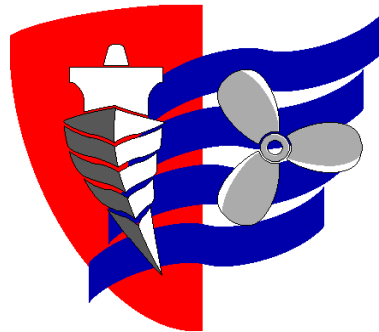


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE NÁUTICA UNIVERSIDAD DE CANTABRIA



Trabajo Fin de Máster

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL

**(CUSTODY TRANSFER PROCEDURES OF NOXIOUS
LIQUID SUBSTANCES IN BULK)**

**Para acceder al Título de Máster Universitario en:
Ingeniería Náutica y Gestión Marítima**

Autor: M. Alejandro González
Director: Dr. Francisco Correa

Febrero-2020

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE NÁUTICA
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA**

Trabajo Fin de Máster

**PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA
CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS
NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL**

**(CUSTODY TRANSFER PROCEDURES OF NOXIOUS
LIQUID SUBSTANCES IN BULK)**

**Para acceder al Título de Máster Universitario en:
Ingeniería Náutica y Gestión Marítima**

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.

Índice

Índice.....	I
Resumen y Palabras clave.....	II
I INTRODUCCIÓN.....	1
I.1 Objetivo.....	4
I.2 El rol de un inspector de carga.....	4
II Contratos de fletamento.....	6
II.1 Fletamento por tiempo (Time Charter).....	7
II.2 Fletamento por viaje (Voyage Charter).....	7
III La documentación.....	8
III.1.1 Documentación previa a la llegada del buque.....	8
III.1.2 Documentación requerida en la transferencia de carga.....	9
IV Control e inspección del proceso de transferencia de custodia.....	22
IV.1 Control de la calidad.....	24
IV.1.1 Propiedades físicas y composición de petroquímicos.....	25
IV.1.2 Inspección en el buque.....	29
IV.1.3 Toma de muestras.....	37
IV.1.4 Análisis (Key points).....	43
IV.2 Control de cantidad.....	48
IV.2.1 Mediciones.....	48
IV.2.2 Determinación del volumen.....	57
IV.2.3 Determinación de la densidad.....	62
IV.2.4 Cálculos de los productos petroquímicos.....	63
V APLICACIÓN PRÁCTICA.....	65
VI CONCLUSIONES.....	72
VII Referencias.....	73

Resumen y Palabras clave

Resumen

Este trabajo ofrece un análisis sobre el control de una transferencia de carga de productos químicos, analiza toda la operativa desde el punto de vista del inspector, centrándose en los dos aspectos en los que se encuentra el control del proceso: la calidad y la cantidad. Se muestra el desarrollo de los procesos en base a una normativa internacional escrita por organismos como ASTM, API, IP, ISO, etc y las particularidades que se llevan a cabo durante el manejo de este tipo de productos. Para una mayor comprensión se incluyen ejemplos de procedimientos estandarizados realizados durante una inspección de cantidad y calidad.

Es esencial garantizar que la transferencia se lleve a cabo acorde a los términos recogidos en el contrato establecido por las partes, ya que durante la transferencia el producto puede sufrir alteraciones que cambien su composición. Surge por tanto la necesidad de establecer un control durante la custodia que verifique tanto calidad como cantidad del producto. El objetivo de la inspección es prevenir la alteración del producto, y si ocurriese durante su transferencia, descubrir estas alteraciones físicas o químicas. Para prevenirlo se seguirán los estándares aprobados que aseguren su correcta manipulación.

Palabras clave

Inspección, procedimiento, petroquímicos, calidad, cantidad, transferencia.

I INTRODUCCIÓN

El presente trabajo analiza los procesos operativos de control que realizan las compañías de inspección durante las transferencias de custodia a través del transporte marítimo.

La flota marítima mundial dedicada al tráfico de graneles líquidos supone en torno a un 30% del total. El comercio anual de líquidos a granel genera muchos millones de dólares, por lo tanto, es importante que las cargas transportadas por esta flota sean monitoreadas cuidadosamente y contabilizadas con precisión. Durante la transferencia el valor de la mercancía puede variar. El valor está directamente relacionado con la cantidad y calidad de la sustancia, la cual puede cambiar, si existen alteraciones físicas y químicas. Pueden cambiar si se modifican las condiciones de emisión y de recepción o en el proceso de transferencia existen anomalías o intrusiones en la calidad o cantidad. Se pretende pues suprimir ese riesgo y garantizar que la transferencia de custodia se lleve según los términos establecidos en el contrato por las partes, surge por tanto la necesidad de controlar la transferencia de custodia en estas dos vertientes para garantizar que el valor de la mercancía no varíe en la transferencia, para ello se contratará a una empresa de inspección independiente que controle y verifique las operaciones de transferencia del producto. (ANAVE, 2018).

La inspección de la transferencia de custodia es responsabilidad de una compañía de inspección independiente contratada por el propietario de la carga (posiblemente también el fletador y receptor) para certificar la calidad y cantidad de la carga entregada y/o recibida. A este respecto, el inspector tendrá acceso razonable a las instalaciones de barco y tierra, también puede estar estrechamente involucrado con los cargadores para asegurar el control de calidad final en el caso de cargas

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL



combinadas. Después de 3 años trabajando como inspector podré aportar mi experiencia sobre los procedimientos llevados a cabo en este tipo de operaciones.

La operativa de transferencia estará sujeta a las características del producto a transferir, en este trabajo nos centraremos en los productos petroquímicos, dadas sus propiedades como la volatilidad o toxicidad las medidas de seguridad para este tipo de productos son más restrictivas que para productos de origen vegetal, por ejemplo. Estas transferencias de custodia van a estar regidas por el mercado de compraventa de mercancías regulados por contratos de fletamento. Las características de estos contratos van a definir los procesos de transferencia de custodia.

La mayoría de los estándares seguidos por las compañías de inspección son escritos por organismos internacionales reconocidos. como la organización internacional de estandarización (ISO), el instituto americano del petróleo (API) y el instituto del petróleo (IP). Los estándares de la mayoría de análisis realizados en laboratorios son creados por la sociedad americana de pruebas y materiales (ASTM).

Las buenas prácticas durante las inspecciones pueden reducir significativamente el riesgo de reclamaciones por merma o contaminación derivadas durante la transferencia de carga o descarga de productos químicos. Los grandes volúmenes involucrados y los muchos errores potenciales que pueden surgir durante la transferencia de custodia significan que una supervisión adecuada es vital para evitar disputas costosas y que consumen mucho tiempo. Se recomienda seguir una serie de técnicas de monitoreo y registros tanto cuantitativos como cualitativos que deberían asegurar que problemas potenciales de mermas y contaminaciones aparentes en una fase temprana pueden remediarse de manera rentable. Si los problemas permanecen sin ser detectados y las reclamaciones surgen posteriormente, el control asegurará al

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL



menos que factores relevantes a bordo puedan ser identificados, juzgados y cuando sin fundamentos, usados para exonerar al barco.

I.1 Objetivo

El objetivo de este trabajo es describir el proceso de transferencia de custodia de productos químicos desde el punto de vista de la inspección de la carga: control de la calidad y cantidad transferida. Como objeto del presente trabajo se analizarán los procedimientos de inspección y control de la sustancia transferida. En el estudio se describirán los elementos y materias que envuelven la transferencia y que tienen lugar en la terminal y el buque. Además, se definirán conceptos relacionados con el control de calidad / cantidad, el proceso de la carga, contratos tipo, elementos de la inspección; todo aquello que sirva para contextualizar el objeto del trabajo: el control de carga en la transferencia de custodia, procesos de inspección, verificación, testificación y control de las especificaciones físicas y químicas de las sustancias en custodia. El estudio de buques tanque especializados en la carga de productos químicos. Para terminar, se realizarán varios flujogramas que engloben toda la operativa de transferencia ofreciendo una visión más clara facilitando así su comprensión.

I.2 El rol de un inspector de carga

El instituto del petróleo (IP) describe a los inspectores de carga como "*personas que, por su conocimiento y experiencia práctica en el campo de la medición y análisis de carga de petróleo a granel, son competentes para proporcionar informes y recomendaciones sobre asuntos relacionados con la cantidad y la calidad de las cargas de productos petrolíferos a granel*".

Además, describen el propósito de una inspección de carga "*... es proporcionar una declaración certificada de la cantidad y calidad del producto de petróleo cargado o descargado y llamar la atención sobre asuntos que pueden ser relevantes para la protección del interés del cliente*".

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL



El inspector debe asesorar y ayudar a minimizar el grado en que los errores de procedimiento y / o medición antes, durante y después de la carga o descarga podrían afectar la cantidad y calidad del producto ... ".

Dado que los clientes a los que hacen referencia a menudo son compañías multimillonarias y las cargas a las que se refieren tienen un gran valor de mercado, podemos deducir que el papel de un inspector de carga es muy importante. Los inspectores deben tener una cierta base de conocimiento y experiencia antes de que se les permita realizar su trabajo. Su experiencia debe incluir:

- Seguridad en el trabajo, incluyendo protección personal y comportamiento seguro.
- Las normas que rigen las operaciones de inspección de carga.
- Las capacidades y limitaciones de las empresas de inspección.
- Competencia técnica en el desempeño de las diversas funciones del proceso de inspección.

Además, podríamos agregar a esas responsabilidades cuestiones ambientales importantes que, dada la naturaleza de la mercancía que inspeccionamos diariamente, afectan a todos los seres vivos de nuestro planeta.

II Contratos de fletamento

Todas las compra/ventas de cargas están controladas por un contrato entre el comprador y el vendedor. Cuando una carga es trasladada por barco, hay otro contrato involucrado llamado charter party (contrato de fletamento). Este contrato define los términos bajo los cuales la carga será transportada por el buque. Las compañías de inspección rara vez tienen acceso al contrato.

Podríamos definir al contrato de fletamento como aquel contrato de transporte de mercancías por mar caracterizado porque el objeto del transporte no viene especificado por la referencia a unas mercancías determinadas por su peso, medida o clase, sino por la disponibilidad a favor del fletador de la capacidad de carga, total o parcial, del buque que efectúa el transporte, capacidad de carga que dicho fletador tiene derecho a aprovechar introduciendo la mercancía. (Sierra Noguero, 2002)

Un contrato de fletamento contendrá los siguientes aspectos:

- Nombre de las partes que intervienen en el contrato.
- Identificación del producto que está siendo transportado.
- Cantidad, precio, calidad y términos de pago.
- Cómo se deben tratar las disputas.
- Quién suministrará qué servicios a bordo del buque.
- El producto a transportar.
- El tiempo de plancha (el tiempo establecido que durarán las operaciones de carga y descarga).

- Demora (la cantidad que el fletador debe pagar cuando se excede el tiempo de plancha).
- Condiciones del fletamento.
- Cómo se deben tratar las disputas.

Los contratos de fletamentos más comunes en este tipo de transferencia de cargas son por tiempo y por viaje, a continuación se describen brevemente cada uno de ellos.

II.1 Fletamento por tiempo (Time Charter)

Es un contrato en virtud del cual el fletante (armador del buque) pone a disposición del fletador, a cambio de un precio, un buque durante cierto tiempo, comprometiéndose a realizar los viajes y transportar las cargas que el fletador ordene durante ese plazo. En la práctica, se utiliza por navieros con líneas regulares que ocasionalmente desean ampliar su capacidad de transporte. (Navas Garatea, 2017)

II.2 Fletamento por viaje (Voyage Charter)

Es aquel contrato en virtud del cual una parte, el fletante (que es, en principio, el armador), se compromete a poner un buque a disposición de la otra parte, el fletador, a cambio de un precio llamado flete y con objeto de transportar las mercancías pactadas, en la cabida, total o parcial, comprometida de ese buque, en un determinado viaje. (Pejovés, 2018).

III La documentación

III.1.1 Documentación previa a la llegada del buque

Los buques antes de su llegada a puerto, deben recibir la autorización de las administraciones marítima y portuaria. Después de que el consignatario haya informado al capitán del puerto sobre las especificaciones y la hora de llegada (ETA) del barco, los funcionarios verifican que la documentación del barco esté en orden. Esta documentación será gestionada a través de la plataforma digital DUE (documento único de escala).

Documento único de escala (DUE): Documento, formalizado mediante transmisión electrónica de datos, que, contiene los datos necesarios para permitir a las administraciones marítima y portuaria gestionar la entrada, estancia y salida del buque de un puerto español y facilitar al resto de administraciones y autoridades, con competencias relacionadas con la escala del buque, la información que corresponda.

El DUE contiene toda la información necesaria para la gestión de la escala por parte de la autoridad portuaria y para el despacho del buque por la capitanía marítima. Consta de información sobre el propio documento, el buque, su agente consignatario, la escala, la tripulación, la declaración de su capitán, los residuos, las mercancías peligrosas y la protección del buque. El agente consignatario del buque o, en su defecto, la compañía naviera, o el capitán del buque, son los obligados a presentar el DUE. (Fomento, 2014).


III.1.2 Documentación requerida en la transferencia de carga

Notice of readiness (carta de alistamiento)

El contrato comienza cuando el capitán del barco le da al fletador un aviso de que el barco está en el lugar designado listo para recibir la carga. En la carta de alistamiento (NOR), el capitán informa al receptor, al consignatario (receptor) y a las autoridades que el buque está listo para cargar o descargar la mercancía. Indica los puertos de carga / descarga, el momento de inicio de la carga / descarga, el tipo de carga y su tonelaje métrico. El día de su notificación es el día en que el NOR debe entregarse al fletador de acuerdo con el contrato de fletamento. Si el barco se retrasa por cualquier motivo, los días de descanso se contarán desde el comienzo del día siguiente después del día del informe, a menos que el Capitán indique lo contrario. Por detención se entiende cualquier demora en la carga o descarga de la carga. La compensación de los daños que se producen debido a la detención se llama demora. (Cult of sea, 2017).

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL



 uncontrolled	<p>HEALTH, SAFETY, HEALTH, ENVIRONMENT AND QUALITY MANAGEMENT SYSTEM</p> <p>NOTICE OF READINESS</p> <p>Reporting Forms Manual</p>	<p>Page : 1 of 1 Form : NOR Date : 12.Feb.2017 Rev : 1 App By : SGB</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------

GRINDROD SHIP MANAGEMENT
A division of Grindrod Shipping Pte. Ltd
Ship Owners and Managers

M/T. RHINO / IMO No.: 9444508

VOYAGE No: 17502

NOTICE OF READINESS

Port: Cartagena/Spain

Date: 31 March 2017

Dear All,

Please be informed that today on the **31st of March 2017 at 10:00hrs LT** my vessel is tendering the Notice of Readiness at Cartagena / Spain in the position of:
EOSP Approaching customary anchorage [37-32.40N x 000-59.8W]
My vessel RHINO is ready in every respect to commence Loading of her nominated cargo of **ULSD 10 ppm** as per C/P dated **27.03.17**.

Please take this message as an official Notice of Readiness and inform all parties concerned immediately on receipt.

Yours faithfully,



Captain R. D. Tamondez
Master
mt Rhino

Received and accepted by: _____
(please print name in capital letters)

Date: 31.3.17 Time: 13:30 LT

Signed: _____


Representing: _____
TERMINAL LOGÍSTICA DE CARTAGENA
C.I.F. 8-47299111
Ctra. N-340, km. 19 (Icha.)
30350 Valle de Escombreras - Cartagena

File: 1.2.3 Revised 19/01/2013

Retention 3 years

Ilustración 1. Notice of readiness

Fuente: (Gringord shipping, 2017)

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL



Bill of lading (conocimiento de embarque)

El conocimiento de embarque es una prueba del contrato de transporte, es el recibo otorgado por el naviero al cargador de las mercancías aceptadas para su transporte por mar. Si está en forma negociable también da derecho a las mercancías, que solo serán entregadas por el porteador en el destino contra entrega del conocimiento de embarque original firmado.

TANK SHIP BILL OF LADING N. 21/17

La Terminal de Hidrocarburos de TERLOCAR – Cartagena (España) ha cargado en buenas condiciones, *TERLOCAR Oil Terminal – Cartagena (Spain) has shipped in good order and condition.*

por cuenta de: REPSOL TRADING S.A.
for account of:

en el buque cisterna: RHINO
in the tank ship:

de la que es comandante: Roberto D. Tamondez
where of is master:

una carga a granel de: ULSD 10 PPM GASOIL
one bulk cargo of:

VOLUME CM 15° C	METRIC TONS AIR	METRIC TONS VACUUM	USG	US BARRELS AT 60° F
39.684.622	32.946.173	32.989.826	10.488.602	249.728

Para ser entregada en las mismas condiciones en el puerto de: GAETA
To be delivered in the same condition at the port of:

Destinatario/para: REPSOL TRADING S.A.
Consignee/to order of:

Por la presente valen todas las condiciones contempladas en el contrato de alquiler.
This shipment is carried under and pursuant to the terms of the charter-party.

