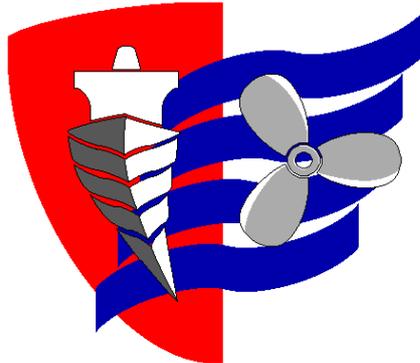


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE NÁUTICA

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA



Trabajo Fin de Máster

**OPERATIVA DE CARGA E
INERTIZACIÓN DEL BUQUE TINERFE**

**CARGO AND INERTIZATION OPERATION IN
MOTOR VESSEL TINERFE**

Para acceder al Título de Máster Universitario en

**INGENIERÍA NAUTICA Y GESTIÓN
MARÍTIMA**

Autor: José Luis Bedia Rodríguez

Director: Francisco José Correa Ruiz

Marzo-2018

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE NÁUTICA
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Trabajo Fin de Máster

**OPERATIVA DE CARGA E
INERTIZACIÓN DEL BUQUE TNERFE**

**CARGO AND INERTIZATION OPERATION IN
MOTOR VESSEL TNERFE**

Para acceder al Título de Máster Universitario en
**INGENIERÍA NAUTICA Y GESTIÓN
MARÍTIMA**

Marzo-2018

ÍNDICE

1. RESUMEN Y PALABRAS CLAVE.
2. INTRODUCCIÓN
3. OBJETIVOS.

4. DISTRIBUIDORA MARÍTIMA PETROGAS S.L.U.
 - 4.1 Descripción de la compañía.
 - 4.2 Descripción y características técnicas del buque Tinerfe.

5. EQUIPOS Y SISTEMAS EMPLEADOS EN CARGA Y DESCARGA.
 - 5.1 Tanques de carga.
 - 5.2 Sistema de lastre.
 - 5.2.1 Tanques de lastre.
 - 5.2.2 Líneas de lastre.
 - 5.2.3 Bombas de lastre
 - 5.3 Control de carga.
 - 5.4 Bombas de descarga.
 - 5.5 Stripping.
 - 5.6 Sistema de limpieza de tanques.

6. CARGA/DESCARGA
 - 6.1 Previa.
 - 6.2 Orden para cargar.
 - 6.3 Preparación del buque para la carga.
 - 6.4 Preparación del buque para entrada en puerto.
 - 6.5 Amarre del buque.
 - 6.6 Reunión inicial.
 - 6.7 Preparación del buque para la carga.
 - 6.8 Carga del buque.
 - 6.8.1 Fase inicial “Primera fase”.
 - 6.8.2 Fase intermedia “Segunda fase”.
 - 6.8.3 Fase final “Tercera fase”.
 - 6.8.4 Manejo del equipo.
 - 6.8.5 Relevo durante las operaciones.

6.9 Reunión final.

6.9.1 Documentación recibida por el buque.

6.9.2 Documentación entregada por el buque.

6.10 Preparación del buque para la salida a la mar.

7 .INERTIZACIÓN.

7.1 Previa.

7.2 ¿Qué es inertizar?

7.3 ¿Cómo se hace?

7.4 Método de inertización.

8 .APLICACIÓN PRÁCTICA (FLUJOGRAMA DE CARGA).

9 .CONCLUSIONES.

10 .BIBLIOGRAFÍA.

1. **RESUMEN Y PALABRAS CLAVE**

Resumen

El presente proyecto trata sobre el buque Tinerfe, buque con el que nos familiarizaremos para poder comprender bien el sistema de trabajo del mismo. Una vez establecida esa primera toma de contacto abordaremos la temática principal del proyecto, la cual no es otra que la de dar a conocer a la vez que buscar mejorar los procedimientos operativos principales del buque que son la inertización, así como el proceso de carga/descarga del buque.

Más adelante veremos las diferentes secuencias de un proceso de inertización, así como las 3 fases que abarca una operativa de carga.

Palabras clave:

Inertización, gas inerte, carga, rentabilidad y seguridad.

This project deals with Tinerfe's merchant vessel. This ship will be studied in order to understand the working system used on it. Once we get used to this system, we will pay attention to the main activities of this project which are: knowing and looking for an improvement in inertialization's process together with the three stages of the loading operation.

Main terms:

Inertialization, inert gas, load, profitability and security.

2. INTRODUCCIÓN

Este trabajo fin de máster, abarca los procesos principales de un buque tanque, proceso de carga y proceso de inertización. Me centrare en la operativa de carga/descarga del buque, así como el proceso de inertización de tanques, de manera que trataré de reflejar todo los equipo, documentación, gestión de la seguridad operacional, instrucciones de trabajo, etc., utilizados en dichas operaciones con el fin de realizar un proceso eficaz, eficiente y sobre todo seguro.

Comenzaré hablando sobre el buque y la compañía marítima a la cual pertenece. Después continuaré describiendo los elementos que en mayor o menor medida estén relacionados con la carga/descarga del M/T TINERFE. Posteriormente expondré todos los aspectos concernientes a la seguridad operacional durante la carga y la descarga del buque, tomando como referencia en viaje concreto realizado por el mismo.

Quiero mencionar desde un inicio que este trabajo está centrado únicamente en este barco (Tinerfe), con esto lo que quiero decir es que no todos los buques quimiqueros mantienen una operativa común, cada buque tiene sus peculiaridades y diferencias para con el resto de buques y por tanto no quiero entrar en discordancia con otros marinos que trabajen en este tipo de barcos.

3. OBJETIVOS

La experiencia nos ha mostrado históricamente que la realización de un proceso de manera habitual tiende a generar situaciones de peligro, esto en gran medida es debido a que estamos empleando un procedimiento para la realización de un proceso que podríamos decir está incompletos, erráticos o no revisado. Un buen proceso es aquel que ante una incidencia tiene elaborada una respuesta de tal manera que podemos solventar dicha incidencia de manera sencilla y rápida (acción-reacción).

Por tanto es un fundamental hacer un constante seguimiento del proceso por medio de unos indicadores que nos faciliten datos con los cuales podamos evaluar el éxito del proceso.

Pero hablando en términos más concretos podríamos decir que los objetivos del proyecto son:

- El de mejorar la seguridad operacional del buque en los dos procesos en los que nos vamos a centrar (inertización y carga).
- Ampliar la eficacia y eficiencia para con las operativas de carga.

4. DISTRIBUIDORA MARÍTIMA PETROGAS S.L.U.

4.1 DESCRIPCIÓN DE LA COMPAÑÍA

Distribuidora Marítima Petrogás S.L.U. es la empresa líder en el transporte marítimo de productos derivados del petróleo en el mercado Canario. Esta empresa goza de una gran experiencia desde 1967.

La distribución y transporte marítimo de productos petrolíferos se realiza principalmente en Canarias y Norte de África para clientes como REPSOL, CLH, DISA, SHELL, TEXACO, ESSO y BP y comprende las siguientes actividades:

- La recepción y carga en los buques de los citados productos en los centros de carga.
- El transporte marítimo a bordo de los buques de la compañía.
- La entrega y descarga de la mercancía así transportada en las instalaciones correspondientes.
- La custodia del producto desde su recepción hasta su entrega.

Los buques de la compañía cuentan con un avanzado nivel tecnológico y junto con las aplicaciones informáticas para la optimización de la flota se garantiza el abastecimiento del mercado con gran calidad, seguridad y teniendo muy en cuenta el cuidado medioambiental.

4.2 DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL BUQUE TNERFE

A continuación, hablaremos sobre él TNERFE, es un buque quimiquero comprado y creado en Korea, construido en los astilleros SAMHO SHIPBUILDING en 2009. Su nombre inicial fue MV SAMHO FREEDOM, cambiándose por el de B/Q Tnerfe al ser comprado este por la empresa Distribuidora Marítima S.L.U. , el nombre de viene de **Tnerfe el Grande**, *héroe legendario que fue un [mencey guanche](#) de la isla de [Tenerife](#) ([Canarias](#), [España](#)). Era el hijo del mencey [Sunta](#), quien gobernó toda la isla en tiempos anteriores a la [conquista de Canarias por parte de Castilla](#).*

En estos momentos el B/Q TINERFE, con bandera Canaria, se encuentra fletado por D.M. Petrogas para el transporte de mercancía clase IMO III (Líquidos Inflamables), a lo largo del mediterráneo y norte de España. Las empresas fletadoras del buque son CLH, BP y REPSOL.

El buque tiene unas dimensiones de 144,06 m de eslora máxima, una manga máxima de 22,60 m y un puntal, desde la quilla al tope, de 12,50 m. Tiene 5,265 Tm de registro neto, 11259 Tm de registro bruto y un peso muerto de 17539 Tm. Su calado medio de verano es de 9,20 m y el de invierno 9,022 m.

El buque está equipado para su propulsión de un solo motor principal de 8,080 HP, tres motores auxiliares de 745 kW cada uno y otro de emergencia de 160 KW. También dispone de calderas de gasoil. Durante las maniobras se ayuda con el Bow Thruster de 680 HP. El timón del B/Q Tinerfe, es del tipo Becker, con un ángulo de pala máximo de 45°.

En cuanto a los tanques decir, que dispone de 7 tanques de carga por babor y 8 tanques de carga por estribor, con una capacidad total de 18.611 m³ para carga de productos.

Cuenta además con un tanque Slops de 354 m³ para la recogida del producto generado durante las limpiezas y un tercero de emergencia. Dispone de 7 pares de tanques de lastre de 7599 m³, pudiendo además, a través de una línea de emergencia, cargar los tanques de carga con agua de lastre en caso de necesitar mayor estabilidad.

A continuación se recogen las fichas técnicas aportadas por la D.M. Petrogas donde muestran los datos comentados y los completa con otras características del buque.

		Distribuidora Marítima Petrogás, S.L.U. Avda. Bravo Murillo, 5 - 3º D 38003 Santa Cruz de Tenerife																																							
		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA BUQUE																																							
Buque: TINERFE (EX SAMHO FREEDOM) IMO Nr.: 9498107		Datos generales 100 A5 ESP IW VEC Chemical Tanker Type-2, Oil Tanker MC AUT INERT CM-PS																																							
		Eslora total 144,06 m. Eslora (perpendiculares) 136,00 m. Manga de trazado 22,60 m. Puntal 12,50 m. Calado 9,20 m. Arqueo bruto 11.259 GT Arqueo neto 5.265 NT Peso muerto 17.539 DWT Desplazamiento 22.541 T Velocidad 13 Knots Fecha construcción nov-09																																							
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Velocidad</th> <th>Consumo</th> <th>Motor Propulsor</th> <th>Motores Auxiliares</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>13 Kn (carga)</td> <td>19,27T/d MP + 1,9T/d MA</td> <td rowspan="2">MAN B&W 85 35MC (HFO380) 5.950 kW 173 rpm</td> <td rowspan="2">YANMAR (HFO380) 3 x 745 kW x 900 rpm</td> </tr> <tr> <td>13,6 Kn (lastre)</td> <td>19,27T/d MP + 1,9T/d MA</td> </tr> </tbody> </table>		Velocidad	Consumo	Motor Propulsor	Motores Auxiliares	13 Kn (carga)	19,27T/d MP + 1,9T/d MA	MAN B&W 85 35MC (HFO380) 5.950 kW 173 rpm	YANMAR (HFO380) 3 x 745 kW x 900 rpm	13,6 Kn (lastre)	19,27T/d MP + 1,9T/d MA																												
Velocidad	Consumo	Motor Propulsor	Motores Auxiliares																																						
13 Kn (carga)	19,27T/d MP + 1,9T/d MA	MAN B&W 85 35MC (HFO380) 5.950 kW 173 rpm	YANMAR (HFO380) 3 x 745 kW x 900 rpm																																						
13,6 Kn (lastre)	19,27T/d MP + 1,9T/d MA																																								
Tanques de carga		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Tanques de carga (98%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1P</td><td>1.148</td></tr> <tr><td>1S</td><td>1.157</td></tr> <tr><td>2P</td><td>1.271</td></tr> <tr><td>2S</td><td>1.271</td></tr> <tr><td>3P</td><td>1.308</td></tr> <tr><td>3S</td><td>1.308</td></tr> <tr><td>4P</td><td>1.236</td></tr> <tr><td>4S</td><td>1.237</td></tr> <tr><td>5P</td><td>1.458</td></tr> <tr><td>5S</td><td>1.451</td></tr> <tr><td>6P</td><td>1.451</td></tr> <tr><td>6S</td><td>1.458</td></tr> <tr><td>7P</td><td>1.075</td></tr> <tr><td>7S</td><td>1.066</td></tr> <tr><td>SLP P</td><td>354</td></tr> <tr><td>SLP S</td><td>363</td></tr> <tr><td>Total</td><td>18.611</td></tr> <tr><td>Pintura</td><td>Epoxy</td></tr> </tbody> </table>		Tanques de carga (98%)		1P	1.148	1S	1.157	2P	1.271	2S	1.271	3P	1.308	3S	1.308	4P	1.236	4S	1.237	5P	1.458	5S	1.451	6P	1.451	6S	1.458	7P	1.075	7S	1.066	SLP P	354	SLP S	363	Total	18.611	Pintura	Epoxy
Tanques de carga (98%)																																									
1P	1.148																																								
1S	1.157																																								
2P	1.271																																								
2S	1.271																																								
3P	1.308																																								
3S	1.308																																								
4P	1.236																																								
4S	1.237																																								
5P	1.458																																								
5S	1.451																																								
6P	1.451																																								
6S	1.458																																								
7P	1.075																																								
7S	1.066																																								
SLP P	354																																								
SLP S	363																																								
Total	18.611																																								
Pintura	Epoxy																																								
		Otros datos																																							
Segregaciones 15 Rango de carga Máx. 1.800 m3/h Rango de descarga Máx. 1.800 m3/h Sistema inertización N2 95% 2.250 m3/h Bombas carga FRAMO (de pozo) Capacidad 14x300/2x100 m3/h Sistema de calefacción Cald. vapor 1x14.000 kg/h Calefacción tanques Serpentes Calefacción Slops Serpentes		Tanque agua técnica 235 m3 Limpieza de tanques 2 máq. (16 m3/h)/tq. Bombas de lastre 2x350 m3/h Tanques de lastre 7.599 m3 Capacidad FO 911 m3 Capacidad MDO 113 m3 Hélice propulsora Paso fijo 5 palas Timón Pala Estándar Hélice de proa 500 kW																																							
Observaciones																																									

* *Ship particulars* del buque Tinerfe provisto por Distribuidora Marítima Petrogás.

Nombre: TINERFE (Ex SAMHO FREEDOM)

1. GENERAL	
Tipo de buque	OIL/CHEMICAL TANKER (DOUBLE HULL)
Clasificación	Clasificado por el GERMANISCHER LLOYD
	Notación: 100 A5 ESP IW VEC Chemical Tanker Type-2, Oil Tanker MC AUT INERT CM-PS
Nº IMO	9498107
Eslora total (m)	144,06
Eslora entre perpendiculares (m)	136,00
Manga (trazado) (m)	22,60
Puntal (m)	12,50
Calado (m)	9,20
Arqueo bruto (GT)	11.259
Arqueo neto (NT)	5.265
Peso Muerto (DWT)	17.539
Desplazamiento (T)	22.541
Velocidad (Kn)	13
Fecha construcción	nov-09
P&I	SI
2. CASCO	
SISTEMA CARGA	
Tanque de carga Nº 1 Br.	1.171
Tanque de carga Nº 1 Er.	1.181
Tanque de carga Nº 2 Br.	1.297
Tanque de carga Nº 2 Er.	1.297
Tanque de carga Nº 3 Br.	1.335
Tanque de carga Nº 3 Er.	1.335
Tanque de carga Nº 4 Br.	1.261
Tanque de carga Nº 4 Er.	1.262
Tanque de carga Nº 5 Br.	1.488
Tanque de carga Nº 5 Er.	1.480
Tanque de carga Nº 6 Br.	1.480
Tanque de carga Nº 6 Er.	1.488

* *Ship particulars* del buque Tinerfe .Fuente: SGI Distribuidora Marítima Petrogas.

