



**Universidad
de La Laguna**

Escuela Politécnica Superior de Ingeniería
Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval.

**Trabajo de Fin de Grado para la obtención del
título de Graduado en Náutica y Transporte Marítimo.**

Implantación de un dique seco en el Puerto de La Luz y de Las Palmas.

Melania Fernández Oliva.
Víctor González Guerra.

Marzo 2020.

Dra María del Cristo Adrián de Ganzo, Profesora ayudante de doctor de la UD de Ingeniería Marítima del Departamento de Ingeniería Agraria, Náutica, Civil y Marítima de la Universidad de La Laguna, certifico que:

D^a Melania Fernández Oliva, alumna que ha superado las asignaturas de los cuatro primeros cursos del grado en Náutica y Transporte Marítimo, ha realizado bajo mi dirección el Trabajo de Fin de Grado nominado:

“Implantación de un Dique Seco en el Puerto de La Luz y de Las Palmas” Para la obtención del Título de Graduado en Transporte Marítimo y Navegación por la Universidad de La Laguna.

Revisando dicho trabajo, estimo que reúne los requisitos para ser juzgado por el tribunal que sea designado para su lectura.

Para que conste y sufra efectos oportunos, expido y firmo el presente certificado en Santa Cruz de Tenerife, a 23 de marzo de 2020.

D^a María del Cristo Adrián de Ganzo.

Fdo:.....

Directora del trabajo.

Dra María del Cristo Adrián de Ganzo, Profesora ayudante de doctor de la UD de Ingeniería Marítima del Departamento de Ingeniería Agraria, Náutica, Civil y Marítima de la Universidad de La Laguna, certifico que:

Dº Víctor González Guerra, alumno que ha superado las asignaturas de los cuatro primeros cursos del grado en Náutica y Transporte Marítimo, ha realizado bajo mi dirección el Trabajo de Fin de Grado nominado:

“Implantación de un Dique Seco en el Puerto de La Luz y de Las Palmas” Para la obtención del Título de Graduado en Transporte Marítimo y Navegación por la Universidad de La Laguna.

Revisando dicho trabajo, estimo que reúne los requisitos para ser juzgado por el tribunal que sea designado para su lectura.

Para que conste y sufra efectos oportunos, expido y firmo el presente certificado en Santa Cruz de Tenerife, a 23 de marzo de 2020.

Dª María del Cristo Adrián de Ganzo.

Fdo:.....

Directora del trabajo.

ÍNDICE

Índice de contenido

ÍNDICE	7
Índice de contenido	9
Índice de imágenes	11
Índice de tablas	12
I. INTRODUCCIÓN	14
1.1. Introducción	16
1.2. Abstrac	17
II. OBJETIVOS	19
2.1. Objetivo General	21
2.2. Objetivos Específicos	21
III. REVISIÓN Y ANTECEDENTES	23
3.1. Historia de los astilleros	25
3.2. Astilleros Canarios	26
3.3. Astican.....	29
IV. METODOLOGÍA	32
4.1. Material	34
4.1.1. Descripción de un dique seco.....	34
4.1.2. Elementos de un dique seco.....	35
4.1.3. Preparación de un buque para la entrada en un dique seco	39
4.2. Métodos	40
V. RESULTADOS.....	43
5.1. Características del dique	45
5.2. Ubicación	45
5.4. Construcción	47
5.4.2. Balizamiento	47
5.4.3. Dragado y preparación del lecho marino	51
5.4.4. Construcción de los cajones	56
5.4.5. Posicionamiento de los cajones y fondeo final	59
5.4.6. Relleno de los cajones y finalizado de la obra.....	61
5.5. Explotación del dique seco	61
5.5.1. Tipos de Buques	62
5.5.2. Competencia con otros astilleros de la zona	63
5.5 Servicios del astillero	67

5.6. RRHH y formación	68
VI. CONCLUSIONES	71
6.1. Conclusión Melania	73
6.2. Conclusión Víctor	74
VII. BIBLIOGRAFÍA	77
7.1. Bibliografía	79
Anexos	82
Anexo 1	84
Anexo 2	86
Anexo 3	88

Índice de imágenes

Ilustración 1 "Una mirada a la historia de los astilleros"	25
Ilustración 2 "Gradas del astillero Nuvasa"	27
Ilustración 3 "Botadura astilleros de San Telmo, Gran Canaria"	28
Ilustración 4 "Astilleros Canarios. Líneas de varadas"	30
Ilustración 5 "Dique Seco. Cubeta"	35
Ilustración 6 "Exclusa tipo libro"	36
Ilustración 7 "Exclusa tipo guillotina"	36
Ilustración 8 "Exclusa que se sumerge"	37
Ilustración 9 "Exclusa móvil"	37
Ilustración 10 "Cabestrantes"	38
Ilustración 11 "Bitas"	38
Ilustración 12 "Anillas de anclaje"	38
Ilustración 13 "Máquina de remolque"	39
Ilustración 14 "Noray"	39
Ilustración 15 "Varada en Gibdock Volcán del Teide"	40
Ilustración 16 "Plano general "Puerto de La Luz y Las Palmas"	45
Ilustración 17 "Plano del astillero y alrededores"	46
Ilustración 18 "Recreación en 3D del astillero con el dique"	47
Ilustración 19 "Recreación de Posición de las boyas durante la obra"	48
Ilustración 20 "Marcas de día obstrucción por una de las bandas y maniobra restringida"	50
Ilustración 21 "Marca Fondeo"	50
Ilustración 22 "Luces de noche de Obstrucción por una de las bandas y maniobra restringida" ...	50
Ilustración 23 "Luces de Fondeo"	50
Ilustración 24 "Ejemplo Batimetría"	51
Ilustración 25 "Pontona con excavadora"	52
Ilustración 26 "Draga fija"	52
Ilustración 27 "Buque Draga"	53
Ilustración 28 "Draga tipo rosario"	54
Ilustración 29 "Draga tipo Dustpan"	55
Ilustración 30 "Ilustración banqueta y fondo marino"	55
Ilustración 31 "Buque Gánguil"	56
Ilustración 32 "Cajonero Mar del Aneto"	57
Ilustración 33 "Sacando un cajón de un cajonero"	58
Ilustración 34 "Ejemplo del tipo de cajón que se utilizará en el dique seco.	59
Ilustración 35 "Remolcador remolcando un cajón para su final posicionamiento"	60
Ilustración 36 "Cajón en operación de fondeo final y relleno"	60
Ilustración 37 "Vista aérea de los astilleros de Navantia en la Bahía de Cádiz"	64
Ilustración 38 "Vista aérea de Gibdock"	65
Ilustración 39 "Imagen aérea del astillero en Setúbal"	66
Ilustración 40 "Proyecto del futuro Puerto de Dakhla"	67

Índice de tablas

Tabla 1 "Tipos de Exclusas"	36
Tabla 2 "Distintos aparejos marítimos y mecánicos"	38
Tabla 3 "Marcas y Luces R.I.P.A."	50
Tabla 4 "Distintos tipos de dragas"	52

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Introducción

El presente trabajo, trata de mostrar como su título indica la implantación de un dique seco en el Puerto de la Luz y de las Palmas y las mejoras que traerá consigo no solo en infraestructura si no también en otros aspectos sociales y económicos de Canarias.

En la primera parte de este trabajo se hace una pequeña revisión a la historia de los astilleros, los astilleros más importantes de Canarias y Astilleros Canarios S.A.

La segunda parte de este proyecto trata de conocer más a fondo los distintos elementos de un dique seco, y distintas infraestructuras que tiene, conoceremos también la forma de varar un barco gracias a la entrevista de diferentes profesionales dedicados al sector. Finalmente entraremos a la parte de resultados donde hablaremos de la construcción y explotación del dique.

Para la realización de este proyecto hemos realizado diferentes entrevistas a técnicos del Astillero, Oficiales de la marina mercante, consultado noticias en prensa y diferentes páginas en internet, y hemos hecho una gran investigación debido a que el dique se encuentra en una fase de estudio y no hay muchos datos donde contrastar la información.

1.2. Abstrac

The present degree project tries to show the implementation of a dry dock in La Luz y Las Palmas port and the improvements that it will bring not only in infrastructure but also in other social and economic aspects of the Canary Islands.

In the first part of this project we have made a small revision to the history of the shipyards, the most important shipyards of Canary Islands and Astilleros Canarios S.A.

At the second part of this project, we inquire more about the different elements of a dry dock, and the different infrastructures it has, we will also know how to beach a ship thanks to the interview of different professionals dedicated to the sector. Finally we will see the results section where we will talk about the construction and exploitation of the dry dock.

For the realization of this project we have carried out different interviews with shipyard's technicians, merchant marine officers, consulted news in the press and digital news, and we have done a great investigation because the dry dock is in a study phase and there is not much data to contrast the information.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

- Estudio de un dique seco y en particular la implantación de uno de ellos en el Puerto de La Luz y Las Palmas por el grupo Astilleros Canarios S.A. (Astican).

2.2. Objetivos Específicos

- Funcionamiento de un dique seco.
- Métodos de construcción.
- Operaciones dentro y fuera del dique seco.
- Preparación para poder varar un barco.
- Localización y estudios del dique seco de Astican.
- Impacto económico debido a su construcción. (explotación y estimación presupuesto)

III. REVISIÓN Y ANTECEDENTES

3.1. Historia de los astilleros

La tradición de la industria naval en la fachada atlántica dejó su huella en toda la geografía peninsular. A pesar de que en época romana hay existencia de los primeros pasos en la construcción de navíos rudimentarios, no es hasta la Edad Media cuando comienza la eclosión en el norte peninsular gracias a la abundancia de madera y hierro. A pesar de las posibilidades que ofrecían, no fue hasta el reinado de los Reyes Católicos cuando las incipientes industrias navieras dieron un salto cualitativo. [1]

El XVII se caracteriza por ser un siglo de contracción económica. Durante el reinado de Felipe III, se abandonó la tradicional construcción de grandes galeones por otros más ligeros, rápidos y más maniobrables. La construcción de barcos por armadores privados resultaba más barata y evitaba el malestar motivado por las requisas reales de materiales para la construcción naval. Los inconvenientes eran notorios pues los empresarios navieros intentaban ahorrar lo máximo posible, empleando calidades inferiores. De esta manera, los armadores debilitaban las naves buscando una mayor capacidad de carga en las bodegas, ya que en cada viaje a las colonias o a cualquier puerto europeo, los beneficios eran generalmente altos, como lo era también el riesgo de que el barco no volviese a su puerto de origen. [1]

Ilustración 1 "Una mirada a la historia de los astilleros"



Fuente: "clustermaritimo.es"

Los astilleros de hoy en día tienen su primitivo origen en el nacimiento de los Estados Nación y la necesidad de éstos de construir, mantener y abastecer a toda una

industria marítima dedicada a sus Armadas nacionales. Durante el siglo XIX se produjeron cambios sustanciales en el campo tecnológico y en las transformaciones de la construcción naval internacional. De esta manera, a partir de 1820 surgieron en Inglaterra los primeros barcos de hierro, desechando la vela definitivamente. Hasta finales de siglo no se contó con una industria siderúrgica lo suficientemente potente para adaptarse al cambio, y aún se tardaría más en contar con maquinaria propia para lograr en España el cambio de la propulsión de la vela al vapor. [1]

3.2. Astilleros Canarios

Desde el origen de la humanidad, el hombre y el mar han estado estrechamente ligados, los barcos nos han permitido buscar alimento y ser el eje fundamental de la economía desde las antiguas civilizaciones. En Canarias, una tierra que ha estado en contacto y siempre relacionada con el mar, desde la fundación de sus puertos, se ha visto obligada a tener centros de reparación para los buques que recalaban o para la construcción de nuevos buques. [2]

Puerto de Santa Cruz de Tenerife

La reparación naval en el Puerto de Santa Cruz de Tenerife estuvieron muy arraigados, sus primeros astilleros estaban muy cerca del núcleo poblacional, en sus playas. Con la expansión del puerto estos astilleros fueron cambiando su ubicación hasta la zona del bufadero o la actual terminal de contenedores de CAPSA, finalmente desaparecidos por las ampliaciones del puerto. Existieron varaderos como los de Hamilton y Elder, el varadero de la Junta de Obras del puerto fundada en 1919. Estos astilleros se dedicaban a la construcción de buques como balandras, gabarras, goletas. Finalmente se fundó el astillero Nuvasa con sistema Syncrolift para la varada de buques existió un dique flotante, finalmente desaparecieron tras las ampliaciones. [2]

Puerto de La Luz y de Las Palmas

La primera referencia de una reparación naval en la isla de Gran Canaria fue en la recalada que Cristóbal Colón hizo en la isla. El buque “La Pinta” había sufrido daños en el timón y fue reparado en la isla. Aunque existió algún tipo de actividad de construcción y reparación de buques, no hay nada constatado, hasta la fundación del primer astillero del Puerto del Real de Las Palmas, el astillero de San Telmo. Las obras comenzaron el 30 de mayo de 1811 y finalizadas en noviembre de 1812, se dedicó a la construcción de buques goleta. En 1882 el astillero había construidos 297 buques. [5]

