



Trabajo Final del proyecto para optar al
Grado de Magister en Administración y Gestión Portuaria

PROPUESTA TÉCNICA DE INSPECCIÓN A ESPÍAS DE AMARRE PARA TERMINALES DE LA REGIÓN DE ATACAMA

Gerardo Besoain del Pozo

(julio 2023)

**“PROPUESTA DE INSPECCIÓN A ESPÍAS DE AMARRE PARA TERMINALES
DE LA REGIÓN DE ATACAMA”**

Gerardo Besoain del Pozo

COMISIÓN REVISORA	NOTA	FIRMA
Jaime Leyton Profesor guía	_____	_____
NOMBRE REVISOR 2 Revisor	_____	_____
NOMBRE REVISOR 3 Revisor	_____	_____

DECLARACIÓN

Este trabajo, o alguna de sus partes, no ha sido presentado anteriormente en la Universidad de Valparaíso, institución universitaria chilena o extranjera u organismo de carácter estatal, para evaluación, comercialización u otros propósitos. Salvo las referencias citadas en el texto, confirmo que el contenido intelectual de este trabajo final de graduación es resultado exclusivamente de mis esfuerzos personales.

La Universidad de Valparaíso reconoce expresamente la propiedad intelectual del autor sobre esta Memoria de Titulación. Sin embargo, en caso de ser sometida a evaluación para los propósitos de obtención del Grado de Magíster en Administración y Gestión Portuaria, el autor renuncia a los derechos legales sobre la misma y los cede a la Universidad de Valparaíso, la que estará facultada para utilizarla con fines exclusivamente académicos.

Jaime Leyton
Profesor Guía

Gerardo Besoain del Pozo
Alumno

AGRADECIMIENTOS

A mi familia, sin duda ustedes han sido siempre el motor que impulsa mi esfuerzo y avance profesional, quienes han estado desde hace muchos años apoyándome en esta aventura, siempre a mi lado en los días y noches más difíciles durante mis horas de estudio y viaje desde San Antonio a Santiago. Hoy, cuando estoy ad portas de finalizar esta etapa de mi desarrollo profesional, les dedico a ustedes este logro como una meta más conquistada. Gracias por ser quienes son y por creer en mí.

A mis colegas, quienes me han apoyado asesorándome y brindándome sus conocimientos técnicos, logrando así cerrar un capítulo más de este desarrollo en mi avance profesional. Gracias por estar siempre allí.

A los docentes, con sus lineamientos y fructíferas palabras, siendo sus conocimientos rigurosos y precisos, a cada uno de los docentes a lo largo de este curso, que muchas veces de manera generosa entregaron y compartieron sus conocimientos de manera profesional e invaluable, por su dedicación perseverancia y tolerancia.

TABLA DE CONTENIDOS

1	INTRODUCCIÓN.....	8
1.1	PROBLEMÁTICA Y JUSTIFICACIÓN.....	9
2	OBJETIVOS	12
2.1	OBJETIVO GENERAL.....	12
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
3	ALCANCES Y LIMITACIONES.....	13
4	MARCO TEÓRICO	14
4.1	ESTRUCTURAS COMPLEMENTARIOS A LA MANIOBRA DE AMARRE.....	14
4.2	RIESGOS FRECUENTES DETECTADOS EN LAS ESPÍAS DE AMARRE	17
4.3	NORMATIVA NACIONAL E INTERNACIONAL EN RELACIÓN AL AMARRE DE NAVES.....	20
5	METODOLOGÍA.....	22
5.1	PROCEDIMIENTO	22
6	PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	23
7	DISCUSIONES.....	41
8	CONCLUSIONES.....	42
9	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43
10	ANEXOS.....	44

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Noticias que revelan el impacto que puede ocasionar un corte de espía.	9
Figura 2. Porcentaje de accidentados marítimo-portuario (2020).....	10
Figura 3. Consecuencia de los accidentes marítimo-portuarios (2020).....	11
Figura 4. A: largo y través de popa; B: espía dispuesta en una bita; C: configuración ideal de amarre en una embarcación.	14
Figura 5. Riesgos más frecuentes detectados en la maniobra de amarre.....	19
Figura 6. Ejemplo de inspección	40

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Áreas y cantidad de trabajadores Ultramar Caldera	23
Tabla 2. Idea de procedimiento de inspección a espías de amarre.....	24

RESUMEN

PROPUESTA DE INSPECCIÓN A ESPÍAS DE AMARRE PARA TERMINALES DE LA REGIÓN DE ATACAMA

La operación de amarre es una de las actividades más comunes en los puertos y terminales, y también uno de los aspectos más peligrosos de las operaciones de los buques. Los percances relacionados con cuerdas y alambres son responsables del 95 % de los incidentes con lesiones personales en la industria marítima, y el 60 % de ellos ocurren durante las operaciones de amarre, según el Comité Europeo de Capitanes de Puerto. Estos incidentes suelen provocar accidentes graves e incluso la muerte de trabajadores. El alcance del proyecto propuesto fue generar las bases técnicas de una inspección a espías de amarre por empresas certificadas y autorizadas por las “Comisiones locales de inspección de naves” (CLIN) en a lo menos el 75% de las naves que arriben en los puertos y terminales chilenos. De esta forma, se obtendrá un registro y control de naves bajo un estándar recomendado por la Organización Marítima Internacional (OMI), para cumplir con estándares básicos de inspección y control. Como objetivo, se planteó generar una herramienta legal y eficaz que permita efectuar la actividad de certificación de espías de amarre, dentro de los estándares de calidad, minimizando los riesgos y accidentes a personas, equipos, materiales y medio ambiente, para asegurar un procedimiento estándar de trabajo, para lo cual un inspector debidamente certificado (aprobado por autoridad marítima) se encargará de inspeccionar, analizar y verificar la condición de las espías de amarre dispuestos a bordo por el capitán previo amarre de la nave en terminal, así como también verificará la condición de las unidades que serán de repuesto en caso que presente cortes durante la permanencia de la nave en el muelle. El manual de inspección de espías es el resultado de una revisión completa e investigación de normas nacionales e internaciones. Nace producto de los bajos estándares de seguridad y control en una de las actividades en la maniobra de amarre y desamarre de una nave. En conclusión, el producto será una guía de apoyo y estará a disposición de los terminales y puertos de la región de Atacama.

1 INTRODUCCIÓN

Chile limita al oeste con el Océano Pacífico (17°S - 56°S) presentando una extensa línea costera de 4.200 kilómetros. Su estratégica ubicación geográfica, le ha brindado la oportunidad de desarrollar importantes ciudades portuarias (por ejemplo, Valparaíso, San Antonio, entre otras), facilitando el comercio exterior y de cabotaje. El desarrollo portuario en Chile ha sido una prioridad para el país en las últimas décadas, más aún, cuando el 93.7% del comercio exterior del país se moviliza por vía marítima (DIRECTEMAR, 2021). Por lo tanto, los puertos chilenos deberán enfrentar numerosos desafíos, especialmente en sus instalaciones portuarias como en los elementos empleados en las operaciones de atraque y desatraque, en parte, debido al aumento del tamaño de naves que arribarán con mayor frecuencia en el país oceánico. Esto se ve respaldado por las estadísticas proporcionadas por la Cámara Marítima y Portuaria de Chile (CAMPORT), indicando que existe una correlación positiva entre una logística portuaria eficiente y el crecimiento portuario. En contraste, una interrupción de la cadena logística tiene un efecto significativo en la competitividad del conjunto de las actividades productivas (Cuevas et.al, 2020).

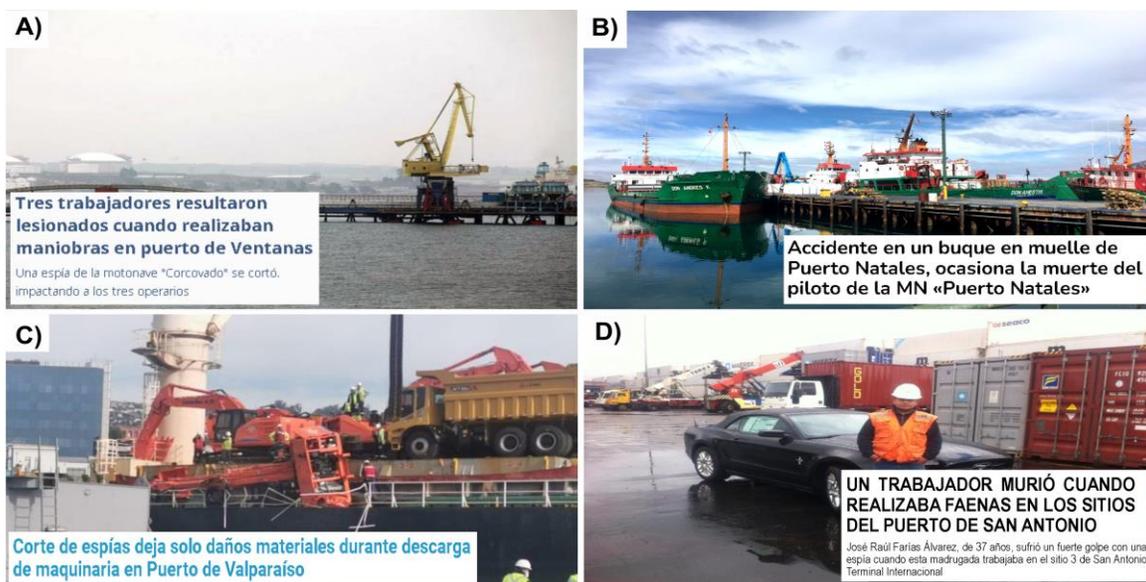
Además de las numerosas exigencias que requieren las naves, los puertos están expuestos a riesgos que pueden amagar seriamente esta conectividad (por ejemplo, desastres naturales, paralizaciones de trabajadores, accidentes en el manejo de carga, fallas mecánicas, accidentes laborales, entre otros) (Diario oficial de la Unión Europea, 2009). Como tal, la seguridad marítima, es un componente básico de las condiciones primarias para la estabilidad portuaria. Por lo tanto, los puertos deben implementar medidas de seguridad rigurosas, proporcionar capacitación adecuada a los trabajadores, mantener una supervisión de las actividades, generar un mantenimiento regular de las instalaciones para minimizar el riesgo de accidentes portuarios y garantizar la seguridad de las personas y el medio ambiente (Rodrigo de Larrucea, 2017).

Uno de los principales focos de riesgos es el que se genera en la actividad de amarre y desamarre de una nave, una tarea que necesita ser realizada por personal altamente calificado, competente en su manipulación y en la identificación de espías aptas para su uso. Debido a los graves accidentes y pérdidas humanas que se han generado durante los últimos años en la faena de manipulación de huinche del buque a bordo de la nave y espías de amarre en tierra, se han originado una serie de paralizaciones de las actividades portuarias en varios terminales del país. Dichos accidentes, han impulsado a los sindicatos exigir mayores medidas de seguridad a la autoridad en el interior de los recintos y terminales. En este contexto, se ha generado la necesidad de entregar una propuesta técnica de inspección a espías de amarre, el cual será el resultado de la presente tesis.

1.1 PROBLEMÁTICA Y JUSTIFICACIÓN

• PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los accidentes marítimos a nivel mundial han llevado a los actores principales a mejorar los estándares de seguridad y aumentar las exigencias en torno a la industria portuaria. Sin embargo, se sigue poniendo en duda dicha seguridad, debido a la cantidad de accidentes que ocurren constantemente a nivel nacional e internacional. Desde una perspectiva nacional, en Chile, se han registrado numerosos accidentes por corte de espías, que han generado una serie de consecuencias (Figura 1). Uno de estos accidentes ocurrió el 24 de septiembre de 2014, donde un corte de espías que se encontraban amarradas al Terminal Monoboya de ENAP y el desacople de los flexibles, provocó un derrame de 38.000 litros de petróleo en la bahía de Quintero. A raíz de lo anterior, se establecieron multas que superan los \$1.200.000.000, por la no supervisión adecuada de la descarga de petróleo, por el uso excesivo de la fuerza por el remolcador, entre otros factores. Este es un caso de muchos, donde se evidencia la importancia de una buena maniobra y el uso correcto de espías de amarre (Mundo Marítimo, 2016). En este contexto, las consecuencias de los graves siniestros marítimos afectan a las partes directamente implicadas (por ejemplo, el naviero, aseguradoras y tripulaciones), como también, tienen efectos en la sociedad, economía y medio ambiente.