Tanque de carga Nº 7 Br.	1.097
Tanque de carga Nº 7 Er.	1.088
Tanque de carga/Slop Br	361
Tanque de carga/Slop Er	370
Capacidad tanques carga 100% (m ³)	18.991
Capacidad tanques carga 98% (m ³)	18.611
Capacidad tq. carga s/slops 98% (m ³)	17.895
Promedio máximo carga (m3/h)	1.800
Máxima presión de tanques (bar)	0,23
Máxima capacidad de venteo (m3/h)	1.050
Capacidad bombas descarga (m3/h)	14 x 300 + 2 x 100
SISTEMA LASTRE	
Capacidad tanques lastre 100% (m ³)	7.599
OTROS TANQUES	
Capacidad F.O. (m ³)	911 m3 (797 m3 HFO normal + 114 m3 HFO bajo S2)
Capacidad D.O. (m ³)	113
Capacidad agua dulce servicios (m ³)	232
Capacidad agua dulce limpieza tanques carga (m ³)	235
3. MEDIOS DE CARGA/DESCARGA	
Bombas de carga	FRAMO 14 x 300 m3/h + 2 x 100 m3/h (110 mcl dens. 0,8 visc. 1)
Bombas de lastre	FRAMO 2 x 350 m3/h (2,5 bar)
Sistema calefacción tanques carga	Serpentines en tanques de carga Serpentines en tanques Slops B/E
Sistema recuperación de gases	SI
Sistema inertización tanques	Nitrógeno 95% 2.250 m3/h
Sistema limpieza tanques	2 máquinas fijas lavado por tanque (16 m3/h) 8 bar
Calentador agua de baldeo tanques	SI (80°C)
Promedio máx. carga (m3/h)	1.800
Promedio máx. descarga (m3)	1.800
Manifold carga Popa	NO
Número de segregaciones	15
Altura manifold sobre agua	9,25 lastre 5,45 carga
4. EQUIPAMIENTO BUQUE	
Hélice propulsora	Paso fijo 5 palas (Ni-Al-Bronce)
Timón	Pala estándar
Hélice de proa	500 kW
5. SISTEMA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL	

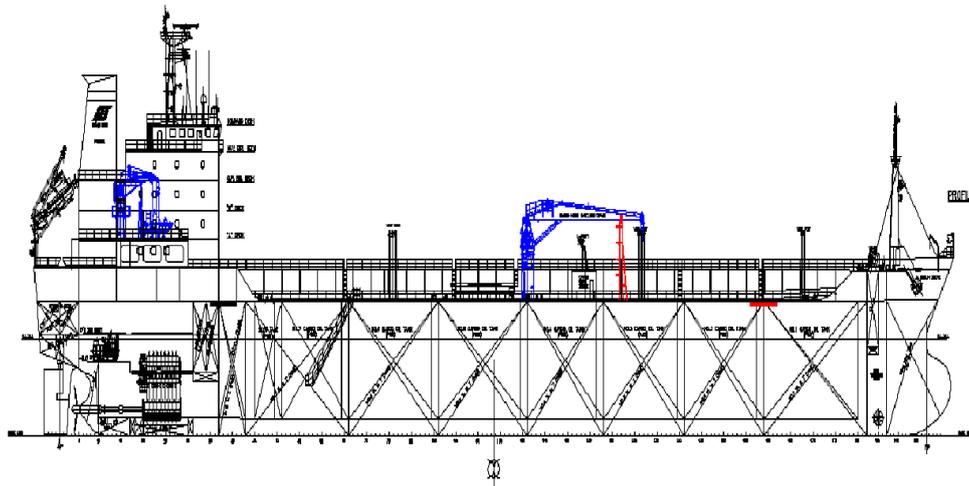
* *Ship particulars* del buque Tinterfe .Fuente: SGI Distribuidora Marítima Petrogas.

Doble casco en tanques carga (13G)	SI
Doble casco taqs. Combustible (12A)	SI
Alternador de cola	NO
Calculador de carga	¿Aprobado Sociedad Clasificación? SI ¿Estabilidad intacta y dinámica? SI ¿Estabilidad en avería? SI
6. MOTOR PRINCIPAL Y AUXILIARES	
Motor Principal	MAN B&W 8S 35MC 5.950 kW 173 rpm
Fuel	HFO 380 cSt 179 g/kW h
Motores auxiliares	YANMAR 3 x 745 kW x 900 rpm (193 g/kW h)
Motor de emergencia	VOLVO PENTA 160 kW x 1.800 rpm
Alternador de cola	
Calderas	Vapor 1 x 14.000 kg/h 7 bar (1.082 Kg/h FO full)
Economizador	900 kg/h 7 bar (aliment. gases escape M. Principal)
CONSUMOS	
Carga/descarga F.O.	
Carga/descarga D.O.	3,68 Tm/día // 7,50 Tm/día (sin gas inerte)
Calefacción carga F.O.	1,08 Tm/hora (Carga completa 14 tanques + slops)
Limpieza tanques F.O.	0,9 Tm/hora (a pleno régimen de limpieza)
Navegación cargado F.O.	19,27 Tm/día (MP) + 1,9 Tm/día (MMAA)
Navegación cargado D.O.	
Navegación lastre F.O.	19,27 Tm/día (MP) + 1,9 Tm/día (MMAA)
Navegación lastre D.O.	
7. EQUIPO DE CONTROL DE LA NAVEGACIÓN Y SEGURIDAD	
Inventario equipos navegación	(1) Navtex (1) Course recorder (1) Magnetic Compass (1) Gyro Compass (1) Echo Sounder (1) Speed Log (1) VDR (1) ECDIS (3) GPS (2) Radar ARPA (1) Wind speed & direction

* *Ship particulars* del buque Tinerfe provisto por Distribuidora Marítima Petrogas.
Fuente: SGI Distribuidora Marítima Petrogas.

<p>Inventario equipos radioeléctricos</p>	<ul style="list-style-type: none"> (2) VHF (2) INMARSAT C (1) INMARSAT F (Fleet 77) (1) MF/HF SSB RADIO TELEP (2) EPIRB (1) AIS (1) GMDSS CONSOLE (3) VHF Portable (1) LRIT
-------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

* *Ship particulars* del buque Tinerfe. Fuente: SGI Distribuidora Marítima Petrogas.



* Plano de construcción del buque Tinerfe facilitado por Distribuidora Marítima Petrogas.

5. EQUIPOS Y SISTEMAS EMPLEADOS EN CARGA Y DESCARGA

En este capítulo se trata de dar una visión más específica de todo lo que rodea a la carga y descarga del buque. Partiendo de la descripción pormenorizada de los equipos disponibles a bordo, pasaré en el capítulo siguiente a detallar todos los procedimientos de trabajo y seguridad que engloban las operaciones.

El B/Q Tinterfe es un buque que cuenta con una gran cantidad de sistemas automatizados, en lo que a carga y descarga se refiere.

5.1 TANQUES DE CARGA

El buque está construido con doble casco debido a las normativas OMI, que se extiende a toda la zona de tanques de carga y tanques de combustible, con 16 tanques de carga, 15 para productos limpios y 1 para productos sucios separados por un cofferdam. Los tanques están separados por mamparos corrugados longitudinales y transversales, se sitúan siete a cada banda babor – estribor, considerándose como slops para productos sucios los tanques situados más a popa, como se puede ver en la figura que se muestra.

1P	1S
2P	2S
3P	3S
4P	4S
5P	5S
6P	6S
7P	7S
SLOP P	SLOP S

Tanques de carga (98%)	
1P	1.148
1S	1.157
2P	1.271
2S	1.271
3P	1.308
3S	1.308
4P	1.236
4S	1.237
5P	1.458
5S	1.451
6P	1.451
6S	1.458
7P	1.075
7S	1.068
SLP P	354
SLP S	363
Total	18.611
Plintura	Epoxy

* Distribución de planos de carga. Fuente: SGI Distribuidora Marítima Petrogas

El buque está diseñado para transportar tantos productos como tanques tiene el buque, esto se debe a que todas sus líneas de carga son independientes y cada tanque tiene una bomba de descarga sumergida.

Los tanques de carga están elaborados por medio de acero y su vez estos se encuentran protegidos por medio de una capa compuesta de resinas epoxi fenólicas, y una capa de SIGMA PHENTGUARD FINISH, capa de acabado de dos componentes.

Las pinturas que conforman las capas de los tanques de carga presentan una fabulosa resistencia a una amplia gama de ácidos orgánicos, alcoholes, aceites y disolventes similares, productos que el buque está autorizado a transportar.

Presentan además una baja absorción de la carga transportada contando además con que presenta una muy buena resistencia al agua caliente (agua que emplearemos de manera cotidiana para las limpiezas).



* Tanque de carga con sistema de calefacción. Fuente: Autor.

Los tanques de carga cuentan cada uno y de manera individual con los siguientes equipos:

Bomba sumergida de pozo marca SVANEHOJ A/S, tipo DW 125/100 4K, de velocidad variable con una capacidad de 150 m³/h a 1855 rpm, presión 140 m.l.c, accionada por bombas FRAMO. Las 16 bombas, una por cada tanque, se controlan desde la cámara de control de carga, ya que están conectadas a un puesto de control común donde tenemos al alcance el manejo de todas ellas.



* Panel de control de bombas de carga y lastre. Fuente: Autor.

Línea de carga, también conocida como bajante y línea de descarga de la bomba, con un diámetro nominal de 125 mm que se agrupan en el manifold común, también llamado colector. Ambas líneas están fabricadas en acero inoxidable.

Una sonda radar marca KONGSBERG, tipo GLG 100/AW015, con lectura de vacío del tanque en la cámara de control de carga en tiempo real.

El sensor que se ve en la imagen inferior, el sistema de trabajo de la sonda consiste en la continua emisión de ondas, las ondas revotan en el producto cargado y son recibidas por el sensor que emitió la onda, dando además una lectura con valor en metros de la diferencia de altura entre el nivel superior del tanque y el nivel de producto cargado, estas lecturas son enviadas posteriormente a la unidad informática KONGSBERG situada en el control de carga, que a su vez las transmite al sistema de control de la carga. Gracias a este sistema se puede decir que el nivel de llenado es visible a tiempo real.



* Sistema de sonda de un tanque de carga. Fuente: Autor.

Tubo para sonda manual y toma de muestras por medio de equipo UTI para toma de sonda y temperatura.



* UTI de medición precisa. Fuente: Autor.

Una alarma de muy alto nivel (HI-HI) marca KONGSBERG, tipo GL-7A/2, al 98%.

Una alarma de alto nivel (HI), marca KONGSBERG, tipo GL-7A/2, al 95%.



* Sistema de accionamiento alarma por alto nivel de producto en tanque. Fuente: Autor.



* Repetidor y panel principal de alarmas de alto nivel de producto en tanque. Fuente: Autor.

Tanto la alarma del 95 % como la del 98 % se encuentran en el mismo sensor, visible en la fotografía superior, su funcionamiento es por medio de una boya de nivel, cuando el tanque sobrepasa la altura del 95% o 98% se podría decir que la boya cierra un circuito eléctrico el cual emite automáticamente un impulso eléctrico que activa una señal luminosa y acústica en el panel principal de alarmas de alto nivel.

Líneas de venteo dotados cada una de estas líneas con válvulas de presión/vacío PRES-VAC, TYPE 2388, DN-80, como la que se ve en la imagen inferior, estando ubicadas a proa de los tanque de carga.

Dichas válvulas están taradas para que cuando la presión del tanque supere los 210 mmb se accione su apertura y libere la sobrepresión del tanque, del mismo modo están preparadas para abrirse y dejar entrar aire de la atmosfera en el tanque cuando el tanque de carga alcance una presión de vacío de -30 mmb.



* Válvula P/V. Fuente: Autor.

Circuito independiente de serpentines de calefacción de tanques, con capacidad para mantener la carga a una temperatura de 60° C.



* Serpentes calefactores en tanque de carga. Fuente: Autor.

Sensores de temperatura de tanque, marca KONGSBERG, tipo MN1535. Cada tanque lleva incorporado dos sensores, en la parte baja del tanque y otro en la parte alta.



* Display ordenador de carga. Fuente: Autor.

Sensores de presión del tanque, de la misma marca que los anteriores sensores de temperatura, KONGSBERG, tipo GT303, monitorizada y pudiendo ser visibles sus valores durante todo momento por medio del ordenador del control de carga, con alarma de alta y baja presión. Al igual que los sensores de temperatura.

Para las limpiezas de tanques, los tanques de carga están equipados con dos **máquinas fijas de lavado** en acero inoxidable AISI 316L, similar a la de la imagen inferior. Estas máquinas son de la marca SCANJET, tipo SC 30T, alcance del chorro 17 metros, está máquina puede realizar la limpieza a unos 8 Kg/cm² de presión con un consumo de agua de entre 5 y 65 m³/h. Para mejorar la eficacia de las máquinas de limpieza, todos los tanques tienen los refuerzos hacia el exterior, evitando así zonas de sombra y a su vez la necesidad de incorporar más máquinas de limpieza.



* Sistema de bomba de limpieza. Fuente: Autor.

Para la desgasificación o ventilación de los tanques el barco está equipado con un sistema fijo de ventilación, compuesto por un ventilador de grandes dimensiones situado en proa.



* Ventilador tanques de carga. Fuente: Autor.

5.2 SISTEMA DE LASTRE.

El buque dispone de un sistema de lastre segregado, que cumple con los criterios de estabilidad establecidos por la OMI, sin necesidad de tener que meter lastre en los tanques de carga, aunque si existe una conexión entre los tanques de lastre y los tanques de carga. Solo siendo utilizado por razones de seguridad, habiendo varias formas de efectuar la operación:

- a) Por medio de las bombas de lastre y la línea de descarga de agua en cubierta, colocando un puente al tanque que se pretende lastrear, esta es la forma más rápida.

- b) A través de la tubería contra incendios o el sistema de lavado del tanque.
- c) O directamente por la línea de emergencia que pincha en el colector de babor, pudiendo desde allí ser distribuido el lastre a todos los tanques que queramos lastrear.

Aunque quiero recordar que la capacidad de lastre de los tanques diseñados para esta función es de 7599 m³ y por ello es muy difícil verse en una situación en la cual sea necesario lastrear los tanques de carga.

5.2.1 Tanques de lastre

El buque tiene 16 tanques de lastre, situados en el doble fondo, debajo de los tanques de carga. 14 tienen forma de L hasta la cubierta superior y los 2 restantes serían el peak de proa y el de popa.

Todos los tanques de lastre disponen de un revestimiento especial anticorrosión, a base de pinturas plásticas de larga duración, al igual que los tanques de carga es de la marca SIGMA.



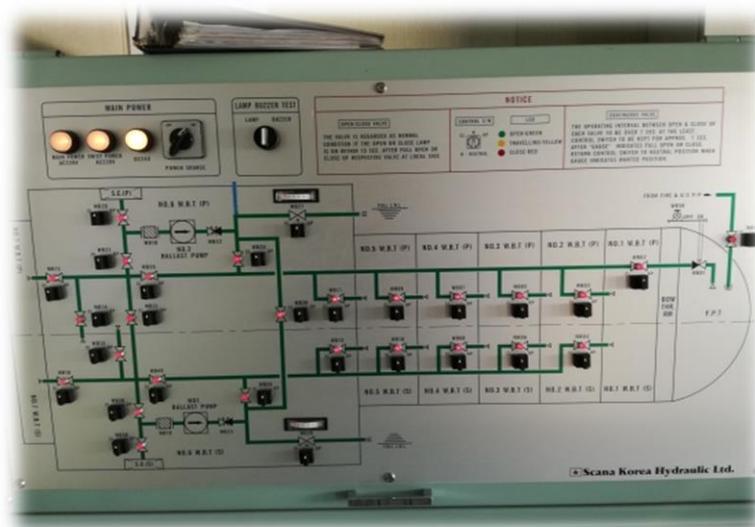
* Imagen del interior de un tanque de lastre. Fuente: Autor.

Para entrar en los tanques de lastre se debe hacer a través de la escotilla situada en cubierta, habrá 2 escotillas por cada tanque de lastres, una a proa y otra a popa del tanque de lastre.

5.2.2 Líneas de lastre

La apertura y cierre de las válvulas del sistema de lastre, es accionada por control remoto (hidráulicamente) desde el control de carga, aunque todas pueden ser operadas también manualmente.

El peak de proa se lastrea empleando la bomba de emergencia y se deslastran de forma similar al resto de tanques, únicamente hay que tener paciencia dado que la bomba tarda en cebarse debido a la distancia entre esta y el peak.



* Cuadro de manejo de válvulas de lastre. Fuente: Autor.

5.2.3 Bombas de lastre

El buque dispone de dos bombas de lastre situadas a ambos costados, además de la bomba contra incendios de emergencia, que como ya mencione, se utiliza para el lastre del peak proa.

Las bombas tienen un funcionamiento por medio de sistema de aceite Framo capaces de trabajar a una presión de 2,5 Bares y siendo capaces de desplazar 350 m³/h. Siendo este caudal de trabajo superior al de las bombas de descarga, algo lógico ya que de esta manera resulta mucho más viable y asequible mantener el buque en buenas condiciones en lo que a esfuerzos se refiere durante cualquier operativa que se esté llevando a cabo.

5.3 CONTROL DE CARGA.

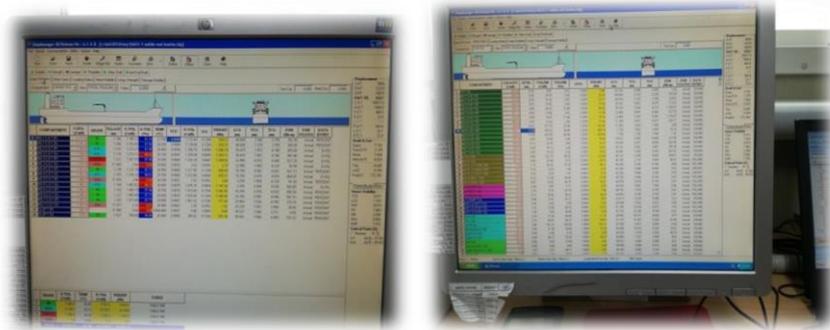
En este barco está situado en la parte inferior de la habitación a la misma altura que la cubierta principal. El motivo de que sea así es debido a que el oficial de guardia siempre deberá realizar una verificación presencial de la situación de válvulas en los momentos previos al inicio de operaciones así como antes de tomar su guardia.