Ilustración 3 "Botadura astilleros de San Telmo, Gran Canaria"



Fuente: <http://apuntesjdrz.blogspot.com/2016/04/un-pique-muy-insular-entre-carpinteros.html>

Debido a las inclemencias del tiempo en el Puerto de San Telmo, se decide que la mejor ubicación es en la bahía de las isletas, ofreciendo un refugio natural. Una vez construidos los muelles de Santa Catalina y León y Castillo, se volvieron a fundar nuevos astilleros en la zona que conocemos como muelle Sanapú. En la actualidad existen y tras numerosas ampliaciones del Puerto de La Luz y de Las Palmas numerosos astilleros y empresas relacionadas con el sector de las reparaciones navales, como son Hidramar, Zamakona o Astican. [5]

- **Hidramar S.L:**

Hidramar es una empresa de servicios navales que lleva ofreciendo su asistencia desde 1989. Unos de los servicios estrella de dicha empresa son las operaciones de soldadura. Hidramar ofrece sus servicios en tierra y a bordo de las embarcaciones, 24 horas y 7 días de la semana. [6]

- **Zamakona ShipYard:**

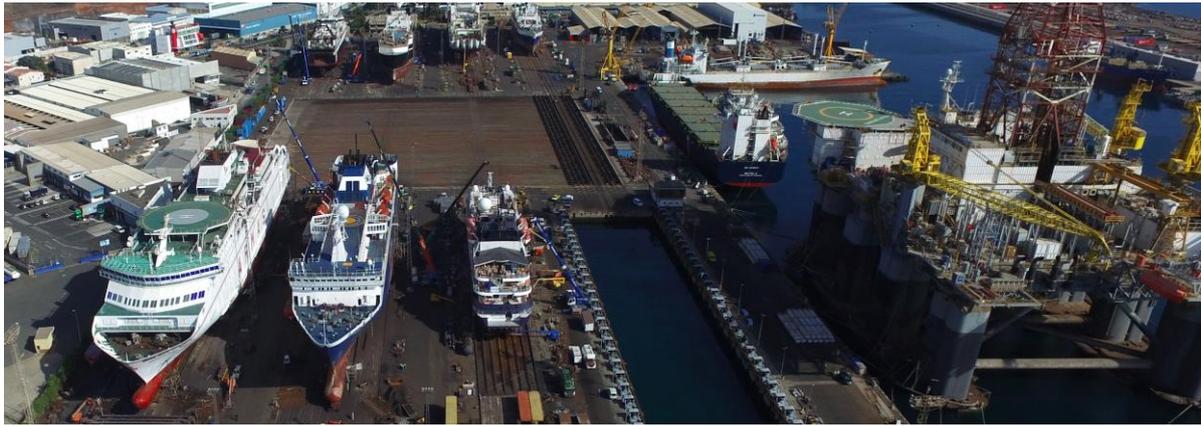
Mayormente conocido como Repnaval, es un astillero dedicado a la reparación y mantenimiento de buques con un peso máximo de 5500 TM en seco. Tienen más de 40 años de experiencia en el sector naval. Fue fundado en 1972 por Pedro Garaygordóbil, y se llamaba Napesca. Posteriormente, pasó a llamarse como en la actualidad debido a la alianza entre varias empresas del sector naval, entre ellas, Coast Center Base con Zamakona Yards. [7]

3.3. Astican

Astilleros de Canarias S.A. (Astican) es una empresa de reparaciones navales de capital privado, instalada en el Puerto de La Luz y Las Palmas. Se fundó en el año 1973, aunque no estuvo totalmente operativo hasta el año 1976. [8] [9]

Astican actualmente es uno de los astilleros más importantes de la zona de la mitad del Atlántico, al tener un emplazamiento estratégico entre América, Europa y África, que permite al Puerto de La Luz y de Las Palmas completar una serie de servicios que lo hacen más competitivo que los puertos más cercanos y ser líderes. Astican desde el año 2000 se introdujo en uno de los mercados más importantes, como es el de las reparaciones de las plataformas petrolíferas. Actualmente las empresas eligen los puertos canarios para realizar las reparaciones y avituallamiento de estos buques, que generan importantes ingresos. Astican actualmente cuenta con un acuerdo de colaboración con Roll Royce, recientemente comprado por la gigante Kongsberg el 1 de abril de 2019, que le permite el montaje y mantenimiento de los propulsores de las plataformas petrolíferas. [8] [9]

Ilustración 4 "Astilleros Canarios. Líneas de varadas"



Fuente: "anuarioempresas.proexca.es"

Sus instalaciones cuentan con una plataforma elevadora (Syncrolift) con una capacidad de elevación de 10000 toneladas, de 175 metros de largo y 30 metros de ancho. Cuenta con 7 líneas de varadas, 3 de ellas de 120 metros, 2 de 180 metros y finalmente otras 2 de 220 metros. Dispone de un muelle de 700 metros y un calado aproximado de entre 8 y 12 metros. En el dique Reina Sofía, disponen de una línea de atraque de 270 metros y con un calado de hasta 21 metros, lo que permite reparar buques con grandes calados. Un área de almacenamiento y también existe Astican Tenerife, que permite desplazar o contratar empresas locales para el mantenimiento y reparación de los buques. [8] [9]

Debido a que los buques cada vez tienen dimensiones más grandes y no existe hasta la fecha, astilleros en esta zona del Atlántico, que permitan la varada de estos buques. Astican está desarrollando un proyecto de implantación de un dique seco, en el Puerto de La Luz y Las Palmas, que completará su oferta de reparaciones navales. [8] [9]

IV. METODOLOGÍA

4.1. Material

4.1.1. Descripción de un dique seco

Un dique seco es una dársena artificial ideada para la reparación o construcción de barcos, que se encuentra conectado por una de sus partes a aguas navegables y separada por una esclusa de entrada al dique. Son construcciones que se realizan en tierra firme y en forma de U. Las paredes del dique deben ser de materiales fuertes y sólidos, al igual que el fondo del dique que debe soportar las grandes presiones generadas en la varada del buque, al igual que también debe soportar la presión del agua cuando este se encuentre lleno. Para soportar estas grandes masas es recomendable que el dique se construya en un estrato rocoso. Si no fuera posible, se colocarían unos pilares para que la base fuera lo más fuerte posible. [10] [11] [12]

Un dique seco está formado por varios equipos, entre ellos destacamos, las bombas de achique, las válvulas de inundación, las válvulas de descarga, compresores de aire y talleres de reparación. [13]

Los diques flotantes desempeñan la misma función que un dique seco, sacan la parte sumergida del casco de un buque para realizar distintas operaciones desde la limpieza y pintura del casco hasta operaciones de soldadura y reparación naval. Una vez la embarcación se encuentre dentro, es necesario extraer el agua que se encuentra en los tanques de lastre del dique, esto le permitirá al dique elevarse, y permitirá al buque que se sitúe entre las paredes laterales y sobre la cama de varada. [10] [11] [12] [13]

En un primer momento podemos observar que el dique flotante podría ser la opción menos costosa, ya que se podría montar en el mismo astillero y se ahorrarían tiempos de construcción con piezas prefabricadas. Pero debemos indicar que el dique flotante necesita una serie de mantenimiento mucho mayor que un dique seco, ya que el dique flotante se expone a las inclemencias y a la corrosión que genera el agua a este tipo de estructuras. En la actualidad los astilleros Mitsubishi en Nagasaki, Japón con sus 970 metros de esloras y sus 100 metros de manga o los astilleros ingleses de Harland-Wolff de 656 metros de eslora y 94 metros de manga son los mayores del mundo. [10] [11] [12] [13]

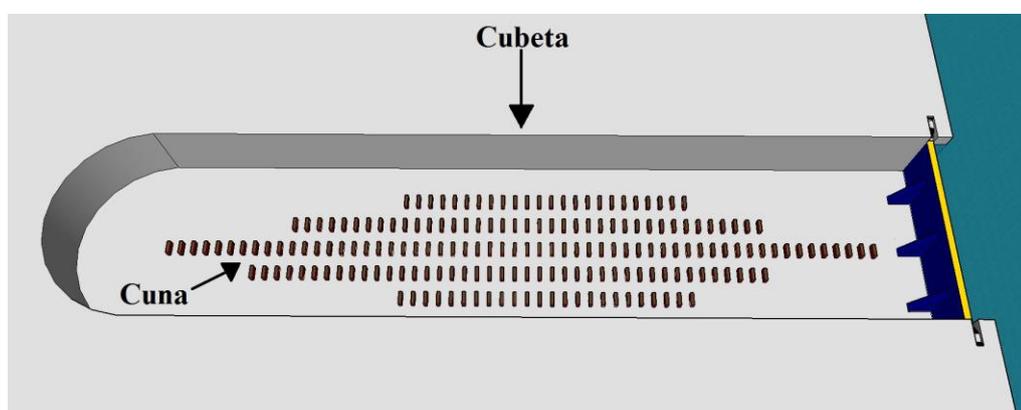
4.1.2. Elementos de un dique seco

En esta parte del trabajo, hablaremos de forma general de los distintos elementos que tienen los diques secos para poder profundizar en el estudio de ellos. [13]

Cubeta

Zona de trabajo donde el buque se colocará en posición y reposará en una cuna de varada. Antes de realizar la cubeta se debe hacer un gran estudio de la topografía del terreno y de los diferentes tipos de roca que se hayan, ya que será la parte del dique seco que soporte el peso del buque. La cubeta suele estar realizada de hormigón y acero. [13]

Ilustración 5 "Dique Seco. Cubeta"



Fuente: Elaboración propia

Instalación de Agotamiento

Esta parte del dique seco es donde se encuentran las denominadas sala de bombas de llenado o de drenaje. Suelen tener bombas helicoidales y centrífugas, lo que le permiten un mejor rendimiento. Las bombas helicoidales o también conocidas como de tornillo se emplean en estas instalaciones porque permiten bombear fluidos viscosos, que puedan contener algún tipo de sólido. Las bombas centrífugas son las más utilizadas para cualquier

tipo de fluido. De forma general existen dos salas de bombas independientes, una sala de bombas principal y una auxiliar. [13]

Exclusa

La esclusa es una estructura que permite la contención del agua y poder drenar en el interior de la cubeta el agua que contiene, para que el buque se sitúe en la cama y poder vararlo. Hay diferentes tipos de esclusas: [13]

Tabla 1 "Tipos de Exclusas"

<p>Exclusa tipo libro.</p>	<p>Este tipo de esclusa tienen los apoyos por los extremos de las paredes del dique y cuando se nivela el agua del dique con el del nivel del mar, se podrá comenzar con la operación de abertura. [13]</p>	<p><i>Ilustración 6 "Exclusa tipo libro"</i></p>  <p><i>Fuente:</i> "youtube.com/watch?v=shWrzvNGLdw"</p>
<p>Exclusa tipo guillotina.</p>	<p>Este tipo de compuerta tiene un hueco en uno de sus lados que permite alojar la esclusa para el inicio de operaciones del dique seco una vez lleno de agua. [13]</p>	<p><i>Ilustración 7 "Exclusa tipo guillotina"</i></p>  <p><i>Fuente:</i> "youtube.com/watch?v=p1mv8yqYGNg"</p>

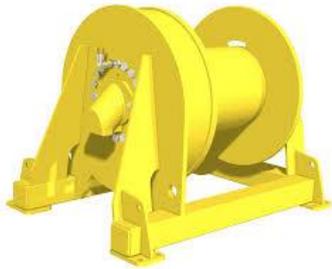
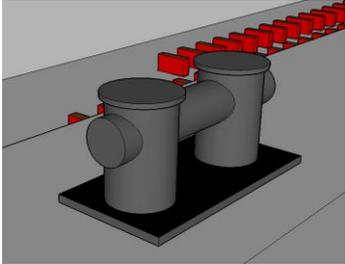
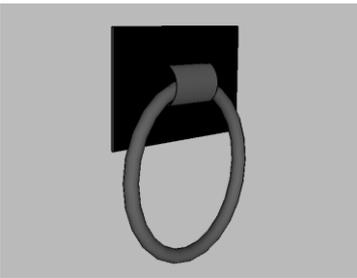
<p>Exclusa que se sumerge.</p>	<p>La manera de funcionamiento de este tipo de esclusa es llegando horizontalmente a nivel del suelo para que el buque pueda entrar o salir de él o quedar de forma vertical para poder aislar el dique. [13]</p>	<p><i>Ilustración 8 "Exclusa que se sumerge"</i></p>  <p><i>Fuente :</i> "rtve.es/alacarta/videos/comando-actualidad/comando-actualidad-mantenimiento-dique-seco/2867438/"</p>
<p>Excluso móvil.</p>	<p>Este tipo de esclusa se podrá retirar o se colocará en su lugar una vez alcance la cota de agua el mismo nivel por las dos partes. [13]</p>	<p><i>Ilustración 9 "Exclusa móvil"</i></p>  <p><i>Fuente:</i> "https://www.youtube.com/watch?v=6EelCA50071"</p>

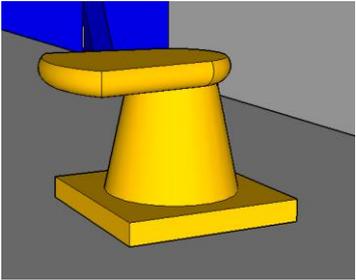
Fuente: Elaboración propia.