¹<https://www.mundomaritimo.cl/noticias/tres-trabajadores-resultaron-lesionados-cuando-realizaban-maniobras-en-puerto-de-ventanas>

²<https://www.ovejeronoticias.cl/2020/02/accidente-en-un-buque-en-puerto-natales-ocasiona-la-muerte-del-piloto-de-la-mn-puerto-natales/>

³<https://portalportuario.cl/corte-de-espias-deja-solo-danos-materiales-durante-descarga-de-maquinaria-en-puerto-de-valparaiso/>

• JUSTIFICACIÓN

Los accidentes marítimo-portuarios han aumentado en frecuencia y extensión. Internacionalmente, el cumplimiento de buenas prácticas existe para mantener y dar buen uso a las espías y cabos de amarre a bordo de las naves, aunque esto no asegura la seguridad durante una maniobra, es necesario cubrir las brechas que puedan generar daño a las personas. En Chile, el porcentaje de accidentes marítimo-portuario se analiza anualmente por la Armada de Chile (Figura 2), a pesar de ello, aún no existe un procedimiento de uso e inspección de espías de amarre que sea validado por terminales, entidades portuarias y por la autoridad marítima. En la actualidad sólo existen inspecciones internas preventivas que realizan particularmente las empresas privadas y los terminales no están obligados a realizar inspecciones a las espías de las naves que arriban, las cuales muchas veces llegan en malas condiciones (abrasión, compresión axial, corte, degradación ultravioleta, torsión, entre otros.)

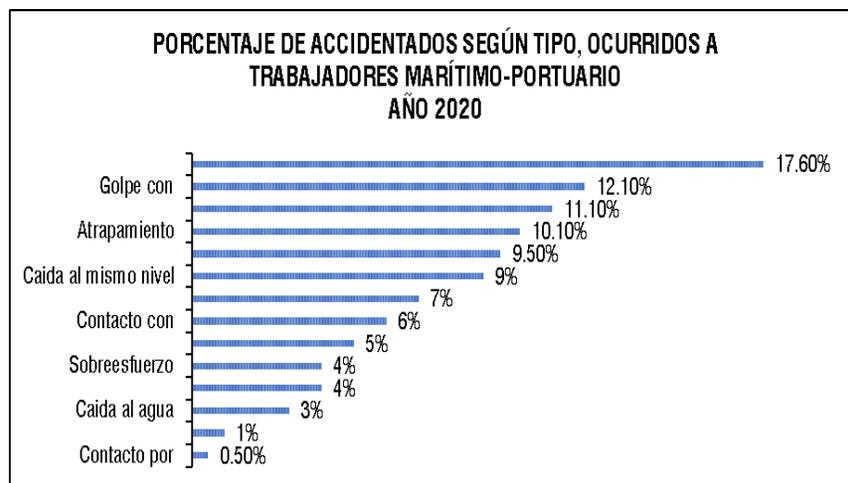


Figura 2. Porcentaje de accidentados marítimo-portuario (2020).
Fuente: Armada de Chile

A pesar de esto y sabiendo las consecuencias catastróficas que un accidente puede tener, en Chile no se ha planteado aún la necesidad de contar con un marco legal apropiado que permita controlar, regularizar y estandarizar los procedimientos, como también, establecer requisitos de seguridad y herramientas básicas en terminales portuarios, que permitan el desarrollo óptimo de las maniobras de amarre y desamarre. Debido a lo anterior, se hace necesario generar una herramienta técnica de control obligatorio (manual de inspección de espías), validado por la Autoridad local y los terminales portuarios de la Región de Atacama, siendo un respaldo mediante una resolución marítima, para controlar y mitigar las conductas riesgosas que ejercen capitanes de naves en no declarar el estado de las espías previo arribo.

⁴<https://www.soychile.cl/San-Antonio/Sociedad/2014/07/02/259245/Un-trabajador-murio-cuando-realizaba-faenas-en-los-sitios-del-puerto-de-San-Antonio.aspx>

Al momento de evaluar el estado de la espía, el inspector (acreditado por la autoridad marítima) procederá a analizar y definir si la espía cumple o no los requisitos de calidad y seguridad, en caso de que se encuentre en malas condiciones, se deberá determinar los parámetros de retiro y reemplazo según diga el manual. Los beneficios que se obtendrán al realizar este manual, será la mitigación de un posible corte de espías de amarre, disminuir el riesgo de accidentes, evitar pérdidas de vidas, lesionados y daños a los bienes que participan en esta actividad, favoreciendo a las partes directamente implicadas, a la sociedad y al medio ambiente (Figura 3). Como también, es será una solución al problema de la nula fiscalización e inspección de los cabos de amarre para todas aquellas naves que arriben al país por primera vez, siendo imprescindible un marco regulatorio que aplique y controle los elementos de amarra y su maniobra, siendo este el punto más crítico en la operación en puerto.

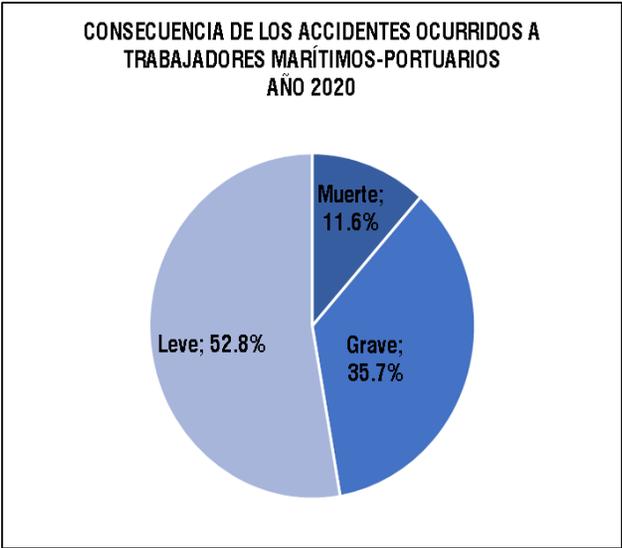


Figura 3. Consecuencia de los accidentes marítimo-portuarios (2020)
Fuente: Armada de Chile

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Definir una propuesta técnica de inspección a las espías de amarre en embarcaciones que arriban en terminales de la tercera región de Atacama.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer los fundamentos teóricos de la normativa legal de seguridad en el manejo de cabos de amarre.
- Proponer una normativa local (vía resolución Capitanía) que permita impartir y obligar dicho procedimiento, el cual será parte del manual de operación de cada terminal.
- Aplicar manual y procedimiento de inspección a los elementos de amarre (espías y/o cabos) en terminales de la región, como también aplicar un procedimiento de seguridad e inducción que permita disminuir el riesgo de manipulación.

3 ALCANCES Y LIMITACIONES

El alcance del proyecto es generar las bases técnicas de una inspección a espías de amarre por empresas certificadas y autorizadas por las “Comisiones locales de inspección de naves” (CLIN) en a lo menos el 75% de las naves que arriben en los puertos y terminales chilenos. De esta forma, se obtendrá un registro y control de naves bajo un estándar recomendado por la Organización Marítima Internacional (OMI), para cumplir con estándares básicos de inspección y control.

Las limitaciones se resumen en: a) costos; b) tiempo; c) recursos y d) calidad. Las limitaciones financieras (costos) para la ejecución del proyecto, pueden surgir debido a varios factores, como recursos financieros limitados, salarios de los miembros del equipo, costos del equipamiento o restricciones impuestas por los clientes o patrocinadores del proyecto. Estas limitaciones, pueden tener un impacto significativo en la planificación, ejecución y entrega del proyecto, debido a la inquietud de los terminales, que surge en el financiamiento de la inspección.

La gestión del tiempo es fundamental para garantizar el éxito de un proyecto y cumplir con los compromisos y expectativas establecidas. Durante la primera etapa de adaptación e instalación, es especialmente importante considerar las restricciones de tiempo y tomar medidas adecuadas para abordarlas. Algunos elementos relacionados con el tiempo que pueden generar restricciones en esta etapa incluyen: a) cronograma general del proyecto: el proyecto debe contar con un cronograma detallado que establezca las fechas límite y los hitos importantes. Si el cronograma inicial se ve afectado y se necesita una extensión, es esencial realizar ajustes y comunicarlos a todas las partes interesadas para evitar posibles retrasos y garantizar una planificación adecuada; b) horas de trabajo dedicadas al proyecto por cada inspector; c) metas y tiempo asignado en la planificación.

Dentro de los riesgos que limitan al proyecto, son: a) los recursos escasos (debido a que existe una baja cantidad de personal técnico capacitado); b) los contratiempos operativos (no llegar a tiempo a los terminales de la región); c) bajo rendimiento; d) falta de claridad en informes técnicos (se debe asegurar que el personal tenga claro los objetivos de la inspección y como su trabajo contribuye a un menor riesgo de accidentabilidad). En cuanto a los recursos (personal, equipamiento, instalaciones, software), se deberá tener una inyección de capital acorde a las necesidades de la inspección, para que la calidad e impacto del servicio sea consistente con la disminución del riesgo. Finalmente, la calidad del proyecto, será el alma del servicio y dependerá de las limitaciones anteriores, para obtener un buen rendimiento y éxito del proyecto. Se deberán cumplir las expectativas iniciales. Sin embargo, existen aspectos del proyecto que pueden dar como resultado una mala calidad que no están necesariamente relacionados con el costo, el tiempo, los recursos, el riesgo ni el alcance. Estos incluyen: falta de comunicación (vago entendimiento con el cliente); habilidades deficientes de diseño o desarrollo (procedimientos internos imprecisos); cambios y ajustes fuera del contrato que perjudiquen al cliente.

4 MARCO TEÓRICO

4.1 ESTRUCTURAS COMPLEMENTARIOS A LA MANIOBRA DE AMARRE

Para que el arribo de una nave a puerto sea exitoso, una serie de estructuras, elementos, procesos, agentes y entre otros factores, deben trabajar simultáneamente para que esto ocurra. Dentro de las estructuras y elementos que asisten a la maniobra de amarre y desamarre de una nave, se encuentran las espías (Figura 4A y Figura 4B). Una espía, es un elemento tipo cordel, de fabricación sintética, generalmente son elementos compuestos con material de polipropileno (flotante). Tiene por función, mantener al buque fijo en una posición, atracado a un muelle, amarradero, a otra embarcación, resistiendo la acción del viento, de las corrientes y mareas (Gaythwaite, 2013). El amarre de una espía se puede efectuar de proa, de popa y/o de costado (Figura 4C) (ROM, 2012). En algunos casos, la espía fallará si está gastada, sobrecargada, mal utilizada, dañada o con un mantenimiento deficiente, esto tiene consecuencias graves, ya que el corte de una espía, puede causar daños a la propiedad, lesiones graves y la muerte de trabajadores que se encuentren en la zona de riesgo.

