipo, Armamento e Instalaciones.....	24
2.2.3	Maquinaria Auxiliar de Cubierta.....	26
2.2.4	Instalación Propulsora	27
2.2.5	Maquinaria Auxiliar de la Propulsión.....	28
2.2.6	Instalaciones Especiales.....	30
2.2.7	Resumen	31
2.3	Gastos Varios del Astillero	31
2.4	Coste de Construcción.....	33
2.5	Coste de Adquisición	34
3	Comparativa con el Precio de Mercado.....	35
4	Estudio de Viabilidad.....	37
4.1	Primera Ruta: Asia a Europa	37
4.1.1	Definición Tráfico y Operativa del Buque	37
4.1.2	Ingresos de Operación.....	39
4.1.3	Costes de Operación	41
4.1.4	Proyecto Sin Financiación y Viabilidad	49
4.1.5	Proyecto Con Financiación y Viabilidad	53
4.2	Segunda Ruta: Asia a Norteamérica.....	55
4.2.1	Definición Tráfico y Operativa del Buque	55
4.2.2	Ingresos de Operación.....	57

4.2.3 Costes de Operación	58
4.2.4 Proyecto Sin Financiación y Viabilidad	63
4.2.5 Proyecto Con Financiación y Viabilidad	67
5 Estudio de Viabilidad Con Costes Reales del Mercado.....	69
5.1 Primera Ruta: Asia a Europa	70
5.1.1 Proyecto Sin Financiación y Viabilidad	70
5.1.2 Proyecto Con Financiación y Viabilidad	73
5.2 Segunda Ruta: Asia a Norteamérica.....	75
5.2.1 Proyecto Sin Financiación y Viabilidad	75
5.2.2 Proyecto Con Financiación y Viabilidad	78
6 Conclusiones	80
Anexo I: Datos Formulación.....	81
Anexo II: Evolución del Flete Asia - Europa	83
Anexo III: Evolución del Flete Asia - Norteamérica.....	84
Anexo IV: Inversión.....	85
Anexo V: Cuotas Hipoteca Naval	86
Anexo VI: Inversión Coste Construcción Real.....	88
Anexo VII: Cuotas Hipoteca Coste de Construcción Real	89

1 INTRODUCCIÓN

El objetivo de este cuaderno es el estudio de la viabilidad del proyecto desde el punto de vista económico.

El coste de construcción del buque se dividirá en tres partidas: el coste de los equipos y materiales, el de la mano de obra y los gastos varios del astillero. Para obtener sus valores se ha seguido la formulación recogida en el libro *“Proyectos de buques y artefactos. Criterios de evaluación técnica y económica del proyecto de un buque”* de Fernando Junco y en diferentes apuntes de la asignatura. Se comparará el coste total obtenido con el precio actual del mercado para buques de este tipo. Una vez calculado el coste total del proyecto analizaremos su viabilidad.

De cuadernos anteriores conocemos las siguientes características:

TEU'S TOTALES	9000 TEU'S
TEU'S BODEGA	4256 TEU'S
TEU'S CUBIERTA	4744 TEU'S
ESLORA TOT (LOA)	333,37 m.
ESLORA PERPENDICULARES (LPP)	318,4 m.
MANGA (B)	44,23 m.
PUNTAL (D)	26,41 m.
CALADO (T)	14,73 m.
DESPLAZAMIENTO (Δ)	144.194 ton.
VELOCIDAD (V)	25,5 kn.

2 PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Tal y como se ha mencionado en la introducción, el presupuesto del coste de construcción del buque se divide en tres partidas: el coste de los equipos y materiales, el de la mano de obra y los gastos varios del astillero.

A continuación se realizará el desglose de cada una de ellas siguiendo la formulación del libro citado en el punto anterior:

2.1 COSTE DE LOS EQUIPOS Y MATERIALES

2.1.1 CASCO

En el caso del casco, a su vez se divide en:

- **ACERO LAMINADO**

Debido a la utilización de Acero Normal (NV-NS) y Acero de alta resistencia (NV-32), se estimará el coste de acero laminado como la suma de ambas partidas.

Se conoce el peso de aceros, calculado en el Cuaderno 2, de 33.185 ton. Estimando el peso de alta resistencia como el 10% del peso de aceros su peso será de 3.318,5 ton, mientras que las de acero normal será de 29.866,5 ton:

$$\text{Coste Acero} = \text{Peso de acero} \times \text{Precio de acero}$$

Donde:

- Precio de acero normal: 450€/ton.
- Precio de acero alta resistencia: 495€/ton.

- **PIEZAS FUNDIDAS Y FORJADAS**

Se calculará este coste mediante la siguiente ecuación:

$$C_{ff} = 4 \times L \times H$$

siendo L la eslora de escantillonado y H el calado de escantillonado.

▪ **TIMONES Y ACCESORIOS**

Se estimará el coste mediante la fórmula:

$$C_{tim} = 40 \times L_{tim}^2 \times H_{tim}$$

siendo L_{tim} la longitud del timón y H_{tim} la altura, en metros.

▪ **MATERIALES AUXILIARES DE CONSTRUCCIÓN DEL CASCO**

Su costo puede estimarse como 50€ por tonelada de acero.

▪ **PREPARACIÓN DE SUPERFICIES**

El costo unitario es de 2€/m² para imprimación y para granallado de superficies será, externas de 8€/m² e internas de 15€/m², siendo:

- Superficie exterior del buque: 31.407 m².
- Superficie Interior, se estimara como 3 veces la exterior: 94.221 m².

▪ **PINTURA Y CONTROL DE CORROSIÓN**

Se dividirá el coste en la pintura exterior del casco, Obra Viva, con un valor medio de 3,5 €/m² de espesor de 350 μ, y Obra Muerta, con un valor medio de 1€/m² de espesor de 185 μ.

En cuanto a la interior del casco se tomará para la pintura convencional un coste de 0,011€/m² con un espesor de 100 μ.

Para el caso de las tuberías el coste puede calcularse mediante la expresión:

$$C_{pt} = 0,18 \times (0,057 \times BHP + 0,18 \times L) \times K$$

siendo:

- L, la eslora de escantillonado, en metros.
- BHP, la potencia del motor principal, en HP.
- K, extraído del libro, 1,80 para pintura convencional.

▪ **GALVANIZADO Y CEMENTADO**

Este coste se estimará como un 7,5% del coste de la pintura del casco, tanto interior como exterior.

- **PROTECCIÓN CATÓDICA**

El coste de esta partida se aproximará por la siguiente ecuación:

$$C_{pc} = 1,55 \times S_m$$

donde S_m es la superficie mojada del buque en m².

CASCO	
Acero Laminado	15.082.583 €
Piezas Fundidas y Forjadas	24.448 €
Timón y Accesorios	18.194 €
Materiales Auxiliares Construcción Casco	1.659.279 €
Imprimación	251.256 €
Granallado Exterior	251.256 €
Granallado Interior	1.413.315 €
Preparación de Superficies	1.915.827 €
Pintura y Control Corrosión Obra viva	65.177 €
Pintura y Control Corrosión Obra muerta	12.785 €
Pintura y Control Corrosión Interior	1.036 €
Pintura y Control Corrosión Tuberías	1.743 €
Galvanizado y Cementado	9.422 €
Protección Catódica	28.864 €
TOTAL	18.819.357 €

2.1.2 EQUIPO, ARMAMENTO E INSTALACIONES

- **ANCLAS**

El coste de las anclas se calculará como el resultado de multiplicar el peso del material por un coste unitario estimado en 2.500 €/t para cada una de ellas. Fijándonos en la normativa del Lloyd's Register y en buques similares se estiman 2 anclas de 21,5 ton.

- **CADENAS, CABLES Y ESTACHAS**

El costo de esta partida puede estimarse mediante la ecuación:

$$C_{cce} = 0,15 \times K \times d^2 \times L_c$$

siendo:

- K , para acero de muy alta resistencia 0,335.

- d , diámetro de la cadena, en mm.
- L_c , longitud total de cadenas, en m.

Estos valores se obtendrán, al igual que en el caso de las anclas, del reglamento Lloyd's Register y buques similares.

- **BOTES SALVAVIDAS**

Se dispondrán de dos botes salvavidas con un costo de cada bote de:

$$C_{bo} = K_{bo} \times N_p^{2/3}$$

Donde:

- K_{bo} , será 3000 para botes cerrados de motor.
- N_p , número de personas de capacidad del bote.

El costo de cada bote de rescate puede estimarse en 6.000€.

- **BALSAS SALVAVIDAS**

Se dispondrán de tres balsas salvavidas y se calculará como:

$$C_{ba} = K_{ba} \times N_p^{1/3}$$

Donde:

- K_{ba} , será 1200 para balsas arriables.
- N_p , número de personas de capacidad de la balsa.

- **DISPOSITIVOS DE LANZAMIENTO DE BOTES Y BALSAS**

El coste de cada pescante puede estimarse como:

$$C_{pb} = K_{pb} \times N_p^{2/3}$$

Donde:

- K_{ba} , será 4000 para botes cerrados.
- N_p , número de personas de capacidad del bote.

En el caso de los pescantes de balsas y botes de rescate el coste de cada uno será de 8.500€.

- *CHALECOS, AROS, SEÑALES Y DEMÁS ELEMENTOS DE SALVAMENTO*

El coste de los elementos varios de salvamento como aros, chalecos, señales... se estimará en:

$$C_v = 2500 + 30N$$

siendo N el número total de personas a bordo, 28.

- *HABILITACIÓN DE ALOJAMIENTOS*

Su coste puede estimarse como:

$$C_h = K_h \times S_h$$

donde S_h será el área de la habitación en m^2 y K_h variará dependiendo de la calidad de esta, tomando un nivel de calidad medio de $250€/m^2$.

- *EQUIPOS DE FONDA Y HOTEL*

Se estimará el coste total mediante la siguiente fórmula:

$$C_{co} = K_{co} \times N$$

siendo K_{co} un valor de 420 para buques oceánicos en general y N el número total de personas a bordo.

- *GAMBUZAS FRIGORÍFICAS*

El coste será:

$$C_g = 1800 \times V^{2/3}$$

Siendo V el volumen neto de las gambuzas en m^3 .

- *EQUIPOS DE LAVANDERÍA Y VARIOS*

Se estimará un coste de 240 € por tripulante.

- *CALEFACCIÓN Y AIRE ACONDICIONADO*

Se estimará un coste de 60 € por m^2 de espacio de habitación.

- *VENTILACIÓN MECÁNICA*

Para sistemas de ventilación, independientes del aire acondicionado el coste puede estimarse mediante la siguiente fórmula:

$$C_{vm} = 1058 \times N^{0.215} + 1,2 \times S_h^{0.25}$$

- **VARIOS**

Su coste puede estimarse como 72 €/persona.

- **EQUIPOS DE NAVEGACIÓN Y COMUNICACIONES**

Los costes de los distintos equipos de navegación se extraen a partir de una tabla del libro antes citado, en la cual se establecen unos rangos de coste para cada uno de ellos. Como no disponemos de datos suficientes, tomaremos un valor medio:

EQUIPO	COSTE MEDIO, €
Compás magnético	1.950
Compás giroscópico	27.000
Piloto automático	6.000
Radar de movimiento verdadero	51.600
Radar de movimiento relativo	9.900
Radiogoniómetro	4.800
Receptor de cartas	4.350
Corredera	5.100
Sonda	3.525
Sistema de navegación por satélite	5.100
TOTAL	119.325 €

- **EQUIPOS AUXILIARES DE NAVEGACIÓN**

Se estimará el coste en un 8% de la partida anterior.

- **COMUNICACIONES**

Para comunicaciones externas el coste variará entre 48.000 € y 120.000 €, tomando un valor medio de 84.000 €.

En el caso de las comunicaciones internas, el coste oscilará entre 12.000 € y 36.000 € y al igual que antes tomaremos un valor medio de 24.000 €.

- **MEDIOS CONTRAINCENDIOS EN CÁMARA DE MÁQUINAS**

Cuando la instalación debe atender a la cámara de máquinas y las bodegas, se toma el mayor valor de los obtenidos por las siguientes fórmulas:

$$C_{im} = 8,4 \times L_m \times B \times D_m$$

$$C_{im} = 6 \times Q_b$$

siendo:

- L_m la eslora de la cámara de máquinas, en metros.
- B la manga del buque, en metros.
- D_m el puntal de la cámara de máquinas, en metros.
- Q_b el volumen de bodegas, en m^3 .

▪ VENTILACIÓN DE LOS ESPACIOS DE CARGA

El coste será:

$$C_{VB} = 0,013 \times (N_b \times Q_b \times R)^{0,5}$$

siendo:

- Q_b , el volumen total de bodegas, en m^3 .
- R , el número de renovaciones por hora en bodegas, normalmente 10.
- N_b , el número de bodegas.

▪ CIERRES DE ESCOTILLA Y SUS MEDIOS DE ACCIONAMIENTO

El coste será para escotillas de cubierta superior:

$$C_{es} = 61 \times L_{es} \times B_{es}^{1,77}$$

siendo:

- L_{es} , la eslora de la escotilla, en m.
- B_{es} , la manga de la escotilla, en m.

▪ INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Se calculará mediante la siguiente ecuación:

$$C = 480 \times kw^{0,77}$$

donde kw será la potencia instalada en kW. Este valor se estimará a partir de buques similares.

▪ TUBERÍAS

Su coste total puede estimarse mediante la siguiente fórmula:

$$C_t = 2705 \times (0,015 \times L_m \times B \times D_m + 0,18 \times L) + K_t \times BHP + 1,5 \times (3 \times L_m \times B \times D_m + Q_B + 4 \times S_h)$$

siendo:

- L_m la eslora de la cámara de máquinas, en metros.
- B la manga del buque, en metros.
- D_m el puntal de la cámara de máquinas, en metros.
- Q_b el volumen de bodegas, en m^3 .
- L la eslora de escantillonado del buque, en metros.
- S_h la superficie de habilitación, en m^2 .
- K_t será 8 para motores de combustible pesado.
- BHP la potencia del motor principal, HP.

▪ **PUERTAS METÁLICAS, VENTANAS Y PORTILLOS**

La ecuación a emplear será:

$$C_{ppv} = 2705 \times N^{0,48}$$

siendo N el número de tripulantes del buque.

▪ **ESCALERAS, PASAMANOS Y CANDELEROS**

El coste será:

$$C_{esrc} = 22,6 \times L^{1,6}$$

siendo L la eslora de escantillonado del buque, en metros.

▪ **ESCOTILLAS DE ACCESO, LUMBRERAS Y REGISTROS**

El coste será:

$$C_{eslr} = 12,6 \times L^{1,5}$$

siendo L la eslora de escantillonado del buque, en metros.

▪ **ACCESORIOS DE FONDEO Y AMARRE**

El coste será:

$$C_{aafa} = e^{3,1} \times 6 \times [L \times (B + D)]^{0,815}$$

Siendo:

- L la eslora del buque, en metros.
- B la manga del buque, en metros.

- D el puntal del buque, en metros.

▪ *ESCALAS REALES, LANCHAS DE DESEMBARCO Y ESCALAS DE PRÁCTICO*

Su coste será:

$$C_{erp} = 2000 + 1350 \times (D - 0,03 \times L) \times N_{er}$$

donde N_{er} es el número de escalas reales.

▪ *TOLDOS, FUNDAS Y ACCESORIOS DE ESTIBA DE RESPETOS*

Su coste puede aproximarse con la fórmula:

$$C_{tf} = 40 \times (L \times (B + D))^{0,68}$$

EQUIPO, ARMAMENTO E INSTALACIONES

Anclas	107.500 €
Cadenas, cables y estachas	502.848 €
Botes Salvavidas y de Rescate	8.766 €
Balsas Salvavidas	3.644 €
Dispositivos Lanzamiento de Botes y Balsas	7.402 €
Chalecos, Aros y Señales	3.340 €
Habilitación de Alojamiento	396.305 €
Equipos de Fonda y Hotel	11.760 €
Gambuzas Frigoríficas	19.734 €
Equipos de Lavandería y Varios	6.720 €
Calefacción y Aire Acondicionado	95.113 €
Ventilación mecánica	2.173 €
Varios	2.016 €
Equipos de Navegación y Comunicaciones	119.325 €
Equipos Auxiliares de Navegación	9.546 €
Comunicaciones	108.000 €
Medios Contraincendios en Cámara de Máquinas	1.118.298 €
Ventilación Espacios de Carga	56 €
Cierres de Escotilla y Medios de Accionamiento	512.878 €
Instalación Eléctrica	1.081.197 €
Tuberías	2.270.929 €
Puertas Metálicas, Ventanas y Portillos	13.391 €
Escaleras, Pasamanos y Candeleros	227.457 €
Escotillas de Acceso, Lumbreras y Registros	71.283 €
Accesorios de Fondeo y Amarre	468.125 €
Escalas Reales, Lanchas de Desembarco y Escalas de Práctico	24.795 €
Toldos, Fundas y Accesorios de Estiba de Respetos	36.358 €
TOTAL	7.228.958 €

2.1.3 MAQUINARIA AUXILIAR DE CUBIERTA

▪ *SERVOMOTOR*

El coste se determinará mediante la siguiente expresión:

$$C_{sm} = 3700 \times M^{2/3}$$

Donde M es el par del servomotor, en tm, obtenido del Cuaderno 6.

▪ *MOLINETES*

El coste será:

$$C_m = 300 \times d^{1/3}$$

Siendo d el diámetro de la cadena, en mm.

▪ *CHIGRES DE MANIOBRA Y SUS EQUIPOS DE ACCIONAMIENTO*

El coste será:

$$C_{ma} = 7800 \times T_{ma}^{2/3}$$

Donde T_{ma} será la tracción, en toneladas, estimada de proyectos similares.

MAQUINARIA AUXILIAR DE CUBIERTA

Servomotor	183.464 €
Molinetes	1.455 €
Chigres de Maniobra y Equipos de Accionamiento	635.550 €
TOTAL	820.469 €

2.1.4 INSTALACIÓN PROPULSORA

▪ *MOTOR PROPULSOR*

El coste será para motores de dos tiempos:

$$C_{mp2} = 2710 \times N_c^{0,75} \times DIA^{0,9}$$

siendo:

- N_c el número de cilindros.
- DIA el diámetro de los mismos, en mm.

▪ **LINEA DE EJES**

En el caso de acoplamientos elásticos con embrague tenemos:

$$C_{ae} = 10000 \times \frac{BHP}{rpm}$$

donde *BHP* es la potencia del motor principal, HP, y *rpm* las revoluciones por minuto.

▪ **EJES Y CHUMACERAS**

Su coste será:

$$C_{ec} = 3,6 \times BHP$$

donde *BHP* es la potencia del motor principal, en HP.

▪ **FRENO Y TORSIÓMETRO**

Su coste se estimará en 12.700 €.

▪ **HÉLICE**

En el caso de hélices de paso fijo su coste variará entre 4.500€/ton y 8.000€/ton, para el cual estimaremos un valor medio de ambos.