Aparejo Marítimo y Mecánico

Los diques secos están provistos de sistemas que permiten el amarre de los barcos y posicionarnos en el punto exacto para vararlos en la cuna. [13]

Tabla 2 "Distintos aparejos marítimos y mecánicos"

<p>Cabestrantes.</p>	<p>Los cabrestantes son potentes máquinas fijas que se encuentran en el dique y que dependiendo del giro viran o largan los cabos para posicionar el buque. Dentro del buque se llaman maquinilla. [13]</p>	<p><i>Ilustración 10 "Cabestrantes"</i></p>  <p><i>Fuente: "dismae.com/información/off-shore/offshore.html"</i></p>
<p>Bitas.</p>	<p>La bita es un poste que está firmemente anclado al dique y que permite que los cabos se hagan firmes a él. [13]</p>	<p><i>Ilustración 11 "Bitas"</i></p>  <p><i>Fuente: Elaboración propia</i></p>
<p>Anillas de anclaje.</p>	<p>Las anillas de anclaje permiten al buque su amarre al dique. [13]</p>	<p><i>Ilustración 12 "Anillas de anclaje"</i></p>  <p><i>Fuente: Elaboración propia</i></p>

<p>Máquinas de remolque.</p>	<p>La Máquina de remolque permite al buque dar sus cabos a este y remolcarlo mediante unas vías hasta su posición. [13]</p>	<p><i>Ilustración 13 "Máquina de remolque"</i></p>  <p><i>Fuente:</i> "deacademic.com/dic.nsf/dewiki/1408553"</p>
<p>Noray</p>	<p>Un noray se utiliza para el amarre de los barcos en los muelles. Estos norays se diferenciarán por el tipo de tonelaje que puede asumir. [13]</p>	<p><i>Ilustración 14 "Noray"</i></p>  <p><i>Fuente: Elaboración propia</i></p>

Fuente: Elaboración propia

4.1.3. Preparación de un buque para la entrada en un dique seco

Lo primero que se realiza para entrar en dique, es un cálculo de estabilidad, donde tendremos en cuenta los pesos, calados, asientos. Una vez realizados se lo enviaremos al astillero junto con los planos de varada, este plano de varada es muy importante, ya que el astillero podrá realizar la cuna del buque con él. Una vez dado el visto bueno por el astillero para entrar, estaremos en contactos con ellos para la entrada a dique y tendremos que esperar al momento adecuado para el ingreso (Mareas). Una vez preparados para la entrada a dique podremos entrar con nuestros propios medios, con ayudas de los remolcadores o con nuestros cabos que estarán conectados con unas máquinas que desplazarán al buque. Una vez el barco se encuentre dentro del dique, nos mantendremos en la posición con ayuda de los cabos. se cerrará la compuerta y empezará el vaciado del dique. [14]

Ilustración 15 "Varada en Gibdock Volcán del Teide"



Fuente: Elaboración propia

Este momento es uno de los momentos más críticos de la entrada a dique, ya que podría haber algún tipo de desplazamiento del buque y crear daños estructurales que podrían hasta inutilizar el buque, para ello el procedimiento de drenaje del buque se hará poco a poco. Primero llegará hasta el momento en el que el buque toque la cama, ahí los buzos o drones submarinos determinarán si el buque se encuentra en posición. Una vez que tenga el visto bueno se seguirá achicando agua hasta que se encuentre con la entrada de refrigeración de los motores auxiliares del buque, ahí se dará la orden del desacople del mismo y funcionará el motor de emergencia del buque. Finalmente, cuando se hayan terminado las labores de achique, se conectará al buque una toma de tierra, toma de aguas negras, toma para la gambuza, toma para agua dulce y tomas para la máquina. [14]

4.2. Métodos

Se ha realizado un trabajo de campo, para obtener resultados de primera mano sobre el estudio de la implantación del dique seco por parte de la empresa Astilleros Canarios S.A. en el Puerto de La Luz y de Las Palmas. Esta parte de la investigación se ha realizado gracias

a la colaboración de diferentes órganos de la Autoridad Portuaria, y los trabajadores de Astican, lo que nos ha permitido conocer in situ cómo serán sus características, funcionamiento, tipo de tráfico a la que estará destinado, etc.... en la cual desarrollaremos y explicaremos en el siguiente capítulo de este trabajo V. Resultados.

V. RESULTADOS

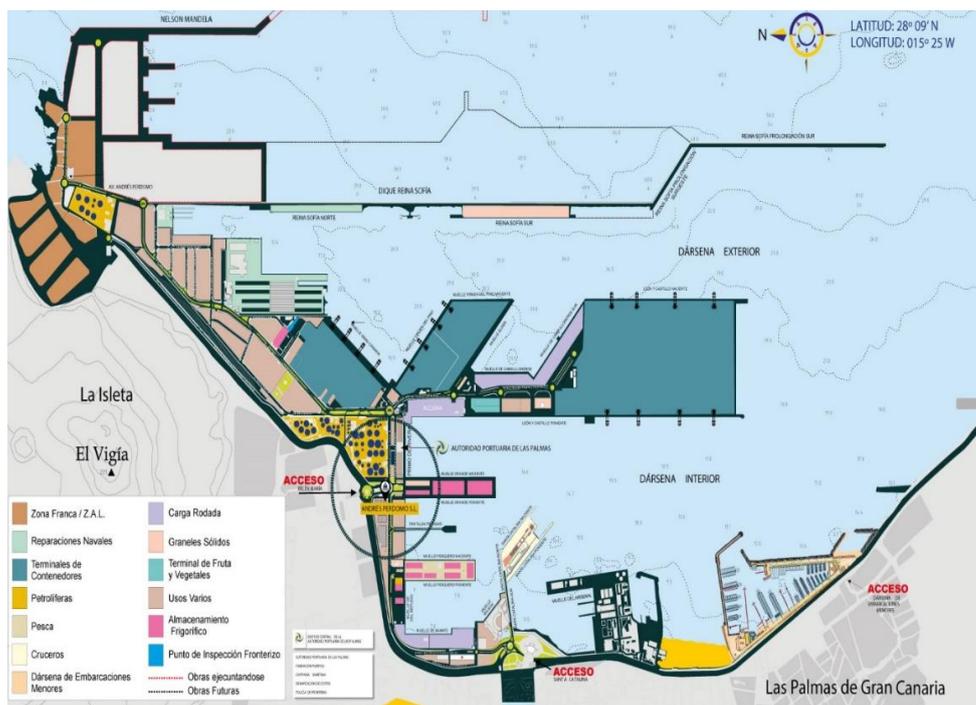
5.1. Características del dique

El dique seco que se construirá en el Puerto de La Luz y de Las Palmas será un dique que contará con unas dimensiones de 326 metros de eslora y 46 metros de manga y permitirá la varada de buques de hasta 96.000 TPM (Tonelaje de Peso Muerto). Será el primer dique seco construido a partir de cajones prefabricados y el primero en Canarias. En esta parte del trabajo nos centraremos en la construcción y explotación del dique seco. [15]

5.2. Ubicación

El Puerto de La Luz y de Las Palmas ha sufrido a lo largo de su historia cambios en sus infraestructuras, adaptándose a las necesidades tanto sociales como económicas, no solo de la isla, si no del todo el territorio autonómico, nacional y mundial. Esto le ha permitido crear varios muelles dentro del puerto como son el histórico muelle de Santa Catalina, muelle Grande, León y Castillo, hasta lo más actuales como son el dique Reina Sofía o el dique Nelson Mandela (antiguo muelle de La Esfinge).

Ilustración 16 "Plano general "Puerto de La Luz y Las Palmas"



Fuente: grupoperdomo.com/es/puerto-de-las-palmas

Astican se sitúa entre el dique Reina Sofía y el muelle Gran Canaria, se encuentra ubicado en un lugar estratégico, ya que se puede compaginar el trabajo del astillero, varando los barcos y no estorbar a la actividad portuaria, ni la maniobrabilidad de los buques que se encuentran cerca del astillero.

Ilustración 17 "Plano del astillero y alrededores"



Fuente: grupoperdomo.com/es/puerto-de-las-palmas

El dique se situará entre los muelles interiores de Astican y el dique Reina Sofía, esto hará que la lámina de agua que existe actualmente sea ocupada no solo para el dique seco, si no para la ampliación de sus instalaciones, servicios y muelles interiores del astillero, permitiendo el atraque de los buques que quieran realizar algún tipo de reparación, y se pueda realizar a flote, como puede ser limpiezas de casco atraque de Plataformas para su reparación o buques Offshore.

Ilustración 18 "Recreación en 3D del astillero con el dique"



Fuente: Elaboración Propia

5.4. Construcción

El astillero a día de hoy, se encuentra en la fase de estudio del proyecto, han invitado a diversas empresas de la construcción para ver ofertas y mejoras que permitan optimizar tiempo y recursos al proyecto. Una vez todas las empresas hayan expuestos sus ofertas, Astican decidirá con que empresa decide abordar el proyecto. En esta parte del trabajo explicaremos algunas de las fases del proyecto, para su ejecución.

5.4.2. Balizamiento

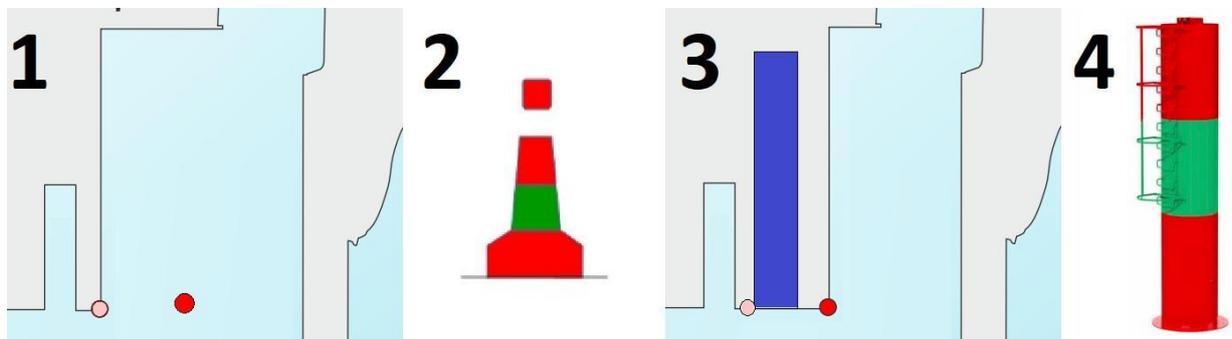
Hoy por hoy en la mayoría de puertos de todo el mundo existen ampliaciones en sus instalaciones. No se concibe el cierre de un puerto por obras, ya que esto repercutirá en pérdidas económicas no solo al puerto si no a la localidad o a toda una región, y los buques buscarían puertos en donde no se vieran afectados su operatividad. En la actualidad en el Puerto de la Luz y de las Palmas se están realizando diferentes obras como puede ser la ampliación del dique Reina Sofía o la ampliación de muelle de cruceros de Santa Catalina, en todos estos casos vemos cómo se compagina la actividad portuaria con las obras. Para ello el puerto cambia sus balizamientos para que la zona donde se trabaje no obstaculice al

tráfico marítimo. A continuación, mostraremos algunos cambios que tendrá que hacer el puerto para acometer las obras del dique seco y ampliación de los muelles de Astican.

Boyas y faros y distintas marcas.

En la actualidad existe un faro en el muelle sur de Astican de poste rojo con banda verde. Antes de comenzar la obra lo primero que se debe realizar es la colocación de una boya donde se situará aproximadamente la nueva punta del dique. Esta ubicación será reajustada durante la construcción. Una vez finalizada la obra se colocará de nuevo el poste en la punta del dique nuevo.

