UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Escola Politécnica Superior

TRABAJO FIN DE MÁSTER

CURSO 2016/17

REMOLCADOR ROMPEHIELOS 100TPF

Máster en Ingeniería Naval y Oceánica

Cuaderno 13

PRESUPUESTO Y ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICA

Escola Politécnica Superior

UNIVERSIDADE DA CORUÑA

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA NAVAL Y OCEÁNICA

ANTEPROYECTO Y PROYECTO FIN DE CARRERA

CURSO 2.016-2017

PROYECTO NÚMERO 17- 28

TIPO DE BUQUE: Buque remolcador rompehielos de 100 TPF OPERACIONES EN PUERTO CON ALTO NIVEL DE HIELO PARA ESCOLTA DE GRANDES BUQUES Y OPERACIONES ROMPEHIELOS

CLASIFICACIÓN, COTA Y REGLAMENTOS DE APLICACIÓN: REGISTRO RUSO, KM, SOLAS, MARPOL, DYNPOS-1, Icebreaker6, FF3WS, AUT1-ICS, OMBO, EPP, ECO-S, Oil recovery ship (>60°C), Tug

CARACTERÍSTICAS DE LA CARGA: 100 TPF 2000 TPM 400 M2 DE SUPERFICIE DE CUBIERTA

VELOCIDAD Y AUTONOMÍA: 15 nudos en condiciones de servicio 80% MCR y 18% MM

SISTEMAS Y EQUIPOS DE CARGA / DESCARGA: Maquinilla de remolque en cubierta y en proa. Grúa en cubierta

PROPULSIÓN: Diésel eléctrica MDO, AZIPODS EN PROA Y POPA, 10 MW DE POTENCIA

TRIPULACIÓN Y PASAJE: 30 personas de tripulación 40 náufragos

OTROS EQUIPOS E INSTALACIONES: Los habituales en este tipo de buques

Ferrol, Octubre de 2.016

ALUMNO: D. MIGUEL PÉREZ-LAFUENTE RECUNA

ÍNDICE

1. Presentación……5
2. Coste de Construcción……6
3. Datos de Partida……6
4. Coste de Materiales y Equipos……7
4.1 Casco del buque……7
4.2 Equipo, armamento e instalaciones……11
4.3 Maquinaria auxiliar de cubierta……17
4.4 Propulsión……17
4.5 Maquinaria auxiliar de propulsión……18
4.6 Pertrechos y respetos……22
4.7 Instalaciones especiales……23
4.8 Resumen de Costes de Materiales y Equipos del Buque……27
5. Cálculo de la Mano de Obra de Construcción……29
5.1 Casco del buque……29
5.2 Equipo, armamento e instalaciones……31
5.3 Maquinaria auxiliar de cubierta……33
5.4 Propulsión……34
5.5 Maquinaria auxiliar de propulsión……35
5.6 Pertrechos y respetos……37
5.7 Instalaciones especiales……38
5.8 Resumen de Costes de Mano de Obra……40
6. Coste de Construcción del Buque……41
7. Coste Total del Buque……42
8. Estudio de la Viabilidad del Proyecto……44
8.1 Hipótesis de partida……45
9. Amortizaciones……48
10. Gastos Operativos Anuales……49
10.1 Valor actual del buque……49
10.2 Valor contable del buque……49
10.3 Gastos fijos directos……49
10.4 Gastos variables directos……51
11. Inversiones……53
12. Cash Flow Total……55
13. Proyecto Financiado……57

ANEXO I: Estudio de Viabilidad del Proyecto sin Financiar……..……..61

ANEXO II: Estudio de Viabilidad del Proyecto Financiado……..……..63

ANEXO III: Información IPC, IPRI…..……...…….....65

ANEXO IV: Información Precio de Combustible……69

1. PRESENTACIÓN

En este cuaderno se realizará un presupuesto estimado del valor del buque.

Básicamente los costes para una nueva construcción serán el coste de equipos, la mano de obra, el acero, la financiación y el diseño, ingeniería y administración.

El contenido será el siguiente:

- Presupuesto de servicios, materiales, equipos y mano de obra.
- Estudio de viabilidad del proyecto.

Las dimensiones principales del buque son:

Lpp (m)	58,25	Δ(Tn)	4495
L_{total} (m)	66,60	Cb	0,66
B (m)	16,20	Potencia (kW)	10660
D (m)	8,00	Vel. Servicio (nudos)	15
T (m)	6,40	Área de Cubierta (m^2)	402,12

Sus características principales son la de rompehielos y la de remolcador. A mayores, este buque tiene sistemas de succión de aceites en la superficie del mar, cuenta con equipo de rescate y con equipos para combatir incendios en otros buques.

2. COSTE DE CONSTRUCCIÓN

El objetivo de este apartado es hallar el coste de construcción del buque proyecto. Para ello se hará uso de la formulación propuesta en el libro del profesor F. Junco, *Criterios de evaluación técnica y económica del proyecto de un buque.*

Se calculará en primer lugar el coste de materiales y después el coste de mano de obra.

El coste de los equipos para los cuales no se ha encontrado formulación se da mediante una estimación.

3. DATOS DE PARTIDA

Se muestra a continuación las características principales del buque que se tendrán en consideración para los cálculos:

Datos de partida		
L (Eslora de flotación)	63,961	m
B	16,2	m
T	6,4	m
D	8	m
Cb	0,661	
Δ	4495	Tn
PR	2458	Tn
PM	2037	Tn
Dotación	30	personas
Potencia Propulsora	9000	kW

4. COSTE DE MATERIALES Y EQUIPOS

Se calcularán en este apartado los costes del casco, equipos, maquinaria auxiliar, propulsión, pertrechos e instalaciones especiales, con sus diferentes partidas.

4.1 Casco del Buque

ACERO LAMINADO Y PERFILES

Para el cálculo, se va a considerar que el coste unitario de acero laminado de calidad A va a ser de 450 €/t.

El coste del acero laminado se estima mediante la siguiente expresión:

$$Coste\ de\ acero\ y\ perfiles\ [€] = Peso\ bruto\ de\ acero[ton] \cdot Coste\ por\ ton\ [\frac{€}{ton}]$$

El peso de aceros se obtiene del Cuaderno 2, el peso bruto del acero se calcula como un 15% más del peso de acero estructural:

Coste de acero laminado y perfiles		
Peso neto de acero	961	Tn
Peso bruto de acero	1105,15	Tn
Coste tonelada de acero	450	€/Tn
Coste total	497.317,50 €	

RESTO DE MATERIALES DEL CASCO

- Polines: El peso total en toneladas del conjunto de los polines del buque se puede estimar teniendo en cuenta la expresión siguiente:

$$Peso\ polines = 0{,}0033 \cdot BHP + 0{,}0034 \cdot kW \cdot \frac{1500}{rpm} + 0{,}14 \cdot N_{mc} \cdot T_{mc}^{\frac{2}{3}} + 0{,}075 \cdot N_{ma} \cdot T_{ma} + 0{,}0024 \cdot N_m \cdot d^{1{,}5} + 3{,}7 \cdot 10^{-6} \cdot L \cdot H \cdot (v_s + 2)^2$$

Siendo:

- *BHP* es la potencia al freno de los diésel generadores principales.
- *kW* es la potencia de los motores auxiliares.
- *rpm* son las revoluciones por minuto de los motores auxiliares.
- N_{mc} es el número de maquinillas de carga.
- T_{mc}: Tracción de las maquinillas de carga.
- N_{ma} es el número de maquinillas de amarre.
- T_{mc} es la tracción de las maquinillas de amarre.
- N_m es el número de molinetes.
- *d* es el diámetro de la cadena del ancla, en mm.
- L es la eslora de escantillonado, en m.
- *T* es el calado de escantillonado, en m.
- V_{SERV} es la velocidad de servicio,en nudos.

El coste de polines por tonelada de los polines es 450 €/Tn.

Polines		
BHP (DDGG)	14295,2732	CV
Pot. mm.aa	0	kW
rpm máquinas auxiliares	1000	rpm
Nº maquinillas de carga	1	Ud.
Tracción de maquinillas de carga	6	Tn
Nº maquinillas de amarre	4	Ud.
Tracción de maquinilllas de amarre	7	Tn
Nº molinetes	2	Ud.
Diámetro cadena del ancla	38	mm
L escantillonado	62,32	m
T escantillonado	6,6	m
V servicio	15	Kn
Peso de polines	51,30087641	Tn
Coste polines	23.085,39 €	

- Piezas fundidas: El coste se estima por medio de la siguiente ecuación:

$$Coste\ piezas\ fundidas = 4 \cdot L \cdot H$$

Siendo: L = eslora del buque (m); H = puntal del buque (m)

Piezas fundidas		
L	63,961	m
D	8	m
Coste total	2.046,75 €	

MATERIALES AUXILIARES A LA CONSTRUCCIÓN DEL ACERO

Su coste se estima como 50€ por tonelada de acero estructural.

Coste de acero laminado y perfiles		
Peso neto de acero	961	Tn
Peso bruto de acero	1105,15	Tn
Coste tonelada de acero	50	€/Tn
Coste total	55.257,50 €	

PREPARACIÓN DE SUPERFICIES

Granallado: Se estiman los siguientes costes:

Coste de granallado en superficies exteriores: $8€/m^2$.

Coste de granallado en superficies interiores: $15€/m^2$.

El coste de granallado se puede estimar mediante la siguiente expresión:

$$Coste\ granallado = S_{ext} \cdot 8 + S_{int} \cdot 15$$

Imprimación: Se puede estimar con la siguiente expresión:

$$Coste\ imprimación = (S_{ext} + S_{int}) \cdot 8$$

Preparación de superficies		
Granallado		
Sup. exterior buque	1537,013	m^2
Sup. Interior buque	1602,07	m^2
Coste sup. ext.	8	€/m^2
Coste sup. int.	15	€/m^2
Coste granallado	36.327,15 €	
Imprimación		
Coste imprimación	25.112,66 €	
Coste total	61.439,82 €	

PINTURA Y GALVANIZADO

Para la pintura se considerarán los costes correspondientes a la obra viva, la obra muerta, el interior, las tuberías y el galvanizado. Se supondrá en todos los casos pinturas epoxy.

Obra viva:

$$Coste\ pintura\ obra\ viva = e \cdot S_{OV} \cdot 0{,}011€/m^2$$

Siendo: e = espesor de la capa de pintura en µ.

Sov = superficie de la obra viva en m^2.

Obra muerta:

$$Coste\ pintura\ obra\ muerta = e \cdot S_{OM} \cdot 0{,}011€/m^2$$

Siendo: e = espesor de la capa de pintura en µ.

Som = superficie de la obra muerta en m^2.

Interior del casco:

$$Coste\ pintura\ interior\ del\ casco = e \cdot S_{INT} \cdot 0{,}011€/m^2$$

Siendo: e = espesor de la capa de pintura en µ.

Sint = superficie interior del casco en m^2.

Tuberías:

$$Coste\ pintura\ tuberías = 0{,}18 \cdot (0{,}057 \cdot BHP + 0{,}18 \cdot L) \cdot K$$

Siendo: BHP = Potencia total de los diésel generadores en HP

L = Eslora del buque en m.

K = Coeficiente que depende de la pintura utilizada.

Galvanizado:

Se estima con la siguiente expresión:

$$Coste\ galvanizado = 0{,}075 \cdot coste\ total\ de\ la\ pintura$$

Pintura y galvanizado		
Obra viva		
Espesor de la pintura	350	um
Superficie obra viva	1537,013	m^2
Coste por m^2	0,011	€/m^2
Coste pintura obra viva	5.917,50 €	
Obra muerta		
Espesor de la pintura	350	um
Superficie obra muerta	1040	m^2
Coste por m^2	0,011	€/m^2
Coste pintura obra viva	4.004,00 €	
Interior del casco		
Espesor de la pintura	350	um
Superficie interior del casco	1602,07	m^2
Coste por m^2	0,011	€/m^2
Coste pintura obra viva	6.167,97 €	
Tuberías		
BHP	14295,2732	HP
L	63,961	m
K	4,8	
Coste pintura obra viva	713,96 €	
Galvanizado		
Supone un 7,5% coste total pintura		
Coste galvanizado	1.260,26 €	

CONTROL DE LA CORROSIÓN

Considerando la protección catódica mediante ánodos de sacrificio de zinc, el coste correspondiente se puede estimar con:

$$Coste\ protección\ catódica = 1{,}55 \cdot S_m$$

Siendo Sm la superficie mojada del casco.

Control de la corrosión		
Superficie mojada del buque	1537,013	m^2
Coste protección catódica	2.382,37 €	

RESUMEN DE COSTES DEL CASCO

COSTE DE MATERIALES DEL CASCO	
Denominación	Coste
Acero laminado y perfiles	497.317,50 €
Resto de material del casco	25.132,15 €
Materiales auxiliares a la construcción de acero estructural	55.257,50 €
Preparación de superficies	61.439,82 €
Pintura y galvanizado	18.063,69 €
Protección catódica	2.382,37 €
TOTAL	659.593,02 €

4.2 Equipo, Armamento e Instalaciones

EQUIPO DE FONDEO, AMARRE Y REMOLQUE

Para obtener el coste de este subconcepto, se estimará el coste de cada una de las siguientes partidas, a saber: anclas, cadenas, cables, estachas, molinetes y chigres de amarre.

Anclas:

$$Coste\ anclas = 2500 \frac{€}{ton} \cdot Peso\ anclas\ [ton]$$

Cadenas, cables y estachas:

El coste se calcula con la siguiente expresión:

$$Coste = 0{,}15 \cdot k \cdot d^2 \cdot L_c$$

Siendo:

k = coeficiente de calidad del material de la cadena.

d = diámetro de la cadena en mm.

Lc = longitud de la cadena en m.

Molinetes:

$$Coste\ molinetes = 300 \cdot d^{1,3} \cdot n$$

Siendo: d = diámetro de cadenas; n = número de molinetes.

Equipo de fondeo, amarre y remolque		
Anclas		
Peso del ancla	2,46	Tn
Coste/Tn	2500	€/Tn
Nº anclas	2	Ud.
Coste de anclas	12.300,00 €	
Cadenas, cables y estachas		
K	0,35	
Diámetro cadena del ancla	38	mm
Lcadenas	467,5	m
Coste cadenas, cables, estachas	35.441,18 €	
Molinetes		
Nº molinetes	2	Ud.
Diámetro cadena del ancla	38	mm
Coste molinetes	67.900,02 €	

MEDIOS DE SALVAMENTO

Balsas salvavidas:

$$Coste\ balsa\ salvavidas = K_{BA} \cdot N_P^{\frac{1}{3}} \cdot n$$

Siendo:

K_{BA} es un coeficiente que depende del tipo de balsa.

N_P es la capacidad de personas de cada balsa.

n es el número de balsas salvavidas.

Varios:

$$Coste\ de\ equipos\ varios = 2500 + 30 \cdot N^{\underline{o}}\ personas\ a\ bordo$$

Medios de salvamento		
Botes de rescate		
Kbo	3000	
Capacidad bote	10	personas
Nº botes	2	Ud.
Coste botes salvavidas	27.849,53 €	
Balsas salvavidas		
Kba	1200	
Capacidad balsa	16	personas
Nº balsa	10	Ud.
Coste botes salvavidas	30.238,11 €	
Dispositivos de lanzamiento de botes y balsas		
Ktipo bote	3000	
Capacidad balsa	10	personas
Nº balsa	2	Ud.
Coste dispositivos botes	27.849,53 €	
Varios		
Nº personas a bordo	30	personas
Costes varios	3.400,00 €	

HABILITACIÓN

$$Coste\ alojamientos = K_h \cdot S_h$$

Siendo:

K_h es un coeficiente que depende de la calidad de la habilitación.

