



**Universidad**  
de La Laguna

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA SECCIÓN  
NÁUTICA, MÁQUINAS Y RADIOELECTRÓNICA NAVAL.

TRABAJO DE FIN DE GRADO

***Sistema Contraincendios del buque Ciudad  
Autónoma Melilla***

GRADO EN NÁUTICA Y TRANSPORTE MARÍTIMO

**Alumno:** Miguel Martín López

**Coordinador:** Alejandro Urbano Gómez Correa

SEPTIEMBRE 2020

# Sistema Contraincendios del buque Ciudad Autónoma Melilla

## ÍNDICE

<b>RESUMEN</b> .....	<b>5</b>
<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>7</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>8</b>
<b>METODOLOGÍA</b> .....	<b>9</b>
<b>1. BUQUE Y CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES</b> .....	<b>11</b>
<b>2. NORMATIVA</b> .....	<b>12</b>
<b>3. PRESENTACIÓN DE LOS EQUIPOS CONTRA INCENDIOS</b> .....	<b>13</b>
3.1 SISTEMA DE DETECCIÓN CONTRA INCENDIO.....	13
3.1.1 PULSADORES O ALARMAS MANUALES.....	13
3.1.1.1 Revisiones y operativas de mantenimiento.....	14
3.1.2 DETECTORES DE HUMO, CALOR Y LLAMA.....	17
3.1.2.1 Revisiones y operativas de mantenimiento.....	19
3.2 EXTINTORES.....	20
4.2.1 Revisiones y operativa.....	21
3.3 SISTEMA RESPIRATORIOS A.R.E.E. Y E.R.A.....	22
3.3.1 SISTEMA A.R.E.E.....	22
3.3.1.1 Revisiones y operativa.....	23
3.3.2 SISTEMA E.R.A.....	24
3.3.2.1 Revisiones y operativa.....	24
3.4 SUBCENTRALES.....	25
3.4.1 Revisiones y operativa.....	26
3.5 PUERTAS CONTRA INCENDIOS.....	26
3.5.1 Mantenimiento y operativa.....	27
3.6 SISTEMA SPRINKLER.....	28
3.6.1 Mantenimiento y operativa.....	29
3.7 DRENCHER O ROCIADORES DE GARAJE.....	31
3.7.1 Mantenimiento y operativa.....	31
3.8 SISTEMA DE CO2.....	32
3.8.1 Mantenimiento y operativa.....	33
3.9 SISTEMA DE AGUA NEBULIZADA MINIFOG.....	35
4.8.1 Mantenimiento y operativa.....	36
<b>4. SIMULACROS DE CONTRA INCENDIOS ABORDO</b> .....	<b>38</b>
4.1 SIMULACRO CONTRA INCENDIO EN LA COCINA.....	39
4.1.1 Se inicia el fuego (freidora).....	39
4.1.2 Preparación de las brigadas contraincendios.....	40
4.2 SIMULACRO EN LOS MOTORES PRINCIPALES.....	43
4.2.1 Comienza e fuego (M.P N°1).....	44
4.2.2 Preparación de las brigada contraincendios.....	44
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>47</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>48</b>

# Sistema Contraincendios del buque Ciudad Autónoma Melilla

## RESUMEN

El trabajo consistirá en exponer los sistemas de detección y extinción de lucha contra incendios con los que contamos a bordo del buque Ciudad Autónoma Melilla, un ferry destinado al transporte de pasajero y de carga rodada.

En la primera parte del trabajo se expondrán todos los sistemas de contra incendios específicos del buque, sus mantenimientos y su forma de emplearlos correctamente.

Por otro lado se expondrán dos casos de ejercicios de simulacro realizados a bordo ante una situación de incendio tanto en cocina como en la sala de motores principales, y en ellos se describirá la forma de actuar por la tripulación.

## SUMMARY

The project will consist of exposing the fire detection and extinguishing systems that we have on board the Ciudad Autónoma Melilla ship, a ferry destined to transport passengers and ro-ro cargo.

In the first part of the project, all the specific fire fighting systems of the ship, their maintenance and how to use them correctly will be exposed.

The second part of the project will be focused on describing, two cases of simulation exercises carried out on board in the event of a fire situation both in the galley and in the main engine room, and they will describe the way of acting by the crew.

# Sistema Contraincendios del buque Ciudad Autónoma Melilla

## OBJETIVOS

Los objetivos de este trabajo son conocer los diferentes equipos de lucha contra incendios con los que se cuentan a bordo del buque y su correcto modo de empleo y mantenimiento.

Otro de los objetivos es dar a conocer la importancia del buen mantenimiento de estos equipos de lucha contra incendios para que se encuentren siempre en perfecto estado para ser utilizados en un caso de incendio.

Por último he querido destacar en los ejercicios expuestos la importancia de una buena familiarización con los equipos contra incendios de abordaje y las funciones de cada uno de los tripulantes que participan en un caso de incendio.

## INTRODUCCIÓN

En este trabajo se explica el funcionamiento de los equipos contra incendios del buque Ciudad Autónoma Melilla en el que he realizado parte de mis prácticas como alumno de puente.

Por otro lado, en el trabajo se puede ver la importancia del mantenimiento de los equipos contra incendios y de los conocimientos que debe tener el oficial que los manipula periódicamente para las pruebas, ejercicios o uso de ellos en un caso real.

A esto se suma la preparación que debe tener cada tripulante para actuar en un caso de incendio, para ello se hacen semanalmente los ejercicios de simulacro de incendio y abandono, en los que participa toda la tripulación, en este trabajo explicamos dos de los ejercicios más comunes que son el de un fuego en la cocina o el de un fuego en la máquina.



## METODOLOGÍA

Este trabajo se ha elaborado a lo largo del embarque como alumno en el buque Ciudad Autónoma Melilla, donde he podido ver de primera mano la realización de todas las pruebas y mantenimientos que se describen en el trabajo ya sean realizadas por personal de abordaje, como por personal ajeno al buque. De igual forma he tenido acceso a los manuales de los equipos donde se encuentran descritos todos los mantenimientos periódicos y la forma de empleo de estos equipos. Con esta documentación y la observación durante meses de cómo se manipulan y prueban todos los sistemas he elaborado mi trabajo de sistemas contra incendios.

# Sistema Contraincendios del buque Ciudad Autónoma Melilla

## 1. BUQUE Y CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES.

El buque Ciudad Autónoma Melilla es un Ferry del tipo RO-PAX, construido en los astilleros de Puerto Real en Cádiz y botado en el año 2000.



Ilustración 1 BUQUE CIUDAD AUTÓNOMA MELILLA

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL BUQUE	
<b>NOMBRE:</b> CIUDAD AUTÓNOMA MELILLA	<b>TIPO:</b> Ferry RO-PAX
<b>ARMADOR:</b> Naviera Armas Trasmediterránea	
<b>BANDERA:</b> España	<b>AÑO DE BOTADURA:</b> 2000
<b>NÚMERO OMI:</b> 224675000	<b>SEÑAL INDICATIVA:</b> E.B.T.O
<b>NÚMERO MÁXIMO DE PASAJEROS:</b> 1252	
<b>NUMERO MAXIMO DE TRIPULANTES:</b> 64	
<b>ARQUE BRUTO:</b> 26916 GT	<b>ARQUEO NETO:</b> 6645 NT
<b>PESO MUERTO:</b> 4838 T	<b>ESLORA:</b> 172 m
<b>MANGA:</b> 26,20 m	<b>CALADO:</b> 6,20 m

Tabla 1. Características del buque

## 2. NORMATIVA

La normativa vigente hoy en día para la actuación en caso contraincendios viene definida en las siguientes publicaciones.

El Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en la Mar “Safety of Life at Sea” o SOLAS, más concretamente el Capítulo II-2; Construcción – Prevención, detección y extinción de incendios, constando con un total de 7 Partes y 20 Reglas.

También tendremos en cuenta lo indicado en el Código Internacional de Sistemas de Seguridad Contra Incendios (SSCI), el cuál se compone de 16 capítulos y numerosas Normas de seguridad contra incendios y Directrices a las que hace referencia dicho código.

Por último, cuando se trate de un barco de pasaje debemos atender al Real Decreto 1247/1999, emitido el 16 de Julio en el cual se describen medidas que tendrán que acatar los barcos que naveguen entre los puertos españoles.



Ilustración 2 CÓDIGO SSCI

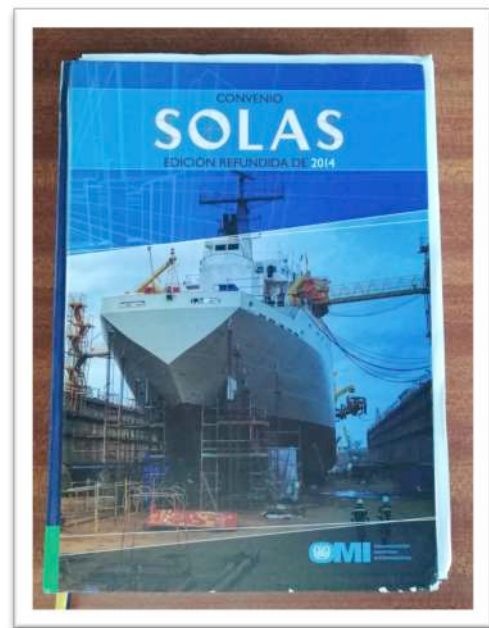


Ilustración 3 SOLAS

### 3. PRESENTACIÓN DE LOS EQUIPOS CONTRA INCENDIOS

A bordo del buque Ciudad Autónoma Melilla contamos con diferentes sistemas de detección y de extinción de incendios, ubicados tanto en la zona de habilitación, como en zona de máquinas y carga.

- Habilidad: en la zona de pasaje contamos con un sistema de detección formado por pulsadores y detectores de humo, además contamos con sistemas de extinción como extintores portátiles así como un sistema de rociadores automático (Sprinklers), que funcionan de forma limitada con agua dulce y de forma indefinida con agua salada. Destacar que, en la cocina contamos con algunos equipos más concretos como pueden ser el sistema de detectores de calor o el sistema de extinción de incendios por CO2.
- Zona de carga: aquí contamos con sistemas de detección de humo y pulsadores, en cuanto a los sistemas de extinción contamos con rociadores de agua salada, extintores portátiles y estaciones de espuma.
- Máquina: en los espacios de máquinas encontramos sistemas de detección tanto de humo como de calor y llama a parte de los pulsadores, en cuanto a los sistemas de extinción podemos ver el sistema de CO2, el sistema de agua nebulizada (agua dulce), el sistema Sprinklers (agua dulce y salada), estaciones de espuma y extintores portátiles.