Ilustración 19 "Recreación de Posición de las boyas durante la obra"



Fuente: Elaboración propia;

Fuente Individual1,4: "puertos.es/Memorias_Anuales/2013/pdf/Las_Palmas/02_CaracteristicasTecnicasPuerto.pdf"

Fuente 2: " <http://nauticaonline.blogspot.com/2009/05/balizamiento-iii.html>"

Fuente 4: "almarin.es/pdf/Catalogo_ayudas_navegacion_Almarin.pdf"

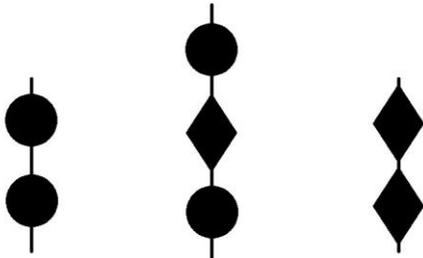
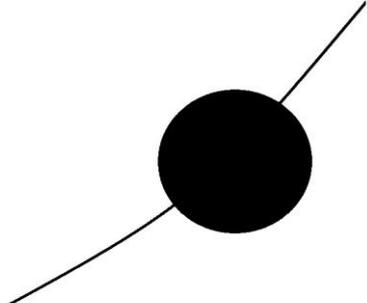
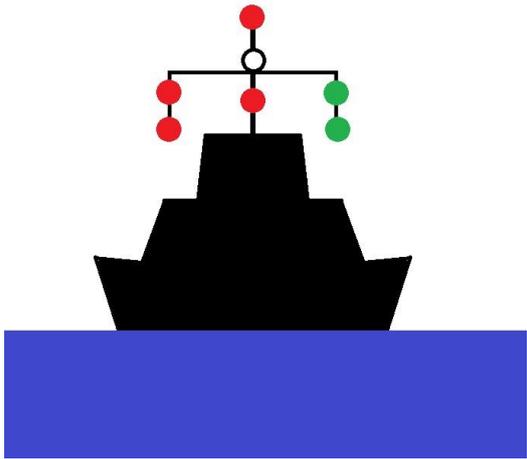
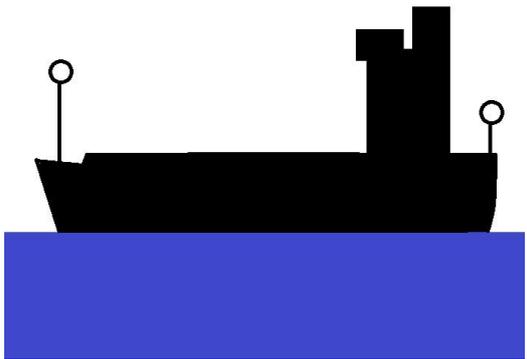
También a los cajones, después de su construcción cuando se encuentren ubicados tendrán unas luces en toda su superficie que posibilitará ser observado por los buques que se encuentren realizando maniobras por los diferentes muelles cercanos.

Buques dedicados al dragado.

Los buques que se encuentran en operaciones de dragado exhibirán las siguientes luces.

- Dos luces rojas todo horizonte o dos bolas negras por el lugar donde se encuentren realizando dichas tareas, esto permitirá a los buques identificarlo.
- Dos luces verdes todo horizonte o dos marcas bicónica que indicarán el lugar libre de paso.
- Y deberán poner las luces de maniobra restringida que consta de una luz roja una blanca y otra roja y en el caso que sea de día una bola negra, una marca bicónica y otra bola negra.
- Ya se aplicarán sus diferentes luces si el buque dragador se encuentran dragando con arrancada o se encuentra fondeado.
 - Si se encuentra con arrancada dependiendo de su calado tendrá las luces de tope de proa (si es mayor de 50 metros tendrá una segunda luz de tope), luces de costado y la luz de alcance.
 - Si se encuentra en fondeo tendrá dos luces blancas todo horizonte en la proa y la de popa más baja que la primera y si es de día una bola negra.

Tabla 3 "Marcas y Luces R.I.P.A."

<p>Ilustración 20 "Marcas de día obstrucción por una de las bandas y maniobra restringida"</p>  <p>Fuente: Elaboración Propia</p>	<p>Ilustración 21 "Marca Fondeo"</p>  <p>Fuente: Elaboración Propia</p>
<p>Ilustración 22 "Luces de noche de Obstrucción por una de las bandas y maniobra restringida"</p>  <p>Fuente: Elaboración Propia</p>	<p>Ilustración 23 "Luces de Fondeo"</p>  <p>Fuente: Elaboración Propia</p>
<p>Maniobra restringida y dragado por una de las bandas</p>	<p>Fondeo</p>

Fuente: Elaboración propia

5.4.3. Dragado y preparación del lecho marino

El dragado es la operación de limpieza y aumento de fondo en un sitio en concreto. El aumento de calado de los nuevos buques y el depósito de fango hacen que muchos puertos emplean este medio para ampliar o limpiar los canales de accesos y atraques.

En el muelle de Astican se ha realizado diferentes estudios del suelo para ver si es factible la construcción del dique seco en esa ubicación, como puede ser una batimetría. Los mapas batimétricos son representaciones del relieve submarino de un área de estudio en concreto. Estos mapas tienen unas líneas llamadas isóbatas. Estas isóbatas representan una profundidad diferente. Cuando estas se encuentran muy próximas entre ellas, se dice que el nivel de fondo es acusado, sin embargo, si están separadas entre sí, se dice que el fondo tiene un nivel más gradual.

Ilustración 24 "Ejemplo Batimetría"



Fuente: "twitter.com/puertoscenarios"

De los estudios realizados en el suelo de los muelles próximos a Astican donde se quiere ubicar el dique se determinó que el suelo es apto para soportar el peso del dique y que hay que dragarlo. Hoy por hoy el astillero tiene en sus muelles unos calados que van desde los 8 metros hasta los 14 siendo un fondo con un nivel gradual. Con el dragado del

dique, se conseguiría aumentar el calado de los muelles y permitirá el atraque de grandes plataformas y buques con calados muy grandes.

Existen varias formas de aumentar el calado. con una pontona con una excavadora, una draga o con buques especializados en dragados.

Tabla 4 "Distintos tipos de dragas"

Pontona con Excavadora	
<p><i>Ilustración 25 "Pontona con excavadora"</i></p>  <p><i>Fuente: "youtube.com/watch?v=MXlubgzaOAM"</i></p>	<p>Quizás es la opción más fácil, ya que en Canarias existe maquinaria de este tipo. Pero tiene una serie de desventajas como puede ser el calado máximo que pueda dragar debido al brazo de la excavadora, tendría que tener un barco auxiliar para llevar todos los desechos y tener precaución con la estabilidad de la pontona. [16]</p>
Draga	
<p><i>Ilustración 26 "Draga fija"</i></p>  <p><i>Fuente: "wikipedia.org/wiki/Draga#/media/Archivo:Draga_con_to lva_continua.jpg"</i></p>	<p>Quizás este tipo de draga sea la que más desventajas tiene. No se podría desplazar inmediatamente ya que es fija en el muelle y cada vez que se quiera ir a otra zona se tendría que montar y desmontar. y solo dragaría las partes próximas al muelle existente. [16]</p>

Buque Dragas	
<p style="text-align: center;"><i>Ilustración 27 "Buque Dragas"</i></p>  <p style="text-align: center;"><i>Fuente: "nauticexpo.es/prod/royal-ihc/product-31349-420531.html"</i></p>	<p>Este tipo de buque es especial para esta tarea y quizás es la opción más adecuada para la realización de las obras, ya que podría dragar sin ningún tipo de limitación (Ya que se buscaría la draga que cumpla todos los requisitos del proyecto), podría recoger o estar conectada directamente con el muelle para la recogida de sedimentos y se puede desplazar hacia cualquier lado de la lámina de agua. [16]</p>

Fuente: Elaboración propia

Las dragas las podemos dividir en dos grandes bloques las mecánicas y las hidráulicas. Las mecánicas son aquellas que como su nombre indica utiliza medios mecánicos para el dragado, es el método más antiguo y representan el 40% actual de la flota de dragas. Las dragas hidráulicas aparecieron en el siglo XIX con las primeras bombas de succión en las operaciones de dragado. [16]

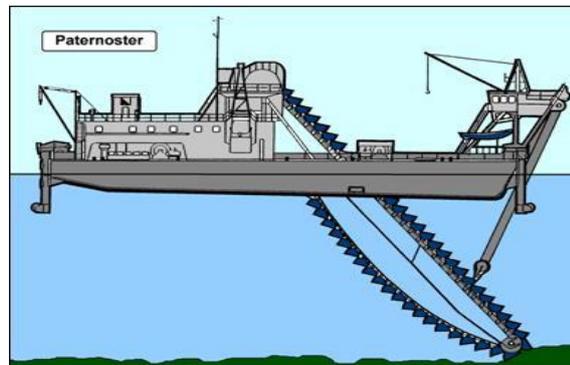
En las dragas mecánicas se encuentran las dragalinas, cuchara, pala y rosario. y en las dragas hidráulicas se encuentran la succión en marcha, cortadora, succiones estacionaria y dustpan. [16]

Mecánicas:

- **Dragalinas:** La dragalina es una pontona que tiene una grúa. La grúa a su vez tiene una cuchara que es la que se llena de material de sedimentación. [16]
- **Cuchara:** la diferencia con la dragalina es que esta se deja caer verticalmente y se coge los sedimentos, mientras que la otra se deja caer lo más lejos posible y con la inercia que lleva recoge los sedimentos. [16]

- **Pala:** Como su nombre indica, este tipo de draga tiene una pala, a limitación está en su brazo que dependiendo de lo largo que sea, puede limitar su operatividad. [16]
- **Rosario:** este tipo de embarcación tiene una cadena de cangilones montada sobre una escala inclinada. [16]

Ilustración 28 "Draga tipo rosario"



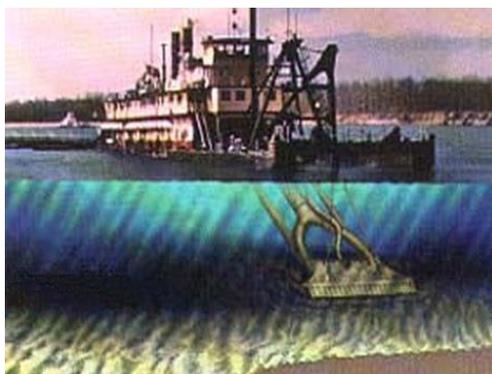
Fuente: "victoryepes.blogs.upv.es/2013/10/21/draga-de-rosario-o-de-cangilones/"

Hidráulicas:

- **Succión en marcha:** Los buques que tienen estos sistemas navegan a una velocidad muy baja, existe un tubo que llega al lecho marino, este absorbe el lecho marino y deja todo el material en las cámaras del buque siendo una mezcla de agua y lodo, finalmente el lodo queda en el fondo y el agua sube a la superficie permitiendo evacuar toda el agua y quedándonos el lodo para su final retirada. [16]
- **Cortadora:** Este tipo draga es una mejora del de succión en marcha, tiene un sistema en el extremo del tubo que rota y corta materiales duros, luego son absorbidos y empieza el proceso descrito anteriormente en las dragas de succión en marcha. [16]
- **Succión estacionaria:** Este tipo de draga se encuentra fondeada en un punto y solo puede succionar un lugar en concreto, lo que limita su operatividad. [16]

- **Dustpan:** Este tipo de dragas están pensadas para recoger sedimento o lodos de canales o ríos, material que se encuentra poco adherido. Tiene en el extremo del tubo de aspiración una cabeza grande con unos chorros de agua a presión que permite que el fondo se remueva y aspire los sedimentos. [16]

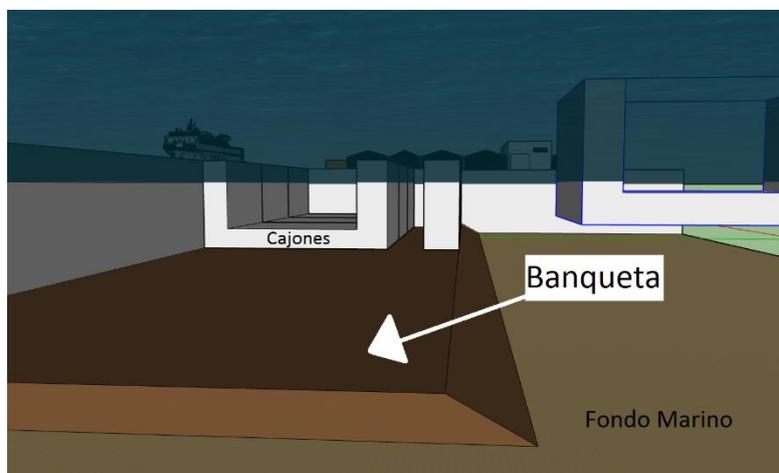
Ilustración 29 "Draga tipo Dustpan"



Fuente: "victoryepes.blogs.upv.es/2012/11/27/dragas-dustpan/"

Una vez realizadas las operaciones de dragado se ejecutaría la banqueta de cimentación. Las banquetas es la base donde se asentarán los cajones prefabricados. Estos deberán estar preparados para resistir el peso de la construcción, y funcionan como base uniforme. [17] [18]

Ilustración 30 "Ilustración banqueta y fondo marino"



Fuente: Elaboración propia.

Para la construcción de las banquetas se necesitará pontonas donde depositar el material, llevarlo a su sitio y con una grúa desplazarlo al fondo marino o buques especializados como son los gánguiles, que son buques preparados para el depósito de material en el fondo. Este tipo de buques consta de unas bodegas en donde se pone todo el material, finalmente, cuando llega a la posición deseada abre su fondo y deja caer el material. [17] [18]

Ilustración 31 "Buque Gánguil"



<https://victoryepes.blogs.upv.es/2017/05/10/ganguil-o-ponton/>

5.4.4. Construcción de los cajones

Las nuevas técnicas de construcción hacen que cada día se hagan de forma más rápida y sencilla construcciones de gran envergadura y este es el caso de la construcción de estos cajones flotantes. Antiguamente los puertos y diques se construían bloque por bloque siendo una forma no solo muy costosa si no repercutiendo también en el lento avance de la obra. Durante principios del siglo XX se estudió y creó una nueva forma de hacer los puertos y diques, mediante los denominados cajones. Uno de los primeros puertos en donde se utilizó este sistema, es en el Puerto de Huelva en 1932 en los muelles de Levante. Los cajoneros son artefactos navales creados para la construcción de, como su nombre indica cajones. Estos cajones son grandes bloques de acero y hormigón vacíos por dentro, para que floten mediante el principio de Arquímedes y puedan ser manipulados para llevarlos a su posición final. En Canarias muchos de los puertos y ampliaciones de diques y muelles se

han hecho mediante este proceso, como puede ser la más recientes el Puerto de Granadilla en Tenerife, ampliación del Puerto de Playa Blanca en Lanzarote o diferentes ampliaciones que está sufriendo el propio Puerto de La Luz y de Las Palmas (ampliación del dique Reina Sofía, Nelson Mandela, etc...).