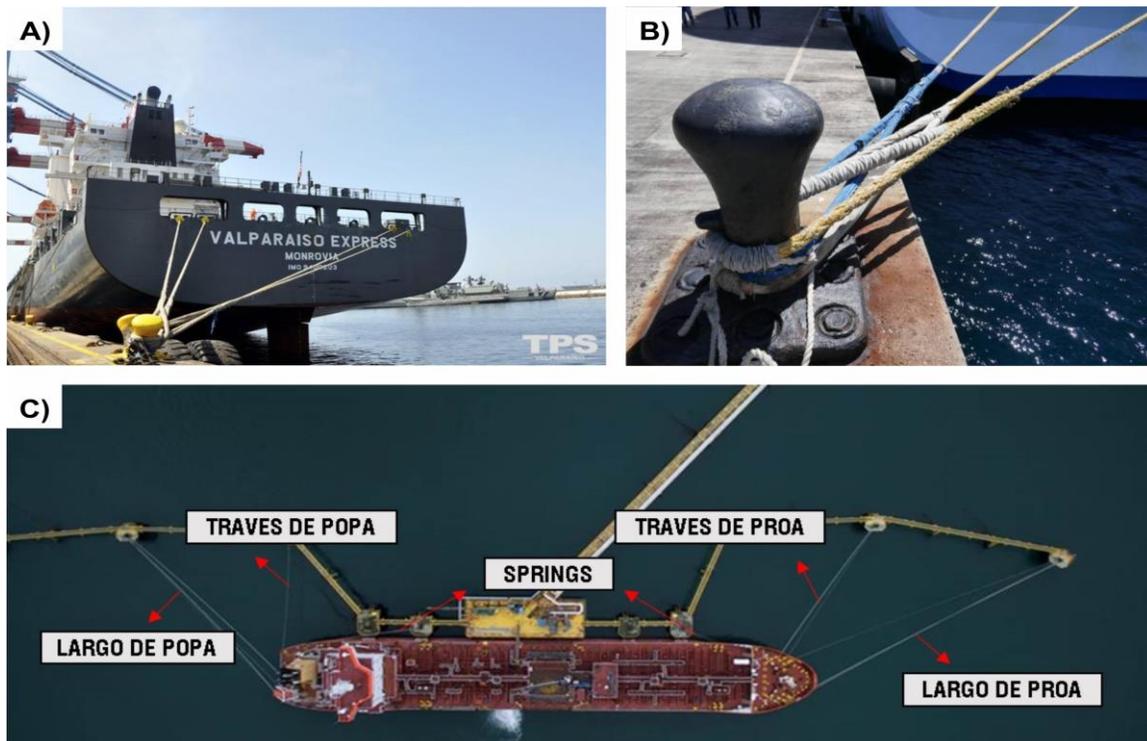


Figura 4. A: largo y traves de popa; B: espía dispuesta en una bita; C: configuración ideal de amarre en una embarcación.

Fuente: Tomado y adaptado desde TPS y Ultramar.

A continuación, se definen algunas de las estructuras y elementos complementarios al sistema de amarre:

- **Bichero:** Extensión de madera u otro elemento de aproximadamente 3 metros, el cual posee un gancho en su extremo, teniendo como propósito desenganchar un cabo o espía y acerca la embarcación menor al muelle (Glosario Naval, 2014).
- **Bitá:** elemento en forma de columna de fierro o acero de distinta forma, fundida en una base, que se afirma en tierra en los muelles y sirve para colocar las espías de un buque cuando se amarra a tierra. A bordo se usan fundidas de a pares y se afirman a la cubierta, ya sea soldadas o apernadas (Glosario Naval, 2014).
- **Boyas:** estructuras de amarre flotantes, cuya posibilidad de movimientos se encuentra limitada por una cadena amarrada a un ancla, a un muerto o a ambas cosas, los cuales suponen un punto fijo en el fondo. Una boya de amarre se denomina monoboya cuando adicionalmente permite la carga y descarga de graneles al estar conectada a tierra a través de una conducción submarina. En este caso la boya suele estar amarrada mediante varias cadenas con objeto de limitar al máximo sus movimientos horizontales (ROM 2.0-11, 2012).
- **Buril:** instrumento usado principalmente por los grabadores para grabar metales o piedra que consiste en una barra prismática fina y puntiaguda de acero (Glosario Naval, 2014).
- **Cabo Nivelay:** cabo largo y delgado que se lanza desde el buque a un muelle y otro buque, para posteriormente pasar cabos para amarrar la embarcación (Glosario Naval, 2014).
- **Cabrestante:** torno vertical que permite tirar y tensar una espía en cualquier dirección. Se construyen de forma que los tambores giren siempre en sentido horario, empleándose dos velocidades mecánicas (Glosario Naval, 2014).
- **Cola (banderín):** una longitud corta de espía sintética unida al extremo de una línea de amarre para proporcionar mayor elasticidad y facilidad de manejo (Glosario Naval, 2014).
- **Cordón:** elemento individual más grande utilizado en el proceso final de fabricación de espías y obtenidos por unir y retorcer o trenzar juntos varios hilos o grupos de hilos (Glosario Naval, 2014).
- **Defensas:** constituyen un factor importante en el amarre. No son sólo una protección del forro del buque frente al muelle, sino que junto con las espías forman el sistema integrado de amarre. Las características relativas de ambos elementos definirán el comportamiento del buque amarrado y su respuesta frente a las acciones exteriores. (ROM 2.0-11, 2012).
- **Duques de alba:** estructuras exentas y separadas de la costa que se utilizan como puntos de atraque, de amarre, de ayuda a las maniobras de atraque, así como de

varias de estas tres funciones simultáneamente. Se pueden disponer aislados o formado parte de pantalanes discontinuos de solución mixta, bien delante o complementando a plataformas auxiliares no atracables, bien formando una única línea de atraque y amarre (ROM 2.0-11, 2012).

- **Gaza:** anillo que se hace en el extremo de la espía y sirve para que sea firme (Glosario Naval, 2014).
- **Moorguard:** fusible de tipo cabo con características de resistencia de tensión especial, que permite extender su longitud, sin contarse, objeto minimizar la tensión de una espía, evitando así su corte (Glosario Naval, 2014).
- **Muelle:** estructura de atraque y amarre fija que conforman una línea de atraque continua, que en general excede en longitud al buque amarrado, y que están conectadas con tierra total o parcialmente mediante rellenos a lo largo de la parte posterior de las mismas, dando lugar a la creación de explanadas traseras adosadas. (ROM 2.0-11, 2012).
- **Pantalán:** estructura de atraque y amarre, fijas o flotantes, que pueden conformar líneas de atraque tanto continuas como discontinuas, se puede atracar a uno o a ambos lados. El principal elemento diferencial respecto de los muelles es que no disponen de rellenos adosados y, por tanto, no dan lugar a la creación de explanadas. Pueden estar conectados o no a tierra. En el primer caso la conexión suele realizarse bien por prolongación de la misma estructura o mediante pasarelas o puentes. En general, los pantalanes que conforman líneas de atraque discontinuas suelen responder a soluciones mixtas, al estar constituidos o complementarse con varios duques de alba de atraque y/o de amarre, plataformas auxiliares generalmente no atracables y boyas de amarre (ROM 2.0-11, 2012).
- **Practico:** profesional que no es parte de la dotación de una nave y tiene como función asesorar a su Capitán ante los requerimientos de maniobra, atraque a puertos y terminales, ya sea de buques navales o mercantes, para cumplir el pilotaje de la navegación de manera eficiente (DIRECTEMAR, 2021).
- **Rozón:** cabo de aproximadamente 15 metros, el cual tiene en su extremo una especie de arpeo de 3 puntas, teniendo como propósito desenredar una espía o nivelay cuando eventualmente quede sujeto es las partes móviles de sujeción de las defensas (Glosario Naval, 2014).
- **Winche:** máquina a vapor, eléctrica o hidráulica con la cual los buques efectúan operaciones de carga y descarga, elevan pesos o se efectúan maniobras de espías (Glosario Naval, 2014).

4.2 RIESGOS FRECUENTES DETECTADOS EN LAS ESPÍAS DE AMARRE

La falta de conocimiento sobre el estado de las espías y su capacidad de resistencia a la tracción ha sido y seguirá siendo la principal causa de los accidentes que por corte de espías sufren los tripulantes y amarradores en las maniobras de dichas naves. A continuación, se definen los riesgos más frecuentes que han sido detectados en las espías de amarre (Figura 5):

- **Abrasión externa:** todas las líneas de amarre de fibra sintética de alta modulación (HMSF) son susceptibles al daño por rozamiento de las superficies de contacto. Es importante que las guarniciones de la cubierta sean inspeccionadas regularmente y sean mantenidas lisas y libres de puntos de roce. Lo ideal es que las guías de acero estén limpias, lisas y sin óxido, pero esto puede resultar difícil de conseguir en la práctica. La capacidad de una espía para resistir el daño por abrasión externa puede mejorarse mediante la adición de una chaqueta completa resistente a la abrasión o chaquetas individuales (Vervloesem, 2009).
- **Abrasión interna:** la abrasión interna, tal como la abrasión hilo sobre hilo, ocurre cuando una espía es sometida a un desgaste por carga cíclico o flexión cíclica. El impacto puede ser mitigado por el uso de colas de material y longitud correctos fijados a la línea de amarre. La abrasión interna puede ser aliviada con construcciones de espías particulares y/o la aplicación de revestimientos. La abrasión interna aumentará si la espía se expone a contaminantes, tales como, polvo mineral o arena y por lo tanto es importante que las espías estén protegidas por cubiertas cuando estén estibadas (Vervloesem, 2009).
- **Abrasión:** diferentes fibras sintéticas tienen diferentes coeficientes de fricción, Así como resistencia general contra la abrasión. La abrasión puede provenir de influencias externas, tales como un calzo, pero también puede ocurrir dentro de la espía entre hilos y fibras. Hay varias maneras de protegerse contra la abrasión y éstas se discuten en las siguientes secciones (Vervloesem, 2009).
- **Compresión axial:** algunas Aramida son susceptibles a la compresión axial repetitiva que causa la fatiga local, que puede ocurrir cuando una espía está en una tensión baja y las fibras se empujan en compresión. Las tres causas principales de compresión axial son la no uniformidad de la espía, induciendo torsión y dobleces en ella (Vervloesem, 2009).
- **Corte:** los arreglos de la cubierta, incluidos los accesorios exteriores, tales como las guías deben revisarse para determinar si existe el riesgo de que los amarres desplegados entren en contacto con bordes que podrían cortar la espía y resultar rápidamente en una falla de amarre. Donde sea necesario, se debe usar una protección localizada para prevenir daños. Las espías bajo tensión pueden ser dañadas por el contacto con otras líneas de amarre. Las maniobras de amarre deben

ser cuidadosamente planeadas para minimizar el riesgo de tal contacto (Vervloesem, 2009).

- **Degradación ultravioleta:** la radiación ultravioleta (UV), directa desde la luz del sol causara fragilidad y debilidad en los hilos exteriores de la espía. La degradación UV es difícil de observar visualmente. La decoloración y la fragilidad en los filamentos pueden observarse en algunos casos. Para una evaluación definitiva se requiere un ensayo de resistencia de algunas fibras superficiales o de toda la espía (Vervloesem, 2009).
- **Doblado:** cuando una espía está doblada y en ciclo, los cordones e hilos en el interior de la curva puede ser forzado a la compresión (Vervloesem, 2009).
- **Fatiga por tensión prolongada:** la fatiga por tensión prolongada se produce en condiciones de carga cíclica, tales como las experimentadas en aguas abiertas o muelle expuestos. El impacto de la carga cíclica puede ser reducido por el uso de colas de material y la longitud correcta unidas a la línea de amarre (Vervloesem, 2009).
- **Fluencia y exposición al calor:** fluencia es la tendencia de un material sólido a moverse lentamente o deformarse permanentemente bajo la influencia de una carga. La fluencia siempre aumenta con la temperatura y es más severo en materiales que se someten al calor durante largos períodos. La tasa de deformación es una función de las propiedades del material, el tiempo de exposición, la temperatura de exposición y la carga aplicada. Dependiendo de la magnitud de la carga aplicada y su duración, la deformación puede ser tan grande que un componente ya no puede realizar su función, lo que resulta en una falla. Existen dos propiedades clave de la fluencia, llamadas, deformación por fluencia y la rotura por fluencia. La deformación por fluencia es el aumento no recuperable de la longitud y la rotura por fluencia es el fallo que se produce después de un período de tiempo con una carga aplicada. La fluencia de la espía es una preocupación particular al evaluar espías que operan bajo altas cargas y temperaturas (Vervloesem, 2009).
- **No uniformidad de la espía:** si los componentes de la espía no son de la misma longitud, cuando la tensión es aliviada a lo largo de la espía, Los componentes más largos estarán en compresión y los más cortos estarán en tensión. Esto es especialmente importante en terminaciones empalmadas (Vervloesem, 2009).
- **Torsión inducida:** cuando la espía está retorcida en servicio, las fibras externas en la trayectoria más larga están bajo tensión y las fibras internas serán forzadas a compresión (Vervloesem, 2009).
- **Torsión:** el giro inducido puede reducir la resistencia de una línea de amarre y, cuando sea posible, se deben tomar medidas para reducir al mínimo la introducción de la torsión en una espía desplegada. Tales medidas incluyen la estiba apropiada de espías en sus tambores y el evitar la conexión con espías con colas de diferente

construcción. Las espías deben ser inspeccionadas bajo tensión para evaluar el grado de giro que puede estar presente. Dependiendo de la construcción de la espía, el uso de un marcador ayudara a determinar el grado de torcedura inducida (Vervloesem, 2009).