ZONAS	SISTEMAS DE DETECCIÓN			SISTEMAS DE EXTINCIÓN				
	Pulsador	D. humo	D. Calor	Extintor	Sprinkler	CO2	Agua nebulizada	Drencher
Habilitación	X	X	X	X	X	X	-	-
Carga	X	X	-	X	-	-	-	X
Máquina	X	X	X	X	X	X	X	-

Tabla 4 SISTEMAS DE DETECCIÓN Y EXTINCIÓN

#### 3.1 SISTEMA DE DETECCIÓN CONTRA INCENDIO

##### 3.1.1 PULSADORES O ALARMAS MANUALES

Contamos con 140 pulsadores, que se sitúan a lo largo de todo el barco en zonas accesibles y visibles. La actuación sobre uno de estos pulsadores hará sonar una alarma en el equipo Autrónica en dónde se podrá valorar la veracidad del fuego, en caso de no ser acusada en menos de 2 minutos dará lugar a la activación automática de la alarma general del buque.



Como se revisa y prueban los pulsadores:

Lo primero es saber que necesitamos a dos personas para realizar esta prueba:

Una de ellas permanecerá junto a la alarma que vamos a probar y actuará sobre el pulsador con una llave especial para realizar la prueba sin dañar el cristal protector.



Ilustración 10 LLAVE DE PRUEBA PULSADOR

La otra persona permanecerá en el puente, verificando que efectivamente se activa la alarma de este pulsador en el ordenador de a bordo o Autrónica, en el cual se exponen todos los sistemas contra incendios del buque y acusando recibo de la alarma para evitar así que se active la alarma general durante la prueba.



Ilustración 11 CABINET AUTRÓNICA

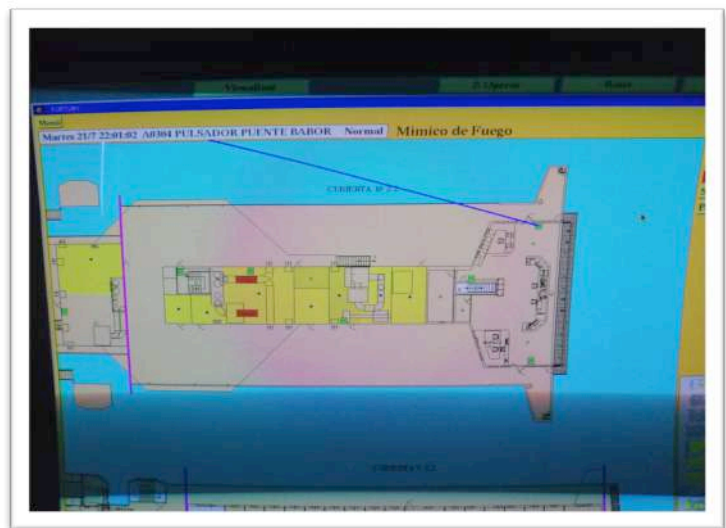


Ilustración 12 MONITOR AUTRÓNICA

La comunicación durante esta operación entre las dos personas es muy importante, y aunque solemos comunicarnos mediante UHF, con los que contamos

a bordo, también solemos tener a mano los teléfonos móviles para garantizar una mejor comunicación en caso de que falle la primera opción.

Como realizamos el cambio de un cristal o pulsador:

Para esta operación es recomendable también contar con un equipo de dos personas, lo primero que debemos hacer es localizar el pulsador que vamos a manipular en la Autrónica con el número del que dispone cada uno de los pulsadores, una vez lo tengamos localizado debemos deshabilitarlo para evitar que este pueda actuar mientras lo manipulamos.

La operación de deshabilitar el pulsador la haremos directamente en el cabinet de la Autrónica siguiendo unos sencillos pasos que tenemos anotados.

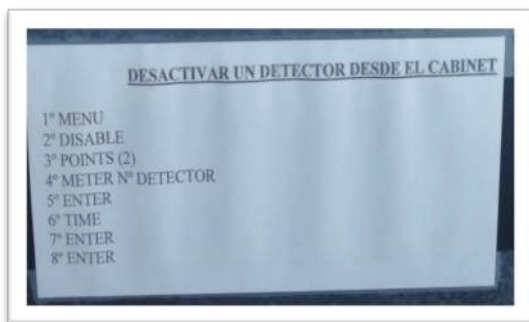


Ilustración 13 INSTRUCCIONES PARA DESHABILITAR



Ilustración 14 PANTALLA DE CABINET AUTRÓNICA

Una vez que deshabilitamos el lazo del detector en la Autrónica, podemos manipular sin riesgo el pulsador para el cambio del cristal tal y como se muestra en la siguiente foto:



Ilustración 15 PULSADOR DE ALARMA



Ilustración 16 PULSADOR DE ALARMA



Ilustración 17 PULSADOR DE ALARMA



Cuando ya tengamos de nuevo montado el pulsador debemos ir a la Autrónica para hacer la operación inversa y habilitar el lazo del pulsador que hemos reparado y dejarlo de nuevo en funcionamiento.

Como se realiza el cambio de un pulsador:

Esta operación es muy similar a la que hemos descrito anteriormente, en primer lugar debemos deshabilitar el lazo del pulsador como ya hemos visto.

En segundo lugar debemos desmontar por completo el pulsador como se muestra en la foto y sustituir las conexiones, en esta operación suele acompañarnos el electricista del barco ya que tocamos el sistema eléctrico del buque.



Ilustración 18 DESMONTE DE UN PULSADOR

Una vez sustituido por completo el pulsador y montado de nuevo, debemos habilitar el lazo de nuevo y probar el pulsador para verificar su montaje.

### 3.1.2 DETECTORES DE HUMO, CALOR Y LLAMA

Contamos con 770 detectores de humo ubicados a lo largo de todo el barco, 17 de calor situados en la cocina y la máquina, y 3 de llama que se encuentran en la cámara de máquinas. Cuando uno de estos dispositivos es activado por la presencia de humo, calor o llama, en el puente se activa una pre-alarma la cual debe ser atendida y verificada en un periodo corto de tiempo antes de que se active la alarma general del barco.

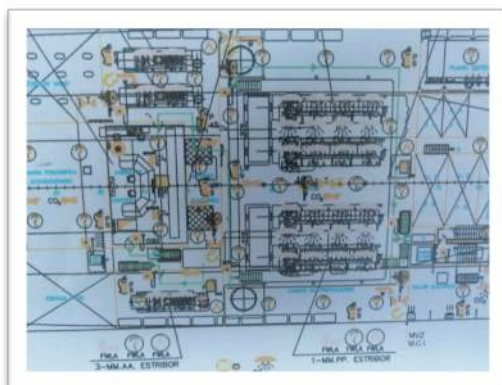


Ilustración 19 PLANO C.I.M.M.P

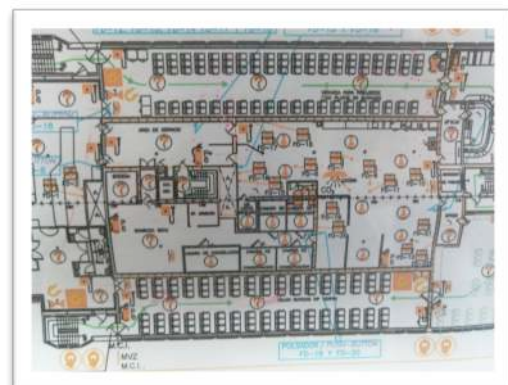


Ilustración 20 PLANO C.I.COCINA

## Sistema Contraincendios del buque Ciudad Autónoma Melilla

- Detectores de humo a bordo, los usados en el garaje son del tipo BHH-520/N y en habilitación encontramos los BHH-300.



Ilustración 21 DETECTOR DE HUMO GARAJE

- Detectores de calor que encontramos en la cocina y la máquina son del modelo BD-501



Ilustración 22 DETECTOR DE CALOR

- Detector de llama situados en la máquina sobre los motores principales.



Ilustración 23 DETECTOR DE LLAMA M.P

### 3.1.2.1 Revisiones y operativas de mantenimiento

Como se revisan y se prueban los detectores:

Las revisiones de los detectores se hace una vez al mes de forma aleatoria, solemos probar unos cuántos de cada cubierta. Para la prueba necesitamos a dos personas, mientras una lo prueba localmente haciéndolo disparar con un bote de humo, el otro debe estar atento para reconocer la alarma del ordenador contraincendios (Autrónica), antes de que se active la alarma general del buque.



Ilustración 24 PRUEBA DETECTOR

También disponemos de una máquina especializada proporcionada por el personal de la Autrónica dónde podemos probar los detectores sin necesidad de montarlos en el sistema del barco, en esta máquina solemos comprobar aquellos detectores que han sido reparados o limpiados para confirmar el funcionamiento de sus parámetros y conexiones antes de montarlo.



Ilustración 25 PUEBA DE DETECTOR

### Como desmontar un detector del sistema:

Lo errores más comunes por los que falla un detector suelen ser por suciedad, ya sea en las conexiones o en el propio sensor del detector y su limpieza es bastante sencilla como vamos a comprobar. Pero antes de manipular el detector debemos retirarlo de su posición en el sistema.

En primer lugar debemos identificar numéricamente el detector que deseamos cambiar, en segundo lugar acudir al puente a la Autrónica y al igual que con los pulsadores debemos deshabilitar el lazo en el que se encuentra el detector de la misma forma que hemos visto con anterioridad.

Una vez comprobemos que el lazo esta deshabilitado ya podemos acudir y retirar el detector de su posición para poderlo manipular sin riesgo. Lo primero que hacemos es limpiarlo bien prestando especial atención tanto a las conexiones de la base como a las del propio detector donde solemos aplicar limpiador de conexiones eléctricas, también nos fijaremos en la suciedad acumulada alrededor del sensor y la retiraremos con cuidado con la ayuda se un pincel o cepillo pequeño.

Una vez hemos terminado su limpieza, lo podemos chequear en la máquina que tenemos para ello, ahí nos verificara el funcionamiento de sus conexiones y nos dirá si el sensor del detector esta lo suficientemente limpio como para volver ha ser montado.

Si una vez realizados estos paso el detector no es apto para volver a ser montado este será reemplazado por uno nuevo, el cual será colocado y habilitado en el sitio del anterior. Para volver a dejar operativo el sistema, debemos acordarnos de volver a habilitar el lazo como ya vimos con los pulsadores.

## 3.2 EXTINTORES

En el barco contamos con un total de 209 extintores, todos ellos se encuentran distribuidos a lo largo de todo el barco estos cuentan con un número asignado por la tripulación que los ubica en una posición concreta. Todos los extintores cuentan con su señalética y están estibados correctamente en sus soportes con su precinto que garantiza su integridad, también podemos encontrar en ellos el adhesivo dónde se indica su última revisión anual.



Los extintores están diseñados para poder ser transportados hasta el lugar del incendio y ser aplicados directamente sobre el conato de fuego. Usaremos un tipo u otro dependiendo del tipo de fuego que vayamos a apagar.



Ilustración 27 TIPOS DE EXTINTORES

### 4.2.1 Revisiones y operativa

Como se revisan los extintores mensualmente.

En el barco se realizan la revisión de todos los extintores mensualmente, en éstas revisiones nos fijamos que el recipiente del extintor se encuentre en buenas condiciones, estibado correctamente en el soporte, con su correspondiente precinto y que la carga del extintor se encuentre en los parámetros adecuados.