CLEAN ON BOARD
FREIGHT PAYABLE AS PER C/P
N° ARC: 17ESD5120000001530001
ARC DATE: 02/04/17

Dando fe de lo arriba indicado el Comandante ha firmado n.: 3
In witness the Master has signed n.:

Bill of Lading idénticos,
Bill of lading all of this,

en contenido y fecha, y 5 copias.
tenor and date, and copies.

Emitido en Cartagena (España) el: 02/04/17
Issued at Cartagena (Spain) this:

COPY
NOT NEGOTIABLE

El Comandante
The Master

Ilustración 2. Bill of lading

Fuente: (Terlocar, 2017)

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL

Cargo manifest (manifiesto de carga).

El Manifiesto de carga es un documento que contiene toda la información importante sobre la carga que el buque lleva a su destino. Como norma, el manifiesto es emitido por el agente. Contiene el nombre del buque, el puerto de carga, el puerto de destino, el número de B / L, el remitente, el consignatario y los detalles de la carga.



CARGO MANIFEST

Name of the Ship: / Nombre del buque: "ATLANTIS ARMONA"			Port of Loading: / Puerto de carga: CARTAGENA, SPAIN			Port of Discharge: / Puerto de Descarga: CASTELLÓN, SPAIN		
Nationality of the ship / Nacionalidad del buque: MALTA			Name of the Master / Nombre del capitán: HAKKI AKYAZI			Date of Sailing / Fecha de salida: 09.01.2017	Final destination / Último destino:	
Shipper / Cargador 1	Consignee / Consignatario 2	Notify / Notifíquese 3	B/L Nr. / Cto. / n.º	Marks and Nos. / Marcas y Núm.:	Number and kind of packs / Número y clase de bultos:	Description of the goods / Clase de mercancía:	Gross weight Mts. / Peso bruto Mt.:	Measurements / Cubicación:
1	BUNGE IBERICA, S.A.U. C/ CONSTITUCIÓN 1, 1ª pl Edif. B 08960 – SANT JUST DESVERN (BARCELONA) SPAIN		1	IN	BULK	CRUDE DEGUMMED SOYABEAN OIL	3000,000	MT AIR
						CLEAN ON BOARD	3003,567	MT VAC
2	TO THE ORDER OF MASOL IBERIA BIOFUEL SL					FREIGHT PAYABLE AS PER CHARTER PARTY	3.242.243	LT 15 DEG C
						STOWED IN TANKS: 2 P/S, 3 P/S, 4P/S, 5 P/S, & 6 P/S	=====	
3	MASOL IBERIA BIOFUEL, SL DARSENА SUR PUERTO DE CASTELLÓN 12100 EL GRAO DE CASTELLÓN (CASTELLÓN)					CARTAGENA, 08.01.2017 THE AGENTS,		

Ilustración 3. Cargo manifest

Fuente: (Ership, 2017)

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL



Sea protest (protesta de mar)

Una protesta de mar es un documento legal que declara que, debido a circunstancias fuera de control, el barco ha sufrido pérdidas de carga o daños al barco y / o carga, o que el capitán ha tenido que tomar acciones que puedan hacer que sus dueños estén sujetos a procedimientos legales por otras partes. Esta declaración se presenta a todas las partes interesadas en el caso de una reclamación para evitar la responsabilidad por pérdidas de carga o daños al barco.

STATEMENT OF SEA PROTEST

I,....., Master of M/v 'Khudozhnik', registered at Port of St. Petersburg, and sailing under flag of Russia, GRT – 15306 Tons, loaded in Liverpool, Rotterdam, Bremer haven, completed loading in Bremer haven on 7th of July 1991, and sailed from above said port for Montreal on 7th of July, 1991 with 0631 tons of general cargo in 556 containers destined for Montreal, the vessel being then tight, staunch and strong, well manned, victual led and sound, and in very respect fit to perform the said intended voyage.

During the crossing of the Atlantic Ocean on the 9th, 10th, 11th of July, 1991 the ship encountered very heavy weather with South-West and South-West by West of full gale force and swell up to 3-5 metres.

The vessel was pitching, the hatches, deck cargo and reefer containers' refrigeration installations being continually sprayed overall by the sea water and washed by heavy continuous showers during the said period. During the said crossing air temperature varied from +30 C to +6 C.

The crew has taken all possible measures for safeguarding the ship and cargo: all the cargo in each port of loading was properly lashed and secured under supervision of official cargo surveyors, the lashing of cargo and normal operation of the reefer containers' refrigerating installations were regularly checked by the crew during whole voyage.

Ship followed the optimal course at small angles to the wind and the sea to avoid slamming, strong vibration of the hull and spraying the deck cargo and hatches, and berthed at Berth 78 in their Port of Montreal on 16th of July, 1991.

Nevertheless, fearing damage to cargo through above said heavy weather and seating of metal surfaces, I declare this sea protest against all possible claims, reserving the right to extend I at a place and time convenient.

Master of M/v..

Ilustración 4. Sea protest

Fuente: (Mariners, 2017)

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL



Letter of protest (carta de protesta).

Una carta de protesta es una declaración por escrito destinada a registrar quejas relacionadas con cualquier asunto operacional realizado por un destinatario u otra parte. No es un documento legal, sino un informe de operaciones, acuerdos contractuales, etc., que han fallado. Una carta de protesta protegerá al capitán de cualquier culpa en caso de manejo incorrecto de la carga, infracción de las regulaciones, equipo que está inoperativo, mala conducta o negligencia por parte del buque, etc., pero también cuando haya una discrepancia en las cantidades entre el barco y la terminal. Las cartas de protesta se incluirán en los reportes de inspección para el conocimiento de las partes. (Shilavadra, Bhattacharjee , 2019).

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL



ARMONA DENIZCILIK A.Ş.

Revision No:1 Issue Date:06.04.2016

SMS FORM NO: CRG-007

Page 1 of 1

LETTER OF PROTEST

Port : CARTAGENA
Voyage : 198
Terminal : BUNGE NO:12
Date : 09.01.2018

Re: Discrepancy between Ship and Shore figures

To: Messrs
To: Whom it may concern

Please be advised that there is a discrepancy between ship and shore figures covering cargo of **CRUDE DEGUMM** loaded at your terminal/installation on **09.01.2018**

Vessel Loaded : 2995,684 mts in air.
Shore (B/L) Figure : 3000,000 mts in air.
Difference : -4,316 mts in air.
Percentage % : -0,144 %

On behalf of my Owners and/or Charterers I herewith hold you fully responsible for the facts here above mentioned and reserve the right to revert to this matter at a later stage if deemed necessary.

I reserve the right to revert to this matter in case any claims against to vessel.

Yours faithfully,

Master of the m/t
Capt.

ATLANTIS ARMONA
HAKKI AKYAZI

Letter-Accepted/Received

By

Date & Time

Sign



Ilustración 5. Letter of protest

Fuente: (Armona denizcilik, 2018)

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL



Statement of facts (Hoja de tiempos)

Es una declaración de hechos que muestra la fecha y hora en que el barco entró al puerto, la fecha en que se envió el NOR, la fecha en que comenzaron y finalizaron las operaciones y la fecha en que el barco abandonó el puerto. Con este documento, el tiempo y la demora, si los hay, se pueden calcular.

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL



DANIEL GÓMEZ SERVICIOS PORTUARIOS, S.L.

TANKER STATEMENT OF FACTS

Vessel:	Mt. Alsia Swan	Port:	Cartagena
Operation:	Loading 300 mt Yubase 4 & 700 mt. Yubase 6	Lines 1x10"	
Terminal:	E016	Draft on sailing:	F. A.
Draft on arrival:	F. 3,0 A. 4,9	Next port	Gemlik
Arrived from:	Barcelona	Ship's figures:	
B/L figures:			

Vessel arrived at roads	28/05/2018	10:30	hrs.
Notice of readiness tendered	28/05/2018	11:00	hrs.
Commenced drifting (as per Cartagena port instruction)	28/05/2018	11:00	hrs.
Completed drifting	28/05/2018	12:00	hrs.
Anchored	28/05/2018	12:30	hrs.
Anchor up	28/05/2018	17:10	hrs.
Pilot on board	28/05/2018	17:40	hrs.
First line ashore	28/05/2018	18:15	hrs.
All fast	28/05/2018	18:35	hrs.
Gangway down	28/05/2018	18:45	hrs.
Surveyor on board	28/05/2018	19:45	hrs.
Commenced inspection/calculations	28/05/2018	19:50	hrs.
Completed inspection/calculations	28/05/2018	21:15	hrs.
Notice of readiness received	28/05/2018	21:15	hrs.
Hard arm connected	29/05/2018	0:05	hrs.
YUBASE 4 100 N/ Commenced loading	29/05/2018	0:20	hrs.
Loading stopped / 1st foot sampling	29/05/2018	0:30	hrs.
Analysis passed	29/05/2018	1:25	hrs.
Loading resumed	29/05/2018	1:30	hrs.
YUBASE 6 150N / Completed loading	29/05/2018	8:15	hrs.
Hardarm disconnected	29/05/2018	8:05	hrs.
Completed inspection/calculations	29/05/2018	9:30	hrs.
Cargo documents on board	29/05/2018	11:10	hrs.
Vessel ETS	29/05/2018		hrs.

Remarks:

28/05/2018 From 1835 Hrs. till 1950 Hrs., vessel under slops discharge operation

SIGNED AS COPY
NOT AS TIME SHEET
SEE US IN S.O.F

Master

Receivers / Shippers

Ship's Agency

Ilustración 6. Statement of facts

Fuente: (Ibérica marítima, 2018)

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL



Stowage plan (Plan de estiba).

El primer oficial del buque nos proporcionará este documento, donde vendrá reflejado el número de tanques del buque a emplear en la operativa y la cantidad total a cargar en cada uno de ellos.

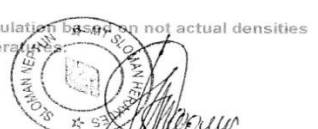
MT "SLOMAN HERAKLES" STOWAGE PLAN				Voy: 066																															
FPT 10 m ³				<table border="1"> <tr><td>Load port:</td><td>Cartagena</td></tr> <tr><td>Discharge port:</td><td>Rotterdam</td></tr> <tr><td>Laycan:</td><td>TBA</td></tr> <tr><td>C/P:</td><td>31.03.2017</td></tr> <tr><td>Nominated:</td><td>3500 / 6000 / 5500</td></tr> </table>				Load port:	Cartagena	Discharge port:	Rotterdam	Laycan:	TBA	C/P:	31.03.2017	Nominated:	3500 / 6000 / 5500																		
Load port:	Cartagena																																		
Discharge port:	Rotterdam																																		
Laycan:	TBA																																		
C/P:	31.03.2017																																		
Nominated:	3500 / 6000 / 5500																																		
<table border="1"> <tr> <th>C.O.T SLOP-P</th> <th>C.O.T SLOP-S</th> </tr> <tr> <td>Cargo: SN 70N MT: 164.63 M3: 200.161 %: 94.0%</td> <td>Cargo: Empty MT: M3: %:</td> </tr> </table>				C.O.T SLOP-P	C.O.T SLOP-S	Cargo: SN 70N MT: 164.63 M3: 200.161 %: 94.0%	Cargo: Empty MT: M3: %:	<table border="1"> <tr><th colspan="2">Grade 1</th></tr> <tr><td>Cargo:</td><td>SN 70N / YUBASE 3</td></tr> <tr><td>Ships Fig (mt):</td><td>3500.000</td></tr> <tr><td>Ships Fig (m3):</td><td>4255.406</td></tr> <tr><td>Density:</td><td>0.8334 @ 15 °C in Vac</td></tr> <tr><td>max Temp:</td><td>25</td></tr> </table>				Grade 1		Cargo:	SN 70N / YUBASE 3	Ships Fig (mt):	3500.000	Ships Fig (m3):	4255.406	Density:	0.8334 @ 15 °C in Vac	max Temp:	25												
C.O.T SLOP-P	C.O.T SLOP-S																																		
Cargo: SN 70N MT: 164.63 M3: 200.161 %: 94.0%	Cargo: Empty MT: M3: %:																																		
Grade 1																																			
Cargo:	SN 70N / YUBASE 3																																		
Ships Fig (mt):	3500.000																																		
Ships Fig (m3):	4255.406																																		
Density:	0.8334 @ 15 °C in Vac																																		
max Temp:	25																																		
1 WBT (P)	C.O.T 1 P	C.O.T 1 S	1 WBT (S)	<table border="1"> <tr><th colspan="2">Grade 2</th></tr> <tr><td>Cargo</td><td>SN 100N / YUBASE 4</td></tr> <tr><td>Ships Fig(mt)</td><td>6000.000</td></tr> <tr><td>Ships Fig(m3)</td><td>7264.184</td></tr> <tr><td>Density</td><td>0.8334 @ 15 °C in Vac</td></tr> <tr><td>max Temp</td><td>25</td></tr> </table>				Grade 2		Cargo	SN 100N / YUBASE 4	Ships Fig(mt)	6000.000	Ships Fig(m3)	7264.184	Density	0.8334 @ 15 °C in Vac	max Temp	25																
Grade 2																																			
Cargo	SN 100N / YUBASE 4																																		
Ships Fig(mt)	6000.000																																		
Ships Fig(m3)	7264.184																																		
Density	0.8334 @ 15 °C in Vac																																		
max Temp	25																																		
12 m ³	Cargo: SN 100N MT: 897.20 M3: 1086.216 %: 90.0%	Cargo: SN 100N MT: 957.92 M3: 1159.732 %: 97.0%	12 m ³	<table border="1"> <tr><th colspan="2">Grade 3</th></tr> <tr><td>Cargo</td><td>SN 150N / YUBASE 6</td></tr> <tr><td>Ships Fig(mt)</td><td>5500.000</td></tr> <tr><td>Ships Fig(m3)</td><td>6592.654</td></tr> <tr><td>Density</td><td>0.8416 @ 15 °C in Vac</td></tr> <tr><td>max Temp</td><td>25</td></tr> </table>				Grade 3		Cargo	SN 150N / YUBASE 6	Ships Fig(mt)	5500.000	Ships Fig(m3)	6592.654	Density	0.8416 @ 15 °C in Vac	max Temp	25																
Grade 3																																			
Cargo	SN 150N / YUBASE 6																																		
Ships Fig(mt)	5500.000																																		
Ships Fig(m3)	6592.654																																		
Density	0.8416 @ 15 °C in Vac																																		
max Temp	25																																		
2 WBT (P)	C.O.T 2 P	C.O.T 2 S	2 WBT (S)	<table border="1"> <tr><th colspan="2">Grade 4</th></tr> <tr><td>Cargo</td><td></td></tr> <tr><td>Ships Fig(mt)</td><td></td></tr> <tr><td>Ships Fig(m3)</td><td></td></tr> <tr><td>Density</td><td></td></tr> <tr><td>max Temp</td><td></td></tr> </table>				Grade 4		Cargo		Ships Fig(mt)		Ships Fig(m3)		Density		max Temp																	
Grade 4																																			
Cargo																																			
Ships Fig(mt)																																			
Ships Fig(m3)																																			
Density																																			
max Temp																																			
12 m ³	Cargo: SN 100N MT: 1363.05 M3: 1650.209 %: 94.0%	Cargo: SN 100N MT: 1391.42 M3: 1684.550 %: 96.0%	12 m ³	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Remarks: Calculation based on following ROB</th></tr> <tr><td>Bunker:</td><td></td><td>345 mt</td><td></td></tr> <tr><td>SLOP quantity:</td><td></td><td>NIL</td><td></td></tr> <tr><td>TFW quantity:</td><td></td><td>0.0 mt</td><td></td></tr> <tr><td>FW:</td><td></td><td>150 mt</td><td></td></tr> <tr><td>Ballast (sediment/ROB):</td><td></td><td>150 mt</td><td></td></tr> <tr><td>Ship Constant:</td><td></td><td>100 mt</td><td></td></tr> </table>				Remarks: Calculation based on following ROB				Bunker:		345 mt		SLOP quantity:		NIL		TFW quantity:		0.0 mt		FW:		150 mt		Ballast (sediment/ROB):		150 mt		Ship Constant:		100 mt	
Remarks: Calculation based on following ROB																																			
Bunker:		345 mt																																	
SLOP quantity:		NIL																																	
TFW quantity:		0.0 mt																																	
FW:		150 mt																																	
Ballast (sediment/ROB):		150 mt																																	
Ship Constant:		100 mt																																	
3 WBT (P)	C.O.T 3 P	C.O.T 3 S	3 WBT (S)	<table border="1"> <tr><th>Draft</th><th>Aft</th><th>Mid</th><th>Fwd</th></tr> <tr><td>Departure (SW)</td><td>9.30 m</td><td>8.60 m</td><td>7.90 m</td></tr> <tr><td>Deadweight</td><td colspan="3">15954.00</td></tr> <tr><td>Displacement</td><td colspan="3">21615.00</td></tr> </table>				Draft	Aft	Mid	Fwd	Departure (SW)	9.30 m	8.60 m	7.90 m	Deadweight	15954.00			Displacement	21615.00														
Draft	Aft	Mid	Fwd																																
Departure (SW)	9.30 m	8.60 m	7.90 m																																
Deadweight	15954.00																																		
Displacement	21615.00																																		
12 m ³	Cargo: SN 150N MT: 1418.07 M3: 1699.787 %: 90.0%	Cargo: SN 150N MT: 1435.99 M3: 1721.267 %: 95.0%	12 m ³	<p>Note: Summer draft: 8.8 m Fresh water allowance: 196 mm</p> <p>Note: calculation based on not actual densities and temperature</p>																															
4 WBT (P)	C.O.T 4 P	C.O.T 4 S	4 WBT (S)																																
12 m ³	Cargo: SN 150N MT: 1206.54 M3: 1446.235 %: 91.0%	Cargo: SN 150N MT: 1439.41 M3: 1725.365 %: 96.0%	150 m ³																																
5 WBT (P)	C.O.T 5 P	C.O.T 5 S	5 WBT (S)																																
12 m ³	Cargo: SN 100N MT: 1390.48 M3: 1683.477 %: 95.0%	Cargo: SN 70N MT: 1420.73 M3: 1727.330 %: 95.0%	12 m ³																																
6 WBT (P)	C.O.T 6 P	C.O.T 6 S	6 WBT (S)																																
12 m ³	Cargo: SN 7N MT: 958.24 M3: 1165.030 %: 97.0%	Cargo: SN 70N MT: 956.47 M3: 1162.885 %: 97.0%	12 m ³																																
R.O.T 8.00 m ³																																			

Ilustración 7. Stowage plan

Fuente: (Sloman Neptun, 2017)

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL



Inspección de tanques

En el reporte de inspección de tanques aparecerá el tipo de inspección realizada, últimas cargas de los tanques inspeccionados, tipo de construcción o revestimientos y el tipo de limpieza que se llevó a cabo.