- Los recubrimientos de hilados y construcciones de espías específicas pueden afectar la compresión axial y una guía sobre el particular debe ser solicitada a los fabricantes. Las espías de Aramida no deben ser unidas a las colas por un enganche de vaca, ya que esto inducirá a compresión axial (Vervloesem, 2009).



Figura 5. Riesgos más frecuentes detectados en la maniobra de amarre.
Fuente: Tomado y adaptado desde Vervloesem, 2009.

4.3 NORMATIVA NACIONAL E INTERNACIONAL EN RELACIÓN AL AMARRE DE NAVES

En Chile no existe un estándar para la inspección de espías y su eliminación, sin embargo, al momento de realizar una inspección debemos reconocer los tipos de daños y cuando sugerir su baja. Para lo anterior, nos basamos en cuatro estándares internacionales reconocidos:

Este Manual fue preparado en base a la traducción de los siguientes documentos:

1. Cordage Institute Internacional Guideline, CL 2001-04 Fiber Rope, Inspection and Retirement Criteria.
2. Rope User's Manual, Guide to Rope Selection, Handling, Inspection and Retirement de la empresa SAMSON, en Samson.com.
3. Retirement de la empresa SAMSON, en Samson.com.
4. Guide to Purchasing High Modulus Synthetic Fibre Mooring Lines del Oil Companies International Marine Forum and Society of International Gas Tanker and Terminal Operators. Publicada por primera vez en el año 2014.

El Cordage Institute (CI) y otras publicaciones proporcionan información sobre las propiedades, pruebas, cuidado y uso seguro de espías de fibra:

- ASME B30.9 Eslinga Estándar, Capítulo 4 (Eslingas de Espía de Fibra Sintética)
- ASTM D4268 (actual): Métodos de prueba para probar la espía de la fibra. Proporciona los métodos de ensayo para determinar las propiedades físicas básicas de los cables de fibra.
- ASTM F1740 Guía estándar para inspección.
- CI 1201 (actual): Espías de Fibra: Norma General. Cubiertas generales. Características y requisitos para todos los cordajes y espías de fibra.
- CI 1401 (actual): Guías de uso seguro: especificaciones de espía, especificaciones emitidas por el Cordage Institute después de 1995.
- Publicación CI Lista de normas para construcciones y fibras específicas.
- ISO 2307

Los documentos del punto anterior pueden obtenerse de las siguientes fuentes:

- ASME (Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos)
- ASTM (Sociedad Americana de Materiales de Prueba)
- Cordage Institute

También se utilizaron las siguientes publicaciones y documentos:

- Pautas para equipos de amarre (3ª Edición) (OCIMF).
- ISO 2307 (2010) - Cables de fibra - Determinación de algunas propiedades físicas y mecánicas.
- CI 1500 (versión actual) - Métodos de ensayo para espías de fibra
- ISO 9001 (2008) - Sistemas de Gestión de la Calidad

- ISO 1968 Cordeles y espías de fibra – vocabulario.
- ISO 9554 Espías de fibra - Especificaciones generales.
- ISO 10325 Espías de fibra - Módulo de polietileno de alto módulo.
- CI 1202 Terminología para Espía de Fibra.
- CI 1903 Espía de fibra de Aramida.
- CI 1904 Espía de fibra de HMPE.
- CI 1907 Espía de fibra HMPE - Extra alta resistencia.
- CI 2001 Criterios de Inspección y Retiro de Cables de Fibra.
- CI 2003 Fibras para cables, espías y espías.
- CIB-1.4: Manual de información técnica de espías de fibra (Cordage Institute).
Contiene información básica para la selección, aplicación y uso seguro de la espía.
- CIE-1: Manual de empalmes, segunda edición, Barbara Merry.

5 METODOLOGÍA

La siguiente metodología constituye el conjunto de pautas que se siguieron para llevar a cabo la investigación de espías de amarre e idear un manual de inspección. Debido a que el objetivo de este trabajo fue generar un manual por medio de las experiencias pasadas en el mercado marítimo, se implementó una investigación cualitativa, de tipo “investigación-acción”, ya que consistió en comprender la problemática que afecta a una colectividad, ya sea, la comunidad, sociedad, empresas, medio ambiente; con el objetivo de proponer cambios en los procesos. Bajo este enfoque, se utilizó como base información no numérica, la cual fue buscada y extraída de procesos de investigación documental, como también de entrevistas, preguntas abiertas y observaciones que han entregado personas del rubro.

5.1 PROCEDIMIENTO

La presente investigación, de tipo descriptiva y técnica, utilizó datos proporcionados por fuentes primarias, tales como, grupos focales (entrevistas directas con personal del área) y la observación directa del objeto de estudio; y secundarias, tales como, estadísticas, boletines, cursos, sitios regulatorios internacional (por ejemplo, OMS, IMO, SOLAS, ITF, entre otros). Esta información fue clave en el desarrollo de la propuesta técnica de inspección a espías de amarre. Se seleccionaron antecedentes bibliográficos, casos de accidentes en el área, información procedente de normas, manuales, reglamentos, informes técnicos y estudios científicos, que consideraran elementos y herramientas que permitieran desarrollar una propuesta técnica de inspección a espías de amarre en terminales portuarios de la región de Atacama, zona que fue elegida como proyecto piloto. Una vez confeccionado el manual, se procederá a realizar los siguientes puntos:

1. Presentar el manual al terminal portuario para que sea revisado, validado y aprobado por la gerencia de operaciones y salud ocupacional.
2. En caso de obtener la aprobación de las entidades mencionadas en el punto 1, el texto será traducido al idioma inglés.
3. Luego, el manual será presentado a la Capitanía de puerto y al Departamento de Obra Portuarias (DOP).
4. Será incorporado al estudio de maniobrabilidad del terminal, quedando como requisito formar parte de las condiciones de operatividad para todas aquellas naves mercantes que amarren (restricciones).
5. Una vez aprobado por la DOP, Terminal y Capitanía de Puerto será emitida una resolución local, la cual será parte de los requisitos en los cierres de contrato entre la naviera y el embarcador del terminal.

6 PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Las inspecciones periódicas y la trazabilidad de los equipos y elementos de amarre, además de los equipos a bordo de las naves mercantes ayudan a garantizar la productividad, que es fundamental para sus resultados finales en el desarrollo de cualquier actividad portuaria. Mantener los elementos de amarre en buenas condiciones, estructuralmente funcionando al máximo rendimiento (resistencia) y con protocolos de seguridad, claros y bien implementados, maximiza la eficiencia y reduce las pérdidas, accidentes y detenciones operacionales.

Es habitual que los equipos de operaciones portuarias estén expuestos a condiciones operacionales y ambiente que deterioran la estructura y diseño para lo cual fue construido, en este caso cuerdas de amarre, carretes y huinches, los que están expuestos a importantes esfuerzos mecánicos que pueden generar daños estructurales que condicionarían la estabilidad y seguridad de los operarios y/o quienes lo manipulen. Los elementos antes señalados, representan activos operacionales relevantes para la continuidad operacional y requieren ser permanentemente inspeccionados, para evaluar su condición desde la cual fue construido.

El presente manual, tiene por objetivo identificar soluciones tecnológicas para realizar inspecciones previas al inicio de operaciones, con la finalidad de detectar daños estructurales como deformaciones de diseño, desgastes, quemaduras, cortes. Para implementar el manual, será por medio de la empresa ULTRAMAR, con sede en la región de Atacama (Tabla 1). Estas inspecciones serán realizadas por personal especialista, con el fin de eliminar condiciones de riesgo generadas por el uso y desgaste a lo largo del tiempo y utilización.

Tabla 1. Áreas y cantidad de trabajadores Ultramar Caldera

Antecedentes generales de la empresa	
Razón social de la empresa	Ultramar Agencia Marítima
Giro de la empresa	Marítima
Rut de la empresa	80.002.003-8
Dirección	Agustín Edwards N°700, CALDERA, III Región
La empresa tiene actualmente un total de 12 trabajadores los cuales se dividen en diferentes departamentos y se detallan a continuación:	
Áreas	Número de personas
Operaciones	3
Ingeniería y Mantenimiento Planta	1
Medio Ambiente y Prevención de Riesgos	2
Contabilidad y Remuneraciones	2
Computación	1
Mantenimiento Flota	3

Fuente: Información obtenida desde Ultramar Agencia Marítima

A continuación (Tabla 2), se describe el procedimiento de inspección a espías de amarre, que considera:

1. Introducción
2. Objetivos
3. Objetivos específicos
4. Términos, definiciones y abreviaturas
5. Selección de espías
6. Alcance del procedimiento
7. Descripción de la inspección
8. Desarrollo de la inspección
9. Consideraciones
10. Criterios de inspección
11. Instrumentos requeridos
12. Aseguramiento de la calidad
13. Registro de calidad
14. Funciones de seguridad de los inspectores

Tabla 2. Idea de procedimiento de inspección a espías de amarre

PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN A ESPÍAS DE AMARRE EN NAVES
1. INTRODUCCIÓN
<p>La operación de amarre es una de las actividades más comunes en los puertos y terminales, y también uno de los aspectos más peligrosos de las operaciones de los buques, los percances relacionados con cuerdas y alambres son responsables del 95 % de los incidentes con lesiones personales en la industria marítima, y el 60 % de ellos ocurren durante las operaciones de amarre, <i>según el Comité Europeo de Capitanes de Puerto</i>. Estos incidentes suelen provocar accidentes graves o incluso la muerte.</p> <p>A lo largo de los años, los reguladores han estado revisando y actualizando activamente las reglas y pautas para reducir la cantidad de tales accidentes y con este mayor énfasis en la seguridad, los actores de la industria también exploran continuamente formas más seguras de mitigar los peligros asociados con las operaciones de amarre, los cabos de amarre son fundamentales en cualquier circunstancia cuando un buque está atracado en un puerto o terminal. Cuando se mezclan fuertes vientos y mal tiempo, puede surgir una situación catastrófica. Si bien las cuerdas están diseñadas para soportar una cierta fuerza, se supone que deben tener un punto de ruptura para evitar daños en los bolardos, el equipo de amarre y, en última instancia, en el barco.</p> <p>Cada tipo de cabo de amarre tiene un cierre automático en caso de rotura. Si la cuerda bajo tensión se rompe, se libera energía y, como resultado, se agitará sin control, golpeando todo a su paso a una velocidad y fuerza extraordinarias, es por ello que</p>

cuando se rompe una cuerda de amarre que sostiene un barco atracado, la liberación abrupta de energía puede hacer que la cuerda azote el muelle y el barco a una velocidad de casi 800 km/h. Snap back representa un asombroso 53% de los accidentes de amarre, con 1 de cada 7 de ellos resultando en muertes, *según el club P&I del Reino Unido*.