Muy importante también es comprobar que los números de los extintores proporcionados por la tripulación y los números de series correspondan con los del inventario para facilitar su identificación si en algún momento tuviera que sustituirse.

Como se realiza una revisión anual:

Esta revisión es realizada por una empresa externa, la cual comprueba todas las unidades a bordo y realiza las pruebas hidráulicas a aquellos extintores que las necesiten, a parte nos sustituirán los extintores que hayan sido retirados por alguna deficiencia a lo largo del año y nos dejarán los convenientes de respeto.

Estas revisiones suelen abarcar un par de días por la cantidad de unidades que debemos comprobar. Durante los primeros días se revisa el polvo de los extintores y la presión de las botellas de gas que los actúan, pesándolas. En el caso de los extintores de CO<sub>2</sub> éstos son pesados para comprobar su carga y los extintores de espuma se comprueba que la presión este bien mediante el manómetro. En esta primera inspección miramos también el número de los extintores que necesitan pasar la prueba hidráulica, para antes de ser retirados en los días posteriores se proporcionen los extintores nuevos por la empresa para no quedarnos en ningún momento sin los extintores necesarios a bordo.

Durante esta revisión se miran también los números de serie de los extintores para expedir posteriormente los certificados y se les proporciona a todos los extintores una etiqueta donde se indica el mes y el año de la revisión.

Inventory of fire extinguishers						Type/ Tipo		
Portable fire extinguishers q-ty Extintores portátiles	204	DP	Dry Powder Polvo	D	Metal	FA	Foam applicator Aplicador de espuma	
Wheeled fire extinguishers q-ty Extintores de rueda	5	F	Foam Espuma	AF	Wet chem			
Foam applicators q-ty Aplicadores de espuma		CO2	Carbon Dioxide Dioxido de carbono	W	Water			

Work performed/ Trabajos realizados							
1	Inspection Inspección	4	Recharged Recarga	7	New fire extinguisher Nuevo extintor	10	Propellant type: Co2 Propelente CO2
2	Cartridge weighting Cartucho pesado	5	Repaired Reparación	8	Rejected Condenado	11	Propellant type: Air Propelente aire
3	Hydrostatic tested Prueba hidrostática	6	Special flag state req. Requerimiento especial de bandera	9	Propellant type: N2 Propelente nitrógeno	12	Propellant type: other Propelente otro

#	Type	Capacity Unit	Manufacturer	Fire Class	Last HPT	Next Retili	Serial Number	Location	Work Performed
1	DP	12 KG	AUCA	ABC	2016	2026	106970	POLLERA	1,9
2	DP	12 KG	CASYS	ABC	2015	2025	101523	303	1,9
3	DP	12 KG	AUCA	ABC	2016	2026	106972	303	1,9
4	DP	12 KG	AUCA	ABC	2016	2026	106971	104	1,9
5	DP	6 KG	MASCYT	ABC	2017	2027	0309004	104	1,9
6	DP	2 KG	HYGRAPH	ABC	2019	2029	030482		7
7	DP	6 KG	ABS	ABC	2017	2027	114036		1,4,9
8	DP	6 KG	ABS	ABC	2017	2027	114087		1,5,9
9	CO2	2 KG	DESANTEL	B	2018	2028	124419	BOT CARRO	1
10	CO2	2 KG	DESANTEL	B	2018	2028	124430	BOT CARRO	1
11	CO2	450 G	DESANTEL	B	2018	2028	173124	BOT CARRO	1

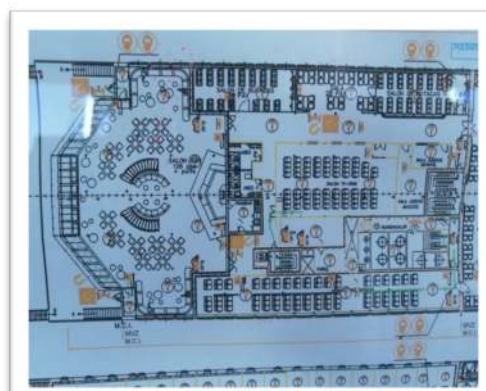
Ilustración 28 CERTIFICADO DE EXTINTORES

Durante esta revisión debemos introducir en el barco el material nuevo y sacar el anterior, y para hacerlo cabe destacar que es necesario contar con el despacho de declaración de material, que acrediten todo el material para que éste pueda pasar por la aduana tanto a la entrada como a la salida, desde el barco únicamente realizamos los papeles de la salida de los materiales en el caso de la entrada se encarga el taller junto con la oficina de tierra o delegación.

### 3.3 SISTEMA RESPIRATORIOS A.R.E.E. Y E.R.A

#### 3.3.1 SISTEMA A.R.E.E

El Aparato respiratorio de escape de emergencia (A.R.E.E), es un sistema de respiración diseñado para huir de un sitio con gases que dificulten la respiración en un espacio cerrado del barco. Únicamente nos proporcionará un período de 15 minutos de aire, por lo que es importante destacar que no deben ser usadas en ningún caso para atacar un fuego, como un sistema E.R.A convencional. Contamos con 96 de estas botellas, se encuentran distribuidas por todo el barco accesibles a toda la tripulación y se destaca su situación en el plano contra incendio.



### 3.3.1.1 Revisiones y operativa

#### Como se revisan mensualmente los equipos A.R.E.E:

Las revisiones mensuales de estos equipos se basan en verificar que los equipos se encuentran bien estibados, con su precinto de seguridad y con su señalética correspondiente, comprobamos también que el manómetro de la botella se encuentre dentro de los parámetros adecuados.



Ilustración 31 MANÓMETRO DEL A.R.E.E

#### Como se revisan anualmente los equipos A.R.E.E

Anualmente una empresa externa viene a bordo del barco a realizar la inspección de los equipos, para ello deben llevarse al taller y sacarlos del barco. En este caso la empresa, al retirar los equipos, nos proporciona un stock mínimo para poder sustituirlos mientras dure la inspección.

El taller que se encarga de la revisión después de verificar los equipos los devuelve al buque con su correspondiente etiqueta y su nuevo precinto almacenándolos correctamente en sus cajas.

Aquí podemos ver algunas de las revisiones a las que son sometidas las botellas A.R.E.E.

Description of work performed / Descripción de los trabajos						
1	Face mask/hood inspection / Inspección de la máscara			6	Function test with approved test unit applied / Test de funcionamiento con el equipo de prueba	
2	Breathing valve inspection / Válvula de respiración inspeccionada			7	Cylinder inspection acc. to Checklist 12 cylinders service report / Cilindro inspeccionado según checklist 12	
3	Regulator unit and hose inspection / Regulador e inspección de la manguera			8	Set rejected / Equipo condenado	
4	Buckles and Harness inspection / Arnes y cinchas inspeccionadas			9	New set / Nuevo equipo	
5	Cylinder refilled with compressed air / Cilindro rellenado con aire			10	Tested according to OEM / Test acorde a OEM	

Description						
Set no.	Manufacturer / Fabricante	Type / Tipo	Serial number / Número de serie	Date of last service / Fecha de la última inspección	Location / Localización	Work Performed / Trabajos realizados
1	INTERSPIRO	15 MIN	9661	31/01/2020	LOCAL SISTEMA VIKING	1,3,5,6,7,10
2	INTERSPIRO	15 MIN	8918	31/01/2020	LOCAL SISTEMA VIKING	1,3,5,6,7,10
3	SCOTT	ELSA	619093003	31/01/2020	BOCCA MAMPARO POPA	1,3,5,6,7,10
4	SCOTT	ELSA	517117207	31/01/2020	BOCCA MAMPARO POPA	1,3,5,6,7,10
5	INTERSPIRO	15 MIN	6168	31/01/2020	BURE EN ENTRADA ESTABILIZADOR	1,3,5,6,7,10
6	INTERSPIRO	15 MIN	8823	31/01/2020	BURE EN ENTRADA ESTABILIZADOR	1,3,5,6,7,10
7	INTERSPIRO	15 MIN	2290	31/01/2020	MAGUNA MAMPARO POPA	1,3,5,6,7,10
8	INTERSPIRO	15 MIN	8987	31/01/2020	MAGUNA MAMPARO POPA	1,3,5,6,7,10
9	INTERSPIRO	15 MIN	1872	31/01/2020	MAGUNA PTOA COLAS	1,3,5,6,7,10
10	INTERSPIRO	15 MIN	7289	31/01/2020	MAGUNA PTOA COLAS	1,3,5,6,7,10
11	INTERSPIRO	15 MIN	8754	31/01/2020	LOCAL HELICOPTER DE PROA	1,3,5,6,7,10
12	INTERSPIRO	15 MIN	8997	31/01/2020	LOCAL HELICOPTER DE PROA	1,3,5,6,7,10
13	INTERSPIRO	15 MIN	9214	31/01/2020	LOCAL TR. BOC - PTA DEMORSE	1,3,5,6,7,10
14	INTERSPIRO	15 MIN	2190	31/01/2020	LOCAL TR. BOC - PTA DEMORSE	1,3,5,6,7,10
15	INTERSPIRO	15 MIN	12609	31/01/2020	MAGUNA MAMPARO POPA	1,3,5,6,7,10
16	INTERSPIRO	15 MIN	1125	31/01/2020	MAGUNA MAMPARO POPA	1,3,5,6,7,10
17	INTERSPIRO	15 MIN	1851	31/01/2020	PABELLO TRANSMISAL MM AJA	1,3,5,6,7,10
18	INTERSPIRO	15 MIN	8239	31/01/2020	PABELLO TRANSMISAL MM AJA	1,3,5,6,7,10

Ilustración 32 CERTIFICADO DE A.R.E.E

### 3.3.2 SISTEMA E.R.A

Este es un equipo de respiración autónoma para entrar en un espacio con una atmósfera comprometida y poder combatir un incendio. Esta botellas disponen de una máscara, un manómetro y una espaldera para poder ser utilizadas y se encuentran almacenadas en las 10 subcentrales, distribuidas por las cubiertas del barco junto a los trajes de bomberos. En concreto contamos con 20 de estas botellas montadas y listas para ser utilizadas, dos por cada subcentral y con 4 botellas de respeto también en cada subcentral.



Ilustración 33 EQUIPO E.R.A



Ilustración 34  
SUBCENTRAL

#### 3.3.2.1 Revisiones y operativa

Como se revisa semanalmente los equipos E.R.A:

Durante estas revisiones se mira que cada subcentral tenga dos botellas montadas sobre una espaldera y con una máscara listas para ser utilizadas. Se comprueba que toda las botellas tengan una buena presión de aire y para esto se abre la válvula de la botella montada sobre la espaldera y miramos la presión que marca el manómetro, esta operación la repetimos con todas las botellas que están de respeto en la subcentral. Mientras comprobamos las botellas nos debemos fijar en que las máscaras funcionen correctamente.