File	
Vessel	
Port	
Date	
Cargo	

TANK CLEANLINESS INSPECTION

THIS IS THE _____ INSPECTION (1st, 2nd, 3rd, ...)

TANK(S) : _____

WERE INSPECTED AND BASED ON SUBMITTED INFORMATION AND THE FOLLOWING INSPECTION.

- NO VISUAL INSPECTION could be carried out on tank(s) : _____ as tank lids could not be opened to permit visual inspection due to the presence of INERT GAS the presence of previous cargo gases other : (reason) _____

Tanks were accepted or rejected based upon submitted information alone since no visual inspection of the cargo tanks could be carried out we reserve the right of our clients to revert on the matter.

OR

- VISUAL INSPECTION THROUGH OPEN TANK HATCHES was carried out on tank(s) : _____
 which were not accepted to carry the cargo due to : _____
 which were as far as could be seen free of liquid and/or solid remainders of previous cargo.
 which were seen to contain liquid and/or solid remainders of previous cargo.

- MEASURING OF RESIDUES FROM DECK LEVEL Tank(s) _____ were found
 free of liquid and/or non-liquid remainders at the available measuring point.
 to contain : _____ LIQUID (bbls / litres) _____ NON-LIQUID (bbls / litres)
 _____ FREE WATER (bbls / litres)

OR

- PHYSICAL ENTRY with visual inspection
 wall washing
 testing of heating coils. The master / chief officer hereby declares that the heating coils are in good condition and capable of maintaining the correct cargo temperature.

TANK(S) : _____ ACCEPTED REJECTED

(If rejected state reason : _____)

Inspection completed at _____ hrs on _____

- Ship's staff Client SGS supervisor notified at : _____

Tank(s) subject to final inspection at loading berth in case of pre-inspection.

Signature : _____ Signature : _____

Print Name : _____ Print Name : _____

For : _____ For : SGS Oil, Gas & Chemicals Services

TANK SAFE ATMOSPHERE STATEMENT

The undersigned certifies that those tank(s) listed above have been cleaned and gas freed and that the tank(s) in question are in all respects safe for entry. The undersigned hereby grants permission for SGS personnel to enter said tanks.

NOTE: DO NOT ENTER TANK(S) if this TANK SAFE ATMOSPHERE STATEMENT is not signed. Contact your supervisor for further instructions.

Signature : _____ Signature : _____

Print Name : _____ Print Name : _____

For : (Vessel) _____ For : (Terminal) _____

No one should rely upon this document without being familiar with the SGS General Conditions for Inspection & Testing Services under which it was issued (see www.sgs.com)

SGS Oil, Gas & Chemicals | SGS Gulf Ltd., Plot 10 B, Fujairah Sea Port, P.O. Box 4836, Fujairah, U.A.E. t +971 (09) 222 8346

F-7-R4 ©SGS 1995-2004

Member of the SGS Group

Ilustración 8. Tank inspection

Fuente: (SGS, 2019)

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL



Analytical report / quality certificate

El certificado de calidad es un documento donde aparecen los test realizados a cierto producto y verifica haber cumplido con los criterios de calificación estipulados en los contratos, regulaciones o especificaciones.

Analytical Report

SAMPLE OF: TOLUENE
SAMPLE SOURCE: SHORE TK.: 586
SAMPLING DATE: 09.06.2019
ANALYSIS DATE: 09.06.2019
LABORATORY: ALGECIRAS

<u>TEST</u>	<u>METHOD</u>	<u>RESULT</u>	<u>LIMITS</u>
Specific Gravity 60/60°F	ASTM D 4052	0,8719	>=0,869; <=0,873
Appearance (18,3 / 25,6°C)	VISUAL	Clear & Bright	Claro y Brillante
Pt/Co scale colour	ASTM D 6045	3	<=20
Acid Wash Colour	ASTM D 848	1	0; 1
Sulphur Compounds	ASTM D 853	Pass	Pass
Distillation (Inic.110,6+/- ,1C)	ASTM D 850		
Total Distillation range		<1	<=1
Inc. 110.6+-0.1°C		Correct	
Copper Corrosion	ASTM D 849	Pass	Pass
Chromatography	ASTM D 6526		
Benzene, ppm Wt		66	<=200
Toluene, %(m/m)		99,94	>=99,8
Non Aromatics, %(m/m)		0,1	<=0,2

Ilustración 9. Analytical report

Fuente: (SGS, 2019)

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL



Ullage report

Reporte donde aparecerán las mediciones de los tanques. Una vez terminada la carga o previamente a la descarga, se medirán los tanques con un detector llamado UTI (ullage, temperatura & interface) mide el vacío, la temperatura y la interfase entre el producto y el agua. Se acoplará en el punto de medida de cada tanque sobre la cubierta y se abrirá la válvula a continuación, impidiendo la salida de gases del tanque o la entrada de aire al mismo. En el ullage report aparecerán las cantidades cargadas de cada producto.

Ship's Tanks Ullage Report

HEPTANE, ISO HEXANE (ALL ISOMERS)
TOLUENE, SOLVENT NAPHTA (MARPOL ANNEX 1)
XYLENE, ORTHOXYLENES (XYLENES)

Grade	Tank N°.	Ullage m	Ullage ctd.	Temp. °C	Density 15°C/Vac.	Factor	Volume@temp. Litres	Water dip	Water Vol. Litres	Net Volume Litres	Density@temp.	Kilos/air
TOLUENE	1P	1,870	1,925	22,7	0,8714	0,00091	231651	NIL	0	231651	0,8633	199984
HEPTANE	2S	2,090	2,150	24,5	0,6941	0,00088	290534	NIL	0	290534	0,6846	198900
XYLENE	3P	1,605	1,725	25,2	0,8725	0,00091	579907	NIL	0	579907	0,8621	499938
ORTHOXYLENE	3S	1,705	1,825	24,9	0,8822	0,00091	573133	NIL	0	573133	0,8721	499829
SOLVEN NAPHTA	5P	2,820	2,940	26,2	0,8753	0,00085	464360	NIL	0	464360	0,8647	401532
SOLVEN NAPHTA	5S	2,870	2,990	26,1	0,8753	0,00085	460705	NIL	0	460705	0,8648	398418
ISO HEXANE	6P	2,075	2,170	24,3	0,6611	0,00090	460101	NIL	0	460101	0,6516	299802

GRADE	CARGO TANKS	DENS.@15C	KILOS/AIR
TOLUENE	1P	0,8703	199984
HEPTANE	2S	0,6930	198900
XYLENE	3P	0,8714	499938
ORTHOXYLENE	3S	0,8811	499829
SOLVEN NAPHTA	5P, 5S	0,8742	799950
ISO HEXANE	6P	0,6600	299802

DRAFTS: FWD: 4,40 Mts.
AFT: 6,25 Mts.
LIST: NIL
SEA CONDITION: SWELL

Ilustración 10. Ullage report

Fuente: (SGS, 2019)

IV Control e inspección del proceso de transferencia de custodia.

Durante el transporte del producto por vía marítima pueden ocurrir sucesos que alteren la calidad o cantidad de la carga, la cual fue embarcada adecuadamente. Debido a la gran importancia y valor de la mercancía, surge la necesidad de controlar y verificar los procesos de transferencia entre la terminal y el buque. Para ello existen compañías de inspección independientes e inspectores cuya misión es detectar cualquier irregularidad previa, durante o tras la transferencia del producto. En el caso de producirse un percance, si este es detectado a tiempo puede suponer un gran ahorro por prevenir la contaminación además de las demoras para la terminal y buque. El punto de transferencia de custodia vendrá definido por las cláusulas del contrato de fletamento o término del contrato incoterms, donde se especificará el cambio de dominio y responsabilidades de las partes en cualquier punto del transporte.

El proceso de inspección, y su principal fuente de responsabilidad es establecer los mecanismos necesarios para conseguir la optimización de la transferencia de custodia en base a los términos pactados. Estos mecanismos se fundamentan en las técnicas y procedimientos que se resumen en la obtención de unos resultados de cantidad en el paso de transferencia de custodia terminal/buque. A su vez, también se toman muestras para verificar la calidad, los resultados obtenidos son comparados con las especificaciones acordadas en el contrato para la transferencia de custodia. Los resultados son testados, ponderados e informados a todas las partes involucradas. Así que podemos definir la inspección de carga, como el proceso de verificación y testificación de las propiedades físicas y químicas medibles de una determinada sustancia bajo unas especificaciones. El alcance de la inspección va a venir determinada por la sustancia en sí, como por las condiciones de la transferencia y el régimen de garantías que van a establecer las cláusulas de un contrato acordado entre las partes en custodia. Dentro de este acuerdo se establecerá el valor comercial de la

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL



sustancia, se especificará de qué modo se realizará esa transferencia y concretará los márgenes de las especificaciones de la transferencia; cantidad y calidad.

Concretaremos como control de calidad a los procesos de inspección verificación y testificación llevados a cabo para examinar la composición química de una mercancía en su transferencia de custodia en base a unas especificaciones dadas. Precisaremos control de cantidad como los procesos de inspección y verificación llevados a cabo para examinar las variaciones físicas de cantidad de la mercancía en la transferencia de custodia. Durante la inspección se van a dar actuaciones que definen el alcance y el régimen de garantías que la cantidad y calidad en una transferencia de producto.

El conjunto global de todas las actuaciones que el inspector ejerce se puede denominar “control”. El control se va a realizar mediante inspecciones a la sustancia transferida, sobre el sistema de transferencia y durante el proceso de transferencia, para que este se efectúe en las condiciones idóneas y según lo pactado. El proceso de control lo ejecutará el inspector de carga experto en el funcionamiento de ese sistema y de las especificaciones de la sustancia. Su trabajo será el de extraer datos significativos del mismo, testificar el proceso e informar de posibles desvíos de las especificaciones acordadas.

Los procesos operativos por los que se registrarán esas actuaciones están diseñados por los órganos competentes de calidad de cada compañía según la experiencia adquirida, y usando los manuales estándares reconocidos por la industria. Según la experiencia el momento de mayor riesgo para una mercancía es la carga, momento en el cual se tomarán precauciones mayores y medidas de control; los manuales de inspección basados en estándares internacionales implementan estrategias dirigidas en estos puntos críticos.

IV.1 Control de la calidad

El inspector, testifica, valora e informa de las especificaciones físico-químicas de la mercancía en la transferencia de custodia. La inspección se realiza según los estándares establecidos en los manuales y que son regidos por todas las compañías de inspección. Las especificaciones físico-químicas de las sustancias están seleccionadas en el contrato de transferencia, definidas en documentos estandarizados por asociaciones reconocidas por el sector de la industria, (e.j. ASTM, ISO, API). En estos manuales vienen detallados cada uno de los pasos a seguir en todo el desarrollo de una inspección óptima; toma de muestras y ensayos. Las especificaciones vienen concretadas en la nominación que recibe el inspector junto con las instrucciones en las tomas de muestras.

Otro objeto del control de calidad, se focaliza en buscar potenciales contaminaciones que hagan empeorar la calidad de la mercancía, o dicho de otra forma, elevar la cantidad de algún parámetro por encima de las especificaciones. Las fuentes de las contaminaciones pueden venir por la mezcla de sustancias de colectores, restos de anteriores cargas en tanques o líneas, bombas en mal estado, restos de limpiezas, etc.

Con intención de proteger la calidad de los productos químicos durante su transferencia, las muestras serán tomadas de esos lugares que pueden dar la mejor indicación de contaminación como la línea de la terminal, manifold del buque, tanques del buque y tanques de la terminal. La mínima diferencia en calidad entre el contenido medio de un tanque y la muestra depositada para análisis puede resultar en significantes desviaciones entre los resultados de análisis y las especificaciones. El muestreo debe realizarse tan preciso y cuidadosamente como sea posible para obtener una muestra de la carga tan representativa como se pueda.

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL



Cuando se van a realizar análisis en el laboratorio, los resultados son comparados con las especificaciones del producto. Estas especificaciones son muy precisas, por ejemplo, las unidades son en ppm (partes por millón $1 \text{ ppm} = 1 \text{ mg/kg}$). Estos productos contienen una alta pureza, muy sensibles a contaminarse por exposición mínima de algún contaminante.

La toma de muestras depende de la sustancia a muestrear, sus condiciones físico-químicas van a determinar las características en los parámetros de presión, temperatura, inflamabilidad, explosividad, corrosión, toxicidad e influirán en el diseño de la tecnología de su contención en el transporte y los puntos de toma. Por último, la tecnología del equipo de muestreo se va a tener que adaptar a las condiciones de la sustancia, al lugar de toma y a los requerimientos analíticos; todo ello adaptado para mantener un nivel de seguridad, de operatividad y de garantía de resultados óptimos.

IV.1.1 Propiedades físicas y composición de petroquímicos

Los petroquímicos son en general compuestos de alta pureza predominantemente de hidrógeno y carbono y ocasionalmente oxígeno, nitrógeno, cloro, azufre, flúor y muy ocasionalmente algunos otros elementos.

Los productos petroquímicos son productos que pueden ser producidos por la destilación de las fracciones de petróleo o pueden ser producidos por un número infinito de procesos químicos usando gas natural, productos derivados del petróleo e incluso el carbón como materia prima. (API, 1973).