En el control de carga nos encontramos con los siguientes equipos:

- Ordenador y programa de carga.

La información recibida de los sensores colocados en los diversos lugares del sistema de carga es visualizada a través de un programa. El programa informático se

maneja desde el control de carga por medio de una pantalla interactiva, en las que el operador podrá visualizar y controlar todo el proceso de carga y descarga.



* Display calculador de carga. Fuente: Autor.

Este programa permite al operador simular situaciones y condiciones futuras a las presentes con el fin de mantener el buque siempre en las mejores condiciones en cuanto a estabilidad y esfuerzos.

El programa hace posible la visualización de los datos tomados por todos los sensores que mencionamos anteriormente, así como calcula criterios de estabilidad, efectos cortantes, flectores...

La forma de operar con el programa sería la siguiente:

- a) Establecemos una condición inicial del barco en la que se introducen en el programa los siguientes datos: Combustibles, agua potable y técnica, aceites lubricantes.
- b) Introducimos los datos de lastre y carga actuales.
- c) Introducimos los datos de lastre y carga que se desean obtener al final de las operaciones.

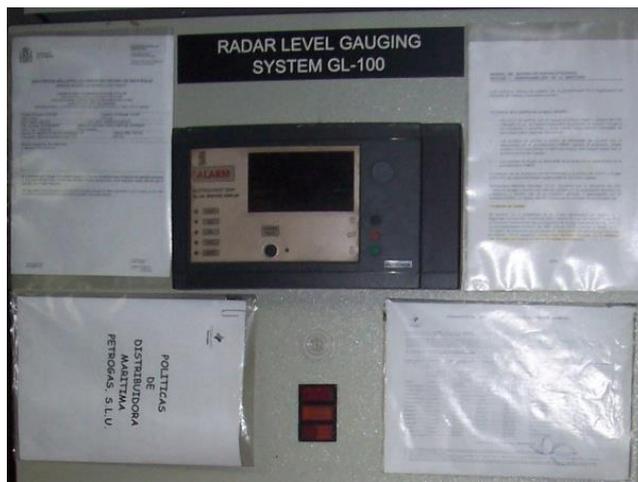
De esta manera podemos variar el orden de las operaciones y escoger la condición más favorable.

Una vez que estemos en operaciones, el programa dispone de un modo On-Line que conecta automáticamente con el sistema LYNGSO, de este equipo toma los datos de vacíos de las sondas radar de cada tanque y nos representa la condición del buque en tiempo real.

- Sistema de agrupación de sensores

Este equipo tiene como labor agrupar el valor de todos los sensores recibidos para su posterior envío al equipo de visualización.

La unidad informática, de la imagen que a continuación verá, se encarga de procesar esta información, por medio de tarjetas de memoria, y enviarla al sistema LYNGSO para que la presente en las pantallas de visualización del control de carga.



* Traductor de los sensores carga y emisor al ordenador de carga. Fuente: Autor.

El equipo contiene un sistema de auto test y una alarma que nos indicará un funcionamiento incorrecto del mismo. A la hora de realizar este auto test, dispone de un sensor de presión atmosférica instalado fuera del control, con el que realiza las comparaciones pertinentes

5.4 BOMBAS DE DESCARGA

Las bombas de descarga son de tipo sumergida, de la marca SVANEHOJ A/S, tipo DW 125/100 4K, de velocidad variable con una capacidad de 150 m³/h a 1855 rpm, presión 140 m.l.c, accionada por bombas FRAMO. Las 16 bombas, una por cada tanque, se controlan desde la cámara de control de carga, ya que están conectadas a un puesto de control común donde tenemos al alcance el manejo de todas ellas.



* Bomba de descarga. Fuente: Autor.

5.5 STRIPPING (SISTEMA DE AGOTAMIENTO DE TANQUES)

Cada bomba de descarga se emplea para stripping cada uno de los tanques de carga tratando así de dejar los tanques lo más secos posibles. Para ello, cuando la bomba comience a descebarse por poco producto la paramos dejando que la columna de producto vuelva a caer por la succión de la bomba al tanque. Una vez parada, estrangulamos la válvula de descarga de la bomba haciendo que la bomba empuje producto la mayor cantidad de tiempo posible y así podremos dejar el tanque lo más seco posible.

De todos es sabido que un porcentaje despreciable queda siempre a bordo de los tanques de carga.

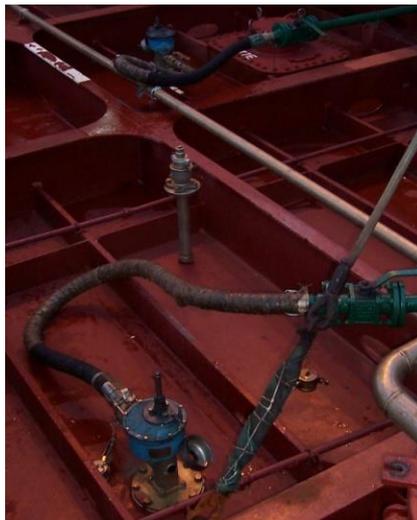
Para reachicar y dejar seco el pocete de la bomba, se dispone de una línea de pequeño diámetro que baja fijada al tronco de la bomba hasta el fondo del pocete, este sistema lo emplearemos en las limpiezas previas a una nueva carga, si queremos dejar seco el tanque en su totalidad. Consiste en por medio de diferencias de presión generar una succión entre la línea de descarga de la bomba y la línea de carga haciendo que de esta manera podamos dejar seco y limpia de producto la línea de la bomba.

5.6 SISTEMA DE LIMPIEZA DE TANQUES

El buque dispone de un equipo de limpieza de tanques suficiente para lavar los tanques de carga después de una descarga. La posición de las máquinas fijas en el interior de los tanques de carga, está determinada por los diagramas de sombras de los tanques.

El buque dispone de 30 máquinas de lavado fijas. Cada máquina de limpieza se mueve por medio de agua de mar o agua dulce técnica, procedente de la línea principal de cubierta, con derivaciones a cada tanque por medio de válvula y conexión flexible.

La imagen visible a continuación está tomada durante una limpieza de tanques, en ella se ven las conexiones de las máquinas con el servicio de baldeo por medio de mangueras flexibles. En ella también se puede ver como el vástago indicador de la posición de la tobera, está prácticamente en cero grados, con lo que se supone que el ciclo está a punto de acabar.



* Acople entre línea de limpieza y bomba de limpieza. Fuente: Autor.

El funcionamiento de la máquina de lavado es muy sencillo, esta máquina tiene un total de cuatro modos de limpieza los cuales se seleccionan por medio unos pasadores o clicks... Según la imagen explicativa del fabricante los pasadores indicados como Programming knobs, regularían los grados que sube o baja la tobera por cada revolución de la máquina, de esta manera si tenemos pulsado solo uno de los pasadores serían $1,5^\circ$ por revolución, si fueran dos $3^\circ/\text{rev}$, con los tres pulsados $4,5^\circ/\text{rev}$. Para el cuarto programa habría que pulsar solo el pasador que tiene una "P", de esta manera estaríamos seleccionando la función de prelavado, en este caso el barrido de la tobera sería de $60^\circ/\text{rev}$.

Para ajustar los grados verticales de barrido de la tobera utilizaríamos la manivela situada en la parte superior de la máquina, con esta manivela se hace subir y bajar un vástago tarado con una graduación vertical que va desde 0° a 180°, la misma que la tobera. Así y partiendo de 0° bajaremos hasta el ángulo en el que queremos que la tobera deje de barrer hacia abajo y comience a subir, y volviendo hacia arriba pararemos de subir en el ángulo que queremos que comience y termine el ciclo. De esta forma si dejamos que parta de cero el ciclo completo sería 0°-180°-0°.

Para regular la velocidad de rotación de la tobera dispone de un selector, denominado “speed adjustment”.



* Diagrama explicativo. Fuente: Manual de la bomba de limpieza.

En ocasiones se necesita realizar limpiezas de tanques con agua caliente, para ello se dispone de un calentador de agua situado en el local de máquinas. El sistema no es más que un intercambiador de calor, que consigue elevar la temperatura del agua haciéndola pasar por unos serpentines en los que circula aceite caliente proveniente del sistema de aceite térmico.

La capacidad de calentamiento es de 22 m³/h a 45°C, partiendo de una temperatura del agua de mar de 22°C o 18 m³/h a 60°C, partiendo de una temperatura del agua de mar de 14°C.

6. CARGA DESCARGA

6.1 PREVIA

A continuación trataré de explicar todos los procedimientos realizados a bordo durante las operaciones de carga y descarga del buque tomando como ejemplo de ayuda para la explicación un porte realizado.

En la medida de lo posible se tratará de incluir en el desarrollo del apartado los documentos oficiales que tengan relación con los procedimientos.

En esta ocasión el buque se encuentra en régimen de Time Charter, con lo que es importante reseñar, que el buque tiene que estar dispuesto para realizar el porte en el momento y lugar que el fletador indique.

6.2 ÓRDENES PARA CARGAR

Son las instrucciones que envía vía e-mail el fletador, concerniente a la realización del viaje, en ellas suele aparecer:

- LAYCAN: fecha en la que el buque deberá estar presentado en tiempo y lugar para comenzar la operativa pertinente.
- Puerto de carga: lugar donde se realizara la carga del buque. En este caso Santander.
- Puerto de descarga: lugar o lugares donde se realizara la descarga. En este caso Avilés.
- Producto: indica el producto o productos a cargar. En este caso Jet A1.
- Cantidades: cantidad a cargar. En este caso completo
- Remarks: otras instrucciones referentes a la entrega y recepción de la mercancía. No aplicable en este supuesto.

6.3 PREPARACIÓN DEL BUQUE PARA LA CARGA

El capitán entrega las instrucciones recibidas al primer oficial. El primer paso será elaborar el plan de carga en el que deberá de tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Productos a cargar.
- Distribución de la carga en los tanques.
- Limpieza de tanques si fuera necesario.
- Rate de carga.
- Acoples de los manifolds.

- Criterios de estabilidad.
- Características de la carga.
- ETD.
- ETA atraque.

Un modelo de plan de carga efectuado en el caso real que nos ocupa podría ser el siguiente:

PLAN DE CARGA/CARGO PLAN

B/Q	PUERTO (PORT)	FECHA (DATE)	VIAJE N° (VOYAGE N°)	OPERACIÓN (OPERATION)	ATRAQUE (BERTH)	CLIENTE (CUSTOMER)
TINERFE	Santander	22.04.17	15 / 17	CARGA	BP	BP
CARACTERÍSTICAS DE LA CARGA (CARGO DETAILS)						
Nombre de la carga (Name of cargo)				JET A1		
Número IMO o U.N. (IMO or U.N number)				NP		
Categoría de contaminación (Cargo pollution category)				Hidrocarburo		
Densidad a 15° C (Cargo liquid density at 15° C)				0.8050-1.0 g/cm ³ at 15°C		
VCF (Volume correction factor)				See Table 54B		
Viscosidad de la carga (Cargo viscosity)				24-26 cSt a 100°C (ASTM D-1298)		
Punto de congelación (Cargo freezing point)				-90 °C		
Punto de fusión (Cargo melting point)				30°C		
Presión de vapor (Cargo vapour pressure)				405.2 Pa at 37.8°C		
Miscibilidad (Cargo miscibility)				Petroleum solvents		
Límite de llenado de tanques (Cargo tank filling limits)				98%		
Requisitos inertizado N2 / IG (N2 / IG requirements)				NO (carga)		

* Documento de plan de carga. Fuente: SGI Distribuidora Marítima Petrogas.

Requisitos de calefacción (Heating requirements)	NO
Límite de calefacción (Heating limitations)	N/A
Agente extintor (FIRE extinguishing agent)	Agua pulverizada, CO2, espuma o polvo seco. No utilizar chorro de agua directa
Compatibilidad con la pintura de los tanques de carga (Tank coating material compatibility)	SI
Se requiere certificado de inhibición de la carga (Inhibitor certificates is required)	NO
Control ambiental de los gases en los tanques de carga (Environmental control of vapour space in cargo tanks) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Inerte (Inert): Inertización ▪ Relleno aislante (Padding): Líquido o gas ▪ Seco (Dry): Secado ▪ Ventilado (Vent): Ventilación natural o forzada ▪ No (No): No se especifican prescripciones especiales 	SI

* Documento de plan de carga. Fuente: SGI Distribuidora Marítima Petrogas.

1E	2E	3E	4E	5E	6E	7E	SLOPE
1B	2B	3B	4B	5B	6B	7B	SLOPB

* Esquema de distribución de tanques de carga. Fuente: SGI Distribuidora Marítima Petrogas.

TANQUE CARGA (CARGO TK)	PRODUCTO (PRODUCT)	VACIOS (ULLAGES)	CANTIDAD TIERRA (Terminal Quantity) (m ³ at T°C)	CANTIDAD BUQUE (Ship Quantity) (m ³ at T°C)	PROMEDIO MÁX. m ³ /h (Max. Rate)	ACOPLES (CONEXIÓN)
TC1B	JET A1	118	1156.656	1156.656	350 m ³ /h	PROA
TC1E	JET A1	119	1155.689	1155.689	350 m ³ /h	PROA
TC2B	JET A1	118	1235.656	1235.656	350 m ³ /h	PROA
TC2E	JET A1	117	4.559	1234.559	350 m ³ /h	PROA
TC3B	JET A1	120	1333.355	1333.355	350 m ³ /h	PROA
TC3E	JET A1	120	1333.825	1333.825	350 m ³ /h	PROA
TC4B	JET A1	118	1456.668	1456.668	350 m ³ /h	PROA

TC4E	JET A1	119	1456.55	1456.55	350 m3/h	PROA
TC5B	JET A1	116	1426.255	1426.255	350 m3/h	PROA
TC5E	JET A1	118	1426.897	1426.897	350 m3/h	PROA
TC6B	JET A1	333	1366.669	1366.669	350 m3/h	PROA
TC6E	JET A1	332	1367.899	1367.899	350 m3/h	PROA
TC7B	JET A1	113	1221.888	1221.888	350 m3/h	PROA
TC7E	JET A1	116	1225.552	1225.552	350 m3/h	PROA
TC8E	JET A1	155	328.45	328.45	350 m3/h	PROA
<p>LINEAS DE CARGA (Cargo lines size): 6" ∅ Cantidades Totales : = Por confirmar.</p>						

* Tabla de reparto de carga en los tanques. Fuente: SGI Distribuidora Marítima Petrogas.

PLANIFICACIÓN DE LAS OPERACIONES <i>(PLANING OPERATIONS)</i>					
CARGA <i>(LOADING)</i>	DESLASTRE <i>(DEBALLASTING)</i>	DESCARGA <i>(UNLOADING)</i>	LASTRE <i>(BALLASTING)</i>		
Promedio máximo carga (Fase I) (m ³ /h) <i>(Maximum loading rate (1st Stage))</i>		120 m ³ /h		Presión máxima de descarga solicitada por Terminal (Kgr/cm ²) <i>(Maximum discharge pressure requested by Terminal)</i>	
Promedio máximo carga (Fase II) (m ³ /h) <i>(Maximum loading rate (2nd Stage))</i>		350 m ³ /h per tank, no more at 4 tanks at time			
Promedio máximo carga (Fase III) (m ³ /h) <i>(Maximum loading rate (3rd Stage))</i>		85 m ³ /h per tank to top up			

* Tabla de fases de carga en función del rate. Fuente: SGI Distribuidora Marítima Petrogas.

1. **CARGA / ~~DESCARGA~~ (CARGO LOADING / ~~UNLOADING~~) :**

Cargaremos **16.941.568 MT** de **JET A1** de la siguiente manera:

Acoplados al colector de Proa, cargaremos **JET A1** en los tanques **TC1BE**, **TC2BE**, **TC3BE**, **TC4BE**, **TC5BE**, **TC6BE**, **TC7BE** y **TC8E** hasta alcanzar los vacíos indicados.

1) Abriremos por Estribor los Tanques a cargar, manteniendo el resto cerrados. En primer lugar, llenaremos el primer pie de cada tanque con un máximo rate de 120 m³/h.

2) Dejaremos de cargar en los tanques **TC6BE** una vez estén en la sonda de **3,50m**.

3) Una vez llenado el primer pie de los tanques, procederemos a poner máximo promedio permitido 760 m³/h con 4 tanques abiertos, e igualamos los tanques a **5,50 m** de vacío, abriendo 4 tanques a la vez.

4) Igualamos todos los tanques a **3,50 m** de vacío, abriendo 4 tanques (2 parejas de tanques alternas) a la vez.