INSTALACIÓN PROPULSORA

Motor Propulsor	8.441.106 €
Línea de Ejes	9.152.941 €
Ejes y Chumaceras	336.096 €
Freno y Torsiómetro	12.700 €
Hélice	6.250 €
TOTAL	17.949.093 €

2.1.5 MAQUINARIA AUXILIAR DE LA PROPULSIÓN

▪ **GENERADORES AUXILIARES**

Se instalarán 4 generadores con un coste unitario de:

$$C = 252 \times \frac{DIA^{2,2} \times N_c^{0,8}}{rpm} + 24000 \times \left(\frac{kgw}{rpm}\right)^{2/3}$$

donde:

- *DIA* es el diámetro de los cilindros, en mm.
- *N_c* el número de cilindros.
- *rpm* las revoluciones por minuto del motor.

- kWg la potencia eléctrica del generador, kW.

- **GENERADOR DE COLA**

Para generadores accionados directamente desde la línea de ejes tenemos:

$$C_{PTO} = 24000 \times \left(\frac{kWg}{rpm}\right)^{2/3}$$

- **EQUIPO DE REFRIGERACIÓN Y LUBRICACIÓN**

Su coste será:

$$C_{rl} = 6 \times (k_1 + k_2) \times BHP$$

siendo:

- $k_1 = 1,2$, para motores de dos tiempos.
- $k_2 = 1$, si se dispone de enfriador central de placas de titanio.

- **EQUIPO DE MANEJO DE LODOS, TRASIEGO Y LASTRE**

Estimaremos su coste en 1500 €.

- **EQUIPOS DE TRATAMIENTO POR ADITIVOS PARA LIMPIEZA**

Emplearemos la siguiente expresión:

$$C_{ta} = 24 \times BHP^{2/3}$$

Donde:

- BHP es la potencia del motor principal, en HP.

- **EQUIPOS DE MEZCLA DE COMBUSTIBLE**

Estimaremos el coste en 42.000 €.

- **GRUPOS HIDRÓFOROS**

Estimaremos el coste según la siguiente expresión:

$$C_{gh} = 660 \times N^{0,5}$$

donde N será número de tripulantes del buque.

- **PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS FECALES**

Estimaremos el coste a partir de la siguiente expresión:

$$C_{tf} = 2640 \times N^{0,4}$$

donde N será número de tripulantes del buque.

- **INCINERADOR DE RESIDUOS SÓLIDOS**

Estimaremos el coste a partir de la siguiente expresión:

$$C_{ir} = 11400 \times N^{0,2}$$

donde N será número de tripulantes del buque.

- **EQUIPOS DE DESMONTAJE**

Se montarán dos vigas de carril, cada una con el siguiente coste:

$$C_{ed} = 0,84 \times k_{ed} \times BHP$$

donde k_{ed} será igual a 1 para viga carril.

- **TALLER DE MÁQUINAS**

Su coste variará entre 3600 € y 13200 € tomando un valor medio de 8400 €.

MAQUINARIA AUXILIAR DE LA PROPULSIÓN

Motores Auxiliares	625.897 €
Generador de Cola	149.555 €
Equipo de Refrigeración y Lubricación	1.232.352 €
Equipos de Manejo de Lodos, Trasiegos y Lastre	1.500 €
Equipos de Tratamiento por Aditivos para Limpieza	49.391 €
Grupos Hidróforos	3.492 €
Planta Tratamiento Aguas Fecales	10.011 €
Incinerador de Residuos Sólidos	22.199 €
Equipos de Desmontaje	78.422 €
Taller de Máquinas	8.400 €
TOTAL	2.181.221 €

2.1.6 INSTALACIONES ESPECIALES

- **ESTRUCTURAS DE GUÍAS DE PORTACONTENEDORES CELULARES**

Estimaremos el coste por medio de la siguiente expresión:

$$C_{gp} = 450 \times N_{TEU}^{0,92}$$

donde N_{TEU} será el número de TEU's de 20 pies.

- **HÉLICE DE PROA**

El valor de este coste se estimará mediante la siguiente fórmula:

$$C = 900 \times BHP_t^{0,73}$$

donde BHP_t será la potencia de la hélice de proa, en HP.

- **ELEMENTOS DE TRINCADO DE CONTENEDORES**

El coste de los trincados de contenedores sigue la expresión:

$$C_{tc} = 240 \times k_1 \times N_{TEU}$$

siendo k_1 , 1,15 para buques grandes y N_{TEU} el número de TEU's de 20 pies.

- **ELEMENTOS DE TRINCADO DE CUBERTADA**

$$C_{teu} = 450 \times L$$

- **CABINAS Y PUESTOS DE CONTROL**

Su coste seguirá la expresión:

$$C_{cc} = 1080 \times S_{cc}^{0,85}$$

donde:

- S_{cc} , es el área del puesto de control en CCMM.

- **DISPOSITIVOS DE AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL REGLAMENTARIOS**

Su costo puede estimarse con la fórmula:

$$C_{aut.reg} = 3240 \times k \times BHP^{\frac{1}{3}}$$

siendo $k = 1,5$ para navegación libre y maniobra.

▪ **RESTANTES DISPOSITIVOS DE AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL**

Su costo es de 30.000 €.

▪ **EQUIPOS SUMINISTRADORES DE FLUIDOS DE CONTROL Y ACCIONAMIENTO**

Su costo puede estimarse como un 10% del de la partida de dispositivos de Dispositivos de Automatización y Control Reglamentarios.

▪ **INSTALACIÓN CI ESTRUCTURAL**

Su coste puede estimarse mediante la expresión:

$$C_{CI} = K_{CI} + 5,5 \times S_h$$

donde:

- K_{CI} , es 4600 para buques que no sean de pasaje.
- S_h , el área de habilitación en m².

▪ **INSTALACIÓN C.I. FIJA EN CUBIERTA**

Su coste puede estimarse:

$$C = 11 * (1 + 0.0013 \times L) \times L \times B$$

▪ **DETECTORES DE CÁMARA DE MÁQUINAS**

Su coste puede calcularse como:

$$C_{dim} = 800 \times K_1 \times L_m \times D_m \times B_m + 12240 \times K_2 \times N_{ch}$$

donde:

- $K_1 = 0$ para cámara de máquinas atendida.
- $K_2 = 1$ para detectores en cámara de máquinas.
- L_m , eslora de la cámara de máquinas, en metros.
- D_m , puntal de la cámara de máquinas, en metros.
- B_m , manga de la cámara de máquinas, en metros.
- N_{ch} , nº de cubiertas de habilitación.

▪ **PUERTAS DE MAMPAROS ESTANCOS**

Se puede estimar este coste mediante la fórmula:

$$C_{pe} = 12.500 \times N_{pe}^{0,97}$$

Siendo N_{pe} el número de puertas estancas.

INSTALACIONES ESPECIALES	
Estructuras de Guías de Portacontenedores Celulares	1.954.860 €
Hélice de Proa	389.067 €
Tricado Contenedores	2.484.000 €
Trincado Cubertadas	142.875 €
Cabinas y Puestos de control	7.646 €
Automatizacion y Control	220.474 €
Restantes Automatizacion y Control	30.000 €
Suminsitradores de fluidos:	22.047 €
Instalacion CI	13.319 €
Intsalacion CI Cubierta	218.232 €
Detectores en Cámara de Máquinas	110.160 €
Puertas de mamparos estancos	228.512 €
TOTAL	5.821.191 €

2.1.7 RESUMEN

Se muestra a continuación una tabla resumen con los costes de cada una de las partidas y el coste total de los equipos y materiales de construcción:

CASCO	18.819.357 €
EQUIPO, ARMAMENTO E INSTALACIONES	7.228.958 €
MAQUINARIA AUXILIAR DE CUBIERTA	820.469 €
INSTALACIÓN PROPULSORA	17.949.093 €
MAQUINARIA AUXILIAR DE LA PROPULSIÓN	2.181.221 €
INSTALACIONES ESPECIALES	5.821.191 €
TOTAL COSTES EQUIPOS Y MATERIALES	52.820.289 €

Se mostrarán los valores introducidos en la formulación como Anexo I.

2.2 COSTE DE LA MANO DE OBRA

A continuación pasaremos a determinar las horas de mano de obra empleadas en cada una de las distintas partidas. Para esto es necesario establecer el coste de la mano de obra que se estimará entre 36 y 18€/hora, tomando un valor promedio de 25 € la hora ya que el astillero será de medio-gran tamaño.

2.2.1 CASCO

▪ ACERO LAMINADO

Estimaremos las horas de elaboración, prefabricación y montaje del casco por medio de la siguiente expresión:

$$H_C = K_{ba} \times P_{ac} \times (1 + k_f \times (1 - c_f)) \times (1 + k_b) \times (1 + k_e \times C_e) \times (1 + k_c \times (N_c - 1))$$

donde:

- K_{ba} es el índice de mano de obra de casco. Este valor variará en función de la productividad entre 20 y 100 h/ton, por lo que se estimará un valor medio de 60 h/ton.
- P_{ac} , es el peso de acero de estructura, en toneladas.
- k_f , índice de coeficiente de forma, cuyo valor se tomaría del orden de 0,3.
- c_f , coeficiente de forma, tomándose el coeficiente de bloque.
- k_b , es el índice de bulbo, que será de 0,04 al poseer bulbo el buque proyecto.
- k_e , es el índice de complejidad de acero especial que puede ser del orden de 0,5.
- C_e , es el coeficiente de peso de acero especial referido al peso de acero en tanto por uno.
- k_c , coeficiente de número de cubiertas, que puede ser del orden de 0,05.
- N_c , número de cubiertas fuera de cámara de máquinas y zonas extremas.

▪ RESTO DE LOS MATERIALES DEL CASCO

Se estimará por medio de la siguiente expresión:

$$H_{pf} = 25 + 30 \times L^{1/3} \times H \times K_1$$

donde:

- $K_1 = 1$, para buques con una hélice.
- H es el calado de escantillonado, en metros.

▪ TIMONES Y ACCESORIOS

Lo estimaremos como sigue:

$$H_{tim} = 100 \times N_{tim} \times L_{tim} \times H_{tim}$$

siendo,

- N_{tim} , el número de timones.
- H_{tim} , altura del timón, en m.

- L_{tim} , longitud del timón, en m.

▪ **PREPARACIÓN DE SUPERFICIES**

Las estimaremos como 0,02 h/m² para la suma de las superficies interiores y exteriores.

▪ **PINTURA Y CONTROL DE CORROSIÓN**

Lo estimaremos a partir de la siguiente expresión:

$$H = 0,25 \times S_{om} + (1 + 0,3 \times N_{om}) + 0,35 \times \frac{S_{ov} \times N_{ov}}{4} + 0,4 \times S_i \times N_i$$

donde:

- S_{om} , es la superficie de obra muerta, en m².
- S_{ov} , superficie de obra viva, en m².
- S_i , superficie interior, en m².
- N el número de manos aplicadas: 3 para la Obra muerta, 5 para la Obra Viva y 2 para la superficie interior.

CASCO	
Acero Laminado	2.389.577
Resto de los materiales del casco	3.965
Timón y Accesorios	7.096
Preparación de Superficies	2.513
Pintura y Control Corrosión	86.722
TOTAL	2.489.872

2.2.2 EQUIPO, ARMAMENTO E INSTALACIONES

▪ **EQUIPO DE FONDEO, AMARRE Y REMOLQUE**

Podemos estimarlo por medio de la siguiente expresión:

$$H_{far} = 27 \times P_a^{0,4}$$

donde P_a es el peso total de las anclas, en ton.

▪ **MEDIOS DE SALVAMENTO**

Se estimará según la siguiente expresión:

$$H_{ms} = 300 + 1,5 \times N$$

donde N es el número de tripulantes del buque.

- **ALOJAMIENTOS**

Las horas correspondientes pueden estimarse a partir de 16 h/m² de alojamientos.

- **EQUIPOS DE FONDA Y HOTEL**

Estimaremos un valor de 115 h/tripulante.

- **EQUIPOS DE ACONDICIONAMIENTO EN ALOJAMIENTOS**

Las horas pueden basarse en 2 h/m² de alojamientos.

- **EQUIPOS DE NAVEGACIÓN Y COMUNICACIONES**

Se estimará por medio de la siguiente expresión:

$$H_{nc} = 120 \times N_{nc}$$

siendo N_{nc} el número de equipos.

- **MEDIOS CONTRAINCENDIOS CONVENCIONALES**

Se estimarán las horas a razón de 5,5 h/m de eslora.

- **VENTILACIÓN DE BODEGAS**

Estimaremos un valor de 100 h/bodega.

- **MONTAJE DE CIERRES DE ESCOTILLAS**

Se estimará por medio de la siguiente expresión:

$$H = 460 \times S_e^{0,3}$$

donde S_e es la superficie total de escotillas en m².

- **INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

Se estimará por medio de la siguiente expresión:

$$H_{ce} = 4 \times S_h + 6 \times kw$$

siendo:

- S_h , superficie de habilitación, en m².
- kw la potencia total instalada, kW.

▪ **TUBERÍAS**

Se estimará por medio de la siguiente expresión:

$$H_{tb} = 11 \times BHP^{0,35}$$

▪ **ACCESORIOS DE EQUIPO, ARMAMENTO E INSTALACIONES**

Se estimará a partir de la siguiente expresión:

$$H = 80 \times N + 56 \times (L - 15) + 0,9 \times L \times B \times D + 2 \times L + 50 \times N_{bo} + 100 \times N_{pb} + 100 \times N_{gm}$$

donde:

- N es el número de tripulantes del buque.
- L, B, D la eslora, manga y puntal, en metros.
- N_{bo} , número de botes de servicio.
- N_{pb} , número de pescantes de botes.
- N_{gm} , número de grúas de máquinas.

EQUIPO, ARMAMENTO E INSTALACIONES

Equipo de fondeo, Amarre y Remolque	122
Medios de Salvamento	342
Alojamientos	342
Equipos de Fonda y Hotel	2.875
Equipos de Acondicionamiento en Alojamientos	3.170
Equipos de Navegación y Comunicaciones	1.200
Medios Contraincendios Convencionales	1.746
Ventilación de Bodegas	1.000
Montaje de Cierres de Escotillas	7.217
Instalación Eléctrica	73.541
Tuberías	604
Accesorios de equipo, Armamento e Instalaciones	354.004
TOTAL	446.163

2.2.3 MAQUINARIA AUXILIAR DE CUBIERTA

▪ **EQUIPO DE GOBIERNO**

Se estimará a partir de la siguiente expresión:

$$H = 33 \times L^{2/3}$$

▪ **EQUIPO DE FONDEO Y AMARRE**

Se estimará por medio de la siguiente expresión:

$$H = L \times (1,75 \times N_m + 1,6 \times N_{ca} + 1,7 \times N_{ma})$$

donde:

- N_m , número de molinetes.
- N_{ca} , número de cabrestantes.
- N_{ma} , número de máquinas de amarre.

MAQUINARIA AUXILIAR DE CUBIERTA	
Equipo de Gobierno	1.536
Molinetes	7.398
TOTAL	8.934

2.2.4 INSTALACIÓN PROPULSORA

▪ **MOTOR PROPULSOR**

Se estimará según la expresión:

$$H = 10 \times BHP^{2/3} \times N_{mp}$$

siendo N_{mp} el número de motores.

▪ **LÍNEA DE EJES**

Se estimará como sigue:

$$H_{le} = K_{le} \times BHP \times N_{lej}$$

donde:

- $K_{le} = 0,16$ para motores directamente acoplados.
- $N_{lej} = 1$, número de líneas de ejes.

▪ **HÉLICE**

Se estimará según la siguiente expresión:

$$H_h = k_1 + k_2 \times BHP \times N_h$$

donde:

- $k_1 = 240$ para hélices de palas fijas.
- $k_2 = 0,004$ para hélices de palas fijas
- $N_h = 1$, número de hélices.

INSTALACIÓN PROPULSORA	
Motor Propulsor	20.580
Línea de Ejes	14.938
Hélice	613
TOTAL	36.131

2.2.5 MAQUINARIA AUXILIAR DE LA PROPULSIÓN

▪ GENERADORES AUXILIARES

Se estimará según la siguiente expresión:

$$H_g = 52 \times N_g \times kw^{0,43}$$

donde:

- N_g , es el número de generadores.
- kw es la potencia de cada generador, kW.

▪ EQUIPO DE CIRCULACIÓN, REFRIGERACIÓN Y LUBRICACIÓN

Se estimará por medio de la siguiente expresión:

$$H_{crl} = k_{crl} + 0,18 \times BHP$$

siendo $k_{crl} = 230$ para motores de dos tiempos y BHP la potencia del motor principal y los auxiliares en HP.

▪ EQUIPOS AUXILIARES DEL CASCO

Se estimará por medio de la siguiente expresión:

$$H_{eac} = 420 + 0,47 \times L \times (B + D)$$

▪ EQUIPOS SANITARIOS

Se estimará por medio de la siguiente expresión:

$$H_{es} = K_1 \times (280 + 8 \times Q_a) + K_2 \times (200 + 2,5 \times N) + K_3 \times (410 + 3,9 \times N) + 400 \times K_4$$

donde:

- K_1, K_2, K_3 y $K_4 = 1$, si existen generador de agua dulce, grupos hidróforos, planta de tratamientos fecales e incinerador de residuos.
- Q_a es la capacidad del generador de agua dulce, t/día.
- N es el número de tripulantes del buque.

▪ **VENTILADORES Y EQUIPOS DE DESMONTAJE EN CÁMARA DE MÁQUINAS**

Se estimará por medio de la siguiente expresión:

$$H_{va} = K_{va} + 0,005 \times BHP$$

donde $K_{va} = 950$ para vigas de carril.

▪ **CARGOS, PERTRECHOS Y RESPETOS**

Se estimará por medio de la siguiente expresión:

$$H_{cpr} = K_1 + BHP^{2/3} + 2 \times L + K_2$$

donde:

- $K_1 = 1$ para motores de dos tiempos.
- $K_2 = 0$ si el buque no lleva hélice y eje de cola de respeto.

MAQUINARIA AUXILIAR DE LA PROPULSIÓN

Generadores Auxiliares	6.315
Equipo de Circulación, Refrigeración y Lubricación	17.035
Equipos Auxiliares del Casco	10.961
Equipos Sanitarios	2.357
Ventiladores y Equipos de Desmontaje en Cámara de Máquinas	1.417
Cargos, Pertrechos y Respetos	2.694

2.2.6 INSTALACIONES ESPECIALES

▪ ESTRUCTURAS GUÍAS DE CONTENEDORES

Se estimará por medio de la siguiente expresión:

$$H = 57 \times N_{TEU}^{0,92}$$

donde N_{TEU} es el número de TEU's de 20 pies.

▪ HÉLICE DE PROA

Se estimará por medio de la siguiente expresión:

$$H_{ht} = 14,5 \times BHP_t^{0,7}$$

donde BHP_t es la potencia de la hélice de proa en HP.

▪ EQUIPOS DE DETECCIÓN DE INCENDIOS EN CÁMARA DE MÁQUINAS

Se estimará por medio de la siguiente expresión:

$$H_{dim} = 65 \times K_1 \times (L_m \times D_m \times B)^{0,25} + 80 \times K_2 \times N_{ch}$$

donde:

- $K_1 = 1$, para cámaras de máquinas desatendidas.
- $K_2 = 1$, si existe detección de incendios en alojamientos.
- L_m, D_m la eslora y puntal de la cámara de máquinas, en metros.
- B la manga, en metros.
- N_{ch} , número de cubiertas de habitación.