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL



Dentro de la rama de inspecciones de carga líquida, podemos identificar tres grupos principales de líquidos:

Petróleo y derivados	Petróleo Nafta Queroseno Gasolina Gasoil Fuel Aceite base Aceite lubricante
Petroquímicos o químicos	Benceno Xileno Tolueno Etileno
Aceites vegetales y orgánicos	Aceite de pescado Aceite de palma Aceite de coco Aceite de girasol

Estas sustancias aparecen en el capítulo 17 del Código internacional de quimiqueros (CIQ). Los productos aparecen organizados en una tabla por orden alfabético (filas) junto a la información correspondiente (columnas). Es interesante conocer la información y las claves que aparecen en cada columna, apareciendo detallado en el código de esta forma:

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL

Tabla 1

Notas aclaratorias del capítulo 17 del código internacional de quimiqueros

Nombre del producto (columna a)	El nombre del producto se usará en el documento de embarque para cualquier carga que se presente para transportarse a granel. Después del nombre del producto, se podrá añadir una denominación secundaria entre corchetes. En determinados casos, los nombres de los productos no son idénticos a los que aparecen en las ediciones anteriores del Código.
Número ONU (columna b)	Suprimida
Categoría de contaminación (columna c)	Las letras X, Y o Z indican la categoría de contaminación asignada a cada producto con arreglo a lo dispuesto en el Anexo II del MARPOL.
Riesgos (columna d)	La letra "S" significa que el producto se ha incluido en el Código debido a que entraña riesgos para la seguridad, la letra "P" significa que el producto se ha incluido en el Código debido a que entraña riesgos de contaminación, y las letras "S/P" significan que el producto se ha incluido en el Código debido a que entraña riesgos desde el punto de vista de la seguridad y de la contaminación.
Tipo de buque (columna e)	1: tipo de buque 1 (2.1.2.1) 2: tipo de buque 2 (2.1.2.2) 3: tipo de buque 3 (2.1.2.3)
Tipo de tanque (columna f)	1: tanque independiente (4.1.1) 2: tanque estructural (4.1.2) G: tanque de gravedad (4.1.3) P: tanque a presión (4.1.4)
Respiración de los tanques (columna g)	Cont.: respiración controlada Abierta: respiración abierta
Control ambiental de los tanques (columna h)	Inerte: inertización (9.1.2.1) Relleno aislante: líquido o gas (9.1.2.2) Seco: secado (9.1.2.3) Ventilado: ventilación natural o forzada (9.1.2.4) No: no se especifican prescripciones especiales en el presente Código

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL



Equipo eléctrico (columna i)	Categorías térmicas (i')	T1 a T6: - no se especifican prescripciones en blanco indica que no hay información
	Grupo de aparatos (i'')	IIA, IIB o IIC: - no se especifican prescripciones en blanco indica que no hay información
	Punto de inflamación (i''')	Sí: punto de inflamación superior a 60°C (10.1.6) No: punto de inflamación no excede de 60°C (10.1.6) NF: producto ininflamable (10.1.6)
Dispositivos de medición (columna j)	O: dispositivo abierto (13.1.1.1) R: dispositivo de paso reducido (13.1.1.2) C: dispositivo cerrado (13.1.1.3)	
Detección de vapor (columna k)	F: vapores inflamables T: vapores tóxicos No: no se especifican prescripciones especiales en el presente Código	
Prevención de incendios (columna l)	A: espuma resistente al alcohol o espuma para usos múltiples B: espuma corriente, que comprende todas las espumas que no sean del tipo resistente al alcohol, incluidas la fluoroproteína y la espuma de película acuosa C: aspersión de agua D: productos químicos secos No: no se especifican prescripciones especiales en el presente Código	
Materiales de construcción (columna m)	Suprimida	
Equipo de emergencia (columna n)	Sí: véase 14.3.1 No: no se especifican prescripciones especiales en el presente Código	
Prescripciones específicas y operacionales (columna o)	Cuando se haga referencia específica a los capítulos 15 y/o 16, estas prescripciones se agregarán a las prescripciones correspondientes a cualquier otra columna.	

Capítulo 17 del Código CIQ

a	c	d	e	f	g	h	i'	i''	i'''	j	k	l	n	o
Aceite ácido de nuez de palma	Y	S/P	2 (k)	2G	Abierta	No	-	-	Sí	O	No	A, B, C	No	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Aceite ácido de palma	Y	S/P	2 (k)	2G	Abierta	No	-	-	Sí	O	No	A, B, C	No	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Aceite carbólico	Y	S/P	2 (k)	2G	Cont.	No	-	-	Sí	C	F-T	A	No	15.12, 15.19.6, 16.2.9
Aceite de almendra de mango	Y	P	2 (k)	2G	Abierta	No	-	-	Sí	O	No	A, B, C	No	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Aceite de cártamo	Y	S/P	2 (k)	2G	Abierta	No	-	-	Sí	O	No	A, B, C	No	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Aceite de cáscara de nuez de anacardo (no tratado)	Y	S	2	2G	Cont.	No	-	-	Sí	R	T	A, B	No	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Aceite de coco	Y	S/P	2 (k)	2G	Abierta	No	-	-	Sí	O	No	A, B, C	No	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Aceite de ilipé	Y	P	2 (k)	2G	Abierta	No	-	-	Sí	O	No	A, B, C	No	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Aceite de linaza	Y	S/P	2 (k)	2G	Abierta	No	-	-	Sí	O	No	A, B, C	No	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Aceite de maíz	Y	S/P	2 (k)	2G	Abierta	No	-	-	Sí	O	No	A, B, C	No	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Aceite de nuez de palma	Y	S/P	2 (k)	2G	Abierta	No	-	-	Sí	O	No	A, B, C	No	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Aceite de nuez molida	Y	P	2 (k)	2G	Abierta	No	-	-	Sí	O	No	A, B, C	No	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Aceite de oliva	Y	S/P	2 (k)	2G	Abierta	No	-	-	Sí	O	No	A, B, C	No	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Aceite de palma	Y	S/P	2 (k)	2G	Abierta	No	-	-	Sí	O	No	A, B, C	No	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Aceite de palma de grado industrial no comestible	Y	S/P	2	2G	Cont.	No	-	-	Sí	R	No	A, B, C	No	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Aceite de pescado	Y	S/P	2 (k)	2G	Abierta	No	-	-	Sí	O	No	A, B, C	No	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Aceite de pino	X	P	2	2G	Abierta	No	-	-	Sí	O	No	A	No	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Aceite de resina destilado	Y	S/P	2	2G	Cont.	No	T1	IIA	No	C	F-T	A, B, C	No	15.12, 15.17, 15.19.6
Aceite de ricino	Y	S/P	2 (k)	2G	Abierta	No	-	-	Sí	O	No	A, B, C	No	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Aceite de salvado de arroz	Y	S/P	2 (k)	2G	Abierta	No	-	-	Sí	O	No	A, B, C	No	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Aceite de semilla de algodón	Y	S/P	2 (k)	2G	Abierta	No	-	-	Sí	O	No	A, B, C	No	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Aceite de semilla de colza	Y	S/P	2 (k)	2G	Abierta	No	-	-	Sí	O	No	A, B, C	No	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Aceite de semilla de girasol	Y	S/P	2 (k)	2G	Abierta	No	-	-	Sí	O	No	A, B, C	No	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Aceite de soja	Y	S/P	2 (k)	2G	Abierta	No	-	-	Sí	O	No	A, B, C	No	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Aceite de tung	Y	S/P	2 (k)	2G	Abierta	No	-	-	Sí	O	No	A, B, C	No	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Aceites ácidos de origen vegetal (m)	Y	S/P	2	2G	Abierta	No	-	-	Sí	O	No	A, B, C	No	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Acetato de amilo (todos los isómeros)	Y	P	3	2G	Cont.	No	-	-	No	R	F	A	No	15.19.6
Acetato de bencilo	Y	P	2	2G	Abierta	No	-	-	Sí	O	No	A	No	15.19.6
Acetato de butilo (todos los isómeros)	Y	P	3	2G	Cont.	No	-	-	No	R	F	A	No	15.19.6
Acetato de ciclohexilo	Y	P	3	2G	Cont.	No	-	-	No	R	F	A	No	15.19.6
Acetato de etilo	Z	P	3	2G	Cont.	No	-	-	No	R	F	A, B	No	
Acetato de 2-etoxietilo	Y	P	3	2G	Cont.	No	-	-	No	R	F	A	No	15.19.6

Fuente: (CIQ, 2016)

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL



IV.1.2 Inspección en el buque

IV.1.2.1 Líneas del buque

Antes de comenzar la inspección de tanques en el buque, todas las líneas deben ser revisadas, todas las válvulas de drenaje abiertas. Si aparece algún producto de ellas será detectado, agua o la carga anterior. Si es agua, la línea será drenada. Si es producto deberá ser limpiada y drenada. En cargas de varios productos se deberá tener especial precaución con el fin de evitar mezclas de diferentes productos en las líneas. Reportar la transferencia de restos de limpieza de tanques u otro producto a los tanques de carga o los slops. Si hubo un problema de contaminación con la carga anterior, todas las líneas y bombas deben ser limpiadas y drenadas. Adicionalmente, registrar la capacidad de las líneas que fueron drenadas. Registrar en el reporte cómo se llevaron a cabo los procedimientos de limpieza y drenado.

IV.1.2.2 Inspección de tanques

Es responsabilidad del buque llegar a puerto listo para cargar el cargamento. El personal del buque tiene las siguientes responsabilidades sobre la manipulación del cargamento designado y el procedimiento de la inspección.

- Garantizar que el revestimiento del tanque es adecuado para el cargamento previsto.
- Garantizar que el sistema de manipulación de la carga esté limpio y sea compatible con esta.
- Conocer los requisitos de seguridad exclusivos para la inspección y asegurarse de que se respeten.

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL



- Facilitar el proceso de inspección y brindar la asistencia y el personal necesarios para que la inspección se realice de forma segura.
- Proporcionar acceso seguro a las escotillas u otros puntos de acceso de inspección, incluidos la extracción de bridas de inspección, etc., cuando corresponda, para poder realizar una inspección detallada del interior del tanque.
- Cargar solo en los tanques adecuados para dicho producto.
- Cuando sea necesario que el personal ingrese en el tanque, garantizar que la entrada al tanque sea segura.

IV.1.2.2.1 Inspección visual de los tanques

Casi siempre se requiere la entrada física al tanque cuando se inspecciona un tanque antes de cargar un producto químico. Además, en determinadas ocasiones el cliente solicita un análisis químico de los residuos en las superficies internas del tanque (wall-washing). Esto es necesario porque la pureza de muchos productos químicos es tan crítica que las impurezas que ni siquiera son visibles a simple vista pueden contaminar una carga. Incluso la atmósfera del tanque puede ser suficiente para contaminar una carga si contiene:

- Cloruros de una sal en la atmósfera.
- Humedad de la humedad del aire.
- Oxígeno, si la carga es higroscópica.
- Olor de una carga anterior.

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL



Procedimiento de entrada en tanque

Según la definición de espacio restringido hecha por el ISGOTT, un tanque de carga es un espacio confinado dado que reúne las características para ello:

- Poca cantidad de aberturas para ingresar y salir.
- Ventilación natural desfavorable.
- No está designado para ocupación continua por parte de los trabajadores. (ISGOTT, 2006).

Antes del ingreso a un espacio restringido, se deberá completar una evaluación de riesgo para identificar los peligros potenciales y para determinar las precauciones a adoptar. El procedimiento de trabajo seguro resultante deberá ser documentado y aprobado por el oficial a cargo antes de ser aprobado, a su vez, por el capitán (quien confirmará que el procedimiento es seguro y que cumple con el sistema de gestión de la seguridad del buque). El permiso, o cualquier otro documento habilitante, deberá ser observado y completado por la persona que vaya a ingresar al espacio, antes de ingresar al mismo. (API, 2016).

Antes de permitir el ingreso al espacio, el oficial a cargo deberá asegurarse de que:

- Se hayan realizado pruebas apropiadas de atmósfera.
- Se hayan aislado los sistemas de tuberías, gas inerte y ventilación.
- Se mantendrá una ventilación de manera efectiva y continua mientras se ocupa el espacio restringido.

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL



- Un aparato de respiración de presión positiva auto portante aprobado y equipos de resucitación estén listos en la entrada del espacio para su utilización inmediata.
- Un arnés de rescate, completo, con su cabo correspondiente, esté listo en la entrada del espacio para su utilización inmediata.
- Una linterna de seguridad esté lista para la entrada en el espacio.
- Un miembro de la tripulación a cargo esté ubicado en forma permanente fuera del espacio restringido, en las cercanías inmediatas de la entrada y en contacto directo con el oficial a cargo.
- Se use ropa protectora, incluyendo ropa de trabajo o trajes protectores, botas de seguridad, casco de seguridad, guantes y anteojos de seguridad.
- Todas las personas involucradas en la operación deberán estar capacitadas en cuanto a las medidas a tomar en caso de una emergencia.
- Se haya establecido claramente el sistema de comunicación y que éste sea comprendido cabalmente por todos los involucrados.
- Se registrará el nombre y la hora de ingreso. Esto estará monitoreado por personal que esté fuera del espacio.

El personal que vaya a realizar la tarea deberá asegurarse de que estas medidas preventivas se pongan en práctica antes del ingreso al espacio restringido.

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL



CONFINED SPACE ENTRY PERMIT

PERMIT VALID FOR 1 SHIFT ONLY. ALL PERMIT COPIES MUST REMAIN AT THE SITE UNTIL SHIFT OR JOB IS COMPLETED.

Date: _____ Site location #1: _____

Site location #2: _____ Site location #3: _____

Site location #4: _____ Site location #5: _____

PURPOSE OF ENTRY: _____

Supervisor in charge of crew: _____ Type of Crew: _____ NexTel or Cell #: _____

Contractor: _____ Phone Number: _____

Communication procedures: Visual Life Line Voice Contact Radio Signal

Rescue procedures: _____

BOLD INDICATES MINIMUM REQUIREMENTS TO COMPLETE AND REVIEW PRIOR TO ENTRY

REQUIREMENTS	YES	NO	N/A	REQUIREMENTS	YES	NO	N/A
Lockout/De-energize/Tagout				Full Body Harness w/"D" Ring			
Line(s) Broken-Capped-Blank				Emergency Escape Retrieval Equipment			
Purge-Flush and Vent				Lifelines			
Ventilation				Fire Extinguishers			
Secure Area (Post and Flag)				Lighting (Explosive proof)			
Breathing Apparatus				Protective Clothing (PPE)			
Resuscitator - Inhalator				Respirator(s) (Air Purifying)			
Standby Safety Personnel				Hot Work Permit (Burning and Welding)			

SAFETY STANDBY IS REQUIRED FOR ALL CONFINED SPACE WORK

SAFETY STANDBY ATTENDENT(S) SIGNATURE

CONFINED SPACE ENTRANT(S) SIGNATURE

PERMIT MUST BE AVAILABLE AT ENTRY LOCATION IN PLASTIC SLEEVE.

Ilustración 11. Permiso de trabajo para entrada en un espacio confinado

Fuente: (Environmental Health, Safety & Risk Management)

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL



Entrada en el tanque

Durante la inspección se observará las superficies de los tanques (mamparo, techo, fondo) y sus complementos (serpentines, colectores, pocetos) hasta donde sea accesible. Para evitar un posible desprendimiento de materiales peligrosos, se deberían investigar con cuidado las ampollas en el revestimiento del tanque. Las acumulaciones de óxido o suciedad en el fondo del tanque deberían dejarse intactas. El personal del buque debería eliminar la herrumbre, el óxido o el revestimiento suelto del tanque. Los serpentines de vapor deberían ser probados y presurizados para detectar eventuales fugas o para probar su apropiada condición de trabajo.

Si el tanque o el sistema de manipulación de cargamento son rechazados, el personal del buque es responsable de iniciar las actividades de limpieza y/o vaciado adicional que sean necesarias. También es responsable de notificar al personal de inspección cuando el buque esté listo para una segunda inspección. Todas las inspecciones se deben documentar.

En caso de que no se consideren en condiciones para recibir la carga, los tanques suelen ser revidados de nuevo por otros inspectores independientes, por personal del barco que crea oportuno o por el P&I (representantes del seguro del armador) finalmente en la mayoría de los casos, el barco procede a acondicionar sus tanques que serán evaluados de nuevo y considerados actos o no. (API, 2016).

IV.1.2.2.1.1 Wall wash test

El wall wash test es una técnica que se usa casi exclusivamente para productos químicos y previamente a su carga. La pureza de algunos productos químicos es tal que incluso los residuos más pequeños que quedan en las estructuras internas de un

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL



tanque pueden hacer que ese producto no cumpla con las especificaciones. Estos residuos no son visibles a simple vista y pueden provenir de cargas anteriores, como hidrocarburos, o de la limpieza de tanques, como cloruros o productos químicos de limpieza. Este test es un procedimiento para lavar áreas seleccionadas como los mamparos interiores, los fondos de tanques, etc, con un líquido de lavado apropiado (generalmente metanol); y, posteriormente, analizar el líquido de lavado para detectar la presencia de material que pueda contaminar la carga a cargar.

Hay dos métodos para realizar el wall wash test; el método de embudo y el método de filtro de papel o papel secante. Ambos métodos requieren que el líquido de lavado se vierta sobre un área de la superficie interna del tanque. La diferencia está en cómo se recoge el líquido de lavado. En el método del embudo, se utiliza un embudo que se ha cortado para que quede plano contra el mamparo del tanque para recolectar la muestra. En el método de papel de filtro o papel secante, se utiliza papel de filtro para recoger la muestra.

