

UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE NÁUTICA Y MÁQUINAS

INGENIERÍA MARINA

ENERGÍA Y PROPULSION

 UNIVERSIDADE DA CORUÑA

**“REVISIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTALACIÓN
CONTRINCENDIOS PARA UN BUQUE FERRY”**

TRABAJO FIN DE GRADO

JUNIO – 2013

AUTOR: Alfonso Rey de la Vega

TUTOR: José Antonio Orosa García

“REVISIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTALACIÓN CONTRINCENDIOS PARA UN BUQUE FERRY”

INDICE GENERAL



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE NÁUTICA Y MÁQUINAS

FECHA: JUNIO – 2013

AUTOR: El alumno

Fdo.: Alfonso Rey de la Vega

INDICE GENERAL

Páginas

| | |
|---|-----------|
| CAPÍTULO 0. INTRODUCCIÓN..... | 6 |
| CAPÍTULO 1. MEMORIA DESCRIPTIVA | 8 |
| Apartado 1.1. Recopilación de características del buque | 8 |
| 1.1.1. Descripción general | 9 |
| 1.1.2. Dimensiones, Capacidades y Consumos | 11 |
| 1.1.3. Clasificación y Regulaciones | 19 |
| 1.1.4. Carga peligrosa | 20 |
| Apartado 1.2. Disposición general. Compartimentado | 21 |
| 1.2.1. Listado de espacios por cubierta | 23 |
| Apartado 1.3. Protección contra incendios..... | 32 |
| 1.3.1. Aislamiento | 32 |
| 1.3.2. Disposición de paneles..... | 33 |
| CAPÍTULO 2. MEMORIA JUSTIFICATIVA | 36 |
| Apartado 2.1. SOLAS. Edición consolidada 2004 | 36 |
| 2.1.1. Definiciones | 37 |
| 2.1.2. Contención del incendio | 45 |
| 2.1.3. Compartimentado. Zonas principales contra incendios | 47 |
| 2.1.4. Integridad al fuego de mamparos y cubiertas..... | 49 |
| 2.1.5. Perforaciones y transmisión de calor..... | 61 |
| CAPÍTULO 3. DISPOSICIÓN DE PROTECCIONES CONTRA INCENDIOS (VER ANEXOS #1 Y #2)..... | 75 |
| Apartado 3.1. Asignación de categorías | 75 |
| 3.1.1. Listado de espacios por categoría | 76 |
| Apartado 3.2. Selección y justificación de aislamientos (Ver Anexos #1 y #2) | 85 |
| 3.2.1. Disposición de zonas verticales contra incendios | 85 |
| 3.2.2. Trazabilidad y representación gráfica de aislamientos. | 86 |
| 3.2.3. Aislamientos en divisiones horizontales y verticales..... | 88 |

| | |
|---|------------|
| CAPÍTULO 4. CÁLCULO Y MEDICIÓN..... | 111 |
| Apartado 4.1. Cálculo de coeficientes de superficie (ver anexo #6) | 111 |
| 4.1.1. Cálculo en zona de habilitación | 112 |
| 4.1.2. Cálculo en zona de bodega | 117 |
| 4.1.3. Cálculo en zona de máquinas | 121 |
| Apartado 4.2. Medición de aislamientos | 125 |
| 4.2.1. Medición de superficies por espacios | 125 |
| 4.2.2. Superficies totales por materiales | 139 |
| CAPÍTULO 5. PROCEDIMIENTO, RECURSOS Y PRESUPUESTO | 141 |
| Apartado 5.1. Estrategia constructiva de aislamiento..... | 141 |
| 5.1.1. Colocación de pinchos. Montaje por bloques..... | 141 |
| 5.1.2. Trabajos previos al montaje. Montaje por zonas | 141 |
| 5.1.3. Montaje del aislamiento estructural. Montaje a espacio terminado | 142 |
| 5.1.4. Acabado en fibra de vidrio | 143 |
| 5.1.5. Recubrimientos de chapa galvanizada..... | 143 |
| 5.1.6. Prevención. Medio ambiente. Entrega | 143 |
| Apartado 5.2. Materiales para aislamiento Clase A (ver anexos #3, #4 y #5)..... | 144 |
| 5.2.1. Pinchos soldados, clips y embellecedores..... | 144 |
| 5.2.2. Aislamiento estructural de lana de roca | 145 |
| 5.2.3. Chapa galvanizada y rastreles..... | 149 |
| Apartado 5.3. Materiales para aislamiento Clase B y C (ver anexo #6)..... | 150 |
| 5.3.1. Paneles de mamparo | 150 |
| 5.3.2. Paneles de techo | 151 |
| Apartado 5.4. Ratios de montaje | 151 |
| Apartado 5.5. Presupuesto de la instalación | 153 |
| 5.5.1. Recursos de mano de obra directa..... | 153 |
| 5.5.2. Coste de materiales | 154 |
| 5.5.3. Presupuesto de la instalación | 157 |
| ANEXOS..... | 160 |
| Anexos #1 y #2. Disposición de protecciones contra incendios | 160 |
| Anexo #3. Documentación suministrador “HRUSCHKA” | 163 |

| | |
|--|------------|
| Anexo #4. Documentación suministrador “ROCKWOOL” | 164 |
| Anexo #5. Documentación suministrador “NORAC” | 175 |
| Anexo #6. Prontuario de perfiles de acero | 181 |
| Anexo #7. Detalles de penetraciones en mamparos y cubiertas..... | 183 |
| BIBLIOGRAFÍA | 188 |

“REVISIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTALACIÓN CONTRAINCENDIOS PARA UN BUQUE FERRY”

CAPÍTULO 0. INTRODUCCIÓN



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE NÁUTICA Y MÁQUINAS

FECHA: JUNIO – 2013

AUTOR: El alumno

Fdo.: Alfonso Rey de la Vega

CAPÍTULO 0. INTRODUCCIÓN

Este proyecto desarrolla la disposición y clasificación de protecciones estructurales contraincendios para un buque ferry dedicado al transporte de pasajeros y mercancía rodada.

Parte de la especificación de contrato como descripción general del buque en cuestión y de la normativa que le es de aplicación, así como de un plano de disposición general que describe un dimensionamiento primario y una distribución de los distintos espacios del buque.

Analizando la disposición general se describen los distintos espacios realizando una lista completa por cubiertas. Están contorneados los distintos espacios en el plano de disposición configurando una capa base de trabajo; en ella están marcadas las diferentes divisiones verticales. Se solapa esta capa base de una cubierta a la inferior reflejando los espacios colindantes horizontales.

Se menciona la normativa aplicable según especificación, desechando todo aquello que se salga del ámbito del proyecto, desarrollando en nuestra disposición general la categoría de los distintos espacios.

Considerando las distintas categorías de espacios contiguos y siguiendo los órdenes de la normativa, se selecciona el tipo de aislamiento a instalar en cada división como protección estructural del sistema pasivo contraincendios.

La medición de superficie teórica se toma directamente de la capa base en longitud y superficie. A partir de esta medición se extrapolan los datos considerando ratios calculados en unidades abiertas de cada zona, para conocer la superficie práctica a cubrir.

“REVISIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTALACIÓN CONTRAINCENDIOS PARA UN BUQUE FERRY”

CAPÍTULO 1. MEMORIA DESCRIPTIVA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE NÁUTICA Y MÁQUINAS

FECHA: JUNIO – 2013

AUTOR: El alumno

Fdo.: Alfonso Rey de la Vega

CAPÍTULO 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

Se parte de la especificación de contrato que describe los requisitos de diseño y construcción del buque en relación a unos planos de disposición general, suponiendo el referente de contrato de aprobación entre Constructor y Armador en calidad, coste y plazo.

Apartado 1.1. Recopilación de características del buque

Se recogen de la especificación las características técnicas, funcionamiento, capacidades, equipos, etc., del buque objeto de trabajo destinado al transporte de pasajeros/carga rodada.

La parte 1 de la especificación, “General”, describe los rasgos principales del buque y reglamentos de las otras partes de la Especificación. Así como apéndices de planos de disposición general anexos a la especificación, fechados en 2006.

Las descripciones de detalles se dan en las partes 2 a 6 de la especificación, respectivamente, estructura, armamento, interior, máquinas y electricidad.

La parte 7 presenta la lista de fabricantes propuestos, en la cual no se hace referencia ninguna al aislamiento contra incendios, por lo que seleccionamos un proveedor reconocido que cumpla los requisitos de especificación así como la normativa.

El buque se construye según la especificación y los planos aprobados. El buque se entrega al armador listo para operar, limpio, totalmente equipado y probado.

El buque, incluyendo su material, construcción y equipamiento (maquinaria, equipos, tubería, etc.) obedece a los requisitos de la Sociedad de Clasificación y otras normas y reglamentaciones del país de Registro.

Si, como resultado de la experiencia ó del desarrollo técnico general, se encuentran otros diseños, materiales ó métodos de fabricación no declarados en la especificación pero más prácticos, se pueden adoptar esos nuevos diseños, etc. con el acuerdo de la otra parte que no se negará de modo irrazonable.

La especificación y los planos son parte del contrato, pero si se encuentra alguna contradicción entre el contrato y la especificación, el contrato debe prevalecer, y si se encuentra alguna discrepancia entre la especificación y los planos que la acompañan, debe cumplirse lo especificado.

Aquellos puntos que se mencionen en más de una ocasión en el contrato, especificación ó planos adjuntos deben entregarse solo una vez.

La palabra “ó” se usa en la especificaron para indicar que alternativas se permiten. “Si necesario” y “cuando se necesite” significa que el tema en cuestión debe siempre ser sujeto a aprobación del armador.

1.1.1. Descripción general

El propósito del buque es operar en viajes cortos internacionales como un barco de pasajeros y llevar a los pasajeros, automóviles privados, caravanas, camiones y semi-remolques.

El buque se construye como un moderno ferry de pasajeros/carga rodada para operación en viajes cortos internacionales.

La primera misión del buque es en el área del mar Báltico.

El buque está diseñado para transportar pasajeros, turismos, tráileres con contenedores de 20' y 40' (un nivel).

El buque está diseñado para un máximo de 1570 personas en travesía, distribuidas en 1500 pasajeros y 70 de tripulación.

El buque dispone de 9 cubiertas:

La cubierta nº 1 es techo de tanques desde el mamparo de colisión hasta el mamparo de pique de popa comprendiendo los espacios de maquinaria y tanques.

La cubierta nº 2 es de entrepuente incluyendo oficina de control, talleres auxiliares y principal en la parte de popa y en proa incluye almacenes de tiendas y pañoles de provisiones.

La cubierta nº 3 es la cubierta principal de carga rodante accesible por rampas de proa y popa.

La cubierta nº 4 es una plataforma móvil para turismos.

La cubierta nº 5 se usa para áreas públicas de pasajeros, e incluye:

-Área de tiendas en proa

-Las puertas de entrada principales, que están situadas en esta cubierta, en el tronco de escalera principal, accesible por ambos costados.

-Información y equipaje a proa del tronco de escalera principal

-Área multipropósito a popa, usada como espacio público y como cubierta de coches accesible, vía rampa inclinable desde la plataforma de cubierta y vía puerta de costado.

La cubierta nº 6 se emplea para espacios públicos de pasajeros:

-Restaurante/autoservicio, pequeño restaurante a la carta en babor, sala de juegos de niños comunicada con zona superior en estribor.

-La cocina principal a popa del autoservicio.

La cubierta nº 7 se usa para espacios públicos de pasajeros:

-En la zona de proa área de cafetería, pista de baile en babor, aberturas de cubierta y escaleras a cubierta inferior.

-Bar de copas, área también ajustable para conferencias.

-Cubierta intemperie a popa con cubierta de sol con cierres contravientos de vidrio en ambos costados

-Casino, local de video

-Tumbonas

-Hospital

-Cabinas de tripulación

La cubierta nº 8 es principalmente para acomodación de tripulación y puente de gobierno:

-Cabinas de tripulación y oficiales

-Comedor de tripulación

-La zona de popa como cubierta de paseo

La cubierta nº 9 acomoda con diferentes espacios técnicos:

-Espacio de baterías

-Espacio de maquinaria de ascensores

-Espacio del generador de emergencia

-Espacios de aire acondicionado

-Cubierta intemperie accesible para pasajeros

La acomodación está dividida en dos zonas principales contraincendios

El buque dispone de bulbo en proa, dos hélices transversales, obra viva con quillote central, doble timón y espejo de popa.

El buque está propulsado por hélices gemelas. La maquinaria de propulsión se localiza a popa, consistente en 4 motores diesel engranados en dos líneas de ejes. Las líneas de ejes accionan hélices de paso variable.

La maquinaria auxiliar consiste en 3 generadores diesel y dos generadores de cola.

El buque tiene una chimenea diseñada por el armador.

Se instalan palas estabilizadoras retractiles activas para reducir el balanceo.

Tiene el buque una bomba antiescora. El sistema debe poder operarse manual y automáticamente.

En los siguientes apartados se definen las Dimensiones principales de diseño, capacidades y pesos muertos, que resumimos:

1.1.2. Dimensiones, Capacidades y Consumos

Dimensiones principales

| | |
|--|----------|
| Eslora total (casco) | 133,00 m |
| Eslora entre perpendiculares | 123,00 m |
| Manga de trazado | 21,90 m |
| Puntal de trazado a cubierta principal | 8,10 m |
| Puntal de trazado a cubierta 5 | 13,50 m |
| Calado de diseño | 5,70 m |
| Calado máximo de escantillonado | 5,90 m |

Tabla 1.1.2.1 – Dimensiones principales

Alturas libres mínimas

| | |
|---|--------|
| Cubierta principal por debajo de plataformas elevables (Cubierta 3) | 4,60 m |
| Cubierta plataforma (cubierta 4) | 2,00 m |

| | |
|---|--------|
| Por debajo de plataformas | 2,50 m |
| Espacios públicos en cubiertas 5,6, y 7 | 2,50 m |
| Espacios públicos en cubierta 8 2. | 10 m |

Tabla 1.1.2.2 – Alturas libres mínimas

Número máximo de personas a bordo

| | |
|-------------------------|------|
| Pasajeros | 1500 |
| Tripulación | 70 |
| Máximo personas a bordo | 1570 |

Tabla 1.1.2.3 – Número máximo de personas a bordo

Pesos muertos

La capacidad real de peso muerto se determina en presencia de un representante del armador durante la prueba de estabilidad con el buque prácticamente completo.

El peso muerto es la diferencia entre el desplazamiento y el peso en rosca.

Peso en rosca es el peso del buque completo e incluye:

- Buque lleno completamente equipado, pero sin consumibles
- todos los pertrechos, respetos y equipamiento de reserva que se requiere por la Sociedad de Clasificación y La Autoridad de Bandera.
- Plantas de tratamiento de aguas residuales al nivel de operación.
- Líquidos de los sistemas en equipos de tubería.
- 20 toneladas de suministros de Armador en la vertical del Centro de Gravedad.

El peso muerto incluye:

- La carga
- Fuel oil, aceite de lubricación, agua y provisiones
- Pasajeros y Tripulación y sus efectos personales

Pertrechos/Respetos en exceso de los requeridos por Sociedad de Clasificación.

El peso muerto del buque es:

- El calado de diseño el peso muerto debe ser al menos 2300 TM en agua salada (gravedad específica del agua salada 1,005 t/m³)

Ejemplo de distribución del peso muerto de la carga en el calado de diseño:

| | |
|---|--------|
| Camiones | 1000 t |
| Pasajeros | 120 t |
| Tripulación | 10 t |
| Fuel oil | 250 t |
| Diesel oil | 30 t |
| Aceite de lubricación | 50 t |
| Agua dulce, aguas grises y aguas negras | 200 t |
| Agua de escora | 150 t |
| Lastre | 100 t |
| Urea | 40 t |
| Provisiones y paños | 300 t |
| Otros paños y consumibles | 50 t |
| Peso muerto | 2300 t |

Tabla 1.1.2.4 – Peso muerto de la carga

La medida internacional de arqueo debe ejecutarse en el astillero por la Autoridad de Bandera.

Capacidades de tanques

| | |
|-----------------------------|------------------------|
| Fuel oil | 400 m ³ |
| Diesel oil | 100 m ³ |
| Aceite lubricación | 40 m ³ |
| Agua dulce | 250 m ³ |
| Agua dulce técnica | 20 m ³ |
| Tanques de aguas residuales | 200 m ³ |
| Agua de lastre antiescora | 2 x 150 m ³ |
| Agua de lastre | 400 m ³ |
| Urea | 40 m ³ |
| Aguas grises | 150 m ³ |

| | |
|------------------|--------------------|
| Aguas negras | 100 m ³ |
| Agua de sentinas | 30 m ³ |

Tabla 1.1.2.5 – Capacidades de tanques

Capacidades de carga en metros de calle

| | |
|---------------------------------------|--------|
| Tráileres en cubierta 3 (ancho 3,1 m) | 511 m |
| Turismos en cubierta 3 | 715 m |
| Turismos en cubierta 4 elevable | 612 m |
| Turismos en cubierta 5 multipropósito | 279 m |
| Máximo en metros de aparcamiento | 1606 m |

Tabla 1.1.2.6 – Capacidades de carga en metros de calle

Carga en cubierta

Las cubiertas de carga están dimensionadas para tráileres. La cubierta 5 está dimensionada para turismos.

Rampas de Proa y Popa en Cubiertas de Carga:

| | |
|--|--------------------|
| Carga uniforme | 2 t/m ² |
| Carga por rueda | 5 t |
| Tráiler de dos ejes con ruedas dobles y distancia mínima entre ejes 1,3 m | 15 t/eje |
| Tráiler de dos ejes con ruedas simples y distancia mínima entre ejes 1,3 m | 8 t/eje |
| Carga del eje tractor en puerto | 15,5 t |
| Tráiler con contenedor de 40´ | 16,25 t/eje |
| Tráiler con contenedor de 20´ | 16,25 t/eje |

Tabla 1.1.2.7 – Carga en cubierta

En puerto la carga es aplicable en cualquier dirección.

Todas las cubiertas están dimensionadas para unidades de tráileres de 40 t y 16,5 m sin limitaciones.

Rampa interna inclinable, rampas embisagradas y plataformas están dimensionadas para turismos.

A continuación se relaciona un primer listado de situación de espacios por cubiertas:

Espacios de pasajeros

| CTA. | DENOMINACION | m² |
|-------------|---|----------------------|
| 5 | Vestíbulo principal | 100 |
| 5 | Equipaje | 17 |
| 5 | Aseos | 23 |
| 5 | Información y espera | 135 |
| 5 | Taquillas / Área de espera | 58 |
| 5 | Tienda sin impuestos | 640 |
| 5 | Escaleras | 50 |
| 5 | Cubierta multifunción (Conferencia, turismos) | 710 |
| 6 | Restaurante autoservicio | 470 |
| 6 | Parque infantil / Restaurante familiar | 98 |
| 6 | Vestíbulo superior | 50 |
| 6 | Café autoservicio | 90 |
| 6 | Asientos de cafetería | 385 |
| 6 | Restaurante a la carta | 104 |
| 6 | Cocina y oficios | 220 |
| 6 | Aseos | 30 |
| 7 | Salas de Conferencias | 180 |
| 7 | Club de música | 122 |
| 7 | Bar - Cafetería | 270 |
| 7 | Vestíbulo | 30 |
| 7 | Asientos intemperie | 65 |

| | | |
|---|--------------------|----|
| 7 | Casino, Recreativo | 80 |
| 7 | Trastienda | 16 |
| 8 | Vestíbulo | 30 |

Tabla 1.1.2.8 – Espacios de pasajeros

Espacios técnicos y de servicio

| CTA. | DENOMINACION |
|-------------|---|
| 2 | Taller de maquinaria |
| 2 | Taller eléctrico |
| 3 | Oficinas de carga en cubierta principal |
| 4 | Local de control de rociadores |
| 5 | Oficina de información |
| | Cocina y despensa |
| 2 | Preparación de vegetales y carne fresca |
| 6 | Cocina y oficios |
| 6 | Despensa del autoservicio |
| 7 | Despensa del club |
| 8 | Despensa de tripulación |
| 7 | Hospital |
| 9 | Cárcel |
| 8 | Oficina del barco |
| 8 | Central de rociadores |
| 8 | Lavandería de tripulación |
| 3,8,9 3 | estaciones contraincendios |
| 8 | Espacio de equipo eléctrico |
| 8 | Espacio de equipos de navegación |
| 8,9 | Espacio de central del aire acondicionado |
| 8 | Puente de gobierno |
| 9 | Espacio del generador de emergencia |
| 9 | Espacio de baterías |

| | |
|------|---------------------------|
| 8, 9 | Espacio de Comunicaciones |
|------|---------------------------|

Tabla 1.1.2.9 – Espacios técnicos y de servicio

Camarotes de tripulación

| CTA. | DENOMINACION |
|------|-----------------------------|
| 8 | 5 camarotes clase Capitán |
| 8 | 5 camarotes clase Oficial |
| 8 | 36 camarotes de tripulación |
| 7 | 2 camarotes clase Oficial |
| 7 | 9 camarotes de tripulación |
| 7 | Camarote dormitorio para 4 |
| 8 | Hospital |
| 7 | Cárcel |

Tabla 1.1.2.10 – Camarotes de tripulación

Todos los camarotes de tripulación, así como los de dormitorio están equipados con baño.

Espacios públicos de tripulación

Los espacios públicos de tripulación están dispuestos en cubiertas 7 y 8.

Comedores de tripulación y oficiales.

Salas de estar de tripulación y oficiales.

Espacio de relajación de tripulación y oficiales con sauna y gimnasio.

Lavanderías de tripulación (en cubiertas 2, 7 y 8)

Pañoles

Pañoles de tienda incluyendo cámaras de gambuza

Espacio central de bebidas.

Espacios de provisiones divididos en secciones según necesidades del servicio.

Pañoles eléctricos y de maquinaria dispuestos dentro de espacios de máquinas.

Taquillas y espacios de ropa limpia.

Condiciones ambientales

El equipamiento del buque está diseñado para las siguientes condiciones:

| Verano | Invierno |
|-------------------------|----------------|
| Exterior +28 °C, 70% HR | -25 °C |
| Interior +22 °C, 55% HR | +21 °C, 35% HR |
| Agua del mar +25 °C | 0 °C |

Tabla 1.1.2.11 – Condiciones ambientales

Voltaje eléctrico

690 V / 50 Hz para generadores de cola y hélices transversales.

400 V / 50 Hz para generadores de fuerza, grandes consumidores de cocina, enchufes, etc.

230 V / 50 HZ para alumbrado y pequeños consumidores.

24 V CC para automatismos, alarmas, etc.

Combustible

Motores principales y caldera están diseñados para fuel oil 450 Cst / 50°C.

Generadores diesel para quemar el mismo fuel de los motores principales.

Generador de emergencia para funcionar con gasoil.

Ruido y Vibración

El buque debe completarse con los requisitos de la anotación PCAC22 (confort de pasajeros y tripulación) de "Lloyd`s Register".

El Ruido externo debe ser <50 dB a 100 m de distancia del buque. Máquinas auxiliares y ventiladores de cubierta de coches deben funcionar como los sistemas de aire acondicionado.

Velocidad

Velocidad del buque en servicio debe ser de 22 Nudos en el calado de diseño al 85% MCR (Régimen de moto) y con 15% margen de mar, con buque en quilla a nivel (trimado menos de 0,30 m), casco limpio, agua en calma, viento nulo, temperatura del agua a 15 °C y aletas estabilizadoras recogidas.

Los materiales y los trabajos deben estar libres de imperfecciones y defectos. El buque no debe incluir asbestos y el constructor debe certificarlo de esta forma. La

madera usada en la construcción debe estar bien curada y, donde se requiera, impregnada por un procedimiento aprobado.

1.1.3. Clasificación y Regulaciones

El buque incluyendo su maquinaria, equipo y armamento se construye, equipa y certifica para cumplir las siguientes, regulaciones, reglas y convenciones y todas las enmiendas a la fecha de firmar el Contrato o publicada en la fecha de firma del Contrato con la intención de llegar a entrar en vigor en la Fecha de Entrega de Contrato aplicable a este buque.

También toda la legislación de IMO adoptada que, a la fecha de firma del Contrato, se prevé entre en vigor en el año 2010.

Clasificación

El buque se construye bajo inspección de la Sociedad de Clasificación

“Lloyd’s Register” y se distingue en el registro por el símbolo:

100A1 Transporte de vehículos y pasajeros, *IWS, Clase Hielo 1A LMC, UMS, NAV1, SCM, PCAC 22,

Regulaciones

El buque cumple las Regulaciones Nacionales para viajes internacionales cortos.

El buque cumple con las regulaciones siguientes:

-IMO, Convención Internacional de Seguridad de la Vida en la Mar.

-SOLAS-2004. Edición consolidada y las notas a pie de página pertinentes.

-IMO, Código Internacional para los Sistemas de Seguridad de Fuego. El Código FSS.

-IMO, Convención Internacional de líneas de carga de 1966 Edición 2005 Consolidada.

-IMO, Convención de Medida de Tonelaje Internacional (Londres 1969).

-IMO, Convención Internacional para prevenir la polución por los buques MARPOL 1973, como modificada en 1978, y enmendada en 1984 y Anexos IV, V y VI.

-Convención internacional de 1972 para Prevención de Colisiones en la Mar como enmendada.

- I.E.C. la Publicación No. 60092–Instalación eléctrica en los buques.
- ILO, Convención del Alojamiento de la Tripulación No 92 y 133.
- Requisitos de la Asociación Internacional de Modelos para Escaleras.
- Resolución IMO A749 (18), Código de estabilidad intacta para todos los tipos de barcos cubiertos por los instrumentos de IMO como enmendada.
- El Código ILO de prácticas de seguridad y salud en el trabajo en puertos.
- ITU Regulaciones de radio 2004.
- Norma ISO No.8468 El diseño del puente del barco y el equipo asociado “los requisitos y pautas”.
- IMO RES. A714 (17), Código de práctica segura para el almacenaje y estiba de la carga.
- Memorando báltico de Entendimiento, como se especifica en artículo 1253.
- IMO RES. A581 (14), “Recomendaciones para los dispositivos de asegurar el transporte de vehículos rodantes en los barcos Ro-Ro”.
- IMO RES. A468 (XII), Código sobre el nivel de ruido a bordo de los barcos.
- IMO RES. A830 (19), Código sobre alarmas e indicadores, 1995.
- MSC/Circ. 846, Pautas en las consideraciones del elemento humano para el plan y diseño de las disposiciones de escape de emergencia en los buques de pasajeros.
- MSC/Circ. 735, “Recomendación en el diseño y operación de buques de pasajeros para atender las necesidades de las personas mayores y discapacitadas”.

Los productos y operaciones del astillero deben cumplir el sistema de calidad basado en el estándar ISO 9001. El astillero debe también tener aprobado dicho sistema de calidad.

1.1.4. Carga peligrosa

La Cubierta de carga No. 3, el área de carga se dispone según los requisitos de la Sociedad de la Clasificación y SOLAS para el transporte de vehículos de motor con combustible en sus tanques para su propia propulsión. La carga peligrosa puede llevarse en la cubierta de carga No. 3. Se toman las siguientes medidas técnicas:

1.-Se instala un sistema de rociadores (Drenchers) se instala en las cubiertas de carga No. 3 y No 4.

2.-En la cubierta de carga No. 3 se dispone la ventilación de descarga longitudinal. Los ventiladores tienen motores con protección contra explosiones.

La renovación del aire debe ser de 20 veces por hora en el puerto con la puerta de popa o de proa en la cubierta de carga No. 3 abierta y de 10 veces por hora en navegación. Los espacios adyacentes tienen una ventilación forzada.

3.-La Cubierta Principal se drena al mar a través de imbornales con válvulas anti retorno.

4.-La cubierta de carga No. 3, el área de carga, se equipa con un sistema de detección de gases.

5.-Los equipos eléctricos en las áreas de carga peligrosa de la cubierta de carga No. 3 se dividen en dos grupos:

El grupo 1 consiste en equipos esenciales para propósitos operacionales con certificado tipo de seguridad; grupo IIB, clase T4:

- Detector de fuego y dispositivos de alarma

- Dispositivos de control e indicación para las puertas, compuertas y rampas

- Iluminación normal y de emergencia,

- Ventilación, etc.

El grupo 2 consiste principalmente en salidas para enchufes de contenedores refrigerados y consumidores no esenciales que se desconectan automáticamente por una señal del sistema de detección de gases durante el transporte de la carga peligrosa.

6.-En la cubierta de carga No. 3 y 4 los cables van en bandejas de tipo protegido.

La lista exacta de las clases de carga peligrosa transportadas en las diferentes áreas de carga se determina por las autoridades nacionales en base a estas soluciones técnicas.

Apartado 1.2. Disposición general. Compartimentado

La disposición General se presenta en tres planos escala 1:200;

Se describen las particularidades de cada uno:

Plano 001.1.24.V.0000.001-Rev16-hoja 1/3: alzado del buque, perfil visto desde proa con el frente del buque y planta en que aparece la cubierta 10 de intemperie.

Se aprecian características del diseño del buque, como la proa con bulbo, castillos de proa y popa, bocina con arbotantes, cubierta helipuerto, diseño de chimenea; diferenciación de las tres zonas, habitación, bodega y máquinas en que aparecen muchos de sus elementos:

Máquinas: motores principales, reductora, línea de ejes, timón y servomotor motores auxiliares, situación de hélices de proa. En la sección se observa el guardacalor centrado a estribor y la chimenea con los tubos de exhaustación.

Bodega: dos cortes en sección de cuaderna 45 mirando a proa para representar las dos posibilidades de carga de vehículos en bodega:

Opción 1: Todo turismos con las plataformas de cubierta 4 en posición baja.

Opción 2: Turismos en cubierta multifunción y tráileres en bodega de cubierta 3 con las plataformas de cubierta 4 elevadas.

En estas vistas se observan las posibilidades del equipo de carga/descarga, "Roll on-Roll off", función principal del buque; así aparecen las rampas de cubierta 4, portalón de popa y puerta-rampa de proa en cubierta 3 en posición desplegada.

Habitación: disposición exterior con puente de gobierno, frente de proa, ventanas, barandillado, escaleras exteriores; equipos de salvamento como botes salvavidas, balsas salvavidas; equipo de navegación, como poste de luces, radares, antenas y equipo de amarre, como guías de rodillos y bitas. En cuanto al interior de acomodación se nombra la situación de cabinas y comedor de tripulación.

En otro orden estructural aparece la división de cuadernas con espaciado de 800mm entre cuadernas 8 y 148 y espaciado de 600mm a proa y popa de éstos; así como acotación de alturas teóricas de cubiertas y ancho de carriles en bodega. Se aprecia una división primaria de bulárcamas y compartimentado.

Plano 001.1.24.V.0000.001-Rev16-hoja 2/3: plantas de cubiertas 5 a 9, que prácticamente comprende la habitación, incluyendo la cubierta multifunción de cubierta 5.

En estas vistas se distinguen claramente los detalles de los espacios de especificación por su disposición, mobiliario y en algunos casos nomenclatura:

Cabinas de camarotes por tamaños, diferenciando los de clase capitán, clase oficial y resto de tripulación.

Espacios públicos que por su disposición y alguna nomenclatura se distinguen comedor, restaurante, cafetería, sala de TV, salas de conferencias, tiendas, aseos, troncos de escalera, asientos de travesía, etc.

Espacios técnicos como los de equipos de aire acondicionado, puente de gobierno, guardacalor, generador de emergencia, estaciones contraincendios, pañoles, cocina, etc.

Es una distribución típica de buque ferry para trayectos cortos incluyendo mayoría de camarotes de tripulación, muchos espacios públicos y asientos de travesía.

Plano 001.1.24.V0000.001-Rev1-hoja 3/3: plantas de cubierta doble fondo a cubierta 4. Claramente se diferencian la zona de bodega y máquinas; en la primera se observa el equipo de carga desplegado, carriles de vehículos, espacios de ventilación, guardacalor, etc.; en la segunda básicamente tanques, espacios vacíos y espacios técnicos, etc.

Definimos a partir de esta disposición un compartimentado de espacios por cubiertas y cuadernas.

1.2.1. Listado de espacios por cubierta

A partir de la disposición general definimos en una tabla, por cubiertas el compartimentado de los distintos espacios, que designamos con una nomenclatura referente a la descripción del espacio, indicando, si es lateral, el costado en que está situado, seguido de las cuadernas para definir su localización.

La descripción del espacio se define observando los detalles de la disposición general y su simbología: puertas, escaleras, pasillos, aseos, camarotes, mobiliario, equipos, ascensores, montacargas, motores, equipo auxiliar, tanques, espacios vacíos, escotillas, escalas de gato, etc.

Muchos de estos espacios se repiten en la misma situación en diferentes cubiertas, presentando aberturas no completas en dichas cubiertas, así tenemos:

-Tronco de escalera principal que se encuentra alrededor de la cuaderna 70 y recorre desde la Cámara de Motores Principales hasta la acomodación en la zona de embarque.

-Otros que se consideran troncos secundarios comunican los espacios de las distintas cubiertas: troncos de escaleras #20 entre cubiertas 3-6 estribor y babor; tronco de escalera #30 entre cubiertas 3-7; tronco de escalera #85 entre cubiertas 1-9; tronco de escalera #125 entre cubiertas 3-7 babor.

-Troncos de escape de emergencia de espacios de máquinas. Éstos comunican a un espacio abierto y seguro directamente ó a través de uno de los anteriores troncos de escalera. Así tenemos escape de motores principales #56, escapes de hélices de proa #138 estribor y babor, escape de servomotor #5, y maquinaria auxiliar de proa #121.

Otros espacios también se repiten pero la abertura de cubierta es completa, llamados de entrepuente, así tenemos: guardacalor, chimenea, Cámara de Motores Principales, bodega de cubierta 3, troncos de ventilaciones estructurales, ascensores, montacargas, y algún espacio vacío.

Añadiendo estos últimos espacios a los ya especificados se concluye el siguiente listado de espacios por cubierta:

| CUBIERTA | DESCRIPCION DEL ESPACIO | ENTRE CUADERNAS | |
|----------|---------------------------------------|-----------------|-----|
| | | | |
| 9 | Cubierta de paseo | 35 | 137 |
| 9 | Tronco de la Chimenea | 41 | 58 |
| 9 | Local de aire acondicionado | 58 | 70 |
| 9 | Espacio de ventilación | 70 | 71 |
| 9 | Local contra incendios BR | 71 | 78 |
| 9 | Local de aire acondicionado | 71 | 80 |
| 9 | Local de la maquinaria de ascensor ER | 80 | 83 |
| 9 | Cárcel BR | 80 | 88 |
| 9 | Tronco de escalera ER | 83 | 88 |
| 9 | Pasillo BR | 86 | 88 |
| 9 | Local del generador de emergencia BR | 88 | 97 |
| 9 | Local de compresores Er. | 88 | 94 |
| 9 | Local de aire acondicionado | 88 | 122 |
| 9 | Local de cuadro de emergencia | 122 | 128 |
| 9 | Local de baterías | 122 | 128 |
| 8 | Cubierta de paseo | 26 | 126 |

| | | | |
|---|------------------------------------|-----|-----|
| 8 | Local de Maquinaria de ascensor ER | 35 | 38 |
| 8 | Gimnasio BR | 35 | 41 |
| 8 | Camarotes de tripulación BR | 37 | 78 |
| 8 | Pasillo BR | 37 | 78 |
| 8 | Camarotes de tripulación ER | 37 | 78 |
| 8 | Pasillo ER | 37 | 78 |
| 8 | Tronco de la Chimenea | 41 | 58 |
| 8 | Pañol Contraincendios BR | 58 | 62 |
| 8 | Lavandería ER | 58 | 62 |
| 8 | Local de Aire acondicionado | 62 | 70 |
| 8 | Espacio de Ventilación | 70 | 71 |
| 8 | Pañol ER | 71 | 76 |
| 8 | Vestíbulo | 71 | 80 |
| 8 | Tronco de Ascensor ER | 80 | 83 |
| 8 | Aseos BR | 80 | 83 |
| 8 | Comedor de tripulación BR | 80 | 102 |
| 8 | Camarotes de tripulación ER | 80 | 126 |
| 8 | Pasillo | 80 | 126 |
| 8 | Pañol BR | 83 | 86 |
| 8 | Tronco de Escalera ER | 83 | 88 |
| 8 | Tronco del Montacargas ER | 88 | 94 |
| 8 | Pañol de Despensa y Fregadero BR | 88 | 100 |
| 8 | Pañol de recogida de Basura ER | 94 | 97 |
| 8 | Espacio de Ventilación | 97 | 100 |
| 8 | Sauna BR | 102 | 104 |
| 8 | Pañol de ropa | 102 | 105 |
| 8 | Camarotes de tripulación BR | 102 | 126 |
| 8 | Vestuarios y duchas BR | 104 | 115 |
| 8 | Lavandería ER | 105 | 108 |
| 8 | Espacio de Dispensadores ER | 108 | 111 |
| 8 | Sauna ER | 111 | 114 |
| 8 | Espacio de Ventilación ER | 111 | 114 |
| 8 | Estación de Contraincendios ER | 114 | 117 |
| 8 | Oficina principal del buque | 117 | 121 |
| 8 | Oficina del administrador BR | 117 | 121 |
| 8 | Local del Equipo de navegación | 121 | 126 |
| 8 | Aseos BR | 126 | 128 |
| 8 | Puente de gobierno | 126 | 136 |
| 7 | Cubierta de sol | 10 | 37 |
| 7 | Heladería BR | 27 | 37 |
| 7 | Tronco de Escalera ER | 29 | 37 |
| 7 | Tronco de Ascensor | 35 | 38 |
| 7 | Mirador BR | 37 | 42 |
| 7 | Mirador ER | 37 | 42 |
| 7 | Sala de conferencia ER | 37 | 46 |
| 7 | Pasillo ER | 37 | 70 |
| 7 | Camarotes de tripulación BR | 37 | 71 |
| 7 | Pasillo BR | 37 | 73 |

| | | | |
|---|---|-----|-----|
| 7 | Pañol ER | 38 | 41 |
| 7 | Tronco del Guardacalor | 41 | 60 |
| 7 | Vestuarios y duchas BR | 43 | 66 |
| 7 | Salas de reuniones ER | 46 | 70 |
| 7 | Pañol ER | 60 | 62 |
| 7 | Aseos ER | 62 | 70 |
| 7 | Taquillas BR | 66 | 70 |
| 7 | Espacio de Ventilación | 70 | 71 |
| 7 | Aseos ER | 70 | 75 |
| 7 | Vestíbulo | 70 | 80 |
| 7 | Hospital BR | 72 | 76 |
| 7 | Cubierta de balsas BR | 76 | 122 |
| 7 | Cubierta de balsas ER | 76 | 122 |
| 7 | Tronco de Ascensor ER | 80 | 83 |
| 7 | Pasillo ER | 80 | 93 |
| 7 | Sala de video ER | 80 | 93 |
| 7 | Pasillo carritos BR | 80 | 94 |
| 7 | Club de música BR | 80 | 118 |
| 7 | Escalera ER | 83 | 88 |
| 7 | Tronco del Montacargas ER | 88 | 94 |
| 7 | Espacio de Bar-cafetería-Casino-Recreativo ER | 93 | 138 |
| 7 | Local de Trastienda y recogida de Basura | 94 | 102 |
| 7 | Tronco de Escalera BR | 122 | 128 |
| 6 | Cubierta de Asientos de intemperie | -4 | 16 |
| 6 | Local de autoservicio y asientos de cafetería | 14 | 70 |
| 6 | Tronco de Escalera BR | 16 | 23 |
| 6 | Tronco de Escalera ER | 16 | 23 |
| 6 | tronco de Escalera ER | 29 | 35 |
| 6 | Tronco de Ascensor ER | 35 | 38 |
| 6 | Pañol del autoservicio de cafetería BR | 38 | 40 |
| 6 | Pañol de limpieza ER | 38 | 41 |
| 6 | Tronco del Guardacalor | 40 | 60 |
| 6 | Cubierta de botes salvavidas BR | 41 | 80 |
| 6 | Cubierta de botes salvavidas ER | 41 | 80 |
| 6 | Aseos ER | 60 | 70 |
| 6 | Pañol BR | 69 | 71 |
| 6 | Espacio de Ventilación | 70 | 71 |
| 6 | Pasillo BR | 70 | 80 |
| 6 | Vestíbulo superior | 70 | 80 |
| 6 | Tronco de Ascensor ER | 80 | 83 |
| 6 | Parque infantil ER | 80 | 95 |
| 6 | Cocina y oficios BR | 80 | 107 |
| 6 | Restaurante familiar ER | 80 | 141 |
| 6 | Tronco de Escalera ER | 83 | 88 |
| 6 | Tronco del Montacargas ER | 88 | 94 |
| 6 | Espacio de Autoservicio del restaurante | 90 | 115 |
| 6 | Local de recogida de Basura ER | 94 | 97 |
| 6 | Espacio de Restaurante a la carta BR | 107 | 141 |

| | | | |
|---|---|-----|-----|
| 6 | Espacio de Restaurante autoservicio | 115 | 141 |
| 6 | Salida de emergencia BR | 116 | 122 |
| 6 | Salida de emergencia ER | 116 | 122 |
| 6 | Tronco de Escalera BR | 122 | 128 |
| 6 | Cubierta de viento | 141 | 172 |
| 6 | Poste de luces | 152 | 160 |
| 5 | Cubierta de amarre | -3 | 14 |
| 5 | Espacio de Ventilación | 12 | 20 |
| 5 | Local de Aire acondicionado BR | 14 | 20 |
| 5 | Taller ER | 14 | 20 |
| 5 | Espacio de Ventilación BR | 14 | 20 |
| 5 | Espacio de Ventilación ER | 14 | 20 |
| 5 | Tronco de Escalera BR | 19 | 26 |
| 5 | Tronco de Escalera ER | 19 | 26 |
| 5 | Cubierta multifunción (conferencia, turismos) | 20 | 70 |
| 5 | Espacio de Ventilación BR | 26 | 30 |
| 5 | Espacio de Ventilación ER | 26 | 30 |
| 5 | Tronco de Escalera | 27 | 35 |
| 5 | Tronco de Ascensor | 35 | 38 |
| 5 | Tronco del Guardacalor | 38 | 60 |
| 5 | Local de Equipaje BR | 63 | 70 |
| 5 | Local de Equipaje ER | 63 | 70 |
| 5 | Pasillo BR | 65 | 70 |
| 5 | Pasillo ER | 65 | 70 |
| 5 | Vestíbulo principal | 70 | 80 |
| 5 | Local de Embarque ER | 70 | 76 |
| 5 | Local de Embarque BR | 70 | 76 |
| 5 | Oficina de Información y espera BR | 80 | 98 |
| 5 | Local de Recepción y Oficinas BR | 80 | 98 |
| 5 | Tronco de Ascensor ER | 80 | 83 |
| 5 | Local de Taquillas y espera ER | 80 | 98 |
| 5 | Tronco de Escalera ER | 83 | 88 |
| 5 | Aseos ER | 87 | 98 |
| 5 | Tronco del Montacargas ER | 88 | 94 |
| 5 | Local de Embalaje basura ER | 94 | 98 |
| 5 | Tienda sin impuestos | 98 | 138 |
| 5 | Vestíbulo de espera BR | 119 | 122 |
| 5 | Tronco de Escalera BR | 122 | 128 |
| 5 | Tronco de Escalera BR | 138 | 141 |
| 5 | Espacio de Ventilación | 138 | 146 |
| 5 | Cubierta de amarre | 138 | 171 |
| 4 | Local de Estachas BR | -9 | 3 |
| 4 | Local de Estachas ER | -9 | 3 |
| 4 | Bodega de vehículos rodantes | -3 | 148 |
| 4 | Escape de emergencia BR | 3 | 8 |
| 4 | Espacio de Ventilación ER | 3 | 20 |
| 4 | Espacio de Ventilación BR | 8 | 20 |
| 4 | Tronco de Escalera BR | 20 | 26 |

| | | | |
|---|----------------------------------|-----|-----|
| 4 | Tronco de Escalera ER | 20 | 26 |
| 4 | Escape de emergencia | 25 | 29 |
| 4 | Escape de emergencia BR | 26 | 28 |
| 4 | Escape de emergencia ER | 26 | 28 |
| 4 | Tronco de Escalera | 29 | 35 |
| 4 | Tronco de Ascensor | 35 | 38 |
| 4 | Tronco del Guardacalor | 38 | 62 |
| 4 | Escape de emergencia | 57 | 65 |
| 4 | Tronco de Escalera | 60 | 70 |
| 4 | Estación de seguridad | 62 | 65 |
| 4 | Tronco de Escalera | 70 | 80 |
| 4 | tronco de Ascensor | 80 | 83 |
| 4 | Tronco de Escalera | 83 | 88 |
| 4 | Tronco del Montacargas ER | 88 | 94 |
| 4 | Escape de emergencia BR | 120 | 122 |
| 4 | Tronco de Escalera BR | 122 | 130 |
| 4 | Pañol de cerveza ER | 128 | 138 |
| 4 | Pañol BR | 130 | 141 |
| 4 | Escape de emergencia ER | 138 | 140 |
| 4 | Pañol ER | 140 | 148 |
| 4 | Pañol BR | 141 | 148 |
| 4 | Espacio de la Caja de cadenas BR | 144 | 148 |
| 4 | Espacio de la Caja de cadenas ER | 144 | 148 |
| 4 | Espacio vacío | 148 | 167 |
| 3 | Bodega de vehículos rodantes | -13 | 167 |
| 3 | Oficina de control de carga BR | -12 | 3 |
| 3 | Local del Equipo hidráulico ER | -12 | 3 |
| 3 | Escape de emergencia BR | 3 | 8 |
| 3 | Aseos ER | 3 | 8 |
| 3 | Espacio de Ventilación ER | 8 | 16 |
| 3 | Espacio de Ventilación BR | 8 | 16 |
| 3 | Estación de combustible BR | 16 | 20 |
| 3 | Estación de combustible ER | 16 | 20 |
| 3 | Tronco de Escalera BR | 20 | 26 |
| 3 | Tronco de Escalera ER | 20 | 26 |
| 3 | Pañol contraincendios | 25 | 28 |
| 3 | Escape de emergencia BR | 26 | 28 |
| 3 | Escape de emergencia ER | 26 | 28 |
| 3 | Escape de emergencia | 28 | 29 |
| 3 | Tronco de Escalera | 29 | 35 |
| 3 | Tronco de Ascensor | 35 | 38 |
| 3 | Tronco del Guardacalor | 38 | 63 |
| 3 | Escape de emergencia | 57 | 59 |
| 3 | Estación de seguridad | 63 | 65 |
| 3 | Tronco de Escalera | 65 | 70 |
| 3 | Tronco de Escalera | 70 | 80 |
| 3 | Tronco de Ascensor | 80 | 83 |
| 3 | Tronco de Escalera | 83 | 88 |