Ilustración 32 "Cajonero Mar del Aneto"



Fuente: "alquiansa.es/es/uso-combinado-de-sistemas-para-la-creacion-de-plataformas-y-torres-de-andamios-suspendidas-en-el-puerto-en-algeciras/"

Los cajoneros tienen los siguientes elementos auxiliares:

- **Estructuras para el soporte de los encofrados:** estas estructuras se encuentran en las paredes de los cajoneros y permiten un mejor desplazamiento del encofrado de forma vertical. [22]
- **Encofrados:** Es un molde que permite ser reutilizado para crear copias exactas de los cajones. [22]
- **Equipo de deslizamiento:** El equipo está formado por potentes brazos hidráulicos que permiten el deslizamiento del encofrado del cajón. [22]
- **Equipo de distribución del hormigón:** Este equipo es muy importante ya que una mala distribución del hormigón puede hacer que un cajón sea defectuoso y pueda

comprometer la estructura del cajonero o incluso la de los remolcadores cuando lo trasladen a su ubicación final. [22]

- **Equipo de lastrado:** El equipo de lastrado es utilizado durante toda la construcción ya que mientras el cajón se va construyendo aumenta el calado, este equipo permite mantener el calado y cuando se vaya a botar permite semisumergirlo para el deslizamiento del cajón. [22]
- **Plataforma de trabajo:** Permite el desarrollo de la construcción del cajón. [22]

La realización de un cajón de hormigón se realiza de la siguiente manera: Primero en una pontona o en el muelle se realiza lo que será el esqueleto del cajonero, para ello se utiliza toneladas de acero entrelazadas para crear esa estructura. Una vez realizado, se lleva al cajonero, donde se encofra toda esa estructura y se le vierte el hormigón, creándose estos gigantes. Una vez finalizado el proceso de encofrado y hormigonado se lleva a cabo el proceso de botadura. Este proceso quizás es uno de los más delicados de la operación ya que puede dañar tanto el cajón recién construido como el cajonero. Para terminar el cajón es atracado en los muelles próximos a la obra para la finalización de los últimos detalles, a la espera del último proceso de posicionamiento y fondeo final. [18] [19] [20] [21] [22]

Ilustración 33 "Sacando un cajón de un cajonero"



Fuente: "boluda.com.es/es/2014/02/remolcadores-de-boluda-towage-salvage-de-algeciras-asisten-la-botadura-del-cajon-ana-cristina/"

En el caso de los cajones de Astican según la idea de proyecto que se quiere realizar, es crear el dique seco mediante unos cajones en forma de U y otro tipo de cajones más comunes de forma rectangular. Los cajones en forma de U han sido diseñados para que puedan soportar el peso de los buques y también que sean los más pesados posibles para que no se muevan de su ubicación final. En la siguiente imagen veremos un ejemplo de cómo puede ser un cajón del dique flotante. [15]

Ilustración 34 "Ejemplo del tipo de cajón que se utilizará en el dique seco.



Fuente: Elaboración Propia

5.4.5. Posicionamiento de los cajones y fondeo final

Una vez construidos los grandes cajones de hormigón, serán desplazados a su ubicación exacta, para ello se prepara un riguroso despliegue tanto de medios técnicos como humanos y gran pericia de los capitanes de los remolcadores que desplazarán estos cajones a su posición exacta y final fondeo.

Ilustración 35 "Remolcador remolcando un cajón para su final posicionamiento"



Fuente: "canaryports.es/texto-diario/mostrar/856970/fondeo-primer-cajon-cierre-ampliacion-muelle-santa-catalina-puerto-palmas"

Los remolcadores serán los encargados de desplazar estos grandes cajones a su ubicación final, para ello se amarrarán estos a los remolcadores y lo trasladarán a la posición que el ingeniero o el jefe de obra le comunica al capitán. Para saber si se encuentra en la posición acordada los ingenieros utilizarán los Teodolito. *“El teodolito es un instrumento de medición mecánico-óptico universal que sirve para medir ángulos verticales y, sobre todo, horizontales, ámbito en el cual tiene una precisión elevada”* [23]. Sin embargo, los capitanes podrán saber si se encuentra en la posición exacta mediante sus cartas electrónicas donde podrán poner unas referencias y calcular la maniobra, una vez posicionado el cajón se empezará el amarre provisional de este, para poder efectuar el último proceso que es el fondeo.

Ilustración 36 "Cajón en operación de fondeo final y relleno"



Fuente: "ycivilengineering.blogspot.com/2012/08/ingenieria-maritima-y-costera.html"

El fondeo de los cajones, se ejecutará mediante la inundación de ellos con agua de mar, este proceso tiene que ser realizado muy lentamente, ya que hay que calcular en todo momento su calado, su posición y la cantidad de agua que está entrando en el cajón para su correcta ubicación. [18] [19] [20] [21] [22]

5.4.6. Relleno de los cajones y finalizado de la obra

Para las operaciones de relleno de las celdas de los cajones, es importante mirar las características del material que se va a depositar dentro de ellos, ya que deberán ser compatible con el acero y con el hormigón. Este proceso se realizaría una vez que los cajones ya se encuentren fondeados. El tipo de material que se utiliza para el relleno puede proceder de canteras, dragados o excavaciones.

Una vez finalizado el proceso de relleno del cajón, podría ocurrir dos cosas. La primera de ellas, es que el cajón quede a la misma altura que las explanadas ya urbanizadas, con lo cual no se tendría que añadir bloques o material para llegar a la altura deseada, o que queden a la altura de la pleamar, que se debería de añadir unos metros más con bloques que son prefabricados y se consigue la altura para empezar a urbanizar. Finalmente se añadirían tuberías, defensas, norays. En el caso del dique seco se empezaría con las instalaciones que se describen en el apartado 5.5. servicios del astillero. [24]

5.5. Explotación del dique seco

Hasta hoy sabemos que Astican no tenía la posibilidad de abarcar trabajos de reparación en buques de más de 29 metros de manga y 200 metros de eslora, pero con la construcción del dique seco se podrán atender a buques de hasta 320 metros de eslora, 46 metros de manga, 95 mil toneladas de peso muerto y un calado de 9,5 metros.

El objetivo de Astican se basa en ampliar el mercado de la reparación, sobre todo para el sector de cruceros, cuya actividad espera aumentar en los siguientes años. Con esto

conseguiremos que muchos de los cruceros que hoy recalán en nuestros puertos, puedan ver como posibilidad, una posible reparación en el dique seco de Astican.

5.5.1. Tipos de Buques

Actualmente en las instalaciones de Astican ofrece servicios de varadas a buques que no superen los 30 metros de manga y los 36.000 TPM. Teniendo en cuenta que los barcos cada vez tienen esloras y mangas más grandes podemos concluir que el astillero se está quedando en desventaja con otros astilleros del atlántico medio. Actualmente en Canarias hay un creciente mercado de cruceros. En el Puerto de La Luz y de Las Palmas en la temporada 2019 - 2020 hay una estimación de escalas de cruceros de 254. Revisando la lista de previsión de escalas, solo podrían reparar en Astican el 33,9%, menos de la mitad de todas las escalas de cruceros que recalán en la isla. Con la incorporación del dique seco se podría captar un 84,9% más, ya que la mayoría de los buques superan las dimensiones que el astillero tiene. Esto supondría al puerto y al astillero captar la mayoría del tráfico de cruceros de esta temporada. No pudiendo atender el 15% del tráfico debido a que superan las medidas del dique seco.

Respecto a los buques de pasaje y carga que operan en la zona, las navieras canarias compran barcos cada vez más grandes. Aunque actualmente el 82% de la flota cuenta con las instalaciones para realizar sus varadas reglamentarias, las navieras canarias tienen que buscar para el 18% de los buques restantes astilleros fuera de las islas para acometer las varadas. Con la construcción del dique seco se podrá realizar las varadas del 100% de la flota de estos buques, pudiendo captar buques que se encuentran operando en el estrecho o incluso en Baleares.

Con el resto de buques de entre más de 40 metros de eslora, hemos hecho un estudio del tráfico del Puerto de la Luz y de Las Palmas durante 6 días y hemos visto los diferentes buques que llegan al puerto. En el anexo 3 tenemos los datos registrados y podemos llegar a las siguientes conclusiones:

La media de buques que se encuentran en el puerto o fondean son de 53 buques diarios, de todos esos observamos que a día de hoy no podrían varar el 30% de los buques

que recalcan en el Puerto. Con la construcción del dique seco se reduciría en un 2% el número de buques que no podría atender Astican. Esto es una reducción del 93 % respecto a los buques que no pueden acceder ahora mismo al astillero por sus limitaciones. En el tipo de buques que recalcan en el Puerto de La Luz y de Las Palmas podemos destacar algunos tipos, como son los buques Drill Ship, algunos containeros, o gaseros y petroleros, grandes buques que teniendo esta infraestructura permitirá al Puerto ser más competitivo.

5.5.2. Competencia con otros astilleros de la zona

El nuevo dique seco de Astican nos permitirá competir con varios puertos que son líderes en reparaciones y conversiones navales como son los puertos de: Cádiz (Puerto Real), Gibdock, Setúbal y un puerto de próxima construcción cerca de nuestras costas en el que se instalará un dique seco.

5.5.2.1. Navantia

Navantia es una empresa de reparación y construcción de buques en España. Tiene varias delegaciones en Ferrol, Cartagena y Cádiz. [25]

El Astillero de Cádiz está situado en la Bahía de Cádiz, más concretamente en la Dársena de los Astilleros. Su superficie total es de 304.000m². Tienen 7 muelles de 2.300m cada uno, una capacidad máxima de elevación de 200 TM y es capaz de trabajar con buques que midan 387 m de eslora y 67 m de manga. [25]

Este astillero está dotado con: 2 diques secos (155 m x 24 m y 265 m x 38 m) y un dique flotante. Por otro lado, posee: 6 grúas en dique (2 x 100 TM) (1 x 50 TM) y (3 x 15 TM) y además 9 grúas en muelles (2 x 100 TM), (3 x 50 TM) y (2 x 15 TM). Normalmente se pueden ver en sus instalaciones grandes buques de crucero, ya que Navantia Bahía de Cádiz se ha especializado en este tipo de trabajos. [25]

Ilustración 37 "Vista aérea de los astilleros de Navantia en la Bahía de Cádiz"



Fuente: "/sectormaritimo.es"

5.5.2.2. Gibdock:

La ubicación del astillero de Gibdock es una de las ventajas del mismo, está situado en una de las rutas más transitadas entre el Mediterráneo y el Atlántico, Gibraltar, haciendo así que la desviación de los buques que pasan por esas rutas, sea mínima. [26]

Gibdock ofrece servicios de reparación, reacondicionamiento y conversión de los buques, dentro y fuera del puerto (fondeo de aguas profundas). Este astillero no está especializado en un tipo de barco en concreto, de forma asidua acuden a él los buques de pasajeros y vehículos que operan en baleares y el estrecho, y buques gaseros y petroleros, entre otro tipo de buques. Está dotado de tres diques secos, el más grande es un tipo Panamax. El dique más pequeño, dique 3, es de poco más de 50.000 toneladas de capacidad de agua. El dique 2 es de 60.000 toneladas, y después de este, el dique 1, que podría tener alrededor de 100.000 toneladas de agua. [26]

Este astillero tiene 7.000 m² de talleres cubiertos, con la maquinaria y grúas para realizar pequeños y grandes trabajos. [26]

Ilustración 38 "Vista aérea de Gibdock"



Fuente: <https://www.shipyards.gr>

5.5.2.2. Setúbal:

El primer nombre que recibió este astillero fue “Rocha Shiprepair Yard” en 1937. Posteriormente pasó a llamarse como actualmente lo hace, Lisnave-Estaleiros Navais de Lisboa. En 1973 se construyó en Mitrena (Setúbal) el astillero para la creciente demanda de reparación, como construcción naval. [27]

Se reestructuró en 1997 para satisfacer necesidades de reparación y conversión de barcos, pero no finalizó hasta el 2000. Dentro de la mejora de reestructuración del astillero, entra la construcción de 3 diques secos de tamaño Panamax. [27]

El astillero ocupa un área total de 1.500.000 m² y se encuentra dotado de los siguientes elementos:

- Muelle N° 20 con dimensiones de 420 m x 75 m y un calado de 4.6 m.
- Muelle N° 21 con dimensiones de 450 m x 75 m y un calado de 7.6 m.
- Muelle N° 22 con dimensiones de 350 m x 55 m y un calado de 7.6 m.
- Muelle N° 31, 32 y 33 con dimensiones de 280 m x 39 m y un calado de 5.1 m, los tres iguales.