▪ ELEMENTOS DE TRINCADO

Las horas de los elementos de trincados se calcularán como:

$$H = 12 \times K_1 \times N_{TEU}$$

siendo:

- $K_1 = 0,85$ al no tener contenedores frigoríficos.
- N_{TEU} , el número de TEU's de 20 pies.

INSTALACIONES ESPECIALES

Estructuras de Guías de Portacontenedores Celulares	247.616
Hélice de Proa	4.885
Equipos de detección de Incendios en Cámara de Máquinas	1.529
Tricado Contenedores	91.800
TOTAL	345.829

2.2.7 RESUMEN

Se muestra a continuación una tabla resumen de las horas de mano de obra totales y para cada una de las partidas:

CASCO	2.489.872 horas
EQUIPO, ARMAMENTO E INSTALACIONES	446.163 horas
MAQUINARIA AUXILIAR DE CUBIERTA	8.934 horas
INSTALACIÓN PROPULSORA	36.131 horas
MAQUINARIA AUXILIAR DE LA PROPULSIÓN	40.779 horas
INSTALACIONES ESPECIALES	345.829 horas
TOTAL HORAS MANO DE OBRA	3.367.707 horas

Se mostrarán los valores introducidos en la formulación como Anexo I

Se muestra también el coste de las horas totales de construcción a 25 €/h como se explicaba anteriormente:

TOTAL HORAS MANO DE OBRA	3.366.819 horas
TOTAL COSTES MANO DE OBRA	84.170.466 €

2.3 GASTOS VARIOS DEL ASTILLERO

En este apartado se engloban los gastos del Astillero sin atender a materiales ni equipos del buque. Estos gastos se dividen en las siguientes partidas:

- *GASTOS DE INGENIERÍA*
- Proyecto contratado en el exterior.
- Ensayos en canal.

- Estudios especiales contratados en el exterior.
- *CLASIFICACIÓN, REGLAMENTOS Y CERTIFICADOS*
- Sociedad de clasificación.
- Otras entidades reguladoras.
- Inspección de buques.
- Colegio Oficial de Ingenieros Navales.
- *PRUEBAS Y GARANTÍA*
- Botadura.
- Prácticos y remolcadores.
- Varada.
- Pruebas, ensayos, montadores y supervisores.
- Garantía.
- *ARMADOR Y ENTREGA.*
- Maqueta.
- Modelos 3D digital.
- *SERVICIOS AUXILIARES DURANTE LA CONSTRUCCIÓN.*
- Andamiaje.
- Instalación provisional de fuerza y alumbrado.
- Limpieza.
- *OTROS COSTES GENERALES.*
- Seguro de construcción.

Estos gastos serán variables no fijos, y se podrá estimar en primera aproximación que el conjunto de estos es proporcional al valor del buque. El factor de

proporcionalidad a aplicar puede variar entre 0,05 para un valor de 3 millones de euros y 0,03 para un valor de 60 millones de euros.

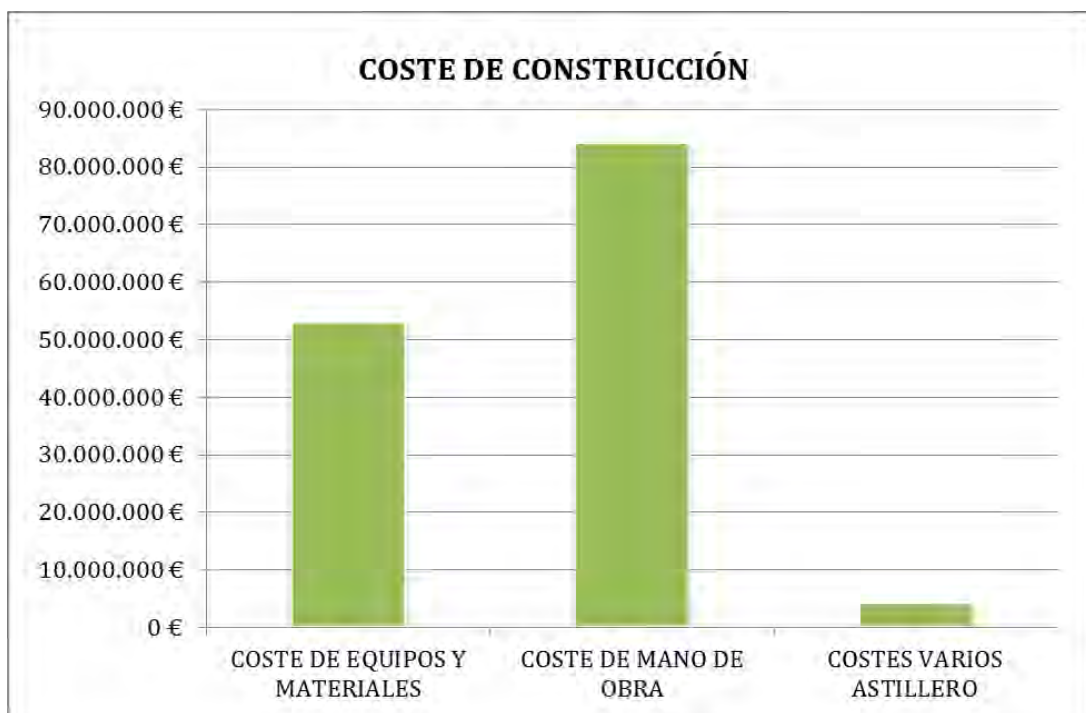
Con esto es posible realizar el cálculo de estos gastos basándonos en los obtenidos de las dos partidas anteriores:

COSTE DE EQUIPOS Y MATERIALES	52.820.289 €
COSTE DE MANO DE OBRA	84.170.466 €
COSTES VARIOS ASTILLERO	4.109.723 €

2.4 COSTE DE CONSTRUCCIÓN

Finalmente se muestra el coste de construcción total del buque proyecto:

COSTE DE EQUIPOS Y MATERIALES	52.820.289 €
COSTE DE MANO DE OBRA	84.170.466 €
COSTES VARIOS ASTILLERO	4.109.723 €
COSTE DE CONSTRUCCIÓN	141.100.477 €



2.5 COSTE DE ADQUISICIÓN

Para obtener el coste de adquisición del proyecto del buque tendremos que incluir el beneficio industrial del astillero, que se estimará en un 5% del coste de construcción:

$$C_C = (C_{em} + C_{mo} + C_{va}) + B_i$$

Con esto obtenemos finalmente el coste de construcción del buque proyecto que será el siguiente:

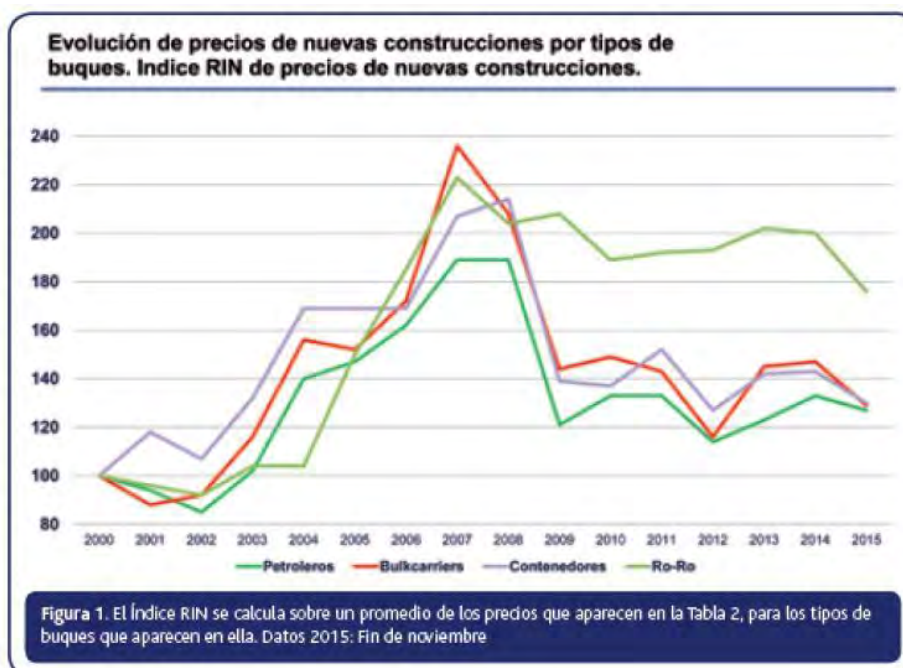
COSTE DE EQUIPOS Y MATERIALES	52.820.289 €
COSTE DE MANO DE OBRA	84.170.466 €
COSTES VARIOS ASTILLERO	4.109.723 €
BENEFICIO, 5%	7.055.024 €
COSTE ADQUISICIÓN	148.155.501 €

3 COMPARATIVA CON EL PRECIO DE MERCADO

Una vez calculado el valor final del buque, se comparará con valores actuales del mercado para así comprobar si se adecuan a los datos del buque proyecto.

Se muestran en la tabla siguiente la lista de precios de nuevas construcciones de buques portacontenedores desde el año 2.008 hasta finales del 2.015, obtenidos a partir de la revista "Ingeniería Naval":

Tabla 2. Precios de Nuevas construcciones en MUS\$								
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015 (dic)
Petroleros								
VLCC (300.000 tpm)	150/151	100/101	102/105	99/100	92/93	94/95	97/98	95/96
Suezmax (150.000 tpm)	91/92	62/63	65/66	60/61	56/57	61/62	64/66	63/64
Aframax (110.000 tpm)	75/77	49/50	55/57	52/53	47/48	52/53	53/54	52/53
Panamax (70.000 tpm)	57/62	40/45	45/46	44/45	41/42	42/43	46/47	36/37
Handy (47.000 tpm)	47/48	34/35	36/37	35/36	33/34	34/35	37/38	34/35
Graneleros								
Capesize (170.000 tpm)	88/89	53/56	55/57	48/49	46/47	53/54	54/55	47/48
Panamax (75.000 tpm)	46/47	34/35	34/36	29/30	25/26	29/30	29/30	26/27
Handymax (60.000 tpm)	42/42	30/30	31/32	26/28	24/25	26/27	27/28	24/25
Handy (35.000 tpm)	32/34	24/25	26/27	22/23	20/21	22/23	23/24	20/21
Portacontenedores								
1.000 teu	25/28	19/20	20/22	19/20	17/18	18/19	19/20	18/19
3.500 teu	60/62	36/37	49/50	48/49	36/37	37/38	39/40	38/39
6.700 teu	100/102	66/67	79/80	64/65	56/57	60/61	67/68	66/67
8.800 teu	129/130	85/86	96/97	85/86	72/73	78/80	88/89	88/89
13.000 teu		140/140	S/D	S/D	100/102	105/106	115/116	115/116
20.000 teu								151/152



En el caso de buques portacontenedores se observa que el coste de construcción de capacidad para 8.800 TEU's, muy similar a la capacidad de transporte del buque proyecto, es de 88/89 millones de dólares, que serán aproximadamente 79 millones de euros.

Se observa bastante diferencia con el coste calculado para el buque proyecto, de 148 millones de euros, respecto a los proporcionados por los datos de la revista. Esto puede ser debido a la crisis económica global que sufrimos actualmente y al mal estado del mercado. En una situación económicamente estable los precios de venta de buques serían más competitivos por lo que el error del cálculo se minimizaría. Además también influirá el que la mayoría de los buques son contratados fuera de la Unión Europea, como se puede observar en la siguiente tabla, donde la mayor parte de los contratos son firmados en países como Corea del Sur.

Tabla 3. Contratos, entregas y cartera por países y áreas constructoras

	Mcgt			Cartera	M\$	
	Contratación	Entregas	Contratos/ Entregas		Contratos	Entregas
Corea del Sur	8,8	10	0,84	95.400	19.100	25.100
Japón	6	5,3	0,85	39.300	9.500	8.900
China	6,3	10	0,5	82.200	12.100	18.400
Brasil	0,1	0,2	0	17.700	300	600
Europa	1,8	1,3	1,33	43.300	9.100	6.600
Mundo	24,3	28,5	0,74	296.000	53.800	64.700

Datos 2015: Fin de septiembre. Fuente: Clarkson R S, ATH SB

4 ESTUDIO DE VIABILIDAD

4.1 PRIMERA RUTA: ASIA A EUROPA

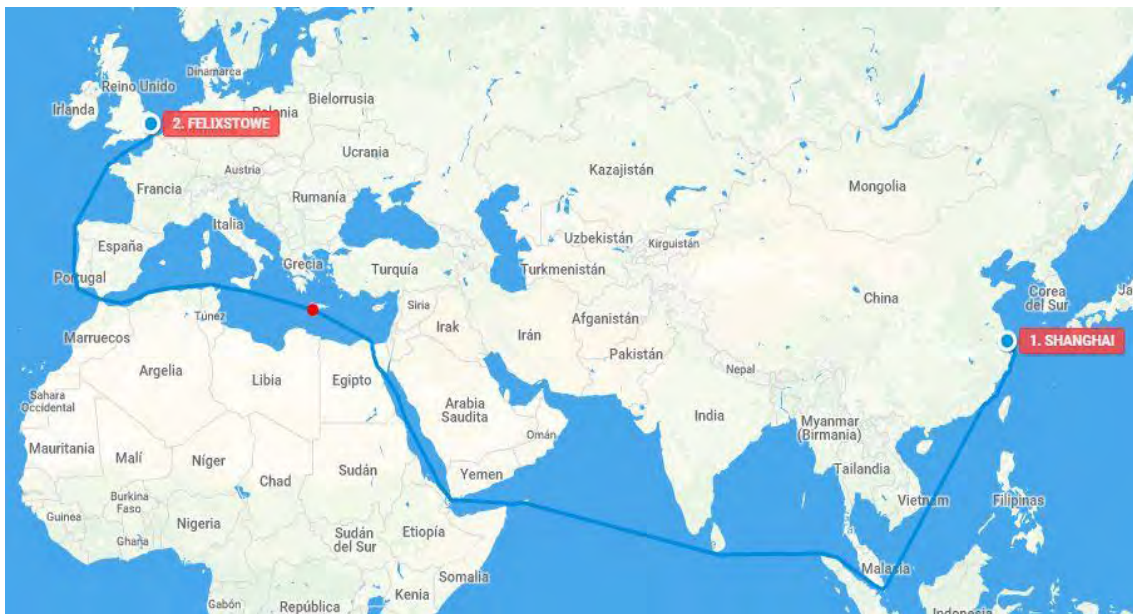
4.1.1 DEFINICIÓN TRÁFICO Y OPERATIVA DEL BUQUE

La primera ruta a definir será el tráfico entre Asia y el Norte de Europa, de 10.820 millas con un tiempo de viaje de 18 días.

La salida será desde el puerto de Shanghai, China, con destino a Hamburgo, Alemania. En el trayecto realizará dos escalas en los puertos de Felixstowe, Reino Unido, y Rotterdam, Países Bajos.

Se muestra a continuación la ruta en fragmentos:

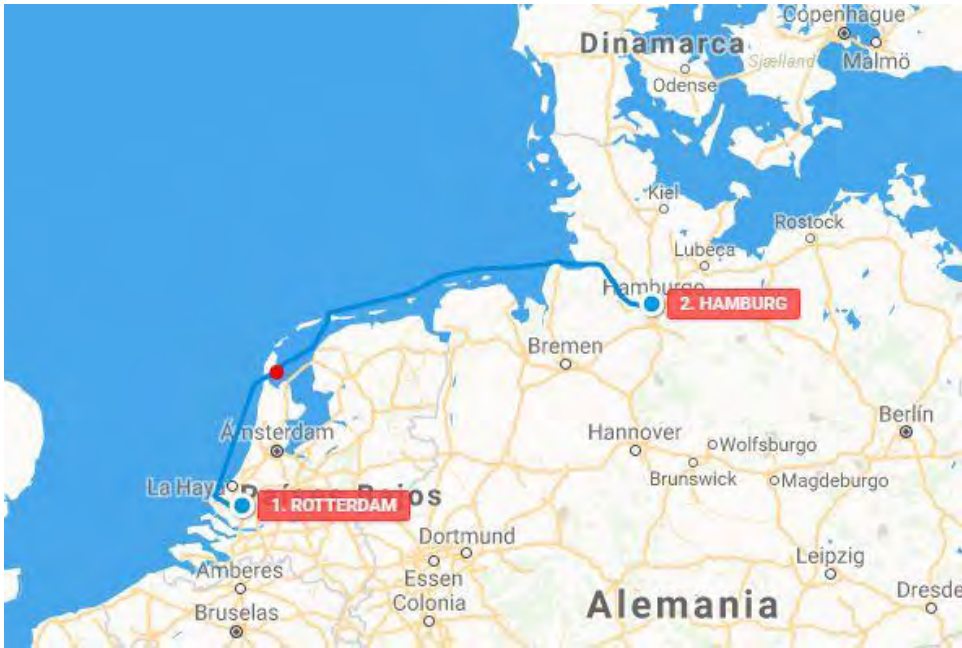
- *Shanghai → Felixstowe: 10.386 millas.*



- Felixstowe → Rotterdam: 145 millas.



- Rotterdam → Hamburgo: 298 millas.



Se establece una estancia de 1 día en cada puerto para las operaciones de carga/descarga y aprovisionamiento del buque. Es necesario también tener en cuenta el tiempo que tardará el buque en su paso por el Canal de Suez que será un promedio de 16 horas de tránsito.

Por tanto, la duración total de viaje será:

$$18 \text{ días} + 4 \text{ días (puertos)} + \frac{16 \text{ horas}}{24 \text{ días}} (\text{canal}) = 23 \text{ días}$$

En resumen:

RUTA				
SALIDA	LLEGADA	DISTANCIA, millas	VELOCIDAD, kn	TIEMPO DE VIAJE
SHANGHAI	FELIXSTOWE	10.386	25,5	17 días
FELIXSTOWE	ROTTERDAM	145	25,5	6 horas
ROTTERDAM	HAMBURGO	289	25,5	12 horas
TOTAL		11.505		18 días

VIAJES ANUALES			
DÍAS DE VIAJE	18	}	TOTAL 23
DÍA ESTANCIA PUERTO SHANGHAI	1		
DÍA ESTANCIA PUERTO FELIXSTOWE	1		
DÍAS ESTANCIA PUERTO ROTTERDAM	1		
DÍA ESTANCIA PUERTO HAMBURGO	1		
TIEMPO PASO CANAL DE SUEZ	0,6		
VIAJES AL AÑO			16

Antes de realizar el estudio de viabilidad será necesario realizar un análisis de los ingresos y costes de operación.

4.1.2 INGRESOS DE OPERACIÓN

- **FLETE**

Para la estimación del flete, se ha buscado el coste de cada uno de los transportes en diferentes navieras obteniendo el valor comercial para cualquier usuario.

Se muestra a continuación los distintos precios de envío:

TRANSPORTE CARGA

SHANGHAI	→	FELIXSTOWE	→	1.478 €
FELIXSTOWE	→	ROTTERDAM	→	794 €
ROTTERDAM	→	HAMBURGO	→	649 €

TRANSPORTE CARGA

HAMBURGO	→	ROTTERDAM	→	545 €
ROTTERDAM	→	FELIXSTOWE	→	618 €
FELIXSTOWE	→	SHANGHAI	→	1.537 €

Así obtenemos un valor medio del flete por TEU de:

$$\text{Valor medio flete} = 937 \text{ €}$$

Las ganancias serán el valor que se obtiene del transporte de cada TEU, y dependerán del porcentaje de llenado en cada viaje. Se considera que se empezará en un 50% de llenado el primer año, e irá subiendo el valor hasta alcanzar un 70%.