5) Igualamos los tanques a **1,50 m** de vacío , abriendo 4 tanques (2 parejas de tanques alternas) a la vez, y reducimos el rate a 85 m³/h para topear.

6) Una vez topeados los tanques, abriremos de nuevo los **TC6BE**, y los llevaremos a los vacíos indicados, hasta completar carga a bordo del barco.

Nota: En caso de que sonara la alarma de "muy alto" nivel antes de alcanzar el correspondiente vacío, se terminará la carga de dicho tanque.

2. ~~LASTRE (BALLASTING):~~

2.1 DESLASTRE (DEBALLASTING):

Mantener siempre un asiento apopante de no más de ... **3**..... metros.

Always keep a positive trim not bigger than3..... meters by stern.

Deslastrar en el siguiente orden:

1) Al comenzar operaciones, procedemos a deslastrar **TL2BE**, de manera que aprox. cuando todos los tanques tengan lleno el primer pie, quede seco.

2) Seguidamente deslastraremos **TL4BE**.

3) Una vez deslastrado el **TL4BE**, continuamos con **TL6BE**, de manera que cuando igualem los tanques a 5,00 m, estén secos.

4) A continuación deslastramos **TL1BE**.

5) Cuando **TL5BE** esté seco, continuamos con **TL3BE**, y por último, deslastramos **TRIMADO**.

CONTROL AMBIENTAL DE OTRAS OPERACIONES EN PUERTO <i>(Environmental control of others port operations)</i>	
DESCARGA DE RESIDUOS TANQUES DE CARGA O AGUA CONTAMINADA DE LIMPIEZA TANQUES (MARPOL, ANEXO I o ANEXO II) <i>(Discharge residues or water washing cargo tanks as MARPOL, Annex I or Annex II)</i>	NO
ENTREGA RESIDUOS OLEOSOS SENTINAS (MARPOL, ANEXO I) <i>(Disposal of oily residues (sludge) as MARPOL, Annex I)</i>	NO
ENTREGA DE BASURAS (MARPOL, ANEXO V) <i>(Disposal of garbage as MARPOL, Annex V)</i>	SI
TOMA DE COMBUSTIBLE <i>(Bunkering operations)</i>	NO
AGUA POTABLE <i>(Fresh water)</i>	NO
LIMPIEZA EFECTUADA A LOS TANQUES DE CARGA <i>(Previous cargo tanks washing)</i>	NO

*Control medioambiental de operaciones en puerto según MARPOL. Fuente: Convenio MARPOL.

RIESGO PRINCIPAL DE LA CARGA (<i>Cargo Main Hazard</i>)					
Inflamable. Puede producir H ₂ S <i>Flammable. May produce H₂S</i>					
RIESGOS PARA LA SALUD (<i>Health Hazard</i>)					
Irrita la piel y vías respiratorias. Quemaduras en ojos. Nauseas vómitos y diarrea.					
EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL USADO DURANTE LAS OPERACIONES (<i>Personal protective equipment to be used during operations</i>)					
PROTECCIÓN RESPIRATORIA (<i>Respiratory Protection</i>)	*Tabla de riesgos de la carga				PROTECCIÓN DE LA CABEZA (<i>Head Protection</i>)
	(<i>Body Protection</i>)	(<i>Eye Protection</i>)	(<i>Hand Protection</i>)	(<i>Foot Protection</i>)	
MASK	OVERALL	SAFETY GOGGLES	GLOVES	SAFETY SHOES	HELMET
CALADOS A LA LLEGADA (<i>Arrival draft</i>)			CALADOS A LA SALIDA (<i>Departure draft</i>)		
Proa (<i>Fore</i>)	Medio (<i>Mid</i>)	Popa (<i>Aft</i>)	Proa (<i>Fore</i>)	Medio (<i>Mid</i>)	Popa (<i>Aft</i>)
5.9 m	6.5 m	6.9 m	8.4 m	9.0 m	9.9 m

*Tabla de riesgos de la carga y equipos de protección para combatir los riesgos. Fuente: SGI Distribuidora Marítima Petrogas.

OFICIALES DE GUARDIA*(Officers on Duty)*

Los abajo firmantes, al hacerse cargo de la guardia y durante la misma, han comprobado todas las medidas de seguridad e instrucciones establecidas en el Plan de Carga / Descarga y en “Ship / Shore Safety Checklist”.

The undersigned, at the start of and during their watch, have checked all the safety measures and instructions established in the loading / unloading plan and "ship/shore safety checklist".

GUARDIA <i>(Watch)</i>	CATEGORIA <i>(Rank)</i>	FECHA <i>(Date)</i>	HORA <i>(Time)</i>	NOMBRE Y APELLIDOS <i>(Name)</i>	FIRMA <i>(Signature)</i>
08-12 20-24	3er Oficial				
04-08 16-20	1er. Oficial				
00-04 12-16	2do. Oficial				

*Tabla de oficiales que llevaran a cabo la operativa del buque. Fuente: SGI Distribuidora

NOTAS:

1. El buque llegará al puerto de carga con todas las operaciones de limpieza finalizadas, de acuerdo con el procedimiento P9N15 Limpieza de Tanques y el Manual de Procedimientos y Medios del Buque.

Vessel will arrive to loading port with all cleaning operations fully completed according to procedure P9N15 Tanks Cleaning and Ship's Procedures and Arrangement Manual.

2. El buque llegará a la Terminal de Carga / Descarga con todo el sistema de carga, tanques, bombas, válvulas y líneas listos para efectuar las operaciones de carga / descarga.

Vessel will arrive to Cargo / Discharge Terminal with the whole cargo system, cargo tanks, cargo pumps, valves and piping ready to operate.

3. Se solicita a la Terminal de Carga las Fichas de Seguridad del Cargamento.

Cargo Terminal been required to provide the Safety Data Sheet for this cargo.

4. Las operaciones de carga se efectuarán teniendo en cuenta lo especificado en el Procedimiento de Carga (P9N6).

Loading operations will take place according to loading procedure P9N6.

a) *1st stage: Low rate until pump suction be covered (120 m³/h each tank)*

b) *2nd stage: Maximum rate agreed until tank ullage be 1,50 meters.*

c) *3rd stage: Slow down rate to top up the tank up to 85 m³/h maximum for each tank. Loading will be stopped when HI-HI level alarm raises or when 98% capacity be reached. Shore should be advised 15 minutes before to slow down loading for each partial.*

5. Las operaciones de descarga se efectuarán teniendo en cuenta lo especificado en el Procedimiento de Descarga (P9N7).

Unloading operations will take place according to loading procedure P9N7.

6. Este Plan de Carga / Descarga se ha elaborado tomando en consideración las condiciones de estabilidad y esfuerzo obtenidas del calculador de carga del buque, aprobadas por la SC Germanischer Lloyd con fecha 06/09/2004.

This Loading / Unloading Plan has been done taking into account the stability and stress conditions, obtained from loading computer, approved by the SC Germanischer Lloyd.. on 06/09/2004.

7. Durante las operaciones de carga / descarga se comprobará y evaluará que dichas operaciones mantienen al buque dentro de los límites de momentos flectores y esfuerzos cortantes admitidos.

During loading / unloading operations, stress and stability will be checked and assessed that actual values (bending moments and shearing forces) are under maximum allowable limits, as per obtained data in loading computer.

8. El Capitán o 1er. Oficial de Cubierta deberán ser informados rápidamente de cualquier cambio en el “Plan de Carga / Descarga”.

Master or Chief Officer will be promptly informed of any change in Loading / Unloading Plan.

9. En caso de EMERGENCIA durante las operaciones de carga / descarga, parar inmediatamente las operaciones y aplicar los procedimientos de emergencia de DMP según corresponda (P9EM1 a P9EM21).

If any EMERGENCY situation arises while loading / unloading operation is in progress, stop the operation and apply the DMP’s emergency procedures (P9EM1 to P9EM21).

10. Antes del comienzo de las operaciones de carga se conectarán y probarán las válvulas P/V y las alarmas de alto (HI) y muy alto nivel (HI-HI), anotando los resultados en libro Registro de Operaciones de Carga (Doc.9N6.10) o Descarga (Doc.9N7.1).

Prior to start cargo operations, P/V valves and High (HI) and High-High (HI-HI) level alarms shall be tested and noted in cargo record book (Doc.9N6.10) or discharge record book (Doc.9N7.1).

11. Verificar durante las operaciones el estado de las amarras, escala, brazos / mangueras de carga, presión en manifold.

All time to check mooring ropes, gangway, loading hose /arms, pressure in manifold.

12. La carga / descarga se efectuará en cerrado teniendo en cuenta las recomendaciones de ISGOTT.

The loading / unloading will be made in close conditions, taken into account the ISGOTT recommendations.

Tanques de carga, bombas y líneas, preparados y listos para la carga / descarga.

Cargo tanks, cargo pumps and lines ready to start load / discharge.

CAPITAN <i>Captain</i>	1ER. OFICIAL <i>Chief Mate</i>	BOMBERO <i>Pumpman</i>	REPRESENTANTE DEL TERMINAL <i>Terminal Representative</i>
Nombre: <i>(Name)</i>	Nombre: <i>(Name)</i>	Nombre <i>(Name)</i>	Nombre: <i>(Name)</i>
Firma: <i>(Signature)</i>	Firma: <i>(Signature)</i>	Firma: <i>(Signature)</i>	Firma: <i>(Signature)</i>

*Tabla para firmar los responsables de verificar el correcto estado de las líneas y válvulas de carga previo comienzo de la operativa. Fuente: SGI Distribuidora Marítima Petrogas.

Este plan de carga deberá de ser entregado al representante de la terminal para que lo examine y en caso de estar de acuerdo con el lo firme, dando así su consentimiento para que las operaciones de carga puedan ser realizadas.

6.4 PREPARACIÓN DEL BUQUE PARA ENTRADA A PUERTO

Una vez realizada la entrega del buque al cargador, se queda a expensas de la llamada de prácticos para realizar la maniobra de entrada. En este intervalo de tiempo se aprovecha para verificar cualquier elemento que empleemos durante la maniobra de entrada, con el fin de verificar el buen estado y funcionamiento de este. La compañía facilita una serie de listas de comprobación para hacer esta tarea y dejar constancia de la realización de la misma.

A continuación, veremos las listas mencionadas previamente:

•La primera lista de comprobación sería la P9N13/LC1, está lista la cumplimenta el capitán antes de llegar al puerto, cuyos puntos más importantes son los de las comunicaciones con el puerto antes de la llegada del buque y aspectos técnicos relacionados con el conocimiento del capitán de la zona de arribada. A continuación, se muestra la lista completa.

¿Estudiados todos los detalles sobre el puerto y la navegación en sus proximidades y accesos? []

¿Corregido el Plan de Navegación, si es necesario? []

¿Comunicado a Prácticos, 2 horas antes, la hora estimada de llegada, y solicitada información del atraque? []

¿Comunicado a Prácticos, el buque está a 2 millas? []

¿Solicitada información a Prácticos sobre el embarque del Práctico y canales de escucha por VHF? [] []

¿Izadas las banderas de señales reglamentarias? []

¿Comunicado a Prácticos, los calados del buque? []

¿Comunicado a Máquinas, toda la información posible sobre atraque, fondeo, etc.?

[]

¿Repasados los últimos AVURNAVES recibidos por Navtex? []

¿Estudiado detenidamente el último parte meteorológico y el pronóstico para las próximas horas? []

¿Calculadas las horas de las mareas en el puerto? []

¿Avisado el Marinero de Guardia para que prepare el embarque del Práctico, según P9N14 / LC2? []

¿Preparadas las Cartas de Punto Mayor para las aguas de Practicaje del Puerto?

[]

¿Preparada la Hoja de Información para el Práctico? []

¿Avisada la Máquina 30 minutos antes de poner atención?
[]

¿Recibida la conformidad de la Máquina de que están listos para maniobrar? []

¿Probada la máquina atrás? []

¿Avisada la máquina para que ponga en servicio la transversal de proa? []

¿Probado el funcionamiento del gobierno manual? []

¿Está el timonel en el Puente? []

¿Se ha pedido a la máquina, conecte el molinete y el cabrestante? []

¿Se ha comprobado el funcionamiento del molinete y del cabrestante? []

¿Se ha avisado al personal para la maniobra? []

¿Se han preparado las anclas, para una emergencia? []

¿Se ha preparado la maniobra de amarre? []

¿Se ha comprobado el alumbrado del castillo de proa y de la popa?
[]

¿Se ha probado el funcionamiento correcto del sistema de comunicaciones interiores?:

- Puente / Máquinas []
- Puente / Servo []
- Puente / Proa []
- Puente / Popa []

¿Se ha requerido la presencia en el puente del Oficial de retén para la maniobra, si es necesario? []

¿Se ha establecido contacto, 1 hora antes de la llegada a puerto, con las T. S. Marítimo o con el S.C.T.P? []

¿Se tienen corregidas al día todas las cartas y publicaciones náuticas? []

¿Se pasó con suficiente antelación el gobierno automático al manual, para que el Timonel se habitúe antes de comenzar la maniobra? []

☞ ¿Se ha comprobado el “back up” del timón? ☞ []

*P9N13LC1 Check list previa llegada a puerto. Fuente: SGI
Distribuidora Marítima Petrogas.

El Capitán, una vez convencido de que se han efectuado las tareas y verificaciones reseñadas en ésta Lista de Comprobación (P9N13/LC1) lo hará constar en el Diario de Navegación, estampando su nombre y firma.

•La segunda lista que habrá que comprobar es la de la colocación de la escala de práctico y las anotaciones pertinentes. Esta lista deberá ser cumplimentada por el oficial de guardia:

¿Se ha probado el VHF con el del puente? []

¿Están listos en cubierta los marineros necesarios? []

¿Está la escala limpia y en buen estado? []

¿Si se han reemplazado peldaños, son dos o menos los reemplazados?

[]

¿Están enteros los travesaños laterales? []

¿Queda el último peldaño transversal en el lugar del quinto peldaño contando desde abajo? []

¿Está resguardada de cualquier salida de agua? []

¿Están firmemente amarrados los cabos laterales de la escala a puntos fijos del barco destinados para ello? []

¿Se ha comprobado que la escala está bien amarrada? []

¿Están preparados los dos guardamancebos? []

¿Está preparado el cabo de seguridad? []

¿Está preparado un aro salvavidas con luz de encendido automático? []

¿Está preparada una guía?[]

¿Están iluminadas la escala, la cubierta y el acceso a ella? []

¿Son de tipo aprobado las luces empleadas? []

¿Están todos los peldaños de la escala firmemente asentados contra el costado?

[]

¿Es la altura que ha de subir el Práctico mayor de 9 m? []

¿Si es así, está preparada la escala real en combinación con la escala de Práctico?[]

¿Está la escala a la altura del mar requerida por el Práctico? []

¿Están puestos los candeleros necesarios para asegurar el buen paso del Práctico por la porta de la escala a la cubierta?[]

¿Si se usa, está en buen estado la escala de amurada, sus escalones y candeleros?

[]

¿Se ha izado a bordo la escala una vez embarcado el Práctico?

[]

¿Se le ha comunicado a la Máquina que ha embarcado el Práctico? []

¿Se ha arriado la bandera " G "? []

¿Se ha izado la bandera " H "? []

¿Se ha anotado en el Cuaderno de Bitácora la hora de embarque del Práctico y su nombre y apellidos? []

*Check list colocación escala de práctico. Fuente: SGI Distribuidora Marítima Petrogas.

El Oficial encargado de la vigilancia del embarque del Práctico verificará todo lo recogido en la lista y posteriormente informará al puente para que cumplimente la L/C y efectúe la anotación en el Cuaderno de Bitácora, estampando nombre y firma.

•Posteriormente el capitán cumplimentará la lista de comprobación sobre el intercambio de información entre el capitán y el práctico, que sería la que a continuación se lee::

¿Llegado el Práctico al Puente, se le ha preguntado su nombre, y se ha anotado en el D. de Navegación? []

¿Le ha entregado el Capitán, debidamente cumplimentada, la “Hoja de Intercambio de Información entre el Capitán y el Práctico”? []

¿Ha firmado el Práctico la Hoja de Intercambio de Información? []

¿Está exhibida en el Puente la información relativa a la evolución y características del buque? []

¿Se le ha informado al Práctico del emplazamiento de los aparatos salvavidas destinados a su utilización? []

¿Se ha expresado el Práctico, y ha aprobado el Capitán, sobre la derrota y maniobra prevista, disponibilidad de remolcadores y otros medios externos? []

Se ha tenido en cuenta la marea, y la dirección y fuerza del viento, al planificar la derrota y maniobra? []

¿Se ha comprobado que el buque sigue una derrota segura, según el Plan de Navegación? []

¿Se han coordinado los siguientes asuntos con el Práctico?

Atraque, orientación, clase, sonda mínima. []

Desplazamiento mínimo autorizado. []

Fuerza máxima de viento y dirección. []

Orden en que se deben dar las amarras.[]

Cuáles de ellas se darán con la falua.[]

Disposición final de las amarras.[]

Precauciones durante la permanencia en muelle. []

Procedimiento de salida de emergencia. []

*Check list intercambio de información entre el capitán y el práctico. Fuente: SGI Distribuidora Marítima Petrogas.