- 9 carriles de reparación con longitud total de 1.400 m y calado de 6.6 m.
- Posee un equipo de elevación de: 20 grúas viajeras (hasta 100 T) y una grúa pórtico (500 T) sobre muelles nº 20 y 21. [27]

Ilustración 39 “Imagen aérea del astillero en Setúbal”



Fuente: www.navalia.es

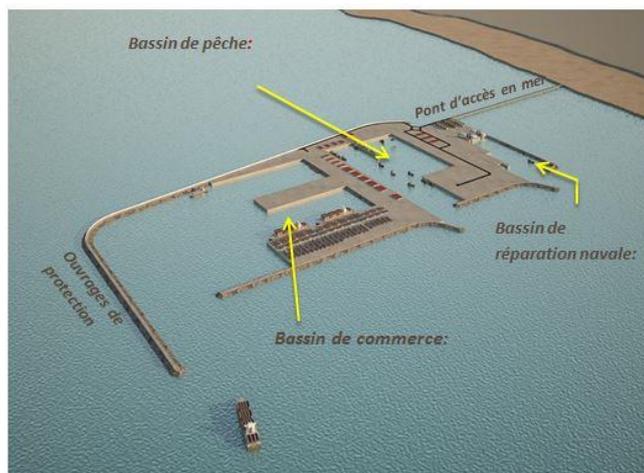
5.5.2.2. Dakhla:

Marruecos apura en la construcción de su nuevo puerto, que se encuentra a 60 kilómetros de la ciudad de Dakhla. Aunque las fechas están previstas para 2030, la infraestructura, que tiene un presupuesto de 563 millones de euros, se convertirá en la mayor competidora con el Puerto de La Luz y de Las Palmas en varios sectores como: contenedores, reparaciones navales y cruceros, además de seguir relacionado con la pesca, aprovechando su ubicación geográfica. [28]

La primera fase cuenta con la construcción de un puente de acceso de casi dos kilómetros, un dique de contención de 5.430 metros, puerto comercial para recibir contenedores, muelle de multiservicios, estación de petróleo y 30 hectáreas de terrazas, así como también la ampliación del puerto pesquero. Por otro lado, construirán un muelle de reparación de 180 metros y un dique seco. [28]

Su plan de construcción prevé la creación de 120.000 puestos de trabajo, así como la creación de una ciudad inteligente e innovadora. [28]

Ilustración 40 "Proyecto del futuro Puerto de Dakhla"



Fuente: <http://www.equipement.gov.ma/ports/Grands-Projets/Pages/Nouveau-port-de-Dakhla-Atlantique.asp>

5.5 Servicios del astillero

- Galerías de instalaciones: instalaciones de agua dulces, agua salada, aire comprimido, sistemas contra incendios, eléctrica, etc...
- Edificaciones auxiliares varias: conjunto de edificaciones anexas a la obra general, como podría tratarse del cuarto de alguna instalación.
- Urbanización: construcción de calles y otros elementos sobre el dique.
- Defensas de buques: existen varios tipos de defensa en el atraque de buques, pero en este caso se utilizarán defensas de rueda y defensas tipo V.
- Norays: amarre común de tierra que permite amarrar la embarcación con seguridad.
- Sistema de entrada, guiado y posicionamiento de los buques en el dique.
- Sistema de picaderos o apoyos: comúnmente conocido como la cama del barco.
- Elementos de acceso a buques: pasarelas, escaleras u escalas que cumplan con la normativa.
- Sistema de compuerta principal de dique: el astillero se encontraba entre dos posibilidades, una compuerta flotante y una abatible. Finalmente, la abatible parece la más acertada de las dos.
- Sistema de inundación: sistema de bombas de llenado.
- Sistema de achique principal: sistema de bombas de achique.
- Sistema de achique auxiliar o de reachique: sistema de bombas auxiliares de achique.

- Sistema de recogida y achique de aguas de escorrentías en el dique.
- Instalación de Protección Contra Incendios.
- Instalación de aguas de refrigeración. Instalación y depósitos de agua dulce.
- Instalación de aguas de saneamiento para edificaciones. (Aguas grises y negras)
- Instalación de aire comprimido.
- Instalación eléctrica.
- Alumbrado exterior.
- Sistema de telecomunicaciones.
- CCTV: Circuito cerrado de Televisión, vigilancia.
- Megafonía: La más habitual podrían ser las alarmas de emergencia.

5.6. RRHH y formación

La construcción y puesta en marcha del dique seco tendrá un impacto al astillero y a las empresas auxiliares muy positivo, con un aumento de la actividad en torno a un 20%. Esto supondrá un notable crecimiento de la plantilla del astillero, ya que se necesitará contratar personal para los trabajos de varada de los buques. Por otro lado, se seguirá cotando con las empresas externas para la realización de trabajos concretos que el personal del astillero no pueda realizar. Esto posibilita una nueva oportunidad a las empresas del sector. Aunque desde el astillero se maneja la posibilidad de que al principio en trabajos muy concretos se utilice a personal externo de nuestra comunidad autónoma o país, se quiere buscar talento canario, por ello es una oportunidad para que el sistema educativo actualice su formación y Universidad y Formación profesional saquen nuevos títulos actualizados con nuestro mercado laboral. Ya hemos vivido etapas donde esto ha ocurrido, cuando llegaron las primeras plataformas o buques perforadores a Canarias no existían o eran escasos los profesionales que entendían del sector. En la actualidad somos referentes en la reparación de estos buques gracias a la formación y empeño de las empresas en formar a este tipo de perfil.

VI. CONCLUSIONES

6.1. Conclusión Melania

Tras el estudio realizado tanto para la construcción del dique seco como el conocimiento adquirido sobre los astilleros en general, podemos darnos cuenta del papel tan importante que ejercen los astilleros y sus profesionales, desde las pequeñas reparaciones hasta sus grandes construcciones, siendo clave la existencia de estos astilleros tan cualificados.

- La construcción del nuevo dique seco, supone para Astican, la expansión en distintos factores del negocio, que hará incrementar su actividad de reparación y producción favorablemente. Se convierte en una construcción muy bien situada geográficamente y de gran competencia, que ayudará también al Puerto de La Luz y Las Palmas a expandirse económicamente, empujando a la isla a una mejor posición a nivel de reparaciones navales.
- El tránsito por tanto en Canarias aumentará conjuntamente, y podremos acoger barcos de gran envergadura. Por otro lado, esto supone un poco más de atraso para el Puerto de Santa Cruz de Tenerife, ya que la preferencia ha sido, y ahora más, el Puerto de La Luz y Las Palmas, con el cual no podrá competir en las mismas condiciones.
- No podemos olvidar el gran trabajo que realizan todos sus trabajadores, y la importancia de una buena formación en estos puestos de trabajo.

6.2. Conclusión Víctor

A continuación, se exponen las conclusiones a las cuales se ha llegado tras la realización del presente trabajo:

- La construcción de este dique seco permitirá que aumente el tráfico marítimo en Canarias, ya que la entrada en servicio de este, posibilitara que las navieras tengan una nueva opción para los grandes buques. Esto también permitiría que otros sectores como el de cruceros, trasbordo de contenedores o bunkering aumenten.
- Me ha permitido conocer como son las obras en los puertos, y conocer alguna de sus técnicas.
- Creación de empleo no solo directamente el que creará el propio astillero, si no para la industria. Pequeñas y medianas empresas locales que realizan trabajos en el sector, podrán agrandar sus plantillas y se verán incrementados sus trabajos.
- Aunque al principio se optará por personal ya cualificado para realizar los trabajos de varada de los buques, se abre la posibilidad de nuevos estudios en las islas enfocados a la formación y preparación para las personas que residen no solo en la isla de Gran Canaria, si no de Canarias. Lo que conlleva también en mejoras y nuevas ofertas educativas.
- El dique también permitirá una actualización del astillero para adaptarse a los nuevos tiempos, con la compra y actualización de nuevos equipos necesarios para la varada de buques.
- El dique se adapta a las necesidades que actualmente existe a nivel mundial. En un principio pude pensar que el astillero podría aumentar las dimensiones del dique, pero una vez finalizado todo el proceso de búsqueda de información, análisis y entrevistas, pude observar que la eslora y manga escogidas para el dique seco son las que mejor se adaptan a la flota mundial. Actualmente muy pocos astilleros pueden hacerse cargo de toda la flota que existe con esas grandes esloras, se construyen barcos más grandes y cada vez más rápido. Que Astican abra la

posibilidad de varar estos buques, supondría bajar esas grandes listas de espera para entrar en dique.

- Existencia de trabajo para los graduados en náutica y transporte marítimo en un astillero como capitán de dique.
- Me ha permitido conocer de primera mano el trabajo de un astillero, y conocer más a fondo las actividades que se desarrollan y los nuevos proyectos que se realizarán o se están ejecutando en el Puerto de La Luz y de Las Palmas.

Astilleros Canarios S.A. y Puertos de Las Palmas están trabajando para que esta infraestructura salga adelante. Quiero agradecer en estas líneas al presidente de la Autoridad Portuaria de Las Palmas, Don Luis Ibarra, y a Don Néstor Escobar, Adjunto de Jefe de Planta de Astican, que nos han dado todas las ayudas y posibilidades para realizar este proyecto. Un proyecto ilusionante no solo para Astican, si no para todas las administraciones y empresas locales que ven el dique como una apuesta al futuro del Puerto.

VII. BIBLIOGRAFÍA

7.1. Bibliografía

- [1] <https://www.clustermaritimo.es/2013/07/30/una-mirada-a-la-historia-de-los-astilleros/>
- [2] Charla, Federico Padrón. ULL Media.
<https://www.youtube.com/watch?v=jLlbPiPxKvk>
- [3] <https://www.tenerifeshipyards.com/>
- [4] Alamar Canarias, <https://es-es.facebook.com/josegregorio.martingarcia>
- [5] Francisco Cárdenas. ULPGC.
<https://mdc.ulpgc.es/utills/getfile/collection/MDC/id/184280/filename/265650.pdf>
- [6] www.hidramar.com
- [7] <http://www.zamakonayards.com/grupo/sobre-nosotros/>
- [8] <https://canaryislandssuppliers.com/index.php/en/directory/item/147-astilleros-canarios>
- [9] <https://www.astican.es/es/>
- [10] <http://ing.unne.edu.ar/dep/eol/fundamento/tema/T11d.pdf>
- [11] <http://blog.model-space.es/barcos/los-diques-secos-mas-impresionantes-del-mundo>
- [12] https://www.puertoensenada.com.mx/upl/sec/Capitulo_05_Puertos_Generales.pdf
- [13] <http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/download/3401/3822>
- [14] Entrevista Piloto de primera de la Marina Mercante
- [15] Entrevista con Jefe de Planta de Astican S.A.
- [16]
ftp://ceres.udc.es/IT_Obras_Publicas/Troncales/Procedimientos_Construccion_Maquinaria/tema_13_10_11.pdf
- [17] María Chavero y Miguel Ortega. Universidad de Granada
https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/48294/ClaveroGilabert_ProyectoConstruccion.pdf;jsessionid=833A5611B986DE7E1BB8179DA203AA72?sequence=1
- [18] <http://www.puertos.es/es-es/ROM/Documents/-Experiencias%20Dise%C3%B1o%20ROM.pdf>
- [19] <https://blog.structuralia.com/obras-maritimas-los-diques-verticales>
- [20] FCCCO <https://www.youtube.com/watch?v=PPgAaNAcFPo>
- [21] Eloy Pita, Juan Ignacio Grau, Alejandro Pérez.
http://oa.upm.es/3930/1/INVE_MEM_2008_57854.pdf
- [22] <http://ycivilengineering.blogspot.com/2012/08/ingenieria-maritima-y-costera.html>
- [23] <http://www.topoequipos.com/dem/que-es/terminologia/que-es-un-teodolito>

- [24] http://www.lis.edu.es/uploads/043c80f9_21cd_41b5_8694_5d17dcab38a6.pdf
- [25] <https://www.navantia.es/es/>
- [26] <https://www.gibdock.com/>
- [27] <http://www.lisnave.pt/index2.htm>
- [28] <https://www.anp.org.ma/En/Services/Dakhlaport/Pages/Portinfrastructures.aspx>

Anexos

Anexo 1

En el anexo 1 hemos realizado una lista con todas las características de los cruceros que recalán en el Puerto Gran Canaria en la temporada 2019-2020.