Precaución: dado que todos los papeles de filtro en el mismo contenedor pueden no estar libres de contaminantes o no tener mismo nivel de contaminantes, el resultado de las pruebas de laboratorio podría verse afectado negativamente por los papeles de filtro. El procedimiento para realizar el wall wash test con papel secante debe usarse solo cuando no es práctico usar el procedimiento de lavado de paredes en embudo. (API, 2016)

IV.1.2.2.2 Inspección de tanques en sistema cerrado

Debido a las características de las sustancias petroquímicas y por razones de seguridad, en ocasiones los tanques del buque vendrán en condición inerte, por lo que la inspección de tanques no será posible hacerla visualmente, se hará en estos casos

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL

por sistema cerrado. Se utilizará para ello la UTI. Para una fácil lectura se le puede aplicar una pasta que reacciona con el agua o con hidrocarburos líquidos.



Ilustración 12. Pasta de agua

Fuente: (Pecuniary, Inc, 1994)

Los buques quimiqueros lavan sus tanques entre distintas cargas, a no ser que vuelva a cargar el mismo producto. Por lo que si encontramos algún resto líquido será en su gran mayoría agua.

En este tipo de inspección los tanques se miden desde los mismos puntos que en la condición de lleno, es posible que cantidades pequeñas de producto (OBQ / ROB) no sean detectadas en todas las condiciones de trimado y escora. Los puntos de medición deberán estar lo más a popa posible o incluso a proa. Se puede comprobar que desde el punto donde medimos no hay producto, pero no podemos asegurar que pueda haber un pequeño remanente de la carga anterior o agua en otras partes del tanque, o al abrir las líneas apareciera, tampoco podemos inspeccionar los mamparos del tanque, los serpentines, etc, como se haría visualmente. Es por ello que normalmente cuando no se puede acceder al tanque, se acordará entre todas las partes tomar muestras del pie de carga y analizarlo en laboratorio para verificar que no haya ningún tipo de contaminación.

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL



IV.1.3 Toma de muestras

Una muestra de un tanque es una pequeña cantidad del contenido que representa:

- a) Un área limitada del tanque.
- b) El contenido total del producto del tanque

Se puede mezclar una serie de muestras puntuales de un tanque en proporciones iguales para crear una muestra que representa el total contenido de producto del tanque (una muestra compuesta del tanque). Muestras de dos o más tanques de tierra pueden ser mezcladas proporcionalmente para representar la carga que saldrá de esos tanques.

IV.1.3.1 Seguridad

Requisitos mínimos para tomar muestras con seguridad:

1. Leer la ficha de seguridad del producto para determinar los peligros mientras se muestrea.
2. Llevar siempre uniforme ignífugo y antiestático, casco y zapatos de seguridad.
3. Usar guantes y gafas de seguridad mientras se toman muestras.
4. Usar sólo material de muestreo que no provoque chispas.
5. Si usa equipo de latón o acero inoxidable, asegúrese de que está correctamente conectado a tierra antes de extraer muestras.

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL



6. Usar un equipo de respiración adecuado si se recomienda en la ficha de seguridad. Por ejemplo benceno.
7. Mantener siempre el viento por la derecha o izquierda para minimizar la exposición a los vapores.
8. Escotillas serán abiertas por personal del buque o terminal.
9. No realizar toma de muestras a tanque abierto hasta que se haya liberado todo el gas inerte y el personal del buque haya ventilado el tanque.
10. Tras comenzar a cargar en un tanque, se debe esperar 30 minutos antes de tomar muestras para asegurarse de que no pueda haber electricidad estática en el tanque.

IV.1.3.2 Equipo de muestreo

Los materiales usados para muestreo deben cumplir los siguientes requerimientos:

- Limpios.
- Secos.
- Sin olor.
- No dañados.

El equipo deberá ser inerte, por ejemplo acero inoxidable, cristal o cromado, dispositivos de muestreo hechos de cobre o latón no son recomendados. Cuerdas

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL



usadas para bajar el equipo de muestras debe ser de algodón, manila o sisal. Nylon, polietileno u otro material hecho por el hombre puede cargarse de electricidad estática y por lo tanto no es adecuado para muestrear.

IV.1.3.3 Precauciones durante el muestreo

- Mientras se muestrean productos aromáticos como benceno, estireno, tolueno, xileno y otros productos más ligeros que el agua y no solubles en el agua, se puede encontrar agua mientras se muestrea.
- La botella de la muestra debe estar limpia, seca y preferiblemente nueva.
- Productos químicos podrían reaccionar negativamente al contacto con el cobre. Por lo tanto, es preferible usar solo equipo de acero inoxidable para muestrear químicos.
- Nunca limpiar el equipo de muestreo sobre el lugar que se va a trabajar.
- Proteger los materiales a ser usados y las muestras contra las condiciones atmosféricas, especialmente lluvia, ya que el agua puede alterar la calidad del producto, especialmente los solubles en agua como el MTBE, alcoholes, etc.
- Enjuagar la botella de la muestra con el producto antes de tomar la primera muestra. Esto asegurará que la botella es compatible con el producto y que el aire en el interior está saturado con los vapores del producto.
- Proteger las muestras del polvo o arena.
- Tapar las muestras rápidamente una vez son tomadas.
- Se deberá inspeccionar las muestras una vez tomadas por posible contaminación por partículas sólidas.

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL



- Muestras de productos que ataca el cristal deben ser tomadas en botellas de polietileno.
- Etiquetar inmediatamente tras su toma cada muestra con el número del tanque y otros datos relativos.

IV.1.3.4 Muestreo por sistema cerrado

Si bien se reconoce que el método preferido es el muestreo abierto ya que se obtienen muestras más representativas, es posible que las regulaciones ambientales o de seguridad prohíban la apertura de las escotillas del compartimento de un buque o un tanque que produzca la liberación de gas inerte o vapores de hidrocarburos. Por lo general, el requisito de usar equipos restringidos o cerrados se determina por la disponibilidad de un sistema de gas inerte, las regulaciones ambientales o de seguridad, la naturaleza peligrosa del producto o las políticas de la instalación o del buque. Como resultado, el muestreo se debe llevar a cabo a través de las válvulas de control de vapor ya sea con equipo de muestreo de sistema cerrado sin liberación de vapor o con equipo de muestreo de sistema restringido con liberación limitada de vapor.

Los dispositivos de muestreo por sistema cerrado son básicamente cilindros de acero inoxidable unidos a una cinta de medida. El equipo se ajusta sobre la válvula de control de vapor. Están equipados con un collar de bloqueo para minimizar o prevenir el escape de vapores del tanque durante las operaciones de muestreo (API, 2013).

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL



Ilustración 13. Toma muestras por sistema cerrado

Fuente: (Honeywell, 2019)



Ilustración 14. Válvula de alivio de presión (Vapor lock)

Fuente: (Honeywell, 2019)

IV.1.3.5 Tipos de muestras

IV.1.3.5.1 Muestra corrida

Los petroquímicos son productos homogéneos que no varían sus características a diferentes alturas, por lo que la toma de muestras se hará de forma corrida. Para obtener una muestra corrida, sumergir el dispositivo de muestreo cerrado hasta el fondo y recoger a una velocidad uniforme de forma que el dispositivo de muestreo esté en un 70 % y un 85 % lleno cuando se retira del producto. Si el método de prueba lo requiere, el muestreador se puede llenar en más de un 85 % cuando se retira, pero, en ningún caso, debe estar lleno completamente. En tal caso, adopte precauciones de manejo especiales para tener en cuenta los peligros asociados con la expansión térmica del producto (API, 2013).

IV.1.3.6 Muestra de la línea de la terminal

Llenar la línea desde el tanque de la terminal hasta el muelle. Tomar una muestra al final de la línea. Se analizará y deberá cumplir con los parámetros de calidad. Se inspeccionarán también las mangueras de carga. Cuando los análisis de la línea indiquen no conformidad con las especificaciones, se notificará a las partes y se considerará desplazar la línea de tierra como primera opción.

Es responsabilidad de la terminal asegurar que todas las líneas y válvulas se encuentran en correcto estado para la operación. Cuando sea conveniente, estos ajustes serán revisados y las válvulas selladas por el inspector.

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL



IV.1.3.6.1 Muestras de la línea del buque

Se toman muestras de la línea normalmente para propósitos de control de calidad. Para varios productos, es necesario tomar una muestra de la línea al comienzo de la transferencia. Estas muestras deben ser tomadas en el manifold o tan cerca como sea posible. Las muestras de la línea pueden ser verificadas visualmente o en el caso de productos que no puedan ser verificados visualmente, se requerirán análisis para comprobar que cumplen con las especificaciones. En cualquier caso, estas muestras deberán ser tomadas y retenidas.

IV.1.3.6.2 Muestras de primer pie

Si se requieren muestras de primer pie, deberán tomarse cuando se haya cargado producto a una altura mínima aproximada de 0,3 m. La muestra será examinada y analizada para determinar la conformidad con las especificaciones de la carga. Si la muestra indica que hay contaminación en el producto, no se deberá reanudar la carga al tanque hasta que se resuelva el problema. Cuando se tomen muestras de primer pie, todas las precauciones referentes a electricidad estáticas serán seguidas.

IV.1.4 Análisis (Key points)

Para proteger la calidad de los productos químicos durante la manipulación (carga, descarga, transferencia, etc.), se tomarán muestras de esos lugares en los que pueda dar la mejor indicación de contaminación. Las muestras de manipulación descritas anteriormente comúnmente se toman de la línea de la terminal, manifold, tanques del buque o los tanques de carga de la terminal.

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL



Debido a la demora, que será causada por los análisis de estas muestras, el número de pruebas a realizar debe ser lo más limitado posible. La duración de las pruebas debe ser lo más corta posible.

Un nombre comúnmente aceptado para estos análisis es: Key points tests. Son análisis relativamente simples y de tiempo limitado, que permite juzgar la calidad del producto involucrado. Los análisis que suelen realizarse para comprobar la calidad en los productos químicos son los siguientes:

Apariencia

Significado

La examinación visual de las muestras nos da información sobre si la muestra está contaminada con agua no disuelta, o por impurezas como sedimentos, restos de pintura, etc.

Sumario del método

Una botella transparente se rellena con producto y se examina en la claridad durante el día o con linterna por la noche. La temperatura de la muestra deberá estar entre 15 y 25 °C. Tras un primer reconocimiento la botella se pondrá invertida para examinar las partículas sólidas (ASTM, 2016).

Color Pt-Co

Significado

La propiedad del color de un disolvente varía en importancia con la aplicación para la cual es destinado, la cantidad de color que se puede tolerar depende de las

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL



características del color del material usado. La presencia o ausencia de color en el producto es una indicación del grado de refinación al que ha sido sometido el disolvente, de la limpieza en su traslado o del recipiente donde se almacena, o ambas.

Sumario del método

100 ml de la muestra se transfieren a un tubo de forma Nessler de una longitud definida, la intensidad y el matiz del color de la muestra es comparado con un platino de cobalto estándar de referencia (Pt-Co). (ASTM, 2019).

Destilación

Significado

Este método de análisis proporciona un procedimiento de medición del rango de destilación de líquidos orgánicos. La volatilidad relativa de los líquidos orgánicos puede ser usada, con otros análisis, para la identificación y medición de la calidad. Por lo tanto, este método proporciona un procedimiento de análisis para evaluar el cumplimiento de una especificación.

Sumario del método

Se destilan 100 ml de una muestra, se registrará la temperatura del líquido tomada antes de la destilación, a la mitad de la destilación y al final. Las temperaturas tomadas se corregirán por la presión atmosférica (760 mm Hg). El 50 % del volumen recuperado puede ser usado para la identificación. El rango IBP (punto inicial de ebullición) y el DP (punto seco) proporcionan una indicación de la pureza del producto. (ASTM, 2019)

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL



Color de lavado ácido

Significado

Los productos aromáticos pueden contener impurezas (por la producción o contaminación por su distribución), que reaccionarán con el ácido sulfúrico concentrado por el desarrollo del color de la capa ácida.

Sumario del método

En una botella especial diseñada (botella cuadrada francesa) se mezclan 7 ml de ácido sulfúrico concentrado y 21 ml del contenido de la muestra. La botella estará cerrada adecuadamente y se agitará intensamente. Después de asentarse, se observan las capas y se comparan con los estándares de referencia de color (ASTM, 2018).

Punto de inflamación

Significado

El punto de inflamación mide la tendencia de la muestra a formar una mezcla inflamable con aire en unas condiciones controladas en el laboratorio.

Se usa el punto de inflamación en el transporte de mercancías por mar y en las regulaciones sobre seguridad para definir a los productos inflamables y combustibles. El punto de inflamación nos indica la presencia de productos altamente volátiles e inflamables.

Sumario del método

Se coloca la muestra en el envase del equipo de medición y se calienta de una forma controlada. A intervalos regulares, por ejemplo cada grado, se introduce una llama al envase y se prende la superficie del líquido, se obtendrá el punto de inflamación en cuanto ardan los vapores (ASTM, 2019).

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL



Gravedad específica / densidad

Ver IV.2.3.

Contenido en agua

Significado

Los productos químicos son usados en una gran variedad de procesos químicos que pueden verse afectados por el agua. La mayoría de los transportes se realizan por barco, por lo que los productos químicos transportados pueden estar contaminados por el agua. El método de análisis provee un procedimiento de análisis para evaluar el cumplimiento de una especificación.

Sumario del método

Los métodos de prueba están basados en la reacción de Karl Fischer para la determinación de agua. La reducción de yodo por dióxido de azufre en presencia de agua para formar trióxido de azufre y ácido yodhídrico. Se inyecta una pequeña cantidad de muestra en la celda de valoración, el yodo libre, presente en la célula, será consumido por el agua. El sistema genera nuevo yodo al nivel original. La corriente generadora es equivalente a la cantidad de agua introducida (ASTM, 2012).

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL



IV.2 Control de cantidad

Hay una gran diferencia en el cálculo de las toneladas entre el petróleo y productos.

Productos derivados del petróleo:	VCF (tablas 54 A, B y D) y densidad
Químicos:	Densidad a temperatura (Factor de corrección por grados celsius)

Las pérdidas en las operaciones de carga y descarga pueden estar sujetas a las propiedades de los químicos, estas pérdidas pueden ser por evaporación, solidificación, contracción o por el factor de corrección (relacionado con la pureza).

IV.2.1 Mediciones

Básicamente, las mediciones de químicos no difieren de la medición de otros productos como los aceites. Sin embargo, hay otras diferencias esenciales. Estas diferencias están relacionadas con las medidas de seguridad y la sensibilidad de los productos químicos. Antes de comenzar la inspección, hay que consultar la ficha de seguridad del producto para comprobar si hay alguna precaución especial que tomar mientras se mide el producto o se toman las muestras.

Para la medición de los productos químicos se seguirán los siguientes pasos:

1. Determinar nivel de altura del producto.
2. Determinar la temperatura.

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL



3. Determinar volumen y sus correcciones.

4. Determinar la densidad.

Equipo de medición y toma de temperaturas

Sólo el equipamiento estándar de la industria debe ser usado para medir niveles de líquido y temperaturas. El equipo de medida debe coincidir con las unidades de calibración del tanque a medir, por ejemplo unidades métricas para tanques calibrados en unidades métricas. En caso de que se use el equipo del buque, el inspector debe comprobar que este equipo esté calibrado, comparándolo con su propia cinta, certificado de calibración, etc. Todo el equipo de medida y toma de temperatura debe ser calibrado antes de utilizarse. Los inspectores son responsables del correcto uso del equipo y su limpieza.

El instrumento utilizado para medir vacíos y temperaturas es la U.T.I. (ullage, temperature & interface), este dispositivo mide el vacío dentro del tanque, la temperatura y la interfase entre agua y producto. Un sensor acoplado a una cinta métrica se ajusta en los puntos de medidas (ullage point). Primero se enroscará a la conexión del punto de medida, (vapor lock), luego se abrirá la válvula que permita penetrar el sensor en el interior del tanque, impidiendo que los gases del tanque escapen a la atmósfera ni entre aire en el tanque.

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL



Ilustración 15. Ullage, temperature & interface detector

Fuente: (UNI MARINE SERVICES PTE LTD, 2006)

Control de seguridad antes de la medición en la terminal

1. Examinar la cinta de medición y el termómetro; asegurarse de que el cable de conexión a tierra está correctamente unido al equipo de medición.
2. Compruebe que la abrazadera en el extremo libre del cable de puesta a tierra funciona correctamente.
3. Llevar detector de gases tóxicos y explosivos portátil.
4. Antes de subir a cualquier tanque, determinar si hubiera algún peligro por presencia de vapores tóxicos como sulfuro de hidrógeno (H₂S) o benceno.
5. Confirmar que el personal de la terminal es notificado cuando se vaya a subir a medir un tanque y solicitar un asistente mientras se está arriba en el tanque.

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL



6. Revisar visualmente los accesos, escaleras y la condición del techo.
Asegurarse de que no se camina por un techo o escalera dañada o insegura.