| | | | |
|---|--|-----|-----|
| 3 | Tronco del Montacargas ER | 88 | 94 |
| 3 | Escape de emergencia BR | 120 | 122 |
| 3 | Tronco de Escalera BR | 122 | 130 |
| 3 | Pañol ER | 128 | 131 |
| 3 | Oficina de control de carga BR | 130 | 138 |
| 3 | Pañol de detergente | 131 | 134 |
| 3 | Pañol de aceite | 134 | 138 |
| 3 | Escape de emergencia BR | 138 | 140 |
| 3 | Escape de emergencia ER | 138 | 140 |
| 3 | Pañol ER | 140 | 148 |
| 3 | Pañol de pintura BR | 140 | 148 |
| 3 | Espacio vacío | 148 | 167 |
| 2 | Cámara del Servomotor | -7 | 6 |
| 2 | Escape de emergencia BR | 4 | 6 |
| 2 | Tanque de sedimentación de fuel oil BR | 4 | 18 |
| 2 | Tanque de sedimentación de fuel oil ER | 4 | 18 |
| 2 | Tanque de servicio diario de fuel oil BR | 4 | 18 |
| 2 | Tanque de servicio diario de fuel oil ER | 4 | 18 |
| 2 | Espacio vacío BR | 6 | 18 |
| 2 | Espacio vacío ER | 6 | 18 |
| 2 | Local de Bombas de fuel oil | 18 | 28 |
| 2 | Local de Purificadoras BR | 18 | 28 |
| 2 | Tanque de aceite de lubricación BR | 23 | 28 |
| 2 | Tanque de aceite de lubricación | 23 | 28 |
| 2 | Tanque de Diesel oil principal | 23 | 28 |
| 2 | Escape de emergencia BR | 26 | 28 |
| 2 | Escape de emergencia ER | 26 | 28 |
| 2 | Pañol del taller mecánico BR | 28 | 33 |
| 2 | Escape de emergencia | 28 | 38 |
| 2 | Espacio vacío BR | 28 | 38 |
| 2 | Espacio vacío ER | 28 | 38 |
| 2 | Taller mecánico | 28 | 38 |
| 2 | Tanque de Urea BR | 29 | 37 |
| 2 | Tanque de Urea ER | 29 | 37 |
| 2 | Cámara de Motores Principales | 38 | 58 |
| 2 | Espacio vacío BR | 48 | 58 |
| 2 | Espacio vacío ER | 48 | 58 |
| 2 | Escape de emergencia | 57 | 58 |
| 2 | Tronco del Guardacalor | 58 | 63 |
| 2 | Oficina de control de máquinas ER | 58 | 70 |
| 2 | Local de Cuadros eléctricos Principales BR | 58 | 70 |
| 2 | Oficina de máquinas ER | 65 | 70 |
| 2 | Tronco de escalera ER | 65 | 70 |
| 2 | Vestuario BR | 65 | 70 |
| 2 | Taller eléctrico BR | 65 | 70 |
| 2 | Tanque Antiescora BR | 70 | 80 |
| 2 | Tanque Antiescora ER | 70 | 80 |
| 2 | Cámaras de Gambuza | 70 | 117 |

| | | | |
|---|--------------------------------|-----|-----|
| 2 | Espacio vacío BR | 80 | 90 |
| 2 | Espacio vacío ER | 80 | 90 |
| 2 | Almacén tienda ER | 80 | 94 |
| 2 | Tronco de escalera | 83 | 88 |
| 2 | Tronco del Montacargas ER | 88 | 94 |
| 2 | Espacio vacío BR | 90 | 99 |
| 2 | Espacio vacío ER | 90 | 99 |
| 2 | Oficina BR | 96 | 98 |
| 2 | Aseos BR | 98 | 100 |
| 2 | Espacio vacío BR | 99 | 108 |
| 2 | Espacio vacío ER | 99 | 108 |
| 2 | Pañol catering | 100 | 107 |
| 2 | Almacén tienda BR | 100 | 117 |
| 2 | Almacén tienda ER | 107 | 117 |
| 2 | Espacio vacío BR | 108 | 117 |
| 2 | Espacio vacío ER | 108 | 117 |
| 2 | Espacio de Maquinaria auxiliar | 117 | 126 |
| 2 | Pañol de Despensa ER | 117 | 126 |
| 2 | Escape de emergencia BR | 121 | 122 |
| 2 | Tanque de Aguas grises | 126 | 134 |
| 2 | Espacio vacío BR | 126 | 135 |
| 2 | Espacio vacío ER | 126 | 135 |
| 2 | Cámara de hélices de maniobra | 135 | 148 |
| 2 | Escape de emergencia BR | 138 | 139 |
| 2 | Escape de emergencia ER | 138 | 139 |
| 2 | Tanque de Lastre | 148 | 162 |
| 1 | Espacio vacío | 2 | 17 |
| 1 | Espacio vacío BR | 2 | 18 |
| 1 | Espacio vacío ER | 2 | 18 |
| 1 | Tanque de rebose de fuel oil | 18 | 22 |
| 1 | Tanque de lastre BR | 18 | 26 |
| 1 | Tanque de lastre ER | 18 | 26 |
| 1 | Tanque de lastre BR | 18 | 28 |
| 1 | Tanque de rastreé | 18 | 28 |
| 1 | Tanque de lastre | 22 | 26 |
| 1 | Local del alternador de cola | 28 | 37 |
| 1 | Espacio vacío BR | 28 | 38 |
| 1 | Espacio vacío ER | 28 | 38 |
| 1 | Tanque de rebose de diesel oil | 30 | 32 |
| 1 | Escape de emergencia | 32 | 33 |
| 1 | Cámara de Motores Principales | 37 | 58 |
| 1 | Espacio vacío ER | 48 | 56 |
| 1 | Espacio vacío BR | 48 | 58 |
| 1 | Espacio de la toma de mar | 56 | 58 |
| 1 | Espacio de la toma de mar ER | 56 | 58 |
| 1 | Escape de emergencia | 57 | 58 |
| 1 | Cámara de Motores Auxiliares | 58 | 70 |
| 1 | Tronco de escalera | 65 | 70 |

| | | | |
|----|---|-----|-----|
| 1 | Tanque de diesel oil BR | 70 | 76 |
| 1 | Tanque de diesel oil ER | 70 | 76 |
| 1 | Tanque antiescora BR | 70 | 80 |
| 1 | Tanque antiescora ER | 70 | 80 |
| 1 | Cámara de maquinaria auxiliar | 70 | 99 |
| 1 | Espacio vacío BR | 80 | 90 |
| 1 | Espacio vacío ER | 80 | 90 |
| 1 | Tronco de escalera | 83 | 88 |
| 1 | Tronco del Montacargas ER | 88 | 94 |
| 1 | Espacio vacío BR | 90 | 99 |
| 1 | Espacio vacío ER | 90 | 99 |
| 1 | Tanque de sentinas alto | 99 | 101 |
| 1 | Tanque de fuel oil BR | 99 | 107 |
| 1 | Tanque de fuel oil ER | 99 | 107 |
| 1 | Espacio vacío BR | 99 | 108 |
| 1 | Espacio vacío ER | 99 | 108 |
| 1 | Espacio vacío | 107 | 108 |
| 1 | Tanque de agua dulce BR | 108 | 116 |
| 1 | Tanque de agua dulce ER | 108 | 116 |
| 1 | Espacio vacío BR | 108 | 117 |
| 1 | Espacio vacío ER | 108 | 117 |
| 1 | Espacio vacío | 116 | 117 |
| 1 | Espacio vacío BR | 117 | 126 |
| 1 | Espacio vacío ER | 117 | 126 |
| 1 | Tanque de aguas negras | 117 | 126 |
| 1 | Tanque de aguas grises | 126 | 134 |
| 1 | Espacio vacío BR | 126 | 135 |
| 1 | Espacio vacío ER | 126 | 135 |
| 1 | Cámara de hélices de maniobra | 135 | 148 |
| 1 | Tanque de lastre | 148 | 170 |
| DF | Espacio vacío | 2 | 28 |
| DF | Espacio vacío | 28 | 35 |
| DF | Local de Alternador cola BR | 28 | 35 |
| DF | Local de Alternador cola ER | 28 | 35 |
| DF | Espacio vacío | 35 | 38 |
| DF | Tanque de Agua técnica de refrigeración de motores BR | 38 | 41 |
| DF | Tanque de Agua técnica de refrigeración de motores ER | 38 | 41 |
| DF | Espacio vacío | 38 | 55 |
| DF | Tanque de Aceite de lubricación BR | 42 | 55 |
| DF | Tanque de Retorno de aceite de lubricación | 42 | 55 |
| DF | Tanque de Aceite de lubricación ER | 42 | 55 |
| DF | Tanque de Derrame | 48 | 55 |
| DF | Espacio vacío | 48 | 58 |
| DF | Espacio de la toma de mar y tanque colector | 56 | 58 |
| DF | Espacio vacío | 58 | 70 |
| DF | Tanque de Derrame de aceite sucio BR | 59 | 61 |
| DF | Tanque de Derrame de aceite sucio ER | 59 | 61 |
| DF | Tanque de Lastre BR | 61 | 70 |

| | | | |
|----|-------------------------------------|-----|-----|
| DF | Tanque de Lastre ER | 61 | 70 |
| DF | Espacio vacío | 70 | 80 |
| DF | Tanque de Lastre BR | 71 | 80 |
| DF | Tanque de Lastre ER | 71 | 80 |
| DF | Espacio vacío | 80 | 90 |
| DF | Tanque de Agua de refrigeración | 81 | 84 |
| DF | Tanque de Drenaje de agua caliente | 81 | 84 |
| DF | Tanque de Lastre BR | 84 | 90 |
| DF | Tanque de Lastre ER | 84 | 90 |
| DF | Espacio vacío | 90 | 99 |
| DF | Espacio de la Toma de mar | 91 | 93 |
| DF | Tanque de Lastre | 91 | 96 |
| DF | Tanque de Sedimentación de sentinas | 96 | 99 |
| DF | Tanque de Lastre | 99 | 107 |
| DF | Espacio vacío | 99 | 108 |
| DF | Espacio vacío | 108 | 116 |
| DF | Espacio vacío | 108 | 117 |
| DF | Tanque de Lastre | 117 | 125 |
| DF | Espacio vacío | 125 | 126 |
| DF | Tanque de Lastre | 126 | 135 |
| DF | Espacio vacío | 135 | 148 |
| DF | Tanque de Lastre | 148 | 165 |

Tabla 1.2.1.1 – Listado de espacios por cubierta

Apartado 1.3. Protección contraincendios

La protección contra el fuego será como sigue:

- Sistema de rociadores en los alojamientos y el área multiusos Cubierta 5.
- Sistema de rociadores en el espacio de vehículos.
- Sistema de rociadores en los compartimientos de la maquinaria.
- Sistema de rociadores según los requisitos estatuarios, en extracción de cocina y la bandeja de grasa.
- Sistema de extinción de incendios con agua, según las reglas.
- Sistema de rociadores para extinción local en maquinaria principal, como indican las normas.

El sistema de detección de incendios será del tipo direccionable, analógico, activado con el humo, calor, humo/calor combinados y detectores de llama.

1.3.1. Aislamiento

En la parte 4 de la Especificación se definen los interiores de los distintos espacios, considerando los acabados decorativos en cuanto a mobiliario, decoración, colores, acabados, etc.

También se describe el aislamiento, panelado y suelos decorativos.

El aislamiento térmico, acústico y contraincendios se combina cuando es posible. El aislamiento de lana mineral y fibra de vidrio se fija mediante pinchos.

El aislamiento se cubre con:

-Tela de fibra de vidrio en paños, talleres, cubierta de tráileres y locales de aire acondicionado.

-Tela de fibra de vidrio por encima de 1,8m de altura y chapa galvanizada de 0,7mm de espesor por debajo de 1,8m en espacios de maquinaria y talleres donde el aislamiento pueda sufrir daños mecánicos.

-No se usarán barreras de vapor (corta tiros), excepto en áreas de acomodación contra cubiertas exteriores y contra el forro.

-En áreas de cielo abierto (intemperie) el aislamiento se cubre contra la suciedad.

Aislamiento térmico

Se instala aislamiento térmico de lana mineral-fibra de vidrio de 100 mm de espesor en espacios públicos y de servicio, cabinas, espacios sanitarios, cocina, oficinas, etc. y otros espacios para preservarlos contra superficies frías.

Frentes y cubiertas que dan a intemperie se aíslan con 150 mm de lana mineral.

Aislamiento contraincendios

La integridad contraincendios y aislamiento se provee de acuerdo a las normativas aplicables. Puede conseguirse también integrándolo en paneles divisorios y embonos.

Aislamiento acústico

El aislamiento acústico se aplica cuando se necesitan reducciones del nivel de ruido de acuerdo a lo especificado.

Se tiene especial atención al aislamiento acústico entre cabinas, locales públicos, cocinas y locales de maquinaria.

1.3.2. Disposición de paneles

Paneles en mamparos

El interior de la acomodación presenta toda la superficie panelada excepto lavandería, pañoles, cárcel, interior de pequeños armarios y varias zonas funcionales donde los mamparos son pintados. Los troncos de escalera son generalmente panelados.

La construcción de paneles tipo sándwich está realizada con lana mineral de 25-50mm de espesor (10-15mm dentro de cabinas), y 150-200Kg./m³, con mínimo de 0.6 mm chapa de acero, cubierta con una capa de plástico PVC. El ancho máximo de 600 mm.

El panelado de cocina, manejo de alimentos y espacios de provisiones de alimentos es de acero inoxidable. El panel de inoxidable está realizado con chapa AISI 304N de espesor mínimo 0,7mm.

Las divisiones de vidrio están montadas sobre marcos de aluminio ó acero, con espesor mínimo de 6 mm. El vidrio será tipo seguro ó laminado y tienen en su caso la protección contra incendio requerida.

Paneles de techo

Generalmente todos los espacios de pasajeros y tripulación donde están panelados los mamparos tienen también el techo panelado.

Están instaladas escotillas de servicio de acuerdo al fabricante para acceso a válvulas, pulsadores de ventiladores cortafuegos, etc.

La construcción de paneles de protección contra incendios de clase B0 y B15 es de láminas de acero de mínimo 0,5-0,7mm de espesor mínimo, pintado, anodizado ó de PVC pintado, con aislamiento contra incendios de 10-30mm de espesor de lana mineral, donde requieran las normas, y densidad 150-220Kg./m³.

Los paneles sin protección contra incendios son de aluminio de 0,7mm de espesor ó de acero de 0,5mm de espesor pintado ó anodizado, con 10-20mm de lana mineral y pueden presentarse perforados según diseño.

Los paneles de techo de acero inoxidable son AISI 304 de 0,7mm de espesor.

“REVISIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTALACIÓN CONTRAINCENDIOS PARA UN BUQUE FERRY”

CAPÍTULO 2. MEMORIA JUSTIFICATIVA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE NÁUTICA Y MÁQUINAS

FECHA: **JUNIO – 2013**

AUTOR: El alumno

Fdo.: Alfonso Rey de la Vega

CAPÍTULO 2. MEMORIA JUSTIFICATIVA

En el análisis de las reglamentaciones a aplicar se desarrolla como básica y principal en el estudio contraincendios la consolidada por “SOLAS”.

La administración del País de Bandera, Suecia, tiene como representante la “The Swedish Maritime Administration”, que en su último Código “The Swedish Maritime Administration`s regulations and general advise on safety arrangements and safety measures on board ships”, SJÖFS 2005:25 no hace referencia al aislamiento contraincendios, ocupándose de la disposición de vías de acceso y evacuación principalmente. Solas por su parte hace mención a que la administración dejando a su elección la mejor disposición de elementos ó dispositivos y especialmente el riesgo de transmisión de calor en intersecciones y extremos de barreras térmicas así como en la contaminación acústica.

En el caso de la Sociedad de Clasificación, Lloyd`s Register of Shipping, decidió emitir unas enmiendas al respecto de la primera Convención de Solas de 1974 respecto a la seguridad contraincendios, “Fire Safety – Amendments to Solas 1974”.

“SOLAS” ha ido revisándose y consolidándose y en la última publicación de “Lloyd`s”, “Lloyd`s Rules for Ships 2007”, en su parte 6-capítulo 4-sección 1, cita textualmente:

“...todos los buques de pasaje...cuya provisión está hecha con Convenciones Internacionales, debe estar provisto con las medidas de seguridad requeridas por la *Convención Internacional sobre la Seguridad de la Vida en el Mar, 1974*, como enmendado (SOLAS 74).”

Al respecto hace referencia directa a “Solas” en cuanto a la detección, protección y extinción contra incendio, por tanto valida a éste como única reglamentación a aplicar.

Apartado 2.1. SOLAS. Edición consolidada 2004

Texto consolidado de la Convención para la seguridad de la vida en el mar de 1974 y sus protocolos de 1988: artículos, anexos y certificados, incorporando todas las enmiendas en efecto desde 1 de Julio de 2004.

Salvo disposición expresa en otro sentido, el presente capítulo se aplicará a todos los buques construidos el 1 de Julio de 2002 o posteriormente y siempre referente a buque para transporte de más de 36 pasajeros.

2.1.1. Definiciones

-----en cuanto a divisiones de clase-----

Zonas verticales principales

Las secciones en que quedan subdivididos el casco, las superestructuras y las casetas mediante divisiones de clase “A”, y cuya longitud y anchura medias no exceden en general, en ninguna cubierta, de 40 m.

Divisiones de clase A

Las formadas por mamparos y cubiertas que satisfacen los siguientes criterios:

- son de acero u otro material equivalente;
- están convenientemente reforzadas;
- están aisladas con materiales incombustibles aprobados, de manera que la temperatura media de la cara no expuesta no suba más de 140° C por encima de la temperatura inicial, y que la temperatura no suba en ningún punto, comprendida cualquier unión que pueda haber, mas de 180° C por encima de la temperatura inicial.

En los intervalos de tiempo indicados a continuación:

| | |
|------------|---------|
| Clase A-60 | 60 min. |
| Clase A-30 | 30 min. |
| Clase A-15 | 15 min. |
| Clase A-0 | 0 min. |

Tabla 2.1.1.1 – Intervalos de tiempo (A)

-están construidas de manera que puedan impedir el paso de humo y de las llamas hasta el final del ensayo normalizado de exposición al fuego de una hora de duración.

-la Administración exigió que se realizara una prueba con un prototipo de mamparo o cubierta de conformidad con lo dispuesto en el Código de Procedimientos de Ensayo de Exposición al Fuego para asegurarse de que satisface las prescripciones anteriores sobre integridad y aumento de la temperatura.

Divisiones de clase B

Las formadas por mamparos, cubiertas, cielos rasos o revestimientos que satisfacen los criterios siguientes:

-están construidas con materiales incombustibles aprobados y todos los materiales utilizados en su construcción y montaje son incombustibles, si bien podrá autorizarse el empleo de chapas combustibles a condición de que satisfagan otras prescripciones apropiadas.

-tienen un valor de aislamiento tal que la temperatura media de la cara no expuesta no sube más de 140° C de la temperatura inicial, y la temperatura no sube en ningún punto, comprendida cualquier unión que pueda haber, mas de 225° C por encima de la temperatura inicial en los intervalos de tiempo indicados a continuación:

| | |
|------------|---------|
| Clase B-15 | 15 min. |
| Clase B-0 | 0 min. |

Tabla 2.1.1.2 – Intervalos de tiempo (B)

-están construidas de manera que puedan impedir el paso de humo y de las llamas hasta el final del ensayo normalizado de exposición al fuego de media hora de duración

-la Administración exigió que se realizara una prueba con un prototipo de división de conformidad con lo dispuesto en el Código de Procedimientos de Ensayo de Exposición al Fuego para asegurarse de que satisface las prescripciones anteriores sobre integridad y aumento de la temperatura.

Divisiones de clase C

Las construidas con materiales incombustibles aprobados.

-No es necesario que satisfagan las prescripciones relativas al paso del humo y de las llamas ni las limitaciones relativas al aumento de la temperatura.

-Está autorizado el empleo de chapas combustibles a condición de que éstas satisfagan las prescripciones de esta reglamentación

-----en cuanto a espacios-----

Espacios para vehículos

Espacios de carga destinados al transporte de vehículos de motor que lleven en el depósito combustible para su propia propulsión.

Espacios de categoría A para máquinas

Los espacios, y los troncos de acceso a los mismos, que contienen:

-motores de combustión interna utilizados para la propulsión principal; o

-motores de combustión interna utilizados para fines distintos de la propulsión principal, si esos motores tienen una potencia total de salida conjunta no inferior a 375 Kw; o

-cualquier caldera o instalación de combustible líquido, o cualquier equipo alimentado por combustible líquido que no sea una caldera, tal como generadores de gas inerte, incineradores, etc.

Espacios de máquinas

Los espacios de categoría A para máquinas y otros espacios que contengan maquinaria propulsora, calderas, instalaciones de combustible líquido, motores de vapor y de combustión interna, generadores y maquinaria eléctrica principal, estaciones de toma de combustible, maquinaria de refrigeración, estabilización, ventilación y climatización, y otros espacios semejantes, así como los troncos de acceso a todos ellos.

Puesto central de control con dotación permanente

Puesto central de control en el que hay permanentemente un miembro de la tripulación responsable del mismo.

Puestos de control

Espacios en que se hallan el equipo de radiocomunicaciones o los principales aparatos de navegación o la fuente de energía de emergencia del buque, o en que esta centralizado el equipo de detección o de control de incendios.

Los espacios en que esta centralizado el equipo de detección o de control de incendios también se consideran puestos de control de incendios.

Puesto central de control

Puesto de control en el que están centralizados los siguientes elementos de control e indicadores:

- Sistemas fijos de detección de incendios y de alarma contra incendios;
- Sistemas automáticos de rociadores, de detección de incendios y de alarma

Contraincendios

- Paneles indicadores de las puertas contra incendios;
- Cierre de las puertas contra incendios;
- Paneles indicadores de las puertas estancas;
- cierre de las puertas estancas;
- Ventiladores;
- Alarmas generales/contra incendios;
- Sistemas de comunicaciones, incluidos los teléfonos; y micrófonos de los sistemas megafónicos.

Atrios

Espacios públicos situados dentro de una única zona vertical principal que abarca tres ó más cubiertas expuestas.

Zona de la carga

Parte del buque en que se encuentran: las bodegas de carga, los tanques de carga, los tanques de decantación y las cámaras de bombas de carga, y que comprende:

- las cámaras de bombas,
- los cofferdams,
- los espacios de lastre
- los espacios perdidos adyacentes a los tanques de carga y las zonas de cubierta situadas a lo largo de toda la eslora y toda la manga de la parte del buque que queda encima de dichos espacios.

Espacios de carga

Los espacios utilizados para la carga, los tanques de carga de hidrocarburos, los tanques para otras cargas líquidas y los troncos de acceso a tales espacios.

Espacios de alojamiento

- Espacios públicos
- Pasillos
- Aseos
- Camarotes
- Oficinas
- Enfermerías
- Cines, salas de juegos y pasatiempos
- Barberías
- Oficios no equipados para cocinar
- Otros espacios semejantes

Espacios de carga rodada cerrados

Espacios de carga rodada que no son espacios de carga rodada abiertos ni cubiertas de intemperie.

Espacios cerrados para vehículos

Espacios para vehículos que no son espacios abiertos para vehículos ni cubiertas de intemperie.

Espacios de carga rodada abiertos

Espacios de carga rodada que están abiertos por ambos extremos o que tienen una abertura en uno de ellos, y que disponen en toda su longitud de una ventilación natural adecuada y eficaz, conseguida mediante aberturas permanentes distribuidas en las planchas del costado o en el techo, cuya superficie total es al menos igual al 10% de la superficie total de los costados del espacio.

Espacios abiertos para vehículos

Espacios para vehículos que están abiertos por ambos extremos o que tienen una abertura en uno de ellos, y que disponen en toda su longitud de una ventilación natural adecuada y eficaz, conseguida mediante aberturas permanentes distribuidas

en las planchas del costado o en el techo, cuya superficie total es al menos igual al 10% de la superficie total de los costados del espacio.

Espacios de carga rodada

Espacios por lo general no compartimentados en modo alguno y que normalmente se extienden a lo largo de una parte considerable de la eslora del buque o de toda ella, en los que se pueden cargar y descargar, generalmente en sentido horizontal, vehículos de motor que lleven en el depósito combustible para su propia propulsión y/o mercancías (envasadas o a granel, transportadas en o sobre vagones de ferrocarril o camiones, vehículos (incluidos camiones o vagones cisterna), remolques, contenedores, paletas, tanques desmontables, unidades de estiba análogas u otros receptáculos.

Espacios de categoría especial

Espacios cerrados para vehículos situados por encima o por debajo de la cubierta de cierre, a los que se puede entrar o de los que se puede salir conduciendo un vehículo y a los que tienen acceso los pasajeros. Los espacios de categoría especial pueden abarcar más de una cubierta, a condición de que la altura libre total para los vehículos no exceda de 10 m.

Espacios públicos

Partes de los espacios de alojamiento utilizadas como vestíbulos, comedores, salones y espacios semejantes permanentemente cerrados.

Locales que contienen mobiliario y enseres de reducido riesgo de incendio

Los que contienen mobiliario y enseres de reducido riesgo de incendio (ya se trate de camarotes, espacios públicos, oficinas u otros tipos de alojamiento) y en los que:

- los muebles con cajones y estantes, como escritorios, armarios, tocadores, burós o aparadores, están totalmente contruidos con materiales incombustibles aprobados, si bien se puede emplear chapa combustible de espesor no superior a 2 mm para revestir sus superficies utilizables;
- los muebles no fijos, como sillas, divanes o mesas, están contruidos con armazones de materiales incombustibles;
- los tapizados, cortinas y otros materiales textiles colgados tienen unas propiedades de resistencia a la propagación de la llama no inferiores a las de la lana con una

masa de 0,8 Kg/m², lo cual se determinara de conformidad con lo dispuesto en el Código de Procedimientos de Ensayo de Exposición al Fuego;

-los revestimientos del piso tienen características de débil propagación de la llama;

-las superficies expuestas de mamparos, revestimientos y techos tienen características de débil propagación de la llama;

-el mobiliario tapizado tiene características de resistencia a la ignición y a la propagación de la llama, lo cual se determinara de conformidad con lo dispuesto en el Código de Procedimientos de Ensayo de Exposición al Fuego; y

-los artículos de cama tienen características de resistencia a la ignición y a la propagación de la llama, lo cual se determinara de conformidad con lo dispuesto en el Código de Procedimientos de Ensayo de Exposición al Fuego.

Sauna

Compartimiento caldeado cuya temperatura varía normalmente entre 80° C y 120° C, y en el que el calor lo suministra una superficie caliente (por ejemplo, un horno eléctrico). El compartimiento caldeado puede también incluir el espacio en que se encuentra el horno y las salas de baño adyacentes.

Espacios de servicio

Espacios utilizados para cocinas, oficinas equipados para cocinar, armarios, carterías y cámaras de valores, pañoles, talleres que no forman parte de los espacios de máquinas y otros espacios análogos, así como los troncos de acceso a los mismos.

-----en cuanto a divisiones horizontales-----

Cubierta de intemperie

Cubierta totalmente expuesta a la intemperie por arriba y al menos por dos costados.

Helicubierta

Zona de aterrizaje para helicópteros construida especialmente en un buque, y que comprende toda estructura, dispositivo de lucha contra incendios y cualquier otro equipo necesario para garantizar la seguridad de las operaciones de los helicópteros.

Cielos rasos o revestimientos continuos de clase “B”

Cielos rasos o revestimientos de clase “B” que terminan en una división de clase “A” o “B”.

Cubierta de cierre

La cubierta más elevada hasta la que llegan los mamparos estancos transversales.

-----en cuanto a la combustión-----

Código de Procedimientos de Ensayo de Exposición al Fuego

Código internacional para la aplicación de procedimientos de ensayo de exposición al fuego, adoptado por el Comité de Seguridad Marítima de la Organización mediante la resolución MSC.61 (67).

Ensayo normalizado de exposición al fuego

Ensayo en el que muestras de los mamparos o las cubiertas pertinentes se someten en un horno de pruebas a temperaturas que corresponden aproximadamente a las de la curva normalizada tiempo-temperatura, de conformidad con el método de ensayo especificado en el Código de Procedimientos de Ensayo de Exposición al Fuego.

Acero u otro material equivalente

Cualquier material incombustible que por sí mismo, o debido al aislamiento de que vaya provisto, posee propiedades estructurales y de integridad equivalentes a las del acero al finalizar el ensayo normalizado de exposición al fuego aplicable (por ejemplo, una aleación de aluminio con el aislamiento adecuado).

Material incombustible

Material que no arde ni desprende vapores inflamables en cantidad suficiente para experimentar la auto ignición cuando se calienta a 750° C aproximadamente, lo cual se determinara de conformidad con lo dispuesto en el Código de Procedimientos de Ensayo de Exposición al Fuego.

Material combustible

Todo material que no es un material incombustible.

Punto de inflamación

Temperatura en grados Celsius (prueba en vaso cerrado) a la cual un producto desprende vapor inflamable suficiente como para que se produzca su ignición, determinada mediante un aparato de medida del punto de inflamación de tipo aprobado.

Débil propagación de la llama

Expresión que, referida a una superficie, significa que ésta impedirá en medida suficiente que las llamas se propaguen, lo cual se determinara de conformidad con lo dispuesto en el Código de Procedimientos de Ensayo de Exposición al Fuego.

-----*otras definiciones*-----

Peso muerto

Diferencia, expresada en toneladas, entre el desplazamiento del buque en agua de peso específico igual a 1,025 en la flotación en carga correspondiente al francobordo asignado de verano y el desplazamiento del buque en rosca.

Desplazamiento en rosca

Valor, expresado en toneladas, que representa el peso de un buque sin carga, combustible, aceite lubricante, agua de lastre, agua dulce y agua de alimentación de calderas en los tanques ni provisiones de consumo, y sin pasajeros, tripulantes ni efectos de unos y otros.

2.1.2. Contención del incendio

Nuestra finalidad es que se pueda contener un incendio en el espacio de origen y para ello se cumplirán las siguientes prescripciones funcionales:

- El buque estará subdividido con contornos que ofrezcan resistencia estructural y térmica;
- El aislamiento térmico de los contornos será tal que proteja debidamente del riesgo de incendio que presenten ese espacio y los adyacentes; y
- Se mantendrá la integridad al fuego de las divisiones en las aberturas y penetraciones.

Objetivos de la seguridad contraincendios

- Evitar que se produzcan incendios y explosiones;
- Reducir los peligros para la vida humana que puede presentar un incendio;
- Reducir el riesgo de que el incendio ocasione daños al buque, a su carga o al medio ambiente;
- Contener, controlar y sofocar el incendio o la explosión en el compartimiento de origen; y
- Facilitar a los pasajeros y a la tripulación medios de evacuación adecuados y fácilmente accesibles.

Prescripciones funcionales

- División del buque en zonas verticales principales mediante mamparos límite que ofrezcan una resistencia estructural y térmica;
- Separación entre los alojamientos y el resto del buque mediante mamparos límite que ofrezcan una resistencia estructural y térmica;
- Uso restringido de materiales combustibles;
- Detección de cualquier incendio en la zona en que se origine;
- Contención de cualquier incendio en el espacio que se origine;
- Protección de los medios de evacuación y los de acceso a posiciones para combatir el incendio;
- Disponibilidad inmediata de los dispositivos extintores; y
- Reducción al mínimo del riesgo de inflamación de los vapores emanados de la Carga.

Cumplimiento de los objetivos de la seguridad contra incendios

Se considerará realizado cuando el proyecto y los medios del buque sean inspeccionados y aprobados para que cumplan las condiciones preceptivas en materia de:

- Prevención de incendios y explosiones
- Control de incendios
- Evacuación
- Prescripciones operacionales, y
- Prescripciones especiales

2.1.3. Compartimentado. Zonas principales contraincendios

Todos los buques, del tipo que sean, estarán subdivididos en espacios con contornos que ofrezcan una resistencia estructural y térmica, teniendo en cuenta el riesgo de incendio que presente cada espacio.

-----*Buques de pasaje que transporten más de 36 pasajeros*-----

Zonas verticales principales y zonas horizontales

El casco, la superestructura y las casetas estarán subdivididos en zonas verticales principales por divisiones de clase “A-60”.

Habrà el menor número posible de bayonetas y nichos, pero cuando éstos sean necesarios, estarán también constituidos por divisiones de clase “A-60”.

Cuando a uno de los lados de la división haya un espacio de categoría (5)

Espacios de cubierta expuesta, (9) Espacios para fines sanitarios ó similares o (10) Tanques, espacios perdidos y espacios de maquinaria auxiliar con pequeño o nulo riesgo de incendio, o cuando a ambos lados de la división haya tanques de combustible, la norma se podrá reducir a “A-0”.

En la medida de lo posible, los mamparos que limiten las zonas verticales principales situadas por encima de la cubierta de cierre estarán en la misma vertical que los mamparos estancos de compartimentados situados inmediatamente debajo de la cubierta de cierre.

La longitud y anchura de las zonas verticales principales podrán extenderse hasta un máximo de 48 m a fin de que los extremos de las zonas verticales principales coincidan con los mamparos estancos de compartimentado o para dar cabida a un amplio espacio público que ocupe toda la longitud de la zona vertical principal, siempre que el área total de la zona vertical principal no sea superior a 1600 m² en ninguna cubierta. La longitud o anchura de una zona vertical principal viene dada por la distancia máxima entre los puntos más alejados de los mamparos que la limitan.

Estos mamparos se extenderán de cubierta a cubierta y hasta el forro exterior u otros límites.

Cuando una zona vertical principal este subdividida en zonas horizontales por divisiones horizontales de clase “A” para formar una barrera adecuada entre una zona del buque provista de rociadores y otra que carece de ellos, las divisiones se extenderán entre los mamparos de zonas verticales principales adyacentes, llegando hasta el forro o los límites exteriores del buque, y estarán aisladas de acuerdo con los valores de aislamiento y de integridad al fuego indicados en las tablas 1 y 2.

En buques proyectados para fines especiales, tales como los trasbordadores de automóviles o de vagones de ferrocarril, en los que la provisión de mamparos de zonas verticales principales sería incompatible con el fin al que se destinan, se instalarán en sustitución de esos medios otros equivalentes para combatir y contener los incendios, previa aprobación expresa de la Administración. Los espacios de servicio y los pañoles del buque no estarán situados en las cubiertas de trasbordo rodado a menos que se encuentren protegidos de conformidad con lo dispuesto en las reglas aplicables.

Mamparos situados en el interior de una zona vertical principal

Los mamparos que no tengan que ser necesariamente divisiones de clase “A” serán al menos divisiones de clase “B” o “C”.

Los mamparos que tengan que ser divisiones de clase “B”, se extenderán de cubierta a cubierta y hasta el forro exterior u otros límites. No obstante, cuando se instale un cielo raso o revestimiento continuo de clase “B” a ambos lados de un mamparo que tenga por lo menos la misma resistencia al fuego que el mamparo adyacente, tal mamparo podrá terminar en el cielo raso o revestimiento continuos.

Protección de los contornos de los espacios de carga

Los mamparos límite y las cubiertas de los espacios de categoría especial y de carga rodada estarán aislados conforme a la norma de clase “A-60”. Sin embargo, cuando a uno de los lados de la división haya un espacio de las categorías (5), (9) o (10), la norma se puede reducir a la de clase “A-0”. Cuando los tanques de fuel oil se encuentren debajo de un espacio de categoría especial, la integridad de la cubierta situada entre dichos espacios se podrá reducir a la de la norma “A-0”.

Se dispondrá de indicadores en el puente de navegación que señalen cuando está cerrada cualquier puerta contraincendios de entrada o de salida de espacios de categoría especial.

2.1.4. Integridad al fuego de mamparos y cubiertas

Además de cumplir las disposiciones específicas de integridad al fuego para buques de pasaje, todos los mamparos y cubiertas tendrán como integridad mínima al fuego la prescrita en las tablas 1 y 2. Cuando a causa de cualquier particularidad estructural del buque haya dificultades para determinar en las tablas los valores mínimos de integridad de algunas divisiones, estos valores se determinarán de un modo que sea satisfactorio a juicio de la Administración.

Definición de las categorías de los distintos espacios

(1) Puestos de control

Espacios en que se encuentran las fuentes de energía y de alumbrado de emergencia.

Caseta de gobierno y cuarto de derrota.

Espacios en que se encuentra el equipo radioeléctrico del buque.

Puestos de control de incendios.

Cámara de control de las máquinas propulsoras, si se halla situada fuera del espacio de máquinas.

Espacios en que esta centralizado el equipo de alarma contraincendios.

Espacios en que están centralizados los puestos y el equipo del sistema megafónico de emergencia.

(2) Escaleras

Escaleras interiores, ascensores, vías de evacuación de emergencia totalmente cerradas y escaleras mecánicas (salvo que estén totalmente dentro de los espacios de máquinas) para uso de los pasajeros y de la tripulación, y los cerramientos correspondientes.

A este respecto, una escalera que se encuentre cerrada solamente en un nivel se considerará parte del espacio del que no esté separada por una puerta contraincendios.

(3) Pasillos

Pasillos y vestíbulos para uso de los pasajeros y de la tripulación.

(4) Puestos de evacuación y vías exteriores de evacuación

Zona de estiba de las embarcaciones de supervivencia.

Espacios de la cubierta expuesta y zonas protegidas del paseo de cubierta que sirven como puesto de embarco y arriado de botes y balsas salvavidas.

Puestos de reunión interiores y exteriores.

Escaleras exteriores y cubiertas expuestas utilizadas como vías de evacuación.

El costado del buque hasta la flotación de navegación marítima con calado mínimo y los costados de la superestructura y las casetas que se encuentran por debajo de las zonas de embarco en balsas salvavidas y rampas de evacuación y adyacentes a ellas.

(5) Espacios de la cubierta expuesta

Espacios de la cubierta expuesta y zonas protegidas del paseo de cubierta en que no hay puestos de embarco y arriado de botes y balsas salvavidas. Para ser consideradas en esta categoría, las zonas protegidas del paseo de cubierta no presentarán gran riesgo de incendio, es decir, que los enseres se limitarán al mobiliario de cubierta. Además, estos espacios estarán ventilados naturalmente mediante aberturas permanentes.

Espacios descubiertos (los situados fuera de las superestructuras y casetas).

(6) Espacios de alojamiento con escaso riesgo de incendio

Camarotes que contienen mobiliario y enseres cuyo riesgo de incendio es reducido.

Oficios y enfermerías que contienen mobiliario y enseres cuyo riesgo de incendio es reducido.

Espacios públicos que contienen mobiliario y enseres cuyo riesgo de incendio es reducido, con una superficie de cubierta inferior a 50 m².

(7) Espacios de alojamiento con moderado riesgo de incendio

Espacios como los clasificados en la categoría (6), pero con mobiliario y enseres cuyo riesgo de incendio no es reducido.

Espacios públicos que contienen mobiliario y enseres cuyo riesgo de incendio es reducido, con una superficie de cubierta igual o superior a 50 m².

Taquillas aisladas y pequeños pañoles situados en los espacios de alojamiento con una superficie inferior a 4 m² (en los que no se almacenan líquidos inflamables).

Tiendas. Salas de proyecciones cinematográficas y pañoles de almacenamiento de películas. Cocinas sin llama descubierta.

Pañoles de artículos de limpieza (en los que no se almacenan líquidos inflamables).

Laboratorios (en los que no se almacenan líquidos inflamables).

Farmacias.

Pequeños cuartos de secado (con una superficie igual o inferior a 4 m²).

Cámaras de valores.

Compartimientos de operaciones.

(8) Espacios de alojamiento con considerable riesgo de incendio

Espacios públicos que contienen mobiliario y enseres cuyo riesgo de incendio no es reducido, con una superficie de cubierta igual o superior a 50 m².

Peluquerías y salones de belleza.

Saunas.

(9) Espacios para fines sanitarios y similares

Instalaciones sanitarias comunes, duchas, baños, retretes, etc.

Pequeñas lavanderías.

Zona de piscinas cubiertas.

Oficios aislados sin equipo para cocinar en espacios de alojamiento.

Las instalaciones sanitarias privadas se considerarán parte del espacio en que estén situadas.

(10) Tanques, espacios perdidos y espacios de maquinaria auxiliar con pequeño o nulo riesgo de incendio

Tanques de agua que forman parte de la estructura del buque.

Espacios perdidos y cofferdams.

Espacios de maquinaria auxiliar en los que no hay maquinaria con sistemas de lubricación a presión y está prohibido el almacenamiento de materiales combustibles, tales como:

-compartimientos de ventilación y climatización;

-compartimiento del molinete;

- compartimiento del aparato de gobierno;
- compartimiento del equipo estabilizador;
- compartimiento del motor eléctrico de propulsión;
- compartimientos con cuadros eléctricos de distribución y equipo exclusivamente eléctrico, salvo transformadores eléctricos con aceite (de más de 10 KVA.);
- túneles de ejes y de tuberías; y
- cámaras de bombas y de maquinaria de refrigeración (que no manipulen o contengan líquidos inflamables).

Troncos cerrados que dan a los espacios que se acaban de enumerar.

Otros troncos cerrados, tales como los de tuberías y cables.

(11) Espacios de maquinaria auxiliar, espacios de carga, tanques de carga o para otros fines que contienen hidrocarburos y otros espacios similares con moderado riesgo de incendio

Tanques de carga de hidrocarburos.

Bodegas de carga, troncos de acceso y escotillas.

Cámaras refrigeradas.

Tanques de combustible líquido (si están instalados en espacios aislados en los que no hay maquinaria).

Túneles de ejes y de tuberías en que se pueden almacenar materiales combustibles.

Espacios de maquinaria auxiliar, como los indicados en la categoría (10), en los que hay maquinaria con sistemas de lubricación a presión o en los que se permite almacenar materiales combustibles.

Puestos de aprovisionamiento de combustible líquido.

Espacios que contienen transformadores eléctricos con aceite (de más de 10 KVA.).

Espacios que contienen generadores auxiliares accionados por turbinas y máquinas alternativas de vapor, y pequeños motores de combustión interna con una potencia de hasta 110 Kw que accionan generadores, bombas para rociadores y grifos de aspersión, bombas contra incendios, bombas de sentina, etc.

Troncos cerrados que dan a los espacios que se acaban de enumerar.

(12) Espacios de máquinas y cocinas principales

Cámaras de las máquinas propulsoras principales (distintas de las cámaras de los motores eléctricos de propulsión) y cámaras de calderas.

Espacios de maquinaria auxiliar no incluidos en las categorías (10) y (11) que contienen motores de combustión interna u otros dispositivos quemadores, calentadores o de bombeo de combustible.

Cocinas principales y anexos.

Troncos y guardacalores de los espacios que se acaban de enumerar.

(13) Gambuzas o pañoles, talleres, oficios, etc.

Oficios principales separados de las cocinas.

Lavandería principal.

Cuartos de secado grandes (con una superficie superior a 4 m²).

Gambuzas o pañoles diversos.

Carterías y pañoles de equipajes.

Pañoles de basuras.

Talleres (que no forman parte de los espacios de máquinas, cocinas, etc.).

Taquillas y pañoles cuya superficie es superior a 4 m², distintos de los espacios previstos para el almacenamiento de líquidos inflamables.

(14) Otros espacios en que se almacenan líquidos inflamables

Pañoles de pinturas.

Pañoles de pertrechos que contienen líquidos inflamables (incluidos colorantes, medicamentos, etc.).

Laboratorios (en los que se almacenan líquidos inflamables).

Tablas de categorías para divisiones horizontales y verticales

A continuación se presentan las tablas 1 (tabla 2.1.4.1) y 2 (tabla 2.1.4.2) que consisten en un diagrama cartesiano representando, en ordenadas y abscisas, las categorías definidas anteriormente, de forma que al cruzar una con otra indican la división de Clase y el Intervalo de tiempo especificado.

La tabla 1 se usa para mamparos ó divisiones verticales no principales, ya que éstas últimas tienen un tratamiento específico indicado anteriormente en el compartimentado.

La tabla 2 se usa para las cubiertas ó divisiones horizontales que no sean cámaras de tanques ó espacios perdidos definidos en adelante como “Cofferdams”, los cuales no consideraremos divisiones de clase.

Más adelante se aclaran las prescripciones para el uso de las tablas.

SOLAS-TABLA 1 (2.1.4.1) - Mamparos que no limitan zonas verticales principales ni zonas horizontales

| Espacios | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) |
|--|-------|-------|------|------|-------|----------|----------|----------|-------|-------|--------|--------|--------|------|
| Puestos de control (1) | B-0 a | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-60 | A-60 | A-60 | A-0 | A-0 | A-60 | A-60 | A-60 | A-60 |
| Escaleras (2) | | A-0 a | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-15 | A-15 | A-0 c | A-0 | A-15 | A-30 | A-15 | A-30 |
| Pasillos (3) | | | B-15 | A-60 | A-0 | B-15 | B-15 | B-15 | B-15 | A-0 | A-15 | A-30 | A-0 | A-30 |
| Puestos de evacuación y vías exteriores de evacuación (4) | | | | | A-0 b | A-60 b,d | A-60 b,d | A-60 b,d | A-0 d | A-0 | A-60 b | A-60 b | A-60 b | A-60 |
| Espacios de la cubierta expuesta (5) | | | | | | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 |
| Espacios de alojamiento con escaso riesgo de incendio (6) | | | | | | B-0 | B-0 | B-0 | C | A-0 | A-0 | A-30 | A-0 | A-30 |
| Espacios de alojamiento con moderado riesgo de incendio (7) | | | | | | | B-0 | B-0 | C | A-0 | A-15 | A-60 | A-15 | A-60 |
| Espacios de alojamiento con considerable riesgo de incendio (8) | | | | | | | | B-0 | C | A-0 | A-30 | A-60 | A-15 | A-60 |
| Espacios para fines sanitarios ó similares (9) | | | | | | | | | C | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 |
| Tanques, espacios perdidos y espacios de maquinaria auxiliar con pequeño ó nulo riesgo de incendio (10) | | | | | | | | | | A-0 a | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 |
| Espacios de maquinaria auxiliar, espacios de carga, tanques de carga ó para otros fines que contienen hidrocarburos y otros espacios similares con moderado riesgo de incendio (11) | | | | | | | | | | | A-0 a | A-0 | A-0 | A-15 |
| Espacios de maquinas y cocinas principales (12) | | | | | | | | | | | | A-0 a | A-0 | A-60 |
| Gambuzas ó pañoles, talleres, oficinas, etc,... (13) | | | | | | | | | | | | | A-0 a | A-0 |
| Otros espacios en que se almacenan líquidos inflamables (14) | | | | | | | | | | | | | | A-30 |

- a -Cuando los espacios adyacentes sean de la misma categoría numérica y aparezca el índice "a", no hará falta colocar un mamparo o una cubierta entre dichos espacios si la administración no lo considera necesario. Por ejemplo, en la categoría (12) no hará falta colocar un mamparo entre una cocina y sus oficios anexos siempre que los mamparos y cubiertas de los oficios mantengan la integridad de los contornos de la cocina. Sin embargo, entre una cocina y un espacio de máquinas deberá colocarse un mamparo aunque ambos espacios sean de categoría (12).
- b -En los costados del buque, hasta la flotación de navegación marítima con calado mínimo, y en los costados de la superestructura y de las casetas que se encuentren por debajo de las balsas salvavidas y rampas de evacuación y adyacentes a ellas, la norma se puede reducir a la de clase "A-30".
- c -Cuando los servicios públicos estén instalados totalmente dentro del tronco de escalera, la integridad del mamparo del servicio público que se encuentre dentro del tronco de la escalera puede ser de clase "B".
- d -Cuando los espacios de las categorías (6), (7), (8) y (9) estén situados totalmente dentro del perímetro exterior de un puesto de reunión, los mamparos de dichos espacios pueden tener una integridad de clase "B-0". Se puede considerar que los puestos de mando de las instalaciones de alumbrado, imagen y sonido forman parte de los puestos de reunión.