Buque	Eslora	Manga	GT	Tipo	Syncrolif	Dique Seco
Christian Radich	58	9,76	663	Training Ship	X	X
AidaNova	337	42	183.900	Passenger Ship		
AidaStella	252	38	71304	Passenger Ship		X
AidaCara	193	30	38557	Passenger Ship		X
AidaMira	216	28	48200	Passenger Ship		X
Mein Schiff 3	293	42	99526	Passenger Ship		X
Mein Schiff 4	293	42	99526	Passenger Ship		X
Mein Schiff Herz	263	36	77302	Passenger Ship		X
Ocean Majesty	136	19	10417	Passenger Ship	X	X
Marella Explorer	263	32	76998	Passenger Ship		X
Zenith	208	29	47413	Passenger Ship		X
Alexander Von Humboldt II	65	10	763	Specail Vessel	X	X
Berlin	139	17	9570	Passenger Ship	X	X
Ventura	290	36	116017	Passenger Ship		
Oceana	261	32	77499	Passenger Ship		X
Aurora	270	33	76152	Passenger Ship		X
Spirit of Discovery	236	34	58119	Passenger Ship		X
Black Watch	205	25	28613	Passenger Ship		X
Balmoral	217	30	43537	Passenger Ship		X
Europa 2	225	29	42830	Passenger Ship		X
Saga Sapphire	199	31	37049	Passenger Ship		X
Tenacious	65	10	586	Sailing Vessel	X	X
Albatros	205	25	28518	Passenger Ship		X
Sorlandet	56			Passenger Ship	X	X
Eendracht	59	12	606	Sailing Vessel	X	X
Queen Victoria	294	32	90746	Passenger Ship		X
Magellan	221	32	46052	Passenger Ship		X
Sedov	117	14	3432	Sailing Vessel	X	X
Marco Polo	176	23	22080	Passenger Ship		X
Columbus	247	32	63786	Passenger Ship		X
Láustral	142	18	10700	Passenger Ship	X	X
Seabourn Odyssey	198	26	32477	Passenger Ship		X
Amera	204	32	39051	Passenger Ship		X
Sea Spirit	90	15	4200	Passenger Ship	X	X
Le dumont D'Urville	131	18	10700	Passenger Ship	X	X

Independence of the Seas	339	39	155889	Passenger Ship		
Explorer of the Seas	270	49	138194	Passenger Ship		
Cuauhtémoc	90	12	1755	Sailing Vessel	X	X
Sirena	181	25	30277	Passenger Ship		X
Britannia	330	45	143730	Passenger Ship		
Boudica	205	25	28551	Passenger Ship		X
Azura	288	36	115055	Passenger Ship		
Sapphire Princess	290	37	115875	Passenger Ship		
Vasco da Gama	219	31	55877	Passenger Ship		X
Artania	230	32	44656	Passenger Ship		X
Star Flyer	111	15	2298	Passenger Ship	X	X
Sea Cloud	110	15	2532	Passenger Ship	X	X
Sea Cloud II	117	16	3849	Passenger Ship	X	X
Rhapsody of the Seas	279	35	8439	Passenger Ship		X
Santa María Manuela	62	9	607	Training Ship	X	X
Alva	44	7	286	Yacht	X	X
Fryderyk Chopin	44	8	306	Yacht	X	X
Costa Fascinosa	289	35	113321	Passenger Ship		

Anexo 2

En este estudio hemos cogido la mayoría de buques de las navieras canarias o buques que operan de forma habitual entre las islas. Podemos observar que la mayoría de buques tienen esloras y mangas que permiten que sean varados en las instalaciones que actualmente existen en Canarias. La construcción del dique seco, permitiría la varada del 100% de la flota canaria existente en 2020.

Buque	Eslora	Manga	GT	Tipo	Syncrolif	Dique Seco
Bonanza Express	92	26	5191	High Speed Craft	X	X
Bencomo Express	96	26	6344	High Speed Craft	X	X
Bentago Express	96	26	6348	High Speed Craft	X	X
Bocayna Express	66	18	2527	High Speed Craft	X	X
Benchijigua Express	126	30	8973	High Speed Craft		X
Benchi Express	28	9	283	Passenger	X	X
Betancuria Express	116	27	10369	High Speed Craft	X	X
Bajamar Express	117			High Speed Craft	X	X
Bañaderos Express	117			High Speed Craft	X	X
Marie Curie	186	26	26375	Ro-Ro / Passenger Ship		X
Mistral	153	20	10471	Ro-Ro Cargo	X	X
Volcán de Tauce	120	20	9807	Ro-Ro / Passenger Ship	X	X
Volcán de Tindaya	78	16	3715	Ro-Ro / Passenger Ship	X	X
Volcán de Tamasite	142	24	17343	Ro-Ro / Passenger Ship	X	X
Volcán de Timanfaya	142	24	17343	Ro-Ro / Passenger Ship	X	X
Volcán de Taburiente	130	21	12895	Ro-Ro / Passenger Ship	X	X
Volcán de Tamadaba	154	24	19976	Ro-Ro / Passenger Ship	X	X
Volcán de Tijarafe	154	24	19976	Ro-Ro / Passenger Ship	X	X
Volcán del Teide	175	26	29514	Ro-Ro / Passenger Ship		X
Volcán de Tinamar	175	26	29514	Ro-Ro / Passenger Ship		X
Volcán de Teno	96	26	6363	High Speed Craft	X	X
Volcán de Tirajana	92	26	6346	High Speed Craft	X	X
Volcán de Tagoro	111	30	10870	High Speed Craft	X	X
Jose María Entrecanales	209	27	30998	Ro-Ro Cargo		X
Volcán de Teneguía	145	22	11197	Ro-Ro Cargo	X	X
Ciudad de Palma	186	26	27105	Ro-Ro / Passenger Ship		X
Villa de Agaete	92	26	6346	High Speed Craft	X	X
Opdr Andalucía	145	22	11197	Ro-Ro Cargo	X	X
Opdr Canarias	145	22	11197	Ro-Ro Cargo	X	X
Dácil	112	18	5425	Oil / Chemical Tanker	X	X

ANEXOS

Mencey	109	18	4599	Oil Products Tanker	X	X
Maddy	75	15	2708	LPG Tanker	X	X
Porcentaje que no puede utilizar			las	instalaciones	18,75%	0%
Porcentaje que puede utilizar			las	instalaciones	81,25%	100%

Anexo 3

En este anexo van los buques mayores de 40 metros que recalán en el Puerto de la Luz y de Las Palmas durante 6 días a una hora determinada.

Día 26/01/2020 a las 20:35

Buque	Eslora	Manga	GT	Tipo	Syncrolif	Dique Seco
Petromar	74	14	2116	Oil Products Tanker		
Dr Fridtjof Nansen	75	18	3853	Fishery Patrol Vessel		
Santorini	90	16	3220	Oil Products Tanker		
Dance	126	22	7112	Container Ship		
Annamarie	198	22	7519	Container Ship		
BMI Eagle	114	17	4631	Container Ship		
MSC Ludovica	300	40	75590	Container Ship		
MSC Abidjan	300	48	95390	Container Ship		
Kapitan Morgun	104	16	4407	Fishing Vessel		
Marshal Krylov	104	16	4378	Fishing Vessel		
Mykonos	90	16	3220	Oil Products Tanker		
Ice Eagle	158	25	13846	Oil Products Tanker		
Astrid	98	15	3413	Trawler		
Artic Endurance	70	15	2809	Trawler		
Archimedes	118	18	5955	Fishing Vessel		
Mist	48	10	714	Fishing Vessel		
Armenak Babaev	104	16	4407	Fishing Vessel		
Staryy Arbat	105	16	4407	Fishing Vessel		
Leonardo Da Vinci	122	22	5760	Cutter Suction Dragger		
Ensco DS3	228	42	60105	Drill Ship		
Ensco DS5	228	42	60105	Drill Ship		
Ensco DS6	228	42	60162	Drill Ship		
Ensco DS11	238	42	70423	Drill Ship		
STI Hackney	184	27	24230	Oil / Chemical Tanker		
Valaris DS12	238	42	70423	Drill Ship		
Stena IceMax	228	42	58295	Drill Ship		
Pacific Mistral	228	42	60349	Drill Ship		
Pacific Scirocco	228	42	60538	Drill Ship		
Rowan Reliance	230	42	51500	Drill Ship		

ANEXOS

Uniscout	132	16	6351	General Cargo		
Patagonia 100	80	15	2749	Oil Products Tanker		
Spabunker Veintidos	77	16	2894	Oil Products Tanker		
Koubia	62	13	1895	Trawler		
Elka Athina	243	42	59486	Oil / Chemical Tanker		
Panama 100	93	18	4418	Oil Products Tanker		
Petroport	115	22	6074	Oil Products Tanker		
Dylan	180	33	28245	Tanker		
Seabright	183	32	29993	Oil / Chemical Tanker		
Montrose	178	26	17944	Bulk Carrier		
Alp Sweeper	89	22	5901	Anchor Handling Vessel		
Orange Sea	116	18	6088	Reefer		
Bader III	204	26	36387	Livestock Carrier		
Atlantic Lady	140	20	8864	Reefer		
Nova Zeelandia	116	17	4440	Reefer		
Bolette Dolphin	229	36	51437	Drill Ship		
Valaris DS4	228	42	60162	Drill Ship		
Pacific Meltem	228	42	60939	Drill Ship		
Dominica	127	22	13022	General Cargo		
Ocean Confidence	98	72	27954	Drilling Rig		
Oyarden	62	12	1481	Trawler		
Fredrikshamn	104	16	4407	Fishing Vessel		
Galileo	125	16	6231	Fishing Vessel		
Star SKN 151	103	16	4378	Fishing Vessel		
					17	2

Datos Obtenidos Por Marine Traffic

Día 27/01/2020 a las 11:37

Buque	Eslora	Manga	GT	Tipo	Syncrolif	Dique Seco
Koubia	62	13	1895	Trawler		
Oygarden	62	12	1481	Trawler		
Fredrikshamn	104	16	4407	Fishing Vessel		
Galileo	125	16	6231	Fishing Vessel		
Star SKN 151	103	16	4378	Fishing Vessel		
Petromar	74	14	2116	Oil Products Tanker		
Dr Fridtjof Nansen	75	18	3853	Fishery Patrol Vessel		
Panama 100	93	18	4418	Oil Products Tanker		
T Symphony	179	28	20867	Bulk Carrier		
Montrose	178	26	17944	Bulk Carrier		
MSC Ludovica	300	40	75590	Container Ship		
Kapitan Morgun	104	16	4407	Fishing Vessel		
Marshal Krylov	104	16	4378	Fishing Vessel		
Patagonia 100	80	15	2749	Oil Products Tanker		
Laudace	142	21	15224	Ro-Ro Cargo		
New Polar	75	12	1794	Fishing Vessel		
Sil	79	14	2156	Fishing Vessel		
BMI Eagle	114	17	4631	Container Ship		
Spica	151	19	7550	Container Ship		
Astrid	98	15	3413	Trawler		
Artic Endurance	70	15	2809	Trawler		
Archimedes	118	18	5955	Fishing Vessel		
Ocean Confidence	98	72	27954	Drilling Rig		
Mist	48	10	714	Fishing Vessel		
Armenak Babaev	104	16	4407	Fishing Vessel		
Staryy Arbat	105	16	4407	Fishing Vessel		
Leonardo Da Vinci	122	22	5760	Cutter Suction Dragger		
EnSCO DS3	228	42	60105	Drill Ship		
EnSCO DS5	228	42	60105	Drill Ship		
EnSCO DS6	228	42	60162	Drill Ship		
EnSCO DS11	238	42	70423	Drill Ship		
Spabunker Veintidos	77	16	2894	Oil Products Tanker		
Valaris DS12	238	42	70423	Drill Ship		
Stena IceMax	228	42	58295	Drill Ship		
Pacific Mistral	228	42	60349	Drill Ship		

ANEXOS

Pacific Scirocco	228	42	60538	Drill Ship		
Rowan Reliance	230	42	51500	Drill Ship		
Petroport	115	22	6074	Oil Products Tanker		
Dylan	180	33	28245	Tanker		
Seabright	183	32	29993	Oil / Chemical Tanker		
SKS Model	250	44	70933	Crude Oil Tanker		
Santorini	90	16	3220	Oil Products Tanker		
BW Cheetah	183	32	29737	Oil / Chemical Tanker		
Zouzou	183	33	30075	Oil / Chemical Tanker		
NewYork Harmony	183	31	24328	Bulk Carrier		
Mykonos	90	16	3220	Oil Products Tanker		
Alp Sweeper	89	22	5901	Anchor Handling Vessel		
Orange Sea	116	18	6088	Reefer		
Bader III	204	26	36387	Livestock Carrier		
Atlantic Lady	140	20	8864	Reefer		
Nova Zeelandia	116	17	4440	Reefer		
Bolette Dolphin	229	36	51437	Drill Ship		
Valaris DS4	228	42	60162	Drill Ship		
Pacific Meltem	228	42	60939	Drill Ship		
Lola B	155	22	8971	Container Ship		
					15	1