7. No cargar algo con ambas manos cuando se va a acceder a un tanque. Una mano debe estar libre siempre para sujetar la barandilla. Si el tanque tiene una escala de mano, ambas manos deberán estar libres.

IV.2.1.1 Medición del vacío

Obtener la altura de referencia del tanque de las tablas de calibración antes de tomar el vacío, solo se registrará la medida después de 3 lecturas consecutivas dentro de un rango de 3 milímetros. Cuando 2 de las 3 medidas consecutivas sean idénticas, esa medida será la definitiva. Si se usan las 3 medidas, se hará la media. A continuación se comprobará el agua, cualquier diferencia entre la altura de referencia observada y la altura de referencia tomada de las tablas de calibración debe ser registrada e investigada.

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL

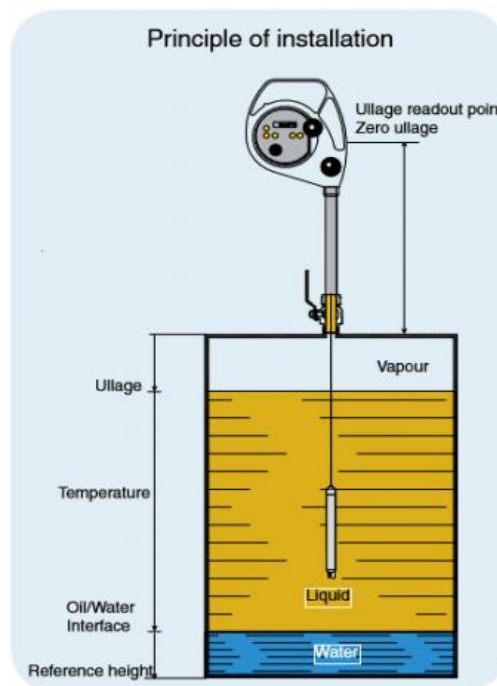


Ilustración 16. Medición de un tanque con UTI

Fuente: (UNI MARINE SERVICES PTE LTD, 2006)

IV.2.1.1.1 Corrección de trimado y escora

Cuando medimos el vacío en el tanque de un barco, este podrá no estar en aguas iguales y con escora hacia alguna banda, por lo que debemos aplicar correcciones a la altura de producto que determinemos.

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL

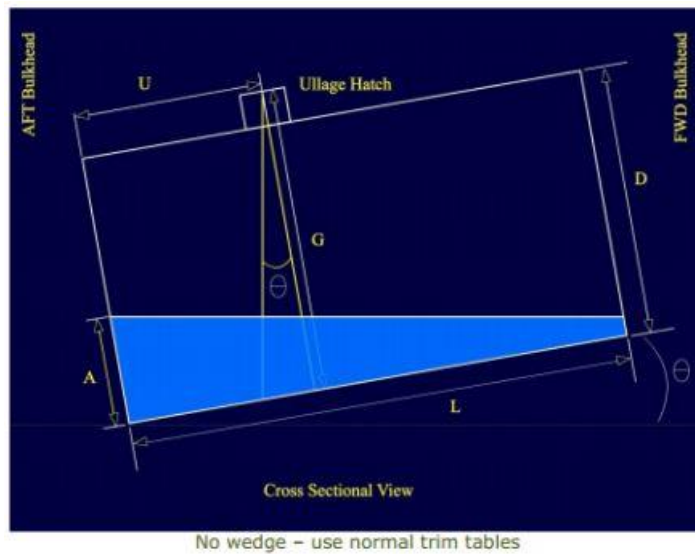


Ilustración 17: Tanque de un buque con trimado

Fuente: (García, 2017)

- Corrección por Trimado: Comprobamos el calado y tenemos 3.80 m a proa y 4.80 m a popa, por lo tanto el trimado que es la diferencia entre el calado de popa y el de proa es 1.00 m hacia popa.

Tabla 2 Tabla de correcciones por trimado

Medida (cm)	Tabla de correcciones por Trimado en (mm)					
	0,0 m	0,5 m	1,0 m	1,5 m	2,0 m	2,5 m
600	0	-8	-17	-26	-34	-43
700	0	-8	-17	-26	-35	-43
800	0	-8	-17	-26	-35	-43
900	0	-8	-17	-27	-35	-44
1000	0	-8	-18	-27	-36	-45

Fuente: (Hyundai Heavy Industries, 2016)

Según nuestra medición la altura de sonda es 7.710 m y el trimado es 1.0 m, con estos datos buscamos en la tabla de corrección por trimado del buque y tenemos una corrección de -17 mm.

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL



- Corrección por Escora: De acuerdo a los datos tomados en el inclinómetro del buque vemos que está inclinado 1.5° a babor.

Tabla 3 Tabla de correcciones por escora

Medida (cm)	Escora Babor					Escora Estribor			
	2,0°	1,5°	1,0°	0,5°	0,0°	0,5°	1,0°	1,5°	2,0°
600	193	144	96	48	0	-48	-96	-144	-193
700	193	145	97	48	0	-48	-97	-144	-193
800	193	145	97	48	0	-48	-97	-144	-193
900	193	145	97	48	0	-48	-97	-144	-193
1000	193	145	97	48	0	-48	-97	-144	-193

Fuente: (Hyundai Heavy Industries, 2016)

La altura de producto es 7.710 m y la escora 1.5° a babor, comprobamos la tabla de corrección por escora, tenemos una corrección de +145 mm

IV.2.1.2 Medición de la temperatura

La determinación de la temperatura de productos almacenados en un tanque es crucial para el proceso de transferencia del producto. En el momento de medición, la temperatura debe ser tomada cuidadosamente

A la hora de elegir un termómetro para medir la temperatura de un producto sea fuel, derivados de fuel o productos químicos, se debe tener en cuenta aspectos como el rango de temperatura que suele estar el producto por sus características para la elección de la escala del termómetro, el tiempo de respuesta y la precisión. En nuestro caso, utilizaremos el termómetro electrónico portátil integrado en la UTI.

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL



Termómetro electrónico portátil

El termómetro electrónico portátil es el equipo más usado para obtener temperaturas. El termómetro debe tener un rango de precisión que cumpla con el rango de temperatura deseada del producto en el cual la temperatura será tomada. Se exige un chequeo y control de calibración semanal y anualmente se calibra por una empresa especializada renovándose el certificado de calibración.

Este tipo de termómetros deben de tener una precisión de 0,1°C o 0,1°F, han de ser fabricados y homologados para trabajar en atmosferas inflamables evitando así la acumulación de cargas electrostáticas (API, 2018).

Las especificaciones de la tabla 2 representan la precisión mínima aceptable para los termómetros electrónicos portátiles utilizados para la transferencia de custodia.

Tabla 4 Especificaciones de los termómetros electrónicos portátiles

Resolution	Accuracy	Range of Required Accuracy
0.1 °C	±0.1 °C ±0.3 °C	0 to 100 °C >100 °C
0.1 °F	±0.2 °F ±0.5 °F	0 to 200 °F >200 °F

Fuente: (API, 2018)

En los tanques con un nivel de líquido superior a 10 pies (3 metros), se tomará la temperatura superior, media e inferior en cada tanque. Para tanques con menos de 5000 barriles (795 metros cúbicos), será suficiente una sola medición de temperatura a la mitad del líquido (véase Tabla 3).

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL



Tabla 5 Puntos de medición de temperatura de líquido requeridos para termómetros portátiles electrónicos

Tanques de Almacenamiento Atmosférico Capacidad del Tanque / Nivel de Líquido	Puntos Requeridos de Medición de Temperatura		
	Superior	Media	Inferior
Capacidad de Tanque igual o menor a 5.000 barriles		X	
Capacidad de Tanque mayor a 5.000 barriles			
Nivel <10 pies		X	
Nivel = 10 pies	X	X	X

Fuente: (API, 2018)

Procedimiento recomendado cuando se utiliza un termómetro electrónico

- 1- Conectar la pinza a un punto del tanque antes de medir.
- 2- Verificar la condición de la batería.
- 3- Seleccionar el rango de temperatura acorde a la temperatura de producto que se va a medir.
- 4- Bajar el sensor a la altura deseada de medición.
- 5- Subir y bajar el sensor unos 30 cm desde la altura deseada para ayudar a una rápida estabilización de la temperatura.
- 6- Una vez se haya estabilizado obtener la temperatura.
- 7- Repetir los puntos 4, 5 y 6 a tantas alturas como se quiera para obtener diferentes temperaturas.

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL



- 8- Calcular la temperatura media.
- 9- Después del uso, limpiar todas las partes del conjunto del termómetro y séquelo con un paño para evitar la formación de una película aislante.

IV.2.2 Determinación del volumen

Por medio de la sonda o el vacío medido, se consultarán las tablas de calibración del tanque para determinar el volumen correspondiente. Registrar el día de la última calibración del tanque y averiguar mediante las tablas correspondientes el volumen del producto. En caso de que el tanque de la terminal tenga un techo flotante, el volumen se contabilizará restando el volumen real del techo a partir del volumen observado. Calcular el volumen observado restando del volumen total observado, el volumen de agua si lo hubiera, y si es aplicable la corrección por techo flotante. Añadir el volumen de la línea de tierra al volumen total observado, si aplica.

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL



Tabla 6 Datos del tanque

DATOS RELEVANTES				
Diametro Nominal (mts)	(*)	36,6	Techo Flotante (kgs) (*)	70300
Altura Nominal (mts)	(*)	12,8	Altura Reposo (mm)	1830
Capacidad Nominal (m3)	(*)	13467	Altura Flotación (mm)	2242
Temperatura Trabajo (°C)	(*)	15	EQUIPOS UTILIZADOS	
Densidad a 15°C (kg/m3)	(*)	850	Estación Total	91103-EST-03
ALTURA REFERENCIA (mm)		14947	Cinta Perimetral	91103-CINT-10
Altura Chapa de Sonda (mm)		5	Cinta de Sonda	91103-CM-25
Tipo Fondo:		CONICO ARRIBA	Dinamómetro	90003-DINA-04
Pendiente del fondo (%)		0,93%	Nivel horizontal	-----
FECHA TOMA DE DATOS		06/10/2010	Termómetro	91103-TERM-12

A L T U R A		C A P A C I D A D P R O M E D I O									
de mm	a mm	1 mm litros	2 mm litros	3 mm litros	4 mm litros	5 mm litros	6 mm litros	7 mm litros	8 mm litros	9 mm litros	
0	157	751	1 503	2 254	3 006	3 757	4 509	5 261	6 012	6 764	
157	395	1 050	2 100	3 150	4 200	5 250	6 300	7 350	8 400	9 450	
395	495	1 050	2 100	3 150	4 200	5 250	6 301	7 351	8 401	9 451	
495	1 015	1 050	2 100	3 151	4 201	5 252	6 302	7 352	8 403	9 453	
1 015	1 055	1 050	2 100	3 150	4 200	5 250	6 301	7 351	8 401	9 451	
1 055	1 830	1 050	2 100	3 150	4 200	5 250	6 300	7 350	8 400	9 450	
1 830	1 880	1 005	2 011	3 017	4 022	5 028	6 034	7 039	8 045	9 051	
1 880	2 111	714	1 428	2 142	2 856	3 570	4 284	4 998	5 712	6 426	
2 111	2 176	1 005	2 011	3 017	4 022	5 028	6 034	7 039	8 045	9 051	
2 176	2 432	1 050	2 100	3 150	4 200	5 250	6 300	7 350	8 400	9 450	
2 432	4 877	1 050	2 100	3 151	4 201	5 251	6 302	7 352	8 403	9 453	
4 877	7 322	1 050	2 101	3 152	4 203	5 253	6 304	7 355	8 406	9 457	
7 322	9 142	1 050	2 101	3 152	4 203	5 254	6 304	7 355	8 406	9 457	
9 142	10 962	1 051	2 103	3 154	4 206	5 257	6 309	7 360	8 412	9 463	
10 962	12 762	1 050	2 101	3 152	4 203	5 254	6 305	7 356	8 407	9 458	

ALTURA mm	CAPACIDAD litros	ALTURA mm	CAPACIDAD litros
12 000	12 479 903	12 500	13 005 377
12 010	12 490 412	12 510	13 015 887
12 020	12 500 922	12 520	13 026 396
12 030	12 511 431	12 530	13 036 905
12 040	12 521 941	12 540	13 047 415
12 050	12 532 450	12 550	13 057 924
12 060	12 542 960	12 560	13 068 434
12 070	12 553 469	12 570	13 078 943
12 080	12 563 979	12 580	13 089 453
12 090	12 574 488	12 590	13 099 962
12 100	12 584 998	12 600	13 110 472
12 110	12 595 507	12 610	13 120 981
12 120	12 606 017	12 620	13 131 491
12 130	12 616 526	12 630	13 142 000
12 140	12 627 036	12 640	13 152 510
12 150	12 637 545	12 650	13 163 019
12 160	12 648 055	12 660	13 173 529
12 170	12 658 564	12 670	13 184 038
12 180	12 669 074	12 680	13 194 548
12 190	12 679 583	12 690	13 205 057
12 200	12 690 093	12 700	13 215 567
12 210	12 700 602	12 710	13 226 076
12 220	12 711 112	12 720	13 236 586
12 230	12 721 621	12 730	13 247 095
12 240	12 732 130	12 740	13 257 605
12 250	12 742 640	12 750	13 268 114
12 260	12 753 149	12 760	13 278 624

Fuente: (SGS, 2010)

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL



Ejemplo:

Altura de referencia del tanque: 14947 mm

Peso del techo del tanque: 70300 kg

Altura reposo: 1830 mm

Altura flotación: 2176 mm

Densidad a temperatura: 0,8500 kg/l

$$\text{Desplazamiento} = \frac{70300}{0,8500} = 82706 \text{ lts}$$

Medición del vacío: 2433 mm

Altura de sonda = $14947 - 2433 = 12514$ mm

Capacidad para 12514 mm: $13005377 + 4203 = 13009580$ lts

Volumen total observado = $13009580 - 82706 = 12926874$ lts

IV.2.2.1 Cálculo del volumen OBQ / ROB

El cálculo de la cantidad de carga a bordo / o remanente a bordo debe realizarse antes de comenzar la transferencia. Para cargas líquidas y agua, usar la fórmula de la cuña (wedge) si el líquido no toca todos los mamparos de los tanques del buque y además no está en aguas iguales. Usar correcciones por trimado y escora si el líquido está en contacto con todos los mamparos del compartimento (API, 2016).

Cálculo del volumen por la fórmula de wedge

$$\text{Fórmula wedge} = V = \frac{LBp^2}{2T}$$

V = Volumen del líquido en la cuña

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL

L = Eslora entre perpendiculares

B = Manga del tanque

p = Altura de producto corregida

T = Trimado del buque

El cálculo para para la altura corregida es: $p = [p_1 \operatorname{cosec} x + (y - d \tan x)] \tan x$

p_1 = Altura del producto medida

y = Distancia desde el punto de medida al mamparo de popa

x = Ángulo de trimado

d = Altura del tanque

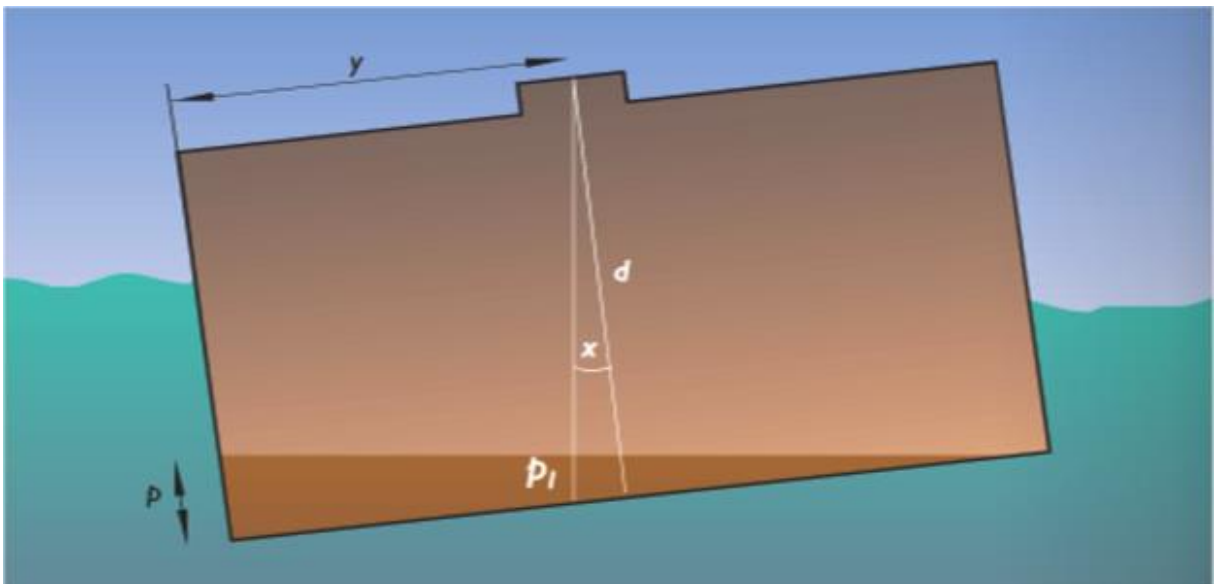


Ilustración 18. Tanque con OBQ/ROB

Fuente: (Severn, 2009)

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL

Ejemplo:

Tenemos un buque con los siguientes datos:

$$L = 329 \text{ m}$$

$$B = 18 \text{ m}$$

$$T = 1,8 \text{ m}$$

$$p_1 = 0,15 \text{ m}$$

$$y = 1,7 \text{ m}$$

$$d = 26,89 \text{ m}$$

Para obtener la altura de producto corregida necesitamos calcular al ángulo de trimado (x) a partir de la eslora entre perpendiculares y el trimado.