S_h es la superficie de la habilitación en m^2.

Habilitación		
Khabilit	250	€/m^2
Shabilit	1602,07	m^2
Coste total	400.517,50 €	

FONDA Y HOTEL

Cocina y oficios:

$$Coste\ fonda\ y\ hotel = K_{CO} \cdot N$$

K_{CO} es un coeficiente que depende del tipo de buque

N es el número de personas a bordo.

Gambuzas frigoríficas:

$$Coste\ gambuzas\ frigoríficas = 1800 \cdot V^{\frac{2}{3}}$$

Siendo V el volumen de las gambuzas.

Lavandería y otros:

$$Coste\ lavandería\ y\ otros = 240 \frac{€}{pers} \cdot Nº\ personas$$

Fonda y hotel		
Cocina y oficios		
Kco	420	€/pers
Nº personas a bordo	30	personas
Coste fonda y hotel	12.600,00 €	
Gambuzas frigoríficas		
Vol. Gambuzas	85,68	m^3
Coste gambuzas frig	34.983,14 €	
Lavandería y otros		
Nº personas a bordo	30	personas
Coste lavandería y otros	7.200,00 €	

AIRE ACONDICIONADO

Aire acondicionado en espacios de habilitación:

$$Coste\ aire\ acondicionado = 60 \frac{€}{m^2} \cdot Sup.habilitación\ [m^2]$$

Ventilación mecánica:

$$Coste\ ventilación\ mecánica = 1055 \cdot N^{0,215} + 1,2 \cdot S_H^{0,25}$$

Siendo: N el número de personas a bordo y S_H la superficie de la habilitación en m^2.

Aire acondicionado		
Aire acondicionado habilitación		
Sup. habilitación	1602,07	m^2
Coef. AC habilitación	60	€/m^2
Coste AC habilitación	96.124,20 €	
Ventilación mecánica		
Nº personas a bordo	30	personas
Sup. Habilitación	1602,07	m^2
Coste AC mecánica	2.199,56 €	

NAVEGACIÓN Y COMUNICACIONES

Navegación: Los costes unitarios de los equipos de navegación se pueden considerar dentro del rango de costes de la siguiente tabla. Se considerarán los valores máximos de cada una de las partidas.

Navegación		
Denominación	Coste mínimo	Coste máximo
Compás magnético	1.200,00 €	2.700,00 €
Compás giroscópico	12.000,00 €	42.000,00 €
Piloto automático	6.000,00 €	6.000,00 €
Radar de movimiento verdadero	51.600,00 €	51.600,00 €
Radar de mov. Relativo	4.800,00 €	15.000,00 €
Radiogoniómetro	1.800,00 €	7.800,00 €
Receptor de cartas	3.900,00 €	4.800,00 €
Corredera	2.400,00 €	7.800,00 €
Sonda	2.850,00 €	4.200,00 €
Sistema de navegación por satélite	3.000,00 €	7.200,00 €
TOTAL	358.200,00 €	596.400,00 €

Los valores totales están multiplicados por 4 debido a que con la nota de clase OMBO, se deberán incluir casi el cuádruple de los equipos convencionales.

Equipos auxiliares a la navegación:

Se estima como el 8% de los equipos de navegación.

Equipos auxiliares a la navegación		
Coste equipos navegación	596400	€
Coste del 8% al coste equip. nav.	0,08	
Coste equipos auxiliares	47.712,00 €	

Comunicaciones interiores:

El coste de las comunicaciones interiores puede variar entre los 48.000€ y los 120.000 €. El buque de este proyecto es un buque de nueva generación y de alto valor añadido, por lo que se considerará el máximo valor, multiplicado por 2 debido a la duplicidad de sistemas de comunicación requerida por la nota de clase OMBO.

Comunicaciones interiores		
Coste mín.	48000	€
Coste máx.	120000	€
Coste en buque de nueva generación	240.000,00 €	

MEDIOS CONTRAINCENDIOS

En cámara de máquinas:

$$Coste\ C.I.\ en\ C^{a}\ Máq. = 8{,}4 \cdot L_M \cdot B \cdot D_M$$

Siendo:

L_M es la eslora de la Cª de Máquinas, en m.

B es la manga del buque, en m.

D_M es el puntal de la Cª de Máquinas, en m.

Instalaciones fijas en cubierta:

$$Coste\ instalaciones\ fijas\ en\ cubierta = 11 \cdot (1 + 0{,}0013 \cdot L) \cdot L \cdot B$$

Medios contraincendios		
Cámara de Máquinas		
Lmáq.	14,4	m
B	16,2	m
Dmáq.	6,5	m
Coste CI máq.	12.737,09 €	
Instalaciones fijas en cubierta		
L	63,961	m
B	16,20	m
Coste CI máq. Inst. Cub.	12.345,57 €	

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

$$Coste\ instalación\ eléctrica = 480 \cdot kW^{0{,}77}$$

Siendo kW la potencia instalada. Se considera toda la potencia ya que el tipo de propulsión es diésel eléctrica.

Instalación eléctrica		
Potencia instalada	10660	kW
Coste total	606.197,70 €	

ARMAMENTO

Puertas, portillos y ventanas:

$$Coste\ puertas, portillos\ y\ ventanas = 2705 \cdot N^{0{,}48}$$

Siendo N el número de tripulantes

Escalas, pasamanos y candeleros:

$$Coste\ escalas, pasamanos\ y\ candeleros = 22{,}2 \cdot L^{1{,}6}$$

Escotillas, lumbreras y registros:

$$Coste\ escotillas, lumbreras\ y\ registros = 12{,}6 \cdot L^{1{,}5}$$

Accesorios de armamento y amarre:

$$Coste\ armamento = e^{3{,}1} \cdot 6 \cdot \left(L \cdot (B + D)\right)^{0{,}815}$$

Escala real, planchada de desembarco y escala de práctico:

$$Coste\ escala\ real = 2000 + 1350 \cdot (D - 0{,}03 \cdot L) \cdot N_{ER}$$

Siendo N_{ER} el número de escalas reales.

Toldos, fundas y accesorios de estiba y respetos:

$$Coste = 40 \cdot \left(L \cdot (B + D)\right)^{0{,}68}$$

Los costes de armamento se especifican en la siguiente tabla:

Armamento		
Puertas, portillos y ventanas		
Nº de tripulantes	30	personas
Coste	13.841,57 €	
Escalas, pasamanos y candeleros		
L	63,961	m
Coste	17.211,45 €	
Escotillas, lumbreras y registros		
L	63,961	m
Coste	6.445,30 €	
Accesorios de armamento y amarre		
L	63,961	m
B	16,2	m
D	8	m
Coste	52.977,88 €	
Escala real, planchada de desembarco y escala de práctico		
L	63,961	m
D	8	m
Nº de escalas reales	1	Ud.
Coste	10.209,58 €	
Toldos, fundas y accesorios de estiba y respetos		
L	63,961	m
B	16,2	m
D	8	m
Coste	5.903,05 €	

TABLA RESUMEN DE COSTES DE EQUIPOS, AMARRES E INSTALACIONES

EQUIPO, ARMAMENTO E INSTALACIÓN	
Denominación	Coste
Equipo de fondeo, amarre y remolque	115.641,20 €
Medios de salvamento	89.337,17 €
Habilitación	400.517,50 €
Fonda y hotel	54.783,14 €
Aire acondicionado	98.323,76 €
Navegación y comunicaciones.	884.112,00 €
Medios contraincendios	25.082,66 €
Instalación eléctrica	606.197,70 €
Armamento	106.588,84 €
TOTAL	2.380.583,97 €

4.3 Maquinaria Auxiliar de Cubierta

EQUIPOS DE MANIOBRA DE CUBIERTA

$$Coste\ equipo\ maniobra = 2250 \cdot T_{cb}^{1,6} \cdot n$$

Siendo T_{CB} la tracción del cabrestante (7 Tn) y n el número (2).

MAQUINARIA AUXILIAR DE CUBIERTA	
Denominación	Coste
Equipos de maniobra de cubierta	101.244,02 €
TOTAL	101.244,02 €

4.4 Generación y Propulsión

MAQUINARIA DE GENERACIÓN

$$Coste\ grupos\ generadores = 40 \cdot N_c^{0,85} \cdot \left(\frac{Diam^{2,2}}{rpm^{0,75}}\right) \cdot n$$

Siendo:

N_c es el nº de cilindros de cada grupo generador.

$Diam$ es el diámetro de los cilindros del generador.

rpm es el valor de las revoluciones por minuto del generador.

n es el número de grupos generadores.

Maquinaria de Generación		
Grupos generadores		
Nº cilindros	8	Ud.
Diámetro cilindros	250,00	mm
rpm motor	1000	rpm
Nº generadores	4	Ud.
Coste	993.606,65 €	

La potencia suministrada a todo el buque procede de los generadores principales, de potencia suficiente para abastecer las necesidades del buque (propulsión diésel eléctrica).

PROPULSORES AZIPOD Y THRUSTERS

El coste de los propulsores AziPod se estimará en 750.000€ cada uno (se equipan 2), y en 350.000 los thrusters de proa (también se equipan 2)

Propulsores		
AziPod		
Precio unitario	750000	€
Nº propulsores	2	Ud.
Coste	1.500.000,00 €	
Thrusters		
Precio unitario	350000	€
Nº propulsores	2	Ud.
Coste	700.000,00 €	

RESUMEN DE COSTES DE GENERACIÓN Y PROPULSIÓN

GENERACIÓN Y PROPULSIÓN	
Denominación	Coste
Maquinaria de Generación	993.606,65 €
Propulsores	2.200.000,00 €
TOTAL	3.193.606,65 €

4.5 Maquinaria Auxiliar de Generación

SISTEMAS DE CIRCULACIÓN, REFRIGERACIÓN Y LUBRICACIÓN DE LAS PLANTAS PROPULSORAS Y AUXILIARES

$$Coste = 6000 + (K_1 + K_2) \cdot BHP$$

Siendo:

K_1 es una constante que depende del motor. $K_1 = 1{,}2\ \ (2T)$; $K_1 = 2{,}4\ (4T)$.

K_2es una constante que depende de si existe enfriador central $(K_2 = 1)$ o no $(K_2 = 0)$.

BHP es la potencia total del buque, en kW.

Sistemas Auxiliares		
K1	2,4	
K2	0,00	
Potencia total	10660	kW
Coste	31.584,00 €	

SISTEMA DE ARRANQUE DE MOTORES

$$Coste = 78 \cdot N_{co} \cdot Q_{co}$$

Siendo:

N_{co} es el número de compresores.

Q_{co} es el caudal unitario, en m^3/h.

Sistema de arranque de motores		
Nº de compresores	2	Ud.
Caudal unitario	41,29	(m^3)/h
Coste	6.441,24 €	

SISTEMA DE MANEJO DE COMBUSTIBLE

<u>Equipo de manejo de combustible:</u>

$$Coste = 44 \cdot N_{bt} \cdot Q_{bt} + 2{,}1 \cdot BHP$$

Siendo:

N_{bt} es el número de bombas de trasiego.

Q_{bt} es la capacidad de las bombas de trasiego en m^3/h.

BHP es la potencia, en kW.

Equipo de manejo de lodos:

El coste de este equipo se estima en 1500 €

Equipos de tratamiento por aditivos de limpieza:

$$Coste = 24 \cdot BHP^{2/3}$$

Siendo BHP la potencia propulsora en kW.

Equipos de mezcla de combustible:

El coste de estos equipos se estima en 42.000 €

Sistema de manejo de combustible		
Equipo de manejo de combustible		
Nº de bombas de trasiego	4	Ud.
Caudal bombas trasiego	4,94	(m^3)/h
Potencia total	10660	kW
Coste	23.255,44 €	
Equipo de manejo de lodos		
Coste	1.500,00 €	
Eq. de tratment. por aditivos limpieza		
Potencia total	10660	kW
Coste	11.624,73 €	
Equipos de mezcla de combustible		
Coste	42.000,00 €	

SISTEMA DE PURIFICACIÓN

$$Coste\ purificadoras = 1000 + 0{,}2 \cdot BHP$$

Siendo BHP la potencia del buque en kW.

Sistema de purificación		
Potencia total	10660	kW
Coste	3.132,00 €	

EQUIPOS AUXILIARES DEL CASCO

Bomba contraincendios, de lastre, de servicios generales y de sentinas:

$$Coste\ de\ bombas = 600 \cdot K_1 \cdot Q_{bs}^{1/3} + 960 \cdot K_2 \cdot Q_{CI}^{1/3} + 960 \cdot K_3 \cdot Q_{CI}^{1/3} + 1100 \cdot K_4 \cdot Q_{bs}$$

Siendo:

$K_1, K_2, K_3\ y\ K_4$ son constantes que dependen de los GT del buque. Se reflejan en la siguiente tabla:

GT Buque	< 1000	< 1500	< 2000	< 4000	> 4000
K1	1	2	2	2	3
K2	1	2	2	2	3
K3	0	0	2,5	4	4
K4	0	0	1	1	1

Q_{bs} es el caudal de la bomba de sentinas en m^3/h.

Q_{CI} es el caudal de las bombas contraincendios, en m^3/h.

Separadores de sentinas con sus bombas y alarmas:

$$Coste = 156 \cdot GT^{0,5} + 5100 \cdot K_{SS}$$

Siendo:

GT son las toneladas de registro bruto.

K_{SS} es una constante que toma los valores de 1 ó 0 dependiendo de si existe o no control automático de descargas.

Equipos auxiliares del casco		
Bª CC.II, de lastre, sentinas, etc.		
K1	2	
K2	2	
K3	4	
K4	1	
Caudal Bª CC.II	76	(m^3)/h
Caudal Bª Sentinas	57	(m^3)/h
Coste	91.716,55 €	
Separadores de sentinas.		
GT buque	2901	GT
K (control automático)	1	Ud.
Coste	13.502,31 €	

EQUIPOS SANITARIOS

Generador de agua dulce:

$$Coste\ generador\ de\ agua\ dulce = 1380 \cdot Q_{gad}$$

Siendo Q_{gad} el caudal del generador en Tn/día.

Grupos hidróforos:

$$Coste\ grupo\ hidróforo = 660 \cdot N^{0,5}$$

Siendo N el número de tripulantes a bordo.

Planta de tratamiento de aguas residuales:

$$Coste\ tratamiento\ aguas\ residuales = 2640 \cdot N^{0,4}$$

Siendo N el número de tripulantes a bordo.

Incinerador de residuos sólidos:

$$Coste\ incinerador = 11400 \cdot N^{0,4}$$

Siendo N el número de tripulantes a bordo.

Equipos sanitarios		
Generador de agua dulce		
Caudal del generador	6	Tn/día
Coste	8.280,00 €	
Grupos hidróforos		
Dotación	30	personas
Coste	3.614,97 €	
Planta de tratamient. de aguas residuales		
Dotación	30	personas
Coste	10.290,88 €	
Incinerador de residuos sólidos		
Dotación	30	personas
Coste	44.437,88 €	

VARIOS

Ventiladores de cámara de máquinas:

$$Coste\ de\ ventiladores\ CC.MM = 7{,}5 \cdot N_v \cdot Q_v^{0,5} + 5{,}52 \cdot K_f \cdot BHP^{0,5}$$

Siendo:

N_V es el número de ventiladores en CC.MM.