SOLAS-TABLA 2 (2.1.4.2) - Cubiertas que no forman bayonetas en zonas verticales principales ni limitan zonas horizontales

| Espacio superior | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) |
|---|------|------|-------|------|-----|------|------|------|-----|-------|-------|--------|------|------|
| Espacio inferior | | | | | | | | | | | | | | |
| Puestos de control (1) | A-30 | A-30 | A-15 | A-0 | A-0 | A-0 | A-15 | A-30 | A-0 | A-0 | A-0 | A-60 | A-0 | A-60 |
| Escaleras (2) | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-30 | A-0 | A-30 |
| Pasillos (3) | A-15 | A-0 | A-0 a | A-60 | A-0 | A-0 | A-15 | A-15 | A-0 | A-0 | A-0 | A-30 | A-0 | A-30 |
| Puestos de evacuación y vías exteriores de evacuación (4) | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 |
| Espacios de la cubierta expuesta (5) | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 |
| Espacios de alojamiento con escaso riesgo de incendio (6) | A-60 | A-15 | | A-60 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 |
| Espacios de alojamiento con moderado riesgo de incendio (7) | A-60 | A-15 | A-15 | A-60 | A-0 | A-0 | A-15 | A-15 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 |
| Espacios de alojamiento con considerable riesgo de incendio (8) | A-60 | A-15 | A-15 | A-60 | A-0 | A-15 | | A-30 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 |
| Espacios para fines sanitarios ó similares (9) | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 |
| Tanques, espacios perdidos y espacios de maquinaria auxiliar con pequeño ó nulo riesgo de incendio (10) | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 a | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 |
| Espacios de maquinaria auxiliar, espacios de carga, tanques de carga ó para otros fines que contienen hidrocarburos y otros espacios similares con moderado riesgo de incendio (11) | A-60 | A-60 | A-60 | A-60 | A-0 | A-0 | A-15 | A-30 | A-0 | A-0 | A-0 a | A-0 | A-0 | A-30 |
| Espacios de maquinas y cocinas principales (12) | A-60 | A-60 | A-60 | A-60 | A-0 | A-60 | A-60 | A-60 | A-0 | A-0 | A-30 | A-30 a | A-0 | A-60 |
| Gambuzas ó pañoles, talleres, oficios, etc,... (13) | A-60 | A-30 | A-15 | A-60 | A-0 | A-15 | A-30 | A-30 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 |
| Otros espacios en que se almacenan líquidos inflamables (14) | A-60 | A-60 | A-60 | A-60 | A-0 | A-30 | A-60 | A-60 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 |

- a -Cuando los espacios adyacentes sean de la misma categoría numérica y aparezca el índice "a", no hará falta colocar un mamparo o una cubierta entre dichos espacios si la administración no lo considera necesario. Por ejemplo, en la categoría (12) no hará falta colocar un mamparo entre una cocina y sus oficios anexos siempre que los mamparos y cubiertas de los oficios mantengan la integridad de los contornos de la cocina. Sin embargo, entre una cocina y un espacio de máquinas deberá colocarse un mamparo aunque ambos espacios sean de categoría (12).
- b -En los costados del buque, hasta la flotación de navegación marítima con calado mínimo, y en los costados de la superestructura y de las casetas que se encuentren por debajo de las balsas salvavidas y rampas de evacuación y adyacentes a ellas, la norma se puede reducir a la de clase "A-30".
- c -Cuando los servicios públicos estén instalados totalmente dentro del tronco de escalera, la integridad del mamparo del servicio público que se encuentre dentro del tronco de la escalera puede ser de clase "B".
- d -Cuando los espacios de las categorías (6), (7), (8) y (9) estén situados totalmente dentro del perímetro exterior de un puesto de reunión, los mamparos de dichos espacios pueden tener una integridad de clase "B-0". Se puede considerar que los puestos de mando de las instalaciones de alumbrado, imagen y sonido forman parte de los puestos de reunión.

Prescripciones para aplicar las tablas

La tabla 1 se aplicara a mamparos que no limiten zonas verticales principales ni zonas horizontales. La tabla 2 se aplicara a cubiertas que no formen bayonetas en zonas verticales principales ni limiten zonas horizontales.

Para determinar las normas adecuadas de integridad al fuego que se han de aplicar a los contornos entre espacios adyacentes, estos espacios se clasifican según su riesgo de incendio en las categorías (1) a (14) indicadas anteriormente.

Si por su contenido y por el uso a que se le destine hay dudas con respecto a la clasificación de un espacio determinado, o cuando sea posible asignar dos o más categorías a un espacio, tal espacio se considerara incluido en la categoría que tenga las prescripciones más rigurosas para los contornos.

Los compartimentos cerrados más pequeños que se encuentren dentro de un espacio y cuyas aberturas de comunicación con dicho espacio sean inferiores al 30% se considerarán espacios separados. La integridad al fuego de los mamparos límite y las cubiertas de esos compartimentos más pequeños será la prescrita en las tablas.

El título de cada categoría se debe considerar como representativo más que restrictivo.

Cuando se indique un valor único para la integridad al fuego de un contorno situado entre dos espacios, este valor será aplicable en todos los casos.

No hay prescripciones especiales respecto al material o la integridad de los contornos cuando en las tablas solamente aparece en blanco.

Por lo que respecta a los espacios de categoría (5), la Administración determinara si los valores de aislamiento de la tabla 1 serán aplicables a los extremos de las casetas y superestructuras y si los de la tabla 2 serán aplicables a las cubiertas de intemperie. Las prescripciones relativas a la categoría (5) que figuran en las tablas 1 ó 2 no obligarán en ningún caso a cerrar los espacios que a juicio de la Administración no necesiten estar cerrados.

Se podrá aceptar que los cielos rasos o revestimientos continuos de clase “B”, junto con las cubiertas o los mamparos correspondientes, contribuyan total o parcialmente al aislamiento y la integridad prescritos para una división.

Para la construcción y disposición de las saunas:

-El perímetro de la sauna estará constituido por contornos de clase “A” y podrá abarcar los vestuarios, las duchas y los servicios. La sauna tendrá un aislamiento de norma “A-60” cuando esté contigua a otros espacios, salvo si éstos se encuentran dentro del perímetro o son espacios de las categorías (5), (9) y (10).

-Si un baño tiene acceso directo a una sauna, se podrá considerar parte de ésta. En tal caso, no hay que aplicar ninguna prescripción de seguridad contra incendios a la puerta que se encuentre entre la sauna y el baño.

-En la sauna se permitirá que los mamparos y el cielo raso tengan el revestimiento de madera tradicional. La parte del cielo raso que se halle sobre el horno estará revestida de una plancha incombustible con una separación de 30 mm como mínimo. La distancia desde las superficies calientes a los materiales combustibles será de 500 mm como mínimo, o bien los materiales combustibles estarán protegidos (por ejemplo, mediante una plancha incombustible con una separación de 30 mm como mínimo).

-En la sauna se permitirá utilizar los bancos de madera tradicionales.

-La puerta de la sauna se abrirá empujando hacia afuera.

-Los hornos eléctricos estarán provistos de un temporizador.

Protección de escaleras y ascensores en las zonas de alojamiento:

-Todas las escaleras estarán instaladas en el interior de troncos construidos con divisiones de clase “A” y tendrán medios eficaces de cierre en todas las aberturas, salvo que:

-una escalera que comunique solamente dos cubiertas podrá no estar cerrada, a condición de que se mantenga la integridad de la cubierta mediante mamparos adecuados o puertas de cierre automático en uno de los entrepuentes. Cuando una escalera este cerrada solamente en un entrepuente, el tronco que la encierre estará protegido de conformidad con lo establecido en las tablas y se podrán instalar escaleras sin cerramiento en un espacio público, siempre que tales escaleras se encuentren por completo dentro de dicho espacio.

-Los troncos de ascensor estarán instalados de manera que impidan el paso del humo y de las llamas de un entrepuente a otro y tendrán dispositivos de cierre que

permitan controlar el tiro y el paso del humo. La maquinaria de los ascensores que se hallen dentro de troncos de escalera estará situada en un compartimiento separado, rodeado de contornos de acero, con la salvedad de que se permite una pequeña perforación para el paso de los cables. Los ascensores que se abran en espacios que no sean pasillos, espacios públicos, espacios de categoría especial, escaleras y zonas exteriores no se abrirán en escaleras que formen parte de las vías de evacuación.

2.1.5. Perforaciones y transmisión de calor

Cuando las divisiones de clase “A” estén perforadas, esas perforaciones se someterán a ensayo de conformidad con el Código de Procedimientos de Ensayo de Exposición al Fuego.

En el caso de los conductos de ventilación, se aplica lo dispuesto más adelante en el apartado de conductos de ventilación, no obstante, no será necesario realizar el ensayo en el caso de un paso de tuberías hecho de acero u otro material equivalente, que tenga un espesor de 3 mm o superior y una longitud no inferior a 900 mm (preferiblemente, 450 mm a cada lado de la división) y no presente aberturas. Dichas perforaciones estarán debidamente aisladas mediante la extensión del aislamiento de la propia división.

Cuando las divisiones de clase “B” estén perforadas para dar paso a cables eléctricos, tuberías, troncos, conductos, etc., o para la instalación de bocas de ventilación, aparatos de alumbrado o dispositivos similares, se tomarán medidas para asegurar que no disminuya la resistencia al fuego de estas divisiones, a reserva de la norma de 900mm.

Las tuberías que no sean de acero o de cobre y que atraviesen divisiones de clase “B” estarán protegidas por:

-Un dispositivo de penetración que se halla sometido a un ensayo contra incendios y que sea apropiado para la resistencia al fuego de la división que atraviese y el tipo de tubería utilizado; o por:

-Un manguito de acero de un espesor no inferior a 1,8 mm y una longitud no inferior a 900 mm para tuberías de un diámetro igual o superior a 150 mm y no inferior a 600 mm para tuberías de un diámetro inferior a 150 mm (de preferencia, igualmente repartida a cada lado de la división). La tubería estará conectada a los extremos del manguito mediante bridas ciegas o acoplamientos, o la separación entre el manguito y la tubería no excederá de 2,5 mm, o la separación entre la tubería y el manguito se rellenará de un material incombustible o de otro tipo adecuado.

Las tuberías metálicas sin aislamiento que atraviesen divisiones de clase “A” o “B” serán de materiales que tengan un punto de fusión superior a 950 ° C para las divisiones de clase “A-0” y a 850 ° C para las divisiones de clase “B-0”.

Al aprobar las medidas de protección estructural contra incendios, la Administración tendrá en cuenta el riesgo de transmisión del calor en las intersecciones y en los extremos de las barreras térmicas prescritas.

El aislamiento de una cubierta o mamparo se extenderá más allá de la perforación, intersección o extremo hasta una distancia de 450 mm como mínimo en el caso de estructuras de acero o de aluminio.

Si el espacio está dividido por una cubierta o un mamparo de clase “A” que tengan aislamientos de valores distintos, el aislamiento de mayor valor se prolongará sobre la cubierta o el mamparo que tenga el aislamiento de menor valor hasta una distancia de 450 mm como mínimo.

Aberturas en mamparos y cubiertas en divisiones de clase “A”

Salvo las escotillas situadas entre espacios de carga, de categoría especial, de pertrechos y de equipajes, y entre esos espacios y las cubiertas de intemperie, todas las aberturas estarán provistas de medios fijos de cierre que sean por lo menos tan resistentes al fuego como las divisiones en que estén instalados.

Todas las puertas y los marcos de puerta situados en divisiones de clase “A”, así como los medios para asegurar tales puertas cuando estén cerradas, ofrecerán una resistencia al fuego y al paso del humo y de las llamas equivalente a la de los mamparos en que estén situados, lo cual se determinará de conformidad con el Código de Procedimientos de Ensayo de Exposición al Fuego.

Tales puertas y marcos serán de acero u otro material equivalente. Las puertas estancas no necesitan aislamiento.

Para abrir o cerrar cada una de esas puertas, desde cualquier lado del mamparo, bastara una persona.

Las puertas contraincendios de los mamparos de las zonas verticales principales, los mamparos límite de las cocinas y los troncos de escalera que no sean puertas estancas de accionamiento a motor y puertas que normalmente permanezcan cerradas, cumplirán las prescripciones siguientes:

- las puertas serán de cierre automático y se podrán cerrar venciendo un ángulo de inclinación de hasta 3,5°;

- el tiempo de cierre aproximado de las puertas contraincendios de bisagra no será superior a 40 s ni inferior a 10 s a partir del momento en que empiecen a moverse con el buque adrizado. La velocidad uniforme aproximada de cierre de las puertas contraincendios de corredera no será superior a 0,2 m/s ni inferior a 0,1 m/s con el buque adrizado;

- las puertas, excepto las de las vías de evacuación de emergencia, podrán accionarse por telemando desde un puesto central de control con dotación permanente, ya sea todas a la vez o por grupos, y también se podrá accionar cada una por separado desde ambos lados de la puerta. Los interruptores de accionamiento tendrán una función de conexión-desconexión para evitar la reposición automática del sistema;

- no se permitirán ganchos de retención que no se puedan accionar desde el puesto central de control;

- una puerta que se haya cerrado por telemando desde el puesto central de control se podrá volver a abrir desde cualquier lado mediante un mando local. Después de haberse abierto con el mando local, la puerta se cerrara de nuevo automáticamente;

- en el panel de control de las puertas contraincendios situado en el puesto central de control con dotación permanente habrá un indicador que permita saber si cada puerta está cerrada;

- el mecanismo accionador estará proyectado de modo que la puerta se cierre automáticamente en caso de avería del sistema de control o de fallo del suministro central de energía;
- en las proximidades de las puertas de accionamiento a motor se dispondrán acumuladores locales de energía que permitan hacer funcionar las puertas al menos 10 veces (completamente abiertas y cerradas) utilizando los mandos locales después de haberse producido una avería del sistema de control o un fallo del suministro central de energía;
- la avería del sistema de control o el fallo del suministro central de energía en una puerta no impedirá el funcionamiento seguro de las demás puertas;
- las puertas de corredera tele accionadas o de accionamiento a motor irán provistas de una alarma que se active cuando se accione la puerta desde el puesto de control, y que suene al menos 5 s, pero no más de 10 s, antes de que la puerta empiece a moverse y que continúe sonando hasta que la puerta se haya cerrado del todo;
- una puerta proyectada para que se vuelva a abrir tras encontrar un obstáculo no se abrirá más de 1 m desde el punto de contacto;
- las puertas de doble hoja que requieran un pestillo para asegurar su integridad al fuego estarán provistas de un pestillo que se active automáticamente cuando el sistema ponga en movimiento las puertas;
- las puertas de acceso directo a espacios de categoría especial que sean de accionamiento a motor y cierre automático no necesitan estar equipadas con las alarmas y mecanismos de teleaccionamiento.
- los componentes del sistema de control local serán accesibles para su mantenimiento y ajuste;
- las puertas de accionamiento a motor estarán provistas de un sistema de control de tipo aprobado que pueda funcionar en caso de incendio y que satisfaga lo dispuesto en el Código de Procedimientos de Ensayo de Exposición al Fuego.

Este sistema cumplirá las prescripciones siguientes:

- el sistema de control podrá accionar la puerta a temperaturas de hasta 2008 °C durante 60 min. Por lo menos, alimentado por el suministro de energía;

-no se interrumpirá el suministro de energía de todas las demás puertas a las que no afecte el incendio; y

-el sistema de control se aislara automáticamente del suministro de energía a temperaturas superiores a 200 °C y tendrá capacidad para mantener la puerta cerrada hasta una temperatura de por lo menos 945 °C.

Las prescripciones de integridad de la clase “A” para los contornos exteriores del buque no serán aplicables a las divisiones de vidrio, ventanas ni portillos. Tampoco serán aplicables a las puertas exteriores, salvo las de superestructuras y casetas que den a dispositivos de salvamento, puesto de embarco y puestos de reunión exteriores, escaleras exteriores o cubiertas expuestas utilizadas como vías de evacuación. Las puertas de las escaleras no tienen que cumplir esta prescripción.

Salvo las puertas estancas, las puertas estancas a la intemperie (puertas semiestancas), las puertas que conduzcan a la cubierta expuesta y las puertas que tengan que ser razonablemente herméticas, todas las puertas de clase “A” situadas en escaleras, espacios públicos y mamparos de zonas verticales principales en las vías de evacuación estarán provistas de una portilla para manguera de cierre automático. El material, la construcción y la resistencia al fuego de esas portillas serán equivalentes a los de la puerta en que vayan instaladas, consistiendo la portilla en una abertura libre de 150 mm² con la puerta cerrada, situada en el borde inferior de la puerta, en el lado opuesto al de las bisagras, o, en el caso de puertas de corredera, lo más cerca posible de la abertura.

Si es necesario que un conducto de ventilación atraviese una división de zona vertical principal, se instalará junto a la división una válvula de mariposa contraincendios de cierre automático a prueba de fallos. Esa válvula podrá cerrarse también manualmente desde ambos lados de la división. Las posiciones de accionamiento serán fácilmente accesibles y estarán marcadas con pintura roja foto reflectante. La parte del conducto situada entre la división y la válvula será de acero u otro material equivalente y, si es necesario, tendrá un aislamiento que cumpla lo prescrito. Al menos en un lado de la división, la válvula de mariposa irá provista de un indicador visible que permita saber si está abierta.

Aberturas en divisiones de clase “B”

Las puertas y los marcos de puerta situados en divisiones de clase “B”, así como los medios de aseguramiento de tales puertas, constituirán un sistema de cierre cuya resistencia al fuego será equivalente a la de las divisiones, lo cual se determinara de conformidad con el Código de Procedimientos de Ensayo de

Exposición al Fuego, con la salvedad de que en la parte inferior de dichas puertas se podrán autorizar aberturas de ventilación.

Cuando haya una o varias aberturas de ese tipo en una puerta o debajo de ella, el área total neta de tales aberturas no excederá de 0,05 m².

También se permite instalar un conducto incombustible de equilibrio del aire entre el camarote y el pasillo, situado bajo la unidad sanitaria, cuando la sección transversal del conducto no exceda de 0,05 m². Todas las aberturas para la ventilación estarán provistas de una rejilla de material incombustible. Las puertas serán de material incombustible.

Las puertas de camarote de las divisiones de clase “B” serán de cierre automático. En ellas no se permiten ganchos de retención.

Las prescripciones de integridad de la clase “B” para los contornos exteriores del buque no serán aplicables a las divisiones de vidrio, ventanas ni portillos. Tampoco regirán las prescripciones de integridad de la clase “B” para las puertas exteriores de superestructuras y casetas.

Ventanas y portillos

Las ventanas y los portillos de los mamparos situados en el interior de los espacios de alojamiento o de servicio y de los puestos de control estarán contruidos de manera que satisfagan las prescripciones de integridad aplicables al tipo de mamparo en que estén colocados, lo cual se determinara de conformidad con el Código de Procedimientos de Ensayo de Exposición al Fuego.

Las ventanas y los portillos de los mamparos que separen los espacios de alojamiento o de servicio y los puestos de control del exterior tendrán marcos de acero u otro material adecuado. Los cristales se sujetarán con listones o piezas angulares de metal.

Las ventanas que den a dispositivos de salvamento, zonas de embarco y de reunión, escaleras exteriores y cubiertas expuestas que sirvan de vías de evacuación, así como las ventanas situadas debajo de las zonas de embarco en las balsas salvavidas y rampas de evacuación, tendrán la misma integridad al fuego que la prescrita en las tablas. Cuando se hayan previsto cabezales rociadores automáticos exclusivamente para las ventanas, podrán admitirse como equivalentes las ventanas de clase “A-0”. Para que el presente párrafo sea aplicable a los cabezales rociadores, éstos deberán ser:

-cabezales situados específicamente sobre las ventanas además de los rociadores tradicionales del cielo raso; ó

-cabezales rociadores tradicionales del cielo raso dispuestos de modo que la ventana esté protegida por un régimen de aplicación medio de 5/m² como mínimo y la superficie adicional de la ventana esté incluida en el cálculo de la zona de cobertura.

Las ventanas situadas en el costado del buque por debajo de las zonas de embarco en los botes salvavidas tendrán una integridad al fuego igual por lo menos a la de la clase “A-0”.

Protección de aberturas en los contornos de los espacios de máquinas

Las disposiciones del presente párrafo serán aplicables a los espacios de categoría A para máquinas y, cuando la Administración lo considere conveniente, a otros espacios de máquinas.

El número de lumbreras, puertas, ventiladores, aberturas practicadas en chimeneas para dar salida al aire de ventilación y otras aberturas de los espacios de máquinas será el mínimo necesario para la ventilación y el funcionamiento seguro y adecuado del buque.

Las lumbreras serán de acero y no tendrán cristales.

Se proveerán mandos para cerrar las puertas de accionamiento a motor o accionar el mecanismo de cierre de las puertas que no sean puertas estancas de accionamiento a motor. Dichos mandos estarán situados fuera del espacio de que se trate, donde no puedan quedar aislados en caso de incendio en el espacio a que den servicio.

Los mandos prescritos estarán situados en un puesto de control o agrupados en el menor número posible de puestos que sea satisfactorio a juicio de la Administración. Habrá un acceso seguro a estos puestos desde la cubierta expuesta. Las puertas que no sean puertas estancas de accionamiento a motor estarán dispuestas de modo que, en caso de incendio en el espacio de que se trate, se puedan cerrar eficazmente mediante dispositivos de cierre de accionamiento a motor, o bien se instalarán puertas de cierre automático que puedan vencer una inclinación de $3,5^{\circ}$ provistas de un medio de retención a prueba de fallos y de un dispositivo de accionamiento por telemando. Las puertas para las vías de evacuación de emergencia no necesitan estar provistas de un mecanismo de retención a prueba de fallos ni de un mecanismo de suelta accionado por telemando. No se instalarán ventanas en los contornos de los espacios de máquinas. No obstante, se podrán utilizar cristales en las cámaras de control que estén dentro de los espacios de máquinas.

Sistemas de ventilación

Los conductos de ventilación serán de material incombustible. Sin embargo, los conductos cortos, que no excedan en general de 2 m de longitud y cuya sección transversal libre no sea superior a $0,02 \text{ m}^2$, no necesitan ser incombustibles, siempre y cuando:

- sean de un material que tenga características de débil propagación de la llama;
- se utilicen solamente en el extremo del dispositivo de ventilación; y
- no estén situados a menos de 600 mm, medida esta distancia en el sentido longitudinal del conducto, de una abertura practicada en una división de clase "A" o "B", incluidos los cielos rasos continuos de clase "B".

La expresión sección transversal libre significa que, incluso cuando el conducto haya sido aislado previamente, la sección se calculara a partir del diámetro interior del conducto.

Los siguientes dispositivos se someterán a prueba de conformidad con el Código de Procedimientos de Ensayo de Exposición al Fuego:

- las válvulas de mariposa contra incendios, incluidos los mandos de funcionamiento pertinentes; y

-las perforaciones de conductos que atraviesen divisiones de clase “A”. Sin embargo, cuando los manguitos de acero estén soldados o unidos directamente a los conductos de ventilación mediante bridas ribeteadas o atornilladas, no será necesaria la prueba.

Disposición de conductos

Los sistemas de ventilación para los espacios de categoría A para máquinas, espacios para vehículos, cocinas, espacios de carga rodada, espacios de categoría especial y espacios de carga estarán en general separados unos de otros, así como de los sistemas de ventilación que presten servicio a otros espacios. En cualquier caso, se instalara una válvula de mariposa contraincendios automática en el conducto de ventilación de las cocinas, próxima a la unidad de ventilación.

Los conductos de ventilación de los espacios de categoría A para máquinas, cocinas, espacios para vehículos, espacios de carga rodada o espacios de categoría especial no atravesarán espacios de alojamiento o de servicio ni puestos de control, a menos que:

-sean de acero y tengan un espesor mínimo de 3 mm si su anchura o diámetro es de hasta 300 mm, o de 5 mm si su anchura o diámetro es igual o superior a 760 mm, o cuando su anchura o diámetro estén comprendidos entre 300 mm y 760 mm, tengan un espesor calculado por interpolación;

-lleven soportes y refuerzos adecuados;

-estén provistos de válvulas de mariposa contraincendios automáticas próximas al contorno perforado; y

-tengan un aislamiento correspondiente a la norma de clase “A-60” desde los espacios de máquinas, las cocinas, los espacios para vehículos, los espacios de carga rodada o los espacios de categoría especial hasta un punto situado más allá de cada válvula de mariposa que diste de ésta 5 m como mínimo;

O bien,

-sean de acero; y

-tengan un aislamiento correspondiente a la norma de clase “A-60” en todos los espacios de alojamiento, espacios de servicio y puestos de control;

Si bien los conductos que atraviesen divisiones de zonas verticales principales cumplirán también lo anteriormente dicho.

Los conductos de ventilación de los espacios de alojamiento, espacios de servicio y puestos de control no atravesarán espacios de categoría A para máquinas, cocinas, espacios para vehículos, espacios de carga rodada ni espacios de categoría especial, a menos que:

-los conductos sean de acero cuando atraviesen un espacio de categoría A para máquinas, una cocina, un espacio para vehículos, un espacio de carga rodada o un espacio de categoría especial.

-se instalen válvulas de mariposa contraincendios automáticas próximas a los contornos perforados; y

-en las perforaciones se mantenga la integridad de los contornos del espacio de máquinas, la cocina, el espacio para vehículos, el espacio de carga rodada o el espacio de categoría especial;

O bien,

-los conductos sean de acero cuando atraviesen un espacio de categoría A para máquinas, una cocina, un espacio para vehículos, un espacio de carga rodada o un espacio de categoría especial;

-tengan un aislamiento correspondiente a la norma de la clase “A-60” dentro del espacio de máquinas, la cocina, el espacio para vehículos, el espacio de carga rodada o el espacio de categoría especial;

Si bien los conductos que atraviesen divisiones de zonas verticales principales cumplirán también lo anteriormente dicho.

Detalles sobre las perforaciones para el paso de conductos

Cuando un conducto de chapa delgada con una sección transversal libre igual o inferior a $0,02 \text{ m}^2$ atraviese mamparos o cubiertas de clase “A”, la abertura estará revestida con un manguito de chapa de acero de un espesor mínimo de 3 mm y una longitud mínima de 200 mm, preferiblemente repartida a razón de 100 mm a cada lado del mamparo o, si se trata de una cubierta, que se encuentre totalmente en la parte inferior de la cubierta atravesada. Cuando los conductos de ventilación con una sección transversal libre superior a $0,02 \text{ m}^2$ atraviesen mamparos o cubiertas de

clase “A”, la abertura estará revestida con un manguito de chapa de acero. Sin embargo, cuando dichos conductos sean de acero y atraviesen una cubierta o un mamparo, los conductos y manguitos cumplirán las condiciones siguientes:

-los manguitos tendrán por lo menos 3 mm de espesor y 900 mm de longitud.

Cuando atraviesen un mamparo, esa longitud se repartirá, preferiblemente, a razón de 450 mm a cada lado del mamparo. Los conductos o los manguitos de revestimiento de dichos conductos llevarán un aislamiento contra el fuego que tenga por lo menos la misma integridad al fuego que el mamparo o la cubierta atravesados;

-los conductos cuya sección transversal libre exceda de 0,075 m² llevarán válvulas de mariposa contra incendios. La válvula de mariposa funcionará automáticamente, pero también se podrá cerrar a mano desde cualquier lado del mamparo o de la cubierta, e irá provista de un indicador que señale si está abierta o cerrada. Sin estas válvulas de mariposa no serán necesarias cuando los conductos atraviesen espacios limitados por divisiones de clase “A”, sin dar servicio a éstos, a condición de que dichos conductos tengan la misma integridad al fuego que las divisiones que atraviesen. Las válvulas de mariposa serán fácilmente accesibles. Cuando se encuentren situadas detrás de cielos rasos o revestimientos, en dichos cielos rasos o revestimientos habrá una puerta para su inspección, en la que se colocará una placa que indique el número de identificación de la válvula. Dicho número figurará también en cualquier mando a distancia requerido.

Los conductos de ventilación que tengan una sección transversal libre superior a 0,02 m² y atraviesen mamparos de clase “B” irán revestidos con manguitos de chapa de acero de 900 mm de longitud, preferiblemente 450 mm a cada lado del mamparo, a menos que el conducto sea de acero a lo largo de esa longitud.

En general, los ventiladores estarán dispuestos de manera que los conductos que desembocan en los diversos espacios queden dentro de la zona vertical principal.

Cuando los sistemas de ventilación atraviesen cubiertas, además de las precauciones relativas a la integridad al fuego de la cubierta prescritas, se tomarán otras encaminadas a reducir el riesgo de que el humo y los gases calientes pasen de un espacio de entrepuente a otro a través del sistema.

Además de satisfacer las prescripciones sobre aislamiento, si es necesario, los conductos verticales se aislarán de acuerdo con lo prescrito en las tablas.

Salvo en los espacios de carga, los conductos de ventilación estarán contruidos con los materiales siguientes:

- los conductos que tengan una sección transversal libre no inferior a $0,075 \text{ m}^2$ y todos los conductos verticales que se utilicen para ventilar más de un espacio de entrepuente serán de acero u otro material equivalente;

- los conductos que tengan una sección transversal libre inferior a $0,075 \text{ m}^2$ que no sean los conductos verticales a que se hace referencia, estarán contruidos con materiales incombustibles. Cuando estos conductos atraviesen una división de clase "A" o "B" se tomarán las medidas necesarias para asegurar la integridad al fuego de la división; y

- los tramos cortos de conductos que no tengan en general una sección transversal libre superior a $0,02 \text{ m}^2$ ni una longitud superior a 2 m podrán no ser incombustibles, condición de que se cumplan todas las condiciones siguientes:

- el conducto estará contruido con un material que tenga características de débil propagación de la llama;

- el conducto se utilizara solamente en el extremo del sistema de ventilación; y

- el conducto no estará situado a menos de 600 mm en sentido longitudinal de una perforación practicada en una división de clase "A" o "B", incluidos los cielos rasos continuos de clase "B".

Los troncos de escalera estarán ventilados por medio de un solo ventilador independiente y un sistema de conductos que no se utilicen para ningún otro espacio del sistema de ventilación.

Los conductos de ventilación estarán provistos de escotillas a fines de inspección y limpieza. Dichas escotillas estarán situadas cerca de las válvulas de mariposa contraincendios.

Conductos de extracción de los fogones de cocinas

Los conductos de extracción de los fogones de las cocinas cumplirán lo dispuesto y estarán provistos de:

- un filtro de grasas fácilmente desmontable a fines de limpieza, a menos que se haya instalado otro sistema aprobado para la eliminación de la grasa;
- una válvula de mariposa contraincendios en el extremo inferior del conducto que funcione automáticamente y por telemando y, además, una válvula de mariposa contraincendios en el extremo superior del conducto que funcione por telemando;
- medios fijos de extinción de incendios dentro del conducto;
- medios de telemando que se encuentren situados en un lugar próximo a la entrada de las cocinas y permitan apagar los ventiladores de extracción e inyección, hacer funcionar las válvulas de mariposa contraincendios mencionadas y activar el sistema de extinción de incendios. Cuando se instale un sistema de ramales múltiples, se dispondrá de medios que permitan cerrar todos los ramales que salgan del mismo conducto principal antes de que se descargue el agente extintor en el sistema; y
- escotillas convenientemente situadas a fines de inspección y de limpieza.



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE NÁUTICA Y MÁQUINAS

“REVISIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTALACIÓN CONTRAINCENDIOS PARA UN BUQUE FERRY”

CAPÍTULO 3. DISPOSICIÓN DE PROTECCIONES CONTRAINCENDIOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE NÁUTICA Y MÁQUINAS

FECHA: **JUNIO – 2013**

AUTOR: El alumno

Fdo.: Alfonso Rey de la Vega

CAPÍTULO 3. DISPOSICIÓN DE PROTECCIONES CONTRAINCENDIOS (ver Anexos #1 y #2)

A partir de la normativa y de la especificación se desarrolla la disposición general como documento gráfico y el estudio analítico mediante cálculos y tablas representativas.

A partir de los tres planos de disposición general descritos anteriormente se han creado dos nuevos planos: DG-PE-CI-900-01 (De doble fondo a cubierta 4) y DG-PE-CI-900-02 (de cubierta 4 a cubierta 9) "PROTECCIONES ESTRUCTURALES CONTRAINCENDIOS (ver anexos A y B), que incluyen respectivamente las plantas de cubiertas de doble fondo a cubierta 4 y, en otro, las plantas de las cubiertas 5 a 9. Se descarta el alzado y perfiles del plano original por no aportar gran información al respecto.

Apartado 3.1. Asignación de categorías

Aplicaremos la división de categorías según definición de Solas, diferenciando entre 14 categorías para el buque en estudio, buque de pasaje de más de 36 pasajeros, cada una de las cuales recoge una serie de espacios considerados agrupados en la misma y de aplicación directa al listado de espacios indicado anteriormente.

En algunos casos la adjudicación de una categoría u otra para un espacio puede ser ambigua dependiendo del equipamiento que contenga el espacio; por ejemplo, en espacios de alojamiento, puede corresponder las categorías 6, 7 u 8 dependiendo de si existe escaso, moderado ó considerable riesgo de incendio, para lo cual se tendrá en cuenta la incombustibilidad de los materiales que forman el mobiliario, el tránsito y la cantidad de personas que concurren en ese espacio, etc. En estos casos la categoría que se le adjudique será de aplicación para el resto de espacios similares agrupándolos en la misma.

Agrupamos ahora en las distintas categorías los espacios del listado dado con anterioridad:

3.1.1. Listado de espacios por categoría

| CATEGORÍA #1 PUESTOS DE CONTROL | | | | |
|--|-----------------|--------------------------------------|------------------------|-----|
| CATEGORÍA | CUBIERTA | DESCRIPCION DEL ESPACIO | ENTRE CUADERNAS | |
| 1 | 2 | Oficina de control de máquinas ER | 58 | 70 |
| 1 | 2 | Oficina de maquinas ER | 65 | 70 |
| 1 | 3 | Pañol contraincendios | 25 | 28 |
| 1 | 3 | Estación de seguridad | 63 | 65 |
| 1 | 4 | Estación de seguridad | 62 | 65 |
| 1 | 8 | Pañol Contraincendios BR | 58 | 62 |
| 1 | 8 | Estación de Contraincendios ER | 114 | 117 |
| 1 | 8 | Local del Equipo de navegación | 121 | 126 |
| 1 | 8 | Puente de gobierno | 126 | 136 |
| 1 | 9 | Local contraincendios BR | 71 | 78 |
| 1 | 9 | Local del generador de emergencia BR | 88 | 97 |
| 1 | 9 | Local de cuadro de emergencia | 122 | 128 |
| 1 | 9 | Local de baterías | 122 | 128 |
| CATEGORÍA #2 ESCALERAS | | | | |
| 2 | 1 | Escape de emergencia | 32 | 33 |
| 2 | 1 | Escape de emergencia | 57 | 58 |
| 2 | 1 | Tronco de escalera | 65 | 70 |
| 2 | 1 | Tronco de escalera | 83 | 88 |
| 2 | 1 | Tronco del Montacargas ER | 88 | 94 |
| 2 | 2 | Escape de emergencia BR | 4 | 6 |
| 2 | 2 | Escape de emergencia BR | 26 | 28 |
| 2 | 2 | Escape de emergencia ER | 26 | 28 |
| 2 | 2 | Escape de emergencia | 28 | 38 |
| 2 | 2 | Escape de emergencia | 57 | 58 |
| 2 | 2 | Tronco de escalera ER | 65 | 70 |
| 2 | 2 | Tronco de escalera | 83 | 88 |
| 2 | 2 | Tronco del Montacargas ER | 88 | 94 |
| 2 | 2 | Escape de emergencia BR | 121 | 122 |
| 2 | 2 | Escape de emergencia BR | 138 | 139 |
| 2 | 2 | Escape de emergencia ER | 138 | 139 |
| 2 | 3 | Escape de emergencia BR | 3 | 8 |
| 2 | 3 | Tronco de Escalera BR | 20 | 26 |
| 2 | 3 | Tronco de Escalera ER | 20 | 26 |
| 2 | 3 | Escape de emergencia BR | 26 | 28 |
| CATEGORÍA | CUBIERTA | DESCRIPCION DEL ESPACIO | ENTRE CUADERNAS | |
| 2 | 3 | Escape de emergencia ER | 26 | 28 |
| 2 | 3 | Escape de emergencia | 28 | 29 |
| 2 | 3 | Tronco de Escalera | 29 | 35 |
| 2 | 3 | Tronco de Ascensor | 35 | 38 |

| 2 | 3 | Escape de emergencia | 57 | 59 |
|-----------|----------|---------------------------|-----------------|-----|
| 2 | 3 | Tronco de Escalera | 65 | 70 |
| 2 | 3 | Tronco de Escalera | 70 | 80 |
| 2 | 3 | Tronco de Ascensor | 80 | 83 |
| 2 | 3 | Tronco de Escalera | 83 | 88 |
| 2 | 3 | Tronco del Montacargas ER | 88 | 94 |
| 2 | 3 | Escape de emergencia BR | 120 | 122 |
| 2 | 3 | Tronco de Escalera BR | 122 | 130 |
| 2 | 3 | Escape de emergencia BR | 138 | 140 |
| 2 | 3 | Escape de emergencia ER | 138 | 140 |
| 2 | 4 | Escape de emergencia BR | 3 | 8 |
| 2 | 4 | Tronco de Escalera BR | 20 | 26 |
| 2 | 4 | Tronco de Escalera ER | 20 | 26 |
| 2 | 4 | Escape de emergencia | 25 | 29 |
| 2 | 4 | Escape de emergencia BR | 26 | 28 |
| 2 | 4 | Escape de emergencia ER | 26 | 28 |
| 2 | 4 | Tronco de Escalera | 29 | 35 |
| 2 | 4 | Tronco de Ascensor | 35 | 38 |
| 2 | 4 | Escape de emergencia | 57 | 65 |
| 2 | 4 | Tronco de Escalera | 60 | 70 |
| 2 | 4 | Tronco de Escalera | 70 | 80 |
| 2 | 4 | tronco de Ascensor | 80 | 83 |
| 2 | 4 | Tronco de Escalera | 83 | 88 |
| 2 | 4 | Tronco del Montacargas ER | 88 | 94 |
| 2 | 4 | Escape de emergencia BR | 120 | 122 |
| 2 | 4 | Tronco de Escalera BR | 122 | 130 |
| 2 | 4 | Escape de emergencia ER | 138 | 140 |
| 2 | 5 | Tronco de Escalera BR | 19 | 26 |
| 2 | 5 | Tronco de Escalera ER | 19 | 26 |
| 2 | 5 | Tronco de Escalera | 27 | 35 |
| 2 | 5 | Tronco de Ascensor | 35 | 38 |
| 2 | 5 | Pasillo BR | 65 | 70 |
| 2 | 5 | Pasillo ER | 65 | 70 |
| 2 | 5 | Local de Embarque ER | 70 | 76 |
| 2 | 5 | Local de Embarque BR | 70 | 76 |
| 2 | 5 | Vestíbulo principal | 70 | 80 |
| 2 | 5 | Tronco de Ascensor ER | 80 | 83 |
| 2 | 5 | Tronco de Escalera ER | 83 | 88 |
| 2 | 5 | Tronco del Montacargas ER | 88 | 94 |
| 2 | 5 | Vestíbulo de espera BR | 119 | 122 |
| 2 | 5 | Tronco de Escalera BR | 122 | 128 |
| 2 | 5 | Tronco de Escalera BR | 138 | 141 |
| 2 | 6 | Tronco de Escalera BR | 16 | 23 |
| 2 | 6 | Tronco de Escalera ER | 16 | 23 |
| 2 | 6 | tronco de Escalera ER | 29 | 35 |
| CATEGORÍA | CUBIERTA | DESCRIPCION DEL ESPACIO | ENTRE CUADERNAS | |
| 2 | 6 | Tronco de Ascensor ER | 35 | 38 |

| | | | | |
|---|---|------------------------------------|-----|-----|
| 2 | 6 | Vestíbulo superior | 70 | 80 |
| 2 | 6 | Tronco de Ascensor ER | 80 | 83 |
| 2 | 6 | Tronco de Escalera ER | 83 | 88 |
| 2 | 6 | Tronco del Montacargas ER | 88 | 94 |
| 2 | 6 | Tronco de Escalera BR | 122 | 128 |
| 2 | 7 | Tronco de Escalera ER | 29 | 37 |
| 2 | 7 | Tronco de Ascensor | 35 | 38 |
| 2 | 7 | Vestíbulo | 70 | 80 |
| 2 | 7 | Tronco de Ascensor ER | 80 | 83 |
| 2 | 7 | Escalera ER | 83 | 88 |
| 2 | 7 | Tronco del Montacargas ER | 88 | 94 |
| 2 | 7 | Tronco de Escalera BR | 122 | 128 |
| 2 | 8 | Vestíbulo | 71 | 80 |
| 2 | 8 | Tronco de Ascensor ER | 80 | 83 |
| 2 | 8 | Tronco de Escalera ER | 83 | 88 |
| 2 | 8 | Tronco del Montacargas ER | 88 | 94 |
| 2 | 9 | Tronco de escalera ER | 83 | 88 |
| CATEGORÍA #3 PASILLOS | | | | |
| 3 | 5 | Local de Equipaje ER | 63 | 70 |
| 3 | 6 | Pasillo BR | 70 | 80 |
| 3 | 7 | Pasillo ER | 37 | 70 |
| 3 | 7 | Pasillo BR | 37 | 73 |
| 3 | 7 | Pasillo ER | 80 | 93 |
| 3 | 8 | Pasillo BR | 37 | 78 |
| 3 | 8 | Pasillo ER | 37 | 78 |
| 3 | 8 | Pasillo | 80 | 126 |
| 3 | 9 | Pasillo BR | 86 | 88 |
| CATEGORÍA #4 PUESTOS DE EVACUACIÓN Y VÍAS EXTERIORES DE EVACUACIÓN | | | | |
| 4 | 6 | Cubierta de botes salvavidas BR | 41 | 80 |
| 4 | 6 | Cubierta de botes salvavidas ER | 41 | 80 |
| 4 | 6 | Salida de emergencia BR | 116 | 122 |
| 4 | 6 | Salida de emergencia ER | 116 | 122 |
| 4 | 7 | Cubierta de balsas BR | 76 | 122 |
| 4 | 7 | Cubierta de balsas ER | 76 | 122 |
| CATEGORÍA #5 ESPACIOS DE LA CUBIERTA EXPUESTA | | | | |
| 5 | 5 | Cubierta de amarre | -3 | 14 |
| 5 | 5 | Cubierta de amarre | 138 | 171 |
| 5 | 6 | Cubierta de Asientos de intemperie | -4 | 16 |
| 5 | 6 | Cubierta de viento | 141 | 172 |
| 5 | 7 | Cubierta de sol | 10 | 37 |
| 5 | 7 | Mirador BR | 37 | 42 |
| 5 | 7 | Mirador ER | 37 | 42 |
| 5 | 8 | Cubierta de paseo | 26 | 126 |
| 5 | 9 | Cubierta de paseo | 35 | 137 |

| CATEGORÍA #6 ESPACIOS DE ALOJAMIENTO CON ESCASO RIESGO DE INCENDIO | | | | |
|---|-----------------|---|------------------------|-----|
| CATEGORÍA | CUBIERTA | DESCRIPCION DEL ESPACIO | ENTRE CUADERNAS | |
| 6 | 2 | Oficina BR | 96 | 98 |
| 6 | 7 | Camarotes de tripulación BR | 37 | 71 |
| 6 | 8 | Camarotes de tripulación BR | 37 | 78 |
| 6 | 8 | Camarotes de tripulación ER | 37 | 78 |
| 6 | 8 | Camarotes de tripulación ER | 80 | 126 |
| 6 | 8 | Camarotes de tripulación BR | 102 | 126 |
| 6 | 9 | Cárcel BR | 80 | 88 |
| CATEGORÍA #7 ESPACIOS DE ALOJAMIENTO CON MODERADO RIESGO DE INCENDIO | | | | |
| 7-11 | 5 | Cubierta multifunción (conferencia, turismos) | 20 | 70 |
| 7 | 5 | Oficina de Información y espera BR | 80 | 98 |
| 7 | 5 | Local de Recepción y Oficinas BR | 80 | 98 |
| 7 | 6 | Local de autoservicio y asientos de cafetería | 14 | 70 |
| 7 | 6 | Pañol de limpieza ER | 38 | 41 |
| 7 | 7 | Sala de conferencia ER | 37 | 46 |
| 7 | 7 | Taquillas BR | 66 | 70 |
| 7 | 7 | Hospital BR | 72 | 76 |
| 7 | 8 | Gimnasio BR | 35 | 41 |
| 7 | 8 | Comedor de tripulación BR | 80 | 102 |
| 7 | 8 | Oficina principal del buque | 117 | 121 |
| 7 | 8 | Oficina del administrador BR | 117 | 121 |
| CATEGORÍA #8 ESPACIOS DE ALOJAMIENTO CON CONSIDERABLE RIESGO DE INCENDIO | | | | |
| 8 | 6 | Parque infantil ER | 80 | 95 |
| 8 | 6 | Restaurante familiar ER | 80 | 141 |
| 8 | 6 | Espacio de Autoservicio del restaurante | 90 | 115 |
| 8 | 6 | Espacio de Restaurante a la carta BR | 107 | 141 |
| 8 | 6 | Espacio de Restaurante autoservicio | 115 | 141 |
| 8 | 7 | Salas de reuniones ER | 46 | 70 |
| 8 | 7 | Sala de video ER | 80 | 93 |
| 8 | 7 | Club de música BR | 80 | 118 |
| 8 | 7 | Espacio de Bar-cafetería-Casino-Recreativo ER | 93 | 138 |
| 8 | 8 | Sauna BR | 102 | 104 |
| 8 | 8 | Sauna ER | 111 | 114 |
| CATEGORÍA #9 ESPACIOS PARA FINES SANITARIOS | | | | |
| 9 | 2 | Vestuario BR | 65 | 70 |
| 9 | 2 | Aseos BR | 98 | 100 |
| 9 | 3 | Aseos ER | 3 | 8 |
| 9 | 5 | Aseos ER | 87 | 98 |
| 9 | 6 | Aseos ER | 60 | 70 |
| 9 | 7 | Heladería BR | 27 | 37 |
| 9 | 7 | Vestuarios y duchas BR | 43 | 66 |
| 9 | 7 | Aseos ER | 62 | 70 |