Ilustración 35 EQUIPO E.R.A



Revisiones anuales de los equipos E.R.A:

Los equipos se revisan anualmente por una empresa externa al igual que los equipos A.R.E.E. En esta revisión se comprueban las válvulas, se recargan la botella, se comprueban las máscaras y latiguillos como podemos observar en este certificado

Description of work performed / Descripción de los trabajos	
1 Face mask/hood inspection / Inspección de la máscara.	6 Function test with approved test unit applied / Test de funcionamiento
2 Breathing valve inspection / Válvula de respiración inspeccionada	7 Cylinder inspection acc. to Checklist 12 cylinders service report / Cilindro inspeccionado según checklist 12
3 Regulator unit and hose inspection / Regular y latiguillos inspeccionados	8 Set rejected / Equipo condenado
4 Backplate and harness inspection / Arnes y cinchas inspeccionadas	9 New set / Nuevo equipo
5 Cylinder refilled with compressed air / Cilindro rellenado con aire	10 Tested according to OEM / Test acorde a OEM

Description						
Set no.	Manufacturer/ Fabricante	Type/ Tipo	Serial number/ Número de serie	Date of last service/ Fecha de la última inspección	Location/ Localización	Work Performed/ Trabajos realizados
1	SCOTT	SIGMA-2	A129524	01/2020		1,2,3,4,6,7,10
2	SCOTT	SIGMA-2	A189180	01/2020		9
3	SCOTT	SIGMA-2	A182086	01/2020		9
4	MSA	AUER	157762	01/2020		1,2,3,4,6,7,10
5	SCOTT	SIGMA-2	A139710	01/2020		1,2,3,4,6,7,10
6	SCOTT	SIGMA-2	A186760	01/2020		9
7	SCOTT	SIGMA-2	A129625	01/2020		1,2,3,4,6,7,10
8	SCOTT	SIGMA-2	A139693	01/2020		1,2,3,4,6,7,10
9	MSA	AUER	179825	01/2020		1,2,3,4,6,7,10
	SCOTT	SIGMA-2	A139698	01/2020		1,2,3,4,6,7,10

**Ilustración 36 CERTIFICADO DE BOTELLAS E.R.A**

Todas estas revisiones son efectuadas por un taller fuera del barco, pero gracias a que existen cuatro botellas de respeto por cada subcentral, no es necesario que la empresa nos proporcione equipos de respeto a bordo, si no que las van retirando en tandas de forma que no afecten a la operatividad del buque. En cuánto a las espalderas y máscaras que son revisadas también disponemos de equipos de respeto a bordo para que sean remplazadas mientras dure la inspección.

**3.4 SUBCENTRALES**

En caso de un incendio el buque cuenta con 10 estaciones de lucha contraincendios o subcentrales dónde se guardan los equipos de bomberos.

En el barco las podemos encontrar repartidas de esta forma:

- 1- Cubierta 9 en la lavandería de oficiales
- 2- Cubierta 9 junto al bote de rescate rápido
- 3- Cubierta 7 pasillo central de camarotes junto al ascensor de la gambuza
- 4- Cubierta 6 dentro del pañol contraincendios
- 5- Cubierta 5 a proa junto a la salida de la maniobra
- 6- Cubierta 5 dentro del local del grupo de emergencias
- 7- Cubierta 4 en el local el drencher
- 8- Cubierta 3 en el centro de la cubierta junto al pañol del contramaestre.
- 9- Cubierta 2 en la máquina junto al estabilizador de babor

## 10- Cubierta 10 en el acceso al helipuerto

En cada caja contra incendios podemos encontrar dos equipos completos de bombero y uno de respeto.

Un equipo completo incluye:

- Chaqueta
- Pantalón
- Botas
- Guantes
- Casco
- Guantes de dieléctricos
- Botella ERA con espaldera y mascarilla
- 2 Botellas ERA de respeto
- Línea de vida de 30m
- Hacha
- Linterna

El equipo de respeto incluye:

- Chaqueta
- Pantalón
- Botas
- Guantes
- Casco



Ilustración 37 EQUIPO DE BOMBERO

### 3.4.1 Revisiones y operativa

Mensualmente la revisión consiste en comprobar el interior de la estación, verificando que todo el material se encuentre en su lugar correspondiente y en buenas condiciones.

## 3.5 PUERTAS CONTRA INCENDIOS

Estas puertas están diseñadas y colocadas de tal manera que puedan proteger el barco en caso de un incendio y facilitar la contención del mismo. A bordo contamos con puertas contra incendios de dos clases:

Tipo A: estas puertas deben contener las llamas y el humo durante al menos una hora.

Tipo B: estas puertas deben contener las llamas y el humo durante al menos media hora.

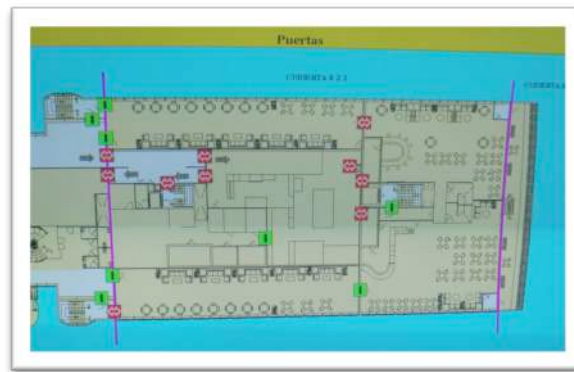


Ilustración 38 PLANO DE PUERTAS C.I

Puertas estancas:

Las puertas estancas están consideradas también como puertas contra incendios estas puertas cuentan con su propio panel remoto en el puente y deben estar cerradas siempre durante la navegación.

### 3.5.1 Mantenimiento y operativa

Como se revisa y se prueba una puerta contra incendios:

Las puertas contra incendios pueden ser accionadas tanto manual como remotamente desde un panel situado en el puente, accionadas por secciones transversales. En el puente éstas puertas también se pueden manipular de manera individual, mediante el sistema Autrónica.

En el caso de las pruebas mensuales, se comprobará tanto el cierre de forma local, como el cierre de manera automática desde el puente. Para este ejercicio debemos contar con un equipo de dos personas, uno de ellos deberá accionarlo de manera remota desde el puente, mientras que la otra persona deberá situarse en las proximidades de la puerta, comprobando que ésta actúa de manera adecuada y que además, ésta se cierre por completo sin encontrar ningún obstáculo. Una vez revisado el disparo remoto de la puerta, procedemos a verificar el disparo local desde el interruptor , situado junto a la puerta, comprobando nuevamente su cierre.

Es importante destacar que éstas puertas se cierran violentamente, así que las iremos probando una a una desde la Autrónica, de forma que la persona que se encuentre haciendo la revisión visual insitu, pueda garantizar que nadie se vea afectado por la misma en el instante en el que se produzca el cierre. En caso de querer realizar la prueba desde el panel de las puertas cerrando una sección por completo, previamente se deberá emitir un mensaje por megafonía alertando de la operación a efectuar, para que los tripulantes permanezcan alejados de ellas y evitar así cualquier accidente.

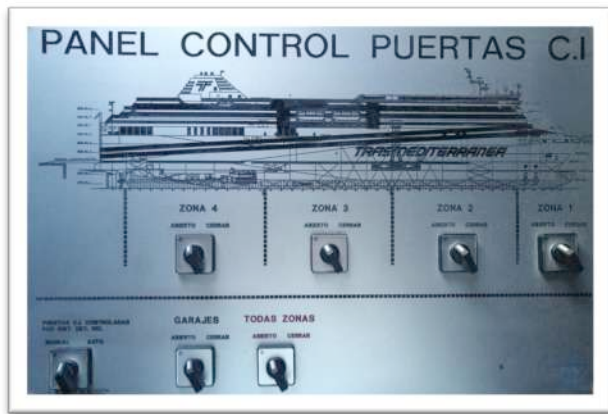


Ilustración 39 PANEL DE CONTROL DE PUERTAS C.I



Ilustración 40 PUERTA C.I

Como se revisa y se prueba una puerta estanca:

Estas puertas también pueden ser accionadas de forma remota o localmente. Durante la revisión mensual, las puertas se comprobarán de manera local, ya que de forma remota son comprobadas cada vez que el barco sale a la mar y éstas deben cerrarse desde el panel situado en el puente.

Cuando actuamos de manera local sobre las puertas debemos prestar atención a lo siguiente: que la puerta realice su recorrido por completo, además observaremos que tanto la alarma visual como la acústica se encuentren activas durante la operación de apertura y cierre, así como, que el sistema hidráulico no contenga pérdidas y que los fines de carrera de las mismas señalicen bien la operación efectuada. Las puertas tienen un sistema de accionamiento manual para el caso en el que falle el sistema anterior, la cual consiste en una palanca manual junto a la puerta que bombea el aceite cerrando de esta forma la puerta manualmente. Por lo tanto debemos comprobar que este sistema también funciona correctamente.

### 3.6 SISTEMA SPRINKLER

Este es un sistema automático de extinción que se distribuye por la zona de pasaje y tripulación. Se compone de una serie de tuberías presurizadas y conectadas a un tanque de agua dulce. A lo largo de éstas tuberías, encontramos los rociadores, que poseen una ampolla de disparo, éstas rompen a una determinada temperatura, liberando así, el agua del tanque. A bordo encontramos tres tipos de ampollas cada una con una temperatura de rotura diferente.



Ilustración 41 BOCAS ESPRINKLER

## Sistema Contraincendios del buque Ciudad Autónoma Melilla

El sistema lo encontramos dividido en 16 secciones de rociadores, cada una cuenta con una válvula principal de mariposa, su fin de carrera, una válvula de prueba, una válvula de vaciado, un presostato y 2 manómetros.

Debemos destacar que el tanque que suministra el agua dulce es un tanque hidróforo, lo que significa que en su interior encontramos el agua dulce y una cierta cantidad de aire, que mantiene el tanque y la línea presurizada, para que en caso de que un rociador se active, el agua salga de manera automática desde el primer momento. En caso de que la presión del tanque caiga por debajo de un mínimo establecido, en 4,2 bares, se arrancará una bomba que suministrará agua salada a la línea para continuar con la extinción del incendio.

En el puente contamos con un manómetro que nos indica la presión del tanque en todo momento.



Ilustración 42 TANQUE HIDRÓFORO



Ilustración 43 TANQUE HIDRÓFORO

### 3.6.1 Mantenimiento y operativa

#### Mantenimiento del tanque hidróforo:

Para evitar que salte la bomba que se activa automáticamente cuando se detecta una baja presión del tanque de forma accidental, debemos estar atentos a cualquier fuga que pueda tener el tanque y para ello tenemos el manómetro del puente que debemos tener en 8 bares de presión.

Diariamente se comprueba tanto la presión, como el agua que se encuentra en el tanque.

Si fuera necesario recargarlo, lo haríamos de la siguiente manera: en primer lugar, cerraríamos la válvula de la tubería de salida que dirige el agua hacia los rociadores, para evitar que la presión rompa una de las ampollas, liberando el agua del sistema. De igual forma cerramos la llave de los presostatos que activan de forma automática la bomba de agua salada, para que tampoco se active

accidentalmente. Con esta válvula cerrada y el presostato de la bomba anulado, lo siguiente sería empezar a liberar la presión de aire del tanque.