Debido a que cada, aproximadamente, 4-5 años el buque realiza paradas de quizás un mes de duración por la realización de inspecciones, varadas en seco... se considerará que ese año se tendrá menos ingresos. Esta falta de ingresos en los años mencionados se ha rateado a lo largo de la vida del buque.

La evolución de llenado a lo largo de la vida útil del buque, el número de TEU's transportados al año y las ganancias se adjuntarán como Anexo II.

▪ VALOR RESIDUAL

Como valor residual es normal tomar el 5% de la inversión inicial.

$$\text{Valor residual} = 7.407.775 \text{ €}$$

4.1.3 COSTES DE OPERACIÓN

▪ COSTES FIJOS

- Víveres:

El coste de los víveres se calculará aproximadamente como unos 200 € por persona al mes que, calculándose de forma anual, será:

$$\text{Coste víveres anual} = 200 \text{ €} \times 28 \text{ pers} \times 12 \text{ meses} = \mathbf{67.200 \text{ €}}$$

- Tripulación:

La dotación del buque está compuesta por 28 tripulantes. Se muestra a en la página siguiente una estimación del salario de cada tripulante obtenida a partir de apuntes de la asignatura y basándonos en otros proyectos:

TRIPULACIÓN

	NÚMERO	SALARIO, MES	PAGAS	SALARIO, ANUAL
CAPITÁN	1	6.786 €	14	95.000 €
JEFE DE MÁQUINAS	1	6.786 €	14	95.000 €

	NÚMERO	SALARIO, MES	PAGAS	SALARIO, ANUAL
1ª OFICIAL DE PUENTE	1	4.000 €	14	56.000 €
2ª OFICIAL DE PUENTE	1	4.000 €	14	56.000 €
3ª OFICIAL DE PUENTE	1	4.000 €	14	56.000 €
1ª OFICIAL DE MÁQUINAS	1	4.000 €	14	56.000 €
2ª OFICIAL DE MÁQUINAS	1	4.000 €	14	56.000 €
3º OFICIAL DE MÁQUINAS	1	4.000 €	14	56.000 €

	NÚMERO	SALARIO, MES	PAGAS	SALARIO, ANUAL
MAESTRANZA	3	2.143 €	14	90.000 €
COCINERO	1	2.143 €	14	30.000 €
ENGRASADOR	1	2.143 €	14	30.000 €

	NÚMERO	SALARIO, MES	PAGAS	SALARIO, ANUAL
MARINEROS	15	1.700 €	14	357.000 €

TOTAL TRIPULACIÓN	28	TOTAL SALARIO ANUAL	1.033.000 €
--------------------------	-----------	----------------------------	--------------------

Para tener en cuenta los costes de rotación debidos a la rotación por las vacaciones se multiplicará el coste obtenido por un factor, entre 1 – 2. Tomaremos 1,5:

$$\text{Coste tripulación} = 1033000 \times 1,5 = \mathbf{1.549.500 \text{ €}}$$

- *Seguro marítimo:*

Se establece una cantidad anual por un importe del 2% de la inversión.

$$\mathbf{Coste\ anual\ seguro = 2.963.110\ €}$$

- *Reparaciones:*

Se establece una cantidad anual por un importe del 2% de la inversión.

$$\mathbf{Coste\ anual\ reparaciones = 2.963.110\ €}$$

▪ **COSTES VARIABLES**

- *Costes de combustible:*

Se ha tomado los precios de combustible en Busan, Corea del Sur, ya que es el puerto más cercano al de salida del buque proyecto en Shanghai.

El buque llevará un motor MAN modelo K90ME-C9-TII de 12 cilindros con un consumo de 171 g/Kwh a un régimen de funcionamiento el 85% y una potencia de 68.640 kW. Además del motor principal, el buque llevará cuatro motores auxiliares de 2.534 kW cada uno. Por tanto:

$$C = 171 \frac{g}{Kwh} \times ((68.640 + 4 \times 2534) kW \times 0,85) \times 10^{-6} \frac{t}{g} \times 24 \frac{h}{día} = 275 \frac{t}{día}$$

Teniendo en cuenta que los tanques al llegar a puerto deben de quedar al 10 %:

$$C_{motor} = 275 \frac{t}{día} \times 1,10 = 302 \frac{t}{día}$$

Por tanto el consumo total de fuel será:

$$\mathbf{Consumo\ fuel = 302 \frac{t}{día}}$$

Por viaje será:

$$Consumo\ fuel\ viaje = 302 \frac{t}{día} \times 18\ días = 5.436\ ton$$

En total:

$$Consumo\ fuel\ anual = 5.436\ toneladas \times 16\ viajes = 86.976\ ton$$

El precio del combustible IFO 380 a día 30 de noviembre de 2.017 es de:

Date	Price \$/MT	+/-	Low	High
2017-11-30	390.00	↓ -5.00	389.00	391.00
2017-11-29	395.00	↓ -2.50	394.00	396.00
2017-11-28	397.50	↑ +7.50	390.00	405.00
2017-11-27	390.00	↓ -5.00	389.00	391.00
2017-11-24	395.00	▶ 0.00	390.00	400.00
2017-11-23	395.00	↓ -2.50	394.00	396.00
2017-11-22	397.50	↑ +5.00	395.00	400.00
2017-11-21	392.50	↑ +4.00	390.00	395.00
2017-11-20	388.50	↓ -4.00	387.00	390.00
2017-11-17	392.50	↓ -2.50	390.00	395.00

$$\text{Precio combustible} = 330 \frac{\text{€}}{\text{ton}}$$

Po tanto:

$$\text{Precio por viaje} = 330 \frac{\text{€}}{\text{ton}} \times 5.436 \text{ ton} = 1.793.880 \text{ €}$$

$$\text{Precio anual combustible} = 1.793.880 \frac{\text{€}}{\text{viaje}} \times 16 \text{ viajes} = \mathbf{28.702.080 \text{ €}}$$

- Costes de diésel:

El consumo de Diésel será tanto para arranque, parada y maniobra de los motores principales como para estancia en puerto. Además, debido a que nuestro buque pasará por el Canal de la Mancha y el Mar del Norte, denominados como zona ECA, será necesaria una cantidad de combustible a mayores para el paso por esas zonas de aproximadamente 3 días.

$$C = 171 \frac{\text{g}}{\text{Kwh}} \times ((68.640 + 4 \times 2534 \text{ kW} \times 0,85) \times 10^{-6} \frac{\text{t}}{\text{g}} \times 24 \frac{\text{h}}{\text{día}} = 275 \frac{\text{t}}{\text{día}}$$

Se dispondrá de un tanque con una capacidad estimada de 5 días de navegación, por tanto se estima un consumo:

$$\text{Consumo} = \left(275 \frac{\text{t}}{\text{día}} \right) \times 5 \text{ días} \approx 1.375 \text{ toneladas}$$

El precio del combustible diésel (Marine Diésel Oil, MDO) a día 30 de noviembre de 2.017 es de:

Date	Price \$/MT	+/-	Low	High
2017-11-30	560.00	↓ -10.00	560.00	560.00
2017-11-29	570.00	↑ +5.00	570.00	570.00
2017-11-28	565.00	↓ -15.00	565.00	565.00
2017-11-27	580.00	↑ +20.00	580.00	580.00
2017-11-24	560.00	↓ -20.00	560.00	560.00
2017-11-23	580.00	↑ +15.00	580.00	580.00
2017-11-22	565.00	↓ -5.00	565.00	565.00
2017-11-21	570.00	↑ +10.00	570.00	570.00
2017-11-20	560.00	↓ -10.00	560.00	560.00
2017-11-17	570.00	↑ +10.00	570.00	570.00

$$\text{Precio diesel} = 473 \frac{\text{€}}{\text{ton}}$$

Por tanto:

$$\text{Precio diésel} = 473 \frac{\text{€}}{\text{ton}} \times 1.375 \text{ ton} = \mathbf{650.375 \text{ €}}$$

Se estimará esta cantidad por viaje para la realización del estudio de viabilidad del proyecto.

- *Consumo de aceite:*

Se considera un 4% del consumo de fuel.

$$\text{Precio aceite} = 0,04 \times 1.793.880 \text{ €} = \mathbf{71.755 \text{ €}}$$

En resumen:

CONSUMOS					
	TONELADAS/DÍA	DÍAS DE VIAJE	TOTAL, ton	€/TONELADA	TOTAL, €
FUEL OIL	302	18	5.436	330 €	1.793.880
ACEITE	Se estima un 4% del consumo de fuel				71.755
DIESEL	Autonomía, 5 días		1.375	473 €	650.375
TOTAL					2.516.010 €
TOTAL ANUAL					40.634.678 €

- *Costes de puerto y carga:*

En este apartado se calcularán las tasas aplicables a nuestro buque por el uso de las instalaciones y servicios de los diferentes puertos de la ruta. Para el cálculo de las tarifas debemos tener en cuenta diferentes aspectos como el arqueo bruto del buque, la cantidad de TEU's a transportar o la eslora, dependiendo del puerto del que se trate.

A continuación se muestra una tabla resumen de los costes en cada puerto:

SHANGHAI	FELIXSTOWE	ROTTERDAM	HAMBURGO
-	32.719 €	44.043 €	7.642 €

$$\text{Valor costes puerto} = 128.447 \text{ €}$$

$$\text{Costes puerto anuales} = 128.447 \text{ €} \times 16 \frac{\text{viajes}}{\text{año}} = 2.055.152 \text{ €}$$

Como no se ha podido encontrar el coste de las tasas del puerto de Shanghai, se estimarán con el mismo coste que el puerto de Rotterdam.

- *Paso de canales:*

En este coste se deberá incluir el paso por el Canal de Suez. Utilizando la página oficial del canal podemos obtener el coste de su paso tanto en la condición de máxima carga como en lastre.

Se muestra a continuación el coste de ambas situaciones:

- Paso max carga = 202.658 €

Total SDR:	SDR Rate for: Euro	Total Value: Euro
251831.36	0.80	202658.01

Ship Type: Container ships

Direction: Northbound

Tiers No. on Deck: 8

Ship Status: Laden

SCNT: 52533

SCGT: 101235

Draft(feet): 60

Beam(feet): 145

Currency: Euro

SDR Rate: 0.8047370000 [Click here for SDR rates.](#)

Navy, Auxiliary ship or Military cargo > 50%

- Paso lastre = 137.832 €

Total SDR:	SDR Rate for: Euro	Total Value: Euro
171276.56	0.80	137832.58

Ship Type: Container ships

Direction: Northbound

Tiers No. on Deck: 0

Ship Status: Ballast

SCNT: 52533

SCGT: 101235

Draft(feet): 34

Beam(feet): 145

Currency: Euro

SDR Rate: 0.8047370000 [Click here for SDR rates.](#)

Navy, Auxiliary ship or Military cargo > 50%

Para simplificar los cálculos en *Excel*, se igualarán los valores de la tasa en ambas condiciones tomándose un valor medio:

$$\text{Paso Canal de Suez medio} = 170.245 \text{ €}$$

Y por tanto un coste de tasas del canal de:

$$\text{Coste Canal Suez} = 170.245 \text{ €} \times 16 \frac{\text{viajes}}{\text{año}} = 2.723.920 \text{ €}$$

▪ **COSTES DE CAPITAL**

Amortización:

Teniendo en cuenta la inversión, el valor residual y la duración del proyecto (vida útil del buque) se establece un sistema de amortización en cuotas constantes.

$$\text{Cuota} = 7.037.386 \text{ €}$$

CONCEPTO	VALOR	VALOR RESIDUAL	AÑOS	CUOTA
Buque	148.155.501 €	7.407.775 €	20	7.037.386 €

- *Inversiones:*

La inversión fija consta de dos pagos, en los dos primeros años, cada uno de la mitad del valor total del buque de 74.077.751 €.

Se calculará también el Fondo de Maniobra, es decir aquel excedente del **activo corriente** de la empresa (disponible, existencias...) que nos queda después de hacer frente a nuestros **compromisos de pago a corto plazo**, como la diferencia entre el Activo Circulante y el Pasivo Circulante:

$$\text{Fondo de Maniobra} = AC - PC$$

El Activo Circulante, será la suma de un mes de combustible y el valor de tesorería, que corresponderá al valor de un mes de salarios de la tripulación.

El Pasivo Circulante corresponderá con el valor de las existencias de combustibles que consideramos que los proveedores nos permiten pagar después de haber usado el mes suministrado.

Por lo tanto, la inversión del fondo de maniobra será la necesidad del fondo de maniobra pero en valor negativo, ya que es un pago que se ha de hacer.

El Cash Flow Extraoperativo, o de inversiones, será la suma de la inversión fija y la inversión para el fondo de maniobra. Este valor será el dinero que tendrá que poner el inversor o inversores.

Los resultados se presentan en el Anexo IV.

- *Hipoteca naval:*

Las hipotecas navales o náuticas permiten hipotecar la embarcación para financiar su compra.

Se establece que el 25% del proyecto se afrontará con capital propio y el 75% restante con capital ajeno, a devolver en 10 años (120 cuotas mensuales) y con un interés del 8%.

Además existirán otros costes debidos a la hipoteca naval. Se han supuesto una serie de gastos derivados de dicha hipoteca, calculados como un porcentaje del coste total del proyecto:

Estudio de solicitud de crédito → 0,15%.

Aval por los 3 primeros plazos de préstamo → 1%.

Gastos constitución hipoteca → 0,3%.

Impuestos por actos jurídicos documentados → 0,8%.

Registro de notaría → 0,2%.

El capital a aportar será:

INVERSIÓN TOTAL	148.155.501 €
CAPITAL PROPIO	37.038.875 €
CAPITAL AJENO	111.116.626 €

La hipoteca se irá pagando mensualmente, por lo que cada año se hará frente a un pago de:

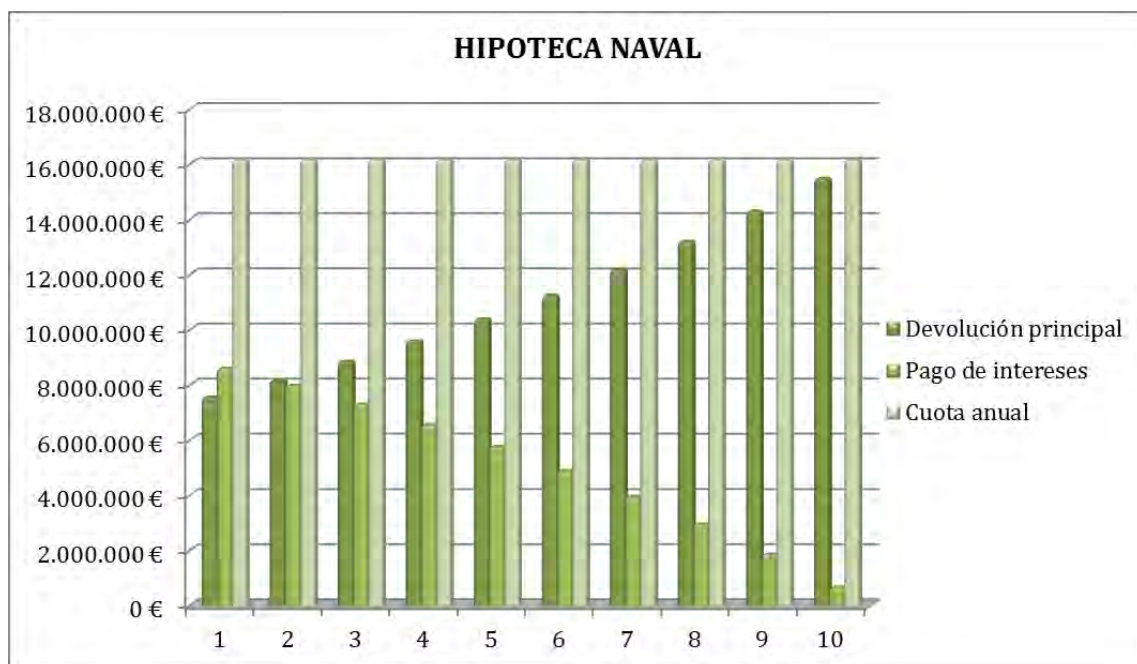
$$\text{Cuota hipoteca} = 16.177.815 \text{ €}$$

El reparto entre el pago del principal y los intereses:

Concepto, años	1	2	3	4	5
Devolución principal	7.561.759 €	8.189.381 €	8.869.096 €	9.605.226 €	10.402.455 €
Pago de intereses	8.616.057 €	7.988.435 €	7.308.720 €	6.572.589 €	5.775.360 €
Cuota anual	16.177.815 €	16.177.815 €	16.177.815 €	16.177.815 €	16.177.815 €

Concepto, años	6	7	8	9	10
Devolución principal	11.265.854 €	12.200.914 €	13.213.584 €	14.310.305 €	15.498.053 €
Pago de intereses	4.911.962 €	3.976.901 €	2.964.232 €	1.867.511 €	679.762 €
Cuota anual	16.177.815 €	16.177.815 €	16.177.815 €	16.177.815 €	16.177.815 €

Gráficamente:



Como se puede observar, al principio lo que se paga fundamentalmente son intereses. Se adjunta como Anexo V el coste de la hipoteca a lo largo de los 10 años.

4.1.4 PROYECTO SIN FINANCIACIÓN Y VIABILIDAD

Dos parámetros muy usados a la hora de calcular la viabilidad de un proyecto son el VAN, Valor Actual Neto, y el TIR, Tasa Interna de Retorno. Ambos conceptos se basan en lo mismo, y es la estimación de los flujos de caja que tenga la empresa, simplificando, ingresos menos gastos netos.

El VAN sirve para generar dos tipos de decisiones: en primer lugar, ver si las inversiones son realizables y en segundo lugar, ver qué inversión es mejor que otra en términos absolutos.

El TIR nos da una medida relativa de la rentabilidad.

Además de estos valores calcularemos el período de recuperación, que nos da el número de años que tarda el VAN en pasar de negativo a positivo, es decir, cuantos años pasan hasta que recuperamos la inversión hecha inicialmente.

Una vez realizados los diferentes cálculos en el *Excel* para la realización del estudio del proyecto, el resultado de la viabilidad del buque considerando que toda la financiación es de la empresa será:

PROYECTO BUQUE	SIN FINANCIACIÓN
VAN	-158.518.678
TIR	-3%
PERÍODO DE RECUPERACIÓN	22

En este caso se observa que los datos no son favorables para poder realizar el proyecto: el VAN del proyecto es menor que cero y el período de recuperación supera los años de explotación del buque.

Se realizará en siguientes apartados el mismo estudio teniendo en cuenta el coste de construcción real.