| | | | | |
|---|-----------------|---|------------------------|-----|
| 9 | 7 | Aseos ER | 70 | 75 |
| 9 | 7 | Pasillo carritos BR | 80 | 94 |
| CATEGORÍA | CUBIERTA | DESCRIPCION DEL ESPACIO | ENTRE CUADERNAS | |
| 9 | 8 | Aseos BR | 80 | 83 |
| 9 | 8 | Vestuarios y duchas BR | 104 | 115 |
| 9 | 8 | Aseos BR | 126 | 128 |
| CATEGORÍA #10 TANQUES, ESPACIOS PERDIDOS Y ESPACIOS DE MAQUINARIA AUXILIAR CON PEQUEÑO O NULO RIESGO DE INCENDIO | | | | |
| 10 | DF | Espacio vacío | 2 | 28 |
| 10 | DF | Espacio vacío | 28 | 35 |
| 10 | DF | Local de Alternador cola BR | 28 | 35 |
| 10 | DF | Local de Alternador cola ER | 28 | 35 |
| 10 | DF | Espacio vacío | 35 | 38 |
| 10 | DF | Tanque de Agua técnica de refrigeración de motores BR | 38 | 41 |
| 10 | DF | Tanque de Agua técnica de refrigeración de motores ER | 38 | 41 |
| 10 | DF | Espacio vacío | 38 | 55 |
| 10 | DF | Espacio vacío | 48 | 58 |
| 10 | DF | Espacio de la toma de mar y tanque colector | 56 | 58 |
| 10 | DF | Espacio vacío | 58 | 70 |
| 10 | DF | Tanque de Lastre BR | 61 | 70 |
| 10 | DF | Tanque de Lastre ER | 61 | 70 |
| 10 | DF | Espacio vacío | 70 | 80 |
| 10 | DF | Tanque de Lastre BR | 71 | 80 |
| 10 | DF | Tanque de Lastre ER | 71 | 80 |
| 10 | DF | Espacio vacío | 80 | 90 |
| 10 | DF | Tanque de Agua de refrigeración | 81 | 84 |
| 10 | DF | Tanque de Drenaje de agua caliente | 81 | 84 |
| 10 | DF | Tanque de Lastre BR | 84 | 90 |
| 10 | DF | Tanque de Lastre ER | 84 | 90 |
| 10 | DF | Espacio vacío | 90 | 99 |
| 10 | DF | Espacio de la Toma de mar | 91 | 93 |
| 10 | DF | Tanque de Lastre | 91 | 96 |
| 10 | DF | Tanque de Sedimentación de sentinas | 96 | 99 |
| 10 | DF | Tanque de Lastre | 99 | 107 |
| 10 | DF | Espacio vacío | 99 | 108 |
| 10 | DF | Espacio vacío | 108 | 116 |
| 10 | DF | Espacio vacío | 108 | 117 |
| 10 | DF | Tanque de Lastre | 117 | 125 |
| 10 | DF | Espacio vacío | 125 | 126 |
| 10 | DF | Tanque de Lastre | 126 | 135 |
| 10 | DF | Espacio vacío | 135 | 148 |
| 10 | DF | Tanque de Lastre | 148 | 165 |
| 10 | 1 | Espacio vacío | 2 | 17 |
| 10 | 1 | Espacio vacío BR | 2 | 18 |
| 10 | 1 | Espacio vacío ER | 2 | 18 |

| | | | | |
|------------------|-----------------|--|------------------------|-----|
| 10 | 1 | Tanque de lastre BR | 18 | 26 |
| 10 | 1 | Tanque de lastre ER | 18 | 26 |
| 10 | 1 | Tanque de lastre BR | 18 | 28 |
| 10 | 1 | Tanque de lastre ER | 18 | 28 |
| CATEGORÍA | CUBIERTA | DESCRIPCION DEL ESPACIO | ENTRE CUADERNAS | |
| 10 | 1 | Tanque de lastre | 22 | 26 |
| 10 | 1 | Local del alternador de cola | 28 | 37 |
| 10 | 1 | Espacio vacío BR | 28 | 38 |
| 10 | 1 | Espacio vacío ER | 28 | 38 |
| 10 | 1 | Espacio vacío ER | 48 | 56 |
| 10 | 1 | Espacio vacío BR | 48 | 58 |
| 10 | 1 | Espacio de la toma de mar | 56 | 58 |
| 10 | 1 | Espacio de la toma de mar ER | 56 | 58 |
| 10 | 1 | Tanque antiescora BR | 70 | 80 |
| 10 | 1 | Tanque antiescora ER | 70 | 80 |
| 10 | 1 | Espacio vacío BR | 80 | 90 |
| 10 | 1 | Espacio vacío ER | 80 | 90 |
| 10 | 1 | Espacio vacío BR | 90 | 99 |
| 10 | 1 | Espacio vacío ER | 90 | 99 |
| 10 | 1 | Tanque de sentinas alto | 99 | 101 |
| 10 | 1 | Espacio vacío BR | 99 | 108 |
| 10 | 1 | Espacio vacío ER | 99 | 108 |
| 10 | 1 | Espacio vacío | 107 | 108 |
| 10 | 1 | Tanque de agua dulce BR | 108 | 116 |
| 10 | 1 | Tanque de agua dulce ER | 108 | 116 |
| 10 | 1 | Espacio vacío BR | 108 | 117 |
| 10 | 1 | Espacio vacío ER | 108 | 117 |
| 10 | 1 | Espacio vacío | 116 | 117 |
| 10 | 1 | Espacio vacío BR | 117 | 126 |
| 10 | 1 | Espacio vacío ER | 117 | 126 |
| 10 | 1 | Tanque de aguas negras | 117 | 126 |
| 10 | 1 | Tanque de aguas grises | 126 | 134 |
| 10 | 1 | Espacio vacío BR | 126 | 135 |
| 10 | 1 | Espacio vacío ER | 126 | 135 |
| 10 | 1 | Tanque de lastre | 148 | 170 |
| 10 | 2 | Cámara del Servomotor | -7 | 6 |
| 10 | 2 | Espacio vacío BR | 6 | 18 |
| 10 | 2 | Espacio vacío ER | 6 | 18 |
| 10 | 2 | Espacio vacío BR | 28 | 38 |
| 10 | 2 | Espacio vacío ER | 28 | 38 |
| 10 | 2 | Tanque de Urea BR | 29 | 37 |
| 10 | 2 | Tanque de Urea ER | 29 | 37 |
| 10 | 2 | Espacio vacío BR | 48 | 58 |
| 10 | 2 | Espacio vacío ER | 48 | 58 |
| 10 | 2 | Local de Cuadros eléctricos Principales BR | 58 | 70 |
| 10 | 2 | Tanque Antiescora BR | 70 | 80 |
| 10 | 2 | Tanque Antiescora ER | 70 | 80 |

| 10 | 2 | Espacio vacío BR | 80 | 90 |
|---|----------|---------------------------------------|-----------------|-----|
| 10 | 2 | Espacio vacío ER | 80 | 90 |
| 10 | 2 | Espacio vacío BR | 90 | 99 |
| 10 | 2 | Espacio vacío ER | 90 | 99 |
| 10 | 2 | Espacio vacío BR | 99 | 108 |
| 10 | 2 | Espacio vacío ER | 99 | 108 |
| 10 | 2 | Espacio vacío BR | 108 | 117 |
| CATEGORÍA | CUBIERTA | DESCRIPCION DEL ESPACIO | ENTRE CUADERNAS | |
| 10 | 2 | Espacio vacío ER | 108 | 117 |
| 10 | 2 | Espacio de Maquinaria auxiliar | 117 | 126 |
| 10 | 2 | Tanque de Aguas grises | 126 | 134 |
| 10 | 2 | Espacio vacío BR | 126 | 135 |
| 10 | 2 | Espacio vacío ER | 126 | 135 |
| 10 | 2 | Tanque de Lastre | 148 | 162 |
| 10 | 3 | Oficina de control de carga BR | -12 | 3 |
| 10 | 3 | Espacio de Ventilación ER | 8 | 16 |
| 10 | 3 | Espacio de Ventilación BR | 8 | 16 |
| 10 | 3 | Oficina de control de carga BR | 130 | 138 |
| 10 | 3 | Espacio vacío | 148 | 167 |
| 10 | 4 | Espacio de Ventilación ER | 3 | 20 |
| 10 | 4 | Espacio de Ventilación BR | 8 | 20 |
| 10 | 4 | Espacio de la Caja de cadenas BR | 144 | 148 |
| 10 | 4 | Espacio de la Caja de cadenas ER | 144 | 148 |
| 10 | 4 | Espacio vacío | 148 | 167 |
| 10 | 5 | Espacio de Ventilación | 12 | 20 |
| 10 | 5 | Local de Aire acondicionado BR | 14 | 20 |
| 10 | 5 | Espacio de Ventilación BR | 14 | 20 |
| 10 | 5 | Espacio de Ventilación ER | 14 | 20 |
| 10 | 5 | Espacio de Ventilación BR | 26 | 30 |
| 10 | 5 | Espacio de Ventilación ER | 26 | 30 |
| 10 | 5 | Espacio de Ventilación | 138 | 146 |
| 10 | 6 | Espacio de Ventilación | 70 | 71 |
| 10 | 6 | Poste de luces | 152 | 160 |
| 10 | 7 | Espacio de Ventilación | 70 | 71 |
| 10 | 8 | Local de Maquinaria de ascensor ER | 35 | 38 |
| 10 | 8 | Local de Aire acondicionado | 62 | 70 |
| 10 | 8 | Espacio de Ventilación | 70 | 71 |
| 10 | 8 | Espacio de Ventilación | 97 | 100 |
| 10 | 8 | Espacio de Ventilación ER | 111 | 114 |
| 10 | 9 | Local de aire acondicionado | 58 | 70 |
| 10 | 9 | Espacio de ventilación | 70 | 71 |
| 10 | 9 | Local de aire acondicionado | 71 | 80 |
| 10 | 9 | Local de la maquinaria de ascensor ER | 80 | 83 |
| 10 | 9 | Local de compresores Er. | 88 | 94 |
| 10 | 9 | Local de aire acondicionado | 88 | 122 |
| CATEGORÍA #11 ESPACIOS DE MAQUINARIA AUXILIAR, ESPACIOS DE CARGA, TANQUES DE CARGA O PARA OTROS FINES QUE CONTIENEN HIDROCARBUROS Y OTROS ESPACIOS SIMILARES CON MODERADO RIESGO DE INCENDIO | | | | |

| | | | | |
|---|-----------------|---|------------------------|-----|
| 11 | DF | Tanque de Aceite de lubricación BR | 42 | 55 |
| 11 | DF | Tanque de Retorno de aceite de lubricación | 42 | 55 |
| 11 | DF | Tanque de Aceite de lubricación ER | 42 | 55 |
| 11 | DF | Tanque de Derrame | 48 | 55 |
| 11 | DF | Tanque de Derrame de aceite sucio BR | 59 | 61 |
| 11 | DF | Tanque de Derrame de aceite sucio ER | 59 | 61 |
| 11 | 1 | Tanque de rebose de fuel oil | 18 | 22 |
| 11 | 1 | Tanque de rebose de diesel oil | 30 | 32 |
| 11 | 1 | Tanque de diesel oil BR | 70 | 76 |
| CATEGORÍA | CUBIERTA | DESCRIPCION DEL ESPACIO | ENTRE CUADERNAS | |
| 11 | 1 | Tanque de diesel oil ER | 70 | 76 |
| 11 | 1 | Tanque de fuel oil BR | 99 | 107 |
| 11 | 1 | Tanque de fuel oil ER | 99 | 107 |
| 11 | 1 | Cámara de hélices de maniobra | 135 | 148 |
| 11 | 2 | Tanque de sedimentación de fuel oil BR | 4 | 18 |
| 11 | 2 | Tanque de sedimentación de fuel oil ER | 4 | 18 |
| 11 | 2 | Tanque de servicio diario de fuel oil BR | 4 | 18 |
| 11 | 2 | Tanque de servicio diario de fuel oil ER | 4 | 18 |
| 11 | 2 | Tanque de aceite de lubricación BR | 23 | 28 |
| 11 | 2 | Tanque de aceite de lubricación | 23 | 28 |
| 11 | 2 | Tanque de Diesel oil principal | 23 | 28 |
| 11 | 2 | Cámara de hélices de maniobra | 135 | 148 |
| 11 | 3 | Bodega de vehículos rodantes | -13 | 167 |
| 11 | 3 | Local del Equipo hidráulico ER | -12 | 3 |
| 11 | 3 | Estación de combustible BR | 16 | 20 |
| 11 | 3 | Estación de combustible ER | 16 | 20 |
| 11 | 3 | Pañol de aceite | 134 | 138 |
| 11 | 4 | Bodega de vehículos rodantes | -3 | 148 |
| 7-11 | 5 | Cubierta multifunción (conferencia, turismos) | 20 | 70 |
| CATEGORÍA #12 ESPACIOS DE MÁQUINAS Y COCINAS PRINCIPALES | | | | |
| 12 | 1 | Cámara de Motores Principales | 37 | 58 |
| 12 | 1 | Cámara de Motores Auxiliares | 58 | 70 |
| 12 | 1 | Cámara de maquinaria auxiliar | 70 | 99 |
| 12 | 2 | Local de Bombas de fuel oil | 18 | 28 |
| 12 | 2 | Local de Purificadoras BR | 18 | 28 |
| 12 | 2 | Cámara de Motores Principales | 38 | 58 |
| 12 | 2 | Tronco del Guardacalor | 58 | 63 |
| 12 | 3 | Tronco del Guardacalor | 38 | 63 |
| 12 | 4 | Tronco del Guardacalor | 38 | 62 |
| 12 | 5 | Tronco del Guardacalor | 38 | 60 |
| 12 | 6 | Tronco del Guardacalor | 40 | 60 |
| 12 | 6 | Cocina y oficios BR | 80 | 107 |
| 12 | 7 | Tronco del Guardacalor | 41 | 60 |
| 12 | 8 | Tronco de la Chimenea | 41 | 58 |
| 12 | 9 | Tronco de la Chimenea | 41 | 58 |

| CATEGORÍA #13 GAMBUZAS O PAÑOLES, TALLERES, OFICIOS,ETC. | | | | |
|--|----------|--|-----------------|-----|
| 13 | 2 | Pañol del taller mecánico BR | 28 | 33 |
| 13 | 2 | Taller mecánico | 28 | 38 |
| 13 | 2 | Taller eléctrico BR | 65 | 70 |
| 13 | 2 | Cámaras de Gambuza | 70 | 117 |
| 13 | 3 | Pañol ER | 128 | 131 |
| 13 | 3 | Pañol de detergente | 131 | 134 |
| 13 | 3 | Pañol ER | 140 | 148 |
| 13 | 4 | Local de Estachas BR | -9 | 3 |
| 13 | 4 | Local de Estachas ER | -9 | 3 |
| 13 | 4 | Pañol de cerveza ER | 128 | 138 |
| 13 | 4 | Pañol BR | 130 | 141 |
| CATEGORÍA | CUBIERTA | DESCRIPCION DEL ESPACIO | ENTRE CUADERNAS | |
| 13 | 4 | Pañol ER | 140 | 148 |
| 13 | 4 | Pañol BR | 141 | 148 |
| 13 | 5 | Taller ER | 14 | 20 |
| 13 | 5 | Local de Equipaje BR | 63 | 70 |
| 13 | 5 | Local de Taquillas y espera ER | 80 | 98 |
| 13 | 5 | Local de Embalaje basura ER | 94 | 98 |
| 13 | 5 | Tienda sin impuestos | 98 | 138 |
| 13 | 6 | Pañol del autoservicio de cafetería BR | 38 | 40 |
| 13 | 6 | Pañol BR | 69 | 71 |
| 13 | 6 | Local de recogida de Basura ER | 94 | 97 |
| 13 | 7 | Pañol ER | 38 | 41 |
| 13 | 7 | Pañol ER | 60 | 62 |
| 13 | 7 | Local de Trastienda y recogida de Basura | 94 | 102 |
| 13 | 8 | Lavandería ER | 58 | 62 |
| 13 | 8 | Pañol ER | 71 | 76 |
| 13 | 8 | Pañol BR | 83 | 86 |
| 13 | 8 | Pañol de Despensa y Fregadero BR | 88 | 100 |
| 13 | 8 | Pañol de recogida de Basura ER | 94 | 97 |
| 13 | 8 | Pañol de ropa | 102 | 105 |
| 13 | 8 | Lavandería ER | 105 | 108 |
| CATEGORÍA #14 OTROS ESPACIOS EN QUE SE ALMACENAN LÍQUIDOS INFLAMABLES | | | | |
| 13 | 8 | Espacio de Dispensadores ER | 108 | 111 |
| 14 | 2 | Almacén tienda ER | 80 | 94 |
| 14 | 2 | Pañol catering | 100 | 107 |
| 14 | 2 | Almacén tienda BR | 100 | 117 |
| 14 | 2 | Almacén tienda ER | 107 | 117 |
| 14 | 2 | Pañol de Despensa ER | 117 | 126 |
| 14 | 3 | Pañol de pintura BR | 140 | 148 |

Tabla 3.1.1.1 – Listado de espacios por categoría

En los planos de “PROTECCIONES ESTRUCTURALES CONTRA INCENDIOS” se indica junto a la nomenclatura, el número referente a la categoría de cada espacio.

Apartado 3.2. Selección y justificación de aislamientos (Ver Anexos #1 y #2)

3.2.1. Disposición de zonas verticales contraincendios

Todas las zonas verticales principales, en adelante ZVP, cierran de cubierta a cubierta y hasta el forro, según se describe en Solas.

La habilitación entre cubiertas 5 y 9, por especificación, queda dividida en dos zonas principales contraincendios; según Solas, además, se deben proteger las vías principales de evacuación, por lo que se establecen dos divisiones verticales contraincendios, en cuadernas 70 y 80, recogiendo el tronco de escalera principal e integrando el ascensor desde cubierta 3 y desde camarotes de acomodación de cubierta 9, hasta su salida a zona de botes y balsas salvavidas.

La cubierta 9 tendrá, por lo anterior, una única división vertical, como se especifica, y todos los espacios tendrán salida directa a cubierta expuesta.

La zona de bodega, por su particularidad para la división de zonas verticales principales, Solas permite ampliar la distancia máxima entre ZVP hasta 48 m, haciéndola coincidir, en lo posible, con la de compartimentado estanco de popa y ó con la división más próxima a ésta.

Los espacios que colindan con las zonas de carga, tanto mamparos como cubiertas, son considerados A60, especialmente los de tránsito de personas, y al igual que para las ZVP, pueden reducirse a A0 cuando se trate de categorías 5, 9 y 10.

Los espacios de servicio y pañoles se encuentran alejados de las zonas de carga, excepto los pañoles de proa de cubiertas 3 y 4, por lo que se dividen por otra ZVP en dos zonas principales contraincendios.

Exige, además, otros medios equivalentes para combatir y contener el incendio: sistema de rociadores en todas las bodegas de carga; en la de carga peligrosa, además, ventilación longitudinal con motores contra explosión,

imbornales con válvula antirretorno, sistema de detección de gases, equipo eléctrico en dos grupos y sobre bandejas de tipo protegido.

En categoría especial de cubierta 3 las puertas estancas que comunican con la carga tienen señalización en el puente.

En zona de máquinas, las ZVP coinciden exactamente con el compartimentado estanco de cuadernas 18, 70 y 117.

En los costados del buque hay que incluir la franjas “barridas” por balsas y botes salvavidas desde cubierta 7 hasta la línea de flotación en cubierta 2 que igualmente se consideran categoría 4, a diferencia del resto de zonas exteriores de intemperie con categoría 5.

Todas las ZVP y zonas barridas por botes y balsas quedan reflejadas en los planos por una capa nueva “ZVP”.

3.2.2. Trazabilidad y representación gráfica de aislamientos.

Con las consideraciones anteriores en cuanto a divisiones principales contraincendios y aplicando las tablas de protección contraincendios de Solas se establecen tablas cartesianas de espacios colindantes de las diferentes divisiones, tanto verticales como horizontales, de forma que cruzando una categoría con otra, aplicando la tabla correspondiente, nos da la correspondiente norma contraincendios.

De esta forma se permite agrupar y realimentar todos los datos estableciendo la siguiente trazabilidad:

ESPACIO - LOCALIZACIÓN - CATEGORÍA - NORMA AISLAMIENTO

En el caso de cubiertas, se considerará siempre que el aislamiento debe montarse bajo cubierta, indistintamente del espacio que tenga mayor índice de riesgo, así, por ejemplo, el aislamiento bajo cubierta 3 supondrá el que se monta en el techo de cubierta 2, según la división horizontal entre los espacios colindantes de cubierta 2 y cubierta 3.

Para los mamparos, el aislamiento en una cubierta determinada se refiere al que se instala en la división vertical formada por los mamparos que dividen los

distintos espacios. En este caso, la división puede no ser clase A, siendo entonces, según exige Solas, división de clase B ó C que no exige ser de acero y por tanto puede obtenerse con paneles divisorios que cumplan los requerimientos pertinentes.

Se indica la división vertical principal (ZVP), en su caso, que, como se ha dicho anteriormente, puede ser A60 ó A0.

En cuanto al lado donde debe instalarse el aislamiento, el reglamento exige que sea en el espacio con mayor riesgo de incendio; en detalle no se indica, considerando que durante el desarrollo de la instalación, y por motivos funcionales, puede ser prácticamente imposible la instalación por dicho lado, así que esta variable no será definitiva hasta el montaje.

Aunque más adelante se desarrolla, indicar que este aislamiento se representa en la disposición general usando “poli línea” de grosor para los mamparos y “sombreado” con perfil característico para las cubiertas; ambos con un código de colores según la norma para diferenciarlos de forma gráfica tanto en las tablas de justificación como en la disposición general:











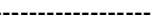
| CLASE | MAMPAROS | CUBIERTAS |
|-------|---|---|
| A60 |  |  |
| A30 |  |  |
| A15 |  |  |
| A0 |  |  |
| B15 |  | |
| B0 |  | |
| C |  | |

Figura 3.2.2.1 – Representación gráfica de aislamientos

Tanto para los mamparos, como para las cubiertas se ha creado una capa para cada norma. En el caso de cubiertas el sombreado está contorneado en una nueva

capa “Auxiliar”. No será necesario el sombreado en el caso de espacios de entrepuente y/ó de intemperie al no existir una superficie continua.

3.2.3. Aislamientos en divisiones horizontales y verticales

Aislamientos en divisiones horizontales de cubierta 9 (Bajo cubierta 10)

Según reglamentación las divisiones principales serán consideradas siempre como A60 pudiendo reducirse a A0 cuando colinde con espacios de categoría 5, 9 ó 10. En este caso, todos colindan con cubierta expuesta (5), por tanto resultan clase A0, por lo que no es necesario mas justificación mediante tabla alguna; todo el techo de cubierta 9 es considerado A0-sin aislamiento.

Según las prescripciones para aplicar las tablas de Solas, cuando los espacios adyacentes tengan la misma categoría numérica en las categorías 1, 2, 10, 11, 12 y 13 en el caso de mamparos y en las categorías 3, 10, 11 y 12 en el caso de cubiertas, no será necesario instalar un mamparo ó una cubierta entre dichos espacios si la administración no lo considera necesario. Así la “chimenea” es un espacio de categoría 12 que no debe señalarse con ninguna norma en su división horizontal puesto que no se instalará cubierta de acero.

De otro lado “ascensor”, “escalera” y “montacargas” que están comunicados entrepuentes formando troncos, no tienen división física en cubierta, por tanto tampoco se consideran en las divisiones horizontales contraincendios.

En cambio, la “maquinaria de ascensor” estará como veremos cerrada horizontalmente en esta cubierta respecto al resto del tronco de ascensor, para separar ambos espacios según indicación expresa de Solas.

Aislamientos en divisiones verticales de cubierta 9

Se representa en una tabla los espacios de ésta cubierta tanto en ordenadas como en abscisas, a partir del cual se irán rellenando las celdas de espacios contiguos que son las que contengan información. _Se establecen en principio las divisiones verticales principales. Solas

prescribe las zonas verticales principales de modo genérico, indicando que la división principal puede reducirse a A0 cuando colinde con un espacio de categoría 10, como es en este caso el espacio “Maquinaria ascensor” y “Aire

acondicionado”.

Para el resto de divisiones verticales no principales, se aplica la tabla 1 de Solas, comprobando que todas las divisiones verticales resultan A0, excepto la formada entre “Cárcel” (6) y “pasillo” (3) en que la norma indica B15, es decir no sería necesario interponer un mamparo en esta división, sino que sería suficiente un panel que cumpla dicha norma. En este caso considerando que éste espacio es un recinto jurisdiccional, se interpondrá un mamparo de acero.

| MAMPAROS CUBIERTA 9 | DESCRIPCIÓN DEL ESPACIO | ENTRE CUADERNAS | | CATEGORIA | CUBIERTA 9 | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|---------------------------------------|-----------------|-----|-----------|-------------------|-----------------------|-----------------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|-----------|-----------------------|------------|--------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------|
| | | | | | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| | | | | | Cubierta de paseo | Tronco de la Chimenea | Local de aire acondicionado | Espacio de ventilación | Local contraincendios BR | Local de aire acondicionado | Local de la maquinaria de ascensor ER | Cárcel BR | Tronco de escalera ER | Pasillo BR | Local del generador de emergencia BR | Local de compresores Er. | Local de aire acondicionado | Local de cuadro de emergencia | Local de baterías |
| | | 35 | 41 | 58 | 70 | 71 | 71 | 80 | 80 | 83 | 86 | 88 | 88 | 88 | 122 | 122 | | | |
| | | 137 | 58 | 70 | 71 | 78 | 80 | 83 | 88 | 88 | 88 | 97 | 94 | 122 | 128 | 128 | | | |
| | | 5 | 12 | 10 | 10 | 1 | 10 | 10 | 6 | 2 | 3 | 1 | 10 | 10 | 1 | 1 | | | |
| 9 | Cubierta de paseo | 35 | 137 | 5 | A0 | A0 | A0 | A0 | A0 | A0 | A0 | A0 | A0 | A0 | A0 | A0 | | | |
| 9 | Tronco de la Chimenea | 41 | 58 | 12 | A0 | A0 | A0 | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Local de aire acondicionado | 58 | 70 | 10 | A0 | A0 | A0 | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Espacio de ventilación | 70 | 71 | 10 | A0 | A0 | A0 | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Local contraincendios BR | 71 | 78 | 1 | A0 | A0 | A0 | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Local de aire acondicionado | 71 | 80 | 10 | A0 | A0 | A0 | A0 | ZVP | | | | | | | | | | |
| 9 | Local de la maquinaria de ascensor ER | 80 | 83 | 10 | A0 | | | A0 | ZVP | ZVP | | | | | | | | | |
| 9 | Cárcel BR | 80 | 88 | 6 | A0 | | | ZVP | ZVP | A0 | B15 | | | | | | | | |
| 9 | Tronco de escalera ER | 83 | 88 | 2 | A0 | | | | ZVP | A0 | A0 | A0 | | | | | | | |
| 9 | Pasillo BR | 86 | 88 | 3 | A0 | | | | | B15 | A0 | A0 | A0 | | | | | | |
| 9 | Local del generador de emergencia BR | 88 | 97 | 1 | A0 | | | | | | A0 | A0 | A0 | | | | | | |
| 9 | Local de compresores Er. | 88 | 94 | 10 | | | | | | | A0 | A0 | A0 | | | | | | |
| 9 | Local de aire acondicionado | 88 | 122 | 10 | A0 | | | | | | | A0 | | | | | | | |
| 9 | Local de cuadro de emergencia | 122 | 128 | 1 | A0 | | | | | | | | | A0 | | A0 | | | |
| 9 | Local de baterías | 122 | 128 | 1 | A0 | | | | | | | | | | A0 | | | | |

Tabla 3.2.3.1 – Aislamientos en divisiones verticales de cubierta 9

Aislamientos en divisiones horizontales de cubierta 8 (Bajo cubierta 9)

En las divisiones horizontales, al igual que en las verticales, se determinan primeramente las celdas que contienen información comprobando el plano de disposición, representando, en el caso de divisiones horizontales, los espacios de cubierta inferior en ordenadas y los espacios de cubierta superior en abscisas, y comprobando las celdas de espacios contiguos que contengan información.

Se crea la capa “auxiliar” contorneando los espacios de cubierta 9 y se copia con el

mismo punto base en la cubierta 8 para comprobar el solape posible entre los distintos espacios entre cubiertas, así un mismo espacio de la cubierta inferior puede colindar con uno ó varios de los espacios de cubierta superior, resultando diversas normas posibles, las cuales deben representarse.

El cruce de categorías entre los distintos solapes origina una determinada norma siguiendo la regla de la tabla 2 de Solas para las divisiones horizontales.

Por el mismo motivo que en la anterior cubierta, los espacios “Vestíbulo”, “Chimenea”, “Ascensor”, “Escalera” y “Montacargas” no presentan norma entre sí por no existir división horizontal entre cubiertas.

La “maquinaria del ascensor” de popa, al igual que en cubierta 9 queda dividida del resto del tronco de “ascensor” por división clase A.

Aislamientos en divisiones verticales de cubierta 8

Se sigue el mismo procedimiento determinando las celdas que contienen información, marcando las ZVP, con prescripción propia como A60 excepto donde colinda con “Ventilación” que al ser categoría 10 se reduce a A0. El resto de mamparos que no limitan zonas verticales principales se sigue la tabla 2 de Solas adjudicando la norma correspondiente entre espacios contiguos.

En este caso particular, Solas establece que el perímetro de la sauna debe constituirse por contornos de clase A60, al igual que las ZVP, abarcando los vestuarios y las duchas, salvo si éstos se encuentran dentro del perímetro o son espacios de las categorías (5), (9) y (10). Así se establecen todos los espacios contiguos al perímetro formado por “Sauna ER, Vestuarios y duchas y Sauna BR”, siendo “Pasillo”, “Pañol ropa”, “Lavandería”, “Dispensadores”, Estación contraincendios”, y “Oficina administrador”; reduciéndose a A0 a la “Ventilación” y con el “aire acondicionado” de cubierta 9 como división horizontal. Entre “Puente de gobierno” y “Equipo de navegación” se instala A0 para cerrar el contorno con el aseo, aunque pudiera instalarse B0. Los “camarotes de tripulación” no aparecen en la tabla como espacios individuales, aunque lo son, para no resultar repetitivo; en ellos se indica en el cruce consigo mismos la norma que le corresponde B0.

| BAJO CUBIERTA 9 | DESCRIPCION DEL ESPACIO | ENTRE CUADERNAS | | CATEGORIA | CATEGORIA | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|--------------------------------|-----------------|-----|-----------|-------------------|-----------------------|-----------------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------|-----------------------|------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------|---|
| | | | | | g | g | g | g | g | g | g | g | g | g | g | g | g | g | g | g |
| | | | | | Cubierta de paseo | Tronco de la Chimenea | Local de aire acondicionado | Espacio de ventilación | Local contraincendios BR | Local de aire acondicionado | Local de la maquinaria de as | Cárcel BR | Tronco de escalera ER | Pasillo BR | Local del generador de emer | Local de compresores Er. | Local de aire acondicionado | Local de cuadro de emergenc | Local de baterías | |
| | | | | | 35 | 41 | 58 | 70 | 71 | 71 | 80 | 80 | 83 | 86 | 88 | 88 | 88 | 122 | 122 | |
| | | | | | 137 | 58 | 70 | 71 | 78 | 80 | 83 | 88 | 88 | 88 | 97 | 94 | 122 | 128 | 128 | |
| | | | | | 5 | 12 | 10 | 10 | 1 | 10 | 10 | 6 | 2 | 3 | 1 | 10 | 10 | 1 | 1 | |
| 8 | Cubierta de paseo | 26 | 126 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Local de Maquinaria de ascens | 35 | 38 | 10 | A0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Gimnasio BR | 35 | 41 | 7 | A0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Camarotes de tripulación BR | 37 | 78 | 6 | A0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Pasillo BR | 37 | 78 | 3 | A0 | A30 | | | A15 | | | | | | | | | | | |
| 8 | Camarotes de tripulación ER | 37 | 78 | 6 | A0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Pasillo ER | 37 | 78 | 3 | A0 | | | | A0 | | | | | | | | | | | |
| 8 | Tronco de la Chimenea | 41 | 58 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Pañol Contraincendios BR | 58 | 62 | 1 | | | A0 | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Lavandería ER | 58 | 62 | 13 | | | A0 | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Local de Aire acondicionado | 62 | 70 | 10 | | | A0 | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Espacio de Ventilación | 70 | 71 | 10 | | | | A0 | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Pañol ER | 71 | 76 | 13 | | | | | A0 | | | | | | | | | | | |
| 8 | Vestíbulo | 71 | 80 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Tronco de Ascensor ER | 80 | 83 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Aseos BR | 80 | 83 | 9 | | | | | | A0 | | | | | | | | | | |
| 8 | Comedor de tripulación BR | 80 | 102 | 7 | | | | | | A0 | | | A15 | A60 | | | | | | |
| 8 | Camarotes de tripulación ER | 80 | 126 | 6 | | | | | | | | | | | | | A0 | | | |
| 8 | Pasillo | 80 | 126 | 3 | | | | | | | | | | | | | A0 | A15 | A15 | |
| 8 | Pañol BR | 83 | 86 | 13 | | | | | | | | A15 | | | | | A0 | | | |
| 8 | Tronco de Escalera ER | 83 | 88 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Tronco del Montacargas ER | 88 | 94 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Pañol de Despensa y Fregadero | 88 | 100 | 13 | | | | | | | | | | A60 | | | A0 | | | |
| 8 | Pañol de recogida de Basura ER | 94 | 97 | 13 | | | | | | | | | | | | | A0 | | | |
| 8 | Espacio de Ventilación | 97 | 100 | 10 | | | | | | | | | | | | | A0 | | | |
| 8 | Sauna BR | 102 | 104 | 8 | | | | | | | | | | | | | A0 | | | |
| 8 | Pañol de ropa | 102 | 105 | 13 | | | | | | | | | | | | | A0 | | | |
| 8 | Camarotes de tripulación BR | 102 | 126 | 6 | | | | | | | | | | | | | A0 | | | |
| 8 | Vestuarios y duchas BR | 104 | 115 | 9 | | | | | | | | | | | | | A0 | | | |
| 8 | Lavandería ER | 105 | 108 | 13 | | | | | | | | | | | | | A0 | | | |
| 8 | Espacio de Dispensadores ER | 108 | 111 | 13 | | | | | | | | | | | | | A0 | | | |
| 8 | Sauna ER | 111 | 114 | 8 | | | | | | | | | | | | | A0 | | | |
| 8 | Espacio de Ventilación ER | 111 | 114 | 10 | | | | | | | | | | | | | A0 | | | |
| 8 | Estación de Contraincendios E | 114 | 117 | 1 | | | | | | | | | | | | | A0 | | | |
| 8 | Oficina principal del buque | 117 | 121 | 7 | | | | | | | | | | | | | A0 | | | |
| 8 | Oficina del administrador BR | 117 | 121 | 7 | | | | | | | | | | | | | A0 | | | |
| 8 | Local del Equipo de navegación | 121 | 126 | 1 | | | | | | | | | | | | | A0 | | | |
| 8 | Aseos BR | 126 | 128 | 9 | | | | | | | | | | | | | A0 | A30 | A30 | |
| 8 | Puente de gobierno | 126 | 136 | 1 | | | | | | | | | | | | | A0 | | | |
| 8 | Aseo | 126 | 128 | 9 | | | | | | | | | | | | | | A0 | | |
| 8 | Puente de gobierno | 126 | 136 | 1 | | | | | | | | | | | | | A0 | | | |
| 8 | Puente de gobierno | 126 | 136 | 1 | A0 | | | | | | | | | | | | | A30 | A30 | |

Tabla 3.2.3.2 – Aislamientos en divisiones verticales bajo cubierta 9

Aislamientos en divisiones horizontales de cubierta 7 (Bajo cubierta 8)

“Sala de conferencia” se considera alojamiento con moderado riesgo, categoría 7, debido por ser un espacio que puede acoger mayor cantidad de personas en un momento dado; también “hospital” presenta esta categoría por contener enseres con mayor combustibilidad.

“Salas de reuniones”, “club de música”, “sala de video” y “Bar-cafetería-casino-recreativo” tienen un mayor aforo de personas y el tránsito de personas será superior al resto del alojamiento, por lo que se le adjudica categoría 8. El “ascensor” de popa ya aparece sin división horizontal al ser de entrepuente. Igualmente continúan “Vestíbulo”, “Chimenea”, “Ascensor”, “Escalera” y “Montacargas”. “Saunas, vestuarios y duchas” siguen protegidas A60 en su contorno, así “Club de música” y “Bar-Cafetería-Casino-Recreativo” les corresponde ésta norma. Se observa como el “puente de gobierno” y “equipo de navegación” quedan protegidos de los espacios de alojamiento, tanto en su división vertical, como en su división horizontal.

Aislamientos en divisiones verticales de cubierta 7

Al igual que en los “camarotes de tripulación”, “las “Salas de reuniones” no aparecen en la tabla como espacios individuales, aunque lo son, para no resultar repetitivo; en ellos se indica en el cruce consigo mismos la norma que le corresponde B0. También en “duchas”, “vestuarios” y “aseos” se indica solo el cruce entre ellos norma C. En el costado de superestructura, según la prescripción para aplicar la tabla 2, se indica norma A60 pero puede reducirse a A30, como en este caso colindando con la cubierta de balsas, “Club de música” y en “Bar-Cafetería-Casino-Recreativo” y con la zona barrida por la zona de botes, “Camarotes de tripulación” y “Salas de reuniones”. Se observa cómo queda integrado contraincendios las dos zonas principales contraincendios de acomodación, cerrando contra el vestíbulo, protegiéndolas de los puestos de evacuación de botes y balsas. Igualmente el “guardacalor” mantiene la integridad con respecto a los “pasillos”, reduciéndose a A0 contra los “vestuarios y duchas” y contra el “pañol”.

| MAMPAROS CUBIERTA 7 | DESCRIPCION DEL ESPACIO | | ENTRE CUADERNAS | | CATEGORIA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|--|-----|-----------------|----|-----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|--|--|--|--|--|
| | | | | | | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 10 | 27 | 29 | 35 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | 38 | 41 | 43 | 46 | 60 | 62 | 66 | 70 | 70 | 70 | 72 | 76 | 76 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 83 | 88 | 88 | 93 | 93 | 94 | 102 | 122 | | | | | |
| | | | | | | 5 | 9 | 2 | 2 | 5 | 5 | 7 | 3 | 6 | 3 | 13 | 12 | 9 | 8 | 13 | 9 | 7 | 10 | 9 | 2 | 7 | 4 | 4 | 2 | 3 | 8 | 9 | 8 | 2 | 2 | 8 | 13 | 2 | | | | | | | | | |
| 7 | Cubierta de sol | 10 | 37 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Heladería BR | 27 | 37 | 9 | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Tronco de Escalera ER | 29 | 37 | 2 | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Tronco de Ascensor | 35 | 38 | 2 | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Mirador BR | 37 | 42 | 5 | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Mirador ER | 37 | 42 | 5 | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Sala de conferencia ER | 37 | 46 | 7 | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Pasillo ER | 37 | 70 | 3 | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Camarotes de tripulación BR | 37 | 71 | 6 | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Pasillo BR | 37 | 73 | 3 | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Pañol ER | 38 | 41 | 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Tronco del Guardacalor | 41 | 60 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Vestuarios y duchas BR | 43 | 66 | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Salas de reuniones ER | 46 | 70 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Pañol ER | 60 | 62 | 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Aseos ER | 62 | 70 | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Taquillas BR | 66 | 70 | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Espacio de Ventilación | 70 | 71 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Aseos ER | 70 | 75 | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Vestíbulo | 70 | 80 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Hospital BR | 72 | 76 | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Cubierta de balsas BR | 76 | 122 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Cubierta de balsas ER | 76 | 122 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Tronco de Ascensor ER | 80 | 83 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Pasillo ER | 80 | 93 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Sala de video ER | 80 | 93 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Pasillo carritos BR | 80 | 94 | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Club de música BR | 80 | 118 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Escalera ER | 83 | 88 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Tronco del Montacargas ER | 88 | 94 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Espacio de Bar-cafeteria-Casino-Recreación | 93 | 138 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Local de Trastienda y recogida de Basur | 94 | 102 | 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Tronco de Escalera BR | 122 | 128 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabla 3.2.3.5 – Aislamiento en divisiones verticales de cubierta 7

Aislamientos en divisiones horizontales de cubierta 6 (Bajo cubierta 7)

Se continúa aplicando igual que anteriormente.

En esta cubierta desaparece la cubierta de balsas y aparece la cubierta de botes, también zona de evacuación.

“Cubierta de viento” y “asientos intemperie” zonas de cubierta expuesta.

Se observa como La cocina y oficinas mantienen la integridad con los espacios públicos de la cubierta superior y de la misma cubierta. Los espacios públicos al considerarse con moderado riesgo de incendio requieren en cubierta una norma A30.

La “escalera” de popa y la de proa ya aparecen sin división horizontal al ser de entrepuente. Igualmente continúan “Vestíbulo”, “Chimenea”, “Ascensores”, “Escalera” y “Montacargas”.

Aislamientos en divisiones verticales de cubierta 6

Se continúa aplicando igual que anteriormente.

La división entre espacios públicos no requiere clase A, por lo que puede conseguirse mediante paneles decorativos. Lo mismo ocurre con los aseos. El resto de espacios si lo requieren.

La zona de balsas que llegaba en la cubierta 7 en popa hasta la cuaderna 80 se reduce hasta la cuaderna 88 que constituye la zona de barrido. La cubierta de balsas debidamente protegida A30 en mamparos y A60 en cubierta.

Aislamientos en divisiones horizontales de cubierta 5 (Bajo cubierta 6)

Se continúa aplicando igual que anteriormente.

Aparecen las “cubiertas de amarre” de proa y popa que aunque presentan un techo no tienen cierre quedando expuestas.

La “Cubierta multifunción” puede usarse como conferencia ó como bodega de carga para turismos, pudiéndose categorizar como 7 en un caso ó como 11 en otro. Esta cubierta tiene rociadores como medio complementario de protección para contener el incendio. Particularmente como espacio de carga rodada tendrá un aislamiento de norma A60 tanto en mamparos límite como en las cubiertas, en defecto de la aplicación de la prescripción de zonas verticales principales para este tipo de espacios.

Continúan de entrepuente “Escaleras”, “Vestíbulo”, “Chimenea”, “Ascensores” y “Montacargas”.

Aislamientos en divisiones verticales de cubierta 5

Los contornos de la “cubierta multifunción” se aíslan, según lo anterior, con norma “A-60”, excepto cuando al otro lado de la división tiene un espacio de las categorías (5), (9) o (10), como en este caso la “ventilación” y el “aire acondicionado”, en que la norma se reduce a “A-0”. Con ésta norma, además, se añade un medio de protección para los pañoles que, según se prescribe, no deben estar situados en las cubiertas de trasbordo rodado a menos que se encuentren protegidos.