Q_V es el caudal unitario, en $m^3/\ h$.

K_f es una constante que toma el valor 1 ó 0 según el motor queme o no combustible pesado.

Equipos de desmontaje:

$$Coste\ equipos\ de\ desmontaje = 0{,}84 \cdot K_{ed} \cdot BHP \cdot n$$

Siendo:

K_{ed} es una constante que toma el valor 1 para una viga de carril y 3 para el caso de puente grúa.

BHP es la potencia propulsora, en kW.

Taller de máquinas:

El coste de los talleres de máquinas oscilan entre 3.600 € y 13.000 €, dependiendo de la complejidad. En este caso consideraremos el valor máximo, dada la complejidad de sistemas propulsores.

Varios		
Ventiladores Cª Máquinas		
Nº ventiladores	4	Ud.
Caudal unitario	46550	(m^3)/h
Coef. tipo combustible	1	
Coste	7.042,56 €	
Equipos de desmontaje		
Coef. puente grúa	3	
Potencia total	10660	kW
Coste	26.863,20 €	
Taller de máquinas		
Mínimo	3.600,00 €	
Máximo	13.000,00 €	

RESUMEN DE COSTES DE MAQUINARIA AUXILIAR DE PROPULSIÓN

MAQUINARIA AUXILIAR GENERACIÓN	
Denominación	
Sistemas auxiliares de generación	31.584,00 €
Sistema de arranque de motores	6.441,24 €
Sistema de manejo de combustible	78.380,17 €
Sistema de purificación	3.132,00 €
Equipos auxiliares del casco	105.218,85 €
Equipos sanitarios	66.623,73 €
Varios	46.905,76 €
TOTAL	338.285,74 €

4.6 Pertrechos y Respetos

ANCLAS

$$Coste\ ancla\ de\ respeto = 2500 \frac{€}{Tn} \cdot Peso\ del\ ancla\ [Tn]$$

HÉLICE

Se considerará como el 5% del coste de los propulsores AziPod.

RESUMEN DE COSTES DE PERTRECHOS Y RESPETOS

PERTRECHOS Y RESPETOS	
Denominación	Coste
Ancla de respeto	6.150,00 €
Hélice de respeto	150.000,00 €
TOTAL	156.150,00 €

4.7 Instalaciones Especiales

INSTALACIONES Y EQUIPOS DE AUTOMATIZACIÓN, TELECONTROL Y ALARMA

Cabina y puesto de control:

$$Coste\ cabinas\ de\ control = 1080 \cdot S_{CC}^{0,85}$$

Siendo Scc el área del local del control de máquinas en m^2.

Dispositivos de automatización y control reglamentarios:

$$Coste\ automatización\ reglamentaria = 3240 \cdot K_1 \cdot BHP^{\frac{1}{3}}$$

Siendo:

K_1 es una constante que toma los valores 1 ó 1,5 dependiendo de que la automatización sea solamente para la navegación libre o también para la maniobra.

BHP es la potencia total del buque en kW.

Resto de dispositivos de automatización y control:

El coste puede oscilar entre 12.000€ y 50.000 €, dependiendo del nivel de complejidad.

Para este proyecto se considerará el valor más alto buscando una automatización máxima.

Instalaciones y eq. de automat., telecontrol y alarma		
Cabina y puesto de control		
Área de control de máquinas	24,43	m^2
Coste	16.336,49 €	
Dispositivos de automatización y control reglamentarios		
Coef. Automatización	1	
Potencia total	10660	kW
Coste	71.306,77 €	
Resto de dispositivos de automatización y control		
Mínimo	12.000,00 €	
Máximo	50.000,00 €	
Coste	50.000,00 €	

INSTALACIONES Y EQUIPOS CONTRAINCENDIOS

Instalaciones C.I. de carácter estructural:

$$Coste\ CI\ estructural = K_{CI} + 5{,}5 \cdot S_h$$

Siendo:

K_{CI} es una constante cuyo valor es 16000 para buques de pasaje, y 4600 para otros buques provistos de estas instalaciones.

S_h es la superficie de la habilitación, en m^2.

Instalaciones fijas de C.I. en cubierta:

$$Coste\ CI\ en\ cubierta = 11 \cdot (1 + 0{,}0013 \cdot L) \cdot L \cdot B$$

Instalaciones fijas de rociadores de agua:

$$Coste\ rociadores = 4 \cdot S_h$$

Siendo S_h la superficie de la habilitación en m^2.

Equipos detectores de incendios en cámara de máquinas:

$$Coste\ detectores\ de\ incendios\ en\ CC.MM = 8 \cdot K_1 \cdot L_m \cdot D_m \cdot B + 1{,}224 \cdot K_2 \cdot N_{ch}$$

Siendo:

K_1 es una constante cuyo valor es 0 ó 1 dependiendo de si la cámara de máquinas es atendida o no.

K_2 es una constante cuyo valor es 1 ó 0 según exista o no detección de incendios en la habilitación.

L_m es la eslora de CC.MM en m.

D_m es el puntal de CC.MM en m.

B es la manga del buque, en m.

N_{ch} es el número de cubiertas de habilitación.

Instalaciones y equipos CI		
Instalaciones CC.II estructurales		
K_{CI}	4600	0
Sup. Habilitación	1602,07	m^2
Coste	13.411,39 €	
Instalaciones fijas de CC.II en cubierta		
L (Eslora de flotación)	63,961	m
B	16,2	m
Coste	12.345,57 €	
Instalaciones de rociadores de agua		
Sup. Habilitación	1602,07	m^2
Coste	6.408,28 €	
Equipos detectores de incendios en CM		
K1	1	
K2	1	
Lmáq.	14,4	m
Dmáq.	6,5	m
B	16,2	m
Nch	5	Ud.
Coste	12.136,68 €	

INSTALACIONES Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN

Equipos de protección personal:

$$Coste\ protección\ personal = 3300 \cdot K_{pp} \cdot N^{\frac{2}{3}}$$

Siendo:

$K_{pp} = 0{,}50.$

N es el número de tripulantes.

Planta de gas inerte:

$$Coste\ planta\ de\ gas\ inerte = K_{gi} \cdot Q_{gi}^{N_{gi}}$$

Siendo:

K_{gi} es una constante cuyo valor es 360 para plantas con generador y quemador propio y 9000 para plantas que utilizan gas de combustión de calderas.

N_{gi} es una constante cuyo valor es 0,77 para plantas con generador y quemador ó 0,38 para plantas que utilizan gases de combustión de calderas.

Q_{gi} es la capacidad de la planta en m^3/h.

Puertas de mamparos estancos:

$$Coste\ puertas\ mamparos\ estancos = 12500 \cdot N_{pe}^{0{,}97}$$

Siendo N_{pe} el número de puertas estancas.

Instalaciones y equipos de protección		
Equipos de protección personal		
Kpp	0,5	
N	30	personas
Coste	15.930,57 €	
Planta de gas inerte		
Kgl	360	
Qgl	500	m3/h
Ngl	0,77	
Coste	43.103,19 €	
Puertas de mamparos estancos		
Npe	6	Ud.
Coste	71.074,98 €	

INSTALACIONES Y EQUIPOS ESPECIALES

Equipos de remolque:

$$Coste\ maquina\ de\ remolque = K_{mr} \cdot (T_{mr} * V_{mr})^{0{,}58}$$

Siendo:

K_{mr}= 7800 para maquinas de remolque de popa y 3180 para maquinillas de remolque de proa.

T_{mr}= es la tracción de la maquina de remolque.

V_{mr}= velocidad de cobrado en m/s.

Otros equipos de remolque:

Se estima el coste de otros equipos de remolque en el 20% del coste total de las máquinas de remolque principales.

Equipos de lucha contra la contaminación:

Se tomarán como referencia los costes de los equipos del buque DON INDA, siendo el coste de los equipos de cubierta de 600 mil euros, se dispondrá de 5 barreras de contaminación, a un coste unitario de 30 mil euros y el coste de equipos auxiliares y sistemas de control se estimará como el 10% del total.

Equipos de lucha contra incendios FIFI:

El coste de la instalación y equipos FIFI se basa en proyectos con instalaciones similares y en proyectos publicados en la página web FIFISYSTEMS. Se estima el coste de estos equipos en 250.000€.

Instalaciones y equipos especiales		
Equipos de Remolque		
Maquinilla de remolque de proa	856.707,73 €	€
Maquinillas remolque popa	922.640,98 €	€
Otros equipos de remolque	184.528,20 €	€
Coste	1.963.876,90 €	€
Equipos de Lucha contra la Contaminación		
Equipos de Cubierta	600.000,00 €	€
Barreras anticontaminacion	150.000,00 €	€
Maquinaria y sistemas de control	75.000,00 €	€
Coste	825.000,00 €	€
Equipos de Lucha contra incendios		
Coste	250.000,00 €	€

RESUMEN DE COSTES DE INSTALACIONES ESPECIALES

Instalaciones especiales	
Denominación	Coste
Cabina y puesto de control	137.643,25 €
Instalaciones y equipos CI	44.301,92 €
Instalaciones y equipos de protección	130.108,74 €
Instalaciones y equipos especiales	3.038.876,90 €
TOTAL	3.350.930,82 €

4.8 Resumen de Costes de Materiales y Equipos del Buque

En la siguiente tabla se presentan los costes calculados anteriormente:

COSTE DE MATERIALES	
Denominación	Coste
1. CASCO	
Acero laminado y perfiles	497.317,50 €
Resto de material del casco	25.132,15 €
Materiales auxiliares a la construcción de acero estructural	55.257,50 €
Preparación de superficies	61.439,82 €
Pintura y galvanizado	18.063,69 €
Protección catódica	2.382,37 €
2. EQUIPO, ARMAMENTO E INSTALACIONES	
Equipo de fondeo, amarre y remolque	115.641,20 €
Medios de salvamento	89.337,17 €
Habilitación	400.517,50 €
Fonda y hotel	54.783,14 €
Aire acondicionado	98.323,76 €
Navegación y comunicaciones	884.112,00 €
Medios contraincendios	25.082,66 €
Instalación eléctrica	606.197,70 €
Armamento	106.588,84 €
3. MAQUINARIA AUXILIAR EN CUBIERTA	
Equipo de gobierno	15.833,56 €
Equipos de maniobra de cubierta	101.244,02 €
4. PROPULSIÓN	
Maquinaria de generación	993.606,65 €
Propulsores	2.200.000,00 €
5. MAQUINARIA AUXILIAR DE LA GENERACIÓN	
Sistemas auxiliares de generación	31.584,00 €
Sistema de arranque de motores	6.441,24 €
Sistema de manejo de combustible	78.380,17 €
Sistema de purificación	3.132,00 €
Equipos auxiliares del casco	105.218,85 €
Equipos sanitarios	66.623,73 €
Varios	46.905,76 €
6. PERTRECHOS Y RESPETOS	
Ancla de respeto	6.150,00 €
Hélice de respeto	150.000,00 €
7. INSTALACIONES ESPECIALES	
Cabina y puesto de control	137.643,25 €
Instalaciones y equipos CI	44.301,92 €
Instalaciones y equipos de protección	130.108,74 €
Instalaciones y equipos especiales	3.038.876,90 €
TOTAL	10.196.227,79 €

RESUMEN		
DENOMINACIÓN	COSTE	% del Total
1. CASCO	659.593,02 €	6,47%
2. EQUIPO, ARMAMENTO E INSTALACIONES	2.380.583,97 €	23,35%
3. MAQUINARIA AUXILIAR EN CUBIERTA	117.077,58 €	1,15%
4. PROPULSIÓN	3.193.606,65 €	31,32%
5. MAQUINARIA AUXILIAR DE LA GENERACIÓN	338.285,74 €	3,32%
6. PERTRECHOS Y RESPETOS	156.150,00 €	1,53%
7. INSTALACIONES ESPECIALES	3.350.930,82 €	32,86%
TOTAL	**10.196.227,79 €**	**100,00%**

5. CÁLCULO DE LA MANO DE OBRA DE CONSTRUCCIÓN

Para los cálculos en este apartado, se supondrá un coste medio de la mano de obra de **40 €/h**, donde se recogen el sueldo, las cargas sociales y los gastos indirectos.

Se seguirá en la medida de lo posible el desglose de los conceptos del apartado anterior.

5.1 Casco del Buque

ACERO LAMINADO DEL CASCO

La estimación de la elaboración del acero no es fácil de realizar, puesto que existen muchos factores que afectan al coste final. Sin embargo se puede hacer una estimación en base al peso de acero y ciertos factores en relación a este.

$$Horas\ de\ trabajo = P_{ac} \cdot K_{ba} \cdot \left(1 + K_f \cdot \left(1 - C_f\right)\right) \cdot (1 + K_b) \cdot (1 + K_e \cdot C_e) \cdot \left(1 + K_c \cdot (N_c - 1)\right)$$

Siendo:

P_{ac} es el peso del acero estructural, en toneladas.

K_{ba} es el índice de mano de obra del casco, en horas/Tn.

K_f Índice de coeficiente de forma.

C_f es el índice de coeficiente de forma. Se ha considerado el Cb.

K_b es el índice de bulbo. El buque no tiene bulbo.

K_e es el índice de complejidad del acero.

C_e es el coeficiente de peso de acero especial.

K_c es el coeficiente de número de cubiertas.

N_c es el número de cubiertas de cámara de máquinas y zonas externas.

Acero laminado y perfiles		
Peso acero estructura	961,04	Tn
Índice de M.O.	60	h/Tn
Índice de coef. forma	0,3	-
Coef. de forma	0,661	-
Índice de bulbo	0	-
Índice de complejidad del acero	0	-
Coef. peso acero especial	0	-
Coef. Nº cubiertas	0,05	-
Nº cubiertas de CC.MM y externas	7	Ud.
Nº horas de trabajo	82584,7	h

RESTO DE MATERIALES DEL CASCO

$$Horas\ de\ trabajo = 25 + 30 \cdot L^{\frac{1}{3}} \cdot H \cdot K_1$$

K_1 para buques de dos hélices es igual a 2.

Resto de materiales del casco		
L	63,961	m
H	8	m
Coef. Nº de propulsores buque	2	Ud.
Nº horas de trabajo	1944,6	h

MATERIALES AUXILIARES A LA CONSTRUCCIÓN DEL ACERO ESTRUCTURAL.

Normalmente esta partida no tiene asociadas horas de trabajo.

PREPARACIÓN DE SUPERFICIES

Se estimarán las horas suponiendo 0,04 horas/m^2. La superficie total es la suma de la superficie exterior más la interior.

Preparación de superficies		
Valor estimado	0,04	h/(m^2)
Sup. total del buque	3139,08	m^2
Nº horas de trabajo	125,563	h

PINTURA Y CONTROL DE CORROSIÓN

$$Horas\ de\ trabajo = 0{,}25 \cdot S_{OM} + (1 + 0{,}3 \cdot N_{OM}) + 0{,}35 \cdot S_{OV} \cdot \left(\frac{N_{OV}}{4}\right) + 0{,}4 \cdot S_i \cdot N_i$$

Siendo:

S_{OM} es la superficie de la obra muerta, en m^2.

S_{OV} es la superficie de la obra viva, en m^2.

S_i es la superficie de la obra interior, en m^2.

N_{OM} es el número de capas de pintura en la obra muerta.