El Capitán una vez verificada ésta Lista de Comprobación, efectuará, en el Diario de Navegación la anotación, estampando nombre y firma.

- Finalizadas todas estas comprobaciones nos quedaría verificar que se cumple con las listas de comprobación MARPOL pertinentes y rellenar la hoja de información del práctico y la hoja de control de buques, que deberá de ser entregada por el agente a la autoridad pertinente. A continuación se adjuntan estos tres documentos por orden cronológico:

LISTA MARPOL Nº2

NOMBRE DEL BUQUE: GUANARTEME
SHIP'S NAME:

SEÑAL DISTINTIVA: E.C.F.V.
CALL SIGNAL:

LISTA 2: COMPROBACIONES ANTES DE LA LLEGADA A PUERTO
LIST 2: CHECKS BEFORE PORT ARRIVAL

CLAVE: COMPROBADO: X
KEY: CHECKED:

Nº	COMPROBACIÓN <i>CHECK LIST</i>	CONDICION <i>SHIP'S CONDITION</i>	
		CARGADO <i>LOADED</i>	LASTRE <i>BALLAST</i>
1	Válvulas líneas de carga funcionan correctamente <i>Cargo lines valves running correctly</i>	X	
2	Válvulas líneas de lastre funcionan correctamente <i>Ballast lines valves running correctly</i>		X
3	Bridas ciegas no tienen pérdidas <i>Blank flanges don't drop</i>	X	X
4	Válvulas manifold cerradas <i>Manifold valves closed</i>	X	X
5	Líneas de cubierta sin pérdidas <i>Deck lines don't drop</i>	X	X
6	No existe corrosión en tuberías o bridas <i>Pipe lines and flanges without corrosion</i>	X	X
7	Las expansiones no están dañadas <i>Expanded pipes are not damaged</i>	X	X
8	Válvulas de fondo cerradas <i>Kingston sea valves closed</i>	X	X
9	Válvula conexión universal a tierra funciona <i>International connexion valve running correctly</i>		X
10	Parada de emergencia bomba de lodos funciona correctamente <i>Emergency stop of oil residues pump running correctly</i>	X	X
11	Parada de emergencia bombas de carga funcionan correctamente <i>Emergency stop of cargo pump running correctly</i>	X	X

* Lista 2 MARPOL. Fuente Convenio MARPOL.

INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN CAPITÁN-PRÁCTICO

PILOT CARD PARA SER ENTREGADO AL PRÁCTICO <i>(To be hand over to the Pilot)</i>				
BUQUE:NIVARIA <i>(Vessel)</i>		PUERTO DE MATRICULA: <i>(Homeport)</i> Santa Cruz de Tenerife		
VIAJE NÚM.: <i>(Voyage n°)</i>	PUERTO: <i>(Port)</i>	FECHA: <i>(Date)</i>	HORA: <i>(Time)</i>	
DISTINTIVO:ECHI <i>(Call sign)</i>	BANDERA:ESPAÑOLA <i>(Flag)</i>	CALADO A PROA (m): <i>(Draught Fore)</i>	CALADO A POPA (m): <i>(Draught Aft)</i>	
CARACTERÍSTICAS DEL BUQUE <i>Ship's Particulars</i>				
ESLORA TOTAL: <i>(LOA)</i>	MANGA: <i>(Breadth)</i>	GT: <i>(Gross Tonnage)</i>	NT: <i>(Nett Tonnage)</i>	
PROA AL MANIFOLD (m): <i>(Bow to Manifold)</i>		POPA AL MANIFOLD (m): <i>(Stern to Manifold)</i>		
COSTADOS PARALELOS CARGADO (m): <i>(Parallel WL Loaded)</i>		COSTADOS PARALELOS EN LASTRE (m): <i>(Parallel WL Ballast)</i>		
CALADO AIRE: <i>(Air draught)</i>	BULBO: <i>(Bulbous bow)</i>	SI <i>(Yes)</i>	NO <i>(No)</i>	ANCLA DE BABOR (GRILLETES): <i>(Port anchor [Shackles])</i> <i>(1 Shackle = metres)</i>
				ANCLA DE ESTRIBOR (GRILLETES): <i>(Starboard anchor [Shackles])</i> <i>(1 Shackle = metres)</i>
TIMÓN TIPO:BECKER <i>(Rudder type)</i>	ANGULO MÁXIMO <i>(Max. rudder angle)</i>		TIMÓN TODO ESTRIBOR – TODO BABOR (seg): <i>(Rudder from hard stardboard to hard port) (sec)</i>	
MÁQUINA PRINCIPAL: <i>(Main Engine)</i>	POTE <i>POWER</i>	MOTORES AUXILIARES:		POTE <i>POWER</i>

		<i>(HP)</i>		<i>(Auxiliar Engines)</i>				<i>(HP)</i>	
PASO VARIABLE: <i>(Pitch propeller)</i>		PASO FIJO: <i>(Fixed propeller)</i>							
DIRECCIÓN DE GIRO <i>(Direction of turn)</i>		DERECHA <i>(Right)</i>	IZQUIERDA <i>(Left)</i>	PROPULSOR DE PROA <i>(Bow thrusters)</i>	SI <i>(Yes)</i>	NO <i>(No)</i>	POTENCIA KW <i>(Power KW)</i>		

*Documento pilot card. Fuente: SGI
 Distribuidora Marítima Petrogas.

	RPM / PASO <i>(RPM / Pitch)</i>	VELOCIDAD EN CARGA <i>(Speed Loaded)</i>	VELOCIDAD EN LASTRE <i>(Speed Ballast)</i>
AVANTE TODA <i>(Full ahead)</i>	750		
AVANTE MEDIA <i>(Half ahead)</i>	750		
AVANTE POCA <i>(Slow ahead)</i>	750		
AVANTE DESPACIO <i>(Dead slow ahead)</i>	750		
ATRAS TODA <i>(Full astern)</i>	750		
ATRAS MEDIA <i>(Half astern)</i>	750		
ATRAS POCA <i>(Slow astern)</i>	750		
ATRÁS DESPACIO <i>(Dead slow astern)</i>	750		
EQUIPO VERIFICADO Y LISTO PARA SU USO <i>(Equipment Checked and ready for use)</i>	Yes	No	DEFECTOS OPERACIONALES EN LOS EQUIPOS <i>(Equipment operational defects)</i>
RADARS			
AIS			
GPS			
GYRO			
VHF			
PILOTO AUTOMÁTICO <i>(AUTO PILOT)</i>			
SONDA <i>(ECHO SOUNDER)</i>			

ANCLAS (ANCHORS)					
TIFÓN (WHISTLE)					
SERVOMOTOR (STEERING GEAR)					
INDICADOR DEL TIMÓN (RUDDER ANGLE INDICATOR)					
TIMÓN (RUDDER)					
MÁQUINA PRINCIPAL (ENGINE)					
PROPULSOR DE PROA (BOW THRUSTER)					
¿Se ha cumplimentado la L/C antes salida de puerto (P9N5/LC1) o antes llegada a puerto (P9N13/LC1)? <i>Has Pre Departure (P9N5/LC1) / Pre Arrival (P9N13/LC1) Check List been filled in?</i>				Yes	No
Efecto del viento / corriente en la aproximación / atraque: <i>Wind /current effect on the approach / mooring:</i>					
PLANIFICACIÓN DEL AMARRE / DESATRAQUE (PLANNED MOORING / UNMOORING)					
Estribor al muelle (Starboard side alongside)	Yes	No	Babor al muelle (Port side alongside)	Yes	No
Se ha solicitado remolcador (Tug required)	Yes	No	Número de amarras requeridas (Number of mooring lines required)	Fore	Aft
CAPITAN (Master)			PRÁCTICO (Pilot)		

Nombre (<i>Name</i>):	Nombre (<i>Name</i>):
Firma (<i>Sign</i>):	Firma (<i>Sign</i>):
Fecha (<i>Date</i>):	Fecha (<i>Date</i>):

* Documento pilot card. Fuente: SGI Distribuidora Marítima Petrogas.

“Todos estos documentos y listas aportan una función de indicador, con el fin de desenmascarar cualquier posible incidencia de seguimiento gestionada. Por tanto, al tratarse de una incidencia gestionada tendremos una respuesta ante el suceso acaecido”.

6.5 AMARRE DEL BUQUE

Antes de que desembarque el práctico se deberá estar seguro de que el buque está amarrado de acuerdo a las instrucciones mencionadas por él práctico, también se debe tener en cuenta que se tiene que cumplir con los criterios establecidos por la OCIMF, además de cumplir con lo establecido por la terminal para cada caso y situación concreta.

Cuando el buque este amarrado, está sometido a fuerzas transversales y longitudinales o lo que es más probable a la resultante de ambas, estas fuerzas estarán generadas por el viento la corriente o las operaciones en las que se ve envuelto el buque. Para contra-restar estas fuerzas se dispondrá de las amarras que se consideren necesarias, teniendo en cuenta que estas amarras tendrán la máxima eficacia cuando estén lo más paralelas posible a la fuerza que se pretende anular.

Siguiendo con las directrices que aconseja la OCIMF, se debe tener en cuenta que cuando se trabaja con estachas de fibra sintética, no se puede hacer firme el cabo sobre la vita, dándole vueltas en ocho directamente, sino que deberemos de dar en primer lugar una vuelta completa en redondo al primer poste de la bita, y posteriormente seguir dando vueltas en ocho.

Otra de las directrices para asegurar un correcto rendimiento de los equipos, es que los cabos deben mantenerse con una vuelta que complete, sin montarse, la capacidad de estiba de los tambores de los molinetes. Cada vuelta adicional decrece significativamente el BHC del molinete. Además, la OCIMF, también recomienda que la dirección en la que este el cabo estibado en el tambor sea la contraria a la dirección de frenado.

Para un amarre efectivo y manipulación segura de las amarras se deberán de tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Todo el personal envuelto en las operaciones de amarre, debe comprender los principios establecidos para la manipulación de las amarras, resumidas en las reglas que se mencionan a continuación.
- Las zonas de maniobra deberán de estar libres de derrames y de objetos que dificulten el paso del personal durante la maniobra.
- Todos los tripulantes que participen en la maniobra deberán de estar equipados con los equipos de protección individual correspondientes.
- Una persona competente deberá dirigir las operaciones de amarre, antes de ordenar que se viren o se larguen cabos deberá de cerciorarse de que ninguna persona este situada en un lugar peligroso.
- Durante las maniobras, las personas que intervienen en las mismas no deben de ponerse bajo ningún concepto dentro del seno de las estachas que se encuentren sobre cubierta, ni en las inmediaciones de las estachas sometidas a tensión.
- Para garantizar la seguridad durante la maniobra, deberán de participar en ella el número suficiente de personas.
- El manejo de los mandos del molinete será efectuado por personas competentes, nunca se deberá de dejar el molinete funcionando y los mandos sin control.
- Cuando el buque está atracado, las amarras deben de ser suficientes para garantizar que este permanecerá amarrado con seguridad.
- El capitán deberá de utilizar amarras extras en el momento que lo considere necesario.
- Al amarrar el buque, no se deben de utilizar en la misma dirección amarras de diferentes grados de elasticidad ya que disminuye sustancialmente la eficacia del amarre.
- Las amarras deberían de estar, tanto como sea práctico y posible, dadas de forma simétrica al centro longitudinal del buque (CGL), para asegurar una distribución optima de la carga.
- Los traveses deberían de estar orientados tan perpendicular al CGL, como sea posible y lejos de la proa y de la popa.
- Los esprines estarán orientados tan paralelos como sea posible al CGL del buque.
- El ángulo vertical de las amarras será el mínimo posible.

- Las amarras cortas deberán de evitarse ya que soportarán una gran parte de carga cuando exista un movimiento del buque.
- Cuando se den cabos a un remolcador habrá que asegurarse de que el remolcador no tense el cabo antes de que este se haga firme.
- Antes de la maniobra, una persona competente deberá de asegurarse de que el estado de la boza es el correcto.
- Se evitará que las estachas sufran un roce excesivo y que estén expuestas a productos químicos o disolventes.
- Mientras el buque este amarrado, el marinero de guardia deberá de comprobar el estado de los cabos, avisando al oficial de guardia en caso de que sea necesaria alguna modificación.

6.6 REUNIÓN INICIAL

Antes de comenzar la carga del buque se realiza una reunión inicial “briefing” del capitán del buque con el capitán de carga “loading master” o representante de la terminal. En este primer encuentro se trata básicamente el tema de la seguridad operacional y la prevención de la contaminación. A este efecto se hace entrega al capitán de la hoja de características de la carga, en la que vendrán detalladas todos los riesgos de manipulación de la misma. En cuanto a la seguridad de las operaciones se hará entrega al capitán de dos listas de comprobación, una puramente de seguridad entre el buque y la terminal, esta lista deberá de ser revisada a intervalos regulares de tiempo mientras duren las operaciones. La otra lista de comprobación establece unas directrices básicas para tratar de evitar la polución.

Ya para finalizar el representante de la terminal hace entrega al capitán de las “loading Instructions”, simplemente se trata de información preliminar sobre la carga y lo más importante es el documento en el que se plasma el acuerdo entre ambas partes sobre los ritmos de carga y las presiones máximas permitidas.

6.7 PREPARACIÓN DEL BUQUE PARA LA CARGA

Antes de que se dé la orden a tierra para que comiencen a bombear el producto se deben de tener en cuenta una serie de consideraciones básicas para que el comienzo de la carga se realice con la máxima seguridad.

Antes de comenzar las operaciones debe de realizarse una inspección de tanques, en la cual se certifica que estos están limpios, esta inspección será realizada por el

primer oficial del buque y un representante de la terminal. El resultado de dicha inspección se recogerá en el documento que se muestra a continuación:

B/T “.....”

INSPECCIÓN LIMPIEZA TANQUES DE CARGA
CLEAN TANKS CERTIFICATE

Puerto:.....

Port:

Fecha:.....

Date:

Por la presente se CERTIFICA que:

This is to CERTIFY that:

Los tanques de carga del B/T, que se relacionan,
The cargo tanks of M/T, that are related,

han sido inspeccionados por D.....,
have been inspected by Mr.

representante de la Compañía....., D.....,
as representative of Company, Mr.

Primer Oficial de éste buque, encontrándolos limpios, secos y aptos para
Chief Mate of this vessel, being found clean, dry and suitable to load their

recibir el cargamento nominado de:
nominated cargoes as follows:

Producto
Product

Tanques
Tanks

- a).-
- b).-
- c).-

Inspector de Carga
de
Cargo Inspector,

Representante
de.....
Shippers Representative,

Primer Oficial
B/T.....
Chief Mate

El Capitán,

Master,

Posteriormente al menos dos miembros de la tripulación del buque, preferentemente primer oficial y bombero, deben de comprobar físicamente y por separado, la idoneidad del equipo de carga, verificando el estado de las válvulas de acuerdo con el plan de carga confeccionado, las conexiones en el manifold, las exhaustaciones de los tanques, válvulas P/V, tapas de imbornales, cierre de las tapas de tanques, etc. Para verificar que todo el equipo está funcionando correctamente.

Hay que cerciorarse de que el número de mangueras a conectar y su diámetro es el correcto, en qué orden se cargaran los productos y la máxima velocidad de carga aceptada por el buque.

Probar que el VHF de comunicación con el responsable de la terminal funcione correctamente.

Se debe de procurar que el buque y la terminal se encuentren eléctricamente aislados, pudiendo conseguir esto por medio de una brida aislante instalada entre la manguera o brazo de carga y el manifold del buque.

Ya por último el oficial de guardia debe de asegurarse de que están completamente alineadas las válvulas de los tanques que vayan a cargarse en un primer momento, quedando solo cerrada la válvula manual situada en el manifold.

En cuanto a la documentación que debe ser cumplimentada en esta fase de las operaciones, decir que se debería de emitir:

- Procedimiento para permiso de trabajo en frio, con el fin de evaluar los riesgos existentes en la conexión y desconexión del brazo o manguera de carga, este permiso una vez cubierto y firmado, debe de quedar expuesto en un lugar visible del manifold durante todas las operaciones.
- Procedimiento de permiso de entrada en espacios cerrados, su finalidad es evaluar los riesgos de entrada del bombero a la cámara de bombas cuando se disponga a abrir las aspiraciones de las bombas de lastre.
- Procedimiento de permiso de trabajo en altura, evalúa los riesgos del primer oficial y el bombero al subir a las torres de las válvulas PV, para su comprobación antes de comenzar las operaciones.
- Lista MARPOL N°4, que sirve para prevenir derrames, debe ser rellenada antes de comenzar la operativa de cargamento.