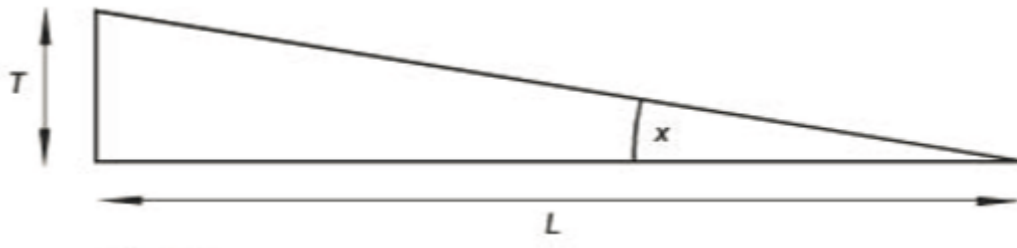


Ilustración 19. Ángulo de trimado de un tanque

Fuente: (Severn, 2009)

$$\tan x = \frac{T}{L} = \frac{1,8}{329} = 0,00547$$

Por lo tanto, $x = 0,31347$; $\operatorname{cosec} x = 182,78$

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL



Sustituimos los valores en la ecuación

$$p = [0,15 \times 182,78 + (1,7 - 26,89 \times 0,00547)] \times 0,00547$$

$$p = 0,158 \text{ m}$$

Sustituimos en la fórmula de wedge

$$V = \frac{329 \times 18 \times (158)^2}{2 \times 18}$$

$$V = 41,06 \text{ m}^3$$

IV.2.3 Determinación de la densidad

La densidad es una propiedad tanto de calidad como de cantidad del producto. La gravedad específica / densidad es importante por dos aspectos:

- Determinación de la cantidad: con el uso de la gravedad específica o densidad, pueden calcularse los pesos de los volúmenes.
- Determinación de la calidad: cada producto tiene su propia densidad, su valor cambiará si hubiera contaminación.

Básicamente, se utilizan dos métodos para la determinación de la densidad.

ASTM D4052

Se introduce una pequeña cantidad de muestra en el densímetro digital, se mide y calcula el cambio de frecuencia de la gravedad específica o densidad (ASTM, 2018).

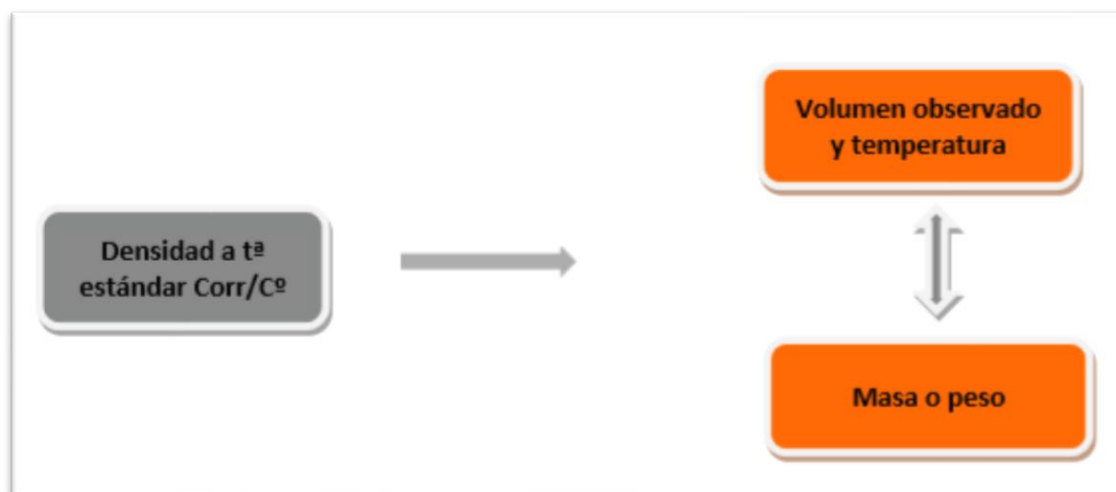
PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL

ASTM D1298

Se llena un cilindro con producto, se determina la temperatura del producto, después se introduce el hidrómetro y se espera a que se mantenga en equilibrio para comprobar la densidad. (ASTM, 2017).

IV.2.4 Cálculos de los productos petroquímicos

Las productos petroquímicos se calculan de una forma diferente que los crudos, gasolinas, queroseno, etc, se calculan por un factor de corrección por temperatura.



Para estos productos la densidad puede ser dada como:

- Densidad en aire a 15 °C o 20 °C.
- Densidad en vacío a 15 °C o 20 °C.

Junto con la densidad se necesita un factor de corrección, indicando el cambio en densidad por grados de temperatura. Usando este factor de corrección, la densidad es corregida a la temperatura medida, resultando una densidad a la temperatura

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL



actual. El volumen grueso observado se multiplicará por la densidad a la temperatura de medida dando la masa o peso.

Ejemplo:

Cálculo del peso en aire de una partida de metanol.

Volumen observado: 2398045 litros

Temperatura: 12,3°C

Factor Corr/°C: 0,00095

Densidad a 20°C al vacío: 0,7914 kg/l

Densidad a 20°C al aire: 0,7903 kg/l

Densidad a 12,3°C al aire: $0,7903 - ((12,3 - 20) * 0,00095) = 0,7976$ kg/l

Peso al aire: $2398045 \times 0,7976 = \mathbf{1912681}$ kg

(SAYBOLT, 2002)

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL

V APLICACIÓN PRÁCTICA

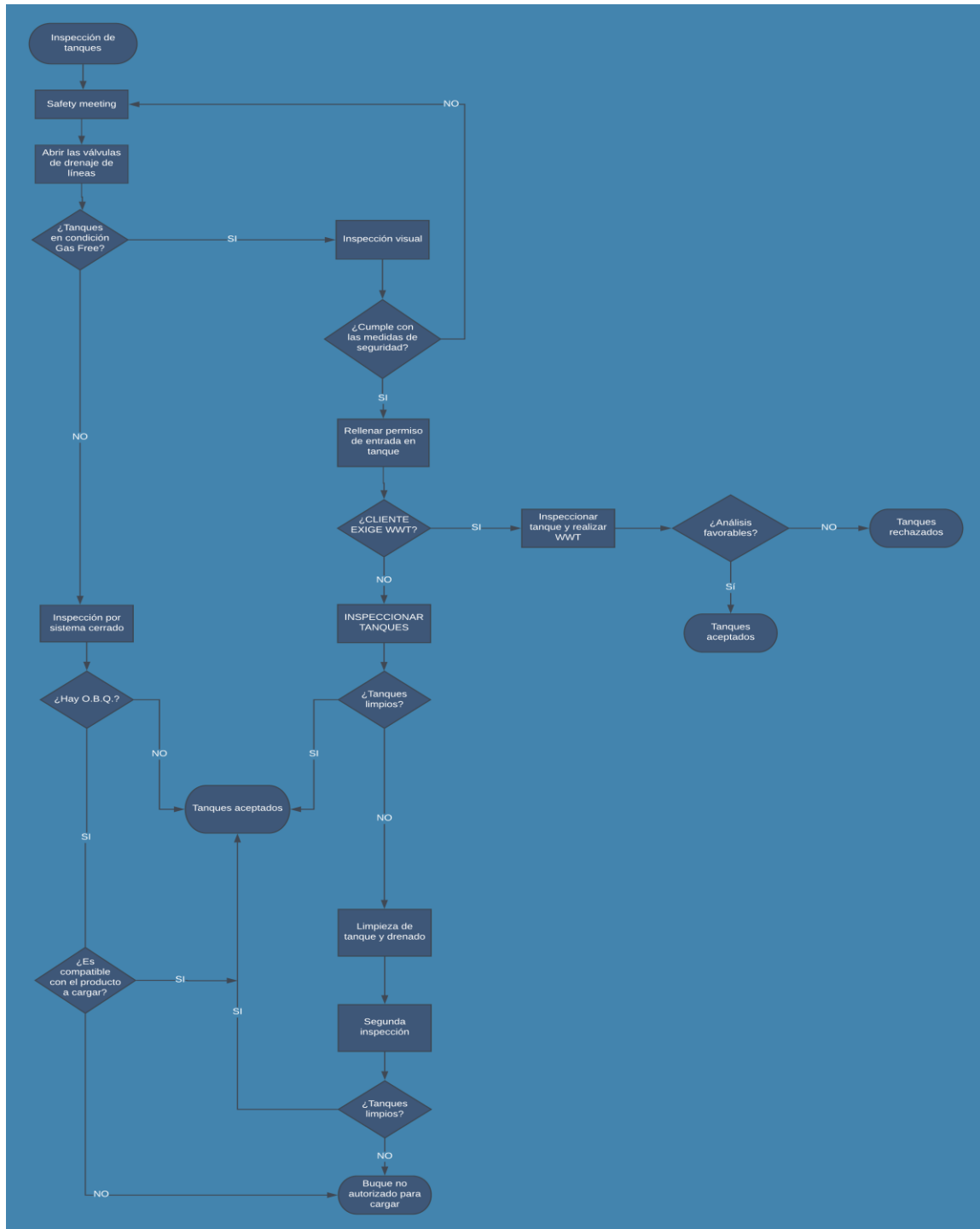


Ilustración 20. Inspección de tanques

Fuente: El autor

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL



Explicación:

El procedimiento para la inspección de tanques comienza con el safety meeting a bordo entre el personal de buque y de la terminal. Durante esta reunión acordamos con los integrantes de la operación como se va a desarrollar toda la operativa de carga comenzando con la inspección de tanques. Una vez establecidos todos los pasos a seguir, le pedimos al primer oficial que nos abra todas las válvulas de drenaje de las líneas para comprobar que estén vacías cuando vayamos a inspeccionar los tanques.

En caso de que la carga sea un producto químico volátil, los tanques vendrán en condición inerte a requerimiento de la terminal. Por lo que la inspección de tanques la llevaremos a cabo por sistema cerrado a través de la UTI. Introducimos la UTI en el punto de medida más a popa del tanque, si hubiese producto estará a popa debido al trimado apopado del buque. Bajamos el sensor hasta tocar el fondo del tanque, aceptaremos los tanques si no detectamos producto. Si detectamos producto, medimos mediante la fórmula wedge, tomamos muestras, si es compatible aceptaremos los tanques, si no lo es los tanques serán rechazados para la carga. Si el producto a cargar no requiriese el inertizado de tanques, la inspección de tanques será visual. Una vez comprobados todos los aspectos de seguridad en el safety meeting, firmamos el permiso de entrada en tanque y nos dirigimos a cubierta.

En ocasiones muy particulares, el cliente nos requerirá realizar un wall wash test, además de la inspección de tanques, una vez inspeccionado el tanque y comprobado que se encuentra limpio a simple vista, se realizará la prueba del wall wash y se llevarán las muestras a laboratorio. Si los resultados son favorables se aceptarán los tanques, de lo contrario serán rechazados. Aunque no es frecuente hay situaciones en que los tanques se encuentran con restos de las líneas, pintura, óxido..etc. Por lo que el personal del buque puede realizar una segunda limpieza para volver a

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL



inspeccionar los tanques. Tras lo cual los tanques suelen encontrarse limpios y aceptados para recibir la carga.

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL

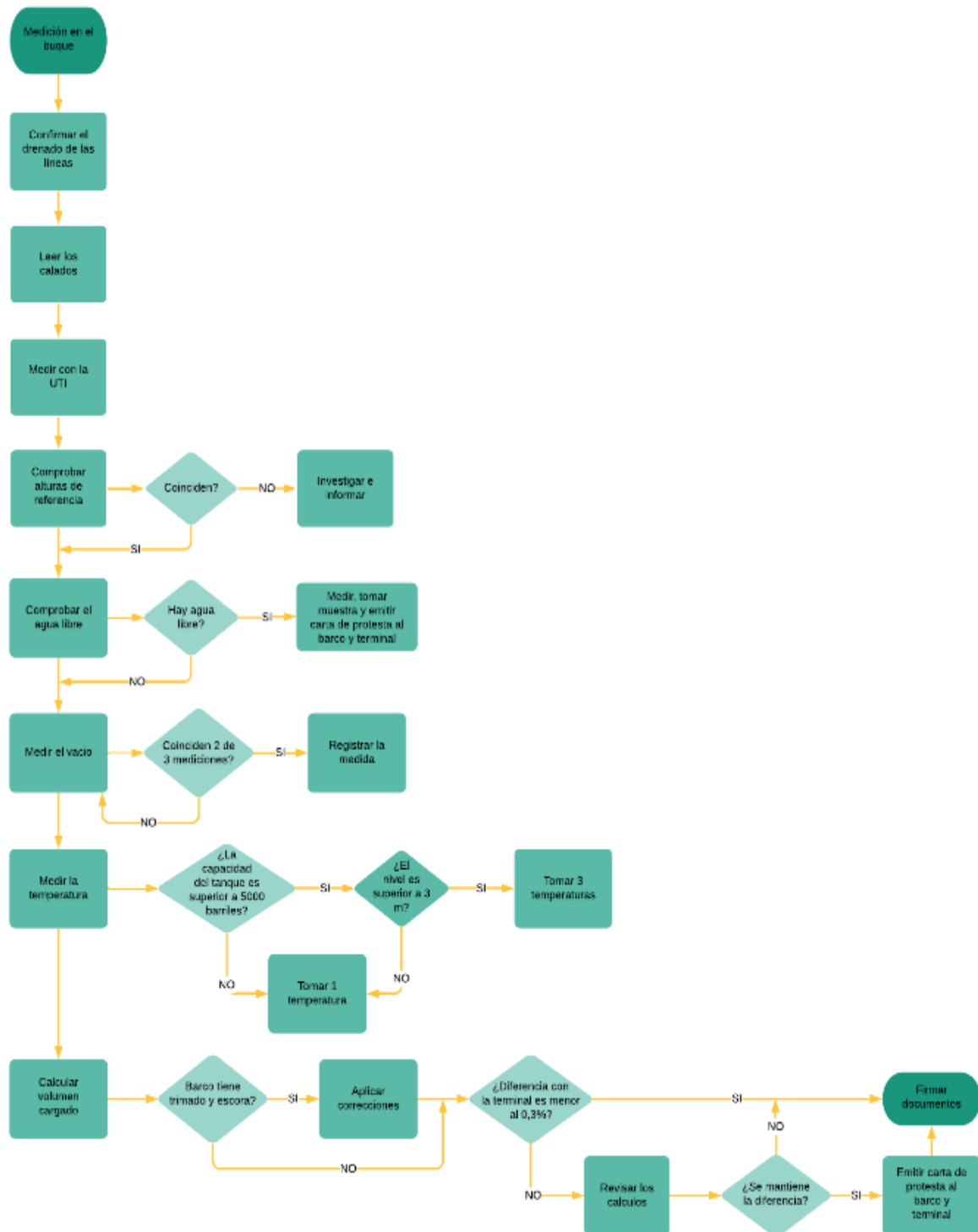


Ilustración 21. Medición en el buque

Fuente: El autor

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL



Explicación:

Tras completar la carga del producto, nos disponemos a medir la cantidad a bordo, primero confirmaremos el soplado y drenado de las líneas para que no quede producto en su interior. Comprobaremos los calados para calcular el trimado. A continuación, mediremos el vacío, comprobaremos las alturas de referencia, el agua libre tras la carga y tomaremos las temperaturas con la UTI acorde al procedimiento. Si hubiese agua libre tras la carga, mediríamos la cantidad y tomaríamos muestras. Se informaría a las partes de lo ocurrido y emitiríamos cartas de protesta al buque y terminal.

Una vez recogidos todos los datos procedemos a realizar los cálculos, las alturas de referencia de los tanques deben de coincidir con las alturas que aparecen en las tablas de calibración. Al vacío medido le aplicaríamos las correcciones por trimado y escora en caso de que hubiera y obtendríamos el volumen a temperatura, al que multiplicaríamos por su factor de corrección para obtener el volumen a temperatura estándar, el cual multiplicamos por la densidad para obtener las toneladas.