N_{OV} es el número de capas de pintura en la obra viva.

N_i es el número de capas de pintura en el interior.

Pintura y control de corrosión		
Sup. Obra viva	1537,01	m^2
Sup. Obra muerta	1040	m^2
Sup. Interior	1602,07	m^2
Nº capas obra viva	3	Ud.
Nº capas obra muerta	3	Ud.
Nº capas interior	3	Ud.
Nº horas de trabajo	2587,8	h

RESUMEN DE HORAS Y COSTE DEL CASCO

CASCO DEL BUQUE		
Denominación	Nº horas	Coste [€]
Acero laminado y perfiles	82584,7	2.477.539,98 €
Resto de materiales del casco	1944,6	58.338,30 €
Materiales auxiliares a la constr. acero estructural	0,0	- €
Preparación de superficies	125,6	3.766,90 €
Pintura y control de corrosión	2587,8	77.635,50 €
TOTAL	87242,7	2.617.280,67 €

5.2 Equipo, Armamento e Instalaciones

EQUIPO DE FONDEO Y AMARRE

Anclas, cadenas, cables y estachas:

$$Horas\ de\ trabajo = 27 \cdot P_a^{0,4} \cdot n$$

Siendo 'Pa' el peso del ancla y 'n' el número de anclas.

Anclas, cadenas, cables y estachas		
Nº anclas	2	Ud.
Peso del ancla	2,46	Tn
Nº horas empleadas	190,4	h

MEDIOS DE SALVAMENTO

$$Horas\ de\ trabajo = 300 + 1,5 \cdot N$$

Siendo N el número de personas a bordo.

Medios de salvamento		
Dotación del buque	30	pers.
Nº horas empleadas	345	h

HABILITACIÓN

$$Horas\ de\ trabajo = 16 \cdot S_h$$

Siendo Sh la superficie de la habilitación en m^2.

Habilitación		
Sup. Habilitación	1602,1	m^2
Nº horas empleadas	25633	h

FONDA Y HOTEL

$$Horas\ de\ trabajo = 115 \cdot N_{tr}$$

Siendo N_{tr} el número de tripulantes.

Fonda y hotel		
Dotación del buque	30	pers.
Nº horas empleadas	3450	h

AIRE ACONDICIONADO

$$Horas\ de\ trabajo = 2 \cdot S_h$$

Siendo S_h la superficie de la habilitación en m^2.

Aire acondicionado		
Sup. Habilitación	1602,1	m^2
Nº horas empleadas	3204,1	h

NAVEGACIÓN Y COMUNICACIONES

$$Horas\ de\ trabajo = 115 \cdot N_c^{\frac{2}{3}}$$

Siendo Nc el número de equipos instalados.

Navegación y comunicaciones		
Nº eq. Instalados	120	Ud.
Nº horas empleadas	2797,8	h

MEDIOS CONTRAINCENDIOS CONVENCIONALES

$$Horas\ de\ trabajo = 5{,}5 \cdot L$$

Siendo L la eslora del buque en m.

Medios contraincendios convencionales		
L (Eslora de flotación)	63,961	m
Nº horas empleadas	351,79	h

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

$$Horas\ de\ trabajo = 4 \cdot S_h + 6 \cdot kW$$

Siendo Sh la superficie de la habilitación en m^2 y kW la potencia total instalada a bordo en kW.

Instalación eléctrica		
Sup. Habilitación	1602,1	m^2
Potencia instalada	10660	kW
Nº horas empleadas	70368	h

VARIOS

<u>Tuberías:</u>

$$Horas\ de\ trabajo = 11 \cdot BHP^{0{,}35}$$

Siendo BHP la potencia propulsora en kW.

Varios	
Tuberías	
Potencia (kW)	9000,00
Horas	266,30

RESUMEN DE HORAS Y COSTES DE EQUIPO, ARMAMENTO E INSTALACIONES

EQUIPO, ARMAMENTO E INSTALACIONES		
Denominación	Horas	Coste
Anclas, cadenas, cables y estachas	190,4	5.712,47 €
Medios de salvamento	345,0	10.350,00 €
Habilitación	25633,12	768.993,60 €
Fonda y hotel	3450	103.500,00 €
Aire acondicionado	3204,14	96.124,20 €
Navegación y comunicaciones	2797,81292	83.934,39 €
Medios contraincendios convencionales	351,7855	10.553,57 €
Instalación eléctrica	70368,28	2.111.048,40 €
Varios	266,3	7.989,12 €
TOTAL	106606,9	3.198.205,74 €

5.3 Maquinaria Auxiliar de Cubierta

EQUIPO DE GOBIERNO

$$Horas\ de\ trabajo = 33 \cdot L^{\frac{2}{3}}$$

Siendo L la eslora del buque en metros.

Equipo de gobierno		
L	63,961	m
Nº horas empleadas	527,79	h

EQUIPOS DE MANIOBRA EN CUBIERTA

$$Horas\ de\ trabajo = L \cdot (1{,}75 \cdot N_m + 1{,}6 \cdot N_{ca} + 1{,}7 \cdot N_{ma})$$

Siendo:

L es la eslora del buque, en m.

N_m es el número de molinetes.

N_{ca} es el número de cabrestantes.

N_{ma} es el número de maquinillas de amarre.

Equipos de maniobra de cubierta		
L	63,961	m
Nº molinetes	2,00	Ud.
Nº de cabrestantes	2	Ud.
Nº de maquinillas de amarre	4	Ud.
Nº horas empleadas	1615,6549	h

RESUMEN DE HORAS Y COSTES DE MAQUINARIA AUXILIAR DE CUBIERTA

MAQUINARIA AUXILIAR DE CUBIERTA		
Denominación	Horas	Coste
Equipo de gobierno	527,79	15.833,56 €
Equipos de maniobra de cubierta	1615,65	48.469,65 €
TOTAL	2143,44	64.303,21 €

5.4 Propulsión

MÁQUINAS DE PROPULSIÓN

$$Horas\ de\ trabajo = 10 \cdot BHP^{\frac{2}{3}} \cdot N_{mp}$$

Siendo BHP la potencia total instalada en kW y N_{mp} el número de generadores.

PROPULSORES AZIPOD Y THRUSTERS

$$Nº\ horas = 14{,}5 \cdot Pot.propulsores^{0{,}7}$$

Máquinas de propulsión		
Potencia total instalada	10660,00	kW
Nº diésel generadores	4,00	Ud.
Nº Horas empleadas	19374,54	h
Thrusters proa		
Potencia total instalada	1780,00	kW
Nº thrusters proa	2,00	
Nº Horas empleadas	5466,28	h
Propulsores AziPod		
Potencia propulsora	4500,00	kW
Nº AziPods	2,00	Ud.
Nº Horas empleadas	10462,77	h

RESUMEN DE HORAS Y COSTES DE PROPULSIÓN

PROPULSIÓN		
Denominación	Horas	Coste
Máquinas de propulsión	19374,5	581.236,28 €
Thrusters proa	5466,3	163.988,45 €
Propulsores AziPod	10462,8	313.883,16 €
TOTAL	35303,6	1.059.107,89 €

5.5 Maquinaria Auxiliar de Propulsión

GRUPOS ELECTRÓGENOS

$$Horas\ de\ trabajo = 52 \cdot N_g \cdot kW^{0,43}$$

Siendo N_g el número de generadores y kW la potencia unitaria.

Grupos electrógenos		
Nº generadores	4	Ud.
Pot. Unitaria de generadores	2665,00	kW
Nº horas empleadas	6419,5	h

SISTEMA DE CIRCULACIÓN, REFRIGERACIÓN Y LUBRICACIÓN

$$Horas\ de\ trabajo = 230 + 0,18 \cdot BHP$$

Sist. circulación, refrigeración y lubricación		
Pot. Propulsora	9000	kW
Nº horas empleadas	1850	h

SISTEMA DE MANEJO DE COMBUSTIBLE

$$Horas\ de\ trabajo = K_{CO} \cdot BHP$$

Siendo K_{CO} una constante cuyo valor es 0,27 para combustibles pesados y BHP la potencia propulsora en kW.

Sist. de manejo de combustible		
Constante del combustible (pesado)	0,27	
Pot. Propulsora	9000	kW
Nº horas empleadas	2430	h

SISTEMA DE PURIFICACIÓN

$$Horas\ de\ trabajo = \left(K_{ep} + 0,056 \cdot BHP\right) \cdot \left(N_{pa} + N_{pd} + N_{fp}\right)$$

Siendo:

BHP es la potencia propulsora, en *kW*.

K_{ep} es un coeficiente en función del combustible utilizado. Si los motores queman combustibles pesados, $K_{ep} = 300$.

N_{pa} es el número de purificadoras de aceite.

N_{pd} es el número de purificadoras diésel.

N_{fp} es el número de purificadoras de fuel oil.

Sistema de purificación		
Pot. Propulsora	9000	kW
Constante del combustible (pesado)	300	
Nº purificadoras aceite	4	Ud.
Nº purificadoras diésel	4	Ud.
Nº horas empleadas	6432	h

EQUIPOS AUXILIARES DEL CASCO

$$Horas\ de\ trabajo = 420 + 0{,}47 \cdot L \cdot (B + D)$$

Equipos auxiliares del casco		
L	63,961	m
B	16,2	m
D	8	m
Nº horas empleadas	1147,5	h

EQUIPOS SANITARIOS

$$Horas\ de\ trabajo = K_1 \cdot (280 + 8 \cdot Q_a) + K_2 \cdot (200 + 3{,}5 \cdot N) + K_3 \cdot (140 + 3{,}9 \cdot N) + 400 \cdot K_4$$

Siendo:

K_1 es 1 si existe generador de agua dulce, y 0 en caso contrario.

K_2 es 1 si existe grupo hidróforo, y 0 en caso contrario.

K_3 es 1 si existe planta de tratamiento de aguas residuales, y 0 en caso contrario.

K_4 es 1 si existe incinerador de residuos, y 0 en caso contrario.

Q_a es el caudal del generador de agua dulce, en Tn/día.

N es el número de personas a bordo del buque.

Equipos sanitarios		
K1 (Si tiene generador de agua dulce)	1	
K2 (Si hay grupo hidróforo)	1	
K3 (Si hay planta trat. Aguas resid)	1	
K4 (Si hay incineradora de residuos)	1	
Caudal generador de agua dulce	6	Tn/dia
Dotación del buque	30	pers
Nº horas empleadas	1290	h

MANTENIMIENTO

$$Horas\ de\ trabajo = Cvg + 0{,}005 * BHP$$

Siendo Cvg una constante para vigas de carril con valor 950.

Mantenimiento		
Cte. viga carril	950	
Potencia total instalada	9000	kW
Nº horas empleadas	995,0	h

VARIOS

<u>Ventiladores en cámara de máquinas y medios de desmontaje:</u>

$$Horas\ de\ trabajo = K_{va} + 0{,}005 \cdot BHP$$

Kva es una constante de valor 950 o 1400 según exista viga de puente grúa o de carril.

Varios		
BHP	9000	kW
K_va	950	
Nº horas empleadas	995	h

RESUMEN DE HORAS Y COSTES DE MAQUINARIA AUXILIAR DE PROPULSIÓN

MAQUINARIA AUXILIAR DE PROPULSIÓN		
Denominación	Horas	Coste
Grupos electrógenos	6419,5	192.586,04 €
Sist. circulación, refrigeración y lubricación	1850,0	55.500,00 €
Sist. de manejo de combustible	2430,0	72.900,00 €
Sistema de purificación	6432,0	192.960,00 €
Equipos auxiliares del casco	1147,5	34.424,77 €
Equipos sanitarios	1290,0	38.700,00 €
Mantenimiento	995,0	29.850,00 €
Varios	995	29.850,00 €
TOTAL	21559,0	646.770,81 €

5.6 Pertrechos y Respetos

ESTIBA

$$Horas\ de\ trabajo = K_1 \cdot BHP^{\frac{1}{2}} + 2 \cdot L + K_2$$

Siendo:

K_1 es una constante cuyo valor es de 0,80 para motores de 4T.

K_2 es una constante cuyo valor es de 100 por llevar hélice de respeto.

BHP es la potencia propulsora, en *kW*.

Estiba		
K1 (0,80 para motores 4T)	0,8	
K2 (100 con hélice de respeto)	100,00	
Potencia total instalada	10660,0	kW
L	63,961	m
Nº horas empleadas	12387,5	h

RESUMEN DE HORAS Y COSTES DE PERTRECHOS Y RESPETOS

ESTIBA		
Denominación	Horas	Coste
Estiba	12387,5	371.624,73 €
TOTAL	12387,5	371.624,73 €

5.7 Instalaciones Especiales

INSTALACIONES Y EQUIPOS DE AUTOMATIZACIÓN, TELECONTROL Y ALARMA

Se estima su coste como un 20% del coste de los sistemas.

Instalaciones y equipos de automatización, telecontrol y alarma		
Coste del sistema	137643,25	€
Estimación en %	20,00	
Coste total	27.528,65 €	

INSTALACIONES Y EQUIPOS CONTRAINCENDIOS

A falta de información más detallada, se va a considerar un coste del número de horas correspondiente al 20% del valor de los equipos contraincendios que se calcularon previamente.

Instalaciones y equipos CI		
Coste del sistema	44301,92	€
Estimación en %	20,00	
Coste total	8.860,38 €	

INSTALACIONES Y EQUIPOS ESPECIALES

Al carecer de información sobre esta partida, se supondrá el coste de mano de obra como el 30% del coste de las instalaciones y equipos especiales calculado previamente.

Instalaciones y equipos especiales		
Coste del sistema	3038876,9	€
Estimación en %	30	
Coste total	911.663,07 €	

INSTALACIONES Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN

<u>Equipos de protección personal:</u>

Las horas correspondientes se consideran incluidas en el coste de equipos.

<u>Equipos de detección de gases:</u>

$$Horas\ de\ trabajo = 600 \cdot (K_1 + K_2 + K_3)$$

Siendo:

K_1 es una constante que toma el valor 1 si existe detección de gases tóxicos, y 0 en el caso contrario.

K_2 es una constante que toma el valor 1 si existe detección de gases inflamables, y 0 en el caso contrario.

K_3 es una constante que toma el valor 1 si existe detección de gases de inertización, y 0 en el caso contrario.

Instalaciones y equipos de protección		
K1	1	
K2	1	
K3	1	
Nº horas empleadas	1800	h

Puertas de mamparos estancos:

$$Horas\ de\ trabajo = 250 \cdot N_{pe}$$

Siendo N_{pe} el número de puertas estancas.

Puertas de mamparos estancos		
Nº puertas estancas	6	
Nº horas empleadas	1500	h

RESUMEN DE HORAS Y COSTES DE INSTALACIONES Y EQUIPOS ESPECIALES

INSTALACIONES Y EQUIPOS ESPECIALES		
Denominación	Horas	Coste
Instalaciones y equipos de automatización, telecontrol y alarma	-	27.528,65 €
Instalaciones y equipos CI	-	8.860,38 €
Instalaciones y equipos especiales	-	911.663,07 €
Inst. y equipos especiales de seguridad	1800,0	54.000,00 €
Puertas de mamparos estancos	1500,0	45.000,00 €
TOTAL	3300,0	1.047.052,10 €

5.8 Resumen de Costes de Mano de Obra

Se presenta a continuación el resumen de los costes de mano de obra de todas las partidas calculadas.