Por la misma norma los costados barridos por las balsas y los botes salvavidas en la zona de la “cubierta multifunción” se les aumenta la integridad a A60, quedando así debidamente protegidas.

| BAJO CUBIERTA 6 | DESCRIPCION DEL ESPACIO | ENTRE CUADERNAS | CATEGORIA | CATEGORIA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|---|-----------------|-----------|------------------------------------|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------|----------|------------------------|------------|--------------------|-----------------------|--------------------|---------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------------|--|--------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|----------------|
| | | | | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | | | | | |
| | | | | Cubierta de Asientos de impermeite | Local de autosevicio y asientos de cafeteria | Tronco de Escalera BR | Tronco de Escalera ER | Tronco de Escalera ER | Tronco de Ascensor ER | Pañol del autosevicio de cafeteria BR | Pañol de limpieza ER | Tronco del Guardacalor | Cubierta de botes salvavidas BR | Cubierta de botes salvavidas ER | Aseos ER | Pañol BR | Espacio de Ventilación | Pasillo BR | Vestibulo superior | Tronco de Ascensor ER | Parque infantil ER | Cocina y oficios BR | Restaurante familiar ER | Tronco de Escalera ER | Tronco del Montacargas ER | Espacio de Autosevicio del restaurante | Local de recogida de Basura ER | Espacio de Restaurante a la carta BR | Espacio de Restaurante autosevicio | Salida de emergencia BR | Salida de emergencia ER | Tronco de Escalera BR | Cubierta de viento | Poste de luces |
| | | | | -4 | 14 | 16 | 16 | 29 | 35 | 38 | 38 | 40 | 41 | 41 | 60 | 69 | 70 | 70 | 70 | 80 | 80 | 80 | 80 | 83 | 88 | 90 | 94 | 107 | 115 | 116 | 116 | 122 | 122 | 128 |
| 16 | 70 | 23 | 23 | 35 | 38 | 40 | 41 | 60 | 80 | 80 | 70 | 71 | 71 | 80 | 80 | 83 | 95 | 107 | 141 | 141 | 141 | 141 | 141 | 141 | 141 | 141 | 141 | 141 | 141 | 141 | 141 | 141 | | |
| 5 | 7 | 2 | 2 | 2 | 2 | 13 | 7 | 12 | 4 | 4 | 9 | 13 | 10 | 3 | 2 | 2 | 8 | 12 | 8 | 2 | 2 | 8 | 13 | 8 | 8 | 4 | 4 | 2 | 5 | 10 | | | | |
| 5 | Cubierta de amarre | -3 | 14 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Espacio de Ventilación | 12 | 20 | 10 | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Local de Aire acondicionado BR | 14 | 20 | 10 | A0 | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Taller ER | 14 | 20 | 13 | A30 | | A30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Espacio de Ventilación BR | 14 | 20 | 10 | A0 | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Espacio de Ventilación ER | 14 | 20 | 10 | A0 | | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Tronco de Escalera BR | 19 | 26 | 2 | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Tronco de Escalera ER | 19 | 26 | 2 | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Cubierta multifuncion (conferencia, turis | 20 | 70 | 7-11 | A60 | | | | | A60 | A60 | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Espacio de Ventilación BR | 26 | 30 | 10 | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Espacio de Ventilación ER | 26 | 30 | 10 | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Tronco de Escalera | 27 | 35 | 2 | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Tronco de Ascensor | 35 | 38 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Tronco del Guardacalor | 38 | 60 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Local de Equipaje BR | 63 | 70 | 13 | | | | | | A60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Local de Equipaje ER | 63 | 70 | 3 | | | | | | | A60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Pasillo BR | 65 | 70 | 2 | A0 | | | | | | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Pasillo ER | 65 | 70 | 2 | A0 | | | | | | A0 | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Vestibulo principal | 70 | 80 | 2 | | | | | | | | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Local de Embarque ER | 70 | 76 | 2 | | | | | | | | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Local de Embarque BR | 70 | 76 | 2 | | | | | | | | A0 | A0 | A30 | A0 | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Oficina de Información y espera BR | 80 | 98 | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Local de Recepcion y Oficinas BR | 80 | 98 | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Tronco de Ascensor ER | 80 | 83 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Local de Taquillas y espera ER | 80 | 98 | 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Tronco de Escalera ER | 83 | 88 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Aseos ER | 87 | 98 | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Tronco del Montacargas ER | 88 | 94 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Local de Embalaje basura ER | 94 | 98 | 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Tienda sin impuestos | 98 | 138 | 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Vestibulo de espera BR | 119 | 122 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Tronco de Escalera BR | 122 | 128 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Tronco de Escalera BR | 138 | 141 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Espacio de Ventilación | 138 | 146 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Cubierta de amarre | 138 | 171 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabla 3.2.3.7 – Aislamiento en divisiones verticales bajo cubierta 6

Aislamientos en divisiones horizontales de cubiertas 4 y 3 (Bajo cubierta 5 y 4)

Desaparece el vestíbulo y comienza el tronco central para dar espacio a la bodega principal de carga rodada, que es además de mercancías peligrosas. Al igual que en la cubierta multifunción la norma será A60, excepto cuando el espacio superior sea de categoría 5, 9 o 10 pudiendo reducirse a A0. Esto último ocurre cuando la bodega colinda con ventilación, aseos y cubierta de amarre.

Continúan de entrepuente “Escaleras”, “Vestíbulo”, “Chimenea”, “Ascensores” y “Montacargas”; se añaden los troncos de “escape de emergencia”, y el “espacio vacío” de la puerta-rampa de proa.

Además de los entrepuentes indicados anteriormente, toda la cubierta de carga es también entrepuente, aunque en este caso cuenta además con las plataformas elevables de vehículos que no son estructurales como división de compartimentado, pero por la entidad que representan se reflejan con la norma A0.

Aislamientos en divisiones verticales de cubiertas 4 y 3

Los contornos de la bodega de carga rodada siguen protegidos A60 reduciéndose a A0 cuando colindan con espacios de las categorías 5, 9 o 10. En los costados barridos por las balsas y los botes salvavidas se mantiene la integridad a A60.

| BAJO CUBIERTA 5 | DESCRIPCION DEL ESPACIO | ENTRE CUADERNAS | | CATEGORIA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|----------------------------------|-----------------|-----|-----------|--------------------|------------------------|--------------------------------|-----------|---------------------------|---------------------------|-----------------------|-----------------------|--|---------------------------|---------------------------|--------------------|--------------------|------------------------|----------------------|----------------------|------------|------------|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------|----------|---------------------------|-----------------------------|----------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| | | | | | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | | | | |
| | | | | | Cubierta de amarre | Espacio de Ventilación | Local de Aire acondicionado BR | Taller ER | Espacio de Ventilación BR | Espacio de Ventilación ER | Tronco de Escalera BR | Tronco de Escalera ER | Cubierta multifuncion (conferencia, tuisimos) | Espacio de Ventilación BR | Espacio de Ventilación ER | Tronco de Escalera | Tronco de Ascensor | Tronco del Guardacalor | Local de Equipaje BR | Local de Equipaje ER | Pasillo BR | Pasillo ER | Vestibulo principal | Local de Embarque ER | Local de Embarque BR | Oficina de Información y espera BR | Local de Recepcion y Oficinas BR | Tronco de Ascensor ER | Local de Taquillas y espera ER | Tronco de Escalera ER | Aseos ER | Tronco del Montacargas ER | Local de Embalaje basura ER | Tienda sin impuestos | Vestibulo de espera BR | Tronco de Escalera BR | Tronco de Escalera BR | Espacio de Ventilación |
| -3 | 12 | 14 | 14 | 14 | 14 | 19 | 19 | 20 | 26 | 26 | 27 | 35 | 38 | 60 | 70 | 70 | 70 | 70 | 80 | 80 | 80 | 80 | 83 | 87 | 88 | 94 | 98 | 98 | 98 | 99 | 119 | 122 | 128 | 138 | 138 | 146 | 171 | |
| 5 | 10 | 10 | 13 | 10 | 10 | 2 | 2 | 7-11 | 10 | 10 | 2 | 2 | 12 | | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 7 | 7 | 2 | 13 | 2 | 9 | 2 | 13 | 13 | 2 | 2 | 2 | 2 | 10 | 5 | | | |
| 4 | Local de Estachas BR | -9 | 3 | 13 | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Local de Estachas ER | -9 | 3 | 13 | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Bodega de vehiculos rodantes | -3 | 148 | 11 | A0 | A0 | A60 | | | A60 | A0 | A0 | | | A60 | A60 | A60 | A60 | A60 | | | A60 | A60 | A60 | | A0 | | A60 | A60 | A60 | | | | | | | A0 | |
| 4 | Escape de emergencia BR | 3 | 8 | 2 | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Espacio de Ventilación ER | 3 | 20 | 10 | A0 | | A0 | | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Espacio de Ventilación BR | 8 | 20 | 10 | A0 | | A0 | | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Tronco de Escalera BR | 20 | 26 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Tronco de Escalera ER | 20 | 26 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Escape de emergencia | 25 | 29 | 2 | | | | | A0 | | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Escape de emergencia BR | 26 | 28 | 2 | | | | | A0 | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Escape de emergencia ER | 26 | 28 | 2 | | | | | A0 | | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Tronco de Escalera | 29 | 35 | 2 | | | | | | | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Tronco de Ascensor | 35 | 38 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Tronco del Guardacalor | 38 | 62 | 12 | | | | | A60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Escape de emergencia | 57 | 65 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Tronco de Escalera | 60 | 70 | 2 | | | | | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Estacion de seguridad | 62 | 65 | 1 | | | | | A15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Tronco de Escalera | 70 | 80 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | tronco de Ascensor | 80 | 83 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Tronco de Escalera | 83 | 88 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Tronco del Montacargas ER | 88 | 94 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Escape de emergencia BR | 120 | 122 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Tronco de Escalera BR | 122 | 130 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Pañol de cerveza ER | 128 | 138 | 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Pañol BR | 130 | 141 | 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Escape de emergencia ER | 138 | 140 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Pañol ER | 140 | 148 | 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Pañol BR | 141 | 148 | 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Espacio de la Caja de cadenas BR | 144 | 148 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Espacio de la Caja de cadenas ER | 144 | 148 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Espacio vacio | 148 | 167 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabla 3.2.3.8 – Aislamiento en divisiones verticales bajo cubierta 5

| MAMPAROS CUBIERTA 4 | DESCRIPCION DEL ESPACIO | ENTRE CUADERNAS | | CATEGORIA | CATEGORIA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|----------------------------------|-----------------|-----|-----------|----------------------|----------------------|------------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|------------------------|----------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------|----------|-------------------------|----------|----------|----------------------------------|----------------------------------|---------------|
| | | | | | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | | | | | | | | | | |
| | | | | | Local de Estachas BR | Local de Estachas ER | Bodega de vehiculos rodantes | Escape de emergencia BR | Espacio de Ventilación ER | Espacio de Ventilación BR | Tronco de Escalera BR | Tronco de Escalera ER | Escape de emergencia | Escape de emergencia BR | Escape de emergencia ER | Tronco de Escalera | Tronco de Ascensor | Tronco del Guardacalor | Escape de emergencia | Tronco de Escalera | Estacion de seguridad | Tronco de Escalera | tronco de Ascensor | Tronco de Escalera | Tronco del Montacargas ER | Escape de emergencia BR | Tronco de Escalera BR | Pañol de cerveza ER | Pañol BR | Escape de emergencia ER | Pañol ER | Pañol BR | Espacio de la Caja de cadenas BR | Espacio de la Caja de cadenas ER | Espacio vacio |
| -9 | -9 | -3 | 3 | 3 | 8 | 20 | 20 | 25 | 26 | 26 | 29 | 35 | 38 | 57 | 60 | 62 | 70 | 80 | 83 | 88 | 120 | 122 | 128 | 130 | 138 | 140 | 141 | 144 | 144 | 148 | | | | | |
| 3 | 3 | 148 | 8 | 20 | 20 | 26 | 26 | 29 | 28 | 28 | 35 | 38 | 62 | 65 | 70 | 65 | 80 | 83 | 88 | 94 | 122 | 130 | 138 | 141 | 140 | 148 | 148 | 148 | 148 | 148 | 167 | | | | |
| 13 | 13 | 11 | 2 | 10 | 10 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 12 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 13 | 13 | 2 | 13 | 13 | 10 | 10 | 10 | | | | |
| 4 | Local de Estachas BR | -9 | 3 | 13 | A60 | A15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Local de Estachas ER | -9 | 3 | 13 | | | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Bodega de vehiculos rodantes | -3 | 148 | 11 | A60 | A60 | A60 | A60 | A0 | A0 | A60 | A60 | A60 | A60 | A60 | A60 | A60 | A60 | A60 | A60 | A60 | A60 | A60 | A60 | A60 | A60 | A60 | A60 | A60 | A0 | A0 | A0 | | | |
| 4 | Escape de emergencia BR | 3 | 8 | 2 | A15 | A60 | | | | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Espacio de Ventilación ER | 3 | 20 | 10 | | A0 | | | | | ZVP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Espacio de Ventilación BR | 8 | 20 | 10 | | A0 | A0 | | | | ZVP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Tronco de Escalera BR | 20 | 26 | 2 | | A60 | | | | ZVP | | | | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Tronco de Escalera ER | 20 | 26 | 2 | | A60 | | | | ZVP | | | | | | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Escape de emergencia | 25 | 29 | 2 | | A60 | | | | | | | | | | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Escape de emergencia BR | 26 | 28 | 2 | | A60 | | | | | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Escape de emergencia ER | 26 | 28 | 2 | | A60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Tronco de Escalera | 29 | 35 | 2 | | A60 | | | | | | | | | | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Tronco de Ascensor | 35 | 38 | 2 | | A60 | | | | | | | | | | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Tronco del Guardacalor | 38 | 62 | 12 | | A60 | | | | | | | | | | A30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Escape de emergencia | 57 | 65 | 2 | | A60 | | | | | | | | | | A30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Tronco de Escalera | 60 | 70 | 2 | | A60 | | | | | | | | | | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Estacion de seguridad | 62 | 65 | 1 | | A60 | | | | | | | | | | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Tronco de Escalera | 70 | 80 | 2 | | A60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | tronco de Ascensor | 80 | 83 | 2 | | A60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Tronco de Escalera | 83 | 88 | 2 | | A60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Tronco del Montacargas ER | 88 | 94 | 2 | | A60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Escape de emergencia BR | 120 | 122 | 2 | | A60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Tronco de Escalera BR | 122 | 130 | 2 | | A60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Pañol de cerveza ER | 128 | 138 | 13 | | A60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Pañol BR | 130 | 141 | 13 | | A60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Escape de emergencia ER | 138 | 140 | 2 | | A60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Pañol ER | 140 | 148 | 13 | | A60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Pañol BR | 141 | 148 | 13 | | A60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Espacio de la Caja de cadenas BR | 144 | 148 | 10 | | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Espacio de la Caja de cadenas ER | 144 | 148 | 10 | | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Espacio vacio | 148 | 167 | 10 | | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabla 3.2.3.9 – Aislamiento en divisiones verticales en cubierta 4

| BAJO CUBIERTA 4 | DESCRIPCION DEL ESPACIO | ENTRE CUADERNAS | | CATEGORIA | CATEGORIA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|--------------------------------|-----------------|-----|-----------|----------------------|----------------------|------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|------------------------|----------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------|----------|-------------------------|----------|
| | | | | | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | | | | | | | | | |
| | | | | | Local de Estachas BR | Local de Estachas ER | Bodega de vehiculos rodantes | Escape de emergencia BR | Escape de emergencia ER | Escape de emergencia BR | Escape de emergencia ER | Tronco de Escalera BR | Tronco de Escalera ER | Escape de emergencia | Escape de emergencia BR | Escape de emergencia ER | Tronco de Escalera | Tronco de Ascensor | Tronco del Guardacalor | Escape de emergencia | Tronco de Escalera | Estacion de seguridad | Tronco de Escalera | Tronco de Ascensor | Tronco de Escalera | Tronco del Montacargas ER | Escape de emergencia BR | Tronco de Escalera BR | Pañol de cerveza ER | Pañol BR | Escape de emergencia ER | Pañol ER |
| -9 | -9 | -3 | 3 | 3 | 8 | 20 | 20 | 26 | 26 | 29 | 28 | 28 | 35 | 38 | 62 | 65 | 70 | 65 | 80 | 83 | 88 | 120 | 122 | 128 | 130 | 138 | 140 | 141 | 144 | 144 | 148 | |
| 3 | 3 | 148 | 8 | 20 | 20 | 26 | 26 | 29 | 28 | 28 | 35 | 38 | 62 | 65 | 70 | 65 | 80 | 83 | 88 | 94 | 122 | 130 | 138 | 140 | 141 | 148 | 148 | 148 | 148 | 148 | 167 | |
| 13 | 13 | 11 | 2 | 10 | 10 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 12 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 13 | 13 | 2 | 13 | 13 | 10 | 10 | 10 |
| 3 | Bodega de vehiculos rodantes | -13 | 167 | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Oficina de control de carga BR | -12 | 3 | 10 | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Local del Equipo hidraulico ER | -12 | 3 | 11 | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Escape de emergencia BR | 3 | 8 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Aseos ER | 3 | 8 | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Espacio de Ventilación ER | 8 | 16 | 10 | | | | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Espacio de Ventilación BR | 8 | 16 | 10 | | | | | | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Estacion de combustible BR | 16 | 20 | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Estacion de combustible ER | 16 | 20 | 11 | | | | | | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Tronco de Escalera BR | 20 | 26 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Tronco de Escalera ER | 20 | 26 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Pañol contraincendios | 25 | 28 | 1 | | | | | | | | | | | | A30 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Escape de emergencia BR | 26 | 28 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Escape de emergencia ER | 26 | 28 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Escape de emergencia | 28 | 29 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Tronco de Escalera | 29 | 35 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Tronco de Ascensor | 35 | 38 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Tronco del Guardacalor | 38 | 63 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Escape de emergencia | 57 | 59 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Estacion de seguridad | 63 | 65 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Tronco de Escalera | 65 | 70 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Tronco de Escalera | 70 | 80 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Tronco de Ascensor | 80 | 83 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Tronco de Escalera | 83 | 88 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Tronco del Montacargas ER | 88 | 94 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Escape de emergencia BR | 120 | 122 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Tronco de Escalera BR | 122 | 130 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Pañol ER | 128 | 131 | 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Oficina de control de carga BR | 130 | 138 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Pañol de detergente | 131 | 134 | 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Pañol de aceite | 134 | 138 | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Escape de emergencia BR | 138 | 140 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Escape de emergencia ER | 138 | 140 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Pañol ER | 140 | 148 | 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Pañol de pintura BR | 140 | 148 | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Espacio vacio | 148 | 167 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabla 3.2.3.10 – Aislamiento en divisiones verticales bajo cubierta 4

| MAMPAROS CUBIERTA 3 | DESCRIPCION DEL ESPACIO | ENTRE CUADERNAS | CATEGORIA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|--------------------------------|-----------------|------------------------------|-----|-----|-----|-----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|
| | | | Bodega de vehículos rodantes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | -13 | -12 | -12 | 3 | 3 | 8 | 8 | 16 | 16 | 20 | 20 | 25 | 26 | 26 | 28 | 28 | 29 | 35 | 38 | 57 | 63 | 65 | 70 | 80 | 83 | 88 | 120 | 122 | 128 | 130 | 131 | 134 | 138 | 140 | 140 | 148 | | |
| | | | 11 | 10 | 11 | 2 | 9 | 10 | 10 | 11 | 11 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 12 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 13 | 10 | 13 | 13 | 13 | 13 | 14 | 14 | 14 | 167 |
| 3 | Bodega de vehículos rodantes | -13 | 167 | 11 | A0 | A60 | A60 | A0 | A0 | A0 | A60 | A60 | A60 | A60 | A60 | A60 | A60 | A60 | A60 | A60 | A60 | A60 | A60 | A60 | A60 | A60 | A60 | A60 | A60 | A0 | A60 | A60 | A60 | A60 | A60 | A60 | A0 | | | |
| 3 | Oficina de control de carga BR | -12 | 3 | 10 | A0 | | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Local del Equipo hidráulico ER | -12 | 3 | 11 | A60 | | | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Escape de emergencia BR | 3 | 8 | 2 | A60 | A0 | | | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Aseos ER | 3 | 8 | 9 | A0 | | A0 | | | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Espacio de Ventilación ER | 8 | 16 | 10 | A0 | | | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Espacio de Ventilación BR | 8 | 16 | 10 | A0 | | | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Estacion de combustible BR | 16 | 20 | 11 | A60 | | | | | | | | | ZVP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Estacion de combustible ER | 16 | 20 | 11 | A60 | | | | A0 | | | | | ZVP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Tronco de Escalera BR | 20 | 26 | 2 | A60 | | | | | | | | | ZVP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Tronco de Escalera ER | 20 | 26 | 2 | A60 | | | | | | | | | ZVP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Pañol contraincendios | 25 | 28 | 1 | A60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Escape de emergencia BR | 26 | 28 | 2 | A60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Escape de emergencia ER | 26 | 28 | 2 | A60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Escape de emergencia | 28 | 29 | 2 | A60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Tronco de Escalera | 29 | 35 | 2 | A60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Tronco de Ascensor | 35 | 38 | 2 | A60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Tronco del Guardacalor | 38 | 63 | 12 | A60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Escape de emergencia | 57 | 59 | 2 | A60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Estacion de seguridad | 63 | 65 | 1 | A60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Tronco de Escalera | 65 | 70 | 2 | A60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Tronco de Escalera | 70 | 80 | 2 | A60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Tronco de Ascensor | 80 | 83 | 2 | A60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Tronco de Escalera | 83 | 88 | 2 | A60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Tronco del Montacargas ER | 88 | 94 | 2 | A60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Escape de emergencia BR | 120 | 122 | 2 | A60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Tronco de Escalera BR | 122 | 130 | 2 | A60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Pañol ER | 128 | 131 | 13 | A60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Oficina de control de carga BR | 130 | 138 | 10 | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Pañol de detergente | 131 | 134 | 13 | A60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Pañol de aceite | 134 | 138 | 11 | A60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Escape de emergencia BR | 138 | 140 | 2 | A60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Escape de emergencia ER | 138 | 140 | 2 | A60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Pañol ER | 140 | 148 | 13 | A60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Pañol de pintura BR | 140 | 148 | 14 | A60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Espacio vacío | 148 | 167 | 10 | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabla 3.2.3.11 – Aislamiento en divisiones verticales en cubierta 3

Aislamientos en divisiones horizontales de cubiertas 2,1 (Bajo cubierta 3 y 2)

Éstas cubiertas 1 y 2 integran principalmente espacios de máquinas además de espacios vacíos y algunos tanques. Cuando éstos espacios de máquinas colindan sobre cubierta con zonas de paso, ya sean escaleras ó escapes es cuando la norma llega a A60; también cuando por encima tiene pañoles que almacenan líquidos inflamables. Solo los espacios de la bodega de carga ó el pañol de pintura la norma A30 son suficientes.

En el resto de espacios no requiere una integridad contraincendios al tratarse generalmente de espacios de categoría 10 y 11 que supone norma A0 en divisiones horizontales con casi todas las demás categorías. Del mismo modo ocurre en la cubierta de doble fondo al tratarse de tanques con categorías 10 y 11 de forma genérica.

Como espacios de entrepuente, continúan “escaleras”, “escapes” “montacargas” y “guardacalor”, a los cuales se les añade el hueco de los “motores principales” y los “espacios vacíos”.

Aislamientos en divisiones verticales de cubierta 2, 1 y Doble fondo

La cobertura de barrido de botes y balsas salvavidas se completa hasta la cubierta 2 donde llega a la línea de flotación, por debajo de la cual no tienen requerimiento de integridad alguna.

Observamos que principalmente son los espacios de “escaleras” y “escapes” los únicos que requieren integridad con normas A15 y A30. Solo cuando se producen divisiones de consideración, como la “oficina de control” con el “guardacalor”, es cuando se requiere norma A60, aparte de las divisiones verticales principales. El resto de espacios solo requiere norma A0. Aparecen pocas divisiones que no requieren clase A, como la “oficina de máquinas” y la “oficina” de gambuza.

| DESCRIPCION DEL ESPACIO | BAJO CUBIERTA 2 | ENTRE CUADERNAS | | CATEGORIA | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | | |
|----------------------------------|-----------------|-----------------|----|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|
| | | 1 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Espacio vacío | 2 | 17 | 10 | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Espacio vacío BR | 2 | 18 | 10 | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Espacio vacío ER | 2 | 18 | 10 | A0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Tanque de rebosé de fuel oil | 18 | 22 | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Tanque de lastre BR | 18 | 26 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Tanque de lastre ER | 18 | 26 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Tanque de lastre BR | 18 | 28 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Tanque de lastre ER | 18 | 28 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Tanque de lastre BR | 18 | 28 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Tanque de lastre ER | 18 | 28 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Local del alternador de cola | 28 | 37 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Espacio vacío BR | 28 | 38 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Espacio vacío ER | 28 | 38 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Tanque de rebosé de diesel oil | 30 | 32 | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Escape de emergencia | 32 | 33 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Cámara de Motores Principales | 37 | 58 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Espacio vacío ER | 48 | 56 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Espacio vacío BR | 48 | 58 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Espacio de la toma de mar | 56 | 58 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Espacio de la toma de mar ER | 56 | 58 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Escape de emergencia | 57 | 58 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Cámara de Motores Auxiliares | 58 | 70 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Tronco de escalera | 65 | 70 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Tanque de diesel oil BR | 70 | 74 | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Tanque de diesel oil ER | 70 | 76 | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Tanque antiescora BR | 70 | 80 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Tanque antiescora ER | 70 | 80 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Cámara de maquinaria auxiliar | 70 | 99 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Espacio vacío BR | 80 | 90 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Espacio vacío ER | 80 | 90 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Tronco de escalera | 83 | 88 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Tronco del Montacargas ER | 88 | 94 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Espacio vacío BR | 90 | 99 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Espacio vacío ER | 90 | 99 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Tanque de sentinas alto | 99 | 101 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Tanque de fuel oil BR | 99 | 107 | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Tanque de fuel oil ER | 99 | 107 | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Espacio vacío BR | 99 | 108 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Espacio vacío ER | 99 | 108 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Espacio vacío | 107 | 108 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Tanque de agua dulce BR | 108 | 116 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Tanque de agua dulce ER | 108 | 116 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Espacio vacío BR | 108 | 117 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Espacio vacío ER | 108 | 117 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Espacio vacío | 116 | 117 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Espacio vacío BR | 117 | 126 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Espacio vacío ER | 117 | 126 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Tanque de aguas negras | 117 | 126 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Tanque de aguas grises | 126 | 134 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Espacio vacío BR | 126 | 135 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Espacio vacío ER | 126 | 135 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Cámara de helices de maniobra | 135 | 148 | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Tanque de lastre | 148 | 170 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabla 3.2.3.12 – Aislamiento en divisiones verticales bajo cubierta 2

| MAMPAROS CUBIERTA 1 | DESCRIPCION DEL ESPACIO | ENTRE CUADERNAS | CATEGORIA | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|--------------------------------|-----------------|-----------|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|---|
| | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | |
| 1 | Espacio vacio | 2 17 10 | A0 | A0 | ZVF | ZVF | ZVF | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Espacio vacio BR | 2 18 10 | A0 | A0 | ZVF | ZVF | ZVF | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Espacio vacio ER | 2 18 10 | A0 | A0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Tanque de reboso de fuel oil | 18 22 11 | ZVF | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Tanque de lastre BR | 18 26 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Tanque de lastre ER | 18 26 10 | ZVF | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Tanque de lastre BR | 18 28 10 | ZVF | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Tanque de lastre ER | 18 28 10 | ZVF | ZVF | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Tanque de lastre | 22 26 10 | | A0 | A0 | A0 | A0 | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Local del alternador de cola | 28 37 10 | | A0 | | | | | | A0 | | | | | | | | | |
| 1 | Espacio vacio BR | 28 38 10 | | | | | | | | A0 | | | | | | | | | |
| 1 | Espacio vacio ER | 28 38 10 | | | | | | | | A0 | | | | | | | | | |
| 1 | Tanque de reboso de diesel oil | 30 32 11 | | | | | | | | A0 | A15 | | | | | | | | |
| 1 | Escape de emergencia | 32 33 2 | | | | | | | | A0 | A15 | | | | | | | | |
| 1 | Cámara de Motores Principales | 37 58 12 | | | | | | | A0 | A0 | A0 | | | | | | | | |
| 1 | Espacio vacio ER | 48 56 10 | | | | | | | | A0 | | | | | | | | | |
| 1 | Espacio vacio BR | 48 58 10 | | | | | | | | A0 | | | | | | | | | |
| 1 | Espacio de la toma de mar | 56 58 10 | | | | | | | | A0 | | | | | | | | | |
| 1 | Espacio de la toma de mar ER | 56 58 10 | | | | | | | | A0 | | | | | | | | | |
| 1 | Escape de emergencia | 57 58 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Cámara de Motores Auxiliares | 58 70 12 | | | | | | | | A30 | | | | | | | | | |
| 1 | Tronco de escalera | 65 70 2 | | | | | | | | A30 | | | | | | | | | |
| 1 | Tanque de diesel oil BR | 70 76 11 | | | | | | | | A30 | ZVP | ZVP | ZVP | ZVP | ZVP | | | | |
| 1 | Tanque de diesel oil ER | 70 76 11 | | | | | | | | ZVP | | | | | | | | | |
| 1 | Tanque antescora BR | 70 80 10 | | | | | | | | ZVP | | | | | | | | | |
| 1 | Tanque antescora ER | 70 80 10 | | | | | | | | ZVP | ZVF | | | | | | | | |
| 1 | Cámara de maquinaria auxiliar | 70 99 12 | | | | | | | | ZVP | ZVF | | | | | | | | |
| 1 | Espacio vacio BR | 80 90 10 | | | | | | | | A0 | | | | | | | | | |
| 1 | Espacio vacio ER | 80 90 10 | | | | | | | | A0 | | | | | | | | | |
| 1 | Tronco de escalera | 83 88 2 | | | | | | | | A30 | | | | | | | | | |
| 1 | Tronco del Montacargas ER | 88 94 2 | | | | | | | | A30 | | | | | | | | | |
| 1 | Espacio vacio BR | 90 99 10 | | | | | | | | A0 | | | | | | | | | |
| 1 | Espacio vacio ER | 90 99 10 | | | | | | | | A0 | | | | | | | | | |
| 1 | Tanque de sentinas alto | 99 101 10 | | | | | | | | A0 | | | | | | | | | |
| 1 | Tanque de fuel oil BR | 99 107 11 | | | | | | | | A0 | | | | | | | | | |
| 1 | Tanque de fuel oil ER | 99 107 11 | | | | | | | | A0 | | | | | | | | | |
| 1 | Espacio vacio BR | 99 108 10 | | | | | | | | A0 | | | | | | | | | |
| 1 | Espacio vacio ER | 99 108 10 | | | | | | | | A0 | | | | | | | | | |
| 1 | Espacio vacio | 107 108 10 | | | | | | | | A0 | | | | | | | | | |
| 1 | Tanque de agua dulce BR | 108 116 10 | | | | | | | | A0 | | | | | | | | | |
| 1 | Tanque de agua dulce ER | 108 116 10 | | | | | | | | A0 | | | | | | | | | |
| 1 | Espacio vacio BR | 108 117 10 | | | | | | | | A0 | | | | | | | | | |
| 1 | Espacio vacio ER | 108 117 10 | | | | | | | | A0 | | | | | | | | | |
| 1 | Espacio vacio | 116 117 10 | | | | | | | | A0 | | | | | | | | | |
| 1 | Espacio vacio BR | 117 126 10 | | | | | | | | A0 | | | | | | | | | |
| 1 | Espacio vacio ER | 117 126 10 | | | | | | | | A0 | | | | | | | | | |
| 1 | Tanque de aguas negras | 117 126 10 | | | | | | | | A0 | | | | | | | | | |
| 1 | Tanque de aguas grises | 126 134 10 | | | | | | | | A0 | | | | | | | | | |
| 1 | Espacio vacio BR | 126 135 10 | | | | | | | | A0 | | | | | | | | | |
| 1 | Espacio vacio ER | 126 135 10 | | | | | | | | A0 | | | | | | | | | |
| 1 | Cámara de helices de maniobra | 135 148 11 | | | | | | | | A0 | | | | | | | | | |
| 1 | Tanque de lastre | 148 170 10 | | | | | | | | A0 | | | | | | | | | |

Tabla 3.2.3.14 – Aislamiento en divisiones verticales en cubierta 1



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE NÁUTICA Y MÁQUINAS

“REVISIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTALACIÓN CONTRAINCENDIOS PARA UN BUQUE FERRY”

CAPÍTULO 4. CÁLCULO Y MEDICIÓN



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE NÁUTICA Y MÁQUINAS

FECHA: JUNIO – 2013

AUTOR: El alumno

Fdo.: Alfonso Rey de la Vega

CAPÍTULO 4. CÁLCULO Y MEDICIÓN

Apartado 4.1. Cálculo de coeficientes de superficie (ver anexo #6)

Las únicas mediciones directas que pueden tomarse de la disposición general, son longitud lineal de mamparos y superficie lisa de cubierta. Conociendo las alturas entre cubiertas podemos obtener la superficie lisa de mamparos.

La superficie lisa de cubiertas se consigue por medición directa.

Considerando que el buque está diferenciado estructuralmente en tres zonas básicamente: habitación, bodega y cámara de máquinas; se realiza una medición superficial de la estructura de una parte de estas zonas, en este caso de unidades abiertas.

En estas unidades abiertas, primero se calcula la superficie lisa de mamparos y cubiertas; luego la superficie de refuerzos, y por último la extensión de “zapata” que corresponda y solo en el caso de aislamiento clase A.

A partir de estos datos se generan unos coeficientes respecto de la longitud lineal y de la superficie lisa, que extrapolamos para el resto del buque a partir de las mediciones directas sobre el plano.

4.1.1. Cálculo en zona de habilitación

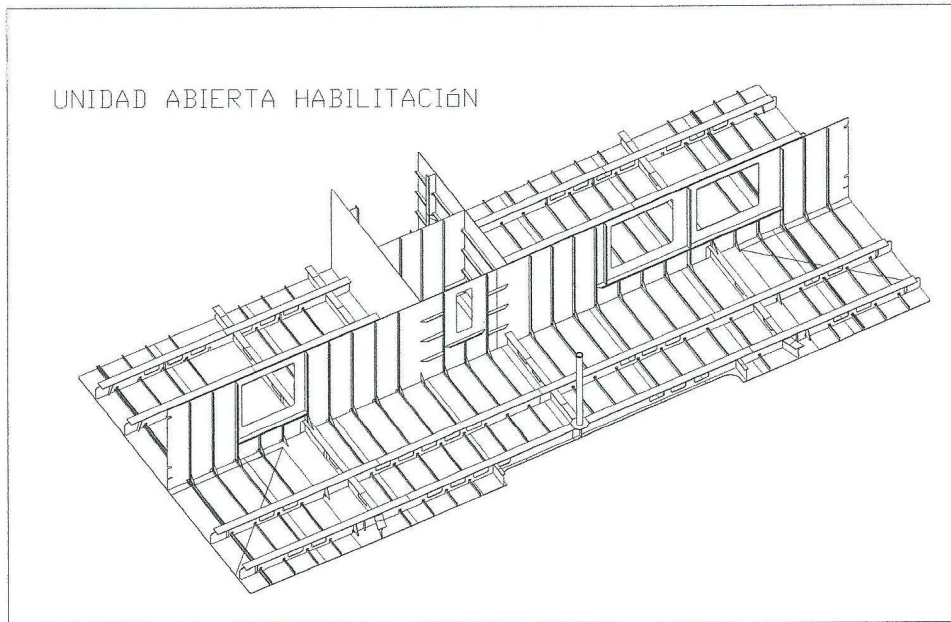


Figura 4.1.1.1 – Unidad abierta habilitación

Vamos a utilizar esta unidad abierta como ejemplo para realizar la medición considerando toda la superficie aislada. En este caso se aplicaría para la zona de acomodación que comprende desde cubierta 5 hasta cubierta 10.

Calculando superficie lisa y superficie de refuerzos podremos establecer coeficientes de proporcionalidad entre ambas y las mediciones obtenidas directamente del plano de disposición. Se extrapolan los datos para considerar la superficie a aislar a partir de los metros lineales y superficies medidas en las distintas cubiertas.

Suponemos altura entre cubiertas $h=3050$ en este caso y extrapolamos datos puesto que trabajamos con coeficientes de proporcionalidad siempre.

Calculo de Mamparos

Mamparo transversal:

$$\text{Metros lineales}=22\text{m (L1)} \quad (4.1.1.1)$$

$$\text{Superficie lisa}=2*22*3,05=134,20\text{m}^2 \text{ (a1)} \quad (4.1.1.2)$$

$$\text{Superficie huecos}=2*(1,20*1,91+0,80*1,80+2*1,91*2,50)=26,56\text{m}^2 \text{ (b1)} \quad (4.1.1.3)$$

Para el cálculo de superficie en perfiles de refuerzo, consultamos prontuario en el que está calculada la superficie por metro lineal.

$$\text{Superficie bulbos } 160 \times 8 = (4 \cdot 3,05 + 2 \cdot 2,25 + 2 \cdot 2,24 + 6) \text{m} \times 0,37 \text{m}^2/\text{m} =$$

$$9,15 \text{m}^2 \text{ (c1)} \quad (4.1.1.4)$$

$$\text{Superficie bulbos } 100 \times 6 = (15 \cdot 3,05 + 9 \cdot 0,80) \text{m} \times 0,24 \text{m}^2/\text{m} = 12,44 \text{m}^2 \text{ (d1)} \quad (4.1.1.5)$$

$$\text{Superficie llantas } 75 \times 5 = ((1,30 + 6 \cdot 0,70) \times 0,75) \times 2 = 8,25 \text{m}^2 \text{ (e1)} \quad (4.1.1.6)$$

La superficie lisa total será la diferencia de la completa menos los aligeramientos. La superficie total de refuerzos será la suma de todos los perfiles.

$$\text{Total superficie lisa (a1-b1)} = 134,20 - 26,56 = 107,64 \text{m}^2 \text{ (S1)} \quad (4.1.1.7)$$

Calculamos el coeficiente que supone esta superficie lisa respecto de la medición lineal.

$$\text{Coeficiente lineal de superficie lisa (S1/L1)} = 107,64/22 = 4,89 \text{ m}^2/\text{m} \text{ (m1)} \quad (4.1.1.8)$$

Calculamos ahora la superficie de total de refuerzos.

$$\text{Total superficie refuerzos (c1+d1+e1)} = 9,15 + 12,44 + 8,25 = 29,84 \text{m}^2 \text{ (R1)} \quad (4.1.1.9)$$

Para poder diferenciar el material que debe montarse sobre superficie lisa y cual sobre refuerzos, calculamos el coeficiente de superficie de refuerzos respecto a la superficie lisa.

$$\text{Coeficiente lineal de superficie refuerzos (R1/L1)} = 29,84/22 =$$

$$1,35 \text{m}^2/\text{m} \text{ (M1)} \quad (4.1.1.10)$$

Se realiza el mismo cálculo para los mamparos longitudinales, y así, poder contrastar los coeficientes y aplicar el mayor de todos.

Mamparos longitudinales:

$$\text{Metros lineales} = 2 \cdot 4,80 = 9,60 \text{m} \text{ (L2)} \quad (4.1.1.11)$$

$$\text{Total superficie lisa} = 9,60 \cdot 3,05 = 29,28 \text{m}^2 \text{ (S2)} \quad (4.1.1.12)$$

$$\text{Superficie bulbos } 100 \times 6 \text{ (0,24m}^2/\text{m)} = 2 \cdot 3 \cdot 4,80 \cdot 0,24 = 6,77 \text{m}^2 \text{ (a2)} \quad (4.1.1.13)$$

$$\text{Superficie bulárcama } 270 \times 145 = 2 \cdot ((0,27 \cdot 3,05 \cdot 2) + (0,15 \cdot 3,05 \cdot 2)) =$$

$$5,12 \text{m}^2 \text{ (b2)} \quad (4.1.1.14)$$

$$\text{Total superficie refuerzos } (a_2+b_2) = 6,77+5,12=11,89\text{m}^2 \text{ (R2)} \quad (4.1.1.15)$$

$$\text{Coeficiente lineal de superficie lisa } (S_2/L_2)=29,28/9,60=3,05 \text{ m}^2/\text{m} \text{ (m2)} \quad (4.1.1.16)$$

$$\text{Coeficiente lineal de superficie refuerzos- } (R_2/L_2)=11,89/9,6=1,23\text{m}^2/\text{m} \text{ (M2)} \quad (4.1.1.17)$$

De ambos cálculos, mamparo longitudinal y mamparos transversales, se toma “m1” como coeficiente lineal de superficie lisa, por ser el mayor valor de los dos; también, como resulta evidente “M1” resulta superior.

Para calcular la superficie total a aislar debemos sumar la superficie total lisa (S) más la superficie total de refuerzos (R), y además, en caso de clase A, deberá añadirse la superficie total de zapata (Z) que se calcula más adelante. Los mamparos transversales presentan los refuerzos a popa y los longitudinales con los refuerzos hacia línea centro (en adelante “LC”); en caso de mamparo longitudinal de LC se considerarán los refuerzos hacia Estribor. Con lo anterior el aislamiento se instalará en el espacio de mayor riesgo de incendio, excepto donde no sea posible por funcionalidad, por ejemplo, en el ascensor para dar más espacio libre a la cabina, ó donde resulta imposible como en el interior de un tanque.

En caso práctico, dado que no se puede realizar un cálculo más exhaustivo por falta de mayor detalle, consideraremos el peor de los casos, es decir, mamparos siempre por la cara de refuerzos añadiendo la zapata en el aislamiento contraincendios de clase A. Cuando el aislamiento no requiera un mamparo de acero se considerará solo la superficie lisa del panelado sin refuerzos ni zapata.

Cálculo de Cubierta

En este caso debemos referenciar el cálculo respecto a la superficie directamente medida en el plano, considerando coeficientes superficiales.

$$\text{Total superficie lisa} = 9,26 \times 22 = 203,72\text{m}^2 \text{ (S3)} \quad (4.1.1.18)$$

$$\text{Superficie baos } 350 \times 240 = 4 \times ((0,35 \times 22^2) + (0,24 \times 22^2)) = 103,84\text{m}^2 \text{ (b3)} \quad (4.1.1.19)$$

$$\text{Huecos de baos} = 2 \times 11 \times 0,23 \times 0,47 = 2,38\text{m}^2 \text{ (c3)} \quad (4.1.1.20)$$

$$\text{Superficie longitudinales } 380 \times 230 = 3 \times ((0,38 \times 9,26^2) + (0,23 \times 9,26^2)) = 33,89\text{m}^2 \text{ (d3)} \quad (4.1.1.21)$$

$$\text{Huecos de longitudinales} = 2 \times 4 \times 0,23 \times 0,47 = 0,86 \text{m}^2 \text{ (e3)} \quad (4.1.1.22)$$

$$\text{Total superficie refuerzo (a3+b3-c3+d3-e3)} = 124,08 + 103,84 - 2,38 + 33,89 - 0,86 = 258,57 \text{m}^2 \text{ (R3)} \quad (4.1.1.23)$$

$$\text{Coeficiente superficial refuerzos respecto liso (R3/S3)} = 258,57 / 203,72 = 1,27 \text{m}^2/\text{m}^2 \text{ (C)} \quad (4.1.1.24)$$

Al igual que en el cálculo de mamparos, para calcular la superficie total a aislar debemos sumar la superficie total lisa más la superficie total de refuerzos, y además, en caso de clase A, deberá añadirse la superficie total de zapata que se calcula más adelante.

En general el aislamiento se instalará siempre bajo cubierta, por tanto por la cara de refuerzos, aunque en este caso hay que considerar si baos y esloras superan la distancia de la zapata para incluir toda la superficie ó solo hasta la extensión de 450mm.

Cálculo de Zapata

En la zapata solo deben considerarse la extensión de los metros lineales de contacto entre mamparo y cubierta, y puesto que en los casos en que techo y mamparos van aislados de forma que la zapata queda incluida en dicha medición, se considera un error aceptable extrapolar los coeficientes de superficie total de zapata respecto de los metros lineales de contacto entre mamparo y cubierta.

Zapata de mamparos

$$\text{Metros lineales} = 22 + 9,60 = 31,60 \text{m (L4)} \quad (4.1.1.25)$$

$$\text{Superficie lisa de zapata} = 31,6 \times 0,45 = 14,22 \text{m}^2 \text{ (S4)} \quad (4.1.1.26)$$

$$\text{Superficie refuerzos de zapata} = 14,22 \times 1,27 = 18,06 \text{m}^2 \text{ (R4)} \quad (4.1.1.27)$$

$$\text{Coeficiente lineal de zapata en mamparos ((S4+R4)/L4)} = (14,22 + 18,06) / 31,60 = 1,02 \text{ m}^2/\text{m (Zm)} \quad (4.1.1.28)$$

Hay que tener en cuenta que aunque la zapata está generada por los mamparos, la extensión supone un aislamiento bajo cubierta, por tanto, el material debe ser el correspondiente al montaje de cubierta y con la dificultad del montaje

en esta posición, y aunque los metros cuadrados no distinguen liso de refuerzos, debido a la corta distancia de extensión de 450mm, lo asimilaremos a aislamiento de refuerzos.

Zapata de cubierta:

$$\text{Metros lineales} = 22 + 9,60 = 31,60\text{m} \quad (\text{L5}) \quad (4.1.1.29)$$

$$\text{Superficie lisa de zapata} = 31,60 * 0,45 = 14,22 \text{ m}^2 \quad (\text{S5}) \quad (4.1.1.30)$$

$$\text{Superficie refuerzos de zapata} = 14,22 * 1,36 = 19,34 \text{ m}^2 \quad (\text{R5})$$

(4.1.1.31)

$$\text{Total superficie de zapata (S+R)} = 33,56 \text{ m}^2 \quad (\text{C5})$$

(4.1.1.32)

$$\text{Coeficiente superficial de zapata en cubierta } ((\text{S5} + \text{R5}) / \text{S3}) =$$

$$(14,22 + 19,34) / 203,72 = 0,17 \text{ m}^2/\text{m} \quad (\text{Zc}) \quad (4.1.1.33)$$

Igual que antes, aunque la zapata está generada por la cubierta, la extensión supone un aislamiento del mamparo, por tanto, el montaje debe calcularse en base al mamparo, en cuanto a material y a dificultad.

4.1.2. Cálculo en zona de bodega

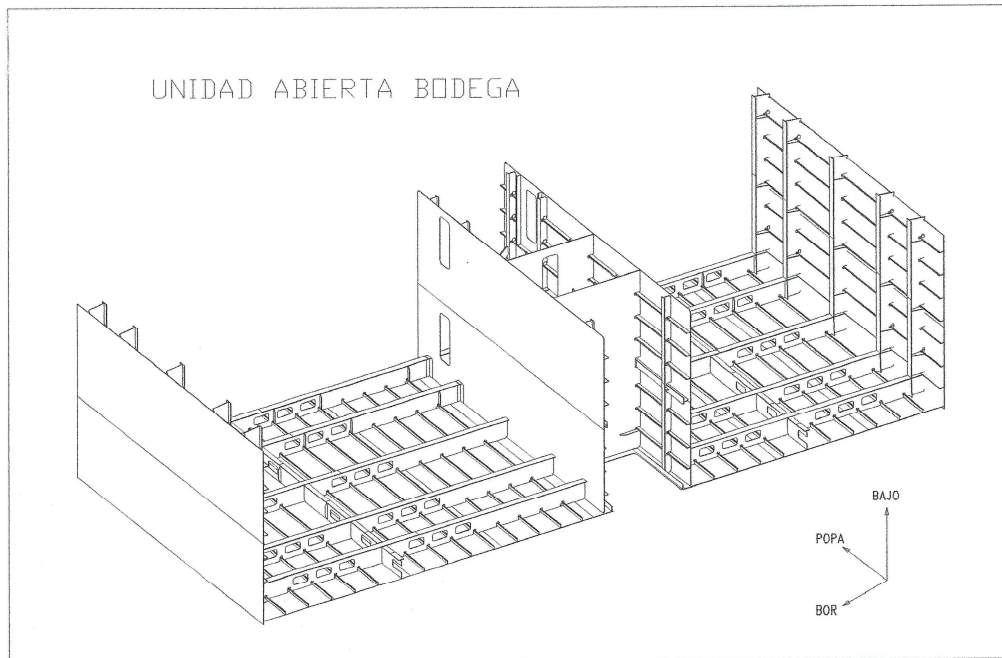


Figura 4.1.2.1 – Unidad abierta de bodega

Al igual que para habilitación, se realiza un nuevo cálculo para la medición de una unidad abierta de bodega que comprende desde cubierta 3 hasta cubierta 5, considerando que las dimensiones de los refuerzos es distinta y por tanto varían los coeficientes aplicados anteriormente.