2. OBJETIVOS

Proporcionar una herramienta legal y eficaz que permita efectuar la actividad de certificación de cabos de amarre y/o espías dentro de los estándares de calidad , minimizando así los riesgos y accidentes a personas, equipos, materiales y medio ambiente, con el objeto de asegurar un procedimiento estándar de trabajo, para lo cual un inspector debidamente certificado (aprobado por autoridad marítima) se embarcara al buque vía área segura y autorizada para realizar dicha inspección , con el fin de inspeccionar y verificar la condición de arribo de los cabos de amarre dispuestos a bordo por el capitán previo amarra de la nave en terminal, cabos de amarre/espías que serán utilizadas en la amarra del buque, así como también verificara la condición de las unidades que serán de repuesto en caso que está presente cortes durante la permanencia de la nave en el muelle.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Junto con eliminar cabos de amarre que se encuentren bajo estándar y con daños visibles, el inspector verificara el estado de los huinches y elementos de amarre a bordo siendo el objetivo principal y/o específico evitar accidentes a personas y/o materiales, permitiendo así tener un guía para la correcta selección de espías/cabos que el buque requerirá antes de la amarra en la terminal, determinando entre otras cosas el uso seguro de las espías, establecer la forma de llevar la trazabilidad del uso de las espías mediante los registros nave a nave , inspecciones , certificaciones y pruebas requeridas, definiendo con lo anterior criterios de eliminación de unidades y su forma de inutilización (marcaje) , este documento oficial y validado por la autoridad marítima será como guía para la capacitación y verificación de uno de los controles críticos más importante y de alto riesgo en lo que respecta a fatalidad, siendo finalmente la base para la elaboración de un estándar de uso e inspección de espías.

4. TÉRMINOS, DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

- Carga Límite de Trabajo, Working Load Limit (WLL): La Carga de Trabajo no debe exceder el estándar o regulación dispuesta por el fabricante. La Carga límite de Trabajo se calcula dividiendo el esfuerzo mínimo de la nueva espía por un factor determinado de diseño.
- Ante la ausencia de una publicación oficial para la Carga Límite de Trabajo de una espía para una aplicación, el factor de diseño deberá ser establecido por una persona

calificada. El factor de diseño para espías varía entre 5 y 12, Inspección Visual: Examinación del exterior e interior de una espía por métodos visuales, Inspección Táctil: Manipulación de la espía a mano u otros medios para determinar dureza y flexibilidad.

- Sobrecarga: Exceso de la Carga Límite de Trabajo 2 o más veces o cargar una espía en un exceso del 50% de la carga de ruptura publicada.
- Carga de Choque: Una repentina aplicación de fuerza a una velocidad tal, que la espía reaccione violentamente.
- Abrasión de hilo sobre hilo: Desgaste que se produce cuando dos o más hilos se mueven uno contra el otro.
- Butil: Instrumento usado principalmente por los grabadores para grabar metales o piedra que consiste en una barra prismática fina y puntiaguda de acero.
- Cabrestante: Torno de eje vertical para mover y arrastrar grandes pesos, usado especialmente en minas, puertos y barcos; está provisto de una espía o cable que se va arrollando en él a medida que gira.
- Carga mínima de rotura (MBL): La carga de rotura mínima de una línea nueva de amarre seca declarada por el fabricante. Para los propósitos de este documento, la MBL se refiere a la de una espía empalmada.
- Carga cíclica: Carga repetida de una espía u otra estructura en servicio o en una máquina de ensayo.
- Carga de choque: Una aplicación repentina de fuerza a tal velocidad que se puede ver la espía reaccionar violentamente, los efectos dinámicos pueden ser estimados para verificar cuanto se excede la WLL. Detener un peso descendente es el ejemplo más común.
- Carga dinámica: Cualquier fuerza aplicada rápidamente que aumenta la carga sobre una espía significativamente por encima de la carga estática normal.
- Chicotear: El proceso de rotación de una espía o alambre en su tambor de estiba para el que la sección de trabajo se cambia. Esto implica quitar la espía o alambre del tambor y re-estibarlos con el extremo externo anterior al lado del tambor.
- Cola (banderín): Una longitud corta de espía sintética unida al extremo de una línea de amarre para proporcionar mayor elasticidad y facilidad de manejo.
- Cordón: El elemento individual más grande utilizado en el proceso final de fabricación de espías y obtenidos por unir y retorcer o trenzar juntos varios hilos o grupos de hilos
- Densidad: La masa por unidad de volumen. Véase Densidad lineal.
- Densidad lineal: La masa por unidad de longitud de una fibra, hilo o espía.
- Diámetro nominal: Diámetro aproximado del cordón utilizado para nombrar o referenciar.
- Espías Torcida: Espías hechas girando tres o más hebras junto con el giro en la dirección opuesta a la de los hilos.
- Elongación elástica: El cambio temporal en la longitud de una fibra o hilo bajo tensión

que es invertido cuando se elimina la tensión.

- Elasticidad: el alargamiento elástico (no permanente) de una longitud unitaria de un elemento causado por una carga unitaria. Puede referirse a un material o a una estructura compuesta tal como una línea de amarre.
- Elongación: La relación de la extensión de una espía, bajo una carga aplicada, a la longitud de la espía antes de la aplicación de la carga expresada como un porcentaje.
- Empalme: La unión de dos extremos de hilo, hilo o cordaje mediante entrelazado o inserción de los extremos en el cuerpo del producto.
- Espía kernmantle: La espía de Kernmantle es una espía construida con su núcleo interior (el kern) protegido por una envoltura exterior tejida (manto) diseñada para optimizar la fuerza, la durabilidad y la flexibilidad. Las fibras del núcleo proporcionan la resistencia a la tracción de la espía, mientras que la vaina protege el núcleo de la abrasión durante el uso. El nombre se deriva de las palabras alemanas Kern y Mantel, que significan núcleo y chaqueta.
- Espía trenzada: Una estructura de espía que consta de dos pares de hilos torcidos a la derecha y dos pares de hilos a la izquierda y trenzados juntos de forma que los pares de hilos opuestos a la torsión se superponen uno a uno alternativamente.
- Espía trenzada: Espía formada por trenzado (entrelazado) o trenzado opuesto a retorcerlos.
- Extensión: La deformación (cambio de longitud) de una espía cuando se aplica una carga.
- Factor de diseño: Factor que se utiliza para calcular la carga de trabajo recomendada dividiendo la resistencia a la ruptura mínima de la espía por el factor de diseño. El factor de diseño debe ser seleccionado sólo después de una evaluación profesional de riesgo.
- Fatiga por compresión axial: La tendencia de una fibra a fallar cuando se somete a carga cíclica que ejerce compresión a lo largo de su eje.
- Fatiga por tensión prolongada: La fatiga causada por la carga axial cíclica a la carga media dada, la amplitud de la carga y frecuencia.
- Fibra: Una estructura larga, delgada, muy flexible que puede ser tejida, trenzada, hilada o torcida en una variedad de telas, hilos, cordeles o espías.
- Fibra de Aramida (También Para-Aramida): Una fibra fabricada de alto módulo hecha de una cadena aromática sintética de cadena larga poliamida en la que al menos el 85% de los enlaces amida unen dos anillos aromáticos.
- Fibra sintética de alta modulación (HMSF): El término genérico dado a una gama de materiales de fibra que incluyen Aramida, LCP y HMPE.
- Filamentos continuos: Fibras manufacturadas de longitud indefinida, que pueden ser convertidas en Hilo de filamento o filástica.
- Fluencia: Un aumento en el largo de una espía que depende del tiempo que está bajo una carga continua que no es recuperable después de la retirada de la carga.
- Gaza: Nudo ejecutado al final de un cabo, replegándose hacia atrás y formando una

lazada o bucle alrededor del objeto al que se atan, pero sin ajustarse a él. La gaza es fija y no se desliza.

- Dolphin (Duque de Alba): Estructura aislada que sirve para dar apoyo lateral y amarre a los buques. La construcción de los duques de alba suele hacerse con base de pilotes con una losa en cabeza, donde se ubica una bita.
- Espías: Cabos conocidos como amarras; tienen por objeto amarrar un barco a un muelle, al objeto que no se desplace en cualquier sentido.
- ETA (Estimated Time of Arrival): Se refiere al periodo de tiempo o lapso en que se espera llegar a un destino. Comúnmente utilizado para indicar la fecha y hora de llegada de un barco. No es un lapso de tiempo, si no la hora estimada de llegada a destino.
- ETB (Estimated Time of Berth): Tiempo estimado de atraque de un barco en el puerto.
- ETC (Expected Time of Completion): Tiempo esperado de finalización; comúnmente utilizado para indicar la fecha y hora en que se espera que un barco complete sus operaciones de carga.
- ETD (Estimated time of Departure): Se refiere al periodo de tiempo o lapso en que se espera la salida o bien, como la Hora estimada de salida de una nave desde un terminal/ puerto.
- HCR 360° (Herramienta de Control de Riesgos en 360°): Documento de seguridad, utilizado como herramienta preventiva para ser llenado tanto para: a) Identificar Riesgos Transversales de Fatalidad; b) Identificar y Controlar los Riesgos presentes de una tarea o actividad a ejecutar, arriba, abajo y alrededor; c) Reconocer si existe interacción o no, con otros trabajos o actividades colindantes. Como identificar los participantes que realizan el trabajo o tarea.

5. SELECCIÓN DE LAS ESPÍAS

- En todas las publicaciones relacionadas, la selección de una espía es la etapa más importante por cuanto las consideraciones sobre el trabajo a requerir, el lugar donde se realizará y los detalles de dicho trabajo tales como el clima, el medio ambiente, los equipamientos disponibles, etc., cobran absoluta relevancia para su selección y posterior buena utilización.
- El propósito de esta parte es proporcionar orientación a quienes participan en la adquisición y utilización de líneas de amarre de fibra sintética de alta modulación (HMSF). Las líneas HMSF incluyen las fabricadas de Aramida, Polímero de Cristal Líquido (LCP) y fibras de Polietileno de Alto Módulo (HMPE).
- La orientación se proporciona con el objetivo de aumentar la comprensión de las propiedades particulares de las líneas de amarre de la HMSF y fomentar la adopción de especificaciones y procesos de aseguramiento. Cabe señalar que existen normas internacionales para la construcción de HMPE, pero los estándares para las fibras de

Aramida y LCP son muy limitados. La orientación contenida en este documento debe ayudar a considerar las opciones de adquisición.

- Las HMSF pueden considerarse como una alternativa a los cables de acero tradicionales debido a su mayor resistencia a las propiedades de peso y ventajas asociadas con su relativa facilidad de manejo. A lo largo de los años, la industria marítima ha adquirido una considerable experiencia en el uso de amarres construido a partir de HMPE, pero el uso de fibras de Aramida y LCP para amarres de buques grandes no ha sido extenso.
- Con respecto a las líneas de amarre de HMPE, después de muchos años de uso relativamente libre de incidentes, la industria ha experimentado una serie de fracasos recientemente, particularmente en grandes portadores de gas licuado. A pesar de que el análisis de los fracasos no ha identificado ninguna causa específica, un número significativo de factores contribuyentes han sido destacados como de importancia potencial incluyendo diseño de espías, calidad de fabricación, ambigüedad en la especificación de la carga de rotura mínima (MBL), el impacto y la frecuencia de cargas dinámicas, consideración de fluencia y altas temperaturas ambiente.
- Como resultado, la falta de una especificación clara detallada de la industria para su uso en la adquisición de las líneas de amarre de HMPE se consideró significativa. Se encontró que los compradores a menudo especificaban un MBL basado, por ejemplo, en una especificación de astillero, pero no sabían cómo definir este número y no siempre se especifica otros requisitos como la construcción de las espías, el contenido mínimo de HMPE, Grado de HMPE y requisitos para probar el producto acabado.
- Esta guía contiene recomendaciones relacionadas con el alcance de las especificaciones y proporciona información breve sobre la relevancia de los diversos requisitos especificados en el servicio. La guía ha sido desarrollada por un grupo de trabajo compuesto de representantes de las empresas miembros de OCIMF y SIGTTO. Además, los fabricantes y proveedores, representados por las asociaciones industriales y la Federación de las industrias de espías, de espías y de redes (EUROCORD), han provisto invaluable contribuciones técnicas.