COSTE DE MANO DE OBRA	
Denominación	Coste
1. CASCO	
Acero laminado y perfiles	2.477.539,98 €
Resto de materiales del casco	58.338,30 €
Materiales auxiliares a la constr. acero estructural	0,00 €
Preparación de superficies	3.766,90 €
Pintura y control de corrosión	77.635,50 €
2. EQUIPO, ARMAMENTO E INSTALACIONES	
Anclas, cadenas, cables y estachas	5.712,47 €
Medios de salvamento	10.350,00 €
Habilitación	768.993,60 €
Fonda y hotel	103.500,00 €
Aire acondicionado	96.124,20 €
Navegación y comunicaciones	83.934,39 €
Medios contraincendios convencionales	10.553,57 €
Instalación eléctrica	2.111.048,40 €
3. MAQUINARIA AUXILIAR EN CUBIERTA	
Equipo de gobierno	15.833,56 €
Equipos de maniobra de cubierta	48.469,65 €
4. PROPULSIÓN	
Máquinas de propulsión	581.236,28 €
Thrusters proa	163.988,45 €
Propulsores AziPod	313.883,16 €
5. MAQUINARIA AUXILIAR DE LA PROPULSIÓN	
Grupos electrógenos	192.586,04 €
Sist. circulación, refrigeración y lubricación	55.500,00 €
Sist. de manejo de combustible	72.900,00 €
Sistema de purificación	192.960,00 €
Equipos auxiliares del casco	34.424,77 €
Equipos sanitarios	38.700,00 €
Mantenimiento	29.850,00 €
6. ESTIBA	
Estiba	371.624,73 €
7. INSTALACIÓN Y EQUIPOS ESPECIALES	
Instalaciones y equipos de automatización, telecontrol y alarma	27.528,65 €
Instalaciones y equipos CI	8.860,38 €
Instalaciones y equipos especiales	911663,07
Instalaciones y equipos de protección	54.000,00 €
Puertas de mamparos estancos	45.000,00 €
TOTAL	8.966.506,03 €

RESUMEN		
DENOMINACIÓN	COSTE	% del Total
1. CASCO	2.617.280,67 €	29,19
2. EQUIPO, ARMAMENTO E INSTALACIONES	3.190.216,63 €	35,58
3. MAQUINARIA AUXILIAR EN CUBIERTA	64.303,21 €	0,72
4. PROPULSIÓN	1.059.107,89 €	11,81
5. MAQUINARIA AUXILIAR DE LA PROPULSIÓN	616.920,81 €	6,88
6. ESTIBA	371.624,73 €	4,14
7. INSTALACIÓN Y EQUIPOS ESPECIALES	1.047.052,10 €	11,68
TOTAL	**8.966.506,03 €**	**100,00**

6. Coste de Construcción del Buque

El coste de construcción es la suma de los costes calculados en los apartados anteriores (Coste de materiales, coste de equipos y coste de mano de obra).

COSTE DE CONSTRUCCIÓN	
Denominación	Coste
Coste de materiales y equipos	10.190.323,17 €
Coste por mano de obra	8.966.506,03 €
TOTAL	**19.156.829,20 €**

7. COSTE TOTAL DEL BUQUE

El coste total del buque es, en términos generales, el precio en el mercado del buque. Es decir, la cantidad económica que el astillero puede obtener del Armador como compensación por su construcción y entrega.

El coste total se divide en las siguientes partes:

- Coste de construcción del buque
- Gastos variables del astillero
- Beneficio

COSTE DE CONSTRUCCIÓN DEL BUQUE

El coste de construcción del buque es el valor obtenido en el apartado anterior, es decir, el coste de materiales, equipos y mano de obra.

GASTOS VARIABLES DEL ASTILLERO

En esta partida se incluyen los gastos relacionados con la construcción del buque pero que no se han incluido en el cálculo anterior.

Las partidas fundamentales en que se dividen los gastos variables son las siguientes:

- Seguro
- Auxilios durante la construcción
- Inspección del Armador
- Sociedad de Clasificación
- Avales y comisiones
- Garantías

Se supondrá que estos costes tienen un valor del 7% del precio de construcción del buque.

BENEFICIO

El beneficio del astillero se puede considerar entre el 7% y el 10% del coste de construcción del buque. La tendencia del astillero es tratar de aumentar el beneficio, aunque será el mercado el que marque los márgenes de éste. Para este proyecto se va a considerar un beneficio del 10%.

A continuación se resumen las diferentes partidas del coste total del buque:

COSTE TOTAL DEL BUQUE	
Denominación	Coste [€]
COSTE DE CONSTRUCCIÓN	19.156.829,20 €
COSTES VARIABLES	1.340.978,04 €
BENEFICIO	1.915.682,92 €
TOTAL	**22.413.490,17 €**

El pago será fraccionado y se irá realizando a medida que se vayan alcanzando los siguientes objetivos:

- Firma del contrato (25%)
- Puesta de quilla (25%)
- Botadura (25%)
- Entrega (25%)

PAGOS POR PARTE DEL ARMADOR		
OBJETIVO	PORCENTAJE	COSTE [€]
Firma del contrato	25%	5.603.372,54 €
Puesta de quilla	25%	5.603.372,54 €
Botadura	25%	5.603.372,54 €
Entrega	25%	5.603.372,54 €
TOTAL	100%	22.413.490,17 €

JUSTIFICACIÓN DEL COSTE

Mediante información publicada por los astilleros Aker finlandeses sobre próxima construcciones se obtiene el coste de construcción de un buque remolcador rompehielos de tamaño similar es de 24,6 millones de €.

Las diferencias en el coste no soy muy grandes, aproximadamente un 9% menos que el coste real de un buque de similares características. Ésta diferencia se debe a las suposiciones y estimaciones de los cálculos, que se han realizado mediante formulación teórica, así como a la diferencia de algunos equipos.

Teniendo en cuenta la pequeña diferencia entre el coste del buque proyecto y buques reales, se considera válido el cálculo de costes realizado.

8. ESTUDIO DE LA VIABILIDAD DEL PROYECTO

Se estudiará la viabilidad económica del proyecto en base a una hipótesis de partida (ruta del buque, puertos base y de escala, flete…).

Debido al elevado coste de construcción de un buque, se necesita la unión de varios inversores. La construcción de un buque no podrá llevarse a cabo si la idea de negocio planteada no tiene una estimación de adquisición de beneficios, ni si la recuperación de inversión tardase mucho tiempo en producirse.

La inversión de capital en la explotación de un buque es más arriesgada que inversiones menos rentables en ideas de negocio más seguras. Es muy importante en el estudio de la viabilidad el tiempo estimado de recuperación de la inversión.

La viabilidad a largo plazo también debe ser garantizada, ya que es muy común que el armador vaya adquiriendo un mayor porcentaje del buque con respecto al capital inicialmente depositado. Con la rentabilidad a largo plazo podrá amortizar el buque y obtener cierto capital para la adquisición de un nuevo al fin de la vida útil del primero.

Este estudio tiene por objetivo analizar desde el punto de vista del Armador la viabilidad del proyecto. Para realizar dicho análisis se van a estudiar distintos parámetros:

- **Tasa Interna de Retorno (TIR):** Tasa de descuento con la que el VAN es igual a cero. Mide la rentabilidad de un proyecto. Cuanto mayor sea la TIR, mayor será la rentabilidad.

- **Valor Actual Neto (VAN):** Valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión y una actividad asociada. Un proyecto puede considerarse aceptable si tiene un VAN positivo.

- **VAN acumulado:** Evalúa el VAN de los flujos de caja año a año del proyecto.

Se analizarán dos casos de financiación:

- El armador aporta todo el capital utilizado.
- El capital utilizado se divide entre el que aporta el Armador y capital ajeno.

En el ANEXO I se muestra el estudio de viabilidad y los distintos cálculos realizados del proyecto sin financiar.

8.1 Hipótesis de Partida

TIEMPO DE CONSTRUCCIÓN

A partir de otros proyectos consultados, se estima un tiempo de construcción de 2 años.

RUTA DE OPERACIÓN DEL BUQUE

El buque de proyecto operará en aguas árticas. Debido a su cota de Icebreaker 6, y la cota para la que se ha diseñado Arc 5, la operatividad del buque en los mares árticos en invierno y verano es:

Service areas and conditions for ships of arctic categories

Category of ice strength-ening	Type of ice navigation	Winter/spring navigation					Summer/autumn navigation				
		The Barents Sea	The Kara Sea[1]	The Laptev Sea	The East Siberian Sea	The Chuckchee Sea	The Barents Sea	The Kara Sea	The Laptev Sea	The East Siberian Sea	The Chuckchee Sea
		ENHME	ENHME	ENHME	ENHME	ENHME	ENHME	ENHME	ENHME	ENHME	ENHME
Arc4	IN	−−−+	−−−−	−−−−	−−−−	−−−−	++++	−−++	−−−+	−−−+	−−++
	IEN	−*++	−−−+	−−−−	−−−−	−−−*	++++	*+++	−−++	−−++	−*++
Arc5	IN	−−++	−−−+	−−−−	−−−−	−−−−	++++	−+++	−−++	−−++	−−++
	IEN	*+++	−−*+	−−−+	−−−+	−−*+	++++	*+++	*+++	*+++	*+++
Arc6	IN	*+++	−−−+	−−−+	−−−+	−−−+	++++	++++	−+++	−+++	−+++
	IEN	++++	**++	−**+	−**+	−*++	++++	++++	++++	++++	++++
Arc7	IN	++++	−−++	−−−+	−−−+	−−++	++++	++++	++++	++++	++++
	IEN	++++	++++	*+++	*+++	*+++	++++	++++	++++	++++	++++
Arc8	IN	++++	++++	−*++	−*++	*+++	++++	++++	++++	++++	++++
	IEN	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++
Arc9	IN	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++
	IEN	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++

Symbols:
IN — independent navigation
IEN — icebreaker escorted navigation
+ — operation allowed
− — operation not allowed
* — operation connected with the increased risk of damage
EN — extreme navigation (average periodicity once in ten years)
H, M, E — hard, medium, easy navigation (average periodicity once in three years)

En la siguiente página se muestra un boceto de los mares árticos:

El buque operará fundamentalmente en los mares árticos Mar de Barents y Mar de Kara ya que son en los que su operatividad es mayor a lo largo del año y ocasionalmente en el Mar de Laptev (Temporada de verano).

El puerto base se establece en Port Novy en Rusia (Mar de Kara). El buque permanecerá navegando la mayor parte del tiempo, volviendo a puerto solo para abastecerse.

Autonomía del buque navegando a 15 nudos: 8800 millas (Calculado en el Cuaderno 10):

$$D = 8800\ millas * \frac{1\ h}{15\ millas} * \frac{1\ dia}{24\ h} = 24{,}44\ dias$$

Cada 24 días el buque permanecerá en puerto durante un período de 2 a 3 días, en función de la ruta de operaciones para abastecimiento y descanso de la tripulación. Lo que nos da un máximo de operación de 336 dias al año

Se supondrá el consumo para una autonomía de 8640 millas (24 días).

ACTIVIDAD QUE REALIZARÁ EL BUQUE

Su característica principal es la de rompehielos. Con esta característica, su labor principal será la de apertura de pasos para buques, o trabajo de rompehielos en puertos. A mayores el buque tiene las características de remolque, lucha contraincendios, lucha contra la contaminación y rescate. La característica de rompehielos permite la realización de todas esas labores en condiciones de hielo.

Según la cota de rompehielos, el buque romperá capas de hielo de hasta 1,50 metros mediante impacto, y de 1,00 metros en avance continuo.

Para las labores de remolque se tiene una capacidad de tiro de 100 TPF, lo que se traduce en una tracción mínima de 100 Tn a una velocidad de 0 nudos. Los ensayos de tiro se realizan con el buque amarrado a un noray dando avante a toda y con un dinamómetro se mide la tracción del buque.

Para las labores de rescate se cuenta con 2 lanchas rápidas de rescate y capacidad para 40 náufragos.

En las labores de contraincendios el buque cuenta con la cota de Sociedad de Clasificación equivalente FiFi I.

En las labores de lucha contra la contaminación, se cuenta con tanques de recogida de residuos con capacidad aproximada de 360 m^3.

OCUPACIÓN

Se supone que el armador ya tiene dos buques operando máxima capacidad, con uno de ellos previsto para dar de baja a los 5 años de explotación del nuevo buque, por lo que los primeros años el % de ocupación del buque será bajo, correspondiente al reparto de operación de otros buques y excedentes de demanda, y aumentará progresivamente hasta hacerse con la cuota del buque que se va a dar de baja. El aumento anual de ocupación se muestra a continuación:

Años	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
Cuota de mercado			55%	55%	60%	70%	80%	85%
Años	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
Cuota de mercado	90%	90%	90%	93%	93%	93%	93%	93%
Años	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**		
Cuota de mercado	93%	93%	93%	93%	93%	93%		

FLETE

Se presenta la siguiente tabla de fletes para buques offshore, en libras esterlinas, excluido el combustible, para buques offshore:

	April 2013	May 2013	June 2013
AHTS 16,500 bhp +	14,000 - 125,000	9,250 - 133,300	22,500 - 108,330
AHTS 10-16,499 bhp	7,000 - 95,000	8,500 - 100,000	10,000 - 55,000
PSV (Deck 750m2 +)	6,500 - 26,100	6,700 - 33,300	13,500 - 32,780
PSV (Deck - 750m2)	7,000 - 25,500	8,500 - 21,000	15,500 - 30,550

"… a finales de Junio de 2013 los fletes de buques offshore de tamaño medio (120 TPF) están entre los 42.500 y 61.000 € por día."

Fuente: Fearnley Offshore Supply.

De esta información se establece un precio de flete de 26.000 € por día, sin contar el combustible, teniendo en cuenta que los fletes han bajado los últimos años.

9. AMORTIZACIONES

Con motivo de simplificar los cálculos, el cálculo de las amortizaciones se ha considerado en esta fase del proyecto una amortización lineal. Dicha amortización se caracteriza por tener cuotas anuales constantes y representar la depreciación de un bien en el tiempo, que en este caso es el buque.

Sus cuotas se calculan con la siguiente expresión:

$$Amortización = \frac{Valor\ inicial - Valor\ final}{Años\ de\ amortización}$$

Donde,

El valor inicial del buque es el coste total calculado en el apartado 7 del presente cuaderno, que es igual a 22.413.490 €.

El valor final es el que posee el buque al final de su explotación, que se ha fijado en un período de 20 años. Este valor puede estimarse en un 10% del valor inicial del buque; es decir, 2.241.349 €.

Se ha seleccionado un período de amortización de 20 años, según indica la legislación española

Con esto se ha obtenido que las cuotas de las amortizaciones son de 1.008.831 € anuales.

Según el Plan General Contable español, el buque se puede amortizar hasta en 20 años y con un valor no superior al 10% anual del coste total del buque (1.320.026,78€). Dichos requisitos se cumplen en el cálculo anterior.

10. GASTOS OPERATIVOS ANUALES

Para el cálculo de este tipo de gastos se han considerado los siguientes puntos:

- El valor actual del buque, que representa la variación del valor del buque debido a la depreciación del dinero con el tiempo.
- El valor contable del buque, que es la forma de representar el valor del buque desde el punto de vista contable.
- Gastos. Se pueden clasificar en los siguientes tipos:
    - Gastos fijos directos: Son los gastos directamente relacionados con la explotación del buque y que no varían con el volumen de actividad.
    - Gastos variables directos: Son los gastos directamente relacionados con la explotación del buque y que varían en función del volumen de actividad.
    - Gastos indirectos: Son gastos que no están directamente relacionados con la operación del buque. En este caso no se han considerado debido a la falta de datos.
    -

10.1 Valor Actual del Buque

Como se ha indicado anteriormente, el valor actual del buque representa la variación del valor del buque debido a la depreciación del dinero con el tiempo.