LISTA 4: COMPROBACIONES ANTES DE INICIAR LAS OPERACIONES
LIST 4: CHECKS BEFORE START OPERATIONS

CLAVE: CARGA: C, DESCARGA: D, LASTRADO: L, DESLASTRADO: DL, TOMA DE COMBUSTIBLE: CB, DESCARGA DE RESIDUOS (LADOS): DR

KEY: LOADING: C, UNLOADING: D, BALLASTING: L, DEBALLASTING: DL, BUNKERING: CB, SLUDGES UNLOADING: DR

Nº	COMPROBACIÓN CHECK LIST	C	D	L	DL	CB	DR
1	Todas las líneas de reachique a las líneas principales están cerradas en el cuarto de bombas y en cubierta <i>All exhausting lines to main lines are closed in pumproom and in deck</i>	X		X	X		
2	Todas las válvulas de mar de, aspiración y descarga, están cerradas y precintadas <i>All kingston sea valves are closed and sealed</i>	X	X		X	X	X
3	Válvulas del manifold que no se usan cerradas <i>Manifold valves not working closed</i>	X	X	X	X	X	X
4	Bridas ciegas en descargas que no se usen <i>Blank franges on unloading lines not working</i>	X	X	X	X	X	X
5	Los imbornales están cerrados y estancos <i>Scuppers are plugged and watertight</i>	X	X		X	X	X
6	Las bandejas para recoger pérdidas en posición <i>Dripping pans in right position</i>	X	X		X		
7	¿Hay suficiente cantidad de absorbentes en los lugares apropiados? <i>There are enough sorbents in appropriate places?</i>	X	X		X	X	X
8	Las válvulas del manifold usadas durante la carga y descarga están cerradas <i>Manifold valves of loading and unloading lines are closed</i>			X			
9	La bomba de lastre ha sido arrancada antes de abrir la válvula de aspiración del mar <i>Ballast pump was running before sea suction valve was open</i>			X			
10	¿Se mantiene la vigilancia adecuada para evitar reboses? <i>There's a special watch to avoid tanks overflow?</i>	X	X	X	X	X	X
11	¿Está lista para su uso la bomba portátil de recogida de derrames? <i>Is the portable pump to evacuate potential overflow, rigged?</i>	X	X	X	X	X	X
12	¿Están colocados los manómetros de las líneas de presión por fuera de las válvulas y operativos? <i>Are manifold back pressure gauges fitted and in working order and are they fitted outboard of the manifold valves?</i>	X	X	X	X	X	X

* Lista 4 MARPOL. Fuente: Convenio MARPOL.

6.8 CARGA DEL BUQUE

Una vez que ya se hayan realizado todas las comprobaciones anteriormente mencionadas, se puede dar la orden a la terminal para que comiencen a bombear a mínimo rate el producto. Por órdenes de empresa, en este barco todo el proceso de carga se divide en tres fases: fase inicial, intermedia y final.

6.8.1 Fase inicial “Primera fase”

Comprende desde el comienzo hasta que el extremo de la tubería de llenado este cubierto por el producto y hayan cesado las turbulencias y salpicadura en la superficie del tanque.

En esta fase el promedio de carga estará limitado por el máximo caudal permitido para el tanque por electricidad estática. Es recomendable en la medida de lo posible, que esta fase de carga se realice por gravedad. Durante esta fase tendremos varios valores que podemos controlar y verificar a tiempo real, valores como presión y temperatura de tanque o presión de la línea. Estos indicadores nos sirven para evaluar el correcto funcionamiento de esta fase crítica de la operativa. En caso de albergar alguna duda sobre el buen transcurso de la misma se parará el proceso.

Una vez que se comience habrá que realizar una serie de comprobaciones iniciales, de tal manera que se vigilará que entre a bordo el producto especificado por la línea prevista en el plan de carga, para lo cual el bombero de guardia, en el grifo de purga del carrete de entrada abordo, tomará una muestra con la que se comprobará la idoneidad del producto suministrado. En esta supuesta carga al tratarse del JET A1 por norma habitual del cargador y destinatario debemos tomar muestras al comienzo de la carga en el manifold para verificar que el producto que nos carga terminal está en buen estado. A su vez volveremos a tomar muestras, eso sí esta vez de los tanques de carga a mitad y final de la operativa, de esta manera verificamos nuevamente el buen estado de la limpieza en los tanques de carga.

El bombero deberá de observar en todo momento la temperatura y la presión que hay en el manifold durante toda la primera fase, pudiendo retirarse y dejando de guardia al marinero cuando dé comienzo la segunda fase (por tanto podíamos decir que el mejor indicador que tenemos en la primera fase para cerciorarnos del correcto funcionamiento de todo es el bombero). Para mantenernos siempre dentro de los límites pactados en la reunión inicial. Decir que, según el procedimiento de carga establecido por la sociedad de clasificación, el rate de carga para esta primera fase no deberá de superar los $85 \text{ m}^3/\text{h}$ por tanque.

El oficial de guardia deberá de realizar cálculos del rate de carga cada cinco minutos para verificar que el ritmo es el solicitado a la terminal, además de esto deberá de comprobar que las alarmas de alta presión y baja presión de tanques funcionan correctamente.

Todo esto deberá de ser registrado en el cuaderno de puerto de carga en orden cronológico y con la mayor exactitud posible, ya que en caso de accidente estará considerado como prueba al efecto. El formato del cuaderno de carga será similar al que se muestra a continuación, en el deberán de registrarse las horas de comienzo, final y los ritmos de carga, además de las horas de comienzo de las tres fases y se deberán de anotar también las horas y los motivos de las paradas en la carga por parte de la terminal o el buque.

B/T.: LIBRO DE REGISTRO OPERACIONES CARGA

Puerto de Carga:

Viaje :

☞LLEGADA☜	FECHA	HORA	☞SALIDA☜	FECHA	HORA	
Llegada (Atención Máquinas)			Embarca Práctico			
Embarca Práctico			Desatraque (Atención Máquinas)			
Fondeado			Desembarca Práctico			
Embarca Práctico			Salida para :			
Atracados / Amarrados						
TOMA ELECTROSTÁTICA	HORA	☞ALARMAS VISUALES Y ACÚSTICAS DE ALTO NIVEL 98% (HI-HI)☜			HORA	VHF CANAL
ACOPLADA		CONECTADAS				
DESACOPLADA						
PRODUCTO :						
TANQUES :						
☞OPERACIONES☜	Hh:mm	Hh:mm	Hh:mm	Hh:mm	Hh:mm	Hh:mm
Inspeccionados Tanques de Carga (Doc.9N6.2)						
Acoplados						
Terminal de Carga listo para comenzar operaciones						
Bombero informa producto en línea Tomadas muestras [SI] [NO] Temperatura ASFALTO : °C.						

* Documento de registro de carga. Fuente: SGI Distribuidora Marítima Petrogas.

OPERATIVA DE CARGA E INERTIZACIÓN DEL BUQUE TINERFE



COMIENZA CARGA (PRIMERA FASE)						
CAUDAL MÁXIMO (SEGUNDA FASE)						
Interrumpe por :						
Reanuda carga :						
Interrumpe por :						
Reanuda carga :						
Se informa a la Terminal faltan 15 minutos para moderar la carga						
MODERA CARGA (TERCERA FASE)						
Desplazamiento líneas Inicio : Total.....m3. Final :						
FINALIZA CARGA						
Tomados vacíos y temperaturas						
Desacoplados						
Documentación a bordo Recibidas muestras del cargamento						
00-00 A 04-00	04-00 A 08-00	08-00 A 12-00	12-00 A 16-00	16-00 A 20-00	20-00 A 24-00	
Calados Pr.: Pp.:	Calados Pr.: Pp.:	Calados Pr.: Pp.:	Calados Pr.: Pp.:	Calados Pr.: Pp.:	Calados Pr.: Pp.:	
Firma	Firma	Firma	Firma	Firma	Firma	

* Documento de registro de carga. Fuente: SGI Distribuidora Marítima Petrogas.

Of. Guardia	Of. Guardia	Of. Guardia	Of. Guardia	Of. Guardia	Of. Guardia
OBSERVACIONES / INCIDENCIAS					

* Documento de registro de carga. Fuente: SGI Distribuidora Marítima Petrogas.

6.8.2 Fase intermedia “Segunda fase”

Es la conocida como segunda fase, se considera esta fase en acción desde el momento en el que se cubre el primer pie del tanque o de la línea de carga de la bajante hasta que el capitán considere necesario disminuir el ritmo para topear los tanques. En esta fase, el promedio de carga estará limitado por el máximo caudal permitido para el tanque por exhaustación de gases, según el procedimiento de carga establecido por la sociedad de clasificación, este no deberá de superar los 350 m³/h por tanque.

Durante toda la operación de carga, como mínimo cada hora, se tomarán vacíos o sondas de cada tanque y se calcularán los promedios de carga y la hora aproximada de finalización de las operaciones, este cálculo nos sirve para calcular la hora de finalización pero sobre todo para verificar la cantidad de producto que entra en los tanques y saber si estamos cumpliendo con las cantidades reguladas para los procedimientos operacionales.

En todo momento se tendrá en cuenta la estabilidad, escora y asiento del buque, para adecuarlos con la sonda del atraque y las necesidades operacionales. Todo este control de la carga se realizará siempre que sea posible con el calculador de carga, y se comparará los resultados con los obtenidos por medios visuales.

6.8.3 Fase final “Tercera fase”

Es la fase durante la cual se realiza el topeo de todos los tanques utilizados durante la carga, en ella se reducirá el promedio de carga a una velocidad tal que permita la detención instantánea de las operaciones de una manera segura. Se efectuará una monitorización continua de los vacíos de los tanques dados por las sondas, poniendo la máxima atención con el fin de evitar el rebose de los mismos. El bombero deberá estar presente en la tercera fase.

Se deberá de registrar en el cuaderno de carga el momento en que se solicite la reducción de caudal, parada de la bomba y cierre progresivo de las válvulas hasta el cierre de la válvula del manifold que acopla el brazo de tierra con el buque. Del mismo

modo se tomará nota de la hora de desconexión del brazo de carga, para posteriormente dar a conocer dichas horas a la terminal.

6.8.4 Manejo del equipo

Para realizar las operaciones de carga tendremos saber utilizar correctamente los siguientes equipos:

a. Manipulación de bombas de lastre:

El buque tiene un total de dos bombas de lastre, la idea es que cada bomba saque el agua situada en los tanques de la banda donde se encuentre la bomba de lastre.

Las bombas de lastre tienen una capacidad de trabajo superior a las de carga (las bombas de carga pueden desalojar hasta $300\text{m}^3/\text{h}$ mientras que las bombas de lastre desplazarían $350\text{ m}^3/\text{h}$), algo normal ya que si no sería realmente difícil en situaciones concretas adrizar o corregir escoras del barco.

A) Fase inicial de deslastre.

En la fase inicial se puede asociar al mismo momento que la primera fase de carga, por tanto, los tanques de lastre están llenos de agua y la manera más rápida y eficaz de sacar el agua de estos es empleando el método de gravedad.

En este método se abre la válvula de fondo (válvula por la cual entra el agua que cargamos para lastrar los tanques y que es relanzada por las bombas de lastre). En este caso por medio del teorema físico de “vasos comunicantes” el agua saldrá velozmente de los tanques hasta que el nivel de los tanques quede enrasado con la línea de flotación momento en el cual el efecto de “vasos comunicantes” no tendrá acción y por tanto no entra ni sale agua de los tanques de lastre. En caso de querer continuar sacando agua de lastre ya tendríamos la necesidad de emplear las bombas, este proceso lo explicamos seguidamente.

B) Fase de descarga de lastre con bomba.

Como ya dijimos el sistema de descarga de lastre por gravedad es cómodo, rápido y eficaz. Pero solo se podrá emplear hasta que el nivel de agua en los tanques de lastres se iguale con la línea de flotación.

Por tanto, cuando por gravedad no salga más agua se deberá emplear las bombas.

Para emplear las bombas deberemos verificar el correcto alineamiento de las válvulas y en este caso cerraremos las válvulas de fondo abriendo la de descarga al costado (siempre el costado opuesto al atraque, sino llenaremos el muelle de agua). Una vez verificada la alineación de válvulas pondremos la bomba al mínimo y cuando visualmente veamos que se descarga agua podremos incrementar la potencia de la bomba, no antes para así cerciorarnos de que las válvulas están todas abiertas según lo requerido.

C) Cuando el tanque está prácticamente vacío:

Cerraremos un poco la válvula de descarga con el fin de mantener una presión de trabajo constante. Reducir la potencia de la bomba para así evitar que esta se descebe.

En el caso de desceberse incluso cuando la bomba está trabajando al mínimo parar inmediatamente para no dar lugar a averías.

b. Manejo del sistema de ventilación de tanques

Las válvulas P/V se encuentran ya taradas por personal especializado, con lo que simplemente habrá que comprobar su funcionamiento antes de empezar la carga y mantener un control de las alarmas de alta y baja presión de tanques para comprobar que estas funcionan correctamente durante la descarga. Para ello habrá que comprobar lo que marcan los sensores de presión, con lo que indican los manómetros situados en los tubos de exahustación de los tanques. Decir que estas válvulas están taradas para que se abran a la presión de 310 milibares de presión para desalojar la sobrepresión del

tanque, así como del mismo modo se abrirán para aliviar el vacío del tanque a la presión negativa de -35 milibares.

c. Manejo de los sistemas de alto y muy alto nivel de los tanques

Al igual que las P/V, se encuentran ajustados por personal especializado, con lo que solo hay que comprobar que funcionan las señales luminosas y acústicas de cada tanque. Durante la realización del topeo, será necesario aceptar las alarmas en el armario de alarmas del control de carga.

d. Manejo del sistema de apertura y cierre de válvulas

El buque Tinterfe es un buque con válvulas tele-comandadas pero también manuales. Por tanto las tele-comandadas podrán ser manipuladas desde el control de carga. Siendo éstas las válvulas del sistema de lastre y las válvulas de descarga empleadas únicamente en las descargas del buque.

6.8.5 Relevos durante las operaciones

En los relevos de guardia, mientras duren las operaciones de carga, se tendrá que rellenar una serie de documentación para asegurar que se siguen manteniendo las condiciones de seguridad y las medidas para prevenir la contaminación. Esta documentación estará reflejada en las listas de comprobación que se detallan a continuación, que deberán ser completadas por el oficial entrante y el oficial saliente, a fin de que se produzca un eficaz intercambio de información entre ambos.

RELEVO DE GUARDIA OPERACIONES DE PUERTO

☞ ¿Existe alguna instrucción u orden especial del Capitán? ☞						
☞ ¿Están a bordo y se pueden localizar de inmediato el Capitán, Jefe de Máquinas y 1er. Oficial? ☞						
¿Se está realizando una operación importante o existe alguna circunstancia que impida aceptar el cambio de guardia?						
☞ ¿Ha comprobado los siguientes items?: ☞						
Iluminación de la cubierta y cámara de bombas						
Ventilación de la Cámara de Bombas						
Luces y/o señales reglamentarias						
Sentinas de la Cámara de Bombas (carga / lastre): seca						
Sonda a proa y a popa						
Calado a proa y a popa						
Horas de la pleamar _____ y bajamar _____						
UKC en pleamar _____ y bajamar _____						
Existe en todo momento un UKC $\geq 0,5$ metros						
Variación prevista de los calados						
Escora del buque _____						
Orden del Capitán sobre el asiento máximo permitido						
¿Amarrado con seguridad y de acuerdo con OCIMF?						
¿Cadena del ancla de _____ fondeada?						
¿Estopores de las anclas colocados y tapas de escobenes cerradas?						
¿Disparo rápido de las anclas, libres de obstrucciones y las mazas colocadas en su posición?						
¿Alambres de remolque colocados (a proa y popa) de acuerdo con OCIMF e instrucciones de DMP?						
¿Se tiene en cuenta lo establecido en el Plan de Protección del Buque, en cuanto a las rondas de seguridad?						
¿Control de acceso al buque eficiente: controlado por Marinero, que conoce sus obligaciones, pendiente de la escala y de las personas que quieren entrar a bordo?						
¿Escala de Práctico recogida y no hay nada colgando por el costado?						
¿Está la escala de acceso al barco?						

* Check list relevo de guardia en puerto. Fuente: SGI Distribuidora Marítima Petrogas.