Buque portacontenedores 9000 TEU's. Cuaderno 13. Presupuesto y estudio de viabilidad económica
Nadia Conde Alonso

CONCEPTO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESOS			76.364.519	84.514.696	85.740.159	86.983.391	95.598.371	96.984.547	105.959.348	99.817.490	109.054.447
COSTES VARIABLES											
COMBUSTIBLE			-40.634.678	-40.634.678	-40.634.678	-40.634.678	-40.634.678	-40.634.678	-40.634.678	-40.634.678	-40.634.678
PUERTOS			-2.055.152	-2.055.152	-2.055.152	-2.055.152	-2.055.152	-2.055.152	-2.055.152	-2.055.152	-2.055.152
PASO CANALES			-2.723.920	-2.723.920	-2.723.920	-2.723.920	-2.723.920	-2.723.920	-2.723.920	-2.723.920	-2.723.920
MARGEN BRUTO			30.950.769	39.100.946	40.326.409	41.569.641	50.184.621	51.570.797	60.545.598	54.403.740	63.640.697
COSTES CAPITAL											
AMORTIZACIONES			-7.037.386	-7.037.386	-7.037.386	-7.037.386	-7.037.386	-7.037.386	-7.037.386	-7.037.386	-7.037.386
COSTES FIJOS											
SALARIO TRIPULACIÓN			-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500
VÍVERES			-67.200	-67.200	-67.200	-67.200	-67.200	-67.200	-67.200	-67.200	-67.200
SEGURO			-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110
REPARACIONES			-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110
COSTES TOTALES			-59.994.056	-59.994.056	-59.994.056	-59.994.056	-59.994.056	-59.994.056	-59.994.056	-59.994.056	-59.994.056
BENEFICIO ANTES IMPUESTOS			-29.043.288	-20.893.111	-19.667.648	-18.424.415	-9.809.435	-8.423.259	551.542	-5.590.316	3.646.641
IMPUESTO SOCIEDADES			0	0	0	0	0	0	-110.308	0	-729.328
BENEFICIO DESPUES IMPUESTOS			-29.043.288	-20.893.111	-19.667.648	-18.424.415	-9.809.435	-8.423.259	441.233	-5.590.316	2.917.313
CASH FLOW OPERATIVO			-22.005.901	-13.855.724	-12.630.261	-11.387.029	-2.772.049	-1.385.873	7.478.620	1.447.070	9.954.699
CASH FLOW EXTRAOPERATIVO	-74.077.751	-74.077.751	-129.125	0	0	0	0	0	0	0	0
CASH FLOW TOTAL	-74.077.751	-74.077.751	-22.135.026	-13.855.724	-12.630.261	-11.387.029	-2.772.049	-1.385.873	7.478.620	1.447.070	9.954.699
VAN	-158.518.678										
TIR	-3%										
VAN ACUMULADO	-74.077.751	-139.058.234	-156.090.418	-165.442.637	-172.920.766	-178.834.832	-180.097.740	-180.651.586	-178.029.889	-177.584.903	-174.899.685
PERIODO DE RECUPERACION	22										

Buque portacontenedores 9000 TEU's. Cuaderno 13. Presupuesto y estudio de viabilidad económica
Nadia Conde Alonso

CONCEPTO	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
INGRESOS	110.635.737	112.239.955	105.734.046	107.267.190	117.193.530	118.892.837	112.001.298	113.625.317	106.405.739	107.948.622	91.261.565
COSTES VARIABLES											
COMBUSTIBLE	-40.634.678	-40.634.678	-40.634.678	-40.634.678	-40.634.678	-40.634.678	-40.634.678	-40.634.678	-40.634.678	-40.634.678	-40.634.678
PUERTOS	-2.055.152	-2.055.152	-2.055.152	-2.055.152	-2.055.152	-2.055.152	-2.055.152	-2.055.152	-2.055.152	-2.055.152	-2.055.152
PASO CANALES	-2.723.920	-2.723.920	-2.723.920	-2.723.920	-2.723.920	-2.723.920	-2.723.920	-2.723.920	-2.723.920	-2.723.920	-2.723.920
MARGEN BRUTO	65.221.987	66.826.205	60.320.296	61.853.440	71.779.780	73.479.087	66.587.548	68.211.567	60.991.989	62.534.872	45.847.815
COSTES CAPITAL											
AMORTIZACIONES	-7.037.386	-7.037.386	-7.037.386	-7.037.386	-7.037.386	-7.037.386	-7.037.386	-7.037.386	-7.037.386	-7.037.386	-7.037.386
COSTES FIJOS											
SALARIO TRIPULACIÓN	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500
VÍVERES	-67.200	-67.200	-67.200	-67.200	-67.200	-67.200	-67.200	-67.200	-67.200	-67.200	-67.200
SEGURO	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110
REPARACIONES	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110
COSTES TOTALES	-59.994.056	-59.994.056	-59.994.056	-59.994.056	-59.994.056	-59.994.056	-59.994.056	-59.994.056	-59.994.056	-59.994.056	-59.994.056
BENEFICIO ANTES IMPUESTOS	5.227.930	6.832.149	326.240	1.859.383	11.785.724	13.485.030	6.593.492	8.217.511	997.933	2.540.816	-14.146.242
IMPUESTO SOCIEDADES	-1.045.586	-1.366.430	-65.248	-371.877	-2.357.145	-2.697.006	-1.318.698	-1.643.502	-199.587	-508.163	0
BENEFICIO DESPUES IMPUESTOS	4.182.344	5.465.719	260.992	1.487.507	9.428.579	10.788.024	5.274.794	6.574.009	798.346	2.032.653	-14.146.242
CASH FLOW OPERATIVO	11.219.731	12.503.105	7.298.378	8.524.893	16.465.966	17.825.411	12.312.180	13.611.395	7.835.733	9.070.039	-7.108.855
CASH FLOW EXTRAOPERATIVO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.407.775
CASH FLOW TOTAL	11.219.731	12.503.105	7.298.378	8.524.893	16.465.966	17.825.411	12.312.180	13.611.395	7.835.733	9.070.039	298.920
VAN ACUMULADO	-172.244.901	-169.649.768	-168.320.957	-166.959.446	-164.652.622	-162.462.028	-161.134.779	-159.847.670	-159.197.709	-158.537.757	-158.518.678
PERIODO DE RECUPERACION	22										

4.1.5 PROYECTO CON FINANCIACIÓN Y VIABILIDAD

Se realizará el estudio de la viabilidad para el caso de que una parte del proyecto sea financiado de forma ajena, como se ha explicado en apartados anteriores, mediante una hipoteca.

Se han obtenido los siguientes resultados:

PROYECTO BUQUE	FINANCIADO
VAN	-104.059.434
TIR	-1%
PERÍODO DE RECUPERACIÓN	21

Como se puede observar, el VAN es mayor que en el proyecto sin financiar, como era de esperar ya que el proyecto financiado es obviamente más favorable y el período de recuperación disminuye un año. Sin embargo, el proyecto sigue sin ser rentable.

Se muestran a continuación los cálculos realizados, tanto las características del crédito como el estudio de viabilidad:

CONCEPTO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CASH FLOW TOTAL DEL PROYECTO	-74.077.751	-74.077.751	-22.135.026	-13.855.724	-12.630.261	-11.387.029	-2.772.049	-1.385.873	7.478.620	1.447.070	9.954.699
CASH FLOW TOTAL DEL CRÉDITO	111.116.626	-7.561.759	-8.189.381	-8.869.096	-9.605.226	-10.402.455	-11.265.854	-12.200.914	-13.213.584	-14.310.305	-15.498.053
CASH FLOW TOTAL DEL PROYECTO FINANCIADO	37.038.875	-81.639.509	-30.324.407	-22.724.820	-22.235.487	-21.789.484	-14.037.903	-13.586.787	-5.734.964	-12.863.235	-5.543.354

VAN ACUMULADO	37.038.875	-36.162.148	-60.541.707	-76.923.097	-91.294.981	-103.922.871	-111.217.494	-117.547.937	-119.943.816	-124.762.196	-126.624.027
---------------	------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

CONCEPTO	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
CASH FLOW TOTAL DEL PROYECTO	11.219.731	12.503.105	7.298.378	8.524.893	16.465.966	17.825.411	12.312.180	13.611.395	7.835.733	9.070.039	298.920
CASH FLOW TOTAL DEL CRÉDITO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CASH FLOW TOTAL DEL PROYECTO FINANCIADO	11.219.731	12.503.105	7.298.378	8.524.893	16.465.966	17.825.411	12.312.180	13.611.395	7.835.733	9.070.039	298.920

VAN ACUMULADO	-123.245.193	-119.869.064	-118.102.032	-116.251.385	-113.046.306	-109.935.251	-108.008.525	-106.098.652	-105.112.831	-104.089.669	-104.059.434
---------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

CAPITAL APORTADO	230.479.951
CRÉDITO	111.116.626
CMPC	12%
VAN	-104.059.434
TIR	-1%
PERÍODO DE RECUPERACIÓN	21

4.2 SEGUNDA RUTA: ASIA A NORTEAMÉRICA

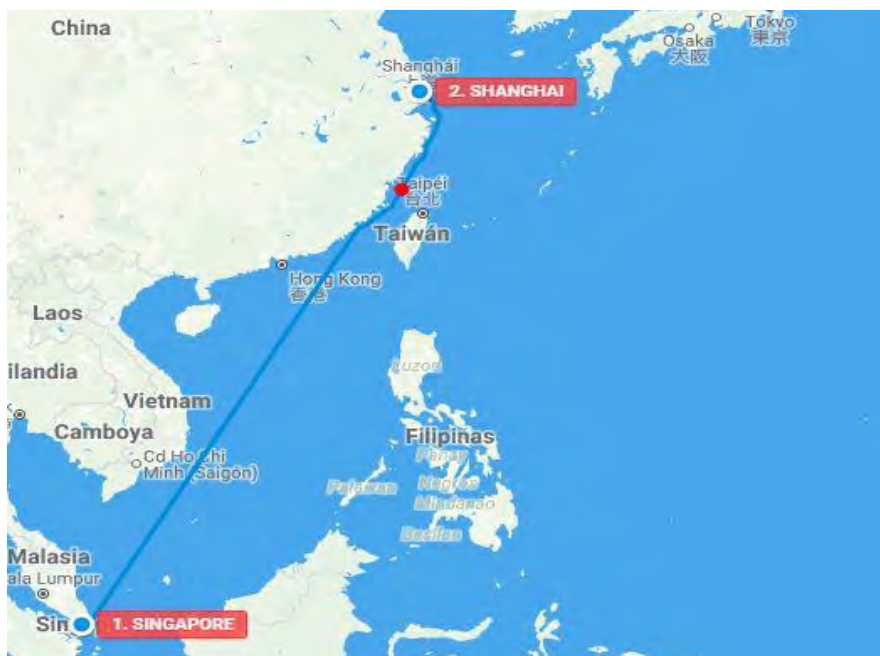
4.2.1 DEFINICIÓN TRÁFICO Y OPERATIVA DEL BUQUE

La primera ruta a definir será el tráfico entre Asia y Norteamérica, de 8.356 millas con un tiempo de viaje de 14 días.

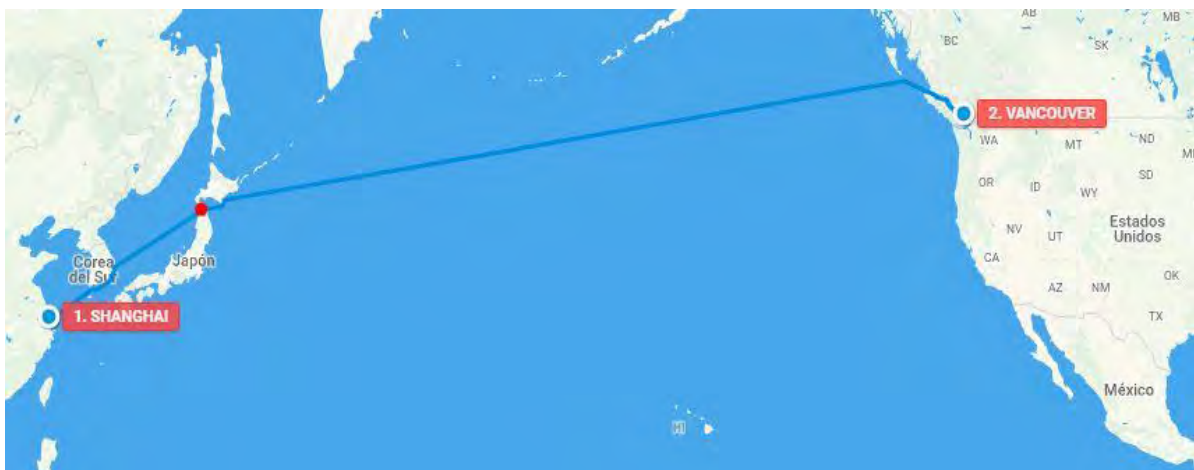
La salida será desde el puerto de Singapur, con destino a Los Angeles. En el trayecto realizará dos escalas en los puertos de Shanghai y Vancouver, Canadá.

Se muestra a continuación la ruta en fragmentos:

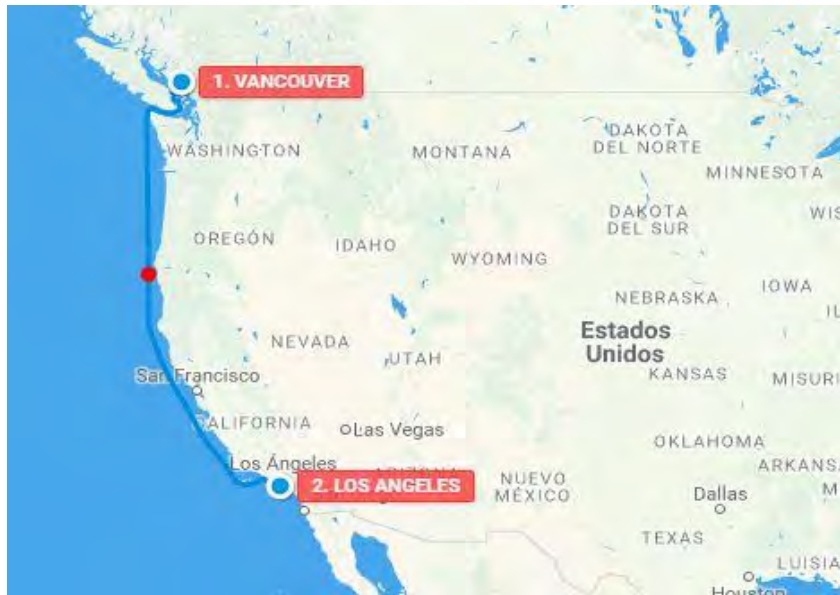
- *Singapore → Shanghai: 2.162 millas.*



- *Shanghai → Vancouver: 5.001 millas.*



- Vancouver → Los Angeles: 1.193 millas.



Se establece una estancia de 1 día en cada puerto para las operaciones de carga/descarga y aprovisionamiento del buque.

Por tanto, la duración total de viaje será:

$$14 \text{ días} + 4 \text{ días (puertos)} = \mathbf{18 \text{ días}}$$

En resumen:

RUTA

SALIDA	LLEGADA	DISTANCIA, millas	VELOCIDAD, kn	DÍAS DE VIAJE
SINGAPORE	SHANGHAI	2.162	25,5	4
SHANGHAI	VANCOUVER	5.001	25,5	8
VANCOUVER	LOS ANGELES	1.193	25,5	2

TOTAL	8.356	14
--------------	--------------	-----------

VIAJES ANUALES

DÍAS DE VIAJE	14	} TOTAL 18
DÍA ESTANCIA PUERTO SINGAPORE	1	
DÍA ESTANCIA PUERTO SHANGHAI	1	
DÍAS ESTANCIA PUERTO VANCOUVER	1	
DÍA ESTANCIA PUERTO LOS ANGELES	1	

VIAJES AL AÑO	20
----------------------	-----------

A continuación se realiza el desglose de costes e ingresos de operación.

4.2.2 INGRESOS DE OPERACIÓN

- **FLETE**

Para la estimación del flete, se ha buscado el coste de cada uno de los transportes en diferentes navieras obteniendo el valor comercial para cualquier usuario.

Se muestra a continuación los distintos precios de envío:

TRANSPORTE CARGA			
SINGAPORE	→	SHANGHAI	→ 407 €
SHANGHAI	→	VANCOUVER	→ 1.777 €
VANCOUVER	→	LOS ANGELES	→ 1.070 €

TRANSPORTE CARGA			
LOS ANGELES	→	VANCOUVER	→ 514 €
VANCOUVER	→	SHANGHAI	→ 1.257 €
SHANGHAI	→	SINGAPORE	→ 534 €

Así obtenemos un valor medio del flete por TEU de:

$$\text{Valor medio flete} = 927 \text{ €}$$

Al igual que en la anterior ruta se considerará un llegado del 50% el primer año e irá subiendo el valor hasta alcanzar un 70%.

La evolución de llenado a lo largo de la vida útil del buque, el número de TEU's transportados al año y las ganancias se adjuntaran como Anexo III.

- **VALOR RESIDUAL**

Como valor residual es normal tomar el 5% de la inversión inicial.

$$\text{Valor residual} = 7.407.775 \text{ €}$$

4.2.3 COSTES DE OPERACIÓN

▪ COSTES FIJOS

- Víveres:

El coste de los víveres se calculará aproximadamente como unos 200 € por persona al mes que, calculándose de forma anual, será:

$$\text{Coste víveres anual} = 200 \text{ €} \times 28 \text{ pers} \times 12 \text{ meses} = 67.200 \text{ €}$$

- Tripulación:

La dotación del buque está compuesta por 28 tripulantes. Se muestra a en la página siguiente una estimación del salario de cada tripulante obtenida a partir de apuntes de la asignatura y basándonos en otros proyectos:

TRIPULACIÓN

	NÚMERO	SALARIO, MES	PAGAS	SALARIO, ANUAL
CAPITÁN	1	6.786 €	14	95.000 €
JEFE DE MÁQUINAS	1	6.786 €	14	95.000 €

	NÚMERO	SALARIO, MES	PAGAS	SALARIO, ANUAL
1ª OFICIAL DE PUENTE	1	4.000 €	14	56.000 €
2ª OFICIAL DE PUENTE	1	4.000 €	14	56.000 €
3ª OFICIAL DE PUENTE	1	4.000 €	14	56.000 €
1ª OFICIAL DE MÁQUINAS	1	4.000 €	14	56.000 €
2ª OFICIAL DE MÁQUINAS	1	4.000 €	14	56.000 €
3º OFICIAL DE MÁQUINAS	1	4.000 €	14	56.000 €

	NÚMERO	SALARIO, MES	PAGAS	SALARIO, ANUAL
MAESTRANZA	3	2.143 €	14	90.000 €
COCINERO	1	2.143 €	14	30.000 €
ENGRASADOR	1	2.143 €	14	30.000 €

	NÚMERO	SALARIO, MES	PAGAS	SALARIO, ANUAL
MARINEROS	15	1.700 €	14	357.000 €

TOTAL TRIPULACIÓN	28	TOTAL SALARIO ANUAL	1.033.000 €
--------------------------	-----------	----------------------------	--------------------

Para tener en cuenta los costes de rotación debidos a la rotación por las vacaciones se multiplicará el coste obtenido por un factor, entre 1 – 2. Tomaremos 1,5:

$$\text{Coste tripulación} = 1033000 \times 1,5 = \mathbf{1.549.500 \text{ €}}$$

- *Seguro marítimo:*

Se establece una cantidad anual por un importe del 2% de la inversión.

$$\text{Coste anual seguro} = 2.963.110 \text{ €}$$

- *Reparaciones:*

Se establece una cantidad anual por un importe del 2% de la inversión.

$$\text{Coste anual reparaciones} = 2.963.110 \text{ €}$$

▪ **COSTES VARIABLES**

- *Costes de combustible:*

Se ha tomado los precios de combustible en Singapore, puerto de salida de la ruta.