Propiedades de las líneas de amarre de fibra sintética de alto módulo.

- Al considerar la adquisición de líneas de amarre de fibra sintética de alto módulo (HMSF), es útil para el comprador tener una comprensión de las propiedades básicas de los diferentes materiales utilizados en la construcción.
- Fibras de polietileno de alto módulo (HMPE): Es una fibra que tiene una alta relación entre resistencia y peso, con características de bajo estiramiento, pero resistencia limitada a altas temperaturas. Las fibras tienen buena resistencia a la abrasión y a la fatiga por tensión prolongada. HMPE es resistente a la compresión axial y tiene un

coeficiente de fricción bajo. Es susceptible a la fluencia y bajo ciertas condiciones puede conducir a ruptura por fluencia. Sin embargo, esto puede ser mitigado mediante el diseño y/o la elección de la fibra de HMPE.

- Las líneas de amarre construidas con fibras 100% HMPE flotan. Si está cubierto por una chaqueta, las espías de HMPE pueden tener una densidad más alta y pueden hundirse. Sin embargo, esto dependerá del diámetro de la espía y del material de que está hecha la chaqueta.
- Fibras de Aramida: La fibra de Aramida por lo general tiene alta resistencia y bajo estiramiento. No tiene fluencia significativamente, no se funde, pero altas temperaturas pueden dañarla. La Aramida es susceptible a la fatiga por compresión que se produce cuando las fibras fuertemente constreñidas son forzadas por compresión axial. La Aramida es resistente a la fatiga por tensión prolongada. Las espías de Aramida no flotan. Se suelen revestir con alguna otra fibra sintética, tales como poliéster, para aumentar la resistencia a la abrasión y proteger contra la degradación UV.
- Fibras de polímero de cristal líquido: Las fibras de polímero de cristal líquido (LCP) tienen alta resistencia y bajo estiramiento y buena resistencia a la fluencia y fatiga por tensión prolongada. La fibra tiene una resistencia a la temperatura que está entre la de HMPE y Aramida. Las fibras LCP son conocidas por su larga durabilidad a fatiga, corte y abrasión.

6. ALCANCE DEL PROCEDIMIENTO

Este procedimiento aplica a todas las operaciones de Inspección de Espías que desarrolle la empresa de Inspección, según requerimientos de sus clientes, su cumplimiento es obligatorio para todo el personal.

7. DESCRIPCIÓN DE LA INSPECCIÓN

Una vez recibida la nominación para el servicio se deberán obtener los permisos de ingreso al terminal para embarco vía la chaza y luego solicitar la lancha de embarco a la agencia que estará atendiendo el buque y solicitar a la agencia mediante correo electrónico y/u otro medio efectivo sobre nuestra nominación, (formalmente) solicitando a su vez el horario y fecha de inspección basado en arribo de la nave a puerto , esto deberá ser establecido por la empresa Mandante, el inspector de preferencia deberá dar aprovechamiento de la luz natural, para una mejor visualización de los cabos de amarre.

El Programa de Gestión Preventiva mediante una inspección visual de las espías se debe realizar de la siguiente forma:

- Deberá requerir que las unidades a inspeccionar sean completamente extendidas sobre el piso, o dispuestas en tramos paralelos y uniformes de modo tal que pueda verificarse la extensión de estas.
- Medición de su diámetro y longitud.

- Chequear condiciones generales en busca de abrasiones, hebras cortadas, desgaste, reducción de diámetro, deterioro por radiación ultravioleta, hebras fundidas, suciedad interna, y daños que pudieren afectar su integridad y su resistencia.
- Inspeccionar cada espía individualmente.

Los Inspectores en su condición de inspectores y certificadores, realizará la inspección de acuerdo con Las inspecciones están basadas en los siguientes estándares:

- a) OCIMF “Guidelines for Inspection and Removal from Service”
- b) Samson “Rope’s Inspection and Retirement”
- c) Cordage Institute “Fiber Rope Inspection and Retirement Criteria”
- d) Procedimiento DIRSOMAR – PROINSP/200/011/2016 (Servicio de Inspecciones Marítimas - SIM)

8. DESARROLLO DE LA INSPECCIÓN

Para realizar la inspección se deben considerar lo siguiente:

Inicialmente conocer la resolución de puerto, con respecto a la cantidad de espías necesarias para amarre a terminal y sus características en cuanto a largo y MBL respectivamente.

- Recopilar información de la espía, tales como, tipo, diámetro-mena, material, largo, fabricante, duración y tipo de servicio. Nombre del Inspector, fecha y lugar.
- Fotografiar las espías.
- Inspeccionar las espías en una superficie plana.
- Espías largas es conveniente marcarlas cada 5 o 10 intervalos/ metros. Si la espía está muy sucia, se puede marcar con nudos, amarras o cintas en su contorno.
- Examinar visualmente toda la espía para detectar daños y deterioro, incluyendo las costuras y gazas.
- Registrar toda observación encontrada.
- Determinar la mena de la espía en diferentes tramos, en especial en aquellas áreas dañadas.
- Tomar nota de los sectores dañados y comparar con la mena nominal, la cual no debe exceder más del 10%.
- Examinar el alargamiento de la espía. No debería variar en más de un 5% del largo de ésta.
- Verificar en la espía:
 - a) Hebras y/o Hilos doblados, fusionados o cortados

- b) Abrasión por arrastre**
 - c) Existencia de nudos**
 - d) Hebras salidas de su tejido**
 - e) Quemaduras por sol Quemaduras químicas**
 - f) Contaminación con; restos oleosos o pintura.**
- Abrir la espía y examinar su interior. Girar levemente las espías torcidas para abrir y verificar el interior y alma de las espías trenzadas, observando filamentos rotos, sectores confusos y/o torcidos, cuidando de no estirar en forma excesiva las hebras.
 - El desgaste a lo largo de las espías debe ser examinado por el exterior, comprobando prolijamente las zonas de desgaste y fusión en espías de fibra sintética y aquellas zonas más afectadas por la degradación del sol.
 - Verificar el nivel de desgaste de la unión de la gaza, abriendo las hebras para verificar el desgaste interno. La formación de pequeñas bolitas de tejido (pilling) es señal de desgaste por abrasión ó abrasión externa, ésta sucede por:
 - a) Uso excesivo.**
 - b) Múltiples costuras y/o nudos (se acepta solo un empalme).**
 - c) Daños por aplastamiento.**
 - d) Reducción del diámetro de las espías.**
 - e) Discontinuidad en el diámetro de las espías.**
 - f) Torones cortados en las espías.**
 - g) Abrasiones internas entre los torones que componen la espía.**
 - h) Quemaduras producidas por fricción en las hebras de las espías.**
 - i) Filamentos cortados y hebras fundidas.**
 - j) Daños por calor (fricción) o por contacto directo con fuentes externas de calor.**
 - k) Degradación por luz solar (RUV).**

Las observaciones encontradas durante la inspección y que sean relevantes deben ser marcadas con pintura de color para su fácil identificación, además se les agregara un sello plástico con número identificador único a cada espía inspeccionada.

Durante la inspección de cabos de amarre, el inspector debe asegurarse de que todos los rodillos, poleas, embragues del cabrestante y engranajes externos se engrasen periódicamente y estén en buenas condiciones, basado en la bitácora de mantención, se debe tener cuidado para garantizar que la grasa penetre completamente en los rodamientos y que las piezas se muevan libremente (inspección visual).

Una revisión minuciosa de las líneas hidráulicas o de vapor en busca de fugas o signos de daños, verificación de daños o defectos en el molinete o el cabrestante de amarre, como así también comprobación de las bandas de freno del molinete y del molinete de amarre y juntas articuladas en busca de signos de daño, corrosión o exceso tener puesto. Los manuales del fabricante del equipo proporcionarán detalles del espesor mínimo permitido de la banda de freno. Realice una prueba de eficiencia del freno del cabrestante de amarre.

El inspector deberá comprobar que las superficies en contacto con las líneas de amarre estén suave, limpio y libre de contaminantes o incrustaciones que podría dañar o afectar adversamente la condición y la fuerza de las líneas de amarre o causar lesiones al personal, comprobando que los tapones colocados estén en buen estado y sean de material adecuado para las líneas de amarre en uso, como así también la verificación de la estructura debajo del amarre equipo en busca de signos de daño, agrietamiento, deformación o corrosión.

Asegúrese de que los SWL estén claramente marcados en bitas, bolardos y guiacabos, en particular los que se utilizan para asegurar las líneas de remolcadores, cualquier pieza dañada, defectuosa o inservible de otro modo el equipo de amarre encontrado debe ser puesto fuera de servicio inmediatamente e informado al oficial de cubierta antes de la maniobra de amarre con el fin de que tripulación pueda hacer las reparaciones adecuadas o bien sea reemplazado el equipo defectuoso.

Líneas de amarre (espías y/o cabos), en relación al tamaño, tipo y condición de las amarras en uso juegan un papel importante en la eficacia del sistema de amarre como completo, por lo tanto, es fundamental que las líneas de amarre se mantengan constantemente bajo inspección a lo menos cada 5 veces su uso de forma regular y continua.

El tamaño y tipo de línea utilizada será dictado por el tamaño de la embarcación (basado en la construcción del buque, desplazamiento, y propósito de la embarcación), las condiciones ambientales a las que es probable que se enfrente la embarcación, el tamaño y la disponibilidad del equipo de amarre, la disponibilidad de cables adecuados y la calificación de todo el equipo de amarre, como así también se debe tener cuidado en asegurar que el tamaño y el tipo de la línea de amarre es adecuada para usar con los barcos amarrando equipo, en particular, la relación diámetro a diámetro, siendo los elementos amarre no debe ser inferior a la especificado por el fabricante de la cuerda, no seguir estas recomendaciones puede dar lugar a que la cuerda se doble demasiado un ángulo que causa daño a las fibras en el interior de la doblar, con el consiguiente daño puede resultar en que la cuerda falle significativamente por debajo de la carga nominal de rotura.

Cuerdas de fibra sintética encamisadas ajustadas con baja torsión las construcciones son más susceptibles a este tipo de daños, los diferentes tipos de cabos de amarre tienen propiedades específicas para el material con el que están contruidos, estos deben ser en cuenta a la hora de decidir el tipo de línea más adecuado para una aplicación particular. Algunas de estas propiedades se enumeran a continuación:

- a) Peso y diámetro de la línea en comparación con el requerido.
- b) Elasticidad del material.
- c) Flexibilidad.
- d) Durabilidad que incluye resistencia a altas temperaturas, fuerte luz del sol o productos químicos.
- e) Si las líneas flotan o no.
- f) Mantenimiento requerido incluyendo método y facilidad de reparación.
Disponibilidad de líneas de reemplazo en naves comerciales previstas área.

9. CONSIDERACIONES

Planificación Mensual:

Una vez recibida el programa de embarque mensual actualizado, se enviará semanalmente al Terminal un informe con las variaciones experimentadas durante los últimos días, ya sea atrasos, cambios de Itinerario, emergencias, malas condiciones de tiempo, etc. (Destinatarios: Jefe de Puerto, Coordinador de embarque e involucrados directos e indirectos).

Semanalmente, en los días jueves (antes de las 12:00 horas); se debe enviar (mediante un correo electrónico) a los Jefes de Turno del Muelle el **Reporte Trabajos Críticos Fin de Semana**, Dicho reporte se envía, **toda vez** que el fin de semana (viernes, sábado y domingo), se tenga que atender a una nave en el Muelle, dado lo señalado en el punto anterior, **también se debe asistir** a una reunión de trabajos críticos.