Lejos del manifold y a poder ser colocada por la popa de mismo						
En buen estado, trincada, limpia, con iluminación adecuada						
Red de seguridad bien colocada y aro con rabiza						
☞ ¿Colocados letreros en el portalón según ISGOTT? ☞						
¿Sabe que Oficial de Máquinas, está de Guardia?						
¿Sabe si se están realizando trabajos en la máquina, y de que tipo?						
¿Sabe que la máquina principal (MP) tiene que estar lista para maniobrar en cualquier momento?						
☞ ¿Existen alarmas, sensores u otros dispositivos de seguridad inhibidos o anulados? ☞						
☞ ¿Si se están realizando trabajos en cubierta, conoce las órdenes del 1er. Oficial al respecto? ☞						
☞ ¿Conoce que operaciones de carga / descarga se están efectuando y las órdenes establecidas en el plan de carga/descarga? ☞						
¿Conoce la hora de finalización de las operaciones de carga / descarga?						
¿Se ha colocado en la pizarra la hora de salida, o último micro y el puerto de destino?						
☞ ¿Se ha enterado si hay personal ajeno a la tripulación a bordo, si está controlado, motivo de la visita y hora prevista de salida? ☞						
☞ ¿Está la Lista de Contactos VRP (Vessel Response Plan) actualizada, fuera de la carpeta y disponible de inmediato? ☞						
☞ ¿Tiene a su disposición la hoja de características de la carga (MSDS) y conoce los peligros asociados a su manipulación? ☞						
☞ ¿Ha leído, comprendido y aceptado el Plan de Operaciones (Carga / Descarga / Lastre / Deslastre), según aplique? ☞						
☞ ¿Se está siguiendo el Plan de Operaciones y en caso contrario sabe que tiene que llamar e informar al Capitán? ☞						
☞ ¿Ha leído y comprendido el Doc.9N7.8 L/C Buque – Terminal (Ship Shore Safety Check List)? ☞						
☞ ¿Leído y comprendido los extremos acordados con la Terminal en cuanto a?: ☞						
Cantidad total a cargar o descargar						
Caudal y presión máxima aceptada por el BT - Terminal						
Quién para las operaciones						

Canales de comunicación principal y EMERGENCIA						
Procedimientos a seguir en caso de EMERGENCIA A BORDO (incendio, contaminación, mal tiempo) o EMERGENCIAS en la Terminal						
¿Conoce la persona Responsable en la Terminal, para tratar asuntos relacionados con la carga / descarga y están en contacto permanente por VHF?						
¿En los Terminales donde no tienen VHF (banda marina), la Terminal entrega un VHF intrínsecamente seguro, de acuerdo con ISGOTT?						
¿Conoce el Canal de VHF para llamar a Prácticos y Torres de Salvamento Marítimo?						
☞ ¿Están los equipos de VHF en baja potencia (1W) y AIS en baja potencia (1W) o apagado? ☞						
¿Está el Sistema y alarmas de Contraincendios, operativos?						
☞ ¿Caso de respuesta negativa del ítem anterior, conoce las posibles deficiencias y se ha efectuado una evaluación del riesgo? ☞						
Si se va a tomar combustible :						
¿A que hora se va a hacer el suministro? _____						
¿Se han tomado las medidas previstas en el Plan de Contingencia?						
☞ ¿Se cumple la PROHIBICIÓN DE FUMAR a bordo? ☞						
¿Se cumple lo ordenado en MARPOL (Anexo V), P9N26 y circulares de DMP, sobre Gestión de basuras a bordo?						
¿Conoce el pronóstico del tiempo?						
☞ ¿Conoce si se está haciendo aguada y la reserva de agua potable a bordo? ☞						
¿Conoce si hay instrucciones especiales sobre embarque de tripulantes de relevo?						
¿Conoce el estado de limpieza de la cubierta?						
¿Se cumplen todas las normas anticontaminación previstas en el Plan de Contingencia?						
¿Se han verificado y anotado en el Cuaderno de Bitácora los Check List del Plan de Contingencia (SOPEP)?						

* Check list relevo de guardia en puerto. Fuente: SGI Distribuidora Marítima Petrogas.

Una vez comprobados todos estos puntos, el oficial entrante podrá hacerse cargo de la guardia, anotando en el Cuaderno de Bitácora “Me hago cargo de la guardia después de verificar satisfactoriamente la Lista de Comprobación P9N3.LC1”.

En cuanto a la prevención de la contaminación se debe cumplimentar la lista de comprobación MARPOL 5, que será similar a la que se muestra a continuación:

LISTA 5: COMPROBACIONES DURANTE LAS OPERACIONES
LIST 5: CHECKS DURING OPERATIONS

CLAVE: CARGA: C, DESCARGA: D, LASTRADO: L, DESLASTRADO: DL, TOMA DE COMBUSTIBLE: CB, DESCARGA DE RESIDUOS (LODOS): DR

KEY: LOADING: C, UNLOADING: D, BALLASTING: L, DEBALLASTING: DL, BUNKERING: CB, SLUDGES UNLOADING: DR

Nº	COMPROBACIÓN CHECK LIST	C	D	L	DL	CB	DR
1	Todas las líneas de reachique a las líneas principales están cerradas en el cuarto de bombas y en cubierta <i>All exhausting lines to main lines are closed in pumproom and in deck</i>	X		X	X		
2	Todas las válvulas de mar, de aspiración y descarga, están cerradas y precintadas <i>All kingston sea valves are closed and sealed</i>	X	X		X		
3	Válvulas del manifold que no se usen cerradas <i>Manifold valves out working closed</i>	X	X	X	X	X	X
4	Bridas ciegas en líneas de carga / descarga que no se usen <i>Blank franges on loading / unloading lines not working</i>	X	X	X	X	X	X
5	Los imbornales están cerrados y estancos <i>Suppers are closed and sealed</i>	X	X		X	X	X
6	Las bandejas para recoger las pérdidas están correctamente situadas <i>Dripping pans in right position</i>	X	X		X		
7	¿Hay suficiente cantidad de absorbentes en los lugares apropiados? <i>There are enough sorbents in appropriate places?</i>	X	X		X	X	X
8	Las válvulas del manifold usadas durante la carga y descarga están cerradas <i>Manifold valves of loading and unloading lines are closed</i>			X			
9	¿Se vigilan las aguas próximas al buque para detectar posibles derrames? <i>Ship surrounding waters are watched to detect spills?</i>	X	X	X			X
10	¿Se mantiene la vigilancia adecuada para evitar reboses? <i>There's a special watch to avoid tanks overflows?</i>	X	X	X	X	X	X
11	¿Están colocados los manómetros de las líneas de presión por fuera de las válvulas y operativos? <i>Are manifold back pressure gauges fitted and in working order and are they fitted outboard of the manifold valves?</i>	X	X	X	X	X	X

6.9 REUNIÓN FINAL

Al término de las operaciones, y una vez realizados todos los cálculos pertinentes, el capitán del buque y el representante de la terminal se vuelven a reunir, para realizar el intercambio de documentación pertinente.

6.9.1 Documentación recibida por el buque

A continuación se incluyen los documentos que entrega el representante de la terminal al capitán del buque. Todos los documentos se refieren a la carga y serán: el conocimiento de embarque según las cantidades de tierra o las del buque, el certificado de calidad de la carga, el certificado de la cantidad suministrada por la terminal y la hoja de tiempos de la terminal. Todos estos documentos deberán de ser custodiados por el capitán, con el fin de entregarlos a los receptores de la mercancía.

6.9.2 Documentación entregada por el buque

El documento más importante que entrega el buque es el cálculo de carga realizado por el oficial pertinente. Una vez aceptado por el representante de la terminal, este cálculo puede dar origen a las diferentes protestas que el capitán puede dirigir contra la terminal, en este caso protesta por diferencias en lo cargado y protesta por temperatura.

Otro de los documentos importantes, es la hoja de tiempos, en esta hoja se incluye la cronología de las operaciones desde que se presenta el “Nottice”, hasta que se finalizan las labores de carga. Teniendo en cuenta el tiempo transcurrido durante las operaciones de carga, se puede documentar una protesta por bajo ritmo de carga o “rate”.

Otro documento que el barco entrega es el de la evaluación por parte de terminal. En este documento el personal de terminal evalúa y pone nota al comportamiento, seriedad y cumplimiento de los procedimientos por parte del buque para con el proceso de carga.

6.10 PREPARACIÓN DEL BUQUE PARA SALIR A LA MAR

Esta tarea será realizada por el oficial de guardia, o el oficial encargado en cada caso. Una de las primeras labores a realizar será la de cerrar los permisos de trabajo en altura o trabajo en frío, que fueron emitidos antes del inicio de las operaciones. A partir de este momento nadie podrá subir a las torres de las P/V o realizar trabajos en el las líneas de acople, puesto que el proceso de carga se da totalmente por finalizado.

Posteriormente habrá que verificar la lista MARPOL 6, que se detalla a continuación, con el fin de evitar la contaminación por parte del buque, cuando este se haga a la mar.

LISTA 6: COMPROBACIONES AL FINAL DE LAS OPERACIONES

LIST 6: CHECKS AT OPERATIONS END

Nº	COMPROBACIONES CHECK LIST
1	Las bombas de carga lastre y reachique están paradas <i>Cargo, ballast and exhaust pumps are stopped</i>
2	No hay producto o agua de lastre en las líneas de cubierta <i>There is not oil or waterballast in deck lines</i>
3	Todas las válvulas del manifold han sido cerradas y puestas las bridas ciegas con todos sus tornillos <i>All manifold valves have been closed and blank flanges in correct position with all screws</i>
4	Se ha extendido suficiente material absorbente bajo las conexiones de las mangueras en el manifold <i>There are enough sorbents under the manifold connection hoses</i>
5	Se han colocado las juntas y bridas ciegas en los brazos de carga o mangueras antes de ser retiradas de cubierta y se ha comprobado que éstas no gotean <i>Joints and blank flanges on cargo arms or hoses before leave from deck and these pieces don't drop</i>
6	Se ha cerrado la válvula de drenaje de la bandeja del manifold y enviado a tierra el contenido <i>The manifold try drain valve has been closed and the recipient sent ashore</i>
7	Se han eliminado los tapones de los imbornales antes de salir a la mar <i>Scuppers plugs have been removed before making out to sea</i>
8	¿Se han cerrado las tapas de ventilación de los tanques que han sido cargados? <i>Vent cover for every loaded tank is closed?</i>
9	¿Han sido cerradas y comprobadas todas válvulas del sistema de carga / descarga (telemandadas y manuales)? <i>All the loading / unloading system valves have been closed and checked (remote controled and manual valves)?.</i>

* Lista 6 MARPOL. Fuente: Convenio MARPOL.

Realizada esta comprobación, el oficial encargado, deberá de verificar que todos los sistemas y equipos de navegación del buque funcionan correctamente. A fin de que estas comprobaciones se realicen satisfactoriamente, existen a disposición del oficial,

dos listas de comprobación, que deberán de ser verificadas con la suficiente antelación, con el fin de asegurar que todo funciona correctamente en el momento que el práctico este abordo. Estas listas de comprobación son las que se detallan a continuación:

LISTA DE COMPROBACION ANTES DE LA SALIDA DE PUERTO

¿Está la giro y repetidores conectados y sincronizados? []

¿Han sido comprobados el rumbo de la giro y del compás magnético?
[]

¿ Ha sido comprobado el funcionamiento de los siguientes equipos y encontrados listos para su uso ? :

- Radar (Banda X [] Banda S []) []
- GMDSS []
- ECDIS []
- Ecosonda []
- AIS []

¿ Se ha comprobado el funcionamiento de las ayudas electrónicas a la navegación?
[]

¿ Se han sincronizado los relojes del buque incluidos los de la sala de máquinas?
[]

¿ Se ha comprobado el funcionamiento del tacómetro? []

¿ Se han comprobado las luces de navegación (circuitos principal y de emergencia) ?
[]

¿ Se ha comprobado que la hélice y el timón están libres de obstrucciones?
[]

¿ Se han probado las luces y marcas de “sin gobierno” y de “ fondeo”?
[]

¿ Se ha probado el aparato de gobierno principal y de emergencia según el P9N5/LC3? []

¿ Se ha probado el Piloto automático y paso a manual? []

¿ Se ha probado el equipo de comunicaciones del puente (interno, externo y portátil) ?.
[]

¿ Se ha probado el telégrafo []

¿ Se ha probado el motor principal ? []

¿ Se ha probado la lámpara de señales (ALDIS) ? []

¿ Se ha probado el aparato de señales acústicas (tifón)? []

¿ Se ha probado el vista clara y limpiaparabrisas del puente? []

¿ Ha sido preparado el Plan de Navegación para el viaje que se inicia, teniendo en cuenta los P9N9, P9N20 y P9N34? []

¿ Está colocada y bien arraigada la escala de Práctico y el equipo auxiliar, según el P9N14/LC2 ? []

¿Están los prismáticos del puente en condiciones? []

¿ Están las cartas y publicaciones náuticas necesarias para el viaje, corregidas al día, y las cartas con los rumbos trazados sobre ellas ? []

¿Ha sido anotado en el D.N el nombre número de certificado GMDSS de la persona designada para encargarse de las comunicaciones en caso de emergencia? 

[]

¿ Han sido tomados y tenidos en cuenta los últimos partes meteorológicos y avisos a los navegantes ? []

Se han introducido en el AIS los datos pertinentes al viaje a realizar

[]

¿Están las anclas claras y listas para su uso? []

¿Están el molinete y el cabrestante operativos? []

¿Está la tripulación a bordo? []

¿Están a bordo la documentación de salida, Certificados y Diario de Navegación?

[]

¿ Se ha efectuado una ronda de seguridad para detectar polizones y personal no autorizado a bordo ? []

Se ha probado la alarma de diferencia de rumbo entre la giro y la magistral?. La diferencia de rumbos se ha ajustado a:°. []

La introducción de la velocidad en el ARPA está tomada desde la corredera.

[]

¿Está el sistema de cartas electrónicas operativo y corregido hasta el último aviso recibido?. []

¿Se pueden realizar lecturas y controlar el AIS desde el puesto de control del RADAR?.

[]

¿Se encuentra el AIS integrado en el ARPA y/o ECDIS?. []

* Check list antes de la salida de puerto. Fuente: SGI Distribuidora Marítima Petrogas.

LISTA DE COMPROBACION EQUIPO DE GOBIERNO

¿Han sido probadas las dos bombas del equipo de gobierno (bomba 1 / bomba 2)? []

¿Ha sido probado el movimiento completo de la pala del timón?

[]

¿Han sido probados los indicadores de ángulo del timón?

[]

¿Ha sido probada la alarma de fuera de rumbo del piloto automático?

[]

¿Han sido probadas las alarmas de fallo de energía eléctrica?

[]

¿Han sido probadas las alarmas de fallo del sistema de gobierno ?

[]

* Check list sistemas de gobierno del buque. Fuente: SGI Distribuidora Marítima Petrogas.

En definitiva, todas estas listas forman parte del proceso de salida a la mar. Y son empleadas como indicadores para detectar cualquier problema, inconveniente o posible incidencia “near miss”.

7. INERTIZACIÓN

7.1 Previa

Llegados a este punto del trabajo trataremos el tema de la inertización. ¿Cómo se hace?, ¿para qué sirve? Y demás cuestiones cotidianas.

Para poder inertizar necesitamos evidentemente poder crear o tener un gas que inerte. Hay varios tipos de gases que pueden emplearse como agente inertizante pero los más usuales serían el nitrógeno (N_2) o el mismo aprovechamiento de los gases de escape de la máquina. En ambos casos es necesario tener una planta de tratamiento del gas. En el buque donde trabajamos empleamos el nitrógeno y por tanto nos centraremos en este sistema de inertización.

7.2 ¿Qué es inertizar?

Una buena definición podría ser: Es un proceso de introducir un gas inerte con el fin de transformar una atmósfera explosiva o peligrosa en segura.

Lo primero que tenemos que saber es que un tanque se considera inertizado cuando su porcentaje de oxígeno es inferior al 8% del total de gas presente en la atmósfera de ese tanque.

Pero bien sabemos que no consiste en introducir nitrógeno de la manera que sea. Es un proceso que tiene varias fases y en las cuales hay que ser preciso y meticulosos ya que de no ser así es muy fácil que estemos haciendo mal el proceso y por tanto perdiendo el tiempo.

¿Para qué sirve?

El objetivo de la inertización no es otro que minimizar los riesgos en las operativas de carga y descarga. En los buques tanque es muy habitual el manejo de productos altamente volátiles y haciendo este proceso omitimos el riesgo de inflamabilidad, que pueden causar explosiones, incendios en el tanque de carga, etc.

Pese a que el gas inerte tiene origen en la década de los 60 y es algo que proporciona mucha seguridad, no todos los buques tanque gozan de un sistema de gas inerte, tan solo los de nueva construcción.

7.3 ¿Cómo se hace?

Para elaborar el gas inerte hay varios sistemas y el emplear uno u otro difiere en función del agente inertizante que empleemos. Dado que usaremos como agente inertizante el nitrógeno, hablaremos de creación de gas inerte a partir de una planta de nitrógeno.

Este tipo de plantas son altamente caras y tienen una serie de sistemas sensibles y precisos. Puesto que en la mayoría de los buques la creación de gas inerte es responsabilidad del departamento de máquinas haremos un resumen rápido sobre la manera de generar este gas inerte.

Es importante saber que la planta necesita una fuente para poder obtener el nitrógeno, esa fuente es el aire de la atmosfera, el cual está formado por oxígeno en su mayoría y en menor cantidad dióxido de carbono, nitrógeno y otros. El nitrógeno es separado del resto de elementos mencionados previamente por medio de una serie de filtros, haciendo una nueva mezcla compuesta principalmente por nitrógeno y una mínima porción de oxígeno. La cantidad de oxígeno que tenga o no esta mezcla va en función de la configuración que otorguemos a la planta generadora. Pero evidentemente si queremos que la mezcla tenga un 2% de oxígeno en vez de 4% tardará más en generar dicha mezcla ya que estamos siendo más restrictivos en cuanto al segregado del oxígeno.