El cálculo de la cantidad de combustible al día se calculará igual que en el apartado anterior:

$$C = 171 \frac{g}{Kwh} \times ((68.640 + 4 \times 2534) kW \times 0,85) \times 10^{-6} \frac{t}{g} \times 24 \frac{h}{día} = 275 \frac{t}{día}$$

Teniendo en cuenta que los tanques al llegar a puerto deben de quedar al 10 %:

$$C_{motor} = 275 \frac{t}{día} \times 1,10 = 302 \frac{t}{día}$$

Por tanto el consumo total de fuel será:

$$\text{Consumo fuel} = 302 \frac{t}{día}$$

Por viaje será:

$$\text{Consumo fuel viaje} = 302 \frac{t}{día} \times 14 \text{ días} = 4.228 \text{ ton}$$

En total:

$$\text{Consumo fuel anual} = 4.228 \text{ toneladas} \times 20 \text{ viajes} = 84.560 \text{ ton}$$

El precio del combustible IFO 380 a día 30 de noviembre de 2.017 será:

Date	Price \$/MT	+/-	Low	High
2017-11-30	372.00	↑ +1.00	371.00	373.00
2017-11-29	371.00	↓ -3.00	370.00	372.00
2017-11-28	374.00	↓ -2.00	373.00	375.00
2017-11-27	376.00	↓ -0.50	375.00	377.00
2017-11-24	376.50	↑ +1.50	375.00	378.00
2017-11-23	375.00	↓ -1.00	374.00	376.00
2017-11-22	376.00	↑ +2.00	375.00	377.00
2017-11-21	374.00	↓ -1.00	373.00	375.00
2017-11-20	375.00	↑ +3.00	374.00	376.00
2017-11-17	372.00	↓ -3.00	371.00	373.00

$$\text{Precio combustible} = 314 \frac{\text{€}}{\text{ton}}$$

Po tanto:

$$\text{Precio por viaje} = 314 \frac{\text{€}}{\text{ton}} \times 4.228 \text{ ton} = 1.327.592 \text{ €}$$

$$\text{Precio anual combustible} = 1.015.308 \frac{\text{€}}{\text{viaje}} \times 20 \text{ viajes} = 26.551.840 \text{ €}$$

- Costes de diésel:

El consumo de Diesel será tanto para arranque, parada y maniobra de los motores principales como para estancia en puerto. Además, en esta ruta también pasará por zona ECA, en el caso de la costa oeste de EE.UU. y Canadá. Será necesaria una cantidad de combustible a mayores para el paso por esas zonas de aproximadamente 3 días.

$$C = 171 \frac{\text{g}}{\text{Kwh}} \times ((68.640 + 4 \times 2800) \text{ kW} \times 0,85) \times 10^{-6} \frac{\text{t}}{\text{g}} \times 24 \frac{\text{h}}{\text{día}} = 275 \frac{\text{t}}{\text{día}}$$

Se dispondrá de un tanque con una capacidad estimada de 5 días de navegación, por tanto se estima un consumo:

$$\text{Consumo} = \left(275 \frac{\text{t}}{\text{día}} \right) \times 5 \text{ días} \approx 1.375 \text{ toneladas}$$

El precio del combustible diésel (Marine Diésel Oil, MDO) a día 30 de noviembre de 2.017 es de:

Date	Price \$/MT	+/-	Low	High
2017-11-30	555.00	↓ -1.00	554.00	556.00
2017-11-29	556.00	↓ -3.00	555.00	557.00
2017-11-28	559.00	↓ -1.00	558.00	560.00
2017-11-27	560.00	↑ +2.00	559.00	561.00
2017-11-24	558.00	↑ +14.00	557.00	559.00
2017-11-23	544.00	↓ -14.00	530.00	558.00
2017-11-22	558.00	↑ +7.00	557.00	559.00
2017-11-21	551.00	↓ -2.00	550.00	552.00
2017-11-20	553.00	↑ +11.00	552.00	554.00
2017-11-17	542.00	↑ +4.50	541.00	543.00

$$\text{Precio diesel} = 469 \frac{\text{€}}{\text{ton}}$$

Por tanto:

$$\text{Precio diésel} = 469 \frac{\text{€}}{\text{ton}} \times 1.375 \text{ ton} = \mathbf{644.875 \text{ €}}$$

Se estimará esta cantidad por viaje para la realización del estudio de viabilidad del proyecto.

- Consumo de aceite:

Se considera un 4% del consumo de fuel.

$$\text{Precio aceite} = 0,04 \times 1.327.592 \text{ €} = \mathbf{53.104 \text{ €}}$$

En resumen:

CONSUMOS

	TONELADAS/DÍA	DÍAS DE VIAJE	TOTAL, ton	€/TONELADA	TOTAL, €
FUEL OIL	302	14	4.228	314 €	1.327.592
ACEITE	Se estima un 4% del consumo de fuel				53.104
DIESEL	Autonomía, 5 días		1.375	469 €	644.875

TOTAL	2.025.571 €
TOTAL ANUAL	41.074.072 €

- *Costes de puerto y carga:*

En este apartado se calcularán las tasas aplicables a nuestro buque por el uso de las instalaciones y servicios de los diferentes puertos de la ruta. Para el cálculo de las tarifas debemos tener en cuenta diferentes aspectos como el arqueo bruto del buque, la cantidad de TEU's a transportar o la eslora, dependiendo del puerto del que se trate.

A continuación se muestra una tabla resumen de los costes en cada puerto:

SINGAPORE	SHANGHAI	VANCOUVER	LOS ANGELES
60.078 €	-	40.657 €	38.615 €

$$\text{Valor costes puerto} = 177.965 \text{ €}$$

$$\text{Costes puerto anuales} = 177.965 \text{ €} \times 20 \frac{\text{viajes}}{\text{año}} = 3.559.300 \text{ €}$$

Como no se ha podido encontrar el coste de las tasas del puerto de Shanghai, se estimarán con el mismo coste que el puerto de Los Angeles.

- *Paso de canales:*

En este caso no será necesario el paso por canales.

▪ **COSTES DE CAPITAL**

- *Amortización:*

Teniendo en cuenta la inversión, el valor residual y la duración del proyecto (vida útil del buque) se establece un sistema de amortización en cuotas constantes.

$$\text{Cuota} = 7.037.386 \text{ €}$$

CONCEPTO	VALOR	VALOR RESIDUAL	AÑOS	CUOTA
Buque	148.155.501 €	7.407.775 €	20	7.037.386 €

- *Inversiones:*

La inversión fija consta de dos pagos, en los dos primeros años, cada uno de la mitad del valor total del buque de 74.077.751 €.

Como ya se ha explicado en el apartado anterior se calcula el Fondo de Maniobra, como la diferencia entre el Activo Circulante y el Pasivo Circulante y el Cash Flow Extraoperativo, como la suma de la inversión fija y la inversión para el fondo de maniobra.

- *Hipoteca naval:*

La hipoteca naval se calculará igual que en caso anterior y el capital a aportar será el mismo ya que la inversión también lo es:

INVERSIÓN TOTAL	148.155.501 €
CAPITAL PROPIO	37.038.875 €
CAPITAL AJENO	111.116.626 €

La hipoteca se irá pagando mensualmente, por lo que cada año se hará frente a un pago de:

$$\text{Cuota hipoteca} = 16.177.815 \text{ €}$$

El reparto entre el pago del principal y los intereses:

Concepto, años	1	2	3	4	5
Devolución principal	7.561.759 €	8.189.381 €	8.869.096 €	9.605.226 €	10.402.455 €
Pago de intereses	8.616.057 €	7.988.435 €	7.308.720 €	6.572.589 €	5.775.360 €
Cuota anual	16.177.815 €	16.177.815 €	16.177.815 €	16.177.815 €	16.177.815 €

Concepto, años	6	7	8	9	10
Devolución principal	11.265.854 €	12.200.914 €	13.213.584 €	14.310.305 €	15.498.053 €
Pago de intereses	4.911.962 €	3.976.901 €	2.964.232 €	1.867.511 €	679.762 €
Cuota anual	16.177.815 €	16.177.815 €	16.177.815 €	16.177.815 €	16.177.815 €

4.2.4 PROYECTO SIN FINANCIACIÓN Y VIABILIDAD

El resultado de la viabilidad del buque considerando que toda la financiación es de la empresa será:

PROYECTO BUQUE	SIN FINANCIACIÓN
VAN	-155.697.483
TIR	-3%
PERÍODO DE RECUPERACIÓN	22

Como se puede observar los valores obtenidos en esta ruta, aunque con un VAN superior, son muy similares a los obtenidos en la primera. Esto se debe a que los fletes obtenidos son muy parecidos y que los gastos realizados en la primera ruta debido al paso por el Canal de Suez se compensan con un mayor precio de las tasas a pagar en los puertos.

El proyecto sigue siendo no rentable.

Se muestran a continuación los cálculos realizados:

Buque portacontenedores 9000 TEU's. Cuaderno 13. Presupuesto y estudio de viabilidad económica
Nadia Conde Alonso

CONCEPTO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESOS			75.522.213	83.582.493	84.794.439	86.023.958	94.543.915	95.914.801	104.790.610	98.716.497	107.851.569
COSTES VARIABLES											
COMBUSTIBLE			-41.074.072	-41.074.072	-41.074.072	-41.074.072	-41.074.072	-41.074.072	-41.074.072	-41.074.072	-41.074.072
PUERTOS			-3.559.300	-3.559.300	-3.559.300	-3.559.300	-3.559.300	-3.559.300	-3.559.300	-3.559.300	-3.559.300
MARGEN BRUTO			30.888.841	38.949.121	40.161.067	41.390.586	49.910.543	51.281.429	60.157.237	54.083.125	63.218.197
COSTES CAPITAL											
AMORTIZACIONES			-7.037.386	-7.037.386	-7.037.386	-7.037.386	-7.037.386	-7.037.386	-7.037.386	-7.037.386	-7.037.386
COSTES FIJOS											
SALARIO TRIPULACIÓN			-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500
VÍVERES			-67.200	-67.200	-67.200	-67.200	-67.200	-67.200	-67.200	-67.200	-67.200
SEGURO			-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110
REPARACIONES			-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110
COSTES TOTALES			-59.213.678	-59.213.678	-59.213.678	-59.213.678	-59.213.678	-59.213.678	-59.213.678	-59.213.678	-59.213.678
BENEFICIO ANTES IMPUESTOS			-28.324.838	-20.264.558	-19.052.612	-17.823.092	-9.303.136	-7.932.249	943.559	-5.130.554	4.004.519
IMPUESTO SOCIEDADES			0	0	0	0	0	0	-188.712	0	-800.904
BENEFICIO DESPUES IMPUESTOS			-28.324.838	-20.264.558	-19.052.612	-17.823.092	-9.303.136	-7.932.249	754.847	-5.130.554	3.203.615
CASH FLOW OPERATIVO			-21.287.451	-13.227.171	-12.015.225	-10.785.706	-2.265.750	-894.863	7.792.233	1.906.832	10.241.001
CASH FLOW EXTRAOPERATIVO	-74.077.751	-74.077.751	-129.125	0	0	0	0	0	0	0	0
CASH FLOW TOTAL	-74.077.751	-74.077.751	-21.416.576	-13.227.171	-12.015.225	-10.785.706	-2.265.750	-894.863	7.792.233	1.906.832	10.241.001
VAN	-155.697.483										
TIR	-3%										
VAN ACUMULADO	-74.077.751	-139.058.234	-155.537.594	-164.465.557	-171.579.535	-177.181.293	-178.213.538	-178.571.159	-175.839.521	-175.253.154	-172.490.708
PERIODO DE RECUPERACION	22										

Buque portacontenedores 9000 TEU's. Cuaderno 13. Presupuesto y estudio de viabilidad económica
Nadia Conde Alonso

CONCEPTO	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
INGRESOS	109.415.417	111.001.941	104.567.793	106.084.026	115.900.878	117.581.441	110.765.917	112.372.022	105.232.077	106.757.942	90.254.944
COSTES VARIABLES											
COMBUSTIBLE	-41.074.072	-41.074.072	-41.074.072	-41.074.072	-41.074.072	-41.074.072	-41.074.072	-41.074.072	-41.074.072	-41.074.072	-41.074.072
PUERTOS	-3.559.300	-3.559.300	-3.559.300	-3.559.300	-3.559.300	-3.559.300	-3.559.300	-3.559.300	-3.559.300	-3.559.300	-3.559.300
MARGEN BRUTO	64.782.045	66.368.569	59.934.420	61.450.653	71.267.506	72.948.069	66.132.544	67.738.650	60.598.705	62.124.570	45.621.571
COSTES CAPITAL											
AMORTIZACIONES	-7.037.386	-7.037.386	-7.037.386	-7.037.386	-7.037.386	-7.037.386	-7.037.386	-7.037.386	-7.037.386	-7.037.386	-7.037.386
COSTES FIJOS											
SALARIO TRIPULACIÓN	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500
VÍVERES	-67.200	-67.200	-67.200	-67.200	-67.200	-67.200	-67.200	-67.200	-67.200	-67.200	-67.200
SEGURO	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110
REPARACIONES	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110	-2.963.110
COSTES TOTALES	-59.213.678	-59.213.678	-59.213.678	-59.213.678	-59.213.678	-59.213.678	-59.213.678	-59.213.678	-59.213.678	-59.213.678	-59.213.678
BENEFICIO ANTES IMPUESTOS	5.568.367	7.154.890	720.742	2.236.975	12.053.827	13.734.390	6.918.866	8.524.972	1.385.026	2.910.891	-13.592.107
IMPUESTO SOCIEDADES	-1.113.673	-1.430.978	-144.148	-447.395	-2.410.765	-2.746.878	-1.383.773	-1.704.994	-277.005	-582.178	0
BENEFICIO DESPUES IMPUESTOS	4.454.693	5.723.912	576.594	1.789.580	9.643.062	10.987.512	5.535.093	6.819.977	1.108.021	2.328.713	-13.592.107
CASH FLOW OPERATIVO	11.492.080	12.761.298	7.613.980	8.826.966	16.680.448	18.024.898	12.572.479	13.857.364	8.145.407	9.366.099	-6.554.721
CASH FLOW EXTRAOPERATIVO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.407.775
CASH FLOW TOTAL	11.492.080	12.761.298	7.613.980	8.826.966	16.680.448	18.024.898	12.572.479	13.857.364	8.145.407	9.366.099	853.054
VAN ACUMULADO	-169.771.482	-167.122.758	-165.736.486	-164.326.731	-161.989.859	-159.774.749	-158.419.440	-157.109.072	-156.433.424	-155.751.930	-155.697.483
PERIODO DE RECUPERACION	22										

4.2.5 PROYECTO CON FINANCIACIÓN Y VIABILIDAD

Se realizará el estudio de la viabilidad para el caso de que una parte del proyecto sea financiado de forma ajena, como se ha explicado en apartados anteriores, mediante una hipoteca.

Se han obtenido los siguientes resultados:

PROYECTO BUQUE	FINANCIADO
VAN	-100.850.274
TIR	-1%
PERÍODO DE RECUPERACIÓN	21

El VAN y el período de recuperación es superior que en el proyecto sin financiar, aunque continúa siendo no rentable. Además, igual que en el caso anterior, los resultados son más favorables en esta ruta que en la ruta Asia - Europa.

Se muestran a continuación los cálculos realizados, tanto las características del crédito como el estudio de viabilidad

CONCEPTO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CASH FLOW TOTAL DEL PROYECTO	-74.077.751	-74.077.751	-21.416.576	-13.227.171	-12.015.225	-10.785.706	-2.265.750	-894.863	7.792.233	1.906.832	10.241.001
CASH FLOW TOTAL DEL CRÉDITO	111.116.626	-7.561.759	-8.189.381	-8.869.096	-9.605.226	-10.402.455	-11.265.854	-12.200.914	-13.213.584	-14.310.305	-15.498.053
CASH FLOW TOTAL DEL PROYECTO FINANCIADO	37.038.875	-81.639.509	-29.605.957	-22.096.267	-21.620.451	-21.188.161	-13.531.603	-13.095.777	-5.421.350	-12.403.472	-5.257.052
VAN ACUMULADO	37.038.875	-36.184.402	-60.000.833	-75.943.656	-89.935.015	-102.233.090	-109.277.457	-115.392.123	-117.662.498	-122.321.387	-124.092.433

CONCEPTO	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
CASH FLOW TOTAL DEL PROYECTO	11.492.080	12.761.298	7.613.980	8.826.966	16.680.448	18.024.898	12.572.479	13.857.364	8.145.407	9.366.099	853.054
CASH FLOW TOTAL DEL CRÉDITO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CASH FLOW TOTAL DEL PROYECTO FINANCIADO	11.492.080	12.761.298	7.613.980	8.826.966	16.680.448	18.024.898	12.572.479	13.857.364	8.145.407	9.366.099	853.054
VAN ACUMULADO	-120.619.990	-117.161.550	-115.310.808	-113.386.412	-110.124.747	-106.963.537	-104.985.884	-103.030.830	-102.000.113	-100.937.110	-100.850.274

CAPITAL APORTADO	225.859.600
CRÉDITO	111.116.626
CMPC	11%
VAN	-100.850.274
TIR	-4%
PERÍODO DE RECUPERACIÓN	21

5 ESTUDIO DE VIABILIDAD CON COSTES REALES DEL MERCADO

Como ya se ha dicho en el apartado anterior, debido a que el coste de construcción obtenido mediante la formulación es significativamente elevado al coste de construcción real, se realizará también el estudio de la viabilidad de las dos rutas con este.

Las rutas e ingresos de operación serán los mismos, así como los costes fijos y variables, pero será necesario cambiar los distintos costes de capital: amortización, inversiones e hipoteca.

- Amortización:

Teniendo en cuenta la inversión, el valor residual y la duración del proyecto (vida útil del buque) se establece un sistema de amortización en cuotas constantes.

$$\text{Cuota} = 3.800.000 \text{ €}$$

CONCEPTO	VALOR	VALOR RESIDUAL	AÑOS	CUOTA
Buque	80.000.000 €	4.000.000 €	20	3.800.000 €

- Inversiones:

La inversión fija consta de dos pagos, en los dos primeros años, cada uno de la mitad del valor total del buque de 40.000.000 €.