Inicialmente dicho valor es el coste total del buque, el cual se ha actualizado progresivamente a lo largo de los años con la variación del IPRI.

El valor del IPRI no se ha tomado como constante, sino que se han tomado los valores de su variación mensual entre 2006 y 2014 y se han hecho las medias anuales de dichas variaciones. Se han considerado los valores entre estos años debido a que no se han encontrado valores anteriores, y para completar la variación del IPRI en los 10 años se ha considerado que en el último años su variación vuelve a ser como la del primer año considerado.

Estos valores se han obtenido del Instituto Nacional de Estadística y se adjuntan en el ANEXO III. Para los cálculos se ha supuesto que su comportamiento será igual durante los años de explotación del buque.

10.2 Valor Contable del Buque

Como se ha indicado anteriormente es la forma de representar el valor del buque desde el punto de vista contable. Dicho valor se ha calculado mediante la siguiente expresión:

$$V.C.B. = Coste\ total\ construcción - (Coste\ amortización \cdot nº\ del\ año\ estudiado)$$

El valor de las amortizaciones se calculó en el apartado 9 del presente cuaderno.

10.3 Gastos Fijos Directos

Estos son un tipo de gastos directamente relacionados con la operación del buque y cuyo valor no varía en función del volumen de actividad del buque. En dichos gastos incluyen los derivados por el mantenimiento del buque y el coste de los salarios de la dotación. Se detallan a continuación:

MANTENIMIENTO

El buque tiene que someterse periódicamente a un mantenimiento, el cual implica un coste que se ha calculado utilizando la siguiente expresión:

$$Coste\ mantenimiento = Valor\ actual\ buque \cdot tasa\ de\ mantenimiento$$

Donde la tasa de mantenimiento es del 0.33% anualmente y 1.7% cada cuatro años. Esta tasa de mantenimiento se considera constante y con un valor del 0.33% anualmente, pero cada cuatro años este valor cambia debido a que el buque tiene que entrar en dique para realizar tareas de mantenimiento de mayor importancia, lo que supone que esta tasa aumente hasta el 1.7% indicado anteriormente.

TRIPULACIÓN

El buque objeto de estudio cuenta con una tripulación formada por un capitán, un jefe de máquinas, tres oficiales, 10 tripulantes del equipo de salvamento, 5 tripulantes de lucha contra la contaminación y 10 subalternos.

Para el cálculo de los costes debidos a la tripulación indicada anteriormente se han utilizado los siguientes datos de tripulación y sueldos:

TRIPULACION EN OPERACIÓN	número	€/año
capitán	1	70000
oficiales	4	40000
equipos especiales	15	30000
subalternos	10	22000

Estos valores de sueldos son del año 2010, pero debido a que el valor del IPC desde entonces no ha experimentado grandes variaciones se puede asumir que estos valores son constantes para el año actual, el 2015.

Para el primer año de explotación, el cálculo del coste de la tripulación se ha realizado multiplicando el número de cargos por el salario correspondiente a cada uno.

En los demás años se ha calculado actualizado el coste del primer año con el valor de la variación del IPC.

Los valores de variación anual del IPC se han obtenido a través de la página web del Instituto Nacional de Estadística y se adjuntan en el ANEXO III. Para los cálculos se ha supuesto que su comportamiento será igual en los años de explotación del buque.

SEGUROS

El coste del seguro depende de distintos factores como pueden ser valor contable del buque, la edad del mismo, situación del mercado de fletes y también del historial del armador.

Valor asegurado. Es el 80% del valor contable del buque.

Margen de la aseguradora. Este margen representa los beneficios que obtiene la aseguradora y supone un 0.02% del valor contable del buque.

Tasa pura. Es una tasa que depende de la capacidad y del tipo de buque, y que se estima mediante la siguiente expresión:

$$T_{pura} = 0{,}1 + 0{,}02 \cdot edad\ del\ buque.$$

Tasa por otros riesgos. Es una tasa que depende del valor asegurado del buque. Se estima mediante la siguiente expresión:

$$T_{otros} = \alpha \cdot \frac{ton\ de\ P.M.}{valor\ asegurado}$$

Se comprende que con el tiempo la prima total de seguros se mantiene prácticamente constante. Esto es debido a que mientras el valor contable del buque disminuye, aumenta la prima de riesgo.

10.4 Gastos Variables Directos

Estos costes están directamente relacionados con la operación del buque y varían en función de volumen de actividad. Dichos costes están compuestos principalmente por los costes de combustible y los costes de escala.

COSTES DE COMBUSTIBLE

El precio del combustible se ha calculado haciendo la media de los valores proporcionados por la página web *navigatemag.rum*, los cuales se mostrarán en el ANEXO IV del presente cuaderno. Además, dicho precio se ha actualizado para cada año en función de los valores de variación del precio del combustible de los últimos 10 años proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística, para lo cual se ha supuesto que el comportamiento del precio del combustible durante la explotación de buque será igual que el comportamiento que tuvo durante los años estudiados por el INE.

Los costes de combustible se estiman según la siguiente expresión:

$$C_{combustible} = \frac{nº\ MM.PP \cdot Pot\ MM.PP \cdot MCR \cdot \left(\frac{consumo}{\rho_{combs}}\right) \cdot Precio \cdot T \cdot Ocupación \cdot duración\ travesía}{ton\ de\ P.M.}$$

Siendo,

- $\boldsymbol{n}$º $\boldsymbol{MM.PP}$ es el número de motores principales del buque.
- $\boldsymbol{Pot\ MM.PP}$ es la potencia de los motores principales, en kW.
- $\boldsymbol{MCR}$ es la potencia máxima continua, que por RPA se fija en un 80% de la potencia máxima.
- El consumo de combustible es igual a 185 gr/kW·h
- La densidad del combustible es de 850 g/l.
- Precio es el precio del combustible actualizado anualmente como se ha indicado anteriormente.
- Ocupación es el porcentaje de ocupación que tiene el buque, el cual se ha indicado en la hipótesis de partida.
- El tiempo del viaje es igual a 456 h.
- El P.M. del buque es de 2037 toneladas.
- T es la cantidad de toneladas anuales que puede transportar el buque.

COSTES DE ESCALA

Se ha supuesto que el buque tendrá como puerto base el puerto de Port Navy en Rusia. El puerto carece de página de información y el contacto por email no ha sido posible. Se utilizarán tarifas de puertos estándar

$$Cuantía = Cuota\ (B\ ) \cdot coef.corrector \cdot coef\ \cdot tiempo\ de\ estancia \cdot \frac{GT}{100}$$

Siendo,

- $\boldsymbol{GT}$ es el arqueo bruto del buque.
- Cuota B=1,43 €.
- Coef. corrector =1,30.
- Tiempo de estancia es igual a 24h/escala.
- Coef. es igual a 1 (atraque de costado en zona no concesionada).

Con todos los cálculos anteriores, se calculan los gastos operativos anuales.

En el ANEXO I se muestra el estudio de viabilidad y los distintos cálculos realizados del proyecto sin financiar.

11. INVERSIONES

Se distinguen las siguientes:

INVERSIONES FIJAS

Dichas inversiones están constituidas por el coste total del buque, que se ha dividido entre los años 0 y 1 de la siguiente forma:

- Año 0: 50% del coste total del buque.
- Año 1: 50% del coste total del buque.

Esto es debido al esquema de pagos seleccionado, que se ha expuesto anteriormente en el apartado 7 del presente cuaderno.

ACTIVO CORRIENTE

Es la parte del activo compuesta por los clientes, la tesorería y las existencias, aunque en este caso solo se han considerado los dos primeros.

Clientes:

Es la parte del activo corriente formada por aquellos a los que se les ha proporcionado un servicio y aún no lo han pagado.

Esta partida se ha calculado aplicando la siguiente expresión:

$$Clientes = \left(\frac{Ventas}{360}\right) \cdot Días\ de\ pago\ clientes$$

Donde las ventas se calculan mediante la siguiente expresión:

$$Ventas = Flete \cdot Duración\ travesía \cdot Ocupación$$

Siendo:

El flete se determinó en el apartado 8.1 del presente cuaderno. Su valor es de 26.000 €/día.

La duración de la travesía se dará en días, igual a la máxima ocupación anual posible.

La ocupación determinará el porcentaje real de uso del buque en cada año.

Los días pago de clientes son los días medios de crédito que se les concede a los clientes, con un máximo fijado en 30 días.

Tesorería

La empresa, que en este caso es el buque, tiene que tener una tesorería suficiente para cubrir la totalidad de los gastos operativos durante un cierto período de tiempo.

Para el cálculo de la tesorería se ha aplicado la siguiente fórmula:

$$Tesorería = \frac{Gastos\ operativos\ anuales}{360} \cdot Días\ de\ tesorería$$

Siendo:

Los gastos operativos anuales son los calculados anteriormente en el apartado 10 del presente cuaderno.

Los días de tesorería son los días para los cuales la tesorería tiene que ser capaz de cubrir los gastos operativos, cuyo valor se ha fijado en 45 días.

Finalmente, el activo corriente es la suma de los clientes y la tesorería.

Pasivo corriente:

Dicha partida está constituida por los proveedores, para el cálculo de los cuales se ha considerado siguiente expresión:

$$Proveedores = \frac{Coste\ de\ combustible}{360} \cdot días\ proveedores$$

Siendo:

El coste de combustible es el calculado anteriormente en el apartado 10 del presente cuaderno.

Días proveedores son los días medios que se tarda en pagar a los proveedores, cuyo valor se ha fijado en 60 días.

Fondo de maniobra:

El fondo de maniobra es la capacidad que tiene una empresa de autofinanciarse, y se ha calculado con la siguiente expresión:

FM=AC-PC

Siendo:

- FM es el fondo de maniobra.
- AC es el activo corriente calculado anteriormente.
- PC es el pasivo corriente calculado anteriormente.

Inversión en el fondo de maniobra:

Para el año 2, que es el primer año de explotación del buque, la inversión en el fondo de maniobra es igual al fondo de maniobra calculado en el punto anterior.

Para el resto de los años de explotación del buque, la inversión en el fondo de maniobra se ha calculado utilizando la siguiente fórmula:

IFM=FMi-FMi-1

Finalmente el último año se recupera la totalidad de la inversión en el fondo de maniobra.

El resultado de las inversiones es un Cash Flow extra operativo, que es la suma de las inversiones fijas y la inversión en el fondo de maniobra. El cash flow extra operativo es el flujo de caja no debido directamente a la actividad del buque.

En la tabla de la siguiente página se puede observar el resultado anual de este apartado:

En el ANEXO I se muestra el estudio de viabilidad y los distintos cálculos realizados del proyecto sin financiar.

12. CASH FLOW TOTAL

El Cash Flow total está compuesto por el Cash Flow operativo y el extra operativo:

$$CFt=CFop. + CFextraop.$$

CASH FLOW OPERATIVO

El cash flow operativo es el flujo de caja debido exclusivamente a la operación del buque, el cual se ha calculado utilizando la siguiente expresión:

$$CFop.= BDI + Amortizaciones$$

Siendo:

- Las amortizaciones son aquellas calculadas previamente en el apartado 9 del presente cuaderno.
- BDI es el beneficio después de impuestos

Beneficio después de impuestos:

El beneficio después de impuestos se ha calculado mediante la siguiente expresión:

$$BDI=BAI-I$$

Siendo:

- I son los impuestos. Estos suponen un 33% de los beneficios antes de impuestos en el caso de que los haya, y en caso contrario su valor es 0.
- BAI son los beneficios antes de impuestos.

Beneficios antes de impuestos:

Dichos beneficios vienen dados por la siguiente fórmula:

$$BAI=MC-CF-CCapital$$

Siendo:

- MC es el margen de contribución.
- CF son los costes fijos calculados en el apartado 6 del presente cuaderno.

Las amortizaciones son aquellas calculadas previamente en el apartado 9 del presente cuaderno.

Margen de contribución:

El margen de contribución es la diferencia entre los ingresos por ventas y los costes variables; es decir, son los beneficios de una compañía sin considerar los costes fijos. Dicho de otro modo, el margen de contribución es la diferencia entre las ventas y los costes variables, según se muestra en la siguiente expresión:

$$MC=V-CV$$

Donde:

- V son los ingresos por ventas anuales, cuyo cálculo se ha explicado previamente en el apartado 10.

- CV son los costes variables, calculados previamente en el apartado 6 del presente cuaderno.

Cash flow extra operativo:

Este cash flow es el calculado en el punto 11 del presente cuaderno.

En el ANEXO I se muestra el estudio de viabilidad y los distintos cálculos realizados del proyecto sin financiar.

CONCLUSIONES DE VIABILIDAD

De los resultados que se muestran en el ANEXO I se concluye lo siguiente:

Durante los tres primeros años se producirán pérdidas, y a partir de ahí se comenzará a generar beneficios.

El TIR es la rentabilidad que se obtiene de la inversión al renunciar al VAN. En este caso dicha rentabilidad es del 12,55%, lo cual es un valor bueno ya que es superior al rendimiento mínimo que se le exige a la inversión (10%).

El VAN acumulado es creciente en el tiempo. Su valor final positivo indica que el buque generará beneficios.

El período de recuperación representa el tiempo que transcurre hasta que se recupera la inversión hecha inicialmente. En este caso el valor de dicho período es de 16 años, casi al final del período de explotación del buque, lo que indica que no es una inversión muy segura.

Se concluye que la construcción y la operación del buque son viables desde el punto de vista económico, ya que cumple los crierios de viabilidad y se rentabilizará la inversión a lo largo de la vida operativa del buque, sin embargo, no se considera que sea una buena oportunidad de negocio, ya que el período de recuperación es muy largo.

Debido a ello, se realizará la viabilidad financiando una parte del proyecto, para intentar mejorar la rentabilidad.

13 PROYECTO FINANCIADO

Se solicita un crédito que tiene las siguientes características:

- Principal: 50% del coste total del buque, el cual, debido al esquema de pagos establecido, es necesario recibir en el año 0.
- Coste: 6%, es un valor razonable para los intereses del crédito ya que es inferior a la rentabilidad mínima que se le exige a la inversión. Dicho valor se ha obtenido a partir de la bibliografía consultada.
- Plazo: 10 años. Se ha seleccionado este plazo debido a que es inferior a los años de amortización y de explotación del buque.

La apertura de la hipoteca naval tiene una serie de costes, que se exponen a continuación:

- Estudio de la solicitud del crédito, 0.15% del capital pedido.
- Aval por los tres primeros plazos del préstamo, 1% del capital pedido.
- Gastos de constitución de la hipoteca naval, 0.3% del capital pedido.
- Impuestos por actos jurídicos documentados, 0.8% del capital pedido.
- Registro notarial, 0.2% del capital pedido.

Dichos costes se pagarán al inicio de la hipoteca, es decir, en el año 0. Debido a que el pago del coste total del buque se realiza en único plazo de 11.206.745€ en el año 0. Esto significa que en el año 1 se comienza la devolución de principal y el pago de los intereses del crédito recibido en el año 1. Además de lo anterior, se ha considerado que en el año 0 se pagan los gastos de la apertura de la hipoteca naval del año 0 y en el año 1 los gastos de la de ese año.