Una vez vacío el aire, procedemos a rellenarlo de agua hasta el nivel recomendado de 1.700 litros.

Para ponerlo de nuevo en servicio, únicamente nos queda volver a presurizar el tanque, introduciendo aire a presión hasta los 8 bares tal y como exige el manual. Una vez terminada la operación, debemos abrir la válvula de salida de agua del tanque y el cierre del presostato la cual activa el arranque de la bomba de agua salada.

Todos los meses se arrancará la bomba de agua salada que suministra el sistema.

#### Mantenimiento de las estaciones sprinkler:

Cada una de las 16 secciones son probadas 1 vez al mes de la siguiente manera:

En primer lugar, observamos que la válvula de mariposa de la tubería principal se encuentra aligerada y en posición abierta. Además, nos fijamos en que los manómetros marcan correctamente y que la señalética de la caja se encuentra en su sitio y en correcto estado.

Una vez comprobado el estado de la estación sprinkler, podemos proceder a efectuar la prueba y para ello, necesitamos a una persona en el puente para que ésta esté pendiente de las alarmas y nos comunique que la acción realizada es correctamente señalizada en el ordenador Autrónica. Empezamos por probar la válvula de mariposa, la colocamos en posición de cerrado y confirmamos que en el puente nos la señala. Ahora con la válvula nuevamente abierta, abrimos la válvula de prueba, esto simulará el disparo de un rociador de la sección y esperamos que el manómetro de la sección se iguale con el manómetro de colector. Una vez que esto pase nos señalará la alarma de baja presión en la Autrónica, la cual nos indicará el éxito de la prueba.

Es importante que lo dejemos nuevamente en servicio y recarguemos el tanque hidróforo después de probar las secciones.



**Ilustración 44 CAJA DE SECCIÓN SPRINKLER**



**Ilustración 45 INSTRUCCIONES DE LA SECCIÓN SPRINKLER**

### 3.7 DRENCHER O ROCIADORES DE GARAJE

El garaje se encuentra protegido con su propio dispositivo de rociadores de garaje éstos a diferencia de los de habitación, no disponen de una ampolla de rotura y por lo tanto no son automáticos. También debemos destacar que estos funcionan con agua salada directamente de una toma de mar impulsada por dos bombas de uso exclusivo para este sistema, aunque para las pruebas se utiliza el agua dulce, para no deteriorar las tuberías ni la cubierta cuando se hacen las mismas.

El sistema de rociadores se divide a bordo en 19 secciones distribuidas a lo largo de las cubiertas de garaje. Cada sección cuenta con una válvula, éstas se ubican todas juntas y están permanentemente cerradas. En caso de detectar un incendio en el garaje se abren de forma remota y se arrancan las bombas del sistema desde el puente.

Es muy importante que las bombas del sistema se encuentren en posición remota y se puedan actuar desde el puente así como que la toma de mar se encuentre abierta, para que, en caso de un incendio, se pueda operar con normalidad el sistema.

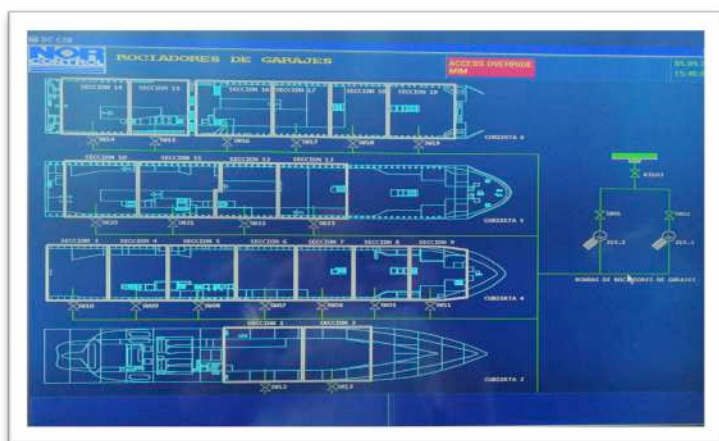


Ilustración 46 PLANO DE LAS SECCIONES DRENCHER



Ilustración 47 VALVULAS DE LAS SECCIONES DRENCHER

#### 3.7.1 Mantenimiento y operativa

##### Mantenimiento del sistema Drencher:

Semanalmente, se comprueba que todas las válvulas de las secciones abren correctamente de manera remota desde el puente, comprobamos también, que la toma de mar, que alimenta el sistema, se encuentra abierta.

Mensualmente, realizamos un arranque de las dos bombas del drencher, tanto remotamente desde el puente como localmente desde la misma bomba.

A lo largo del año probamos todas las secciones del sistema y comprobamos que los rociadores y las tuberías no se encuentran obstruidos, prestamos especial

atención a las mangueras flexibles que conducen el agua a los rociadores del cardeck y comprobamos que ésta no tenga pérdidas de agua.

Todas las operaciones de prueba se realizan con agua dulce.

#### Cómo se prueban las secciones drencher:

Para realizar la prueba de cualquiera de las secciones, necesitaremos una persona en el puente y otra cerca de la sección, para que ésta se dirija a disparar y a comprobar visualmente el funcionamiento.

Antes de empezar, es importante realizar el cambio de agua salada a agua dulce. Esto lo hacemos cerrando la toma de mar y abriendo la interconexión del tanque de agua dulce. Seguidamente, desde el ordenador del puente, abrimos de manera remota, la sección que deseamos probar y arrancamos la bomba. El oficial que se encuentre en el garaje, nos confirmará si la sección y cada uno de los rociadores, funcionan correctamente.

Una vez termine la prueba, debemos conectar nuevamente el agua salada al sistema y cerrar la válvula de la sección que hayamos abierto. Al realizar la prueba con el agua dulce en el garaje, sólo debemos de achicar, mediante los imbornales, el agua que se haya acumulado, para ello nos solemos ayudar escorando un poco el barco.

### **3.8 SISTEMA DE CO2**

El sistema de extinción por CO2, está reservado para determinados espacios como: la cámara de maquinas, motores auxiliares, cámara de control, generador del cola, local de la máquina de aire acondicionado, taller de máquinas, local de generador de puerto y la cocina.

El sistema consiste en el disparo de una cierta cantidad de botellas de CO2 directamente a través de una línea hasta los espacios protegidos, el local de CO2 desde donde se realiza la operación está ubicada en la cubierta 10, desde aquí podemos accionar las botellas como podremos ver a continuación o con el sistema de emergencia que también explicaremos.

<b>Espacios protegidos con CO2</b>	<b>Nº cilindros</b>
Cámara de maquinas	45
Local motores Aux, cámara de control, generador de cola	27
Local maquinaria A.C	7
Taller de maquinas	15
Generador de puerto	2



### 3.8.1 Mantenimiento y operativa

#### Como realizar el disparo de CO2 en la máquina:

Ante un caso de incendio en la sala de maquinas, el responsable de disparar el CO2 es el jefe de máquinas, siempre garantizando antes , que el espacio está totalmente desalojado en relación a al tripulación, que las válvulas de corte de combustible y las válvulas corta fuegos se encuentren cerradas, las bombas de combustible paradas y que éste se encuentra cerrado por completo mediante las puertas estancas, para que el gas no pueda escapar y realice su función.

Una vez realizadas estas comprobaciones y con la autorización del capitán, tenemos que realizar la operación desde el local del CO2 en la cubierta 10. Una vez allí la operación de disparo se hace siguiendo los siguientes pasos:

- Abrimos el armario de disparo correspondiente al espacio protegido, la alarma de CO2 sonará en el espacio protegido y se desconectara la ventilación.
- Se tira de las válvulas del armario de disparo.
- Se abre el armario de suministro.
- Abrimos la válvula de uno de los cilindros piloto
- El equipo está protegido con un retardo en la descarga del gas, después de este intervalo, el CO2 se descargará en el espacio protegido.



Ilustración 48 ARMARIOS DE DISPARO DEL CO2

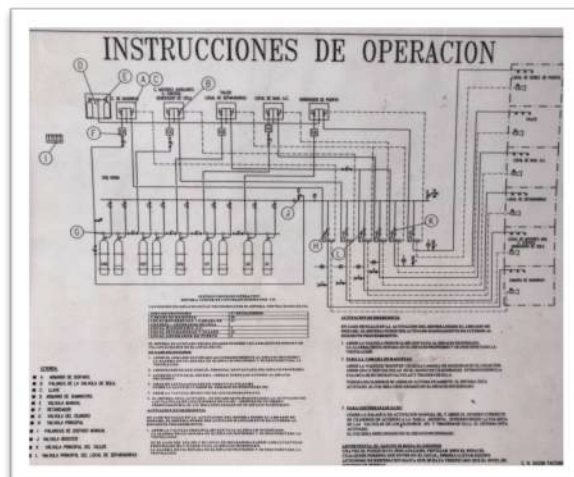


Ilustración 49 INSTRUCCIONES DE DISPARO DEL CO2

En caso de que este sistema de disparo falle, tenemos un sistema de disparo de emergencia que se realiza siguiendo los siguientes pasos :

- Abrir la válvula principal que va al espacio incendiado, la alarma sonará en el espacio protegido y se parará la ventilación.
- Coger la palanca de activación manual y abrir el número de cilindros dispuestos para ese espacio. En el caso de la cámara de máquinas contamos

## Sistema Contraincendios del buque Ciudad Autónoma Melilla

con una palanca manual (booster) que dispara las 45 botellas para no tener que hacerlo una a una.

- El sistema se activará y el CO2 será descargado en el espacio protegido



Ilustración 50 BOTELLAS DE CO2



Ilustración 51 VALVULAS DE SECCIONES CO2

### Como realizar el disparo del CO2 en la cocina:

En caso de tener que disparar el CO2 de la cocina, las precauciones que debemos tomar son idénticas a las utilizadas en la máquina. Nos tenemos que cerciorar de que no quede ninguna persona dentro, así como, que la ventilación y todas las puertas contra incendios se encuentren cerradas correctamente, para que el gas pueda neutralizar el fuego.

Una vez realizada estas comprobaciones y bajo la autorización del capitán, se puede proceder a disparar el CO2.



Ilustración 52 CIERRE DE VENTLACIÓN DE LA COCINA

Este local de CO<sub>2</sub> se encuentra en la cocina, allí encontramos el armario de disparo. Al abrirlo, suena la alarma de CO<sub>2</sub> en la cocina y para de inmediato las ventilaciones, y si accionamos tirando la palanca de activación ésta dispara el gas.



Ilustración 53 LOCAL DE CO<sub>2</sub> DE LA COCINA



Ilustración 54 ARMARIO DE DISPARO DEL CO<sub>2</sub> DE LA COCINA

Es muy importante que una vez sofocado el incendio, el espacio sea ventilado y que cualquier persona que entre lo haga con un equipo de respiración autónoma, hasta que se haya verificado que el nivel de oxígeno es normal.