Consideraciones para el servicio de inspección de espías.

La Inspección a las Espías se llevará a cabo por dos profesionales altamente calificados con experiencia en manejo y calidad de espías.

- La Inspección a la condición física de las espías se llevará a cabo a bordo de las naves a la gira y antes que la nave proceda a atracar a muelle.
- Se llevará a cabo la medición exacta de todas las espías (Largo y Diámetro).
- Se efectuará una inspección visual minuciosa del estado de todas las espías de acuerdo con los parámetros establecidos en la "Guía para la Inspección de espías.
- Todas las espías que no cumplan con los requisitos y condiciones mínimas para ser utilizadas en el muelle del terminal, tales como (Largo y diámetro exigido, múltiples abrasiones, hebras cortadas y juntas), estas serán rechazadas de inmediato.

- Las espías inspeccionadas serán identificadas con nuestro “Sello Identificación propio instalados en un extremo de las espías y a su vez serán marcadas con pintura color roja las partes observadas, que se encuentran en malas condiciones.
- Se solicitará al comando de la nave todos los certificados de fabricación de las espías.
- Se emitirá un Informe preliminar.
- Finalmente se emitirá un informe final completo y detallado con set de fotografías.

Notas:

- Al momento de la inspección el comando de la nave debe entregar al inspector todas las características de las espías.
- Nuestro servicio no incluye determinación de carga de ruptura, ni pruebas de tracción.
- Debido a que servicio se realizara en la bahía, antes que nave amarre, se evaluaran las condiciones de seguridad, conforme a lo que determine la autoridad marítima.
- Al momento de la llegada del inspector, las espías deberán estar estiradas a lo largo en cubierta de las naves para ser inspeccionadas detalladamente.
- En ningún caso se inspeccionará las espías, estando la nave/buque atracado.

10. CRITERIOS DE INSPECCIÓN

El criterio para recomendar dejar fuera de uso una espía, se basa en la cantidad de nudos, número de empalmes, abrasión y desgaste, daño químico, degradación por luz solar, reducción aparente del diámetro nominal y otros daños detallados en las normas más arriba mencionadas.

Frecuencia de la inspección visual y tangible de la Espías.

No hay un criterio para la periodicidad de las inspecciones independientes; sin embargo, se sugiere llevarlas a cabo a lo menos una vez cada 4 meses si las espías tienen un uso continuo y regular.

Recomendaciones para el propietario:

- Mantener las espías limpias, libre de aceites, productos químicos y grasas que pueda acelerar su detrimento.
- Inspeccionar las espías con su propia tripulación antes y después de cada uso.
- Inspeccionar las espías durante su uso y efectuar las acciones pertinentes para prevenir su detrimento y cortes.
- Mantener siempre la trazabilidad de las espías.
- Mantener siempre las espías en almacenadas en pañol o bajo techo para prevenir el daño solar.

- Revisar la operatividad de las espías en referencia a su largo, que generalmente debería ser de 220 metros, largos menos o mayores conforme a plan de amarre o habilitación del terminal.
- Promover el retiro de servicio de las espías dañadas o con desgaste excesivo.

11. INSTRUMENTOS REQUERIDOS PARA LA INSPECCIÓN

Los instrumentos e insumos que nos facilitan nuestra inspección y llevar a cabo una mejor medición de la condición real de las espías.

- Cámara fotográfica
- Check list de espías y lápiz.
- Pie de metro.
- Flexómetro.
- Sellos plásticos
- Pintura (para marcar las observaciones relevantes)

12. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

- Previo a la ejecución del servicio:
 - a) El inspector verificará que se encuentren definidos los requisitos del cliente con relación al servicio solicitado y aclarará cualquier duda con relación a este.
 - b) El inspector revisará las instrucciones generales y particulares aplicables al servicio.
- Informe preliminar, deberá ser enviado 1-2 horas terminada la inspección por correo electrónico informando la cantidad de espías inspeccionadas con sus sellos y la recomendación en cuanto a su uso (se recomienda o no cambio o renovación).
- No enviar y/o entregar a capitanes sin el consentimiento de quien nomina (cliente), este es un servicio 100% solicitado e instruido por nuestros clientes, es por ello que la información, reserva de juicios y/o problemas, debemos manejarla entre nosotros.
- Emisión de informes final, Al día siguiente del término de cada inspección diaria, el inspector emitirá un informe de inspección en formato Word, con los detalles de la inspección, detallando lotes inspeccionados y sus observaciones. En otro documento en Word se insertan las fotografías de las observaciones detectadas, ambos documentos son despachado vía mail.
- De acuerdo con lo establecido en nuestro Manual de calidad, tanto las instrucciones como los formatos de inspección vigentes aplicables al servicio estarán disponibles para el inspector en el sistema en línea, los cuales, a través de claves a clientes con contrato, estos podrán tener acceso libre a las inspecciones e historial de la misma.
- Al término del servicio: El inspector almacenará los informes, documentos y otros

registros del servicio de acuerdo con lo establecido en Instrucción de Trabajo en sistema almacenando el mismo en wave y a la vez despachando en forma digital al cliente copia del mismo informe.

13. REGISTRO DE CALIDAD

Nominación e instrucciones del cliente

- E-mail de coordinación de servicio con cliente o partes involucradas
- Informe preliminar y final de inspección, set fotográfico y documentos de ser necesario
- E-mail despacho de informe
- Check List de Inspección de espías – español
- Check List de Inspección de espías – Ingles
- Mooring ropes Inspection Check List Summary

14. FUNCIONES DE SEGURIDAD QUE DEBEN CUMPLIR LOS INSPECTORES EN CASO DE CORTE DE ESPÍAS DE LA NAVE

- Se deben detener en forma inmediata las operaciones de embarque.
- Con las operaciones detenidas, solicitar en forma inmediata al capitán reponer la espía cortada por otra en buenas condiciones y bajo la disposición de la Autoridad Marítima (220 m).
- Coordinar y planificar el cambio de espía con la asistencia de la tripulación de la nave o bien, con los miembros de la cuadrilla de amarradores de TMetal.
- Verificar que las 14 espías que indica la Resolución de la Autoridad Marítima, se encuentren trabajando en orden y de manera segura, y en caso contrario, solicitar el apoyo necesario para mejorar la condición, manteniendo informado al Terminal.

Una vez finalizada la inspección se deberá planificar la Operacional de amarre.

- Las operaciones de amarre requieren que tres partes trabajen juntas, los equipos de amarre de proa y popa (Tripulantes y estibadores muelle) y el personal del puente (oficiales, capitán y practico de la bahía). Cualquier acción tomada por una de estas partes tendrá un efecto en cadena en todas las demás partes y, por lo tanto, es fundamental para la finalización segura de la tarea que todas las partes trabajen juntas y se comuniquen de manera efectiva, es por ello que, durante la planificación, se debe tener en cuenta lo siguiente:
- La naturaleza del atraque donde amarrará el buque (Boyas o bien muelle container/terminal), la disponibilidad del muelle, las condiciones ambientales previstas

durante la estancia, incluida la altura de la marea, la superficie expuesta al viento del buque, las operaciones de carga esperadas, si se requerirán remolcadores, cómo se espera que el buque llegue al costado y el orden en que las líneas deben desembarcar si el propio buque tendrá doble banca al costado se requerirá que otro buque u otro buque haga doble banda junto al propio buque.

- Antes de comenzar la operación de amarre, el Capitán debe preparar el plan de atraque previsto con el oficial a cargo, quien luego debe proporcionar a toda la tripulación involucrada un informe detallado de la tarea. Esto debe incluir detalles del atracadero (si se conoce), el número de cabos que se utilizarán, el orden en que los cabos se desembarcarán y el rumbo previsto de los cabos. Al planificar una operación de amarre, es fundamental que se tenga debidamente en cuenta el número y la experiencia del personal que se requerirá para cada grupo de amarre. Esto es dictado por el tamaño y el número de líneas a desembarcar, la vista líneas entre la cubierta de amarre y los bolardos de tierra, línea manipuladores y operadores de cabrestantes y el tamaño de la nave complementaria. Cada grupo de amarre debe tener un responsable oficial a cargo de la operación que tiene un medio claro de comunicación con el equipo de puente del buque.
- Los miembros del grupo de amarre (estibadores a bordo y en tierra) deben estar equipados con equipo de protección personal (EPP) apropiado y debe estar debidamente capacitado, en particular los que operan amarre cabrestantes Cuando los tripulantes subalternos o sin experiencia son involucrados en la operación, deben ser supervisados por personal debidamente capacitado y experimentado.
- A lo largo de la operación, todos los miembros de la tripulación deben asegurarse de que los demás miembros del grupo de amarre (estibadores en muelle y a bordo) no se encuentren en áreas peligrosas, la operación debe llevarse a cabo estrictamente de acuerdo con el plan acordado; sin embargo, si por alguna razón se debe cambiar el plan, el oficial a cargo y/o jefe de cuadrilla debe asegurarse de que todos los miembros del grupo de amarre comprendan el nuevo plan y estén al tanto de cualquier posible cambio en el mismo. zonas de retroceso identificadas. Esto también puede requerir la realización de una evaluación de riesgos adicional.
- Para lograr el patrón de amarre más eficaz, los cabos y muelles deben colocarse de modo que queden lo más cerca posible de la línea de proa y popa de la embarcación y tan cerca de la horizontal como sea posible, la eficiencia de la línea de amarre se reduce considerablemente a medida que aumenta el ángulo con el muelle, es por ello que las líneas también deben ser lo suficientemente largas para permitir cierto movimiento en la embarcación sin sobrecargar el sistema y potencialmente romper una línea, por exceso de tensión.
- Las líneas de los senos deben colocarse lo más cerca posible de los noventa grados a la línea de proa y popa del buque. mientras que el petrolero las literas generalmente permitirán que se corran largas líneas de pecho, esto puede no ser sea posible en un atracadero de carga normal debido al posicionamiento de bolardos Cuando un buque no está equipado con cabrestantes de amarre dedicados, no debe amarrarse con

líneas en el extremo del tambor del molinete, cabrestante o, cuando sea posible, girando alrededor de los rodillos del pedestal.

- Una vez que el buque esté en posición, estas líneas deben taparse. apagado y transferido a bitas y la línea de amarre restante enrollado cuidadosamente donde no obstaculice el cuidado de las líneas.
- En esta etapa resaltar la importancia de no sobre apretar los frenos en los cabrestantes de amarre, ya que esto evitará el freno de renderizado. Esto puede conducir finalmente a la superación de la carga de rotura del cabo de amarre y separación del cabo.
- Durante el transcurso de la estadía del buque en puerto, todos los amarres las líneas deben ser atendidas regularmente para asegurar que la línea requerida las tensiones se mantienen en todas las etapas de la marea y/o carga/descarga. Cuando las amarras se van a ajustar durante la estadía (con la tripulación), esto debe hacerse de manera controlada con el cabrestante de amarre apropiado enganchado, las líneas también deben revisarse regularmente para detectar cualquier signo de daño o exceso de tensión, o use particularmente alrededor de cualquier área donde la línea conduce por la borda o entra en contacto con equipo de amarre.
- Inspección y mantenimiento de los equipos de amarre debe incluirse en el mantenimiento planificado del buque sistema para que todos los equipos y accesorios sean inspeccionados regularmente de forma continua y antes de cada uso (inspección visual).