Esto se ha hecho para evitar tener un Cash Flow total positivo el año 0, ya que si fuera así se estarían pagando intereses por un capital de un modo innecesario.

Para el cálculo de las cuotas de devolución del principal y de los intereses se han utilizado las funciones PAGOPRIN y PAGOINT del Excel, respectivamente.

El crédito, a su vez, también genera un cash flow operativo y un cash flow extra operativo.

En el ANEXO II se muestra el estudio de viabilidad y los distintos cálculos realizados del proyecto financiado.

CASH FLOW EXTRA OPERATIVO

El cash flow extra operativo de la hipoteca naval es el flujo de caja debido a la entrada del capital del crédito, los gastos de apertura de la hipoteca y a la devolución del principal y se ha calculado mediante la siguiente expresión:

CFextraop=Entradas+Gastos+Principal

Siendo:

- Entradas es la entrada del capital pedido a la entidad bancaria.
- Gastos son los gastos propios del crédito, explicados anteriormente.
- Principal es la cuota de devolución del principal. Este dato se suma en lugar de restarse debido a que la fórmula utilizada para su cálculo ya proporciona un valor negativo.

En el ANEXO II se muestra el estudio de viabilidad y los distintos cálculos realizados del proyecto financiado.

CASH FLOW OPERATIVO

El cash flow operativo del crédito es flujo de caja debido al pago de los intereses del crédito y al escudo fiscal. Dicho flujo de caja se ha calculado mediante la siguiente expresión:

CFop=Intereses+ Escudo fiscal.

Siendo:

Los intereses son los calculados utilizando la función de PAGOINT, tal y como se explicó al inicio de este apartado.

El escudo fiscal se ha calculado de la siguiente forma:

Si los intereses son iguales o superiores a 0 el escudo fiscal será 0, en caso contrario se aplicará la siguiente fórmula para su cálculo:

Escudo fiscal=-Impuesto de sociedades*intereses del año presente.

Dentro de los intereses hay que incluir los de los dos créditos.

En el ANEXO II se muestra el estudio de viabilidad y los distintos cálculos realizados del proyecto financiado.

OTROS CÁLCULOS

Capital aportado:

El capital aportado es el capital que invierte realmente el armador en el proyecto, es decir el capital propio invertido inicialmente menos el valor residual del buque al fin de su explotación.

Dicho valor se ha obtenido a partir de la siguiente expresión:

Cap. Aportado=Inversión fija total-Capital ajeno.

Siendo:

- La inversión fija total es la suma de las inversiones fijas anuales calculadas en el apartado 10, es decir, el coste total del buque menos el dinero obtenido por su venta en el mercado de segunda mano.
- El capital ajeno es el capital pedido a la entidad bancaria.

Con los datos anteriores se ha llegado a lo siguiente:

Capital aportado: 16.810.684 €

Coste de capital exigido:

Para el cálculo del coste de capital exigido se ha aplicado la siguiente expresión:

Coste capital exigido= (Cap. Aportado*Coste capital+Cap. Ajeno*Intereses)/(Cap. Aportado+Cap. Ajeno)

Siendo:

- El capital aportado es el calculado en el apartado anterior.
- El capital ajeno es el solicitado a la entidad bancaria.
- El coste de capital es el rendimiento que le exigimos a nuestra inversión, un 10%.

Los intereses son los del crédito, un 6%.

Con esto se ha obtenido lo siguiente:

Coste de capital exigido: 8,40%

Como el resultado es superior al 6%, que es el porcentaje de intereses del crédito, la inversión tiene una rentabilidad que cubre los gastos del capital ajeno. Esto implica que al armador no le cuesta nada el dinero pedido a la entidad bancaria.

En el ANEXO II se muestra el estudio de viabilidad y los distintos cálculos realizados del proyecto financiado.

CONCLUSIONES DE VIABILIDAD

Los cálculo del TIR, VAN, periodo de recuperación y el punto muerto obtenido se presentan en el ANEXO II.

A continuación se resumen las conclusiones de viabilidad con financiación:

El TIR es la rentabilidad que se obtiene de la inversión al renunciar al VAN. En este caso dicha rentabilidad es del 15,28%, superior al mínimo de 10% que se le exige a la inversión, por lo que se considera un valor aceptable.

El VAN acumulado es creciente en el tiempo. Su valor final en positivo nos indica que el buque generará beneficios.

El período de recuperación representa el tiempo que transcurre hasta que se recupera la inversión hecha inicialmente. En este caso se obtiene un valor del período de recuperación de 11 años, aproximadamente en la mitad del período de explotación del buque, lo que significa que es una inversión aconsejable.

Se concluye que la construcción y operación del buque son viables desde el punto de vista económico, ya que a lo largo de la vida útil del buque se rentabilizará la inversión.

Se muestra a continuación una tabla comparativa de los resultados obtenidos para el caso del proyecto sin financiar y con financiación:

Parámetro	Proyecto no Financiado	Proyecto Financiado
VAN	2.595.234 €	9.858.658 €
TIR	12,55 %	15,28 %
Período de recuperación	16 años	11 años

De esta comparación se deduce que sería mejor financiar el proyecto, ya que la rentabilidad es mayor (del orden de 3,80 veces más). El período de recuperación también es menor por lo que el buque comenzaría a dar beneficios 5 años antes.

En el ANEXO II se muestra el estudio de viabilidad y los distintos cálculos realizados del proyecto financiado.

ANEXO I:

Estudio de Viabilidad Proyecto sin Financiar

CASH FLOW EXTRAOPERATIVO PROYECTO SIN FINANCIAR

ACTIVO NO CORRIENTE (ANC)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
I. Inmovilizado intangible																						
Abanderamiento		-4.483																				
TOTAL INMOVILIZADO INTANGIBLE	-	-4.483	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II. Inmovilizado material																						
Construcciones (CONSTRUCCIÓN DEL BUQUE)	-11.206.745	-5.603.373	-5.603.373																			2.241.349
TOTAL INMOVILIZADO MATERIAL	-11.206.745	-5.603.373	-5.603.373	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.241.349
TOTAL GASTOS AMORTIZABLES (ACTIVO NO CORRIENTE)	-11.206.745	-5.607.855	-5.603.373	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.241.349
ACTIVO CORRIENTE (AC)																						
I. Existencias																						
Anticipos a proveedores																						
II. Deudores comerciales y otras cuentas a cobrar																						
Clientes por ventas y prestaciones de servicios			434.958	434.958	474.500	553.583	632.667	672.208	711.750	711.750	711.750	735.475	735.475	735.475	735.475	735.475	735.475	735.475	735.475	735.475	735.475	711.750
Deudores varios																						
III. Efectivo y otros activos líquidos equivalentes																						
Tesorería (caja (efectivo) y bancos c/c)			338.335	354.279	366.483	428.152	400.424	409.136	419.523	474.925	425.726	445.121	460.177	535.136	501.859	512.700	525.409	592.838	533.493	557.277	576.048	474.925
TOTAL ACTIVO CORRIENTE			773.293	789.237	840.983	981.735	1.033.091	1.081.345	1.131.273	1.186.675	1.137.476	1.180.596	1.195.652	1.270.611	1.237.334	1.248.175	1.260.884	1.328.313	1.268.968	1.292.752	1.311.523	1.186.675
PASIVO CORRIENTE (PC)																						
I. Deudas a corto plazo																						
Deudas con entidades de crédito																						
II. Acreedores comerciales y otras cuentas a pagar																						
Proveedores			2.624	2.782	3.019	3.611	4.147	4.781	5.244	5.716	6.174	6.762	6.728	6.897	6.931	7.520	7.791	8.492	9.171	9.722	9.673	5.716
TOTAL PASIVO CORRIENTE			2.624	2.782	3.019	3.611	4.147	4.781	5.244	5.716	6.174	6.762	6.728	6.897	6.931	7.520	7.791	8.492	9.171	9.722	9.673	5.716
FONDO DE MANIOBRA (FM)			770.669	786.455	837.964	978.124	1.028.944	1.076.564	1.126.029	1.180.959	1.131.303	1.173.834	1.188.923	1.263.715	1.230.403	1.240.655	1.253.093	1.319.821	1.259.797	1.283.030	1.301.850	1.180.959
INVERSIÓN EN FONDO DE MANIOBRA			-770.669	-15.787	-51.508	-140.161	-50.819	-47.620	-49.465	-54.930	49.657	-42.532	-15.089	-74.791	33.312	-10.252	-12.438	-66.727	60.024	-23.234	-18.820	1.301.850
CASH FLOW EXTRAOPERATIVO DEL PROYECTO (CFE) Ó TOTAL DE FONDOS ABSORBIDOS	-11.206.745	-5.607.855	-6.374.041	-15.787	-51.508	-140.161	-50.819	-47.620	-49.465	-54.930	49.657	-42.532	-15.089	-74.791	33.312	-10.252	-12.438	-66.727	60.024	-23.234	-18.820	3.543.199

CASH FLOW OPERATIVO PROYECTO SIN FINANCIAR

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
VENTAS (ingresos anuales por fletes)			5.219.500	5.219.500	5.694.000	6.643.000	7.592.000	8.066.500	8.541.000	8.541.000	8.541.000	8.825.700	8.825.700	8.825.700	8.825.700	8.825.700	8.825.700	8.825.700	8.825.700	8.825.700	8.825.700	8.825.700
precio actualizado combustible (€/l)			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
TOTAL GASTOS DE COMBUSTIBLE			-15.745	-16.690	-18.116	-21.664	-24.883	-28.685	-31.466	-34.298	-37.042	-40.573	-40.370	-41.379	-41.586	-45.121	-46.745	-50.953	-55.029	-58.330	-58.039	-59.490
evolución tasa mercancía			0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
tasa de la mercancía			86	92	103	127	153	163	178	177	171	188	194	204	215	216	222	222	214	228	234	247
evolucion tasa buque			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
tasa del buque			417	444	457	482	507	511	524	523	505	538	553	583	613	618	634	633	611	651	669	706
TOTAL GASTOS DE ESCALA			-504	-536	-560	-609	-659	-674	-701	-700	-676	-726	-747	-788	-828	-834	-856	-854	-825	-879	-904	-953
GASTOS VARIABLES (CV)			-16.249	-17.227	-18.676	-22.273	-25.542	-29.359	-32.167	-34.998	-37.718	-41.299	-41.117	-42.167	-42.414	-45.956	-47.602	-51.807	-55.854	-59.210	-58.943	-60.443
MARGEN CONTRIBUCIÓN			5.203.251	5.202.273	5.675.324	6.620.727	7.566.458	8.037.141	8.508.833	8.506.002	8.503.282	8.784.401	8.784.583	8.783.533	8.783.286	8.779.744	8.778.098	8.773.893	8.769.846	8.766.490	8.766.757	8.765.257
GASTOS FIJOS DIRECTOS																						
VAB (Valor Actual del Buque)			22.413.490	23.870.367	24.538.737	25.888.368	27.208.675	27.426.344	28.139.429	28.083.150	27.128.323	28.891.664	29.700.631	31.334.165	32.932.208	33.195.665	34.058.753	33.990.635	32.834.954	34.969.226	35.948.364	37.925.524
TOTAL GASTOS DE MANTENIMIENTO			-73.965	-78.772	-80.978	-440.102	-89.789	-90.507	-92.860	-477.414	-89.523	-95.342	-98.012	-532.681	-108.676	-109.546	-112.394	-577.841	-108.355	-115.398	-118.630	-644.734
TOTAL GASTOS DE TRIPULACIÓN			-1.395.000	-1.436.850	-1.494.324	-1.554.097	-1.610.044	-1.666.396	-1.708.056	-1.769.546	-1.815.554	-1.870.021	-1.944.822	-2.022.614	-2.095.429	-2.168.769	-2.222.988	-2.303.015	-2.362.894	-2.433.781	-2.531.132	-2.632.377
VCB (Valor Contable del Buque)			21.404.659	20.395.828	19.386.997	18.378.165	17.369.334	16.360.503	15.351.672	14.342.841	13.334.009	12.325.178	11.316.347	10.307.516	9.298.685	8.289.853	7.281.022	6.272.191	5.263.360	4.254.529	3.245.698	2.236.866
tasa pura			20.548	22.843	24.815	26.465	27.791	28.794	29.475	29.833	29.868	29.580	28.970	28.036	26.780	25.201	23.299	21.075	18.527	15.657	12.463	8.947
margen			4.281	4.079	3.877	3.676	3.474	3.272	3.070	2.869	2.667	2.465	2.263	2.062	1.860	1.658	1.456	1.254	1.053	851	649	447
tasa otros riesgos			1.487	1.548	1.609	1.670	1.731	1.793	1.854	1.915	1.976	2.037	2.098	2.159	2.220	2.281	2.343	2.404	2.465	2.526	2.587	2.648
TOTAL GASTOS DE SEGUROS			-26.316	-28.471	-30.302	-31.811	-32.996	-33.859	-34.399	-34.616	-34.511	-34.082	-33.331	-32.257	-30.860	-29.141	-27.098	-24.733	-22.044	-19.033	-15.700	-12.043
TOTAL GASTOS FIJOS DIRECTOS			-1.495.281	-1.544.093	-1.605.604	-2.026.010	-1.732.829	-1.790.762	-1.835.315	-2.281.576	-1.939.588	-1.999.446	-2.076.165	-2.587.552	-2.234.965	-2.307.455	-2.362.480	-2.905.589	-2.493.294	-2.568.212	-2.665.461	-3.289.154
TOTAL GASTOS FIJOS INDIRECTOS (ADMINISTRACIÓN)			-1.211.395	-1.290.136	-1.326.260	-1.399.204	-1.470.564	-1.482.328	-1.520.869	-1.517.827	-1.466.221	-1.561.525	-1.605.248	-1.693.536	-1.779.907	-1.794.146	-1.840.794	-1.837.112	-1.774.650	-1.890.003	-1.942.923	-2.049.783
TOTAL GASTOS FIJOS INDIRECTOS			-1.211.395	-1.290.136	-1.326.260	-1.399.204	-1.470.564	-1.482.328	-1.520.869	-1.517.827	-1.466.221	-1.561.525	-1.605.248	-1.693.536	-1.779.907	-1.794.146	-1.840.794	-1.837.112	-1.774.650	-1.890.003	-1.942.923	-2.049.783
GASTOS FIJOS DESEMBOLSABLES (CF)			-2.706.676	-2.834.229	-2.931.864	-3.425.214	-3.203.393	-3.273.090	-3.356.184	-3.799.403	-3.405.809	-3.560.971	-3.681.413	-4.281.089	-4.014.872	-4.101.601	-4.203.273	-4.742.701	-4.267.944	-4.458.215	-4.608.384	-5.338.937
AMORTIZACIONES (-)			-1.008.831	-1.008.831	-1.008.831	-1.008.831	-1.008.831	-1.008.831	-1.008.831	-1.008.831	-1.008.831	-1.008.831	-1.008.831	-1.008.831	-1.008.831	-1.008.831	-1.008.831	-1.008.831	-1.008.831	-1.008.831	-1.008.831	-1.008.831
TOTAL GASTOS FIJOS			-3.715.507	-3.843.060	-3.940.695	-4.434.045	-4.212.224	-4.281.921	-4.365.015	-4.808.234	-4.414.640	-4.569.802	-4.690.244	-5.289.920	-5.023.703	-5.110.432	-5.212.105	-5.751.532	-5.276.775	-5.467.046	-5.617.215	-6.347.769
BENEFICIO ANTES DE IMPUESTOS (BAI)			1.487.743	1.359.213	1.734.629	2.186.682	3.354.234	3.755.219	4.143.818	3.697.768	4.088.642	4.214.599	4.094.339	3.493.613	3.759.583	3.669.312	3.565.994	3.022.361	3.493.071	3.299.444	3.149.543	2.417.488
IMPUESTO DE SOCIEDADES			-371.936	-339.803	-433.657	-546.670	-838.559	-938.805	-1.035.954	-924.442	-1.022.160	-1.053.650	-1.023.585	-873.403	-939.896	-917.328	-891.498	-755.590	-873.268	-824.861	-787.386	-604.372
BENEFICIO DESPUÉS DE IMPUESTOS (BDI)			1.115.808	1.019.410	1.300.972	1.640.011	2.515.676	2.816.415	3.107.863	2.773.326	3.066.481	3.160.949	3.070.755	2.620.210	2.819.687	2.751.984	2.674.495	2.266.771	2.619.803	2.474.583	2.362.157	1.813.116
CASH FLOW OPERATIVO (CFO)			2.124.639	2.028.241	2.309.803	2.648.843	3.524.507	3.825.246	4.116.694	3.782.157	4.075.312	4.169.780	4.079.586	3.629.041	3.828.518	3.760.816	3.683.326	3.275.602	3.628.634	3.483.414	3.370.988	2.821.947