### 3.9 SISTEMA DE AGUA NEBULIZADA MINIFOG

El sistema de Minifog se distribuye por la cámara de máquina, a través de varias secciones. Estas están compuestas por unas tuberías vacías, que no se encuentran presurizadas y que tienen el cometido de llevar el agua dulce, gracias a la actuación de una bomba, hasta las boquillas que nebulizaran el agua del sistema.

La activación de este sistema puede ser de forma automática, a los 10 segundos de ser detectadas simultáneamente las llamas y/o humo, a través de los detectores dispuestos en la zona protegida. Por otro lado también dispone de un accionamiento manual.

<b>Secciones del sistema Minifog</b>
1-motor principal Er
2-motor principal Br
3-motor auxiliar Er
4- motor auxiliar Br
5- motor auxiliar Br
6- purificadoras de F.O
7- caldera Er
8- caldera BR

#### 4.8.1 Mantenimiento y operativa

##### Operativa del sistema de Minifog:

Como ya hemos adelantado, el sistema se puede activar de forma automática o manual desde la máquina.

De manera automática, el sistema se dispara siempre y cuando hayan pasado 10 segundos desde la detección simultánea de la detección de humos y llama en una de las secciones del sistema. Durante este período se activarán, de forma automática, las alarmas tanto sonoras como visuales en la zona de máquinas y en el panel de señalización del puente bajo estas condiciones el sistema descarga agua. En el caso de que esto no ocurriese, siempre podemos actuar de forma manual sobre la válvula de la sección en la que se ha detectado el incendio. Al abrir dicha válvula un fin de carrera dará la señal de arranque a la bomba con lo que ya contaríamos con la sección abierta y la bomba operativa. Si se da el caso de que la bomba no arrancara, siempre se podría ir y arrancarla desde el local de manera manual.

Por otro lado debemos saber que nosotros en cualquier momento podemos accionar el sistema disparando la sección que deseamos de forma remota desde el control de máquinas, a través del panel de disparo.



Ilustración 55 PANEL DE DISPARO DEL MINIFOG

##### Mantenimiento del sistema Minifog:

Semanalmente, se comprueba el panel de luces y alarmas, se revisa de forma visual el sistema mecánico para detectar daños o fugas en el sistema y comprobar la correcta posición de las válvulas. A esto se le suma la comprobación de los

detectores en la zona de máquinas, las cuales hemos visto en los apartados anteriores.



Ilustración 56 PANEL INFORMATIVO DEL MINIFOG

Trimestralmente, comprobamos las alarmas del panel del sistema.

Para ello cortamos la aspiración de la bomba del Minifog y actuamos manualmente sobre una de las válvulas del sistema, esto hará activar las alarmas del sistema. Esta prueba provoca el arranque de la bomba y al trabajar con la válvula cerrada puede dañarse por lo que es importante pararla rápidamente para que no trabaje en seco.

Probamos también el arranque de la bomba. Para esta prueba se cerrarán todas la válvulas de las secciones del sistema, la cual es su posición natural, y se conecta a la descarga de la bomba una manguera para descargar el agua a la sentina. Una vez esté preparado el sistema para realizar la prueba, se arrancará la bomba y se comprobarán las correspondientes alarmas, así como la descarga de agua a través de la manguera.

Trimestralmente se comprueban los detectores del llama con la ayuda de una luz ultra violeta.



Ilustración 57 VÁLVULAS DE LAS SECCIONES DEL MINIFOG

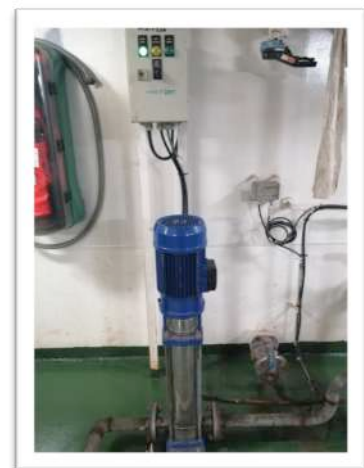


Ilustración 58 BOMBA DEL SISTEMA MINIFOG

Semestralmente, se comprobarán todos los difusores de agua para verificar que no se encuentren dañados ni sucios.



Ilustración 59 DIFUSOR DEL SISTEMA MINIFOG

Anualmente, probamos el funcionamiento de las válvulas direccionales de las secciones. Para ello cerramos la válvula de descarga de la bomba y actuamos sobre los detectores de incendio, tanto de llama como de humo, con los medios adecuados de luz UV y aerosol de prueba para detectores de humo. Comprobamos que la alarmas y señalización funcionan correctamente, que la bomba arranca automáticamente y que las válvulas direccionales se abren.



Ilustración 60 BOMBA MINIFOG



Ilustración 61 VÁLVULA DE SECCIÓN MINIFOG

Es muy importante cerciorarse que el sistema queda siempre en su posición normal , después de cada ejercicio, para su uso en caso de una emergencia.

## 4. SIMULACROS DE CONTRAINCENDIOS ABORDO

En el buque se realizan semanalmente, de manera estricta, los simulacros de contraincendios. Cada semana se altera el ejercicio variando tanto la zona como el tipo de fuego que se va a extinguir, preparando así a las brigadas para que actúen de forma eficaz en un caso real.

Ahora presentaremos dos de los ejercicios, uno en la cocina y otro en la sala de máquinas, que son las zonas donde existe mayor riesgo de producirse un incendio.

#### 4.1 SIMULACRO CONTRA INCENDIO EN LA COCINA.

En caso de que el incendio se produzca en la cocina, lo primero que debe de hacerse es dar la voz de alarma (pulsar la alarma más próxima), en segundo lugar informar al puente o al oficial de guardia, en tercer lugar y en la medida de lo posible, se intentará sofocar o controlar el incendio con los sistemas de extinción portátiles que contamos en dicho lugar. Tenemos que tener en cuenta que el sistema de extinción de sprinkler se activa de manera automática siempre que la ampolla de rotura parta con el calor que se genera por el incendio. En caso de que el fuego no se pueda extinguir a través de estos medios y las brigadas contra incendios sean insuficientes, haremos uso del sistema de CO2 de la cocina para contener y extinguir el incendio.

##### 4.1.1 Se inicia el fuego (freidora)

En el caso de que el fuego sea detectado por un tripulante, éste actuará como ya hemos explicado, buscando la alarma mas próxima. En este caso encontramos dos en la misma zona de la freidora, en segundo lugar se intenta contactar con el puente para informar del tipo de fuego, sus dimensiones y su situación, en tercer lugar el tripulante situada en la cocina, intentará sofocar el incendio con los extintores de polvo de 6Kg con los que contamos en la cocina.



Ilustración 62 ACTUACIÓN DE LA ALARMA C.I



Ilustración 63 ACTUACIÓN DEL COCINERO CON EXTINTOR

Los tripulantes de la cocina deberán cerrar las ventilaciones y cortar la corriente.

#### 4.1.2 Preparación de las brigadas contraincendios.

En el momento en el que el oficial de guardia tiene conocimiento del fuego, alertará al capitán, el cual deberá activar la alarma, para que las brigadas contraincendios estén listas para actuar en caso de que el incendio no pueda ser sofocado por el personal de la cocina y los sprinkler.

El resto de la tripulación, con obligaciones en conducción, deberá estar preparada ante un posible abandono.

Las brigadas que deben acudir en este caso son las brigadas N<sup>o</sup>1 y N<sup>o</sup>2.

CARGO	Nº	MISIÓN
PRIMER OFICIAL	2	Es el jefe de la brigada n <sup>o</sup> 1 (Emergencia). Acudirá al Puente a recoger el radioteléfono VHF. Se personará en el lugar del incendio, evaluará la situación e informará al Puente (Central de seguridad). Dirige todas las actuaciones para conseguir la extinción del fuego. En caso de incendio en máquinas, coordinará la actuación de las brigadas con el Jefe de Máquinas
CONTRAMAESTRE	5	Es componente de la brigada n <sup>o</sup> 1 a las órdenes del Primer Oficial. Acudirá al lugar del incendio, alistará las mangueras y extintores de los lugares más próximos al lugar del incendio. Servirá de enlace.
MARINERO PFTE. N <sup>o</sup> 2	7	Es componente de la brigada n <sup>o</sup> 1 (Emergencia) a las órdenes del Primer Oficial. Acudirá al lugar del incendio y vestirá el equipo de bombero.
MOZO CUBIERTA N <sup>o</sup> 1	9	Es componente de la brigada n <sup>o</sup> 1 (Emergencia) a las órdenes del Primer Oficial. Acudirá al lugar del incendio. Vestirá el equipo de bombero
MOZO CUBIERTA N <sup>o</sup> 4	12	Es componente de la brigada n <sup>o</sup> 1 (Emergencia) a las órdenes del Primer Oficial. Acudirá al lugar del incendio. Ayudará a transportar material.

Ilustración 64 FUNCIONES DE LA BRIGADA C.I

CARGO	Nº	MISION
SEGUNDO OFICIAL	3	Es el jefe de la brigada n <sup>o</sup> 2 (Apoyo). Acudirá al Puente a recoger un VHF portátil y se dirigirá a la subcentral indicada por la megafonía; comprobará por el VHF el contacto con el puente y con la brigada n <sup>o</sup> 1. Preparará el material de la subcentral y esperará instrucciones.
MARINERO PREF. 3	8	Es componente de la brigada n <sup>o</sup> 2 (Apoyo) a las órdenes del Segundo Oficial. Acudirá a la subcentral indicada por la megafonía. Transportará un equipo de bombero.
MOZO CUBIERTA N <sup>o</sup> 2	10	Es componente de la brigada n <sup>o</sup> 2 (Apoyo) a las órdenes del Segundo Oficial. Acudirá a la subcentral indicada por la megafonía. Transportará el equipo de protección y E.R.A
MOZO CUBIERTA N <sup>o</sup> 3	11	Es componente de la brigada n <sup>o</sup> 2 (Apoyo) a las órdenes del Segundo Oficial. Actuará como enlace de la brigada. Ayudará al resto de la brigada a trasladar el material.
MOZO CUBIERTA N <sup>o</sup> 5	S/N	Es refuerzo de la brigada n <sup>o</sup> 2 (Apoyo). Ayudará a la brigada a las órdenes del 2do Oficial. Acudirá al lugar indicado por megafonía. Ayudará al resto de la brigada a trasladar el material.

Ilustración 65 FUNCIONES DE LA BRIGADA DE APOYO

La brigada N<sup>o</sup>1 acudirá a la subcentral N<sup>o</sup>1 situada en la cubierta 9 en la lavandería de oficiales y allí se equiparán con el traje de bombero y material de respeto para acudir al lugar del incendio, la brigada N<sup>o</sup>2 acudirá a la cubierta 7 a la subcentral N<sup>o</sup>3 donde también se equiparán.