MOORING ROPES INSPECTION CHECK LIST

REFERENCE	CLD-2107-1474	Date/Time	27/07/2021
CLIENT	ULTRAMAR		
VESSEL/PLACE	BELLE ROSE / CALDERA, CHILE.		
MOORING ROPE NOMINAL LENGHT	220 METERS	SEAL APPLIED	01332

According OCIMF standard, letter D.2 / Cordage Institute & DIRSOMAR-PROINSP/200/011/2016

ITEM \ DAMAGE	GOOD	FAIR	POOR
Ext. Abrasion (max 25%)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Over 25% <input type="checkbox"/>
Int. Abrasion	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cut strands	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Burn/ heated parts / fusion	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sun degradation /discoloration	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fiber broken	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Black stains / dirty	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Inconsistent diameter	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Inconsistent flexibility	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Number of splices	(0) <input checked="" type="checkbox"/>	(1- 2) <input type="checkbox"/>	Discard 3 <input type="checkbox"/>

Length measured by surveyor: 234.1 meters

Definitions:

- Good : Unimpaired condition without significant wear or deviation from original strength and operating efficiency.
 Fair : Condition in which wear and tear and other deficiencies of minor nature not requiring correction or repair.
 Poor : Condition in which the adequacy of strength and/or operational efficiency is marginally below acceptable limits or is in doubt.

1

GERARDO BESOAIN
MOORING MASTER AND MARINE SURVEYOR

**Figura 6. Ejemplo de inspección
Fuente: Elaboración propia.**

7 DISCUSIONES

De acuerdo a los resultados de la investigación, se determinó que en Chile no existen guías o manuales de inspección a espías de amarre. Los efectos de la implementación de un manual, se traducen en beneficios para:

1. El terminal, sería uno de los beneficiarios directo siendo el corte de espías uno de los eventos con mayor fatalidad a nivel mundial, lo cual adicionalmente genera retroceso en seguridad industrial, este conlleva a perdidas comerciales, costos adicionales, juicios, detenciones, suspensiones e investigaciones, transformándose en reputación negativa en materia de seguridad.
2. El personal que opera en los terminales (estibadores principalmente) y a bordo tripulantes que manipulan los huinches y cabos en equipos.
3. Las autoridades portuarias, mutuales y por sobre todo estibadores.
4. Las inspecciones en el lugar de trabajo son fundamentales para ayudar a prevenir lesiones y enfermedades causadas por las condiciones o por los accidentes de trabajo. Para hacer esto, no solo es necesario detectar los peligros sino también registrarlos para que puedan corregirse.

Por naturaleza las inspecciones de seguridad tienen como objetivo el identificar riesgos existentes y determinar el cumplimiento de las condiciones de seguridad o peligro; por lo anterior se busca establecer condiciones adecuadas en aquellos espacios, lugares, maquinaria o equipos que son de vital importancia para el desarrollo de cada una de las actividades operacionales en los puestos de trabajo, cualquiera sea el área de desarrollo. Con su implementación, se espera una reducción de las interferencias operacionales para inspecciones no programadas y una mayor disponibilidad de información oportuna ante daños imprevistos, visualizados y con ello la toma de decisiones será fundamental.

8 CONCLUSIONES

En Chile, la evolución respecto a la prevención de riesgos en maniobras de amarre y desamarre ha sido insuficiente, debido a que no se le ha dado la consideración que merece. No existe un manual de inspección a espías de amarre que obligue a terminales portuarios a verificar si las espías están en condiciones de ser utilizadas.

Para generar un reglamento claro y eficaz es necesario:

- Aumentar la legislación específica en maniobras de amarra y desamarra, específicamente en el control e inspección a espías de amarre.
- Aumentar la capacitación a trabajadores (principalmente estibadores) que participan en dicha maniobra.
- El trabajo y actividad de amarra y desamarra se está viendo forzado a ponerse al día debido a mejores estándares en determinadas áreas (por ejemplo, minería, energía, puertos, entre otros).
- Hay un camino claro a la estandarización, en estos últimos 4 años, el aumento de empresas acreditadas en inspección de buques y naves mercantes y por sobre todo de elementos y accesorios utilizados en operaciones portuarias lo confirma. Las brechas se van acortando debido a equipos con altos estándares de seguridad y personal mejor capacitado.
- El Servicio Nacional de Capacitación y Empleo (SENCE) y el Ministerio del Trabajo, emitieron el 2015 un plan formativo mucho más amplio que llevará a corto plazo a tener operadores de grúas mejor preparados. Lo anterior, ayudará a reducir los riesgos de accidentes.

9 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAMPORT (2020). Inversiones y concesiones portuarias: análisis crítico.
- CUEVAS (2020). La neoliberización de los puertos en Chile: el caso de la ciudad-puerto de Valparaíso. Universidad Austral de Chile.
- DIARIO OFICIAL DE LA UNIÓN EUROPEA (2009). Directiva 2009/18/CE del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se establecen los principios fundamentales que rigen la investigación de accidentes en el sector del transporte marítimo. Diario Oficial de la Unión Europea.
- DIRECTEMAR (2020). Lecciones aprendidas de los accidentes marítimos. Armada de Chile.
- DIRECTEMAR (2021). Análisis de estadísticas portuarias. Boletín estadístico portuario. Armada de Chile.
- DIRECTEMAR (2022). Accidentes laborales. Boletín estadístico portuario. Armada de Chile.
- DIRSOMAR (2016). Inspección a elementos de amarre-espías.
- GAYTHWAITE (2013). Mooring of Ships to Piers and Wharves. ASCE/P&H. DOI: 10.1061/9780784413555
- GLOSARIO NAVAL (2014). Tradición e Historia de la Armada de Chile. Fuente: <https://www.armada.cl/tradicion-e-historia/glosario-naval/p>
- LUEJE (2020). Los incidentes en la gestión proactiva de la seguridad marítima. Universidad Politécnica de Catalunya.
- MONTENEGRO (2006). Maniobras de buques mercante y su aplicación en la marina mercante nacional. Universidad Austral de Chile.
- RODRIGO DE LARRUCEA, JAIME. (2017). El análisis y la gestión del riesgo a partir de la Evaluación Formal de la Seguridad (EFS/FSA): un nuevo modelo de seguridad portuaria. TRIBUNA PLURAL ISSN: 2385-345X. 407-421.
- ROM (2012). Recomendaciones de Obras Marítimas «Recomendaciones para el proyecto y ejecución en Obras de Atraque y Amarre» (ROM 2.0-11). España: Ministerio de Fomento, Gobierno de España.
- VERVLOESEM, W. (2009). Mooring and Anchoring Ships Vol 2. Suffolk: Nautical Institute. ISBN: 9781870077941

10 ANEXOS

VARIABLE	MEDIDA DE CONTROL
PELIGROS SEGURIDAD Y SALUD	
Caída de distinto nivel	<p>Al momento de embarque o desembarque de Autoridades como de uno mismo (traspaso embarcación – escala y viceversa) es de vital importancia hacerlo en el punto muerto de la ola, ya que si se hace antes (subiendo), existe el riesgo de atrapamiento de extremidades y caídas al mar.</p> <p>También existe el riesgo de caídas al momento de embarcar o desembarcar usando la escalera metálica o de práctico. Para disminuir la probabilidad de que ocurra lo anterior es imprescindible que esta operación se realice de frente, mirando los escalones y fijarse al momento de traspasar hacia la otra superficie de que la ola este en su punto muerto. El operador de popa de la lancha debe cooperar en estas operaciones indicando al personal en que momento debe saltar observando permanentemente en qué punto se encuentra la ola. Se le debe hacer caso en todo momento a la tripulación de la lancha.</p>
Atrapamientos	<p>Al momento de embarque o desembarque el personal debe hacerlo en el punto muerto de la ola, ya que si se hace antes (subiendo), existe el riesgo de atrapamiento de extremidades y caídas al mar, también es necesario que todos los involucrados estén siempre atentos y listos a reaccionar en caso de presentarse una emergencia ya sea por razones climáticas o descoordinación entre las personas que ejecutan este proceso. El operador de popa de la lancha debe cooperar en estas operaciones indicando al personal en que momento debe saltar observando permanentemente en qué punto se encuentra la ola.</p>
Caída de Hombre al Agua	<p>Al momento de embarque o desembarque del personal es de vital importancia hacerlo en el punto muerto de la ola, ya que si se hace antes (subiendo), existe el riesgo de atrapamiento de extremidades y caídas al mar.</p> <p>Para disminuir la probabilidad de que ocurra lo anterior es imprescindible que esta operación se realice de frente, mirando los escalones y fijarse al momento de saltar hacia la otra superficie de que la ola este en su punto muerto. El operador de popa de la lancha debe cooperar en estas operaciones indicando al personal en que momento debe saltar observando permanentemente en qué punto se encuentra la ola.</p>
Caída de Hombre al Agua	<p>Uso de chaleco salvavidas, Mantenerse tomado de pasamanos o dentro de la cabina de la lancha, y evitar exposición de caídas innecesarias.</p>
Caídas del mismo nivel	<p>Para disminuir la probabilidad de caídas del mismo nivel es imprescindible que el calzado de seguridad tenga características antideslizantes amarrados hasta el último ojal, se deben evitar las superficies con líquidos, secando estas en forma inmediata, se deben tomar las precauciones y estar siempre atentos al transitar por superficies irregulares o que presenten estructuras sobresalientes.</p>
Radiación solar	<p>Uso de protectores solares, cubre cuello y cara.</p>

ASPECTOS AMBIENTALES

RISES (Papeles)

Depositar papeles en tachos de oficinas, o guardar y segregar en contenedores de color verde en Puerto.

SECUENCIA DETRABAJO	RIESGOS POTENCIALES	CONTROL DE RIESGOS
Coordinación y comunicación	<ul style="list-style-type: none"> Equipo de comunicación inoperativo e inadecuado o en malas condiciones. 	<ul style="list-style-type: none"> Mantenimiento de los equipos. Revisión de las baterías.
Desplazamiento hacia superficie detrabajo del Cabezzo y dolphin	<ul style="list-style-type: none"> Caída mismo nivel. Caída distinto nivel. Caída al mar. Resbalamiento. Contagio CoVID-19. 	<ul style="list-style-type: none"> Uso de pasamanos Zapatos de seguridad debidamente abrochados. Uso chaleco salvavidas. Llevar las manos desocupadas. No llevar residuos o elementos contaminantes al buque de alba. Caminar con precaución en forma pausada y sin prisa. Distanciamiento social mas de 1 [m] y uso de mascarilla certificada más alcohol gel.
Manipulación de amarras e instalación de moorguards (espías)	<ul style="list-style-type: none"> Caída mismo nivel. Caída distinto nivel. Caída al mar. Resbalamiento. Atrapamiento. Golpeado por. Exposición a rayos UV. 	<ul style="list-style-type: none"> Uso de chaleco salvavidas debidamente asegurado. Uso de guantes de seguridad impermeables. Ubicarse en área de trabajo que no presente riesgos. Uso adecuado de EPP. Una persona alerta a las condiciones de trabajo, entorno a las espías. Mantener atención a las indicaciones del práctico de turno. Coordinación constante con lancha de servicio y jefenave LCA-Empresa de Muellaje. Trabajar con las palmas de las manos
Manipulación de amarras (espías) Operación	<ul style="list-style-type: none"> Caída mismo nivel. Caída al mar. Resbalamiento. Golpeado por. Sobreesfuerzo. Daño a defensas del muelle. Exposición a rayos UV. 	<ul style="list-style-type: none"> Uso chaleco salvavidas. Ubicarse en área segura de riesgos. Trabajo en equipo. Uso de EPP. Poner atención al movimiento oscilatorio de la nave. Poner atención a condiciones climáticas. Movimientos del cuerpo, flectando rodillas, con tronco recto y cabeza erguida. Ejercicios de elongación antes de iniciar la maniobra.

-
- Aclarar el sector antes que las espías comiencen a trabajar (tejar) y ubicarse detrás de protecciones metálicas.
-

REFERENCIA		FECHA/HORA	
CLIENTE			
NAVE/ LUGAR			
LONGITUD NOMINAL ESPÍA		SELLO APLICADO	

DAÑO ITEM	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE
Abrasión exterior (máximo 25%)			Sobre 25%
Abrasión interior			
Corte de hebras			