CASH FLOW TOTAL PROYECTO SIN FINANCIAR

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
CASH FLOW TOTAL DEL PROYECTO SIN FINANCIAR (CFT)	- 11.206.745,09 €	- 5.607.855,24 €	- 4.249.402,37 €	2.012.454,65 €	2.258.294,46 €	2.508.681,75 €	3.473.687,46 €	3.777.625,72 €	4.067.229,52 €	7.325.356,16 €	4.075.312,49 €	4.169.780,30 €	4.079.585,79 €	3.629.040,93 €	3.828.518,33 €	3.760.815,53 €	3.683.326,49 €	3.275.601,82 €	3.628.634,25 €	3.483.414,34 €	3.370.988,16 €	2.821.947,42 €
TIR	0,125511525																					
VAN (€)	2.595.234,43 €																					
VAN ACUMULADO (€)	- 11.206.745,09 €	- 16.258.866,92 €	- 19.707.777,21 €	- 18.236.287,72 €	- 16.748.679,20 €	- 15.259.898,69 €	- 13.402.723,52 €	- 11.583.198,32 €	- 9.818.319,66 €	- 6.954.656,48 €	- 5.519.394,67 €	- 4.196.392,96 €	- 3.030.280,80 €	- 2.095.751,02 €	- 1.207.554,58 €	- 421.527,79 €	272.013,87 €	827.662,78 €	1.382.198,57 €	1.861.786,82 €	2.279.903,65 €	2.595.234,43 €
Período de recuperación (años)	16																					

ANEXO II:

Estudio de Viabilidad Proyecto Financiado

CRÉDITO

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Entradas		11.206.745										
Corretaje		-11.207										
Comisiones		-112.067										
Devolución de principal (Amortización)			-850.233	-901.247	-955.322	-1.012.641	-1.073.399	-1.137.803	-1.206.072	-1.278.436	-1.355.142	-1.436.451
CASH FLOW EXTRAOPERATIVO DEL CRÉDITO		11.083.471	-850.233	-901.247	-955.322	-1.012.641	-1.073.399	-1.137.803	-1.206.072	-1.278.436	-1.355.142	-1.436.451
Intereses			-672.405	-621.391	-567.316	-509.997	-449.238	-384.834	-316.566	-244.202	-167.496	-86.187
Escudo fiscal			168.101	155.348	141.829	127.499	112.310	96.209	79.142	61.050	41.874	21.547
CASH FLOW OPERATIVO DEL CRÉDITO			-504.304	-466.043	-425.487	-382.497	-336.929	-288.626	-237.425	-183.151	-125.622	-64.640
CASH FLOW TOTAL DEL CRÉDITO		11.083.471	-1.354.536	-1.367.290	-1.380.809	-1.395.138	-1.410.328	-1.426.429	-1.443.496	-1.461.587	-1.480.764	-1.501.091

CASH FLOW TOTAL PROYECTO FINANCIADO

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
CASH FLOW TOTAL PROYECTO SIN FINANCIAR	- 11.206.745,09 €	- 5.607.855,24 €	- 4.249.402,37 €	2.012.454,65 €	2.258.294,46 €	2.508.681,75 €	3.473.687,46 €	3.777.625,72 €	4.067.229,52 €	7.325.356,16 €	4.075.312,49 €	4.169.780,30 €	4.079.585,79 €	3.629.040,93 €	3.828.518,33 €	3.760.815,53 €	3.683.326,49 €	3.275.601,82 €	3.628.634,25 €	3.483.414,34 €	3.370.988,16 €	2.821.947,42 €
CASH FLOW TOTAL CRÉDITO	- €	11.083.470,89 €	- 1.354.536,40 €	- 1.367.289,89 €	- 1.380.808,59 €	- 1.395.138,42 €	- 1.410.328,03 €	- 1.426.429,02 €	- 1.443.496,07 €	- 1.461.587,15 €	- 1.480.763,68 €	- 1.501.090,81 €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
CASH FLOW TOTAL PROYECTO FINANCIADO	- 11.206.745,09 €	5.475.615,65 €	- 5.603.938,77 €	645.164,76 €	877.485,87 €	1.113.543,34 €	2.063.359,43 €	2.351.196,70 €	2.623.733,45 €	5.863.769,01 €	2.594.548,81 €	2.668.689,49 €	4.079.585,79 €	3.629.040,93 €	3.828.518,33 €	3.760.815,53 €	3.683.326,49 €	3.275.601,82 €	3.628.634,25 €	3.483.414,34 €	3.370.988,16 €	2.821.947,42 €
Recursos Propios (RP) (aportación de fondos del promotor)	16.810.683,85 €																					
Recursos Ajenos (RA) (Crédito)	11.206.745,09 €																					
CMPC	0,084001																					
TIR	15,28%																					
VAN	9.858.658,02 €																					
VAN ACUMULADO	- 11.206.745,09 €	- 6.155.441,58 €	- 10.924.519,26 €	- 10.418.016,09 €	- 9.782.506,43 €	- 9.038.529,17 €	- 7.766.790,34 €	- 6.429.940,85 €	- 5.053.733,83 €	- 2.216.393,57 €	- 1.058.237,96 €	40.701,14 €	1.590.452,97 €	2.862.222,63 €	4.099.929,59 €	5.221.533,83 €	6.234.904,50 €	7.066.265,66 €	7.915.861,40 €	8.668.254,44 €	9.339.942,11 €	9.858.658,02 €
Período de recuperación	11																					

ANEXO III:

Información IPC, IRPI

Valores INE									
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
IPC	3,00%	3,00%	3,40%	3,50%	2,80%	4,10%	-0,30%	2%	3,20%
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
	5,4	3,59166667	6,525	-3,34166667	3,675	6,95	3,79166667	0,60833333	-2
IPRI	5,40%	3,59%	6,53%	-3,34%	3,68%	6,95%	3,79%	0,61%	-2,00%

IPRI				
mar-14	109,9	0,2	-1,2	
Febrero 2014 *	109,6	-0,8	-2,9	
ene-14	110,5	-1,4	-1,9	
dic-13	112	1,1	0,6	
nov-13	110,7	-0,9	-0,5	
oct-13	111,7	-0,5	-0,2	
sep-13	112,3	0,2	0,1	
ago-13	112,1	-0,1	-0,1	
jul-13	112,2	0,9	1,2	
jun-13	111,2	0	1,3	
may-13	111,1	1,2	0,7	
abr-13	109,9	-1,2	-0,6	
mar-13	111,2	-1,5	-0,1	
feb-13	112,9	0,2	2,2	
ene-13	112,6	1,2	2,7	
dic-12	111,3	0	3,3	
nov-12	111,3	-0,5	3,3	
oct-12	111,9	-0,2	3,9	
sep-12	112,1	-0,1	4,3	
ago-12	112,2	1,2	4,6	
jul-12	110,8	1	2,9	
jun-12	109,7	-0,6	2,7	
may-12	110,4	-0,1	3,4	
abr-12	110,5	-0,7	3,2	
mar-12	111,3	0,7	4,5	
feb-12	110,5	0,7	4,6	
ene-12	109,7	1,8	4,8	
dic-11	107,8	0	5	
nov-11	107,8	0,1	6,2	
oct-11	107,6	0,1	6,6	
sep-11	107,5	0,2	6,9	
ago-11	107,3	-0,4	6,9	
jul-11	107,7	0,8	7,6	
jun-11	106,9	0	6,7	
may-11	106,8	-0,2	6,7	
abr-11	107,1	0,6	7,3	
mar-11	106,5	0,8	8,1	

feb-11	105,7	1	8,1	
ene-11	104,7	1,9	7,3	
dic-10	102,7	1,2	6,3	
nov-10	101,5	0,5	5,2	
oct-10	100,9	0,4	4,6	
sep-10	100,6	0,2	4,1	
ago-10	100,4	0,3	3,5	
jul-10	100,1	-0,1	3,8	
jun-10	100,2	0,1	3,7	
may-10	100,1	0,3	4,3	
Abril 2010 I	99,8	1,3	4,1	
mar-10	98,6	0,9	2,5	
feb-10	97,7	0,2	1,1	
ene-10	97,5	1	0,9	
dic-09	96,6	0,1	0,4	
nov-09	96,5	0	-1,8	
oct-09	96,5	-0,1	-4,3	
sep-09	96,6	-0,4	-5,4	
ago-09	97	0,6	-5,5	
jul-09	96,4	-0,2	-6,7	
jun-09	96,6	0,6	-4,9	
may-09	96	0,1	-4,4	
abr-09	95,9	-0,3	-3,4	
mar-09	96,1	-0,5	-2,5	
feb-09	96,7	0	-1,1	
ene-09	96,7	0,4	-0,5	
dic-08	96,2	-2,1	0,4	
nov-08	98,3	-2,5	2,9	
oct-08	100.8	-1.3	6,1	6.1
sep-08	102.1	-0.6	8,3	8.3
ago-08	102.7	-0.7	9,2	9.2
jul-08	103.3	1.8	10,2	10.2
jun-08	101.5	1.1	8,4	8.4
may-08	100.4	1.2	7,4	7.4
abr-08	99.2	0.6	6,6	6.6
mar-08	98.6	0.9	6,6	6.6
feb-08	97.8	0.6	6,3	6.3
ene-08	97.2	1.3	6,3	6.3
dic-07	95.9	0.4	5,7	5.7
nov-07	95.5	0.6	5,4	5.4
oct-07	94.9	0.7	4,6	4.6
sep-07	94.2	0.3	3,6	3.6
ago-07	94.0	0.2	2,7	2.7
jul-07	93.8	0.2	2,6	2.6
jun-07	93.6	0.2	3	3.0
may-07	93.5	0.5	3	3.0

Abril 2007 I	93.0	0.6	3,2	3.2
mar-07	92.5	0.7	3,3	3.3
feb-07	91.9	0.6	2,9	2.9
ene-07	91.4	0.8	3,1	3.1
dic-06	90.7	0.1	3,8	3.8
nov-06	90.6	-0.1	3,7	3.7
oct-06	90.7	-0.3	3,7	3.7
sep-06	91.0	-0.6	4,4	4.4
ago-06	91.5	0.1	5,9	5.9
jul-06	91.4	0.6	6,5	6.5
jun-06	90.9	0.2	6,4	6.4
may-06	90.7	0.7	6,6	6.6
abr-06	90.1	0.6	5,7	5.7
mar-06	89.6	0.3	5,8	5.8
feb-06	89.4	0.8	6,2	6.2
ene-06	88.7	1.5	6,1	6.1

ANEXO IV:

Información Precios de Combustible

Puerto		Precio $	Precio €
Alameda	1055 $ (+0.48%)	1055	770,15
Bayonne	995 $ (+1.02%)	995	726,35
Bayport	990 $ (+1.02%)	990	722,7
Baytown	990 $ (+1.02%)	990	722,7
Belle Chasse	1000 $ (+1.01%)	1000	730
Burnside	1000 $ (+1.01%)	1000	730
Camden	1000 $ (+1.01%)	1000	730
Chalmette	1000 $ (+1.01%)	1000	730
Charleston	1050 $ (+1.45%)	1050	766,5
Chesapeake	1020 $ (+1.49%)	1020	744,6
Corpus Christi	1000 $ (+0.5%)	1000	730
Deer Park	990 $ (+1.02%)	990	722,7
Elizabethport	995 $ (+1.02%)	995	726,35
Galveston	990 $ (+1.02%)	990	722,7
Garyville	1000 $ (+1.01%)	1000	730
Gretna	1000 $ (+1.01%)	1000	730
Hampton Roads	1020 $ (+1.49%)	1020	744,6
Houston	990 $ (+1.02%)	990	722,7
Jacksonville	1050 $ (+1.45%)	1050	766,5
Kalama	1055 $ (+0.48%)	1055	770,15
Lancaster	1010 $ (+1.2%)	1010	737,3
Long Beach	1045 $ (+0.97%)	1045	762,85
Los Angeles	1045 $ (+0.97%)	1045	762,85
Mayport	1050 $ (+1.45%)	1050	766,5
Meraux	1000 $ (+1.01%)	1000	730
Miami	1046 $ (+0.87%)	1046	763,58
Mobile	1015 $ (+1.5%)	1015	740,95
Montreal	1010 $ (+1.2%)	1010	737,3
New Orleans	1000 $ (+1.01%)	1000	730
New York	995 $ (+1.02%)	995	726,35
Newark	995 $ (+1.02%)	995	726,35
Norfolk	1020 $ (+1.49%)	1020	744,6
Oakland	1055 $ (+0.48%)	1055	770,15
Paulsboro	1000 $ (+1.01%)	1000	730
Philadelphia	1000 $ (+1.01%)	1000	730
Pilottown	1000 $ (+1.01%)	1000	730
Piney Point	1000 $ (+1.01%)	1000	730
Port Angeles	1055 $ (+0.96%)	1055	770,15
Port Arthur	1010 $ (+1%)	1010	737,3
Port Bolivar	990 $ (+1.02%)	990	722,7
Port Chicago	1055 $ (+0.48%)	1055	770,15
Port Ingleside	990 $ (+1.02%)	990	722,7

Portland	1055 $ (+0.48%)	1055	770,15
Rainier	1055 $ (+0.48%)	1055	770,15
Redwood City	1055 $ (+0.48%)	1055	770,15
Richmond	1055 $ (+0.48%)	1055	770,15
San Francisco	1055 $ (+0.48%)	1055	770,15
San Rafael	1055 $ (+0.48%)	1055	770,15
Savannah	1050 $ (+1.45%)	1050	766,5
Seattle	1055 $ (+0.96%)	1055	770,15
Sorel	1010 $ (+1.2%)	1010	737,3
St. Rose	1000 $ (+1.01%)	1000	730
Stapleton	995 $ (+1.02%)	995	726,35
Tampico	981 $ (-0.1%)	981	716,13
Texas City	990 $ (+1.02%)	990	722,7
Valleyfield	1010 $ (+1.2%)	1010	737,3
Vancouver	1055 $ (+1.44%)	1055	770,15