Datos Obtenidos Por Marine Traffic

Día 28/01/2020 a las 14:00

Buque	Eslora	Manga	GT	Tipo	Syncrolif	Dique Seco
Koubia	62	13	1895	Trawler		
Oygarden	62	12	1481	Trawler		
Galileo	125	16	6231	Fishing Vessel		
Dr Fridtjof Nansen	75	18	3853	Fishery Patrol Vessel		
Star SKN 151	103	16	4378	Fishing Vessel		
Rangiroa	92	16	3246	Fish Carrier		
Mykonos	90	16	3220	Oil Products Tanker		
Spabunker Veintidos	77	16	2894	Oil Products Tanker		
MSC Tianjin	322	42	89097	Container Ship		
Kapitan Morgun	104	16	4407	Fishing Vessel		
Marshal Krylov	104	16	4378	Fishing Vessel		
Panama 100	93	18	4418	Oil Products Tanker		
Dattilo M	161	23	13671	Oil / Chemical Tanker		
Patagonia 100	80	15	2749	Oil Products Tanker		
AST Malta	99	17	3415	General Cargo		
Astrid	98	15	3413	Trawler		
Artic Endurance	70	15	2809	Trawler		
Archimedes	118	18	5955	Fishing Vessel		
Ocean Confidence	98	72	27954	Drilling Rig		
Mist	48	10	714	Fishing Vessel		
San Valentin 3	96	16	2847	Ro-Ro / Passenger Ship		
Leonardo Da Vinci	122	22	5760	Cutter Suction Dragger		
Ensco DS3	228	42	60105	Drill Ship		
Ensco DS5	228	42	60105	Drill Ship		
Ensco DS6	228	42	60162	Drill Ship		
Ensco DS11	238	42	70423	Drill Ship		
Armenak Babaev	104	16	4407	Fishing Vessel		
Staryy Arbat	105	16	4407	Fishing Vessel		
Valaris DS12	238	42	70423	Drill Ship		
Stena IceMax	228	42	58295	Drill Ship		
Pacific Mistral	228	42	60349	Drill Ship		
Pacific Scirocco	228	42	60538	Drill Ship		
Rowan Reliance	230	42	51500	Drill Ship		
Santorini	90	16	3220	Oil Products Tanker		
Naja	86	13	2528	General Cargo		
Ocean Mariner	128	20	8499	Oil / Chemical Tanker		

ANEXOS

Rose M	180	33	28059	Oil Products Tanker		
Petromar	74	14	2116	Oil Products Tanker		
Cherokee	275	48	81413	Crude Oil Tanker		
Zouzou	183	33	30075	Oil / Chemical Tanker		
Petroport	115	22	6074	Oil Products Tanker		
Combi Dock I	170	26	17341	General Cargo		
Kmarin Mugunghwa	180	30	23247	Bulk Carrier		
Alp Sweeper	89	22	5901	Anchor Handling Vessel		
Orange Sea	116	18	6088	Reefer		
Bader III	204	26	36387	Livestock Carrier		
Atlantic Lady	140	20	8864	Reefer		
Bolette Dolphin	229	36	51437	Drill Ship		
Valaris DS4	228	42	60162	Drill Ship		
Pacific Meltem	228	42	60939	Drill Ship		
Flying Duchess	175	30	19812	Bulk Carrier		
Neonila	100	17	3850	General Cargo		
Andrea	134	23	9981	Container Ship		
					15	1

Datos Obtenidos Por Marine Traffic

Día 29/01/2020 a las 16:15

Buque	Eslora	Manga	GT	Tipo	Syncrolif	Dique Seco
Koubia	62	13	1895	Trawler		
Oygarden	62	12	1481	Trawler		
Galileo	125	16	6231	Fishing Vessel		
Dr Fridtjof Nansen	75	18	3853	Fishery Patrol Vessel		
Star SKN 151	103	16	4378	Fishing Vessel		
Rangiroa	92	16	3246	Fish Carrier		
Mykonos	90	16	3220	Oil Products Tanker		
Spabunker Veintidos	77	16	2894	Oil Products Tanker		
Alex Von Humboldt II	65	10	763	Special Vessel		
Spiridon II	98	17	3798	Livestock Carrier		
Barbara P	138	24	9991	Container Ship		
Kapitan Morgun	104	16	4407	Fishing Vessel		
Marshal Krylov	104	16	4378	Fishing Vessel		
Panama 100	93	18	4418	Oil Products Tanker		
Santorini	90	16	3220	Oil Products Tanker		
Neonila	100	17	3850	General Cargo		
Astrid	98	15	3413	Trawler		
Artic Endurance	70	15	2809	Trawler		
Archimedes	118	18	5955	Fishing Vessel		
Fredrikshamn	104	16	4407	Fishing Vessel		
African Sprinter	121	18	5039	Oil / Chemical Tanker		
Mist	48	10	714	Fishing Vessel		
San Valentin 3	96	16	2847	Ro-Ro / Passenger Ship		
Leonardo Da Vinci	122	22	5760	Cutter Suction Dragger		
EnSCO DS3	228	42	60105	Drill Ship		
EnSCO DS5	228	42	60105	Drill Ship		
EnSCO DS6	228	42	60162	Drill Ship		
EnSCO DS11	238	42	70423	Drill Ship		
Armenak Babaev	104	16	4407	Fishing Vessel		
Staryy Arbat	105	16	4407	Fishing Vessel		
Valaris DS12	238	42	70423	Drill Ship		
Stena IceMax	228	42	58295	Drill Ship		
Pacific Mistral	228	42	60349	Drill Ship		
Pacific Scirocco	228	42	60538	Drill Ship		
Rowan Reliance	230	42	51500	Drill Ship		
Rose M	180	33	28059	Oil Products Tanker		

ANEXOS

Petromar	74	14	2116	Oil Products Tanker		
Cherokee	275	48	81413	Crude Oil Tanker		
Zouzou	183	33	30075	Oil / Chemical Tanker		
Bonny	274	48	81076	Crude Oil Tanker		
Patagonia 100	80	15	2749	Oil Products Tanker		
Lady Serra	178	28	19999	Bulk Carrier		
Alp Sweeper	89	22	5901	Anchor Handling Vessel		
Orange Sea	116	18	6088	Reefer		
Bader III	204	26	36387	Livestock Carrier		
Atlantic Lady	140	20	8864	Reefer		
Bolette Dolphin	229	36	51437	Drill Ship		
Valaris DS4	228	42	60162	Drill Ship		
Pacific Meltem	228	42	60939	Drill Ship		
Petroport	115	22	6074	Oil Products Tanker		
Lily Atlantic	228	32	43012	Bulk Carrier		
Globe Pegasus	189	32	32379	Bulk Carrier		
Ocean Confidence	98	72	27954	Drilling Rig		
					17	1

Datos Obtenidos Por Marine Traffic

Día 30/01/2020 a las 23:59

Buque	Eslora	Manga	GT	Tipo	Syncrolif	Dique Seco
Koubia	62	13	1895	Trawler		
Oygarden	62	12	1481	Trawler		
Galileo	125	16	6231	Fishing Vessel		
Dr Fridtjof Nansen	75	18	3853	Fishery Patrol Vessel		
Star SKN 151	103	16	4378	Fishing Vessel		
Thor Omega	55	43963	1153	Supply Vessel		
Rangiroa	92	16	3246	Fish Carrier		
Santorini	90	16	3220	Oil Products Tanker		
MSC Katyayni	274	40	64054	Container Ship		
MSC Monterey	274	32	50963	Container Ship		
Spabunker Veintidos	77	16	2894	Oil Products Tanker		
Kapitan Morgun	104	16	4407	Fishing Vessel		
Mykonos	90	16	3220	Oil Products Tanker		
Violeta B	169	28	18826	Container Ship		
Neonila	100	17	3850	General Cargo		
Marielyst	157	24	12514	Container Ship		
Doris Schepers	140	21	7852	Container Ship		
Astrid	98	15	3413	Trawler		
Artic Endurance	70	15	2809	Trawler		
Archimedes	118	18	5955	Fishing Vessel		
Fredrikshamn	104	16	4407	Fishing Vessel		
Minerva Xanthe	183	32	29032	Oil / Chemical Tanker		
African Sprinter	121	18	5039	Oil / Chemical Tanker		
Ocean Confidence	98	72	27954	Drilling Rig		
Mist	48	10	714	Fishing Vessel		
San Valentin 3	96	16	2847	Ro-Ro / Passenger Ship		
Leonardo Da Vinci	122	22	5760	Cutter Suction Dradger		
EnSCO DS3	228	42	60105	Drill Ship		
EnSCO DS5	228	42	60105	Drill Ship		
EnSCO DS6	228	42	60162	Drill Ship		
EnSCO DS11	238	42	70423	Drill Ship		
Armenak Babaev	104	16	4407	Fishing Vessel		
Staryy Arbat	105	16	4407	Fishing Vessel		
Valaris DS12	238	42	70423	Drill Ship		
Stena IceMax	228	42	58295	Drill Ship		
Pacific Mistral	228	42	60349	Drill Ship		

ANEXOS

Pacific Scirocco	228	42	60538	Drill Ship		
Rowan Reliance	230	42	51500	Drill Ship		
Petromar	74	14	2116	Oil Products Tanker		
Astra Perseus	196	32	34837	Bulk Carrier		
Baltic Mantis	199	32	36353	Bulk Carrier		
Panama 100	93	18	4418	Oil Products Tanker		
Alp Sweeper	89	22	5901	Anchor Handling Vessel		
Orange Sea	116	18	6088	Reefer		
Bader III	204	26	36387	Livestock Carrier		
Atlantic Lady	140	20	8864	Reefer		
Bolette Dolphin	229	36	51437	Drill Ship		
Valaris DS4	228	42	60162	Drill Ship		
Pacific Meltem	228	42	60939	Drill Ship		
Petroport	115	22	6074	Oil Products Tanker		
Desert Osprey	189	32	31848	Bulk Carrier		
Azoresborg	143	22	11864	General Cargo		
MSC Nederland	237	33	37071	Container Ship		
Interlink Eternity	180	30	24940	Bulk Carrier		
Palabora	133	23	11473	General Cargo		
Patagonia 100	80	15	2749	Oil Products Tanker		
					15	1

Datos Obtenidos Por Marine Traffic

Día 31/01/2020 a las 14:00

Buque	Eslora	Manga	GT	Tipo	Syncrolif	Dique Seco
Koubia	62	13	1895	Trawler		
Oygarden	62	12	1481	Trawler		
Galileo	125	16	6231	Fishing Vessel		
Dr Fridtjof Nansen	75	18	3853	Fishery Patrol Vessel		
Star SKN 151	103	16	4378	Fishing Vessel		
Thor Omega	55	12,5	1153	Supply Vessel		
Spabunker Veintidos	77	16	2894	Oil Products Tanker		
Staryy Arbat	105	16	4407	Fishing Vessel		
Kapitan Morgun	104	16	4407	Fishing Vessel		
Panama 100	93	18	4418	Oil Products Tanker		
Patagonia 100	80	15	2749	Oil Products Tanker		
Deimos	94	15	3088	General Cargo		
Sierra Lara	117	17	5110	Reefer		
Vega Hercules	139	22	9981	Container Ship		
Astrid	98	15	3413	Trawler		
Artic Endurance	70	15	2809	Trawler		
Archimedes	118	18	5955	Fishing Vessel		
Fredrikshamn	104	16	4407	Fishing Vessel		
Minerva Xanthe	183	32	29032	Oil / Chemical Tanker		
African Sprinter	121	18	5039	Oil / Chemical Tanker		
Ocean Confidence	98	72	27954	Drilling Rig		
Via Euros	78	13	1737	Fishing Vessel		
Mist	48	10	714	Fishing Vessel		
San Valentin 3	96	16	2847	Ro-Ro / Passenger Ship		
Leonardo Da Vinci	122	22	5760	Cutter Suction Dragger		
EnSCO DS3	228	42	60105	Drill Ship		
EnSCO DS5	228	42	60105	Drill Ship		
EnSCO DS6	228	42	60162	Drill Ship		
EnSCO DS11	238	42	70423	Drill Ship		
Armenak Babaev	104	16	4407	Fishing Vessel		
Valaris DS12	238	42	70423	Drill Ship		
Stena IceMax	228	42	58295	Drill Ship		
Pacific Mistral	228	42	60349	Drill Ship		
Pacific Scirocco	228	42	60538	Drill Ship		
Rowan Reliance	230	42	51500	Drill Ship		
Nord Pearl	183	32	30006	Oil / Chemical Tanker		

ANEXOS

Mare Picenum	274	48	81499	Crude Oil Tanker		
Petroport	115	22	6074	Oil Products Tanker		
Santorini	90	16	3220	Oil Products Tanker		
LR1 Carrier	228	32	42010	Crude Oil Tanker		
Yara Sela	159	26	18408	LPG Tanker		
Mari Uglund	228	32	42835	Crude Oil Tanker		
Mykonos	90	16	3220	Oil Products Tanker		
Ionian Spire	177	28	20236	General Cargo		
Petromar	74	14	2116	Oil Products Tanker		
Frio Forwin	133	18	6964	Reefer		
Alp Sweeper	89	22	5901	Anchor Handling Vessel		
Orange Sea	116	18	6088	Reefer		
Bader III	204	26	36387	Livestock Carrier		
Atlantic Lady	140	20	8864	Reefer		
Bolette Dolphin	229	36	51437	Drill Ship		
Valaris DS4	228	42	60162	Drill Ship		
Pacific Meltem	228	42	60939	Drill Ship		
					17	1

Datos Obtenidos Por Marine Traffic