Los resultados se presentan en el Anexo VI:

- Hipoteca naval:

La hipoteca naval se calculará igual que en caso anterior:

INVERSIÓN TOTAL	80.000.000 €
CAPITAL PROPIO	20.000.000 €
CAPITAL AJENO	60.000.000 €

La hipoteca se irá pagando mensualmente, por lo que cada año se hará frente a un pago de:

$$\text{Cuota hipoteca} = 8.735.587 \text{ €}$$

El reparto entre el pago del principal y los intereses:

Concepto, años	1	2	3	4	5
Devolución principal	4.083.147 €	4.422.046 €	4.789.074 €	5.186.565 €	5.617.047 €
Pago de intereses	4.652.440 €	4.313.541 €	3.946.513 €	3.549.022 €	3.118.540 €
Cuota anual	8.735.587 €	8.735.587 €	8.735.587 €	8.735.587 €	8.735.587 €

Concepto, años	6	7	8	9	10
Devolución principal	6.083.259 €	6.588.167 €	7.134.981 €	7.727.181 €	8.368.533 €
Pago de intereses	2.652.328 €	2.147.420 €	1.600.606 €	1.008.406 €	367.053 €
Cuota anual	8.735.587 €	8.735.587 €	8.735.587 €	8.735.587 €	8.735.587 €

Los resultados se presentan en el Anexo VII:

5.1 PRIMERA RUTA: ASIA A EUROPA

5.1.1 PROYECTO SIN FINANCIACIÓN Y VIABILIDAD

El resultado de la viabilidad del buque considerando que toda la financiación es de la empresa será:

PROYECTO BUQUE	SIN FINANCIACIÓN
VAN	-81.367.958
TIR	2%
PERÍODO DE RECUPERACIÓN	22

Se observa que con la disminución del coste de construcción del buque los resultados son más favorables.

Se obtiene un TIR del 2%, superior a los calculados anteriormente pero no superior que el coste de capital que se ofrece, VAN negativo y un período de recuperación muy alto.

A continuación se muestran los resultados obtenidos:

Buque portacontenedores 9000 TEU's. Cuaderno 13. Presupuesto y estudio de viabilidad económica
Nadia Conde Alonso

CONCEPTO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESOS			76.364.519	84.514.696	85.740.159	86.983.391	95.598.371	96.984.547	105.959.348	99.817.490	109.054.447
COSTES VARIABLES											
COMBUSTIBLE			-40.634.678	-40.634.678	-40.634.678	-40.634.678	-40.634.678	-40.634.678	-40.634.678	-40.634.678	-40.634.678
PUERTOS			-2.055.152	-2.055.152	-2.055.152	-2.055.152	-2.055.152	-2.055.152	-2.055.152	-2.055.152	-2.055.152
PASO CANALES			-2.723.920	-2.723.920	-2.723.920	-2.723.920	-2.723.920	-2.723.920	-2.723.920	-2.723.920	-2.723.920
MARGEN BRUTO			30.950.769	39.100.946	40.326.409	41.569.641	50.184.621	51.570.797	60.545.598	54.403.740	63.640.697
COSTES CAPITAL											
AMORTIZACIONES			-3.800.000	-3.800.000	-3.800.000	-3.800.000	-3.800.000	-3.800.000	-3.800.000	-3.800.000	-3.800.000
COSTES FIJOS											
SALARIO TRIPULACIÓN			-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500
VÍVERES			-67.200	-67.200	-67.200	-67.200	-67.200	-67.200	-67.200	-67.200	-67.200
SEGURO			-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000
REPARACIONES			-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000
COSTES TOTALES			-54.030.450	-54.030.450	-54.030.450	-54.030.450	-54.030.450	-54.030.450	-54.030.450	-54.030.450	-54.030.450
BENEFICIO ANTES IMPUESTOS			-23.079.681	-14.929.504	-13.704.041	-12.460.809	-3.845.829	-2.459.653	6.515.148	373.290	9.610.247
IMPUESTO SOCIEDADES			0	0	0	0	0	0	-1.303.030	-74.658	-1.922.049
BENEFICIO DESPUES IMPUESTOS			-23.079.681	-14.929.504	-13.704.041	-12.460.809	-3.845.829	-2.459.653	5.212.119	298.632	7.688.198
CASH FLOW OPERATIVO			-19.279.681	-11.129.504	-9.904.041	-8.660.809	-45.829	1.340.347	9.012.119	4.098.632	11.488.198
CASH FLOW EXTRAOPERATIVO	-40.000.000	-40.000.000	-129.125	0	0	0	0	0	0	0	0
CASH FLOW TOTAL	-40.000.000	-40.000.000	-19.408.806	-11.129.504	-9.904.041	-8.660.809	-45.829	1.340.347	9.012.119	4.098.632	11.488.198
VAN	-81.367.958										
TIR	2%										
VAN ACUMULADO	-40.000.000	-75.087.719	-90.022.165	-97.534.264	-103.398.252	-107.896.404	-107.917.283	-107.381.631	-104.222.351	-102.961.989	-99.863.119
PERIODO DE RECUPERACION	22										

Buque portacontenedores 9000 TEU's. Cuaderno 13. Presupuesto y estudio de viabilidad económica
Nadia Conde Alonso

CONCEPTO	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
INGRESOS	110.635.737	112.239.955	105.734.046	107.267.190	117.193.530	118.892.837	112.001.298	113.625.317	106.405.739	107.948.622	91.261.565
COSTES VARIABLES											
COMBUSTIBLE	-40.634.678	-40.634.678	-40.634.678	-40.634.678	-40.634.678	-40.634.678	-40.634.678	-40.634.678	-40.634.678	-40.634.678	-40.634.678
PUERTOS	-2.055.152	-2.055.152	-2.055.152	-2.055.152	-2.055.152	-2.055.152	-2.055.152	-2.055.152	-2.055.152	-2.055.152	-2.055.152
PASO CANALES	-2.723.920	-2.723.920	-2.723.920	-2.723.920	-2.723.920	-2.723.920	-2.723.920	-2.723.920	-2.723.920	-2.723.920	-2.723.920
MARGEN BRUTO	65.221.987	66.826.205	60.320.296	61.853.440	71.779.780	73.479.087	66.587.548	68.211.567	60.991.989	62.534.872	45.847.815
COSTES CAPITAL											
AMORTIZACIONES	-3.800.000	-3.800.000	-3.800.000	-3.800.000	-3.800.000	-3.800.000	-3.800.000	-3.800.000	-3.800.000	-3.800.000	-3.800.000
COSTES FIJOS											
SALARIO TRIPULACIÓN	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500
VÍVERES	-67.200	-67.200	-67.200	-67.200	-67.200	-67.200	-67.200	-67.200	-67.200	-67.200	-67.200
SEGURO	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000
REPARACIONES	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000
COSTES TOTALES	-54.030.450	-54.030.450	-54.030.450	-54.030.450	-54.030.450	-54.030.450	-54.030.450	-54.030.450	-54.030.450	-54.030.450	-54.030.450
BENEFICIO ANTES IMPUESTOS	11.191.537	12.795.755	6.289.846	7.822.990	17.749.330	19.448.637	12.557.098	14.181.117	6.961.539	8.504.422	-8.182.635
IMPUESTO SOCIEDADES	-2.238.307	-2.559.151	-1.257.969	-1.564.598	-3.549.866	-3.889.727	-2.511.420	-2.836.223	-1.392.308	-1.700.884	0
BENEFICIO DESPUES IMPUESTOS	8.953.229	10.236.604	5.031.877	6.258.392	14.199.464	15.558.909	10.045.679	11.344.894	5.569.231	6.803.538	-8.182.635
CASH FLOW OPERATIVO	12.753.229	14.036.604	8.831.877	10.058.392	17.999.464	19.358.909	13.845.679	15.144.894	9.369.231	10.603.538	-4.382.635
CASH FLOW EXTRAOPERATIVO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.000.000
CASH FLOW TOTAL	12.753.229	14.036.604	8.831.877	10.058.392	17.999.464	19.358.909	13.845.679	15.144.894	9.369.231	10.603.538	-382.635
VAN ACUMULADO	-96.845.483	-93.932.058	-92.324.044	-90.717.618	-88.195.956	-85.816.908	-84.324.348	-82.892.230	-82.115.067	-81.343.536	-81.367.958
PERIODO DE RECUPERACION	22										

5.1.2 PROYECTO CON FINANCIACIÓN Y VIABILIDAD

Los resultados obtenidos con financiación ajena son los siguientes:

PROYECTO BUQUE	FINANCIADO
VAN	-47.955.129
TIR	2%
PERÍODO DE RECUPERACIÓN	21

Mejores resultados debido a la financiación del proyecto pero que siguen dando lugar a un proyecto poco viable.

Se muestran en la siguiente página los cálculos realizados:

CONCEPTO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CASH FLOW TOTAL DEL PROYECTO	-40.000.000	-40.000.000	-19.408.806	-11.129.504	-9.904.041	-8.660.809	-45.829	1.340.347	9.012.119	4.098.632	11.488.198
CASH FLOW TOTAL DEL CRÉDITO	60.000.000	-4.083.147	-4.422.046	-4.789.074	-5.186.565	-5.617.047	-6.083.259	-6.588.167	-7.134.981	-7.727.181	-8.368.533
CASH FLOW TOTAL DEL PROYECTO	20.000.000	-44.083.147	-23.830.852	-15.918.578	-15.090.606	-14.277.856	-6.129.088	-5.247.819	1.877.137	-3.628.549	3.119.664

VAN ACUMULADO	20.000.000	-19.507.384	-38.647.781	-50.106.111	-59.840.964	-68.095.477	-71.271.107	-73.707.900	-72.926.737	-74.280.006	-73.237.294
---------------	------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

CONCEPTO	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
CASH FLOW TOTAL DEL PROYECTO	12.753.229	14.036.604	8.831.877	10.058.392	17.999.464	19.358.909	13.845.679	15.144.894	9.369.231	10.603.538	-382.635
CASH FLOW TOTAL DEL CRÉDITO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CASH FLOW TOTAL DEL PROYECTO	12.753.229	14.036.604	8.831.877	10.058.392	17.999.464	19.358.909	13.845.679	15.144.894	9.369.231	10.603.538	-382.635

VAN ACUMULADO	-69.417.124	-65.648.956	-63.524.113	-61.355.370	-57.877.247	-54.524.724	-52.375.851	-50.269.316	-49.101.400	-47.916.819	-47.955.129
---------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

CAPITAL APORTADO	128.589.132
CRÉDITO	60.000.000
CMPC	12%
VAN	-47.955.129
TIR	2%
PERÍODO DE RECUPERACIÓN	21

5.2 SEGUNDA RUTA: ASIA A NORTEAMÉRICA

5.2.1 PROYECTO SIN FINANCIACIÓN Y VIABILIDAD

El resultado de la viabilidad del buque considerando que toda la financiación es de la empresa será:

PROYECTO BUQUE	SIN FINANCIACIÓN
VAN	-78.575.039
TIR	2%
PERÍODO DE RECUPERACIÓN	22

Se observa que en este caso también los resultados son más favorables con la disminución del coste de construcción del buque.

Se obtiene un TIR positivo pero inferior al coste medio ponderado de capital del 12 % y un VAN mayor que en la ruta Asia-Europa, dando unos resultados que muestran que en este caso tampoco sería rentable la realización del proyecto.

Los cálculos realizados son los siguientes:

Buque portacontenedores 9000 TEU's. Cuaderno 13. Presupuesto y estudio de viabilidad económica
Nadia Conde Alonso

CONCEPTO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESOS			75.522.213	83.582.493	84.794.439	86.023.958	94.543.915	95.914.801	104.790.610	98.716.497	107.851.569
COSTES VARIABLES											
COMBUSTIBLE			-41.074.072	-41.074.072	-41.074.072	-41.074.072	-41.074.072	-41.074.072	-41.074.072	-41.074.072	-41.074.072
PUERTOS			-3.559.300	-3.559.300	-3.559.300	-3.559.300	-3.559.300	-3.559.300	-3.559.300	-3.559.300	-3.559.300
MARGEN BRUTO			30.888.841	38.949.121	40.161.067	41.390.586	49.910.543	51.281.429	60.157.237	54.083.125	63.218.197
COSTES CAPITAL											
AMORTIZACIONES			-3.800.000	-3.800.000	-3.800.000	-3.800.000	-3.800.000	-3.800.000	-3.800.000	-3.800.000	-3.800.000
COSTES FIJOS											
SALARIO TRIPULACIÓN			-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500
VÍVERES			-67.200	-67.200	-67.200	-67.200	-67.200	-67.200	-67.200	-67.200	-67.200
SEGURO			-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000
REPARACIONES			-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000
COSTES TOTALES			-53.250.072	-53.250.072	-53.250.072	-53.250.072	-53.250.072	-53.250.072	-53.250.072	-53.250.072	-53.250.072
BENEFICIO ANTES IMPUESTOS			-22.361.231	-14.300.951	-13.089.005	-11.859.486	-3.339.530	-1.968.643	6.907.165	833.053	9.968.125
IMPUESTO SOCIEDADES			0	0	0	0	0	0	-1.381.433	-166.611	-1.993.625
BENEFICIO DESPUES IMPUESTOS			-22.361.231	-14.300.951	-13.089.005	-11.859.486	-3.339.530	-1.968.643	5.525.732	666.442	7.974.500
CASH FLOW OPERATIVO			-18.561.231	-10.500.951	-9.289.005	-8.059.486	460.470	1.831.357	9.325.732	4.466.442	11.774.500
CASH FLOW EXTRAOPERATIVO	-40.000.000	-40.000.000	-129.125	0	0	0	0	0	0	0	0
CASH FLOW TOTAL	-40.000.000	-40.000.000	-18.690.356	-10.500.951	-9.289.005	-8.059.486	460.470	1.831.357	9.325.732	4.466.442	11.774.500
VAN			-78.575.039								
TIR			2%								
PUNTO MUERTO			0	0	0	0	0	0	0	0	0
VAN ACUMULADO	-40.000.000	-75.087.719	-89.469.341	-96.557.184	-102.057.021	-106.242.866	-106.033.081	-105.301.203	-102.031.983	-100.658.517	-97.482.418
PERIODO DE RECUPERACION			22								

Buque portacontenedores 9000 TEU's. Cuaderno 13. Presupuesto y estudio de viabilidad económica
Nadia Conde Alonso

CONCEPTO	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
INGRESOS	109.415.417	111.001.941	104.567.793	106.084.026	115.900.878	117.581.441	110.765.917	112.372.022	105.232.077	106.757.942	90.254.944
COSTES VARIABLES											
COMBUSTIBLE	-41.074.072	-41.074.072	-41.074.072	-41.074.072	-41.074.072	-41.074.072	-41.074.072	-41.074.072	-41.074.072	-41.074.072	-41.074.072
PUERTOS	-3.559.300	-3.559.300	-3.559.300	-3.559.300	-3.559.300	-3.559.300	-3.559.300	-3.559.300	-3.559.300	-3.559.300	-3.559.300
MARGEN BRUTO	64.782.045	66.368.569	59.934.420	61.450.653	71.267.506	72.948.069	66.132.544	67.738.650	60.598.705	62.124.570	45.621.571
COSTES CAPITAL											
AMORTIZACIONES	-3.800.000	-3.800.000	-3.800.000	-3.800.000	-3.800.000	-3.800.000	-3.800.000	-3.800.000	-3.800.000	-3.800.000	-3.800.000
COSTES FIJOS											
SALARIO TRIPULACIÓN	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500	-1.549.500
VÍVERES	-67.200	-67.200	-67.200	-67.200	-67.200	-67.200	-67.200	-67.200	-67.200	-67.200	-67.200
SEGURO	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000
REPARACIONES	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000	-1.600.000
COSTES TOTALES	-53.250.072	-53.250.072	-53.250.072	-53.250.072	-53.250.072	-53.250.072	-53.250.072	-53.250.072	-53.250.072	-53.250.072	-53.250.072
BENEFICIO ANTES IMPUESTOS	11.531.973	13.118.497	6.684.348	8.200.581	18.017.434	19.697.997	12.882.472	14.488.578	7.348.633	8.874.498	-7.628.501
IMPUESTO SOCIEDADES	-2.306.395	-2.623.699	-1.336.870	-1.640.116	-3.603.487	-3.939.599	-2.576.494	-2.897.716	-1.469.727	-1.774.900	0
BENEFICIO DESPUES IMPUESTOS	9.225.578	10.494.797	5.347.479	6.560.465	14.413.947	15.758.397	10.305.978	11.590.863	5.878.906	7.099.598	-7.628.501
CASH FLOW OPERATIVO	13.025.578	14.294.797	9.147.479	10.360.465	18.213.947	19.558.397	14.105.978	15.390.863	9.678.906	10.899.598	-3.828.501
CASH FLOW EXTRAOPERATIVO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.000.000
CASH FLOW TOTAL	13.025.578	14.294.797	9.147.479	10.360.465	18.213.947	19.558.397	14.105.978	15.390.863	9.678.906	10.899.598	171.499
VAN ACUMULADO	-94.400.340	-91.433.325	-89.767.849	-88.113.179	-85.561.469	-83.157.905	-81.637.285	-80.181.908	-79.379.058	-78.585.985	-78.575.039
PERIODO DE RECUPERACION	22										

5.2.2 PROYECTO CON FINANCIACIÓN Y VIABILIDAD

Los resultados obtenidos con financiación ajena son los siguientes:

PROYECTO BUQUE	FINANCIADO
VAN	-44.672.252
TIR	3%
PERÍODO DE RECUPERACIÓN	21

Igual que en el caso anterior, la construcción del buque no es rentable, aunque se observa como mejoran los resultados.

Se muestran en la siguiente página los cálculos realizados:

CONCEPTO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CASH FLOW TOTAL DEL PROYECTO	-40.000.000	-40.000.000	-18.690.356	-10.500.951	-9.289.005	-8.059.486	460.470	1.831.357	9.325.732	4.466.442	11.774.500
CASH FLOW TOTAL DEL CRÉDITO	60.000.000	-4.083.147	-4.422.046	-4.789.074	-5.186.565	-5.617.047	-6.083.259	-6.588.167	-7.134.981	-7.727.181	-8.368.533
CASH FLOW TOTAL DEL PROYECTO	20.000.000	-44.083.147	-23.112.402	-15.290.025	-14.475.570	-13.676.533	-5.622.789	-4.756.809	2.190.751	-3.260.739	3.405.967
VAN ACUMULADO	20.000.000	-19.527.423	-38.109.613	-49.132.260	-58.489.318	-66.416.257	-69.338.439	-71.555.089	-70.639.711	-71.861.368	-70.717.174

CONCEPTO	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
CASH FLOW TOTAL DEL PROYECTO	13.025.578	14.294.797	9.147.479	10.360.465	18.213.947	19.558.397	14.105.978	15.390.863	9.678.906	10.899.598	171.499
CASH FLOW TOTAL DEL CRÉDITO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CASH FLOW TOTAL DEL PROYECTO	13.025.578	14.294.797	9.147.479	10.360.465	18.213.947	19.558.397	14.105.978	15.390.863	9.678.906	10.899.598	171.499
VAN ACUMULADO	-66.793.599	-62.932.696	-60.717.368	-58.467.578	-54.921.137	-51.506.475	-49.298.248	-47.137.873	-45.919.673	-44.689.606	-44.672.252

CAPITAL APORTADO	124.278.014
CRÉDITO	60.000.000
COSTE PROMEDIO	12%
VAN	-44.672.252
TIR	3%
PERÍODO DE RECUPERACIÓN	21

6 CONCLUSIONES

Una vez realizado el estudio para cada una de las rutas concluimos que la construcción del buque no será viable debido al alto coste de construcción y operación del mismo.

Ya que las posibilidades de reducir costes en la construcción del buque son limitadas se podrían disminuir ciertos costes en la operación.

Podríamos conseguir una reducción en los costes de tripulación y ciertos costes administrativos con el cambio de la bandera del buque, realizando el registro del buque en un pabellón de conveniencia. Haciendo esto tendríamos la posibilidad de enrolar tripulantes de cualquier nacionalidad, disminuyendo el gasto en retribuciones como salarios u horas extraordinarias, junto con otros factores que permiten mejorar la competitividad.