## Sistema Contraincendios del buque Ciudad Autónoma Melilla

Bajo las órdenes del capitán , ambas brigadas acudirán a la cocina para atacar el fuego por diferentes lugares. La brigada N°1 se situará en la cervecería, un salón ubicado a proa de la cocina, allí conectará un tramo de manguera y comenzará a atacar el fuego. La brigada N°2, es una brigada de apoyo, que se situará a popa de la cocina en la zona de autoservicio, allí conectará dos tramos de manguera y esperará a recibir las indicaciones del jefe de la brigada uno o del capitán.

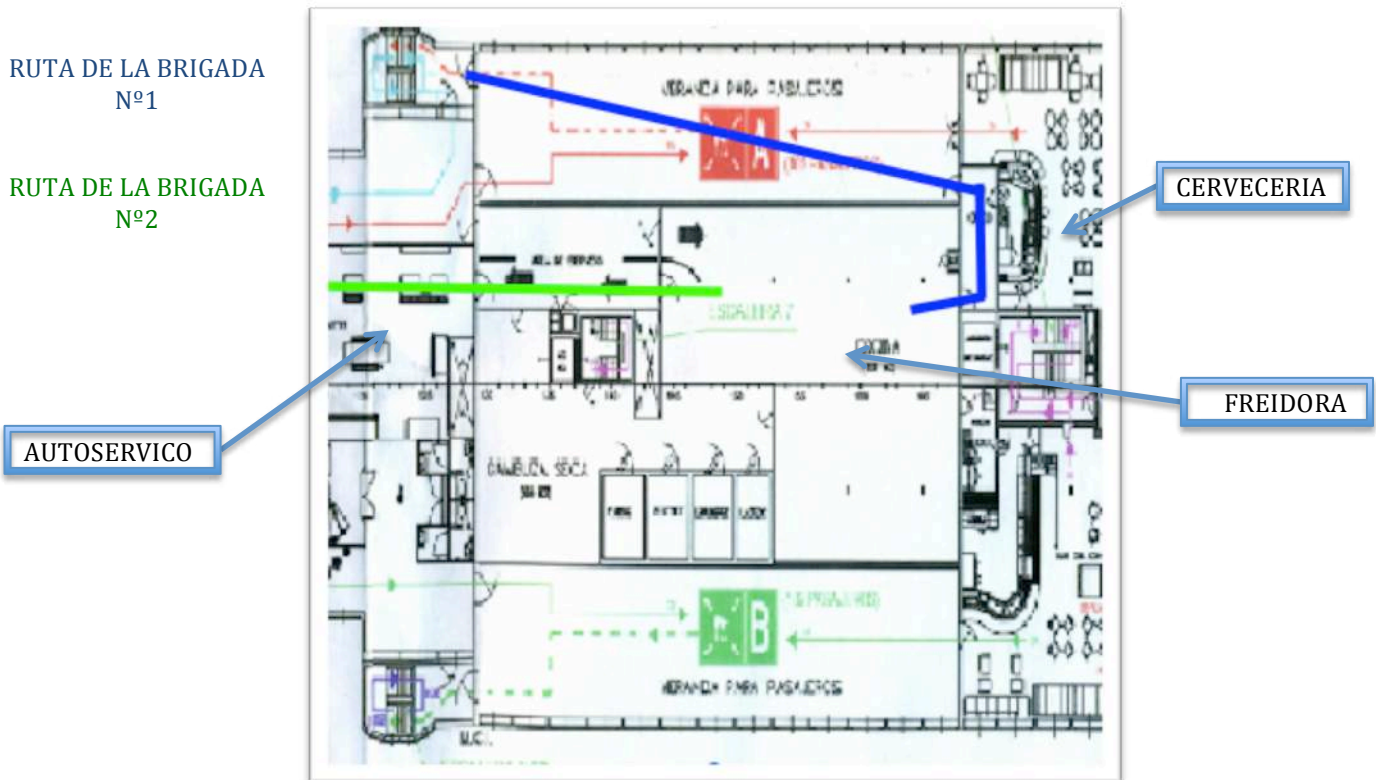


Ilustración 66 PLANO DE ATAQUE EN EL INCENDIO EN COCINA



Ilustración 67 BRIGADA DE EMERGENCIA ATACANDO FUEGO



Ilustración 68 BRIGADA DE EMERGENCIA ATACANDO FUEGO



Ilustración 69 BRIGADA DE APOYO ATACANDO FUEGO

Cuando el primer oficial, responsable de la brigada nº1, considere que la situación se ha vuelto incontrolable, se evacuará el recinto de la cocina, cerrando todas las puertas y se procederá a disparar el CO2 de la cocina. Las brigadas se quedarán enfriando los mamparos exteriores en la medida de lo posible.

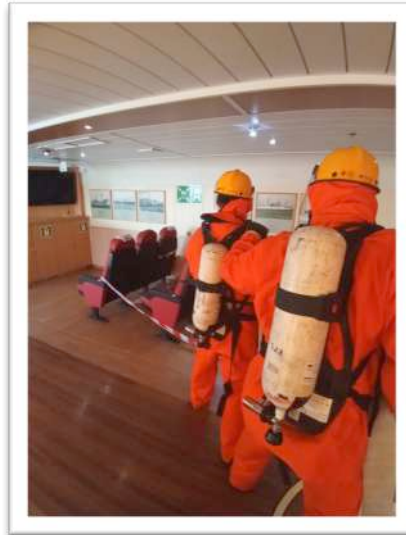


Ilustración 70 BRIGADAS ENFRIANDO LOS MAMPAROS DE LA COCINA

Al mismo tiempo que se actúa para la extinción del fuego, se debe coordinar la conducción del pasaje, en caso de incendio en cocina, debemos tener en cuenta que los puntos de reunión Alfa y Bravo son salones de butacas contiguos a la cocina y no podrán ser usados como puntos de reunión de pasaje. Es decisión del capitán reubicar estos puntos de reunión pero lo más normal sería conducirlos directamente a los puntos de embarque asignados para estos pasajeros y mantenerlos allí alejados del fuego y esperando a las próximas ordenes del capitán.

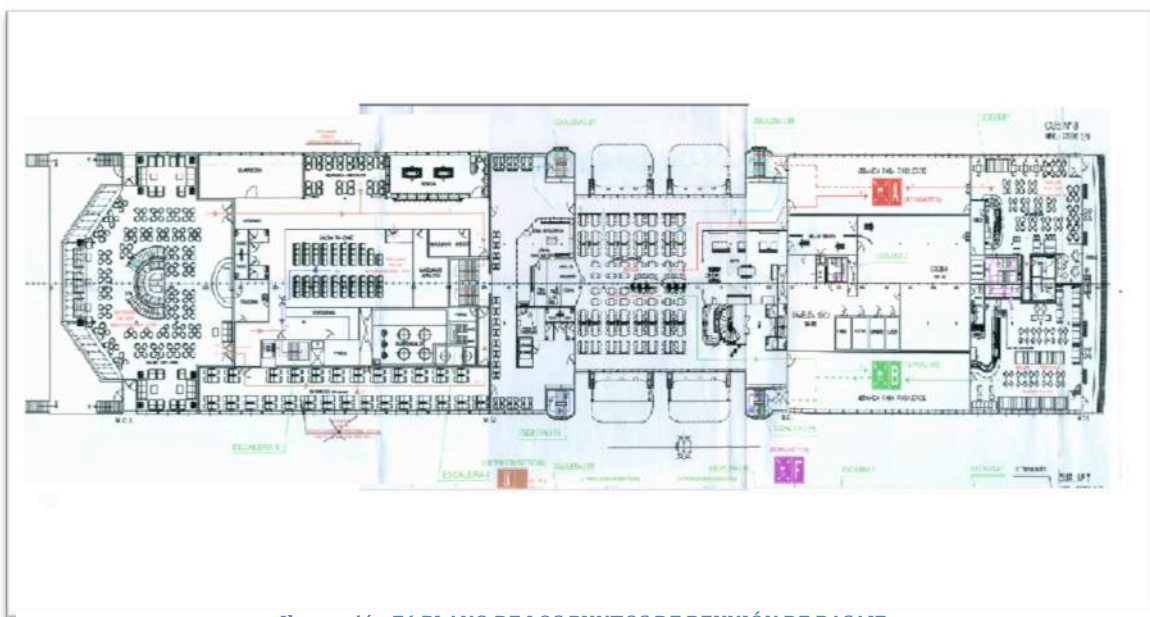


Ilustración 71 PLANO DE LOS PUNTOS DE REUNIÓN DE PASAJE

En caso de hacerse dicha operación, los pasajeros serían ubicados en la cubierta de botes de babor .

Para la finalizar, si el en el peor de los casos, si el incendio se volviese incontrolable y todos los sistemas de extinción fuesen ineficaces, el capitán dará la orden de abandonar el buque.

En este caso debemos recordar que el pasaje de los puntos de reunión alfa y bravo ya se encuentran en sus puestos de embarque, el resto debe de ser conducido de forma tranquila y ordenada hasta sus correspondientes situaciones de abandono. Mientras, la tripulación con funciones de arriado, alista los botes y los prepara para que el pasaje embarque en ellos.



Ilustración 72 PLANO CON LOS PUNTOS DE EMBARQUE

### 4.2 SIMULACRO EN LOS MOTORES PRINCIPALES

En caso de un incendio en la sala de motores principales, la forma inicial de actuar es la misma que en cualquier incendio. La persona que detecta el fuego debe, en primer lugar , pulsar la alarma más cercana, en segundo lugar informar al puente o al oficial de guardia y en tercer lugar , y en la medida de lo posible, intentar sofocar el fuego con los sistemas de extinción fijos con los que ase disponga en el lugar, siempre que no corra peligro su seguridad. Debemos tener en cuenta que en la maquina tenemos dos sistema de extinción automática, el sistema sprinkler y el agua nebulizada que se activarán una ves se detecte el incendio por cada uno de los sistemas. En el caso de que la actuación de estos sistemas iniciales y las brigadas contra incendio sea insuficiente, dispondremos del disparo del CO2 como ultimo recurso.

#### 4.2.1 Comienzo e fuego (M.P N°1)

Cuando el fuego es detectado por un tripulante, este actuara como ya hemos citado anteriormente, buscando la alarma mas próxima en el caso de estar en el M.P N°1 la mas cercana seria a popa del M.P N°1. En segundo lugar intentar contactar con el puente para informar del tipo de fuego, sus dimensiones y su situación, esto lo podrá hacer el tripulante desde un teléfono autogenerado situado cerca del M.P N°4 o bien desde el taller donde también cuneta con un teléfono para comunicar con el puente. Por ultimo y siempre garantizando su seguridad el tripulante debe intentar sofocar o contener el fuego en la medida de lo posible hasta la llegada de las brigadas.

La tripulación de la maquina deberá cerrar las ventilaciones y cortar el flujo de combustible lo antes posible.