Cálculo de Mamparos

Mamparo transversal (Calculo para un solo mamparo):

Metros lineales=5,60m (L1) (4.1.2.1)

Superficie lisa=2*5,60*5,60 = 62,72m² (a1) (4.1.2.2)

Superficie huecos=2*0,80*2,50= 4m² (b1) (4.1.2.3)

Superficie bulbos 120x7 = (3*5,60)*0,28= 3,90m² (c1)

(4.1.2.4)

Superficie palmejar =2*2,50*(0,20+0,20)= 2m² (d1)

(4.1.2.5)

$$\text{Superficie llantas } 100 \times 10 = 0,6 \times 0,10 \times 2 = 0,12 \text{m}^2 \quad (\text{e1})$$

(4.1.2.6)

$$\text{Total superficie lisa (a1-b1)} = 15,70 - 2 = 13,70 \text{m}^2 \quad (\text{S1}) \quad (4.1.2.7)$$

$$\text{Total superficie refuerzos (c1+d1+e1)} = 3,90 + 2 + 0,12 = 6 \text{m}^2 \quad (\text{R1}) \quad (4.1.2.8)$$

$$\text{Coeficiente lineal de superficie lisa (S1/L1)} = 13,70 / 5,60 = 2,45 \text{m}^2/\text{m} \quad (\text{m1}) \quad (4.1.2.9)$$

$$\text{Coeficiente lineal de superficie refuerzos (R1/L1)} = 6 / 5,60 = 1,07 \text{m}^2/\text{m} \quad (\text{M1}) \quad (4.1.2.10)$$

Mamparo longitudinal (Cálculo para un solo mamparo):

$$\text{Metros lineales} = 9,60 \text{m} \quad (\text{L2}) \quad (4.1.2.11)$$

$$\text{Superficie lisa} = 9,60 \times 5,60 = 53,76 \text{m}^2 \quad (\text{a2}) \quad (4.1.2.12)$$

$$\text{Superficie huecos} = 2 \times 0,80 \times 2,50 = 4 \text{m}^2 \quad (\text{b2}) \quad (4.1.2.13)$$

$$\text{Superficie bulbos } 120 \times 7 = 2 \times 7,50 + 7,30 \text{m} \times 0,28 \text{m}^2/\text{m} = 6,20 \text{m}^2 \quad (\text{c2}) \quad (4.1.2.14)$$

$$\text{Superficie bulbos } 140 \times 7 = 9,60 + 2 \times 7,60 \text{m} \times 0,32 \text{m}^2/\text{m} = 7,94 \text{m}^2 \quad (\text{d2}) \quad (4.1.2.15)$$

$$\text{Superficie bulárcama } 250 \times 150 = 2 \times ((5 \times 0,25 \times 2) + (5 \times 0,15 \times 2)) = 8 \text{m}^2 \quad (\text{e2}) \quad (4.1.2.16)$$

$$\text{Total superficie lisa (a2-b2)} = 53,76 - 4 = 49,76 \text{m}^2 \quad (\text{S2}) \quad (4.1.2.17)$$

$$\text{Total superficie refuerzos (c2+d2+e2)} = 6,20 + 7,94 + 8 = 22,14 \text{m}^2 \quad (\text{R2}) \quad (4.1.2.18)$$

$$\text{Coeficiente lineal de superficie lisa (S2/L2)} = 49,76 / 9,60 =$$

$$5,18 \text{m}^2/\text{m} \quad (\text{m2}) \quad (4.1.2.19)$$

$$\text{Coeficiente lineal de superficie refuerzos (R2/L2)} = 22,14 / 9,60 =$$

$$2,30 \text{m}^2/\text{m} \quad (\text{M2}) \quad (4.1.2.20)$$

En este caso existe una diferencia muy grande entre los coeficientes de mamparos transversales y longitudinales, por lo que ampliamos el cálculo para los forros.

Forros de costado (Calculo para un solo forro):

$$\text{Metros lineales} = 9,60 \text{m} \quad (\text{L3}) \quad (4.1.2.21)$$

$$\text{Total superficie lisa} = 9,60 \times 5,60 = 53,76 \text{m}^2 \quad (\text{S3})$$

$$\text{Superficie bulbos } 120 \times 7 = 2 \times 9,60 \times 0,28 = 5,34 \text{m}^2 \quad (\text{a3}) \quad (4.1.2.23)$$

$$\text{Superficie bulbos } 140 \times 7 = 2 \times 9,60 \times 0,32 = 6,14 \text{m}^2 \quad (\text{b3}) \quad (4.1.2.24)$$

$$\text{Superficie bulbos } 160 \times 8 = 2 \times 9,60 \times 0,37 = 7,04 \text{m}^2 \quad (\text{c3}) \quad (4.1.2.25)$$

$$\text{Superficie bulárcamas } 515 \times 200 = 5 \times 0,45 \times 2 = 4,50 \text{m}^2 \quad (\text{d3}) \quad (4.1.2.26)$$

$$\text{Total superficie refuerzos } (a3+b3+c3+d3) = 5,33+6,14+7,04+4,50 = 23,01 \text{m}^2 \quad (\text{R3}) \quad (4.1.2.27)$$

$$\text{Coeficiente lineal de superficie lisa } (S3/L3) = 53,76/9,60 = 5,60 \text{m}^2/\text{m} \quad (\text{m3}) \quad (4.1.2.28)$$

$$\text{Coeficiente lineal de superficie refuerzos } (R3/L3) = 23,01/9,60 = 2,39 \text{m}^2/\text{m} \quad (\text{M3}) \quad (4.1.2.29)$$

Se comprueba que el cálculo es más aproximado al de los mamparos longitudinales, los cuales se toman como referencia para el cálculo en esta zona.

Cálculo de cubierta

$$\text{Superficie lisa } = 9,60 \times 22 = 211,20 \text{m}^2 \quad (\text{a4}) \quad (4.1.2.30)$$

$$\text{Huecos de cubierta } = (2,32+2,18+0,49) \times 2,17 = 10,83 \text{m}^2 \quad (\text{b4})$$

(4.1.2.31)

$$\text{Superficie bulbos } 100 \times 6 = (22 \times 9,60 + 3 \times 4) \times 0,24 = 52,45 \text{m}^2 \quad (\text{c4})$$

(4.1.2.32)

$$\text{Superficie baos } 595 \times 200 = 0,45 \times 2 \times (2 \times 22 + 3 \times 9,16 + 3 \times 6,82) = 82,75 \text{m}^2 \quad (\text{d4})$$

(4.1.2.33)

$$\text{Huecos de baos } = 2 \times 12 \times 5 \times (0,23 \times 0,47) = 12,97 \text{m}^2 \quad (\text{e4}) \quad (4.1.2.34)$$

$$\text{Superficie longitudinales } 595 \times 150 = 0,45 \times 2 \times (9,60 \times 2) \text{m}^2 = 17,28 \text{m}^2 \quad (\text{f4})$$

(4.1.2.35)

$$\text{Huecos de longitudinales } = 2 \times 5 \times 0,23 \times 0,47 = 1,08 \text{m}^2 \quad (\text{g4}) \quad (4.1.2.36)$$

$$\text{Total superficie lisa } (a4-b4) = 211,20 - 10,83 = 200,37 \text{m}^2 \quad (\text{S4}) \quad (4.1.2.37)$$

$$\text{Total superficie refuerzos } (c4+d4-e4+f4-g4) = 52,45 + 82,75 - 12,97 + 17,28 - 1,08 = 138,43 \text{m}^2 \quad (\text{R4}) \quad (4.1.2.38)$$

$$\text{Coeficiente superficial refuerzos respecto liso } (R4/S4) = 138,43/200,37 =$$

$$0,69 \text{m}^2/\text{m}^2 \quad (\text{C}) \quad (4.1.2.39)$$

Cálculo de Zapata

Zapata de mamparo:

$$\text{Metros lineales} = 2 \cdot (5,60 + 9,60) = 15,20\text{m} \quad (\text{L5}) \quad (4.1.2.40)$$

$$\text{Superficie lisa de zapata} = 15,20 \cdot 0,45 = 13,68\text{m}^2 \quad (\text{S5}) \quad (4.1.2.41)$$

$$\text{Superficie refuerzos de zapata} = 13,68 \cdot 0,69 = 9,44\text{m}^2 \quad (\text{R5}) \quad (4.1.2.42)$$

Coefficiente lineal de zapata en mamparos $((\text{S5} + \text{R5}) / \text{L5})$

$$= (13,68 + 9,44) / 15,20 = 1,52\text{m}^2/\text{m} \quad (\text{Zm}) \quad (4.1.2.43)$$

La extensión del mamparo supone un aislamiento bajo cubierta, respecto al material y a la dificultad del montaje.

Zapata de cubierta:

$$\text{Metros lineales} = 2 \cdot (5,60 + 9,06) = 15,20\text{m} \quad (\text{L6}) \quad (4.1.2.44)$$

$$\text{Superficie lisa de zapata} = 15,20 \cdot 0,45 = 13,68\text{m}^2 \quad (\text{S6}) \quad (4.1.2.45)$$

$$\text{Superficie refuerzos de zapata} = 13,68 \cdot 0,44 = 6,02\text{m}^2 \quad (\text{R6}) \quad (4.1.2.46)$$

Coefficiente lineal de zapata en cubierta $((\text{S6} + \text{R6}) / \text{L6})$

$$= (13,68 + 6,02) / 15,20 = 1,30\text{m}^2/\text{m} \quad (\text{Zc}) \quad (4.1.2.47)$$

La extensión de la cubierta supone un aislamiento de mamparo, respecto material y dificultad.

4.1.3. Cálculo en zona de máquinas

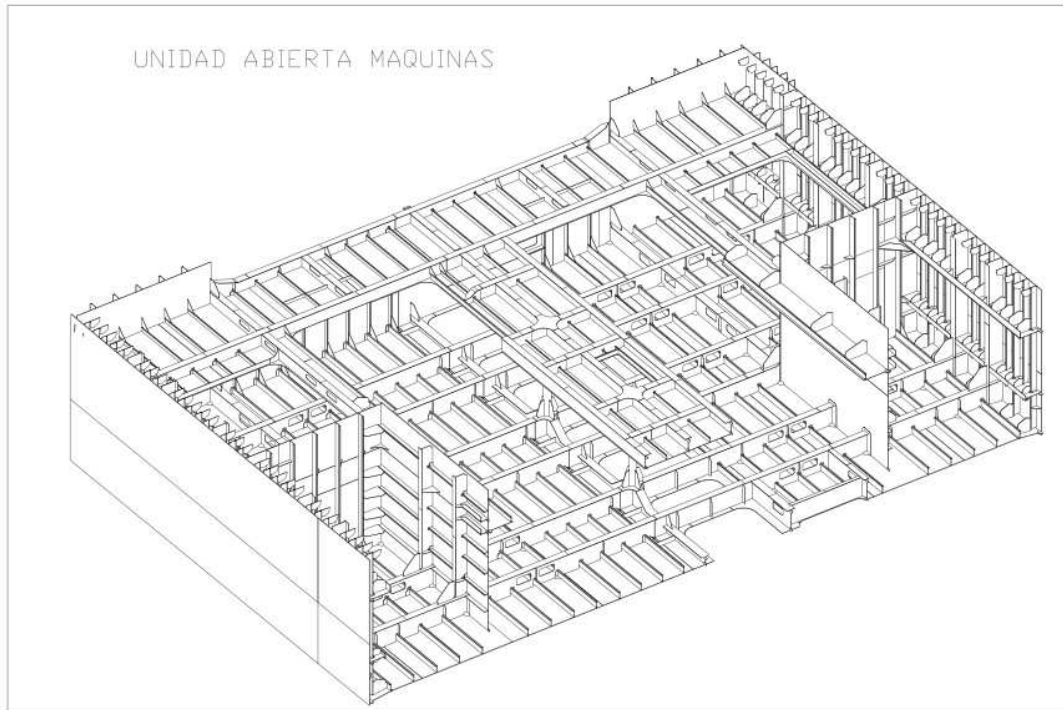


Figura 4.1.3.1 – Unidad abierta de máquinas

De nuevo realizamos la medición de una unidad abierta de maquinas que comprende bajo cubierta 3, con la correspondiente modificación de coeficientes.

Cálculo de mamparos

Consideramos la altura de cubierta 2 a cubierta 3, $h=3740$, para calcular los coeficientes, aunque después se extrapolarán los coeficientes.

Mamparo transversal (Calculo para un solo mamparo)

$$\text{Metros lineales}=3,24\text{m} \quad (L1) \quad (4.1.3.1)$$

$$\text{Total superficie lisa}=3,24*3,74 = 12,12 \text{ m}^2 \quad (S1) \quad (4.1.3.2)$$

$$\text{Superficie bulbos } 220 \times 10 = (4*3,74)*0,503= 7,52 \text{ m}^2 \quad (a1) \quad (4.1.3.3)$$

$$\text{Superficie pie cerio } =4*0,02+0,42+6*0,15= 1,4 \text{ m}^2 \quad (b1) \quad (4.1.3.4)$$

Total superficie refuerzos $(a_1+b_1) = 7,52+1,4 = 8,92\text{m}^2$ (R1) (4.1.3.5)

Coefficiente lineal de superficie lisa $(S_1/L_1)=12,12/3,24=3,74\text{m}^2/\text{m}$ (m1) (4.1.3.6)

Coefficiente lineal de superficie refuerzos- $(R_1/L_1)=8,92/3,24=$

$2,75\text{m}^2/\text{m}$ (M1) (4.1.3.7)

Mamparo longitudinal (Calculo para un solo mamparo)

Metros lineales=5m (L2) (4.1.3.8)

Total superficie lisa $=5*4,6 = 23 \text{ m}^2$ (S2) (4.1.3.9)

Superficie bulbos $120x7 = 5*0,278 = 6,20 \text{ m}^2$ (a2) (4.1.3.10)

Superficie bulárcama $400x150 = 2*((0,15*4,6) + (0,4*4,6)) = 5,6 \text{ m}^2$ (b2) (4.1.3.11)

Superficie piccerio $=4*0,02+0,42+6*0,15= 0,32 \text{ m}^2$ (c2) (4.1.3.12)

Total superficie refuerzos $(a+b+c) = 6,20+5,6+0,32 = 12,12 \text{ m}^2$ (R2) (4.1.3.13)

Coefficiente lineal de superficie lisa $(S_2/L_2)=23/5=4,6\text{m}^2/\text{m}$ (m1) (4.1.3.14)

Coefficiente lineal de superficie refuerzos- $(R_2/L_2)=12,12/5=$

$2,42\text{m}^2/\text{m}$ (M1) (4.1.3.15)

En este caso el coeficiente lineal se tomará del mamparo transversal y el longitudinal del mamparo longitudinal.

Cálculo de cubierta

Superficie lisa $=14*(10,66+9,86)= 287,28 \text{ m}^2$ (a3) (4.1.3.16)

Superficie de huecos $=2,24*(1,65+1,3+2,1+1,3+2,1+1,3+2,1)=26,54\text{m}^2$ (b3) (4.1.3.17)

$$\text{Superficie bulbos } 220 \times 10 = (24 \cdot 9,86 + 18 \cdot 10,66) \cdot 0,503 = 215,55 \text{ m}^2 \quad (\text{c3}) \quad (4.1.3.18)$$

$$\text{Superficie llantas } 120 \times 10 = 13 \cdot 0,4 \cdot 0,12 = 0,624 \text{ m}^2$$

$$(\text{d3}) \quad (4.1.3.19)$$

$$\text{Superficie llantas } 150 \times 10 = 13 \cdot 0,7 \cdot 0,15 = 1,365 \text{ m}^2 \quad (\text{e3}) \quad (4.1.3.20)$$

$$\text{Superficie esloras } 650 \times 250 = 2 \cdot 6,4 \cdot (0,65 + 0,25) = 11,52 \text{ m}^2$$

$$(\text{f3}) \quad (4.1.3.21)$$

$$\text{Huecos de longitudinales} = 6 \cdot 0,23 \cdot 0,47 = 0,65 \text{ m}^2$$

$$(\text{g3}) \quad (4.1.3.22)$$

$$\text{Superficie baos } 650 \times 200 = 12 \cdot 14 \cdot (0,65 + 0,2) = 142,8 \text{ m}^2$$

$$(\text{h3}) \quad (4.1.3.23)$$

$$\text{Huecos de baos} = 40 \cdot (0,23 \cdot 0,47) = 4,32 \text{ m}^2$$

$$(\text{i3}) \quad (4.1.3.24)$$

$$\text{Total superficie lisa (a-b)} = 287,28 - 26,54 = 260,74 \text{ m}^2 \quad (\text{S3}) \quad (4.1.3.25)$$

$$\text{Total superficie refuerzos (c+d+e+f-g+h-i)} = 215,55 + 0,624 + 1,365 + 11,52 -$$

$$0,65 + 142,8 - 4,32 = 366,89 \text{ m}^2 \quad (\text{R3}) \quad (4.1.3.26)$$

$$\text{Coeficiente superficial refuerzos respecto liso (R3/S3)} = 366,89 / 260,74 = 1,41 \text{ m}^2/\text{m}^2$$

$$(\text{C3}) \quad (4.1.3.27)$$

Cálculo de zapata

Zapata de mamparo

$$\text{Metros lineales} = 10,66 + 9,86 + 6,4 + 5,85 + 6,55 = 39,32 \text{ m}$$

$$(\text{L4}) \quad (4.1.3.28)$$

$$\text{Superficie lisa de zapata} = 39,32 \cdot 0,450 = 17,69 \text{ m}^2 \quad (\text{S4}) \quad (4.1.3.29)$$

$$\text{Superficie refuerzos de zapata} = 17,69 \cdot 1,41 = 24,94 \text{ m}^2 \quad (\text{R4}) \quad (4.1.3.30)$$

Coefficiente lineal de zapata en mamparo ((S4+R4)/L4)

$$=(17,69+24,94)/39,32=1,84\text{m}^2/\text{m} \quad (\text{Zm}) \quad (4.1.3.31)$$

Zapata de cubierta

$$\text{Superficie refuerzos de zapata} = 17,69 \cdot 1,41 = 24,94\text{m}^2 \quad (\text{R5}) \quad (4.1.3.32)$$

$$\text{Superficie lisa de zapata} = 39,32 \cdot 0,450 = 17,69\text{m}^2 \quad (\text{S5}) \quad (4.1.3.33)$$

$$\text{Superficie refuerzos de zapata} = 17,69 \cdot 0,73 = 12,91\text{m}^2 \quad (\text{R5}) \quad (4.1.3.34)$$

Coefficiente lineal de zapata en cubierta ((S5+R5)/L5)

$$=(24,94+17,69)/12,91=3,30\text{m}^2/\text{m} \quad (\text{Zc}) \quad (4.1.3.35)$$

Se resume en una tabla los coeficientes a usar en cada caso:

| Coeficientes de extrapolación de superficie | Mamparos | | | Cubiertas | |
|---|----------------------|----------------------|-----------------------|------------------------------------|-----------------------|
| | m(m ² /m) | M(m ² /m) | Zm(m ² /m) | C(m ² /m ²) | Zc(m ² /m) |
| Habilitación (ctas. 5 a 10) | 4,89 | 1,35 | 1,02 | 1,27 | 0,17 |
| Bodega (ctas. 3 a 5) | 5,18 | 2,30 | 0,69 | 1,52 | 1,30 |
| Máquinas (bajo cta. 3) | 3,74 | 2,42 | 1,84 | 1,41 | 3,30 |

Tabla 4.1.3.2 – Coeficientes de extrapolación de superficie

Siendo:

m - Coeficiente lineal de superficie lisa en mamparos = S/L

M - Coeficiente lineal de superficie refuerzos en mamparos = R/L

C - Coeficiente superficial de refuerzos respecto liso en cubiertas = R/S

Zm - Coeficiente lineal de zapata en mamparo = (S+R)/L (refuerzos de cubierta)

Zc - Coeficiente lineal de zapata en cubierta = (S+R)/L (refuerzos de mamparo)

Tener en cuenta que los resultados al aplicar los coeficientes de zapata será superficie de refuerzos en la posición contraria, es decir, la de mamparos será superficie de refuerzos de cubierta y la de cubierta será superficie de refuerzos de mamparo.

Apartado 4.2. Medición de aislamientos

4.2.1. Medición de superficies por espacios

En la tabla que aparecerá a continuación se recogen los datos de medición de aislamientos por cubiertas a instalar en los distintos espacios, distinguiendo la norma de aislamiento y el acabado correspondiente, y diferenciando la superficie de mamparos y cubiertas (bajo cubierta).

Tanto en la superficie de mamparos como en la superficie de cubiertas, se indican la norma de aislamiento, que representará la calidad del material, su espesor y su densidad, de acuerdo al material certificado de cada proveedor.

La longitud lineal del mamparo (m) se realiza por medición directa de la distancia en planta; aplicando los coeficientes de mamparos (m,M) se obtienen por cálculo la superficie lisa y de refuerzos del mamparo.

Aplicando el coeficiente lineal de zapata en mamparos (Z_m) se obtiene por cálculo la extensión de aislamiento, pero *con la consideración que es superficie de aislamiento a instalar en cubierta y solo para la Clase A.*

La superficie lisa de cubierta se realiza por medición directa del plano; aplicando el coeficiente de cubierta (C) se obtiene la superficie de refuerzos.

Al igual que antes, aplicando el coeficiente lineal de zapata, en este caso para cubierta (Z_c), se obtiene por cálculo la extensión de aislamiento, *que es superficie de aislamiento a instalar en mamparos y solo para la clase A.*

Se indica el acabado especificado en cada espacio que, define la superficie a cubrir, distinguiendo:

Desnudo (DES).- Aislamiento contraincendios de clase A sin acabado que se instala directamente en la estructura; la medición de extensión de zapata de mamparos y cubiertas de los espacios con asignados con este acabado hay que incluirla en esta medición.

Panelado (PAN).- Aislamiento contraincendios de clases B ó C que se consigue con el propio panel sin división de acero alguna.

Hay que distinguir éste panelado contraincendios del panelado indicado en la especificación, puramente decorativo. Así solo se considera el panelado para aislamiento contraincendios de las clases B y C instalado a una distancia del mamparo, resultando una superficie lisa sin refuerzos.

Igualmente distinguimos los paneles de techo puramente decorativos de los paneles de techo contraincendios de clase B0 y B15, que describe la especificación y que solo se dan en espacios cuyas divisiones verticales están cerradas por esta norma y además presenta aislamiento A0 en la cubierta, es decir, en camarotes y pasillos de cubiertas 7 y 8, resultando igualmente una superficie lisa sin refuerzos a incluir en la medición. Ésta opción puede aplicarse a otros espacios si así se requiere.

Fibra de vidrio (FV).- Aislamiento contraincendios de clase A igual que el desnudo pero incluye además una tela de fibra de vidrio como acabado para evitar desprendimiento del material y protegerlo de pequeños roces ó suciedad, permitiendo el baldeo y pintado. Se instala por especificación en pañoles, talleres, cubierta de tráileres y locales de aire acondicionado y en áreas de cielo abierto (intemperie) donde el aislamiento se cubre contra la suciedad.

Al igual que en el acabado desnudo, la medición de extensión de zapata de mamparos y cubiertas de los espacios asignados con este acabado hay que incluirla en esta medición.

También se instala en los mamparos y cubiertas de los espacios cuyo acabado se indica a continuación:

Chapa galvanizada (CH).- Éste acabado está instalado por especificación en espacios de maquinaria y talleres donde el aislamiento puede sufrir daños mecánicos y solo en los mamparos, siendo acabado en chapa galvanizada hasta 1.8m de altura del mamparo y el resto acabado en fibra de vidrio.

Consideraremos que la altura de 1.8m del mamparo supone el 60% del total del mamparo, tanto para superficie lisa como para la superficie de refuerzos.

Por tanto, en la tabla, en los espacios donde aparece este acabado hay que desglosar la medición con los datos anteriores, distinguiendo las siguientes superficies de materiales:

- 60% de la superficie lisa y de refuerzos de mamparo con aislamiento desnudo contraincendios de la norma correspondiente.
- 60% de la superficie lisa de mamparos con chapa galvanizada por fuera de los refuerzos ocultando el aislamiento desnudo anterior.
- 40% de la superficie lisa y de refuerzos de mamparo con aislamiento contraincendios de la norma correspondiente acabado en fibra de vidrio. Acabado en chapa hasta 1.8 m de altura y el resto en fibra de vidrio;
- Si además la norma del espacio es de clase A hay que añadir, la superficie correspondiente a la extensión de zapata, en este caso, para instalación en cubierta con acabado en fibra de vidrio.

Las cubiertas de los espacios en que se indica este acabado de chapa galvanizada deben presentar acabado en fibra de vidrio.

Medición de cubierta 9.-

| CUBIERTA | DESCRIPCION DEL ESPACIO | ENTRE CUADERNAS | CATEGORIA | AISLAMIENTO | ACABADO | SUPERFICIE MAMPAROS | | | | SUPERFICIE CUBIERTAS | | | |
|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|-----------|-------------|---------|------------------------------|-----------------------------------|--|-------------------------------------|----------------------|------------------------------|-----------------------------------|--|
| | | | | | | LONGITUD LINEAL (m) | SUPERFICIE LISA (m ²) | SUPERFICIE REFUERZOS (m ²) | SUPERFICIE ZAPATA (m ²) | AISLAMIENTO | ACABADO | SUPERFICIE LISA (m ²) | SUPERFICIE REFUERZOS (m ²) |
| Altura de cubierta h=2700 | | | | | | m=4,89m²/m | M=1,35m²/m | Zm=1,02m²/m | | | C=1,27m²/m | Zc=0,16m²/m | |
| 9 | Cubierta de paseo | 35 | 137 | 5 | | | | | | | | | |
| 9 | Tronco de la Chimenea | 41 | 58 | 12 | | | | | | | | | |
| 9 | Local de aire acondicionado | 58 | 70 | 10 | | | | | | | | | |
| 9 | Espacio de ventilación | 70 | 71 | 10 | | | | | | | | | |
| 9 | Local contraincendios BR | 71 | 78 | 1 | | | | | | | | | |
| 9 | Local de aire acondicionado | 71 | 80 | 10 | | | | | | | | | |
| 9 | Local de la maquinaria de ascensor ER | 80 | 83 | 10 | | | | | | | | | |
| 9 | Cárcel BR | 80 | 88 | 6 | B15 | PAN | 2,80 | 13,69 | | | | | |
| 9 | Tronco de escalera ER | 83 | 88 | 2 | | | | | | | | | |
| 9 | Pasillo BR | 86 | 88 | 3 | | | | | | | | | |
| 9 | Local del generador de emergencia BR | 88 | 97 | 1 | | | | | | | | | |
| 9 | Local de compresores Er. | 88 | 94 | 10 | | | | | | | | | |
| 9 | Local de aire acondicionado | 88 | 122 | 10 | | | | | | | | | |
| 9 | Local de cuadro de emergencia | 122 | 128 | 1 | | | | | | | | | |
| 9 | Local de baterías | 122 | 128 | 1 | | | | | | | | | |

Tabla 4.2.1.1 – Medición de cubierta 9

Medición de cubierta 8.-

| CUBIERTA | DESCRIPCION DEL ESPACIO | SUPERFICIE MAMPAROS | | | | | | | SUPERFICIE CUBIERTAS | | | | | | |
|----------|------------------------------------|---------------------|-----------|-------------|---------|---------------------|-----------------------------------|--|-------------------------------------|-------------|---------|-----------------------------------|--|-------------------------------------|-------|
| | | ENTRE CUADERNAS | CATEGORIA | AISLAMIENTO | ACABADO | LONGITUD LINEAL (m) | SUPERFICIE LISA (m ²) | SUPERFICIE REFUERZOS (m ²) | SUPERFICIE ZAPATA (m ²) | AISLAMIENTO | ACABADO | SUPERFICIE LISA (m ²) | SUPERFICIE REFUERZOS (m ²) | SUPERFICIE ZAPATA (m ²) | |
| 8 | Cubierta de paseo | 26 | 126 | 5 | | | | | | | | | | | |
| 8 | Local de Maquinaria de ascensor ER | 35 | 38 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 8 | Gimnasio BR | 35 | 41 | 7 | | | | | | | | | | | |
| 8 | Camarotes de tripulación BR | 37 | 78 | 6 | B0 | PAN | 62,40 | 305,14 | | | B0 | PAN | 157,44 | | |
| 8 | Pasillo BR | 37 | 78 | 3 | B15 | PAN | 36,00 | 176,04 | | | B15 | PAN | 36,08 | | |
| | | | | | | | | | | | A30 | DES | 9,52 | 12,09 | 9,71 |
| | | | | | | | | | | | A15 | DES | 3,92 | 4,98 | 4,00 |
| 8 | Camarotes de tripulación ER | 37 | 78 | 6 | B0 | PAN | 54,60 | 266,99 | | | B0 | PAN | 157,44 | | |
| 8 | Pasillo ER | 37 | 78 | 3 | B15 | PAN | 35,20 | 172,13 | | | B15 | PAN | 36,08 | | |
| 8 | Tronco de la Chimenea | 41 | 58 | 12 | A30 | FV | 27,20 | 133,01 | 36,72 | 27,74 | | | | | |
| | | | | | A60 | FV | 2,10 | 10,27 | 2,84 | 2,14 | | | | | |
| 8 | Pañol Contraincendios BR | 58 | 62 | 1 | | | | | | | | | | | |
| 8 | Lavandería ER | 58 | 62 | 13 | | | | | | | | | | | |
| 8 | Local de Aire acondicionado | 62 | 70 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 8 | Espacio de Ventilación | 70 | 71 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 8 | Pañol ER | 71 | 76 | 13 | A60 | DES | 38,60 | 188,75 | 52,11 | 39,37 | | | | | |
| 8 | Vestíbulo | 71 | 80 | 2 | | | | | | | | | | | |
| 8 | Tronco de Ascensor ER | 80 | 83 | 2 | | | | | | | | | | | |
| 8 | Aseos BR | 80 | 83 | 9 | C | PAN | 2,40 | 11,74 | | | | | | | |
| 8 | Comedor de tripulación BR | 80 | 102 | 7 | A60 | DES | 6,30 | 30,81 | 8,51 | 6,43 | A15 | DES | 4,48 | 5,69 | 4,57 |
| | | | | | | | | | | | A60 | DES | 17,37 | 22,06 | 17,72 |
| 8 | Camarotes de tripulación ER | 80 | 126 | 6 | B0 | PAN | 50,40 | 246,46 | | | B0 | PAN | 180,32 | | |
| 8 | Pasillo | 80 | 126 | 3 | B15 | PAN | 58,40 | 285,58 | | | B15 | PAN | 95,06 | | |
| | | | | | | | | | | | A60 | DES | 4,98 | 6,32 | 5,08 |
| 8 | Pañol BR | 83 | 86 | 13 | A15 | DES | 5,70 | 27,87 | 7,70 | 5,81 | A15 | DES | 3,49 | 4,43 | 3,56 |
| 8 | Tronco de Escalera ER | 83 | 88 | 2 | A15 | DES | 2,00 | 9,78 | 2,70 | 2,04 | | | | | |
| 8 | Tronco del Montacargas ER | 88 | 94 | 2 | | | | | | | | | | | |
| 8 | Pañol de Despensa y Fregadero BR | 88 | 100 | 13 | A15 | DES | 16,80 | 82,15 | 22,68 | 17,14 | A60 | DES | 15,59 | 19,80 | 15,90 |
| 8 | Pañol de recogida de Basura ER | 94 | 97 | 13 | A15 | DES | 2,80 | 13,69 | 3,78 | 2,86 | | | | | |
| 8 | Espacio de Ventilación | 97 | 100 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 8 | Sauna BR | 102 | 104 | 8 | A60 | DES | 6,90 | 33,74 | 9,32 | 7,04 | | | | | |
| 8 | Pañol de ropa | 102 | 105 | 13 | | | | | | | | | | | |
| 8 | Camarotes de tripulación BR | 102 | 126 | 6 | B0 | PAN | 22,80 | 111,49 | | | B0 | PAN | 80,96 | | |
| 8 | Vestuarios y duchas BR | 104 | 115 | 9 | A60 | DES | 11,07 | 54,13 | 14,94 | 11,29 | | | | | |
| | | | | | C | PAN | 4,80 | 23,47 | | | | | | | |
| 8 | Lavandería ER | 105 | 108 | 13 | | | | | | | | | | | |
| 8 | Espacio de Dispensadores ER | 108 | 111 | 13 | | | | | | | | | | | |
| 8 | Sauna ER | 111 | 114 | 8 | A60 | DES | 2,10 | 10,27 | 2,84 | 2,14 | | | | | |
| | | | | | C | PAN | 2,40 | 11,74 | | | | | | | |
| 8 | Espacio de Ventilación ER | 111 | 114 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 8 | Estación de Contraincendios ER | 114 | 117 | 1 | A60 | DES | 4,80 | 23,47 | 6,48 | 4,90 | | | | | |
| 8 | Oficina principal del buque | 117 | 121 | 7 | A60 | DES | 2,10 | 10,27 | 2,84 | 2,14 | | | | | |
| | | | | | B15 | PAN | 3,20 | 15,65 | | | | | | | |
| 8 | Oficina del administrador BR | 117 | 121 | 7 | A60 | DES | 3,70 | 18,09 | 5,00 | 3,77 | | | | | |
| | | | | | B15 | PAN | 1,60 | 7,82 | | | | | | | |
| 8 | Local del Equipo de navegación | 121 | 126 | 1 | A60 | DES | 2,10 | 10,27 | 2,84 | 2,14 | A30 | DES | 21,11 | 26,81 | 21,53 |
| 8 | Aseos BR | 126 | 128 | 9 | | | | | | | | | | | |
| 8 | Puente de gobierno | 126 | 136 | 1 | A60 | DES | 9,80 | 47,92 | 13,23 | 10,00 | A30 | DES | 18,35 | 23,30 | 18,72 |

Tabla 4.2.1.2 – Medición de cubierta 8

Medición de cubierta 7.-

| CUBIERTA | DESCRIPCION DEL ESPACIO | ENTRE CUADERNAS | CATEGORIA | SUPERFICIE MAMPAROS | | | | | SUPERFICIE CUBIERTAS | | | | | | |
|----------------------------------|--|-----------------|-----------|---------------------|---------|------------------------------|-----------------------------------|--|-------------------------------------|-------------|------------------------------|-----------------------------------|--|-------------------------------------|--------|
| | | | | AISLAMIENTO | ACABADO | LONGITUD LINEAL (m) | SUPERFICIE LISA (m ²) | SUPERFICIE REFUERZOS (m ²) | SUPERFICIE ZAPATA (m ²) | AISLAMIENTO | ACABADO | SUPERFICIE LISA (m ²) | SUPERFICIE REFUERZOS (m ²) | SUPERFICIE ZAPATA (m ²) | |
| Altura de cubierta h=3050 | | | | | | m=4,89m²/m | M=1,35m²/m | Zm=0,165m²/m | | | C=1,27m²/m | Zc=1,02m²/m | | | |
| 7 | Cubierta de sol | 10 | 37 | 5 | | | | | | | | | | | |
| 7 | Heladería BR | 27 | 37 | 9 | | | | | | | | | | | |
| 7 | Tronco de Escalera ER | 29 | 37 | 2 | | | | | | | | | | | |
| 7 | Tronco de Ascensor | 35 | 38 | 2 | | | | | | | | | | | |
| 7 | Mirador BR | 37 | 42 | 5 | | | | | | | | | | | |
| 7 | Mirador ER | 37 | 42 | 5 | | | | | | | | | | | |
| 7 | Sala de conferencia ER | 37 | 46 | 7 | | | | | | | | | | | |
| 7 | Pasillo ER | 37 | 70 | 3 | | | | | | B15 | PAN | 36,40 | | | |
| 7 | Camarotes de tripulación BR | 37 | 71 | 6 | B0 | PAN | 56,16 | 274,62 | | B0 | PAN | 134,43 | | | |
| 7 | Pasillo BR | 37 | 73 | 3 | B15 | PAN | 36,90 | 180,44 | | B15 | PAN | 58,89 | | | |
| | | | | | | | | | | A30 | DES | 3,12 | 3,96 | 3,18 | |
| | | | | | | | | | | A15 | DES | 2,51 | 3,19 | 2,56 | |
| 7 | Pañol ER | 38 | 41 | 13 | B15 | PAN | 7,20 | 35,21 | | A30 | DES | 6,71 | 8,52 | 6,84 | |
| 7 | Tronco del Guardacalor | 41 | 60 | 12 | A30 | FV | 16,70 | 81,66 | 22,55 | 17,03 | | | | | |
| 7 | Vestuarios y duchas BR | 43 | 66 | 9 | B15 | PAN | 20,20 | 98,78 | | | | | | | |
| 7 | Salas de reuniones ER | 46 | 70 | 8 | B15 | PAN | 19,20 | 93,89 | | A15 | DES | 65,74 | 83,49 | 67,05 | |
| | | | | | B0 | PAN | 3,40 | 16,63 | | | | | | | |
| 7 | Pañol ER | 60 | 62 | 13 | A15 | DES | 2,80 | 13,69 | 3,78 | 2,86 | | | | | |
| 7 | Áseos ER | 62 | 70 | 9 | C | PAN | 3,80 | 18,58 | | | | | | | |
| 7 | Taquillas BR | 66 | 70 | 7 | B15 | PAN | 4,10 | 20,05 | | | | | | | |
| | | | | | C | PAN | 1,20 | 5,87 | | | | | | | |
| 7 | Espacio de Ventilación | 70 | 71 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 7 | Áseos ER | 70 | 75 | 9 | A60 | DES | 3,44 | 16,82 | 4,64 | 3,51 | | | | | |
| 7 | Vestibulo | 70 | 80 | 2 | A60 | DES | 3,90 | 19,07 | 5,27 | 3,98 | | | | | |
| 7 | Hospital BR | 72 | 76 | 7 | A60 | DES | 7,75 | 37,90 | 10,46 | 7,91 | | | | | |
| | | | | | B0 | PAN | 1,88 | 9,19 | | | | | | | |
| 7 | Cubierta de balsas BR | 76 | 122 | 4 | | | | | | | | | | | |
| 7 | Cubierta de balsas ER | 76 | 122 | 4 | | | | | | | | | | | |
| 7 | Tronco de Ascensor ER | 80 | 83 | 2 | | | | | | | | | | | |
| 7 | Pasillo ER | 80 | 93 | 3 | A60 | DES | 3,80 | 18,58 | 5,13 | 3,88 | | | | | |
| 7 | Sala de video ER | 80 | 93 | 8 | A60 | DES | 3,10 | 15,16 | 4,19 | 3,16 | A15 | DES | 39,94 | 50,72 | 40,74 |
| | | | | | A30 | DES | 10,30 | 50,37 | 13,91 | 10,51 | | | | | |
| | | | | | B15 | PAN | 10,30 | 50,37 | | | | | | | |
| 7 | Pasillo carritos BR | 80 | 94 | 9 | A60 | DES | 3,65 | 17,85 | 4,93 | 3,72 | A15 | DES | 4,44 | 5,64 | 4,53 |
| | | | | | B15 | PAN | 12,00 | 58,68 | | | | | | | |
| 7 | Club de música BR | 80 | 118 | 8 | A60 | DES | 6,10 | 29,83 | 8,24 | 6,22 | A15 | DES | 180,01 | 228,61 | 183,61 |
| | | | | | A30 | DES | 30,65 | 149,88 | 41,38 | 31,26 | A60 | DES | 25,49 | 32,37 | 26,00 |
| 7 | Escalera ER | 83 | 88 | 2 | A60 | DES | 2,70 | 13,20 | 3,65 | 2,75 | | | | | |
| 7 | Tronco del Montacargas ER | 88 | 94 | 2 | | | | | | | | | | | |
| 7 | Espacio de Bar-cafeteria-Casino-Recreativo | 93 | 138 | 8 | A30 | DES | 29,10 | 142,30 | 39,29 | 29,68 | A15 | DES | 204,45 | 259,65 | 208,54 |
| | | | | | A15 | DES | 0,80 | 3,91 | 1,08 | 0,82 | A60 | DES | 207,84 | 263,96 | 212,00 |
| | | | | | B15 | PAN | 18,21 | 89,05 | | | | | | | |
| 7 | Local de Trastienda y recogida de Basura | 94 | 102 | 13 | A60 | DES | 15,90 | 77,75 | 21,47 | 16,22 | A15 | DES | 4,24 | 5,38 | 4,32 |
| 7 | Tronco de Escalera BR | 122 | 128 | 2 | A15 | DES | 7,70 | 37,65 | 10,40 | 7,85 | | | | | |

Tabla 4.2.1.3 – Medición de cubierta 7

Medición de cubierta 6.-

| CUBIERTA | DESCRIPCION DEL ESPACIO | ENTRE CUADERNAS | | CATEGORIA | SUPERFICIE MAMPAROS | | | | SUPERFICIE CUBIERTAS | | | | | | | | |
|----------------------------------|---|-----------------|-----|--|---------------------|---------|---------------------|-------------------------------|---------------------------|------------------------|------------|---------|----------------------|---------------------------|------------------------|--|--|
| | | | | | ASLAMIENTO | ACABADO | LONGITUD LINEAL (m) | SUPERFICIE LISA (m²) | SUPERFICIE REFUERZOS (m²) | SUPERFICIE ZAPATA (m²) | ASLAMIENTO | ACABADO | SUPERFICIE LISA (m²) | SUPERFICIE REFUERZOS (m²) | SUPERFICIE ZAPATA (m²) | | |
| Altura de cubierta h=3050 | | | | m=4,89m²/m M=1,35m²/m Zm=1,02m²/m | | | | C=1,27m²/m Zc=0,16m²/m | | | | | | | | | |
| 6 | Cubierta de Asientos de intemperie | -4 | 16 | 5 | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Local de autoservicio y asientos de cafetería | 14 | 70 | 7 | | | | | | A15 | DES | 178,15 | 226,25 | 29,39 | | | |
| 6 | Tronco de Escalera BR | 16 | 23 | 2 | A15 | DES | 8,55 | 41,81 | 11,54 | 8,72 | | | | | | | |
| 6 | Tronco de Escalera ER | 16 | 23 | 2 | A15 | DES | 8,55 | 41,81 | 11,54 | 8,72 | | | | | | | |
| 6 | Tronco de Escalera ER | 29 | 35 | 2 | A15 | DES | 12,40 | 60,64 | 16,74 | 12,65 | | | | | | | |
| 6 | Tronco de Ascensor ER | 35 | 38 | 2 | A15 | FV | 4,80 | 23,47 | 6,48 | 4,90 | | | | | | | |
| 6 | Pañol del autoservicio de cafetería BR | 38 | 40 | 13 | A15 | DES | 3,00 | 14,67 | 4,05 | 3,06 | | | | | | | |
| 6 | Pañol de limpieza ER | 38 | 41 | 7 | B0 | PAN | 3,00 | 14,67 | | | | | | | | | |
| 6 | Tronco del Guardacalor | 40 | 60 | 12 | A60 | FV | 32,00 | 156,48 | 43,20 | 32,64 | | | | | | | |
| 6 | Cubierta de botes salvavidas BR | 41 | 80 | 4 | A60 | DES | 25,60 | 125,18 | 34,56 | 26,11 | | | | | | | |
| 6 | Cubierta de botes salvavidas ER | 41 | 80 | 4 | A60 | DES | 26,77 | 130,91 | 36,14 | 27,31 | | | | | | | |
| 6 | Aseos ER | 60 | 70 | 9 | C | PAN | 16,00 | 78,24 | | | | | | | | | |
| 6 | Pañol BR | 69 | 71 | 13 | A15 | FV | 3,90 | 19,07 | 5,27 | 3,98 | A15 | DES | 3,69 | 4,69 | 0,61 | | |
| | | | | | | | | | | | A30 | DES | 1,00 | 1,27 | 0,17 | | |
| 6 | Espacio de Ventilación | 70 | 71 | 10 | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Pasillo BR | 70 | 80 | 3 | A60 | DES | 11,05 | 54,03 | 14,92 | 11,27 | A15 | DES | 11,38 | 14,45 | 1,88 | | |
| 6 | Vestibulo superior | 70 | 80 | 2 | A60 | DES | 8,32 | 40,68 | 11,23 | 8,49 | | | | | | | |
| 6 | Tronco de Ascensor ER | 80 | 83 | 2 | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Parque infantil ER | 80 | 95 | 8 | A60 | DES | 4,25 | 20,78 | 5,74 | 4,34 | A60 | DES | 22,74 | 28,88 | 3,75 | | |
| | | | | | | | | | | | A30 | DES | 7,45 | 9,46 | 1,23 | | |
| 6 | Cocina y oficinas BR | 80 | 107 | 12 | A60 | DES | 13,40 | 65,53 | 18,09 | 13,67 | A60 | DES | 206,47 | 262,22 | 34,07 | | |
| 6 | Restaurante familiar ER | 80 | 141 | 8 | A60 | DES | 6,28 | 30,71 | 8,48 | 6,41 | A15 | DES | 10,95 | 13,91 | 1,81 | | |
| | | | | | B0 | PAN | 15,90 | 77,75 | | | A30 | DES | 74,53 | 94,65 | 12,30 | | |
| 6 | Tronco de Escalera ER | 83 | 88 | 2 | A60 | DES | 2,80 | 13,69 | 3,78 | 2,86 | | | | | | | |
| | | | | | A30 | DES | 4,00 | 19,56 | 5,40 | 4,08 | | | | | | | |
| | | | | | A15 | DES | 4,00 | 19,56 | 5,40 | 4,08 | | | | | | | |
| 6 | Tronco del Montacargas ER | 88 | 94 | 2 | A30 | FV | 4,80 | 23,47 | 6,48 | 4,90 | | | | | | | |
| | | | | | A15 | FV | 1,25 | 6,11 | 1,69 | 1,28 | | | | | | | |
| 6 | Espacio de Autoservicio del restaurante | 90 | 115 | 8 | A60 | DES | 10,40 | 50,86 | 14,04 | 10,61 | A15 | DES | 3,81 | 4,84 | 0,63 | | |
| | | | | | A15 | DES | 3,50 | 17,12 | 4,73 | 3,57 | A30 | DES | 107,55 | 136,59 | 17,75 | | |
| | | | | | B0 | PAN | 35,53 | 173,74 | | | | | | | | | |
| 6 | Local de recogida de Basura ER | 94 | 97 | 13 | A15 | DES | 8,00 | 39,12 | 10,80 | 8,16 | | | | | | | |
| 6 | Espacio de Restaurante a la carta BR | 107 | 141 | 8 | A60 | DES | 5,20 | 25,43 | 7,02 | 5,30 | A60 | DES | 20,95 | 26,61 | 3,46 | | |
| | | | | | A60 | DES | 2,30 | 11,25 | 3,11 | 2,35 | A30 | DES | 121,62 | 154,46 | 20,07 | | |
| 6 | Espacio de Restaurante autoservicio | 115 | 141 | 8 | | | | | | | A30 | DES | 292,15 | 371,03 | 48,20 | | |
| 6 | Salida de emergencia BR | 116 | 122 | 4 | A60 | DES | 7,85 | 38,39 | 10,60 | 8,01 | | | | | | | |
| 6 | Salida de emergencia ER | 116 | 122 | 4 | A60 | DES | 12,00 | 58,68 | 16,20 | 12,24 | | | | | | | |
| 6 | Tronco de Escalera BR | 122 | 128 | 2 | A15 | DES | 8,45 | 41,32 | 11,41 | 8,62 | | | | | | | |
| 6 | Cubierta de viento | 141 | 172 | 5 | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Poste de luces | 152 | 160 | 10 | | | | | | | | | | | | | |