Tras calcular la cantidad cargada a bordo, la comparamos con las cantidades descargadas en la terminal, si la diferencia es menor a 0,3% normalmente aceptado o al límite que el cliente exija, todas las partes firmarán los documentos y se habrá completado la operativa de carga, en cambio si la diferencia es mayor se repetirán las mediciones y los cálculos para verificar que no se haya cometido ningún error, si la diferencia no se reduce hasta el límite establecido se emitirán cartas de protesta al buque y terminal y se firmarán documentos.

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL

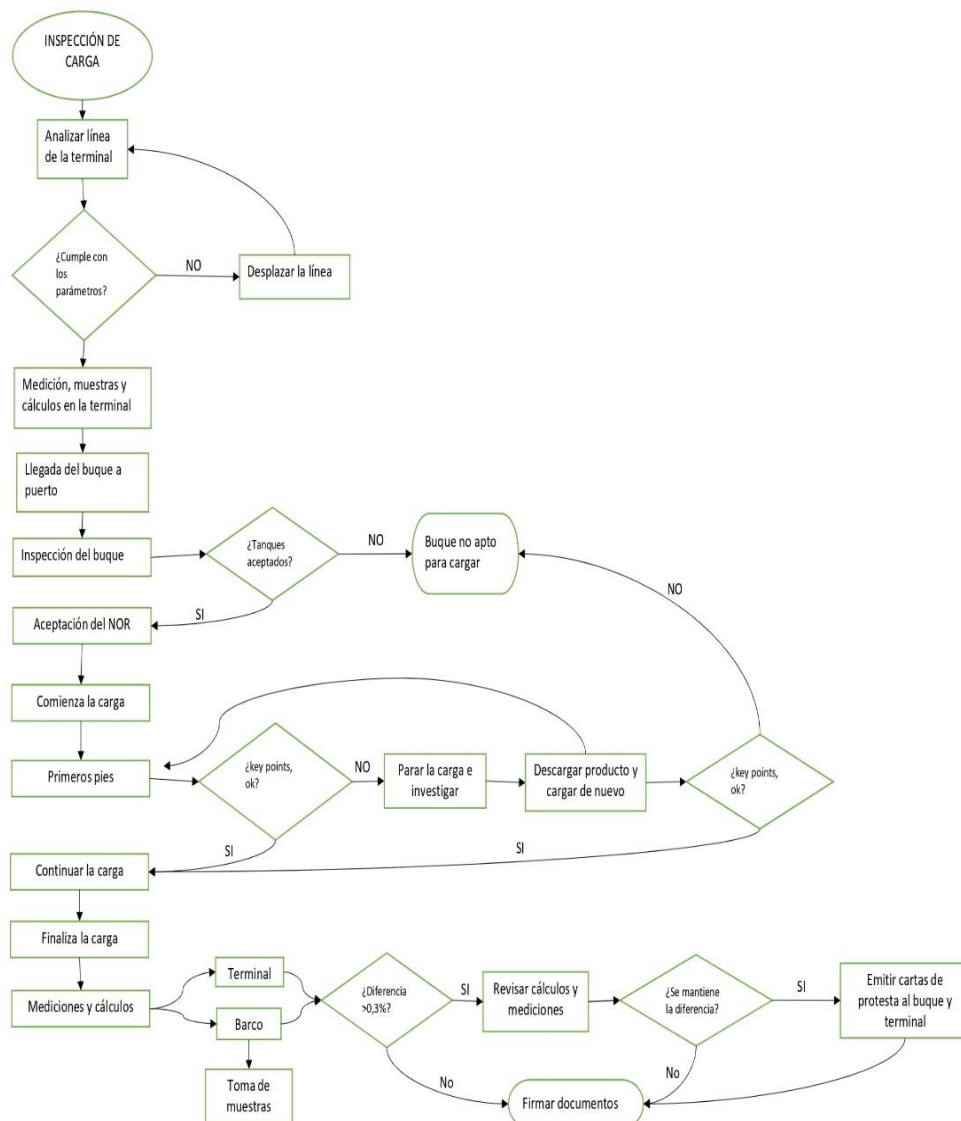


Ilustración 22. Inspección de carga

Fuente: El autor

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL



Explicación:

Previamente a la llegada del buque a la terminal, se deberá comprobar el producto a cargar de los tanques de la terminal y revisar las líneas por las que se cargará el producto para asegurar que no haya contaminación. Se tomarán muestras de los tanques de la terminal y se analizarán en laboratorio, verificados los parámetros de calidad se llenará la línea desde el tanque hasta el muelle y se tomará una muestra al final de esta para verificar también la línea. Cuando los análisis de la línea indiquen no conformidad con las especificaciones, se desplazará la línea de tierra y se repetirán análisis hasta que los resultados sean correctos. Posteriormente se medirán los tanques de la terminal y se tomarán las temperaturas acorde al procedimiento.

Una vez el buque llega a la terminal, se inspeccionan los tanques, el loading master recibirá el NOR y empezará la carga. Si la inspección de tanques se ha realizado por sistema cerrado normalmente se cargarán los tanques hasta una altura de producto de 30-50 cm y se tomará una muestra para comprobar la idoneidad del producto cargado antes de continuar con la carga, si los análisis de las muestras no son óptimos, se volverán a tomar muestras y repetir análisis, en caso de que los resultados vuelvan a ser negativos, normalmente se acordará descargar el producto cargado a un tanque de residuos de la terminal y volver a cargar hasta la misma altura de producto en los tanques del buque, se repetirán los análisis y si el resultado es correcto se continuará con la carga, en la situación que vuelvan a ser negativos, el buque será rechazado para cargar. Todas las partes serán informadas y se emitirán las respectivas cartas de protesta.

Tras completar la carga, se medirán los tanques de la terminal, se medirán los tanques del buque y se tomarán muestras para retener en custodia. Se compararán las cantidades de la terminal y buque y se firmarán los documentos.

VI CONCLUSIONES

- 1) Los procedimientos descritos en este trabajo ayudan a entender cómo se aplican los estándares internacionales durante una transferencia de productos químicos en este caso, entre una terminal y buque.
- 2) La correcta y rápida intervención del inspector puede garantizar el éxito de una transferencia, para ello es vital conocer el producto con el que estamos trabajando.
- 3) A través de las muestras se puede identificar donde o cuando se ha contaminado el producto, es muy importante tomarlas adecuadamente, su etiquetado y sellado puesto que ayudará a resolver disputas legales una vez la carga o descarga haya terminado.
- 4) La información e instrucciones es una parte fundamental para la correcta ejecución de la operativa. Aunque no es un asunto que interfiera en la labor del inspector, conocer los contratos con los que operan los buques nos proporciona una visión más general y facilita la comprensión de toda la operativa.
- 5) Nuestro papel durante la operación debe ser independiente sin perjudicar con nuestro juicio a terminal o buque.
- 6) Desarrollar la operativa de transferencia o cualquier proceso intermedio a través de un flujograma ofrece una ventaja para su rápido entendimiento.
- 7) Aplicando los procedimientos nos aseguramos la falta de responsabilidad nuestra o de la compañía ante cualquier percance en la terminal o buque durante la transferencia.

VII Referencias

Alegría de la Colina, Ana. 2019. *Shipping contracts*. [Apuntes] Santander : s.n., 2019.

An Overview of Current Methods Used in Weather Routeing. **R., Motte. 1988.** 41, 1988, The Journal of Navigation, págs. 101-114. ISSN: 0373-4633.

ANAVE. 2018. *Evolución de la flota mercante mundial en 2017*. 2018.

API. 1973. *Guidelines on Noiseb A Medical Report*. Austin : s.n., 1973.

—. **2013.** *Manual de Estándares de Medición de Petróleo. Capítulo 8.1. Practica estándar para muestreo manual del Petróleo y Productos del Petróleo*. Washington : API Publishing Services, 2013. 20005-4070.

—. **2018.** *Manual of Petroleum Measurement Standards 7.2 Temperature Determination— Portable Electronic Thermometers*. Washington : API Publishing Services, 2018. H70203.

—. **2016.** *Manual of Petroleum Measurement Standards Chapter 17.8. Guidelines for Pre-loading Inspection of Marine Vessel Cargo Tanks and Their Cargo-handling System*. Washington : API Publishing Services, 2016.

—. **2016.** *Manual Of Petroleum Measurement Standards. Chapter 17.4 Método para Cuantificación de Volúmenes Pequeños en Buques (OBQ/ROB)* . Washington : API Publishing Services, 2016. DC 20005-4070.

Armona denizcilik. 2018. *Letter of protest*. Cartagena : s.n., 2018.

ASTM. 2018. *Standard Test Method for Acid Wash Color of Industrial Aromatic Hydrocarbons. D848*. West Conshohocken : ASTM International, 2018.

—. **2016.** *Standard Test Method for Clarity and Cleanness of Paint and Ink Liquids. D 2090 – 98*. West Conshohocken : ASTM International, 2016.

—. **2019.** *Standard Test Method for Color of Clear Liquids (Platinum-Cobalt Scale). D 1209*. West Conshohocken : ASTM International, 2019.

—. **2018.** *Standard Test Method for Density, Relative Density, and API Gravity of Liquids by Digital Density Meter D4052*. West Conshohocken : s.n., 2018.

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL



—. **2017.** *Standard Test Method for Density, Relative Density, or API Gravity of Crude Petroleum and Liquid Petroleum Products by Hydrometer Method D1298.* West Conshohocken : s.n., 2017.

—. **2019.** *Standard Test Method for Distillation Range of Volatile Organic Liquids. D1078.* West Conshohocken : ASTM International, 2019.

—. **2012.** *Standard Test Method for Water in Volatile Solvents (Karl Fischer Reagent Titration Method) D1364.* West Conshohocken : ASTM International, 2012.

—. **2019.** *Standard Test Methods for Flash Point by Pensky-Martens Closed Cup Tester.* West Conshohocken : ASTM International, 2019.

Berasategui Villa, Alberto. 2019. *Aspectos preliminares de los fletamentos.* [Documento apuntes] Santander : s.n., 2019.

CIQ. 2016. *CODIGO INTERNACIONAL PARA LA CONSTRUCCION Y EL EQUIPO DE BUQUES QUE TRANSPORTEN PRODUCTOS QUIMICOS PELIGROSOS A GRANEL.* 2016.

Cult of sea. 2017. <https://cultofsea.com>. <https://cultofsea.com>. [En línea] 12 de Abril de 2017. [Citado el: 12 de Septiembre de 2019.] <https://cultofsea.com/general/notice-of-readiness-nor/>.

Desing and Operation of a Computerized, On Board, Weather Routeing System. **Motte, R. 1994.** 47, 1994, The Journal of Navigation, págs. 54-69. ISSN: 0373-4633.

Environmental Health, Safety & Risk Management. www.fss.txstate.edu. www.fss.txstate.edu. [En línea] [Citado el: 12 de Julio de 2019.] <https://www.fss.txstate.edu/ehsr/safetymanual/confined/sftypro/confineform.html>.

Ership. 2017. *Cargo manifest.* Cartagena : s.n., 2017.

Fomento, Ministerio de. 2014. Boletín oficial del estado. *Boletín oficial del estado.* [En línea] 11 de Agosto de 2014. [Citado el: 23 de Junio de 2019.] https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2014-8624#top. BOE-A-2014-8624.

García, Roberto. 2017. <https://ingenieromarino.com>. <https://ingenieromarino.com>. [En línea] 2017. [Citado el: 2019 de Agosto de 23.] <https://ingenieromarino.com/inspeccion-bunker-survey/>.

Gringord shipping. 2017. *Notice of readiness.* Cartagena : s.n., 2017.

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL



Honeywell. 2019. www.honeywellprocess.com. *www.honeywellprocess.com*. [En línea] 2019. [Citado el: 02 de Julio de 2019.] <https://www.honeywellprocess.com/en-US/explore/products/marine/portable-level-gauging-and-sampling/sampling/Pages/hermetic-samplers-for-restricted-operation.aspx>.

How to export import. 2019. Mate's receipt. <https://howtoexportimport.com>. [En línea] 06 de 01 de 2019. [Citado el: 2019 de 09 de 20.] <https://howtoexportimport.com/Mate-Receipt-4586.aspx>.

Hyundai Heavy Industries. 2016. Calibration tables. 2016.

—. 2016. Calibration tables. 2016.

Ibérica marítima. 2018. *Statement of facts*. 2018.

ISGOTT. 2006. *International Safety Guide for Oil Tankers & Terminals*. s.l.: WITHERBY SEAMANSHIP INTERNATIONAL, 2006.

ISO-UNE. 2014. *Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico*. 2014. UNE 157001.

Los fines de la investigación: hipótesis y objetivos. **Palmar Santos, Ana. 2004.** 4, 2004, Nure Investigación. ISSN 1697-218X.

Mariners. 2017. <http://mariners.narod.ru>. *http://mariners.narod.ru*. [En línea] 12 de 08 de 2017. [Citado el: 2019 de 09 de 23.] <http://mariners.narod.ru/seaprotest.html>.

MF., Fortín. 1999. *El proceso de investigación: de la concepción a la realización*. Madrid: McGraw-Hill, 1999.

Navas Garatea, Maximiliano F. 2017. www.gmm-abogados.com. *www.gmm-abogados.com*. [En línea] 23 de Marzo de 2017. [Citado el: 1 de Agosto de 2019.] <http://www.gmm-abogados.com/fletamento-por-tiempo-time-charter/>.

Pecuniary, Inc. 1994. <https://diesel-fuels.com>. *https://diesel-fuels.com*. [En línea] Pecuniary, 1994. [Citado el: 11 de Junio de 2019.] <https://diesel-fuels.com/product/ft-200kk-kolor-kut-water-finding-paste-3-oz-tube/>.

Pejovés, Jose Antonio. 2018. www.mundomaritimo.cl. *www.mundomaritimo.cl*. [En línea] 18 de Junio de 2018. [Citado el: 19 de Agosto de 2019.]

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL



<https://www.mundomaritimo.cl/noticias/la-naturaleza-juridica-del-contrato-de-fletamento-por-viaje-o-voyage-charter>.

Polit D, Hungler BP. 2000. *Investigación científica en ciencias de la salud. 6ª ed.* . Madrid : McGraw-Hill, 2000.

Robert, S.P. *Ship Response Sensitivity to forecast and Measured Wave Spectra.* David W. Taylor Naval Ship Research and Development Center, Ship Performance Dept. Bethesda, MD : s.n. Final Report.

Sánchez, F.J. 2018. Formación Investigadora. 2018. Apuntes de la asignatura Formación Investigadora del Máster en Ingeniería Náutica y Gestión Marítima de la Universidad de Cantabria.

SAYBOLT. 2002. *Density correction factor tables.* 2002.

Severn, Anthony. 2009. *Shipboard petroleum surveys.* Newcastle : North of Enfield P&I Association Limited, 2009.

SGS. 2010. *Tabla de capacidad.* Madrid : s.n., 2010.

—. **2019.** *Tank inspection.* Algeciras : s.n., 2019.

—. **2019.** *Ullage report.* Algeciras : s.n., 2019.

Shilavadra, Bhattacharjee . 2019. www.marineinsight.com. www.marineinsight.com. [En línea] 28 de 10 de 2019. [Citado el: 29 de 11 de 2019.] <https://www.marineinsight.com/guidelines/note-of-protest-nop-on-ships/>.

Sierra Noguero, Eliseo. 2002 . *El contrato de fletamento por viaje .* Bolonia : Real Colegio de España En Bolonia, 2002 . 9788493166472.

Sloman Neptun. 2017. *Stowage plan.* Cartagena : s.n., 2017.

Terlocar. 2017. *Bill of lading.* Cartagena : s.n., 2017.

UNI MARINE SERVICES PTE LTD. 2006. www.unimarines.com. www.unimarines.com. [En línea] UNI MARINE SERVICES PTE LTD, 2006. [Citado el: 24 de Junio de 2019.] http://unimarines.com/index.php?route=product/product&product_id=134.

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE LA CUSTODIA DE LA CARGA DE SUSTANCIAS NOCIVAS LÍQUIDAS A GRANEL



Universidad de Cantabria. Biblioteca de la Universidad de Cantabria. [En línea] [Citado el: 12 de 12 de 2015.] <http://www.buc.unican.es/formacion/usingimágenes/trabajos>; <http://www.buc.unican.es/formacion/evitarplagiotrabajosacademicos0>.

Universidad Politécnica de Valencia. Máster en Arte Visuales. [En línea] [Citado el: 15 de 03 de 2017.] <http://www.artesvisualesymultimedia.com/asignaturas-18-19>.