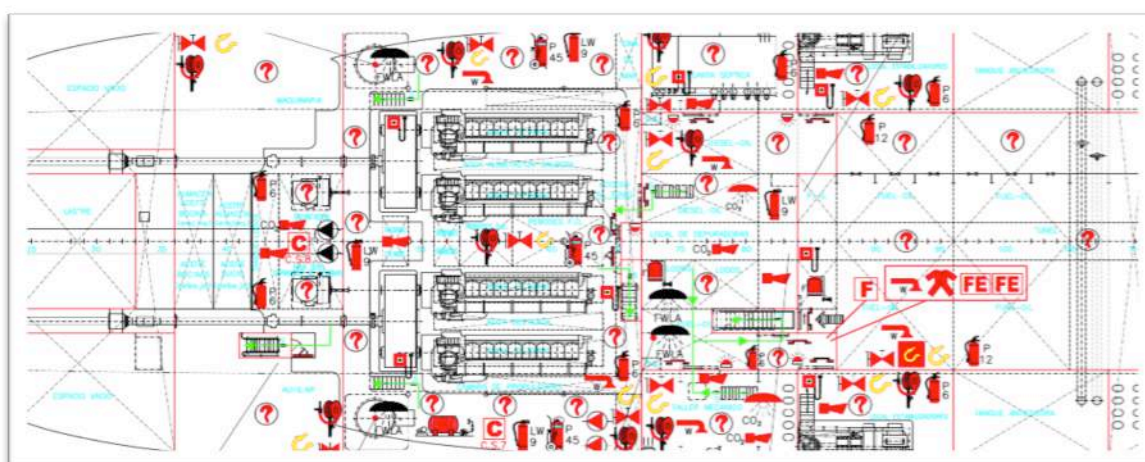


Ilustración 73 PLANO CONTRA INCENDIOS DE LA MÁQUINA

#### 4.2.2 Preparación de las brigada contra incendios.

Tan pronto como el oficial de guardia es informado del incendio alertara al capitán para que este de la orden de activar la alarma y que las brigadas de contra incendio se preparen para actuar. El resto de la tripulación con obligaciones de conducción de pasaje deberá estar preparada y en sus puestos para el posible abandono del barco.

Las brigadas que actuarían en la zona de maquinas seria la brigada de maquinas como brigada de emergencia y como brigada de apoyo la brigada N°1, la brigada N°2 también se prepararía para realizar tareas de apoyo si fuese necesario .

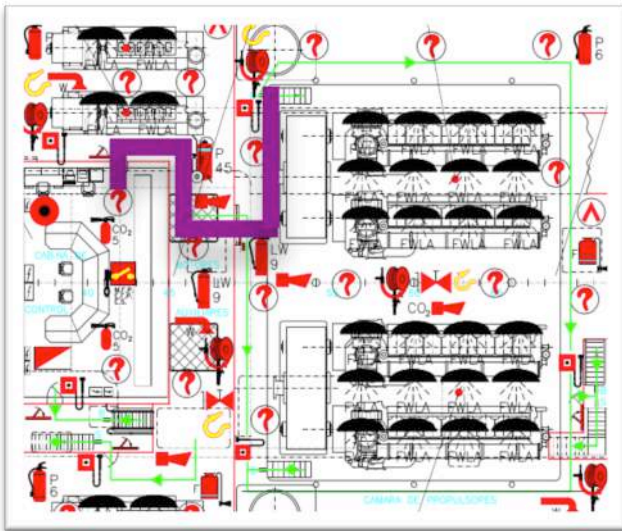
CARGO	Nº	MISION
1 Er. OFICIAL MAQUINAS	14	Acudirá al Control de Máquinas y recogerá un VHF portátil. Es el jefe de la brigada de máquinas; en caso de incendio en las cámaras de máquinas, su brigada se convierte en la brigada de emergencia.
CALDERETERO	16	Acudirá al Control de Máquinas. Pertenece a la brigada de máquinas a las órdenes del Primer Oficial de máquinas. En caso de incendio en las cámaras de máquinas su brigada se convierte en brigada de emergencia. Acercará extintores y alistará mangueras de los lugares más cercanos al incendio. Servirá de enlace.
ELECTRICISTA	17	Acudirá al Control de Máquinas. Pertenece a la brigada de máquinas a las órdenes del Primer Oficial de máquinas. En caso de incendio en las cámaras de máquinas su brigada se convierte en brigada de emergencia; vestirá el equipo de bombero.
MARINERO MÁQUINAS 1	18	Acudirá al Control de Máquinas. Pertenece a la brigada de máquinas a las órdenes del Primer Oficial de máquinas. En caso de incendio en las cámaras de máquinas su brigada se convierte en brigada de emergencia; vestirá el equipo de bombero.

Ilustración 74 BRIGADA CONTRA INCENDIO DE LA MÁQUINA

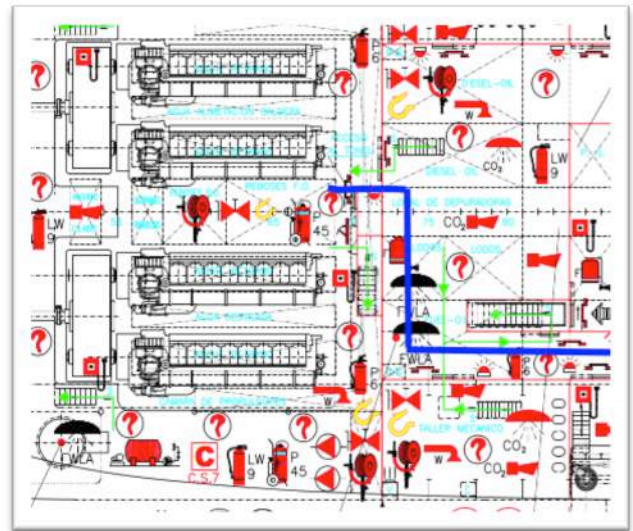
## Sistema Contraincendios del buque Ciudad Autónoma Melilla

La brigada de emergencia compuesta por el personal de maquinas acudiría equiparse a la subcentral N 9, ubicada cerca del taller, la brigada N 1 acudiría equiparse a la subcentral N 8 que se encuentra en la cubierta 3 de garajes y por ultimo la brigada N 2 puede coger los equipos necesarios en la subcentral N 7 ubicada en el local de válvulas del drencher y contiguo al garaje 3.

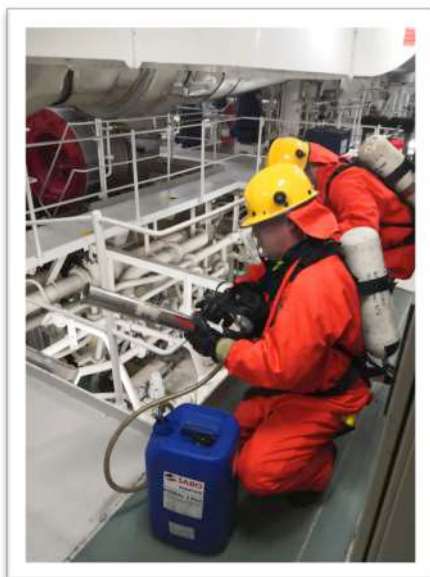
Bajo las ordenes del capitán, la brigada de emergencia de la maquina y la brigada N 1, acudirán a la maquina para atacar el fuego desde diferentes situaciones. La brigada de emergencia atacara en fuego desde la proa de la sala de M.M.P.P a la altura de la cubierta N 1, en esta entrada encontramos una estación de espuma que puede ser utilizada por la brigada. Mientras que la brigada de apoyo N 1 entrara por el acceso de popa a la sala de M.M.P.P a la altura de la cubierta N 2 y desde esta situación elevada atacara el incendio con las mangueras C.I en la zona de ataque de esta brigada también encontramos una estación de espuma.



Ilustración 75 PLANO DE ACCIÓN BRIGADA N 1



Ilustración 76 PLANO DE ACCIÓN DE LA BRIGADA DE LA MÁQUINA



Ilustración 77 BRIGADA N 1



Ilustración 78 BRIGADA DE MÁQUINAS

## Sistema Contraincendios del buque Ciudad Autónoma Melilla

Cuando el jefe de maquinas junto con el capitán tomen la decisión de que el fuego esta incontrolado y se va a disparar el CO<sub>2</sub>, en el espacio de la sala de M.M.P.P deberá de comprobarse que las ventilaciones, el corte de combustible y las puertas estancas que actúan como puertas contra incendios se encuentran cerradas y que no queda ningún tripulante en el interior de la cámara de motores principales, antes de disparar el sistema de CO<sub>2</sub>. Las brigada tanto de emergencia como la de apoyo se quedaran enfriando los mamparo adyacentes a la sala de motores principales.

Una vez que el se detenga el sistema de CO<sub>2</sub> y el fuego este extinguido las brigadas acudirán al interior siempre equipados con el sistema de respiración autónomo debido a que existirá un bajo nivel de oxigeno y se cercioraran de que el fuego no se reaviva.

## CONCLUSIONES

Como conclusión de este trabajo, he visto la importancia de los sistemas contraincendios y el papel que desempeñan a bordo tanto para la seguridad de la tripulación y pasaje como para la carga que se transporta.

Por otro lado me he dado cuenta de la complejidad de los diferentes sistemas a la hora de utilizarlos y mantenerlos, he comprendido lo indispensables que son los ejercicios y revisiones periódicas que se realizan para familiarizarse con estos equipos contraincendios.

Por último, este proyecto me ha servido para afianzar conocimiento teóricos, me ha aportado la confianza y la seguridad suficiente como para que en un futuro como oficial sea capaz de realizar todas las pruebas y mantenimiento sin poner en riesgo los equipos. Así como a tener claro las medidas a tomar en un caso real de incendio a bordo.

## CONCLUSIONS

As a conclusion to this work, I have seen the importance of firefighting systems and the role they play on board both for the safety of the crew and passengers as well as for the cargo being transported.

On the other hand, I have realized the complexity of the different systems when using and maintaining them and I have understood how essential are the exercises and periodic reviews that are carried out to become familiar with these fire fighting equipment.

To conclude, this project has helped me to settle the knowledge I have acquired during my student years and it has provided me the confidence and security needed to be able to perform my job as a marine officer. I have learnt to carry out all the security test and maintenance procedures without putting in risk the marine equipments. I have also learnt the different measures that have to be taken in the event of a real fire situation onboard.

## BIBLIOGRAFÍA

- Convenio SOLAS
- Código SSCI
- Manual Cuidada Autónoma Melilla elementos de salvamento y lucha contra incendios.
- Compuertas cortafuegos - instrucciones de montaje uso y mantenimiento. Astillero puerto real
- Final documentation for fire alarm system autosafe /vol 1 y 2
- Pefipresa sistema Minifog / agua nebulizada.
- Instrucciones de operación sistema Unitor de contra incendios por CO2
- Manual de instrucciones sistema fijo de sprinklers/OTSI Astilleros Puerto Real .
- Manual de instrucciones sistema drencher/OTSI Astilleros Puerto Real .
- Manual de Puertas Estancas Sistem Schoenrock Hydraulik.
- Certificados anuales Viking de extintores.
- Certificados anuales Viking de equipos E.R.A y A.R.E.E