Tabla 4.2.1.4 – Medición de cubierta 6

Medición de cubierta 5.-

| CUBIERTA | DESCRIPCION DEL ESPACIO | ENTRE CUADERNAS | | CATEGORIA | SUPERFICIE MAMPAROS | | | | | SUPERFICIE CUBIERTAS | | | | | | | |
|----------------------------------|--|-----------------|-----|-----------|---------------------------------------|---------|---------------------|----------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------|---------|----------------------|---------------------------|------------------------|--|--|
| | | | | | AISLAMIENTO | ACABADO | LONGITUD LINEAL (m) | SUPERFICIE LISA (m²) | SUPERFICIE REFUERZOS (m²) | SUPERFICIE ZAPATA (m²) | AISLAMIENTO | ACABADO | SUPERFICIE LISA (m²) | SUPERFICIE REFUERZOS (m²) | SUPERFICIE ZAPATA (m²) | | |
| Altura de cubierta h=3050 | | | | | m=4,89m/m M=1,35m/m Zm=1,02m/m | | | | | C=1,27m/m Zc=0,16m/m | | | | | | | |
| 5 | Cubierta de amarre | -3 | 14 | 5 | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Espacio de Ventilación | 12 | 20 | 10 | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Local de Aire acondicionado BR | 14 | 20 | 10 | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Taller ER | 14 | 20 | 13 | | | | | | | A30 | DES | 19,20 | 24,38 | 3,17 | | |
| 5 | Espacio de Ventilación BR | 14 | 20 | 10 | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Espacio de Ventilación ER | 14 | 20 | 10 | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Tronco de Escalera BR | 19 | 26 | 2 | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Tronco de Escalera ER | 19 | 26 | 2 | A15 | DES | 2,40 | 11,74 | 3,24 | 2,45 | | | | | | | |
| 5 | Cubierta multifuncion (conferencia, turismos | 20 | 70 | 7-11 | A15 | DES | 13,35 | 65,28 | 18,02 | 13,62 | A15 | DES | 550,95 | 699,71 | 90,91 | | |
| | | | | | | | | | | | A60 | DES | 133,13 | 169,08 | 21,97 | | |
| 5 | Espacio de Ventilación BR | 26 | 30 | 10 | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Espacio de Ventilación ER | 26 | 30 | 10 | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Tronco de Escalera | 27 | 35 | 2 | A15 | DES | 15,60 | 76,28 | 21,06 | 15,91 | | | | | | | |
| 5 | Tronco de Ascensor | 35 | 38 | 2 | A15 | FV | 4,80 | 23,47 | 6,48 | 4,90 | | | | | | | |
| 5 | Tronco del Guardacalor | 38 | 60 | 12 | A60 | DES | 38,00 | 185,82 | 51,30 | 38,76 | A60 | DES | 2,24 | 2,84 | 0,37 | | |
| | | | | | A30 | DES | 2,80 | 13,69 | 3,78 | 2,86 | | | | | | | |
| 5 | Local de Equipaje BR | 63 | 70 | 13 | A15 | DES | 4,31 | 21,08 | 5,82 | 4,40 | A60 | DES | 18,32 | 23,27 | 3,02 | | |
| 5 | Local de Equipaje ER | 63 | 70 | 3 | A15 | DES | 4,31 | 21,08 | 5,82 | 4,40 | A60 | DES | 18,11 | 23,00 | 2,99 | | |
| 5 | Pasillo BR | 65 | 70 | 2 | A15 | DES | 9,07 | 44,35 | 12,24 | 9,25 | | | | | | | |
| 5 | Pasillo ER | 65 | 70 | 2 | A15 | DES | 9,07 | 44,35 | 12,24 | 9,25 | | | | | | | |
| 5 | Vestibulo principal | 70 | 80 | 2 | A60 | DES | 18,80 | 91,93 | 25,38 | 19,18 | A30 | DES | 4,66 | 5,92 | 0,77 | | |
| 5 | Local de Embarque ER | 70 | 76 | 2 | A60 | DES | 1,50 | 7,34 | 2,03 | 1,53 | | | | | | | |
| 5 | Local de Embarque BR | 70 | 76 | 2 | A60 | DES | 1,50 | 7,34 | 2,03 | 1,53 | | | | | | | |
| 5 | Oficina de Información y espera BR | 80 | 98 | 7 | A60 | DES | 7,30 | 35,70 | 9,86 | 7,45 | | | | | | | |
| 5 | Local de Recepcion y Oficinas BR | 80 | 98 | 7 | A60 | DES | 3,60 | 17,60 | 4,86 | 3,67 | | | | | | | |
| | | | | | B0 | PAN | 15,21 | 74,38 | | | | | | | | | |
| 5 | Tronco de Ascensor ER | 80 | 83 | 2 | A60 | FV | 2,40 | 11,74 | 3,24 | 2,45 | | | | | | | |
| 5 | Local de Taquillas y espera ER | 80 | 98 | 13 | A60 | DES | 10,60 | 51,83 | 14,31 | 10,81 | A30 | DES | 89,19 | 113,27 | 14,72 | | |
| 5 | Tronco de Escalera ER | 83 | 88 | 2 | A15 | DES | 4,00 | 19,56 | 5,40 | 4,08 | | | | | | | |
| | | | | | A60 | DES | 2,80 | 13,69 | 3,78 | 2,86 | | | | | | | |
| 5 | Aseos ER | 87 | 98 | 9 | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Tronco del Montacargas ER | 88 | 94 | 2 | A15 | FV | 4,80 | 23,47 | 6,48 | 4,90 | | | | | | | |
| 5 | Local de Embalaje basura ER | 94 | 98 | 13 | A15 | DES | 6,00 | 29,34 | 8,10 | 6,12 | | | | | | | |
| 5 | Tienda sin impuestos | 98 | 138 | 13 | A15 | DES | 10,97 | 53,64 | 14,81 | 11,19 | A60 | DES | 26,13 | 33,19 | 4,31 | | |
| | | | | | | | | | | | A30 | DES | 590,46 | 749,88 | 97,43 | | |
| 5 | Vestibulo de espera BR | 119 | 122 | 2 | A15 | DES | 5,55 | 27,14 | 7,49 | 5,66 | | | | | | | |
| 5 | Tronco de Escalera BR | 122 | 128 | 2 | A15 | DES | 7,95 | 38,88 | 10,73 | 8,11 | | | | | | | |
| 5 | Tronco de Escalera BR | 138 | 141 | 2 | A15 | DES | 5,00 | 24,45 | 6,75 | 5,10 | | | | | | | |
| 5 | Espacio de Ventilación | 138 | 146 | 10 | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Cubierta de amarre | 138 | 171 | 5 | | | | | | | | | | | | | |

Tabla 4.2.1.5 – Medición de cubierta 5

Medición de cubierta 4.-

| CUBIERTA | DESCRIPCION DEL ESPACIO | ENTRE CUADERNAS | CATEGORIA | SUPERFICIE MAMPAROS | | | | | | SUPERFICIE CUBIERTAS | | | | | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|-----------------|-----------|--|---------|---------------------|----------------------|---------------------------|------------------------|-------------------------------|---------|----------------------|---------------------------|------------------------|---------|--|--|
| | | | | AISLAMIENTO | ACABADO | LONGITUD LINEAL (m) | SUPERFICIE LISA (m²) | SUPERFICIE REFUERZOS (m²) | SUPERFICIE ZAPATA (m²) | AISLAMIENTO | ACABADO | SUPERFICIE LISA (m²) | SUPERFICIE REFUERZOS (m²) | SUPERFICIE ZAPATA (m²) | | | |
| Altura de cubierta h=2700 | | | | m=5,18m²/m M=2,30m²/m Zm=0,69m²/m | | | | | | C=1,52m²/m Zc=1,30m²/m | | | | | | | |
| 4 | Local de Estachas BR | -9 | 3 | 13 | A60 | FV | 4,42 | 22,90 | 10,17 | 3,05 | | | | | | | |
| | | | | | A15 | FV | 3,00 | 15,54 | 6,90 | 2,07 | | | | | | | |
| 4 | Local de Estachas ER | -9 | 3 | 13 | A60 | FV | 4,42 | 22,90 | 10,17 | 3,05 | | | | | | | |
| 4 | Bodega de vehiculos rodantes | -3 | 148 | 11 | A60 | FV | 112,00 | 580,16 | 257,60 | 77,28 | A60 | FV | 1064,00 | 1617,28 | 1383,20 | | |
| 4 | Escape de emergencia BR | 3 | 8 | 2 | A60 | FV | 3,00 | 15,54 | 6,90 | 2,07 | | | | | | | |
| 4 | Espacio de Ventilación ER | 3 | 20 | 10 | | | | | | | A60 | FV | 7,86 | 11,95 | 10,22 | | |
| 4 | Espacio de Ventilación BR | 8 | 20 | 10 | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Tronco de Escalera BR | 20 | 26 | 2 | A60 | DES | 7,80 | 40,40 | 17,94 | 5,38 | | | | | | | |
| 4 | Tronco de Escalera ER | 20 | 26 | 2 | A60 | DES | 7,80 | 40,40 | 17,94 | 5,38 | | | | | | | |
| 4 | Escape de emergencia | 25 | 29 | 2 | A60 | FV | 9,40 | 48,69 | 21,62 | 6,49 | | | | | | | |
| 4 | Escape de emergencia BR | 26 | 28 | 2 | A60 | FV | 4,55 | 23,57 | 10,47 | 3,14 | | | | | | | |
| 4 | Escape de emergencia ER | 26 | 28 | 2 | A60 | FV | 4,55 | 23,57 | 10,47 | 3,14 | | | | | | | |
| 4 | Tronco de Escalera | 29 | 35 | 2 | A60 | DES | 9,40 | 48,69 | 21,62 | 6,49 | | | | | | | |
| 4 | Tronco de Ascensor | 35 | 38 | 2 | A60 | FV | 4,80 | 24,86 | 11,04 | 3,31 | | | | | | | |
| 4 | Tronco del Guardacalor | 38 | 62 | 12 | A30 | FV | 8,50 | 44,03 | 19,55 | 5,87 | A60 | FV | 2,72 | 4,13 | 3,54 | | |
| | | | | | A60 | FV | 35,90 | 185,96 | 82,57 | 24,77 | | | | | | | |
| 4 | Escape de emergencia | 57 | 65 | 2 | A60 | FV | 2,60 | 13,47 | 5,98 | 1,79 | A30 | FV | 3,80 | 5,78 | 4,94 | | |
| 4 | Tronco de Escalera | 60 | 70 | 2 | A60 | DES | 14,80 | 76,66 | 34,04 | 10,21 | | | | | | | |
| 4 | Estacion de seguridad | 62 | 65 | 1 | A60 | FV | 2,40 | 12,43 | 5,52 | 1,66 | A15 | F V | 4,15 | 6,31 | 5,40 | | |
| 4 | Tronco de Escalera | 70 | 80 | 2 | A60 | DES | 16,00 | 82,88 | 36,80 | 11,04 | A60 | DES | 15,45 | 23,48 | 20,09 | | |
| 4 | Tronco de Ascensor | 80 | 83 | 2 | A60 | FV | 7,60 | 39,37 | 17,48 | 5,24 | | | | | | | |
| 4 | Tronco de Escalera | 83 | 88 | 2 | A60 | DES | 8,00 | 41,44 | 18,40 | 5,52 | | | | | | | |
| 4 | Tronco del Montacargas ER | 88 | 94 | 2 | A60 | FV | 12,40 | 64,23 | 28,52 | 8,56 | | | | | | | |
| 4 | Escape de emergencia BR | 120 | 122 | 2 | A60 | FV | 4,10 | 21,24 | 9,43 | 2,83 | | | | | | | |
| 4 | Tronco de Escalera BR | 122 | 130 | 2 | A60 | DES | 6,40 | 33,15 | 14,72 | 4,42 | | | | | | | |
| 4 | Pañol de cerveza ER | 128 | 138 | 13 | A60 | FV | 17,10 | 88,58 | 39,33 | 11,80 | | | | | | | |
| 4 | Pañol BR | 130 | 141 | 13 | A15 | FV | 3,10 | 16,06 | 7,13 | 2,14 | A30 | FV | 11,94 | 18,15 | 15,52 | | |
| | | | | | A60 | FV | 15,80 | 81,84 | 36,34 | 10,90 | | | | | | | |
| 4 | Escape de emergencia ER | 138 | 140 | 2 | A60 | FV | 1,70 | 8,81 | 3,91 | 1,17 | | | | | | | |
| 4 | Pañol ER | 140 | 148 | 13 | A15 | FV | 6,10 | 31,60 | 14,03 | 4,21 | | | | | | | |
| | | | | | A60 | FV | 3,40 | 17,61 | 7,82 | 2,35 | | | | | | | |
| 4 | Pañol BR | 141 | 148 | 13 | A60 | FV | 2,50 | 12,95 | 5,75 | 1,73 | | | | | | | |
| 4 | Espacio de la Caja de cadenas BR | 144 | 148 | 10 | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Espacio de la Caja de cadenas ER | 144 | 148 | 10 | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Espacio vacio | 148 | 167 | 10 | | | | | | | | | | | | | |

Tabla 4.2.1.6 – Medición de cubierta 4

Medición de cubierta 3.-

| CUBIERTA | DESCRIPCION DEL ESPACIO | ENTRE CUADERNAS | | CATEGORIA | SUPERFICIE MAMPAROS | | | | | SUPERFICIE CUBIERTAS | | | | |
|----------------------------------|--------------------------------|-----------------|-----|-----------|---------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|--|-------------------------------------|-------------|------------------------------|-----------------------------------|--|
| | | | | | AISLAMIENTO | ACABADO | LONGITUD LINEAL (m) | SUPERFICIE LISA (m ²) | SUPERFICIE REFUERZOS (m ²) | SUPERFICIE ZAPATA (m ²) | AISLAMIENTO | ACABADO | SUPERFICIE LISA (m ²) | SUPERFICIE REFUERZOS (m ²) |
| Altura de cubierta h=2900 | | | | | | m=5,18m²/m | M=2,30m²/m | Zm=0,69m²/m | | | | C=1,52m²/m | Zc=1,30m²/m | |
| 3 | Bodega de vehiculos rodantes | -13 | 167 | 11 | A60 | FV | 112,00 | 580,16 | 257,60 | 77,28 | | | | |
| 3 | Oficina de control de carga BR | -12 | 3 | 10 | | | | | | | | | | |
| 3 | Local del Equipo hidraulico ER | -12 | 3 | 11 | A60 | CH | 9,40 | 48,69 | 21,62 | 6,49 | | | | |
| 3 | Escape de emergencia BR | 3 | 8 | 2 | A60 | FV | 3,00 | 15,54 | 6,90 | 2,07 | | | | |
| 3 | Aseos ER | 3 | 8 | 9 | A60 | FV | 3,00 | 15,54 | 6,90 | 2,07 | | | | |
| 3 | Espacio de Ventilación ER | 8 | 16 | 10 | | | | | | | | | | |
| 3 | Espacio de Ventilación BR | 8 | 16 | 10 | A60 | CH | 6,15 | 31,86 | 14,15 | 4,24 | | | | |
| 3 | Estacion de combustible BR | 16 | 20 | 11 | A60 | CH | 6,15 | 31,86 | 14,15 | 4,24 | | | | |
| 3 | Estacion de combustible ER | 16 | 20 | 11 | | | | | | | | | | |
| 3 | Tronco de Escalera BR | 20 | 26 | 2 | A60 | DES | 4,80 | 24,86 | 11,04 | 3,31 | | | | |
| 3 | Tronco de Escalera ER | 20 | 26 | 2 | A60 | DES | 4,80 | 24,86 | 11,04 | 3,31 | | | | |
| 3 | Pañol contra incendios | 25 | 28 | 1 | A60 | FV | 7,40 | 38,33 | 17,02 | 5,11 | | | | |
| 3 | Escape de emergencia BR | 26 | 28 | 2 | A60 | FV | 4,55 | 23,57 | 10,47 | 3,14 | | | | |
| 3 | Escape de emergencia ER | 26 | 28 | 2 | A60 | FV | 4,55 | 23,57 | 10,47 | 3,14 | | | | |
| 3 | Escape de emergencia | 28 | 29 | 2 | A60 | FV | 1,80 | 9,32 | 4,14 | 1,24 | | | | |
| 3 | Tronco de Escalera | 29 | 35 | 2 | A60 | DES | 9,60 | 49,73 | 22,08 | 6,62 | | | | |
| 3 | Tronco de Ascensor | 35 | 38 | 2 | A60 | FV | 4,80 | 24,86 | 11,04 | 3,31 | | | | |
| 3 | Tronco del Guardacalor | 38 | 63 | 12 | A30 | FV | 9,00 | 46,62 | 20,70 | 6,21 | | | | |
| 3 | Escape de emergencia | 57 | 59 | 2 | A60 | FV | 40,80 | 211,34 | 93,84 | 28,15 | | | | |
| 3 | Estacion de seguridad | 63 | 65 | 1 | A60 | FV | 3,20 | 16,58 | 7,36 | 2,21 | | | | |
| 3 | Tronco de Escalera | 65 | 70 | 2 | A60 | DES | 10,80 | 55,94 | 24,84 | 7,45 | | | | |
| 3 | Tronco de Escalera | 70 | 80 | 2 | A60 | DES | 16,00 | 82,88 | 36,80 | 11,04 | | | | |
| 3 | Tronco de Ascensor | 80 | 83 | 2 | A60 | FV | 7,60 | 39,37 | 17,48 | 5,24 | | | | |
| 3 | Tronco de Escalera | 83 | 88 | 2 | A60 | DES | 8,00 | 41,44 | 18,40 | 5,52 | | | | |
| 3 | Tronco del Montacargas ER | 88 | 94 | 2 | A60 | FV | 12,40 | 64,23 | 28,52 | 8,56 | | | | |
| 3 | Escape de emergencia BR | 120 | 122 | 2 | A60 | DES | 6,40 | 33,15 | 14,72 | 4,42 | | | | |
| 3 | Tronco de Escalera BR | 122 | 130 | 2 | A60 | FV | 17,10 | 88,58 | 39,33 | 11,80 | | | | |
| 3 | Pañol ER | 128 | 131 | 13 | A60 | FV | 5,70 | 29,53 | 13,11 | 3,93 | | | | |
| 3 | Oficina de control de carga BR | 130 | 138 | 10 | | | | | | | | | | |
| 3 | Pañol de detergente | 131 | 134 | 13 | | | 2,30 | | | | | | | |
| 3 | Pañol de aceite | 134 | 138 | 11 | | | 8,50 | | | | | | | |
| 3 | Escape de emergencia BR | 138 | 140 | 2 | A60 | FV | 6,70 | 34,71 | 15,41 | 4,62 | | | | |
| 3 | Escape de emergencia ER | 138 | 140 | 2 | | | 1,70 | | | | | | | |
| 3 | Pañol ER | 140 | 148 | 13 | A60 | FV | 6,62 | 34,29 | 15,23 | 4,57 | | | | |
| | | | | | A30 | FV | 5,40 | 27,97 | 12,42 | 3,73 | | | | |
| 3 | Pañol de pintura BR | 140 | 148 | 14 | A60 | FV | 6,62 | 34,29 | 15,23 | 4,57 | | | | |
| | | | | | A15 | FV | 5,40 | 27,97 | 12,42 | 3,73 | | | | |
| 3 | Espacio vacio | 148 | 167 | 10 | | | | | | | | | | |

Tabla 4.2.1.7 – Medición de cubierta 3

Medición de cubierta 2.-

| CUBIERTA | DESCRIPCION DEL ESPACIO | SUPERFICIE MAMPAROS | | | | | | | SUPERFICIE CUBIERTAS | | | | | | |
|----------------------------------|--|---------------------|-----------|------------|---------|---------------------------------------|-----------------------------------|--|-------------------------------------|------------|-----------------------------|-----------------------------------|--|-------------------------------------|--------|
| | | ENTRE CUADERNAS | CATEGORIA | ASLAMIENTO | ACABADO | LONGITUD LINEAL (m) | SUPERFICIE LISA (m ²) | SUPERFICIE REFUERZOS (m ²) | SUPERFICIE ZAPATA (m ²) | ASLAMIENTO | ACABADO | SUPERFICIE LISA (m ²) | SUPERFICIE REFUERZOS (m ²) | SUPERFICIE ZAPATA (m ²) | |
| Altura de cubierta h=3250 | | | | | | m=3,74m/m M=2,42m/m Zm=1,84m/m | | | | | C=1,41m/m Zc=3,30m/m | | | | |
| 2 | Cámara del Servomotor | -7 | 6 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 2 | Escape de emergencia BR | 4 | 6 | 2 | | | | | | | | | | | |
| 2 | Tanque de sedimentación de fuel oil BR | 4 | 18 | 11 | | | | | | | | | | | |
| 2 | Tanque de sedimentación de fuel oil ER | 4 | 18 | 11 | | | | | | | | | | | |
| 2 | Tanque de servicio diario de fuel oil BR | 4 | 18 | 11 | | | | | | | | | | | |
| 2 | Tanque de servicio diario de fuel oil ER | 4 | 18 | 11 | | | | | | | | | | | |
| 2 | Espacio vacío BR | 6 | 18 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 2 | Espacio vacío ER | 6 | 18 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 2 | Local de Bombas de fuel oil | 18 | 28 | 12 | A60 | CH | 11,20 | 41,89 | 27,10 | 20,61 | A30 | FV | 81,76 | 115,28 | 269,81 |
| | | | | | A30 | CH | 2,40 | 8,98 | 5,81 | 4,42 | A60 | FV | 6,72 | 9,48 | 22,18 |
| 2 | Local de Purificadoras BR | 18 | 28 | 12 | A60 | CH | 1,10 | 4,11 | 2,66 | 2,02 | A30 | FV | 28,77 | 40,57 | 94,94 |
| | | | | | A30 | CH | 2,40 | 8,98 | 5,81 | 4,42 | A60 | FV | 17,48 | 24,65 | 57,68 |
| 2 | Tanque de aceite de lubricación BR | 23 | 28 | 11 | | | | | | | | | | | |
| 2 | Tanque de aceite de lubricación | 23 | 28 | 11 | | | | | | | | | | | |
| 2 | Tanque de Diesel oil principal | 23 | 28 | 11 | | | | | | | | | | | |
| 2 | Escape de emergencia BR | 26 | 28 | 2 | | | | | | | | | | | |
| 2 | Escape de emergencia ER | 26 | 28 | 2 | | | | | | | | | | | |
| 2 | Pañol del taller mecánico BR | 28 | 33 | 13 | | | | | | | | | | | |
| 2 | Escape de emergencia | 28 | 38 | 2 | | | | | | | | | | | |
| 2 | Espacio vacío BR | 28 | 38 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 2 | Espacio vacío ER | 28 | 38 | 10 | | | | | | | A30 | FV | 16,54 | 23,32 | 54,58 |
| 2 | Taller mecánico | 28 | 38 | 13 | A15 | FV | 11,20 | 41,89 | 27,10 | 20,61 | | | | | |
| 2 | Tanque de Urea BR | 29 | 37 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 2 | Tanque de Urea ER | 29 | 37 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 2 | Cámara de Motores Principales | 38 | 58 | 12 | A60 | CH | 17,30 | 64,70 | 41,87 | 31,83 | A30 | FV | 236,10 | 332,90 | 779,13 |
| | | | | | A30 | CH | 4,10 | 15,33 | 9,92 | 7,54 | | | | | |
| 2 | Espacio vacío BR | 48 | 58 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 2 | Espacio vacío ER | 48 | 58 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 2 | Escape de emergencia | 57 | 58 | 2 | | | | | | | | | | | |
| 2 | Tronco del Guardacalor | 58 | 63 | 12 | A60 | FV | 9,60 | 35,90 | 23,23 | 17,66 | | | | | |
| 2 | Oficina de control de máquinas ER | 58 | 70 | 1 | | | | | | | A60 | FV | 1,09 | 1,54 | 3,60 |
| | | | | | | | | | | | A30 | FV | 4,47 | 6,30 | 14,75 |
| 2 | Local de Cuadros eléctricos Principales BR | 58 | 70 | 10 | A60 | DES | 9,60 | 35,90 | 23,23 | 17,66 | | | | | |
| 2 | Oficina de máquinas ER | 65 | 70 | 1 | | | | | | | | | | | |
| 2 | Tronco de escalera ER | 65 | 70 | 2 | | | | | | | | | | | |
| 2 | Vestuario BR | 65 | 70 | 9 | | | | | | | | | | | |
| 2 | Taller eléctrico BR | 65 | 70 | 13 | B0 | PAN | 9,25 | 34,60 | | | | | | | |
| 2 | Tanque Antiescora BR | 70 | 80 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 2 | Tanque Antiescora ER | 70 | 80 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 2 | Cámaras de Gambuzá | 70 | 117 | 13 | A60 | CH | 13,10 | 48,99 | 31,70 | 24,10 | A30 | FV | 22,30 | 31,44 | 73,59 |
| | | | | | A15 | CH | 8,80 | 32,91 | 21,30 | 16,19 | | | | | |
| 2 | Espacio vacío BR | 80 | 90 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 2 | Espacio vacío ER | 80 | 90 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 2 | Almacén tienda ER | 80 | 94 | 14 | A30 | FV | 11,60 | 43,38 | 28,07 | 21,34 | A30 | FV | 6,74 | 9,50 | 22,24 |
| 2 | Tronco de escalera | 83 | 88 | 2 | | | | | | | | | | | |
| 2 | Tronco del Montacargas ER | 88 | 94 | 2 | | | | | | | | | | | |
| 2 | Espacio vacío BR | 90 | 99 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 2 | Espacio vacío ER | 90 | 99 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 2 | Oficina BR | 96 | 98 | 6 | | | | | | | | | | | |
| 2 | Aseos BR | 98 | 100 | 9 | C | PAN | 3,30 | 12,34 | | | | | | | |
| 2 | Espacio vacío BR | 99 | 108 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 2 | Espacio vacío ER | 99 | 108 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 2 | Pañol catering | 100 | 107 | 14 | | | | | | | | | | | |
| 2 | Almacén tienda BR | 100 | 117 | 14 | A30 | FV | 1,62 | 6,06 | 3,92 | 2,98 | | | | | |
| 2 | Almacén tienda ER | 107 | 117 | 14 | | | | | | | | | | | |
| 2 | Espacio vacío BR | 108 | 117 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 2 | Espacio vacío ER | 108 | 117 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 2 | Espacio de Maquinaria auxiliar | 117 | 126 | 10 | A60 | FV | 3,00 | 11,22 | 7,26 | 5,52 | A60 | FV | 8,27 | 11,66 | 27,29 |
| | | | | | A15 | FV | 9,40 | 35,16 | 22,75 | 17,30 | | | | | |
| 2 | Pañol de Despensa ER | 117 | 126 | 14 | A60 | FV | 3,00 | 11,22 | 7,26 | 5,52 | | | | | |
| 2 | Escape de emergencia BR | 121 | 122 | 2 | | | | | | | | | | | |
| 2 | Tanque de Aguas grises | 126 | 134 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 2 | Espacio vacío BR | 126 | 135 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 2 | Espacio vacío ER | 126 | 135 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 2 | Cámara de helices de maniobra | 135 | 148 | 11 | A15 | FV | 21,60 | 80,78 | 52,27 | 39,74 | A30 | FV | 11,80 | 16,64 | 38,94 |
| 2 | Escape de emergencia BR | 138 | 139 | 2 | | | | | | | | | | | |
| 2 | Escape de emergencia ER | 138 | 139 | 2 | | | | | | | | | | | |
| 2 | Tanque de Lastre | 148 | 162 | 10 | | | | | | | | | | | |

Medición de cubierta 1.-

| CUBIERTA | DESCRIPCION DEL ESPACIO | ENTRE CUADERNAS | CATEGORIA | SUPERFICIE MAMPAROS | | | | | SUPERFICIE CUBIERTAS | | | | | | |
|----------------------------------|--------------------------------|-----------------|-----------|---|---------|---------------------|-----------------------------------|--|---|-------------|---------|-----------------------------------|--|-------------------------------------|--------|
| | | | | AISLAMIENTO | ACABADO | LONGITUD LINEAL (m) | SUPERFICIE LISA (m ²) | SUPERFICIE REFUERZOS (m ²) | SUPERFICIE ZAPATA (m ²) | AISLAMIENTO | ACABADO | SUPERFICIE LISA (m ²) | SUPERFICIE REFUERZOS (m ²) | SUPERFICIE ZAPATA (m ²) | |
| Altura de cubierta h=2750 | | | | m=3,74m²/m M=2,42m²/m Zm=1,84m²/m | | | | | C=1,41m²/m Zc=3,30m²/m | | | | | | |
| 1 | Espacio vacio | 2 | 17 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 1 | Espacio vacio BR | 2 | 18 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 1 | Espacio vacio ER | 2 | 18 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 1 | Tanque de reboso de fuel oil | 18 | 22 | 11 | | | | | | | | | | | |
| 1 | Tanque de lastre BR | 18 | 26 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 1 | Tanque de lastre ER | 18 | 26 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 1 | Tanque de lastre BR | 18 | 28 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 1 | Tanque de lastreER | 18 | 28 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 1 | Tanque de lastre | 22 | 26 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 1 | Local del alternador de cola | 28 | 37 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 1 | Espacio vacio BR | 28 | 38 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 1 | Espacio vacio ER | 28 | 38 | 10 | | | | | | A60 | FV | 2,25 | 3,17 | 7,43 | |
| 1 | Tanque de reboso de diesel oil | 30 | 32 | 11 | | | | | | | | | | | |
| 1 | Escape de emergencia | 32 | 33 | 2 | A15 | FV | 1,40 | 5,24 | 3,39 | 2,58 | | | | | |
| 1 | Cámara de Motores Principales | 37 | 58 | 12 | | | | | | A30 | FV | 211,90 | 298,78 | 699,27 | |
| 1 | Espacio vacio ER | 48 | 56 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 1 | Espacio vacio BR | 48 | 58 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 1 | Espacio de la toma de mar | 56 | 58 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 1 | Espacio de la toma de mar ER | 56 | 58 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 1 | Escape de emergencia | 57 | 58 | 2 | A30 | FV | 6,00 | 22,44 | 14,52 | 11,04 | | | | | |
| 1 | Cámara de Motores Auxiliares | 58 | 70 | 12 | A30 | CH | 10,80 | 40,39 | 26,14 | 19,87 | A30 | FV | 73,40 | 103,49 | 242,22 |
| | | | | | A60 | CH | 10,20 | 38,15 | 24,68 | 18,77 | A60 | FV | 62,17 | 87,66 | 205,16 |
| 1 | Tronco de escalera | 65 | 70 | 2 | A60 | DES | 2,80 | 10,47 | 6,78 | 5,15 | | | | | |
| 1 | Tanque de diesel oil BR | 70 | 76 | 11 | | | | | | | | | | | |
| 1 | Tanque de diesel oil ER | 70 | 76 | 11 | | | | | | | | | | | |
| 1 | Tanque antiescora BR | 70 | 80 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 1 | Tanque antiescora ER | 70 | 80 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 1 | Cámara de maquinaria auxiliar | 70 | 99 | 12 | A15 | CH | 8,80 | 32,91 | 21,30 | 16,19 | A60 | FV | 111,93 | 157,82 | 369,37 |
| | | | | | A30 | FV | 14,40 | 53,86 | 34,85 | 26,50 | | | | | |
| 1 | Espacio vacio BR | 80 | 90 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 1 | Espacio vacio ER | 80 | 90 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 1 | Tronco de escalera | 83 | 88 | 2 | | | | | | | | | | | |
| 1 | Tronco del Montacargas ER | 88 | 94 | 2 | | | | | | | | | | | |
| 1 | Espacio vacio BR | 90 | 99 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 1 | Espacio vacio ER | 90 | 99 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 1 | Tanque de sentinas alto | 99 | 101 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 1 | Tanque de fuel oil BR | 99 | 107 | 11 | | | | | | | | | | | |
| 1 | Tanque de fuel oil ER | 99 | 107 | 11 | | | | | | A30 | FV | 32,76 | 46,19 | 108,11 | |
| 1 | Espacio vacio BR | 99 | 108 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 1 | Espacio vacio ER | 99 | 108 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 1 | Espacio vacio | 107 | 108 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 1 | Tanque de agua dulce BR | 108 | 116 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 1 | Tanque de agua dulce ER | 108 | 116 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 1 | Espacio vacio BR | 108 | 117 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 1 | Espacio vacio ER | 108 | 117 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 1 | Espacio vacio | 116 | 117 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 1 | Espacio vacio BR | 117 | 126 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 1 | Espacio vacio ER | 117 | 126 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 1 | Tanque de aguas negras | 117 | 126 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 1 | Tanque de aguas grises | 126 | 134 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 1 | Espacio vacio BR | 126 | 135 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 1 | Espacio vacio ER | 126 | 135 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 1 | Cámara de helices de maniobra | 135 | 148 | 11 | | | | | | | | | | | |
| 1 | Tanque de lastre | 148 | 170 | 10 | | | | | | | | | | | |

En el siguiente cuadro se exponen los sumatorios de superficies obtenidas de la medición del plano de protecciones estructurales y agrupadas por el acabado asignado a cada espacio.

| SUPERFICIES DE MEDICIÓN | | DES | | | FV | | | CH | | | PAN |
|-------------------------|-----|----------|-----------|--------|----------|-----------|----------|--------|-----------|--------|----------|
| | | liso | refuerzos | zapata | liso | refuerzos | zapata | liso | refuerzos | zapata | liso |
| AISLAMIENTO MAMPAROS | A60 | 2.474,14 | 813,86 | 478,22 | 2.829,32 | 1.238,13 | 411,27 | 310,25 | 177,93 | 112,31 | |
| | A30 | 375,80 | 103,75 | 78,39 | 482,50 | 199,78 | 127,34 | 73,68 | 47,67 | 36,25 | |
| | A15 | 941,96 | 260,05 | 196,48 | 349,83 | 172,38 | 112,31 | 65,82 | 42,59 | 32,38 | |
| | B15 | | | | | | | | | | 1.297,37 |
| | B0 | | | | | | | | | | 1.331,03 |
| | C | | | | | | | | | | 161,98 |
| AISLAMIENTO CUBIERTAS | A60 | 734,81 | 937,07 | 370,72 | 1.284,49 | 1.929,33 | 2.089,66 | | | | |
| | A30 | 1.366,62 | 1.735,61 | 275,77 | 742,28 | 1.048,35 | 2.418,04 | | | | |
| | A15 | 1.272,15 | 1.615,63 | 648,71 | 4,15 | 6,31 | 5,40 | | | | |
| | B15 | | | | | | | | | | 190,35 |
| | B0 | | | | | | | | | | 395,71 |
| | C | | | | | | | | | | |

Tabla 4.2.1.10 – Sumatorios de superficies obtenidas

El panelado aparece únicamente en aislamientos de clase B y C. En cubiertas corresponde a los paneles de techo especificados para camarotes y pasillos de cubiertas 7 y 8 con norma B0 y B15.

No aparece en cubierta el acabado de chapa ya que solo debe montarse en mamparos y hasta una altura de 1.8m desde el suelo.

Los datos deben reordenarse para intercambiar la extensión de zapata de mamparos a cubiertas y viceversa, además de incluirse en el acabado correspondiente ya sea desnudo ó fibra de vidrio. También debe desglosarse la medición de los espacios asignados con chapa en los materiales antes mencionados.

4.2.2. Superficies totales por materiales

| SUPERFICIES DE MATERIALES | | AISLAMIENTO ESTRUCTURAL DESNUDO (m ²) | | AISLAMIENTO ESTRUCTURAL FIBRA DE VIDRIO (m ²) | | CHAPA (m ²) | PANELADO (m ²) |
|---------------------------|-----|---|-----------------|---|-----------------|-------------------------|----------------------------|
| | | liso | refuerzos | liso | refuerzos | | |
| AISLAMIENTO MAMPAROS | A60 | 2.660,29 | 1.291,34 | 2.953,42 | 3.398,96 | 186,15 | |
| | A30 | 420,01 | 408,12 | 511,97 | 2.636,89 | 44,21 | |
| | A15 | 981,45 | 934,31 | 376,16 | 194,82 | 39,49 | |
| | B15 | | | | | | 1.297,37 |
| | B0 | | | | | | 1.331,03 |
| | C | | | | | | 161,98 |
| Total mamparos | | 4.061,75 | 2.633,77 | 3.841,55 | 6.230,67 | 269,85 | 2.790,38 |
| AISLAMIENTO CUBIERTAS | A60 | 734,81 | 1.415,29 | 1.284,49 | 2.340,60 | | |
| | A30 | 1.366,62 | 1.814,00 | 742,28 | 1.175,69 | | |
| | A15 | 1.272,15 | 1.812,11 | 4,15 | 118,62 | | |
| | B15 | | | | | | 190,35 |
| | B0 | | | | | | 395,71 |
| | C | | | | | | |
| Total cubiertas | | 3.373,58 | 5.041,40 | 2.030,92 | 3.634,91 | | 586,06 |

Tabla 4.2.2.1 – Superficies totales por materiales

En esta tabla se resumen las superficies prácticas por material según la norma de aislamiento y distinguiendo mamparos de cubiertas. Más adelante podremos dimensionar el presupuesto de la instalación conociendo respecto a la superficie el ratio de montaje y el precio del material.

“REVISIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTALACIÓN CONTRAINCENDIOS PARA UN BUQUE FERRY”

CAPÍTULO 5. PROCEDIMIENTO, RECURSOS Y PRESUPUESTO



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE NÁUTICA Y MÁQUINAS

FECHA: **JUNIO – 2013**

AUTOR: El alumno

Fdo.: Alfonso Rey de la Vega

CAPÍTULO 5. PROCEDIMIENTO, RECURSOS Y PRESUPUESTO

Apartado 5.1. Estrategia constructiva de aislamiento

5.1.1. Colocación de pinchos. Montaje por bloques

Para la colocación del aislamiento se emplean pinchos de acero soldados “por fusión” en toda la instalación de aislamiento, siendo sus dimensiones de 3 mm de diámetro y una longitud igual al espesor del aislamiento, con un mínimo de 50 mm.

En el caso de que la longitud del pincho sea mayor al espesor del aislamiento, una vez instalado el material aislante se cortará la parte sobrante del pincho, quedando este con una longitud igual al espesor del aislamiento que corresponda.

Con objeto de minimizar el impacto de los trabajos de aislamiento en el desarrollo de la construcción, se instalarán los pinchos en la etapa más temprana posible y antes del chorreado de los bloques.

No obstante, dependiendo del estado general del armamento en la zona a aislar, podría retrasarse la instalación de los pinchos a otra etapa posterior.

5.1.2. Trabajos previos al montaje. Montaje por zonas

Antes de proceder a la realización del aislamiento, deben estar terminados todos los trabajos de soldadura, calderería, armamento, etc...., es decir, se encontrarán los mamparos y cubiertas debidamente aceptados por la inspección en cuanto a estructura y armamento antes de cubrirlo.

Por parte del aislamiento, también deberán estar terminados los trabajos previos de soldadura a la estructura, es decir, pinchos; deberán revisarse la densidad de superficie de acuerdo a la distancia entre ellos, y repasar en caso que no cumpla. También hay que instalar en esta fase el rastrelado para chapa, hasta una altura de 1.8m, en espacios de máquinas ó con posibilidad de daños mecánicos, como medio de protección; ó, rastrelado para paneles, en los espacios de acomodación que corresponda.

En este apartado se incluyen los distanciadores, patillas de pletina de dimensiones 30x3 mm soldadas a un perfil en forma de “U” de dimensiones 20x40x20x1.5 mm, ambas de acero resistente a la corrosión (galvanizado).

Estos perfiles irán soldados preferiblemente contra refuerzos evitando soldaduras a planchas lisas de mamparos y cubiertas.

Una vez terminados los trabajos de soldadura anteriores se realizará inspección para pasar a la siguiente fase de pintura de daños y pintura especificada bajo aislamiento según estrategia.

5.1.3. Montaje del aislamiento estructural. Montaje a espacio terminado

Comprobada también la aprobación de la fase de pintura, se comienza la instalación de aislamiento estructural en mantas ó paneles.

Se dispondrá el aislamiento que se especifica incrustándolo en los pinchos, que será afianzado mediante arandelas antirretorno realizadas en material no corrosivo (galvanizado), insertadas en dichos pinchos.

Debe comprobarse que la superficie quede completamente cubierta sin ningún tipo de “luz” entre paneles ni vanos entre aislamiento y superficie a cubrir.

En zonas recónditas, de difícil acceso, con poca densidad de pinchos ó donde la geometría de la superficie a cubrir no permita la sujeción firme con los pinchos y siempre, previa aprobación del cliente, podrá realizarse un montaje mediante cajas de chapa conformadas como base para rellenar a presión de aislamiento “retacado”.

También en el caso anterior ó donde pueda suponerse altas vibraciones de equipos cercanos ó en condiciones de operatividad del espacio, se podrá asegurar el afianzamiento a la superficie mediante malla metálica ó alambre sujeto entre pinchos, siempre a criterio de los responsables.

Considerando que el aislamiento debe instalarse del lado con mayor riesgo de incendio, donde no fuera posible, deberá consultarse su instalación por la cara opuesta comprobando los solapes correspondientes ó extensiones de zapata según disposición del fabricante.

5.1.4. Acabado en fibra de vidrio

En caso de aislamiento descubierto con acabado de fibra de vidrio serán selladas con cinta del mismo material de fibra de vidrio, con aplicación de cola. Por razones de seguridad, para evitar daños con la punta cortada de los pinchos, y también por estética, se instalarán botones de material anticorrosivo de color similar a la terminación del aislante donde estén ubicados. Tanto la fibra de vidrio del panel ó manta, la cinta para uniones, como los botones admiten el baldeo y el pintado, para mantener una estética en el espacio, por ello es posible instalarlo en zonas de cubierta expuesta ó en locales técnicos.

5.1.5. Recubrimientos de chapa galvanizada

Después de colocar el aislamiento fijado y como recubrimiento exterior, se dispondría una chapa galvanizada de 0,7 mm de espesor afianzada mediante tornillos rosca-chapa de material no corrosivo o remaches pop a los distanciadores mencionados.

Considerando de nuevo, que estas zonas quedarán definitivamente ocultas deberá establecerse una inspección oficial para asegurar su comprobación antes de cubrir con chapa, aunque en muchos casos puede instalarse de forma desmontable ó para inspección.

Esta chapa de forma general se dispondría de forma lisa por fuera de los refuerzos, es decir, sin efectuar “cajeras” para el contorneado de los refuerzos. El peso aproximado por m² a añadir al peso de aislamiento por superficie lisa en caso que la lleve, incluidos los distanciadores será de 7Kg/m².

5.1.6. Prevención. Medio ambiente. Entrega

Todo el personal estará equipado con las correspondientes prendas de seguridad, deberá cumplir estrictamente con todas las normas de seguridad existentes y cumplir con todas las normas laborales.

Las operaciones de soldadura si las hubiere deberán ser realizadas por personal homologado de acuerdo a los procedimientos en vigor.

Debe designarse el responsable de la limpieza de restos sobrantes en la zona de trabajo tratándolo como residuo industrial no orgánico, así como del almacenamiento y transporte de dichos residuos cumpliendo con la normativa en vigor, con todos los procedimientos medioambientales.

La instalación del aislamiento debe adaptarse a la planificación general del buque, cuantificando los recursos humanos y materiales necesarios en cada etapa para cumplir los requisitos requeridos en cuanto a calidad y plazo.

Apartado 5.2. Materiales para aislamiento Clase A (ver anexos #3, #4 y #5)

5.2.1. Pinchos soldados, clips y embellecedores

En el anexo 3 se presenta el fabricante “HRUSCHKA” de pernos soldados que además también suministra el equipo para soldadura “de impacto”, con los procedimientos correspondientes.

El proceso de soldadura es de “cebado de arco por separación de perno en arco convencional”. En esta modalidad el arco se ceba al separarse el perno de la chapa al activar la pistola de soldadura. Se utiliza para soldar piezas de secciones entre 3 y 30 mm de diámetro que requieren mayor fusión y penetración. Los materiales a soldar son acero al carbono y acero inoxidable y otros como aluminio, latón y titanio de forma limitada. La fuente de energía es una unidad trafo-rectificadora que facilita una corriente continua de soldadura durante todo el ciclo (duraciones de 0,1 a 2 segundos). Normalmente se recomienda una pieza cerámica como soporte de baño. Pueden regularse el tiempo y corriente de soldadura, y esta modalidad puede realizarse de forma automática ó semiautomática.

Los **pinchos** son realmente pernos-clavo lisos, de material normalmente St 34 para acero al carbono y Aisi 304 para acero inoxidable. La longitud máxima normal es de 150 mm y se sirve normalmente cobreado.

Los **clips de sujeción** son de acero endurecido y galvanizado, aunque para ambientes húmedos se recomienda de acero inoxidable Aisi 304. Presentan unas

delgas que al intentar sacarlos o ladearlos más se clavan en el pincho ajustándose como una arandela antirretorno.

Por último se instalan los **clips embellecedores**, que tienen un recubrimiento plástico redondeado en forma de botón, y se ajusta perfectamente al pincho sobrante una vez cortado, sirviendo de protección contra la rozadura así como acabado estético de aplicación en el aislamiento de fibra de vidrio.

Observamos en la ficha técnica que el diámetro del pincho es de 3 mm , que corresponde con el especificado y seleccionaremos la longitud según los espesores de aislamiento a instalar considerando que tanto los pinchos como los clips se suministran en paquetes de 1000 unidades siendo los precios y pesos los siguientes.

5.2.2. Aislamiento estructural de lana de roca

Proponemos la marca “ROCKWOOL” como nuestro suministrador para material de aislamiento de clase A.

De país de origen en Dinamarca, en su división “Rockwool Marine”, con gran experiencia en el sector de construcción naval a nivel internacional, contando con diversos formatos tanto en paneles como en mantas, que se adaptan a nuestra instalación en cuanto a requerimientos; así cuenta con certificados aprobados por “Lloyd`s” para instalación en países de la unión europea. Además cuenta con estándares de calidad ISO 9001 y de medioambiente ISO 14001.