7.4 Método de inertización

Una vez que generamos el nitrógeno tendremos que ir inertizando por parejas de tanques. El sistema es el siguiente. Mantendremos todo el nitrógeno generado a un mismo tanque y estableceremos una comunicación por medio de las líneas de carga entre ese tanque y el otro. El segundo tanque deberá tener la tapa abierto con el fin de expulsar el aire de la atmosfera de los tanques (que contiene oxígeno, vapores de hidrocarburo y demás elementos que queremos extraer del tanque de carga).

Es importante inicialmente chequear que la presión de la línea de nitrógeno está estabilizada ya que si abres mucho la tapa del segundo tanque la presión de la línea bajara rápidamente, síntoma de que estamos sacando más aire de los tanques del que puede generar la planta de inertización.

Por el contrario, si está poco abierta la tapa del tanque, la presión de la línea de nitrógeno subirá y por consiguiente puede que el sistema salte a stand by. En ambos casos la solución es sencilla ir ajustando la apertura de la tapa del tanque hasta dejar controlada y estable la presión del nitrógeno. Si no somos capaces a lograr esa estabilidad que mencionaba en vez de tener abierta la tapa del tanque podemos regular la presión con la apertura de las válvulas P/V que son más fáciles de manejar.

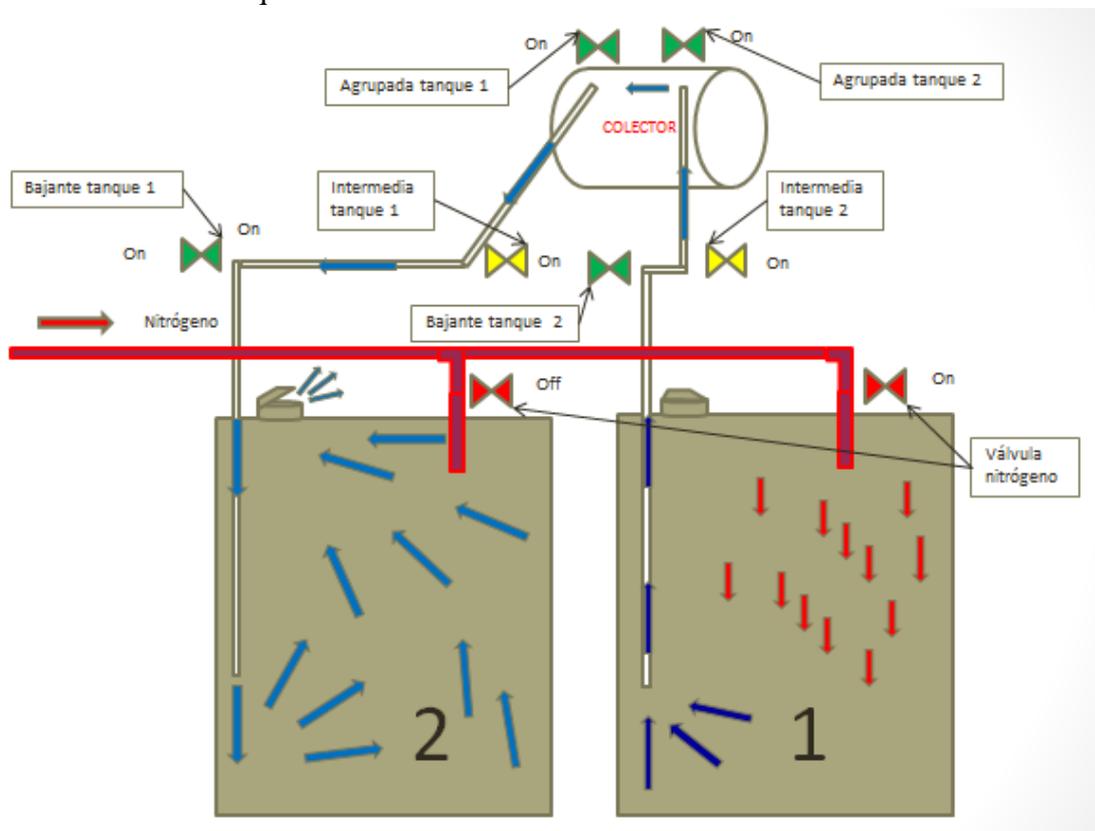
El siguiente paso es ir midiendo cada cierto tiempo el nivel de oxígeno del primer tanque, así podremos ir viendo si está todo funcionando adecuadamente. Cuando el nivel de oxígeno del tanque sea de 8% o inferior podremos considerar que el tanque está inertizado. En este momento podremos cerrar todas las válvulas que unan ambos tanques y abriremos la válvula de nitrógeno para que entre en este caso directamente al segundo tanque. Una vez cerradas las comunicaciones entre tanques y abierta la válvula de nitrógeno del tanque número 2 podremos cerrar la válvula de nitrógeno del tanque número 1. No antes, ya que si no subirá la presión de la línea de nitrógeno.

Cuando hayamos finaliza la inertización del tanque inicial el nivel de oxígeno del segundo debería ser inferior al 21% que sería el nivel inicial (porcentaje de la atmosfera habitual), debería rondar el 16%.

Cuando el segundo tanque de como porcentaje de oxigeno la medida de 8% o inferior habremos inertizado ambos tanques, de manera que cerraremos las válvulas que unen la línea de nitrógeno con el tanque y previamente cerraremos la tapa del tanque ya que si paramos la planta de interización antes de cerrar la tapa entrará aire atmosférico al tanque, contaminando el aire inerte del tanque y elevando el nivel de oxígeno por encima del 8% (error muy habitual).

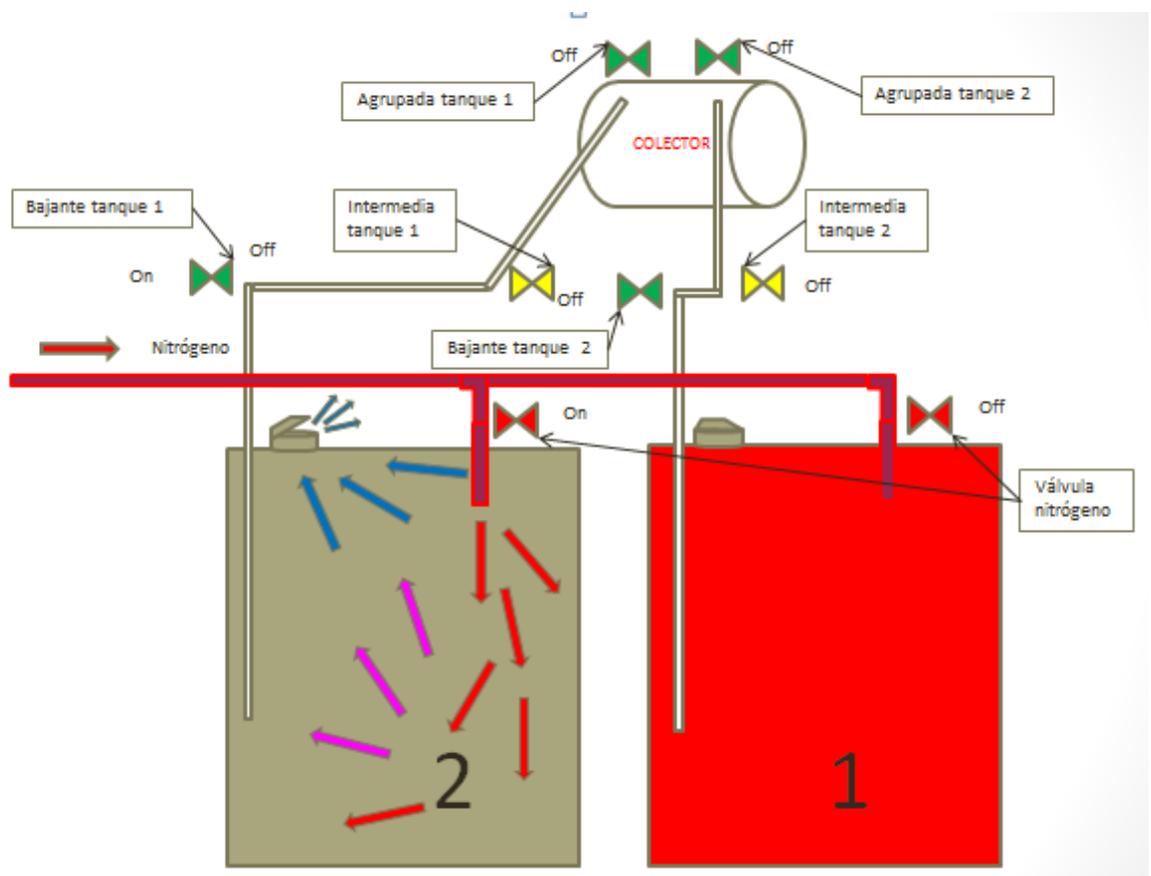
Mostraré ahora un dibujo para poder visualizar con mayor claridad la maniobra de inertización.

-Inertización tanque 1.



* Esquema realizado por el autor.

-Inertización tanque 2.

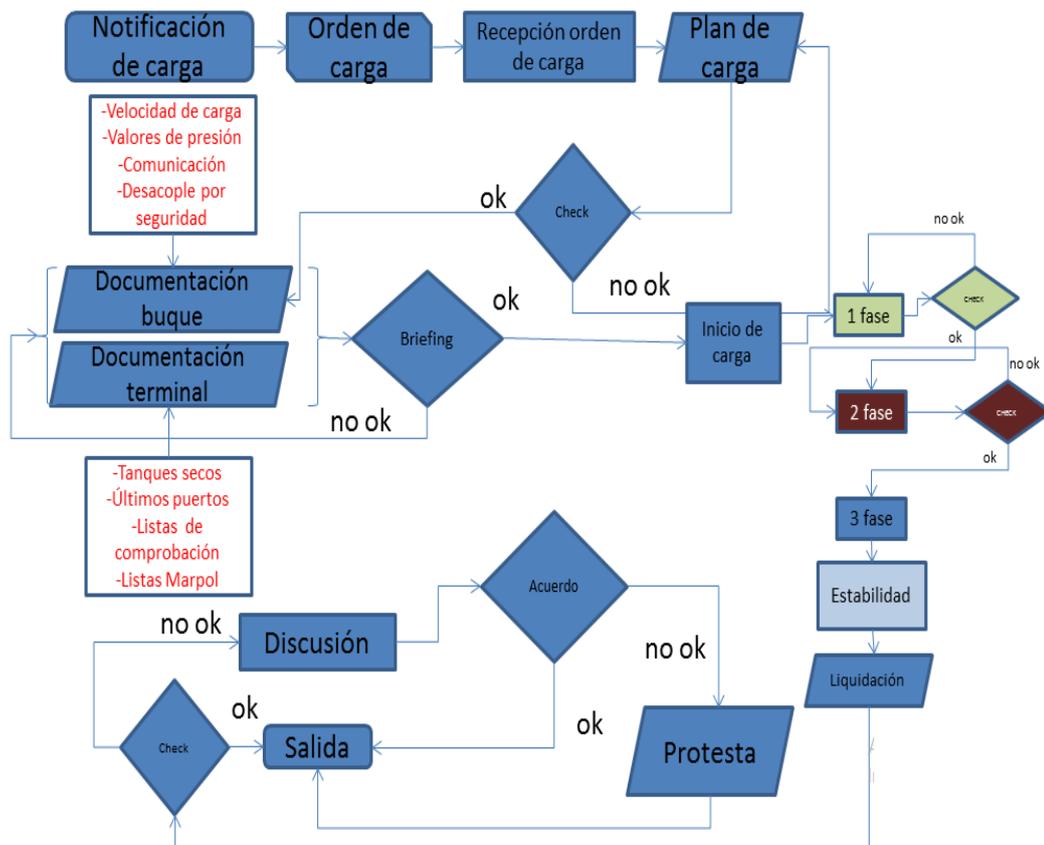


* Esquema realizado por el autor.

8. APLICACIÓN PRÁCTICA

Flujograma de carga

Terminal Empresa-Capitán 1 Oficial Oficiales



9. CONCLUSIONES

El proyecto da a conocer la dificultad que entraña la operativa de carga de cualquier tipo de buque y más aún la de los buques químiqueros, debido a las numerosas medidas de seguridad y anticontaminación que hay que cumplir al manejar como carga sustancias altamente contaminantes y peligrosas.

El proyecto se centra como vimos en el buque petro-químico Tinerfe y más concretamente en la operativa de carga e inertización. Y dentro de esta hemos podido ver la gran cantidad de equipos y sistemas altamente modernos que se manejan durante dichas tareas.

Uno de los fines del proyecto es analizar y valorar la función de los procedimientos elaborados para llevar a cabo los procesos mencionados.

Dentro de valorar los procedimientos entra claro está, el analizar si toda esa gran cantidad de documentación que agrupan los procedimientos es realmente necesaria. Y ahora después de conocer un poco más de cerca al buque Tinerfe podemos decir que sí.

Es más, la diferencia entre la documentación de procedimiento manejada por este buque y el resto no difiere en gran medida, pero debido a la proximidad y a los viajes “express” que este buque realiza hace que la carga de documentación sea alta y este diariamente presente en el personal de a bordo.

Pero es precisamente en este tipo de casos cuando más interés y necesidad hay de tener un buen procedimiento para realizar un buen proceso. Y a su vez el tener una gran cantidad de viajes en un corto periodo de tiempo hace que manejes y emplees el procedimiento casi a diaria, pudiendo modificar y mejorar este de manera rápida y sencilla.

10. BIBLIOGRAFÍA

A continuación menciono toda la documentación y librería empleada para la elaboración del trabajo:

- SGI (Sistema de gestión integrado) de Distribuidora Marítima Petrogas. Como plan interno de la empresa para la gestión del buque en todos sus aspectos, también incluye las operativas de carga y descarga. Es una de las principales fuentes de información en las que se basa el trabajo puesto que no solo se usa durante la preparación del mismo, sino que se está en continuo contacto durante las tareas diarias del buque. Lógicamente, no son unos documentos públicos ya que son internos de la empresa.

- Convenio SOLAS. Capítulo VII – El transporte de mercancías peligrosas. Especialmente, para la realización del trabajo, se utilizó la Parte B dedicada a la construcción y equipamiento de buques que transporten productos químicos líquidos peligrosos a granel.

- Convenio MARPOL. Especialmente los Anexos I y II, dedicados respectivamente a las Reglas para prevenir la contaminación por Hidrocarburos y a las Reglas para prevenir la contaminación por Sustancias Nocivas Líquidas Transportadas a Granel.

- International Bulk Chemical Code (IBC Code). Utilizado como apoyo para los dos anteriores ya que el IBC Code se basa en el Capítulo VII del SOLAS y en el Anexo II del MARPOL.

- Código IMDG (International Maritime Dangerous Good). Utilizado a través de la web <http://www.imo.org> donde se encuentra actualizado periódicamente.

- ISGOTT. Otra de las principales fuentes de información dado que podría considerarse como “el libro de cabecera” para los buques tanque. La versión utilizada fue la encontrada a bordo del buque, concretamente la 5ª Edición.

- Glossary of Shipping Terms. en la versión del 2008 dada por el U.S. Department of Transportation. Utilizado principalmente para comprender con mayor claridad diferentes textos en inglés o para facilitar la explicación de los diferentes puntos tratados en el trabajo.

- Inert Gas System, IMO. Utilizada la versión de 1990.

Como se puede comprobar, la mayoría de la información utilizada para la realización del trabajo fue obtenida durante el periodo de embarque. Utilizando la biblioteca del barco donde se pueden encontrar con facilidad los libros mencionados en una versión actual (o casi). Esto es así dada la dificultad que puede suponer conseguir estos libros de forma gratuita, fácil y actualizada desde un lugar exterior al barco.

Otro punto a tener en cuenta en el tema de la bibliografía es que no se puede reflejar en libros concretos toda la información obtenida dado que gran parte se consiguió por medio de la experiencia personal en las operativas de carga/descarga y de los meetings realizados a bordo entre oficiales, capitanes, inspectores e instructores de la compañía. En dichos meetings por supuesto se utilizaban varios libros como base, así como distintas fuentes de información oficiales, que como es lógico resulta imposible de recopilar por completo.

AVISO DE RESPONSABILIDAD:

Este documento es el resultado del Trabajo Fin de Máster de un alumno, siendo su autor responsable de su contenido.

Se trata por tanto de un trabajo académico que puede contener errores detectados por el tribunal y que pueden no haber sido corregidos por el autor en la presente edición.

Debido a dicha orientación académica no debe hacerse un uso profesional de su contenido.

Este tipo de trabajos, junto con su defensa, pueden haber obtenido una nota que oscila entre 5 y 10 puntos, por lo que la calidad y el número de errores que puedan contener difieren en gran medida entre unos trabajos y otros,

La Universidad de Cantabria, la Escuela Técnica Superior de Náutica, los miembros del Tribunal de Trabajos Fin de Máster, así como el profesor/a director no son responsables del contenido último de este Trabajo.