Otro de los costes fundamentales que mejoraría la viabilidad del proyecto será el precio de combustible.

Comparando los resultados obtenidos en los estudios de viabilidad realizados con el precio de combustible de 2016, 255 €/ton, con los de 2018 de 330 €/ton, observamos la importancia de los mismos:

RUTA ASIA - EUROPA 2016

PROYECTO BUQUE	SIN FINANCIACIÓN
VAN	2.826.274
TIR	14%
PERÍODO DE RECUPERACIÓN	19
PROYECTO BUQUE	FINANCIADO
VAN	66.228.315
TIR	25%
PERÍODO DE RECUPERACIÓN	9

RUTA ASIA - EUROPA 2018

PROYECTO BUQUE	SIN FINANCIACIÓN
VAN	-81.367.958
TIR	2%
PERÍODO DE RECUPERACIÓN	22
PROYECTO BUQUE	FINANCIADO
VAN	-47.955.129
TIR	2%
PERÍODO DE RECUPERACIÓN	21

Como se puede observar, aunque en este caso no dependa de nosotros, las subidas y bajadas de este influyen notablemente en el resultado de los estudios de viabilidad.

ANEXO I: DATOS FORMULACIÓN

CONCEPTO	VALOR
Peso de Acero	33.093 t
Peso de la Amurada Reforzada	92,58 t
Peso Total Acero Normal	29.866,50 t
Peso total acero Alta Resistencia	3.318,50 t
Eslora de Escantillonado	317,50 m
Manga	44,23 m
Puntal	26,41 m
Calado de Diseño	15 m
Calado de Escantillonado	19,25 m
Longitud Timón	6,41 m
Altura Timón	11,07 m
Potencia Motor Principal	93.360 HP
Superficie Obra Viva	18.622 m2
Superficie Obra Muerta	12.785 m2
Superficie Interior	94.221 m2
Superficie Exterior	31.407 m2
Coficiente Flotación	0,83
Superficie Cubierta	11.655,71 m2
Peso por Ancla	21,50 t
Número de Anclas	2
Diámetro de la Cadena	114 mm
Longitud de Cadenas	770 m
Número de Tripulantes	28
Número de Pescantes de Botes	2
Número de Botes Salvavidas	2
Número de Botes de Rescate	1
Número de Balsas Salvavidas	3
Superficie Habilitación	1.585,22 m2
Volumen Gambuzas	36,30 m3
Eslora de la Cámara de Máquinas	22,20 m
Puntal de la Cámara de Máquinas	24,41 m
Volumen Total Bodegas	186.383 m3
Número de Renovaciones	10

Número de Bodegas	10
Eslora Escotilla	12,58 m
Manga Escotilla	39,45 m
Potencia Generadores	10.136 kW
Número de Escalas Reales	1
Par del Servomotor	349,16 t·m
Tracción	735,50 kN
Número de Cilindros MP	12
Diámetro de los Cilindros MP	960 mm
Revoluciones de Giro MP	102 rev/min
Potencia Generadores	11.200 kW
Número de Cilindros AUX	6
Diámetro Cilindros AUX	320 mm
Revoluciones de Giro AUX	720 rev/min
Número de Contenedores en Bodega	4.256
Potencia Hélice de Proa	4.080 HP
Coefficiente de Bloque	0,67
Número de Equipos	10
Número de Molinetes	2
Número de Cabrestantes	6
Número de Máquinas de Amarre	6
Número de Cubiertas de Habilitación	9
Superficie de Escotillas	9.668 m ²
Puertas Estancas	20

ANEXO II: EVOLUCIÓN DEL FLETE ASIA - EUROPA

Flete medio por TEU	937 €										
Nº TEU	9000										
Nº Viajes	16										
Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingreso	67.452.000 €	75.273.059 €	76.364.519 €	84.514.696 €	85.740.159 €	86.983.391 €	95.598.371 €	96.984.547 €	105.959.348 €	99.817.490 €	109.054.447 €
Porcentaje de Llenado	50%	55%	55%	60%	60%	60%	65%	65%	70%	65%	70%
TEU	72000	79200	79200	86400	86400	86400	93600	93600	100800	93600	100800
Flete	937 €	950,42 €	964,20 €	978,18 €	992,36 €	1.006,75 €	1.021,35 €	1.036,16 €	1.051,18 €	1.066,43 €	1.081,89 €

Flete medio por TEU	937 €										
Nº TEU	9000										
Nº Viajes	16										
Año	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Ingreso	110.635.737 €	112.239.955 €	105.734.046 €	107.267.190 €	117.193.530 €	118.892.837 €	112.001.298 €	113.625.317 €	106.405.739 €	107.948.622 €	91.261.565 €
Porcentaje de Llenado	70%	70%	65%	65%	70%	70%	65%	65%	60%	60%	50%
TEU	100800	100800	93600	93600	100800	100800	93600	93600	86400	86400	72000
Flete	1.097,58 €	1.113,49 €	1.129,64 €	1.146,02 €	1.162,63 €	1.179,49 €	1.196,60 €	1.213,95 €	1.231,55 €	1.249,41 €	1.267,52 €

ANEXO III: EVOLUCIÓN DEL FLETE ASIA - NORTEAMÉRICA

Flete medio por TEU	927 €										
Nº TEU	9000										
Nº Viajes	16										
Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingreso	66.708.000 €	74.442.793 €	75.522.213 €	83.582.493 €	84.794.439 €	86.023.958 €	94.543.915 €	95.914.801 €	104.790.610 €	98.716.497 €	107.851.569 €
Porcentaje de Llenado	50%	55%	55%	60%	60%	60%	65%	65%	70%	65%	70%
TEU	72000	79200	79200	86400	86400	86400	93600	93600	100800	93600	100800
Flete	927 €	939,93 €	953,56 €	967,39 €	981,42 €	995,65 €	1.010,08 €	1.024,73 €	1.039,59 €	1.054,66 €	1.069,96 €

Flete medio por TEU	927 €										
Nº TEU	9000										
Nº Viajes	16										
Año	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Ingreso	109.415.417 €	111.001.941 €	104.567.793 €	106.084.026 €	115.900.878 €	117.581.441 €	110.765.917 €	112.372.022 €	105.232.077 €	106.757.942 €	90.254.944 €
Porcentaje de Llenado	70%	70%	65%	65%	70%	70%	65%	65%	60%	60%	50%
TEU	100800	100800	93600	93600	100800	100800	93600	93600	86400	86400	72000
Flete	1.085,47 €	1.101,21 €	1.117,18 €	1.133,38 €	1.149,81 €	1.166,48 €	1.183,40 €	1.200,56 €	1.217,96 €	1.235,62 €	1.253,54 €

ANEXO IV: INVERSIÓN

CONCEPTO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INVERSION FIJA	-74.077.751 €	-74.077.751 €									
FONDO DE MANIOBRA											
EXISTENCIAS DE COMBUSTIBLES			3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €
TESORERÍA			129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €
ACTIVO CORRIENTE			3.551.964 €	3.551.964 €	3.551.964 €	3.551.964 €	3.551.964 €	3.551.964 €	3.551.964 €	3.551.964 €	3.551.964 €
FINANCIACIÓN PROVEEDORES: PASIVO CORRIENTE			3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €
NECESIDADES DE FONDO DE MANIOBRA			129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €
INVERSION EN FONDO DE MANIOBRA			-129.125 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
CASH FLOW EXTRAOPERATIVO (DE INVERSIONES)	-74.077.751 €	-74.077.751 €	-129.125 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €

CONCEPTO	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
INVERSION FIJA											7.407.775 €
FONDO DE MANIOBRA											
EXISTENCIAS DE COMBUSTIBLES	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €
TESORERÍA	129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €
ACTIVO CORRIENTE	3.551.964 €	3.551.964 €	3.551.964 €	3.551.964 €	3.551.964 €	3.551.964 €	3.551.964 €	3.551.964 €	3.551.964 €	3.551.964 €	3.551.964 €
FINANCIACIÓN PROVEEDORES: PASIVO CORRIENTE	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €
NECESIDADES DE FONDO DE MANIOBRA	129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €
INVERSION EN FONDO DE MANIOBRA	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
CASH FLOW EXTRAOPERATIVO (DE INVERSIONES)	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	7.407.775 €

ANEXO V: CUOTAS HIPOTECA NAVAL

1º AÑO

Concepto, meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pago principal	-607.374	-611.423	-615.499	-619.602	-623.733	-627.891	-632.077	-636.291	-640.533	-644.803	-649.102	-653.429
Pago de intereses	-740.778	-736.728	-732.652	-728.549	-724.418	-720.260	-716.074	-711.860	-707.618	-703.348	-699.049	-694.722
Cuota mensual	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151

2º AÑO

Concepto, meses	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Pago principal	-657.786	-662.171	-666.585	-671.029	-675.503	-680.006	-684.539	-689.103	-693.697	-698.322	-702.977	-707.664
Pago de intereses	-690.366	-685.981	-681.566	-677.122	-672.649	-668.145	-663.612	-659.048	-654.454	-649.830	-645.174	-640.488
Cuota mensual	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151

3º AÑO

Concepto, meses	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Pago principal	-712.381	-717.131	-721.911	-726.724	-731.569	-736.446	-741.356	-746.298	-751.273	-756.282	-761.324	-766.399
Pago de intereses	-635.770	-631.021	-626.240	-621.427	-616.582	-611.705	-606.795	-601.853	-596.878	-591.869	-586.827	-581.752
Cuota mensual	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151

4º AÑO

Concepto, meses	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Pago principal	-771.509	-776.652	-781.830	-787.042	-792.289	-797.571	-802.888	-808.241	-813.629	-819.053	-824.513	-830.010
Pago de intereses	-576.643	-571.499	-566.322	-561.109	-555.862	-550.580	-545.263	-539.911	-534.522	-529.098	-523.638	-518.141
Cuota mensual	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151

5º AÑO

Concepto, meses	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Pago principal	-835.544	-841.114	-846.721	-852.366	-858.048	-863.769	-869.527	-875.324	-881.160	-887.034	-892.948	-898.901
Pago de intereses	-512.608	-507.037	-501.430	-495.785	-490.103	-484.382	-478.624	-472.827	-466.992	-461.117	-455.204	-449.251
Cuota mensual	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151

6º AÑO

Concepto, meses	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
Pago principal	-904.893	-910.926	-916.999	-923.112	-929.266	-935.461	-941.698	-947.976	-954.295	-960.657	-967.062	-973.509
Pago de intereses	-443.258	-437.225	-431.153	-425.039	-418.885	-412.690	-406.454	-400.176	-393.856	-387.494	-381.090	-374.642
Cuota mensual	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151

7º AÑO

Concepto, meses	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
Pago principal	-979.999	-986.532	-993.109	-999.730	-1.006.395	-1.013.104	-1.019.858	-1.026.657	-1.033.501	-1.040.391	-1.047.327	-1.054.310
Pago de intereses	-368.152	-361.619	-355.042	-348.421	-341.757	-335.047	-328.293	-321.494	-314.650	-307.760	-300.824	-293.842
Cuota mensual	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151

8º AÑO

Concepto, meses	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
Pago principal	-1.061.338	-1.068.414	-1.075.537	-1.082.707	-1.089.925	-1.097.191	-1.104.506	-1.111.869	-1.119.282	-1.126.743	-1.134.255	-1.141.817
Pago de intereses	-286.813	-279.737	-272.615	-265.444	-258.226	-250.960	-243.646	-236.282	-228.870	-221.408	-213.896	-206.334
Cuota mensual	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151

9º AÑO

Concepto, meses	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108
Pago principal	-1.149.429	-1.157.092	-1.164.806	-1.172.571	-1.180.388	-1.188.257	-1.196.179	-1.204.154	-1.212.181	-1.220.263	-1.228.398	-1.236.587
Pago de intereses	-198.722	-191.060	-183.346	-175.580	-167.763	-159.894	-151.972	-143.998	-135.970	-127.889	-119.754	-111.564
Cuota mensual	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151

10º AÑO

Concepto, meses	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
Pago principal	-1.244.831	-1.253.130	-1.261.484	-1.269.894	-1.278.360	-1.286.882	-1.295.461	-1.304.098	-1.312.792	-1.321.544	-1.330.354	-1.339.223
Pago de intereses	-103.320	-95.021	-86.667	-78.257	-69.791	-61.269	-52.690	-44.053	-35.359	-26.607	-17.797	-8.928
Cuota mensual	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151	-1.348.151

ANEXO VI: INVERSIÓN COSTE CONSTRUCCIÓN REAL

CONCEPTO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INVERSION FIJA	-40.000.000 €	-40.000.000 €									
FONDO DE MANIOBRA											
EXISTENCIAS DE COMBUSTIBLES			3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €
TESORERÍA			129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €
ACTIVO CORRIENTE			3.551.964 €	3.551.964 €	3.551.964 €	3.551.964 €	3.551.964 €	3.551.964 €	3.551.964 €	3.551.964 €	3.551.964 €
FINANCIACIÓN PROVEEDORES: PASIVO CORRIENTE			3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €
NECESIDADES DE FONDO DE MANIOBRA			129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €
INVERSION EN FONDO DE MANIOBRA			-129.125 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
CASH FLOW EXTRAOPERATIVO (DE INVERSIONES)	-40.000.000 €	-40.000.000 €	-129.125 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €

CONCEPTO	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
INVERSION FIJA											4.000.000 €
FONDO DE MANIOBRA											
EXISTENCIAS DE COMBUSTIBLES	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €
TESORERÍA	129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €
ACTIVO CORRIENTE	3.551.964 €	3.551.964 €	3.551.964 €	3.551.964 €	3.551.964 €	3.551.964 €	3.551.964 €	3.551.964 €	3.551.964 €	3.551.964 €	3.551.964 €
FINANCIACIÓN PROVEEDORES: PASIVO CORRIENTE	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €	3.422.839 €
NECESIDADES DE FONDO DE MANIOBRA	129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €	129.125 €
INVERSION EN FONDO DE MANIOBRA	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
CASH FLOW EXTRAOPERATIVO (DE INVERSIONES)	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	4.000.000 €

ANEXO VII: CUOTAS HIPOTECA COSTE DE CONSTRUCCIÓN REAL

1º AÑO

Concepto, meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pago principal	-327.966 €	-330.152 €	-332.353 €	-334.569 €	-336.799 €	-339.044 €	-341.305 €	-343.580 €	-345.871 €	-348.176 €	-350.498 €	-352.834 €
Pago de intereses	-400.000 €	-397.814 €	-395.613 €	-393.397 €	-391.166 €	-388.921 €	-386.661 €	-384.385 €	-382.095 €	-379.789 €	-377.468 €	-375.131 €
Cuota mensual	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €

2º AÑO

Concepto, meses	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Pago principal	-355.187 €	-357.554 €	-359.938 €	-362.338 €	-364.753 €	-367.185 €	-369.633 €	-372.097 €	-374.578 €	-377.075 €	-379.589 €	-382.119 €
Pago de intereses	-372.779 €	-370.411 €	-368.027 €	-365.628 €	-363.212 €	-360.781 €	-358.333 €	-355.868 €	-353.388 €	-350.891 €	-348.377 €	-345.846 €
Cuota mensual	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €

3º AÑO

Concepto, meses	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Pago principal	-384.667 €	-387.231 €	-389.813 €	-392.412 €	-395.028 €	-397.661 €	-400.312 €	-402.981 €	-405.668 €	-408.372 €	-411.094 €	-413.835 €
Pago de intereses	-343.299 €	-340.734 €	-338.153 €	-335.554 €	-332.938 €	-330.304 €	-327.653 €	-324.985 €	-322.298 €	-319.594 €	-316.871 €	-314.130 €
Cuota mensual	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €

4º AÑO

Concepto, meses	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Pago principal	-416.594 €	-419.371 €	-422.167 €	-424.982 €	-427.815 €	-430.667 €	-433.538 €	-436.428 €	-439.338 €	-442.267 €	-445.215 €	-448.183 €
Pago de intereses	-311.372 €	-308.594 €	-305.798 €	-302.984 €	-300.151 €	-297.299 €	-294.428 €	-291.537 €	-288.628 €	-285.699 €	-282.750 €	-279.782 €
Cuota mensual	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €

5º AÑO

Concepto, meses	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Pago principal	-451.171 €	-454.179 €	-457.207 €	-460.255 €	-463.323 €	-466.412 €	-469.521 €	-472.652 €	-475.803 €	-478.975 €	-482.168 €	-485.382 €
Pago de intereses	-276.794 €	-273.787 €	-270.759 €	-267.711 €	-264.642 €	-261.554 €	-258.444 €	-255.314 €	-252.163 €	-248.991 €	-245.798 €	-242.583 €
Cuota mensual	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €

6º AÑO

Concepto, meses	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
Pago principal	-488.618 €	-491.876 €	-495.155 €	-498.456 €	-501.779 €	-505.124 €	-508.491 €	-511.881 €	-515.294 €	-518.729 €	-522.187 €	-525.669 €
Pago de intereses	-239.347 €	-236.090 €	-232.811 €	-229.510 €	-226.187 €	-222.842 €	-219.474 €	-216.084 €	-212.672 €	-209.236 €	-205.778 €	-202.297 €
Cuota mensual	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €

7º AÑO

Concepto, meses	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
Pago principal	-529.173 €	-532.701 €	-536.252 €	-539.827 €	-543.426 €	-547.049 €	-550.696 €	-554.367 €	-558.063 €	-561.784 €	-565.529 €	-569.299 €
Pago de intereses	-198.792 €	-195.265 €	-191.713 €	-188.138 €	-184.539 €	-180.917 €	-177.270 €	-173.598 €	-169.902 €	-166.182 €	-162.437 €	-158.667 €
Cuota mensual	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €

8º AÑO

Concepto, meses	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
Pago principal	-573.094 €	-576.915 €	-580.761 €	-584.633 €	-588.530 €	-592.454 €	-596.404 €	-600.380 €	-604.382 €	-608.411 €	-612.467 €	-616.550 €
Pago de intereses	-154.871 €	-151.051 €	-147.205 €	-143.333 €	-139.435 €	-135.512 €	-131.562 €	-127.586 €	-123.584 €	-119.554 €	-115.498 €	-111.415 €
Cuota mensual	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €

9º AÑO

Concepto, meses	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108
Pago principal	-620.661 €	-624.799 €	-628.964 €	-633.157 €	-637.378 €	-641.627 €	-645.905 €	-650.211 €	-654.545 €	-658.909 €	-663.302 €	-667.724 €
Pago de intereses	-107.305 €	-103.167 €	-99.002 €	-94.809 €	-90.588 €	-86.338 €	-82.061 €	-77.755 €	-73.420 €	-69.056 €	-64.664 €	-60.242 €
Cuota mensual	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €

10º AÑO

Concepto, meses	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
Pago principal	-672.175 €	-676.657 €	-681.168 €	-685.709 €	-690.280 €	-694.882 €	-699.514 €	-704.178 €	-708.872 €	-713.598 €	-718.356 €	-723.145 €
Pago de intereses	-55.790 €	-51.309 €	-46.798 €	-42.257 €	-37.686 €	-33.084 €	-28.451 €	-23.788 €	-19.093 €	-14.367 €	-9.610 €	-4.821 €
Cuota mensual	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €	-727.966 €