Descripción de la ficha técnica

Observando las fichas técnicas de los distintos productos observamos las siguientes características en la Ficha técnica:

Nombre del producto (membrete).- Normalmente el número coincide con la densidad del material en Kg. //m³ y el nombre es meramente comercial.

Descripción del producto.- Material de lana de roca, semirrígido en paneles y flexible en mantas.

Aplicación.-Confort para aislamiento acústico y/o térmico; contraincendios aprobado para determinada clase, ya sea A60, A30 y/o A15 con instalación en

cubierta y/o mamparo.

Ventajas del producto.- No combustible según IMO A-799; hidrófugo, flexible, otras...

Densidad nominal.- como se indicó anteriormente coincide con el numeral del nombre y solo aproximadamente... Hay que tener en cuenta que al tratarse de un acabado en concreto, éste valor puede variar. Este dato es fundamental en proyectos que cuyo peso total esté comprometido.

Gráficas.- Pueden aparecer varias correspondientes a ensayos del suministrador. Conductividad térmica para el contraincendios, absorción acústica para el confort, otras...

Otras características.- Según el producto que se trate describe características particulares a tener en cuenta: t^a máxima, absorción de humedad, compresibilidad, aislamiento acústico, ...

Dimensiones.- Medidas y pesos comerciales y para el transporte.

Aprobaciones.- Normalmente el suministrador acompaña con los productos los certificados aprobados de los distintos ensayos según normativa para los distintos países y empresas; en este caso se suele acompañar con Certificado de material no combustible, Certificado de ensayo contraincendios para la norma correspondiente y Certificados de Calidad y medio ambiente.

Instalaciones.- Esquema de montaje para las distintas estructuras, indicando espesores de capas del producto (puede presentarse en varias capas) y posición de pinchos en superficie lisa y en refuerzos.

Se selecciona el producto a instalar observando del catálogo, primero su aplicación contraincendios con certificado de aprobación por Lloyd's y su uso en países de la unión europea. A partir de aquí elegiremos el que suponga menores costes de instalación, en cuanto a reducción de capas a instalar, menores espesores, menor despiece,...

Aislamiento estructural

Analizando las fichas técnicas, certificados y catálogo de los distintos productos, atendiendo a las densidades especificadas, proponemos los siguientes

productos:

| | A60 | | | A30 | | | A15 | | |
|-----------------------|---------------|---------|-----------|-----------------|---------|-----------|-----------------|---------|-----------|
| | PRODUCTO | ESPESOR | | PRODUCTO | ESPESOR | | PRODUCTO | ESPESOR | |
| | | liso | refuerzos | | liso | refuerzos | | liso | refuerzos |
| AISLAMIENTO MAMPAROS | FIREBATTS 100 | 60 | 25 | MARINE BATTS 45 | 50 | 25 | no aparece | | |
| | FIREBATTS 130 | 2x30 | 30 | | | | | | |
| AISLAMIENTO CUBIERTAS | FIREBATTS 100 | 40 | 25 | MARINE BATTS 45 | 50 | 30 | MARINE BATTS 45 | 50 | 30 |
| | FIREBATTS 130 | 40 | 40 | | | | | | |

Tabla 5.2.2.1 – Aislamiento estructural por producto

En A60, tanto en mamparos como en cubiertas, tenemos dos productos posibles; se descarta el producto Firebatts 130 para mamparo directamente por necesitar dos capas, también se descarta éste mismo para mamparos por necesitar en refuerzos un espesor mayor e incrementar el peso de material que supondría mayores costes de transporte y dificultad en la instalación.

En A30 se selecciona el producto “Marine Batts 45” como única opción, aunque podrían usarse igualmente productos que cumplan requisitos para A60 aplicados a A30 y/o A15 resultando superiores.

Esto anterior ocurre para A15 que en cubiertas se utiliza el mismo que para A30 según se comenta en la ficha técnica, pero, en cambio, no se tiene producto especificado para mamparo A15, por lo que usaremos igualmente el especificado para mamparo A30.

En definitiva los productos para cubrir la instalación estructural de Clase A son:

“**Firebatts 45**” (45 Kg/m³) con espesores 50, 25 y 30 para Clase A30 y A15.

“**Firebatts 100**” (100 Kg/m³) con espesores 60, 40 y 25 para Clase A60.

Hay que confirmar que presentan acabado en fibra de vidrio, lo cual aparece en el catálogo de productos como “GW 200” (“Glass AITE”), es decir, cara de fibra de vidrio en acabado blanco; éste acabado respecto al acabado desnudo supone un incremento de peso según se indica de 210gr/m². En el catálogo aparece el código del material distinto para cada espesor con la dimensión por panel y la cantidad del paquete de transporte por pallet y por contenedor de 40pies.

Extensión de zapata estructural

La extensión de “zapata” aparece en el anexo indicado, con los distintos detalles de construcción solapando la distancia mínima de 450mm según indica Solas. De ésta forma los productos anteriores cubrirán dicho solape mediante la instalación correspondiente de mamparo y/ó cubierta en el rango de espesores expuesto.

Aislamiento de penetraciones

Para completar la protección estructural contraincendios es necesaria la instalación de material para la extensión de los elementos que penetran mamparo y/ó cubierta. Se añade para ello el producto “**Wired Mat 105**” cuya disposición aparece en el anexo.

De éste material no se encuentra certificado Lloyd`s aunque la ficha técnica lo indica como aprobado para instalaciones de clase pudiendo ser usado especialmente para conexiones. La densidad nominal del mismo es de 105 Kg./dm³, por tanto cubre sobradamente los especificado para el espesor de A60 estructural; el espesor comercial para el acabado en fibra de vidrio blanco es de 30mm que cubre el espesor de refuerzos especificado para A60 estructural, por tanto podemos concluir que, aunque no presente Certificado, es válido para la extensión de penetraciones.

La ventaja principal que presenta este material es que se presenta en manta con una malla de alambre trenzado de forma que puede contornear perfectamente la forma del elemento pasante, quedando perfectamente sujeto al elemento pasante.

Material y acabado. Certificados. Otras ventajas del fabricante

Todos los materiales anteriormente relacionados están fabricados de lana de roca volcánica impregnada de resina fenólica, con acabado en fibra de vidrio para los espacios en que se especifique. Así, excepto el “Bloque HP-759”, están certificados por Lloyd`s como material -No Combustible- según IMO A.799 (18).

La Certificación particular de Clase A está de acuerdo a IMO A.754 (18).

Además de estos Certificados, propios del producto, el fabricante cuenta

con:

-Norma ISO 9001 de Calidad.

-Norma ISO 14001 de Medio Ambiente.

-Ficha técnica de Seguridad según Norma Europea 91/155 EEC.

Una mejora para la instalación es el producto “Bloque HP-759” mediante el cual se cubre completamente los perfiles de bulbo HP para diversas medidas con una sola pieza. De este material no se encuentra certificado aunque si cubre el rango de aislamiento estructural A60 para perfiles tanto en densidad de material, 100Kg/m^3 , como en espesor que cubre sobradamente los 30mm especificados para refuerzos.

5.2.3. Chapa galvanizada y rastreles

El galvanizado en caliente consiste en la inmersión del acero al carbono en un baño de zinc fundido a 450°C que reacciona con el acero y se producen una serie de capas de aleaciones Zinc-hierro, de gran adherencia con la superficie, siendo la última capa de zinc puro. El galvanizado garantiza una protección del acero a largo plazo con necesidades muy reducidas de mantenimiento y una resistencia mecánica elevada.

Este material es bastante común en el mercado de la siderurgia nacional e internacional, fabricándose en **planchas ó en rollos**, contando con muchos proveedores que suelen ser almacenistas-transformadores y que realizan el corte y conformado según la demanda del cliente, en nuestro caso perfiles en “U” y pletinas.

En “Hierros Ibáñez”, como ejemplo de almacenista-transformador, encontramos el **perfil en U** que buscamos para los rastreles de $20 \times 40 \times 20 \times 1.5$ en largos de 6m, obtenido del fleje de chapa caliente y colada continua ó del corte longitudinal de bobinas. En “Hierros Especiales Comercializados S.A.” encontramos la **pletina de anclaje** de 30×3 mm.

Apartado 5.3. Materiales para aislamiento Clase B y C (ver anexo #6)

El aislamiento de clase B y C no requiere estructura de acero, por lo que se instalarán para esta integridad paneles tipo “sándwich”.

El mercado de este tipo de paneles no es muy extenso, reduciéndose considerablemente al tratarse del sector marino. Entre ellos se ha seleccionado el fabricante “NORAC”, de origen noruego, con amplia experiencia y distribuidores a nivel internacional.

Aunque su objetivo fundamental es la reducción de ruido, presenta certificados de la integridad al fuego de la Sociedad de Clasificación de origen noruego “Det Norske Veritas”, aunque afirma que igualmente posee los certificados de “Lloyd’s Register of Shipping” así como de otras muchas Sociedades.

La integridad al fuego la consigue con lana de roca “Rockwool”, según se advierte en el catálogo, por lo que resulta una confianza.

Además presenta una gama completa de productos, también certificados, que completan la instalación: techos, puertas, escotillas, ventanas, mobiliario, etc.

5.3.1. Paneles de mamparo

El manual de productos presenta diversas soluciones de paneles sándwich para mamparos, atendiendo a la reducción acústica; en nuestro caso según la integridad contraincendios seleccionaremos los más sencillos:

-Panel tipo “**K-600/50**” para divisiones verticales clase B15 y B0

-Panel tipo “**C-600/20**” para divisiones verticales clase C

Ambos, como podemos comprobar en el catálogo cumplen los requisitos de especificación, además de en la integridad, en las dimensiones, siendo los espesores 50 y 20 mm respectivamente, así como el ancho de 600mm. Por otro lado también presenta los acabados laminados de PVC y de inoxidable AISI 304 requeridos en cocina.

5.3.2. Paneles de techo

En paneles de techo igualmente seleccionamos los que necesitamos atendiendo a la integridad contraincendios especificada, B0 y B15, así tenemos el panel “**Danacoustic M/M**”, muy versátil, con lamas auto soportadas desmontables repetidas veces, con longitud entre 50 y 5000 mm y acabados en varios colores a elegir. La integridad B0 se consigue con el material de la propia lama y la integridad B15 requiere una capa añadida de panel de aislamiento. También permite la instalación de dispositivos eléctricos y de ventilación.

Apartado 5.4. Ratios de montaje

Aun con la diversidad de proyectos, fabricantes e instaladores, y con el objeto de dar una medida de envergadura de los recursos necesarios para el montaje, se establecen unos ratios de horas de mano de obra directa con respecto a la superficie medida calculada, para los distintos elementos a instalar, obtenidos de la experiencia en obra, consultada de forma anónima a empresas del sector.

Los pinchos según IMO deben tener una distancia nunca mayor de 300mm entre cada dos; por tanto, pretendiendo unificar el espacio entre refuerzos de las distintas estructuras que puedan darse y las dimensiones del producto de los distintos fabricantes, IMO establece como norma genérica un rectángulo de 400 x 450 en el cual debe haber un pincho en cada esquina y otro más en el centro. Aun así debemos seguir siempre la norma del suministrador con la cual está certificada la instalación con cada tipo de material. Como ratio se estima que se instalan 23 pinchos por cada metro cuadrado y por hora, independientemente de mamparo y cubierta ya que, como se comentó en la estrategia de montaje, se instalarán en una fase prematura de armado de bloques.

Si en 10 minutos montamos 23 pinchos que supone 1 m² de superficie, entonces tenemos $10\text{min}/1\text{h m}^2 \times 1\text{ h}/60\text{ min}$, por tanto:

Ratio de montaje de pinchos $0,16\text{ h}/\text{m}^2$ (23 pinchos/ m²).

En el acabado con chapa, considerando las dos etapas: primera fase de

rastrelado y segunda fase de montaje de planchas posterior al montaje de aislamiento, estimaremos una hora por metro cuadrado en mamparos considerando que deben realizarse trabajos de medición, manipulación de carga, corte y soldadura, desglosando los siguientes ratios:

Ratio de montaje de rastreles 0,2 h/ m².

Ratio de montaje de chapa 0,8 h/ m².

En paneles el rastrelado puede asemejarse al de chapa lisa, pero el espesor y distinta resistencia del material que componen los paneles hacen el corte más lento siendo la manipulación de carga también superior. El montaje mediante unión macho-hembra facilita el trabajo pero debe afianzarse para ser resistente al tránsito al tratarse de espacios públicos, así la calidad de acabado es más exigente. Desglosamos los siguientes ratios:

Ratio de montaje de perfiles de paneles de mamparo 0,75 h/ m² Ratio

de montaje paneles de mamparo 1 h/ m².

Los paneles de techo tienen un peso más liviano, aunque la posición de montaje en altura es mayor que en el caso de paneles de mamparo; estimaremos:

Ratio de montaje de perfiles de paneles de techo 0,75 h/ m².

Ratio de montaje de paneles de techo 0,75 h/ m².

Estimaremos para el montaje de aislamiento, independientemente de su espesor, 8 horas para 20 metros cuadrados en el caso de mamparos, que será de 15 horas para 20 metros cuadrados en el caso de bajo cubierta por la dificultad de la instalación en altura. En el acabado de fibra de vidrio se considerará, además, el acabado con cinta encolada de las uniones y el montaje de clips embellecedores considerando que en una hora se terminan 10 metros cuadrados. En los anteriores incrementaremos una vez y medio el valor en el caso de aislamiento en refuerzos.

Ratio de montaje de aislamiento: 0,4 h/m² en mamparo y 0,75 h/m² bajo cubierta; pinchos +0,16 h/m²; acabado en fibra de vidrio +0,1 h/m²; refuerzos x1,5

Apartado 5.5. Presupuesto de la instalación

El presupuesto de la instalación se realiza a partir de las superficies por materiales calculadas anteriormente. Mediante tablas reflejas, de un lado se calculan los recursos humanos en horas directas y de otro lado los recursos materiales en precio, y por último se funden en una última tabla que resume el presupuesto completo.

5.5.1. Recursos de mano de obra directa

Los recursos humanos se calculan aplicando los ratios del apartado anterior. En los aislamientos estructurales se incluye en el ratio la instalación de pinchos y el encintado de fibra de vidrio en su caso; al resultado anterior se aplica el incremento en el caso de refuerzos.

| | RECURSOS DE MANO DE OBRA DIRECTA (h) | AISLAMIENTO ESTRUCTURAL DESNUDO | | AISLAMIENTO ESTRUCTURAL FIBRA DE VIDRIO | | CHAPA (1h/m ²) | PANELADO (1,75h/m ² en mamparos y 1,5h/m ² en techo) |
|-----------------------|--------------------------------------|--|--|--|--|----------------------------|--|
| | | liso (0,56 h/ m ² en mamparos y 0,91 h/ m ² en cubierta) | refuerzos (0,84 h/ m ² en mamparos y 1,365 h/ m ² en cubierta) | liso (0,66 h/ m ² en mamparos y 1,01 h/ m ² en cubierta) | refuerzos (0,99 h/ m ² en mamparos y 1,515 h/ m ² en cubierta) | | |
| AISLAMIENTO MAMPAROS | A60 | 1.489,76 | 1.084,72 | 1.949,26 | 3.364,97 | 186,15 | |
| | A30 | 235,20 | 342,82 | 337,90 | 2.610,52 | 44,21 | |
| | A15 | 549,61 | 784,82 | 248,26 | 192,87 | 39,49 | |
| | B15 | | | | | | 2.270,40 |
| | B0 | | | | | | 2.329,30 |
| | C | | | | | | 283,47 |
| | Total mamparos | 2.274,58 | 2.212,37 | 2.535,42 | 6.168,36 | 269,85 | 4.883,17 |
| AISLAMIENTO CUBIERTAS | A60 | 668,68 | 1.931,87 | 1.297,33 | 3.546,01 | | |
| | A30 | 1.243,62 | 2.476,11 | 749,70 | 1.781,17 | | |
| | A15 | 1.157,66 | 2.473,53 | 4,19 | 179,71 | | |
| | B15 | | | | | | 285,53 |
| | B0 | | | | | | 593,57 |
| | C | | | | | | |
| | Total cubiertas | 3.069,96 | 6.881,51 | 2.051,23 | 5.506,89 | | 879,09 |

Tabla 5.5.1.1 – Recursos de mano de obra directa

En el aislamiento de refuerzos aumenta considerablemente la mano de obra debido a mayor laboriosidad en el trabajo de corte y montaje, especialmente incrementado en el acabado de fibra de vidrio. Asimismo los trabajos del panelado

también suponen una entidad importante debido a que en éstos deben incluirse las perforaciones para la instalación de dispositivos y remates propios del acabado estético. El acabado de chapa, en cambio, tiene menor envergadura por tratarse de menos superficie y ser un trabajo a nivel del suelo sin otra dificultad añadida.

Planteamos una planificación posible para conocer la envergadura de la obra en cuanto a cantidad de personal; estimamos que el trabajo se va a desarrollar en 20 meses, obteniendo una “punta de personal” de 18 operarios intentando repartirlos “en forma de campana”. Así resulta el siguiente **Histograma**.

| ACTIVIDAD | ETAPA | HORAS TEÓRICAS | MESES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|---|-------------------|--------|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | |
| AISLAMIENTO ESTRUCTURAL | Colocación de pinchos | Bloque | 6.339 | 8 | 8 | 8 | 8 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| | Rastrelado | Zona | 54 | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Aislamiento estructural desnudo | Espacio terminado | 11.407 | | | | | 2 | 4 | 8 | 10 | 12 | 10 | 10 | 6 | 2 | 1 | | | | | | |
| | Aislamiento estructural fibra de vidrio | Espacio terminado | 12.955 | | | | | | | | | | 4 | 8 | 8 | 8 | 10 | 12 | 10 | 8 | 6 | | |
| | Recubrimiento de chapa galvanizada | Espacio terminado | 216 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | | |
| PANELADO | Rastrelado de paneles de mamparo | Zona | 2.093 | | | | | | | | | | | | | 4 | 6 | 2 | | | | | |
| | Instalación de paneles de mamparo | Espacio terminado | 2.790 | | | | | | | | | | | | | | 4 | 6 | 6 | | | | |
| PANELADO | Rastrelado de paneles de techo | Zona | 440 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | | |
| | Instalación de paneles de techo | Espacio terminado | 440 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | | |
| | | | 36.732 | 8 | 8 | 8 | 8 | 6 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 18 | 14 | 10 | 15 | 18 | 16 | 14 | 12 | 6 | 3 |

Tabla 5.5.1.2 – Histograma de planificación de personal

5.5.2. Coste de materiales

Primeramente recopilamos en una tabla la diversidad de materiales de los distintos proveedores, unificando los criterios de medición de todos, para obtener los dos valores más interesantes, peso unitario de material necesario para realizar el pedido al proveedor y para su instalación en el buque y precio relativo a la superficie.

| PRODUCTO | INSTALACION | DIMENSIONES | | | | PESO UNITARIO (Kg/pieza) | SUMINISTRO | | PRECIO UNITARIO (Euros/m²) | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--|------------------|---------------|-----------------------|--------------------------|------------------|---|----------------------------|-------|
| | | Espesor (mm) | Densidad (Kg/m³) | Longitud (mm) | Ancho ó diámetro (mm) | | Cantidad mínima | Precio mínimo (Euros/cantidad) | | |
| AISLAMIENTO ESTRUCTURAL | FIREBATTS 45 desnudo | Mamparos A30 y A15 (refuerzos) | 25 | 45 | 1.000 | 600 | 0,68 | Paquete de 20 piezas (12 m²) | 50,04 | 4,17 |
| | | Cubiertas A30 y A15 (refuerzos) | 30 | 45 | 1.000 | 600 | 0,81 | Paquete de 16 piezas (9,6 m²) | 46,18 | 4,81 |
| | | Mamparos y Cubiertas A30 y A15 (liso) | 50 | 45 | 1.000 | 600 | 1,35 | Paquete de 10 piezas (6 m²) | 48,18 | 8,03 |
| | FIREBATTS 45 GW 200 fibra de vidrio | Mamparos A30 y A15 (refuerzos) | 25 | 45 | 1.000 | 600 | 0,80 | Pallet de 88 piezas (52,80 m²) | 242,19 | 4,59 |
| | | Cubiertas A30 y A15 (refuerzos) | 30 | 45 | 1.000 | 600 | 0,94 | Pallet de 72 piezas (43,20 m²) | 228,57 | 5,29 |
| | | Mamparos y Cubiertas A30 y A15 (liso) | 50 | 45 | 1.000 | 600 | 1,48 | Pallet de 44 piezas(26,40 m²) | 233,19 | 8,83 |
| | FIREBATTS 100 desnudo | Mamparo y cubierta A60 (refuerzos) | 25 | 100 | 1.000 | 600 | 1,50 | Paquete de 10 piezas(6 m²) | 60,90 | 10,15 |
| | | Cubiertas A60 (liso) | 40 | 100 | 1.000 | 600 | 1,80 | Paquete de 6 piezas(3,60 m²) | 54,29 | 15,08 |
| | | Mamparos A60 (liso) | 60 | 100 | 1.000 | 600 | 3,00 | Paquete de 4 piezas(2,40 m²) | 43,46 | 18,11 |
| | FIREBATTS 100 GW 200 fibra de vidrio | Mamparo y cubierta A60 (refuerzos) | 25 | 100 | 1.000 | 600 | 1,63 | Paquete de 88 piezas(52,80 m²) | 266,41 | 5,05 |
| | | Cubierta A60 (liso) | 40 | 100 | 1.000 | 600 | 1,93 | Pallet de 56 piezas(33,60 m²) | 195,56 | 5,82 |
| | | Mamparo A60 (liso) | 60 | 100 | 1.000 | 600 | 3,13 | Pallet de 36 piezas(21,60 m²) | 209,87 | 9,72 |
| WIRED MAT 105 desnudo | Extensión de penetraciones | 30 | 105 | 7.000 | 1.000 | 22,05 | Rollo de 7 m² | 113,12 | 16,16 | |
| WIRED MAT 105 GW 400 fibra de vidrio | Extensión de penetraciones | 30 | 105 | 5.000 | 900 | 16,13 | Rollo de 4,50 m² | 80,01 | 17,78 | |
| PINCHOS Y CLIPS | PINCHOS | Aislamiento < 50mm | | | 50 | 3 | 2,70 Kg/1000 ud. | Paquete de 1000 ud (se calculan 23 pinchos por m² aislado) | 1,90 | 0,04 |
| | | Liso ≥ 50mm | | | 75 | 3 | 5,47 Kg/1000 ud. | | 2,1 | 0,05 |
| | CLIPS DE SUJECIÓN | en todos los pinchos | | | | 38 | 4,4 Kg/1000 ud. | | 24,49 | 0,56 |
| | CLIPS EMBELLECEDOR | solo pinchos con acabado fibra de vidrio | | | | 43 | 7,2 Kg/1000 ud. | | 36,27 | 0,83 |
| CHAPA GALVANIZADA Y RASTRELES | RASTRELES EN "U" | Protección mecánica hasta 1,8 m de altura. | 1,50 | | 6.000 | Perfil en U de 20 x10x20 | 0,92 Kg/m | por barra (se calculan 4,56 m por m² de chapa) | 1,8 | 8,21 |
| | PLETINAS | Pletinas soldadas a refuerzos; rastreles soldados a pletinas y chapa atornillada a rastreles | 3,00 | | 6.000 | 30 | 0,705 Kg/m | Por barra (se calculan 1 m lineal por m² de chapa) | 1,1 | 1,10 |
| | CHAPA GALVANIZADA | | 0,70 | | 2.000 | 1.500 | 7 Kg/m² | Por plancha (3 m²) | 5,23 | 15,69 |
| PANEADO | PANEL SANDWICH K-600/50 | Divisiones verticales B15 y B0 | 50 | | 2.200 | 600 | 19,2 Kg/m² | Las cantidades se calculan según proyecto decorativo bajo pedido incluyendo todos los herrajes necesarios para la instalación propuesta | | 27,80 |
| | PANEL SANDWICH C-600/20 | Divisiones verticales C | 20 | | 2.200 | 600 | 12,4 Kg/m² | | | 16,23 |
| | LAMAS DANACOUSTIC MM | Falsos techos B0 | 25 | 31 | 2.000 | 250 | 9Kg/m² | | | 12,90 |
| | LAMAS DANACOUSTIC MM + Panel Rockwool | Falsos techos B15 | 25 + 50 | 31 + 40 | 2.000 | 250 | 11 Kg/m² | | | 21,01 |

Tabla 5.5.2.1 – Coste de materiales (1)

El primero de los valores se obtienen directamente del catálogo correspondiente, como es el caso de los pinchos, clips, chapa galvanizada, rastreles y paneles, ó bien, calculándolo a partir de las dimensiones del material como el aislamiento estructural a partir de su densidad.

Éste peso, está ligado a las dimensiones del material unitario, ya sea en manta, rollo, por paquete ó por unidad de superficie. Por otro lado el proveedor ofrece una cantidad mínima de suministro, que por ejemplo en el caso de acabado en fibra de vidrio se realiza por pallets, y en el caso de paneles consiste en el material completo, incluyendo herrajes, para el proyecto decorativo propuesto.

En el segundo de los valores el proveedor de reserva ofrecer un precio fijo, debiendo siempre solicitarle un presupuesto al proveedor, que, de acuerdo a diversas variables ofrecerá el precio que considere más competitivo; así dependerá del stock de material en su almacén, de la cantidad del pedido, de las variaciones de precio y demanda del mercado, de la fecha de necesidad de aprovisionamiento, del prestigio del cliente, etc.

Al igual que ocurría en los ratios de montaje, los precios unitarios están basados en consulta ajena a empresas del sector. Como se mantiene la trazabilidad, en cualquier momento al variar un dato podemos actualizar el resto que depende de él. El siguiente cuadro resume las características de los distintos productos, incluyendo su peso y precio unitarios.

Aplicamos los precios unitarios al cálculo de superficie para obtener el coste de los materiales en la siguiente tabla.

| COSTE DE MATERIALES (€) | AISLAMIENTO ESTRUCTURAL DESNUDO | | AISLAMIENTO ESTRUCTURAL FIBRA DE VIDRIO | | CHAPA | PANELADO | TOTAL |
|-------------------------|---------------------------------|---------------|---|---------------|---------------|--------------|---------------|
| | liso | refuerzos | liso | refuerzos | | | |
| | | | | | | | 391.255,94 |
| AISLAMIENTO MAMPAROS | A60 | 49.805 | 24.176 | 32.966 | 37.939 | 4.653 | 149.539,85 |
| | A30 | 3.630 | 1.950 | 5.262 | 15.896 | 1.105 | 27.842,31 |
| | A15 | 8.481 | 4.463 | 3.866 | 1.174 | 987 | 18.972,53 |
| | B15 | | | | | 36.067 | 36.066,89 |
| | B0 | | | | | 37.003 | 37.002,63 |
| | C | | | | | 2.629 | 2.628,94 |
| | Total mamparos | 61.916 | 30.589 | 42.095 | 55.010 | 6.746 | 75.698 |
| AISLAMIENTO CUBIERTAS | A60 | 11.527 | 15.224 | 9.333 | 15.183 | | 51.267,32 |
| | A30 | 11.810 | 9.826 | 7.630 | 7.915 | | 37.180,82 |
| | A15 | 10.993 | 9.816 | 43 | 799 | | 21.650,75 |
| | B15 | | | | | 3.999 | 3.999,25 |
| | B0 | | | | | 5.105 | 5.104,66 |
| | C | | | | | | 0,00 |
| | Total cubiertas | 34.330 | 34.867 | 17.005 | 23.897 | | 9.104 |

Tabla 5.5.2.2 – Coste de materiales (2)

En el aislamiento estructural están incluidos los pinchos y clips, así como en la chapa está incluido el rastrelado.

El panelado, al igual que antes tiene un coste elevado, aunque hay que considerar el ahorro en material de acero.

5.5.3. Presupuesto de la instalación

Fusionamos los recursos humanos y materiales obteniendo el coste total directo de la instalación.

| | COSTE DE LA INSTALACION (coste de mano de obra 21€/h) | AISLAMIENTO ESTRUCTURAL DESNUDO | | AISLAMIENTO ESTRUCTURAL FIBRA DE VIDRIO (m²) | | CHAPA (m²) | PANELADO (m²) | TOTAL |
|-----------------------|---|------------------------------------|-----------|---|-----------|------------|---------------|--------------|
| | | liso | refuerzos | liso | refuerzos | | | 1.162.636,85 |
| AISLAMIENTO MAMPAROS | A60 | 81.090 | 46.955 | 73.901 | 108.604 | 8.563 | | 319.112,04 |
| | A30 | 8.569 | 9.149 | 12.358 | 70.717 | 2.033 | | 102.826,08 |
| | A15 | 20.023 | 20.944 | 9.080 | 5.225 | 1.817 | | 57.088,81 |
| | B15 | | | | | | 83.745 | 83.745,23 |
| | B0 | | | | | | 85.918 | 85.917,99 |
| | C | | | | | | 8.582 | 8.581,70 |
| Total mamparos | | 109.682 | 77.048 | 95.339 | 184.545 | 12.413 | 178.245 | 657.271,84 |
| AISLAMIENTO CUBIERTAS | A60 | 25.569 | 55.794 | 36.577 | 89.649 | | | 207.589,04 |
| | A30 | 37.926 | 61.825 | 23.373 | 45.320 | | | 168.443,57 |
| | A15 | 35.304 | 61.760 | 131 | 4.572 | | | 101.767,58 |
| | B15 | | | | | | 9.995 | 9.995,28 |
| | B0 | | | | | | 17.570 | 17.569,52 |
| | C | | | | | | | 0,00 |
| Total cubiertas | | 98.799 | 179.378 | 60.081 | 139.541 | | 27.565 | 505.365,00 |

Tabla 5.5.3.1 – Coste de la instalación

Éste cuadro resumen solo incluye recursos directos de producción, sin contar todos los recursos indirectos que puede acarrear:

- Dirección de obra y gestión de la producción.
- Logística de materiales, responsables y medios de transporte.
- Servicio de prevención y vigilancia de la salud; en este caso ajeno.
- Departamento técnico de ingeniería.
- Control de calidad del producto y de la instalación.
- Administración y recursos humanos.
- Departamento financiero y de contabilidad.

Para concluir el presupuesto añadiremos un porcentaje del 10% del coste directo para cubrir las necesidades anteriores, así resultaría un **PRESUPUESTO TOTAL de 1.278.900,54 €.**

“REVISIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTALACIÓN CONTRAINCENDIOS PARA UN BUQUE FERRY”

ANEXOS



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE NÁUTICA Y MÁQUINAS

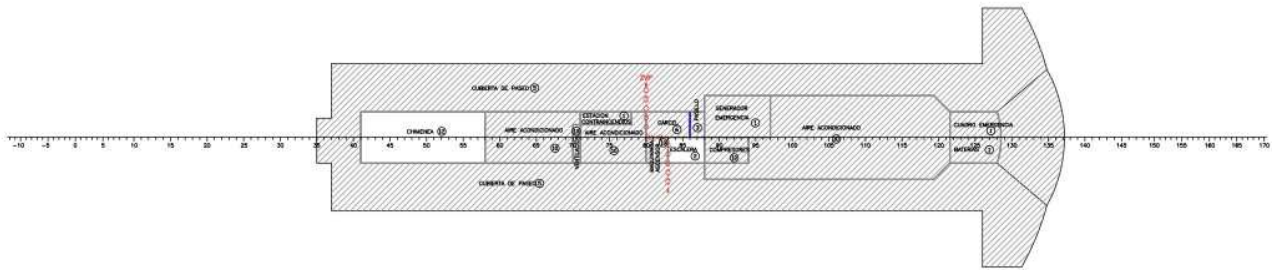
FECHA: JUNIO – 2013

AUTOR: El alumno

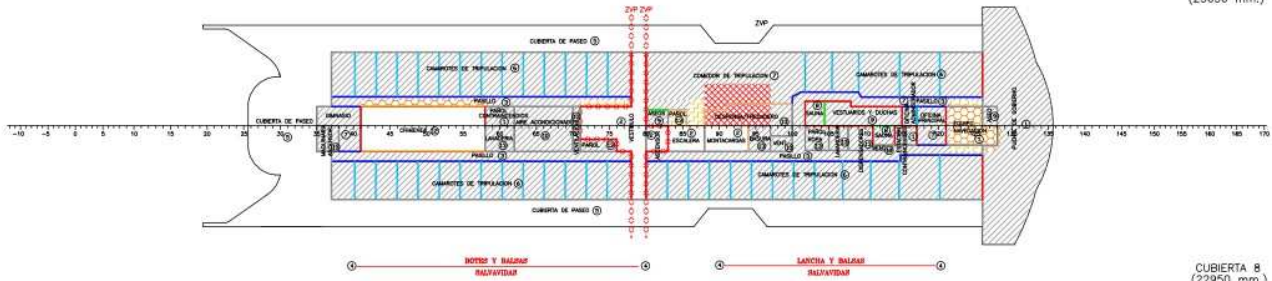
Fdo.: Alfonso Rey de la Vega

ANEXOS

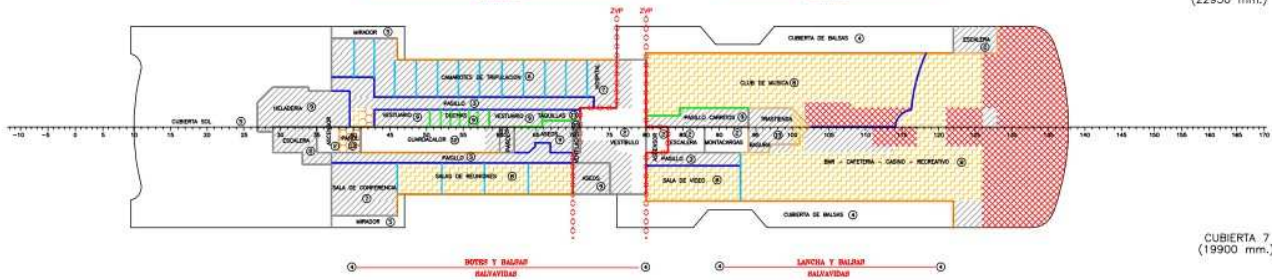
Anexos #1 y #2. Disposición de protecciones contra incendios



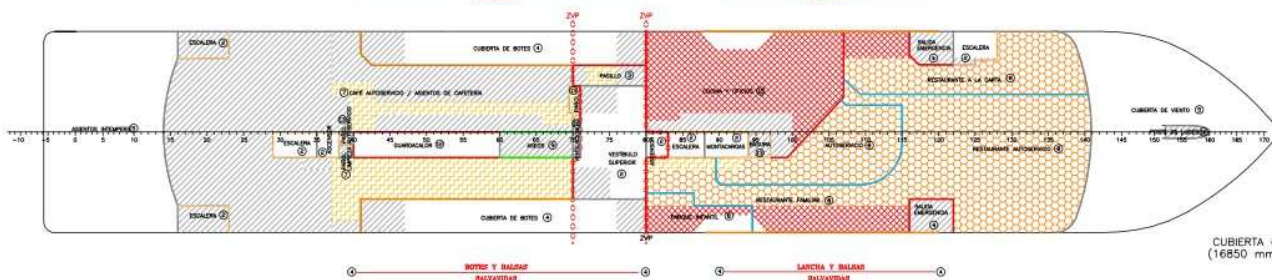
CUBIERTA 9
(25650 mm.)



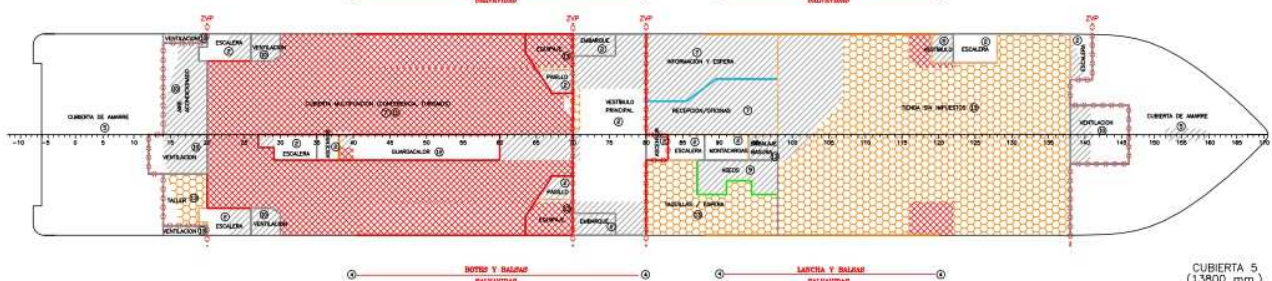
CUBIERTA 8
(22950 mm.)



CUBIERTA 7
(19900 mm.)



CUBIERTA 6
(16850 mm.)



CUBIERTA 5
(13800 mm.)

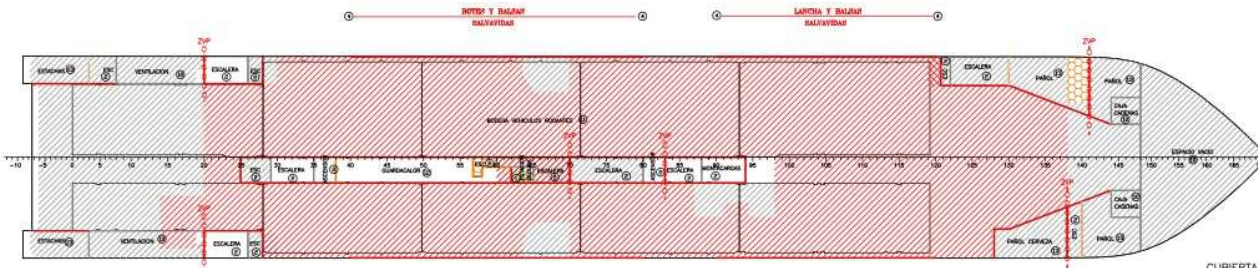
LEGENDA DE CATEGORÍA DE CONTAMINACIÓN

| CATEGORÍA | Color | Descripción |
|-----------|-------------|---------------------------------|
| AR | Rojo | Áreas de alta contaminación |
| AB | Naranja | Áreas de contaminación moderada |
| AD | Amarillo | Áreas de contaminación baja |
| AE | Verde | Áreas de contaminación muy baja |
| AS | Azul | Áreas de contaminación mínima |
| AT | Blanco | Áreas de contaminación nula |
| AC | Verde claro | Áreas de contaminación muy baja |

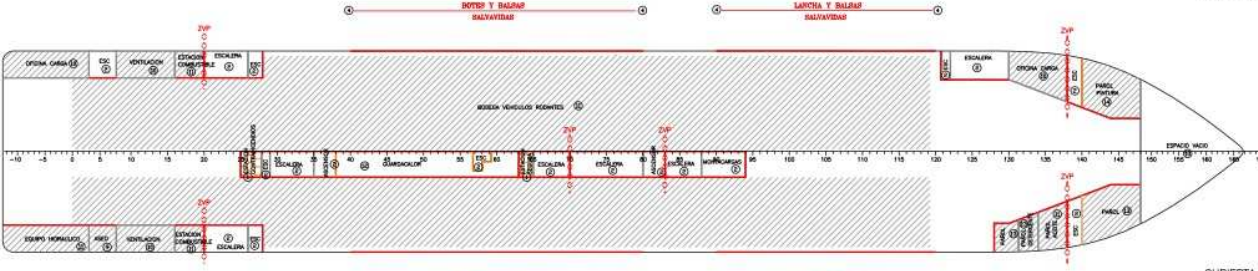
DIMENSIONES PRINCIPALES

| | |
|------------------------------|----------------|
| Estora total | 138,79 m. obt. |
| Estora entre perpendiculares | 123,64 m |
| Manga de trazo | 22,00 m |
| Puntal de trazo a cubierta 3 | 8,20 m |
| Puntal de trazo a cubierta 5 | 13,80 m |
| Calado de diseño | 5,70 m |
| Calado de escantillado | 5,90 m |

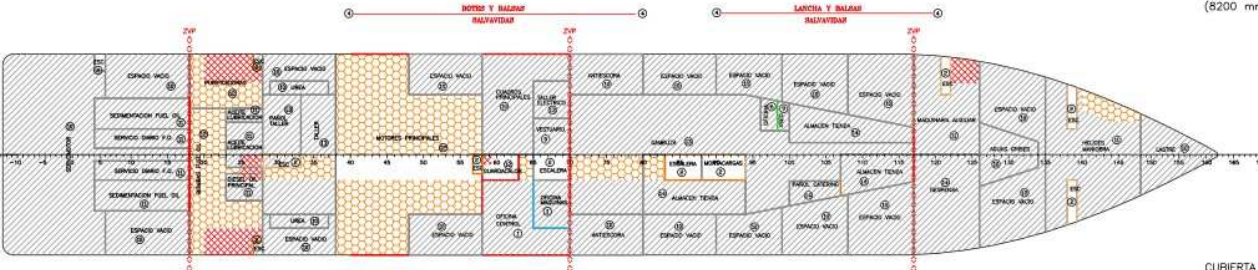
| PROYECTO | | FECHA | | ESTADO | |
|-----------------|-----------------------------|-------------|----------|-----------------|-----------------|
| PROYECTO | ESTRUCTURALES CONTAMINACIÓN | FECHA | 1.2010 | ESTADO | C/23 |
| FECHA | 1.2010 | ESTADO | C/23 | APROBADO | 14.08.08 |
| ESTADO | C/23 | APROBADO | 14.08.08 | NÚMERO DE PLANO | 1.2.1 |
| NÚMERO DE PLANO | 1.2.1 | CONSTRUCIÓN | | NÚMERO DE PLANO | |
| PROYECTO | ESTRUCTURALES CONTAMINACIÓN | ESCALA | 1:200 | CONSTRUCIÓN | CG-PE-CI-800-01 |



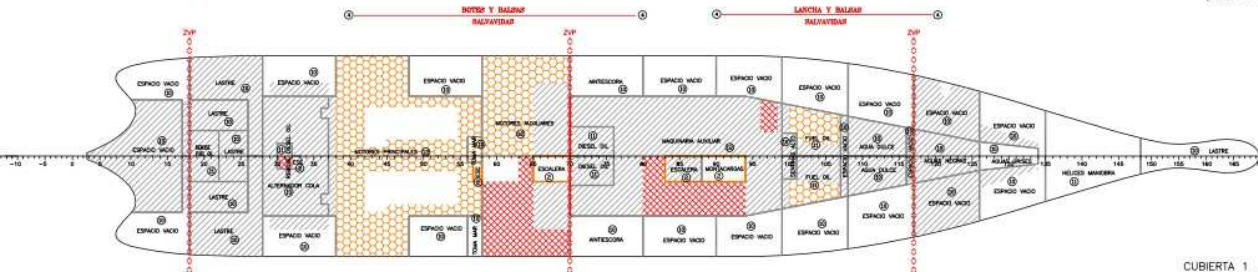
CUBIERTA 4
(11100 mm.)



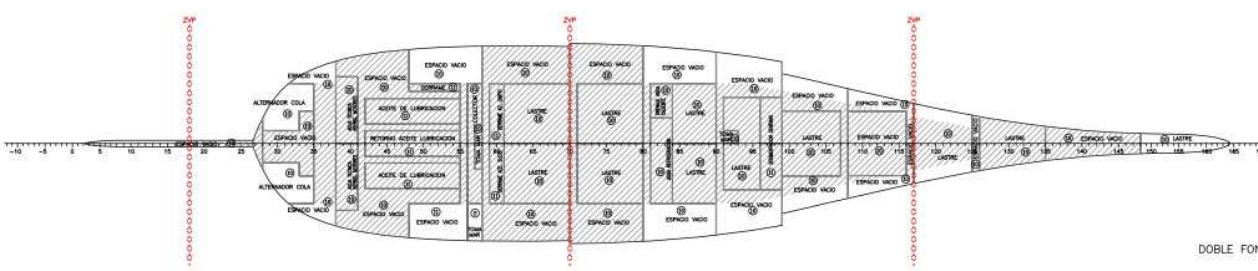
CUBIERTA 3
(8200 mm.)



CUBIERTA 2
(4950 mm.)



CUBIERTA 1
(1300 mm./2200 mm.)



DOBLE FONDO

⑥ CATEGORÍA CONTRAINCENDIO

| CLASE | INDICACION | INDICACION |
|-------|---------------------|---------------------|
| A0 | NO TIENE PROTECCIÓN | NO TIENE PROTECCIÓN |
| A1 | PROTECCIÓN 15 MIN. | PROTECCIÓN 15 MIN. |
| A2 | PROTECCIÓN 30 MIN. | PROTECCIÓN 30 MIN. |
| A3 | PROTECCIÓN 60 MIN. | PROTECCIÓN 60 MIN. |
| A4 | PROTECCIÓN 90 MIN. | PROTECCIÓN 90 MIN. |
| B1 | PROTECCIÓN 15 MIN. | PROTECCIÓN 15 MIN. |
| B2 | PROTECCIÓN 30 MIN. | PROTECCIÓN 30 MIN. |
| B3 | PROTECCIÓN 60 MIN. | PROTECCIÓN 60 MIN. |
| C | PROTECCIÓN 90 MIN. | PROTECCIÓN 90 MIN. |

DIMENSIONES PRINCIPALES

- Eslora total _____ 138,79 m
- Eslora entre perpendiculares _____ 123,64 m
- Manga de trazoado _____ 22,00 m
- Puntal de trazoado a cubierta 3 _____ 8,20 m
- Puntal de trazoado a cubierta 5 _____ 13,80 m
- Calado de diseño _____ 5,70 m
- Calado de escantillado _____ 5,90 m

Astilleros Bahía de Cádiz

| | | | | | |
|----------------------|--|----------------|--|------------------|--|
| PROYECTO: [] | | FECHA: [] | | ESTADO: [] | |
| AUTOR: [] | | DISEÑADOR: [] | | VERIFICADOR: [] | |
| REVISOR: [] | | APROBADO: [] | | FECHA: [] | |
| TÍTULO DE PLANO: [] | | ESCALA: [] | | HOJA: [] | |

PROYECTO: []

Anexo #3. Documentación suministrador “HRUSCHKA”



Before being welded: $l = d + 0,3 \text{ mm}$

After being welded:

Capacitor Discharge

ISO nail type SZ-ISO

From $\varnothing 2 \times 15$ up to $\varnothing 3 \times 150$ or made to order in all common materials.
Appropriated for all common capacitor discharge units.

Suitable ISO Clips: 03
Chuck: 77

Page: 33
77

| Diameter (mm) | Prices per 1.000 pieces | | | | | | Article no. | d1 | d2 | l | m | kg |
|----------------------------|-------------------------|-------|-------|-------|--------|--------|-------------|----|-----|---|------|----|
| | <1.000 | 1.000 | 2.500 | 5.000 | 10.000 | 25.000 | | | | | | |
| $\varnothing 3 \times 15$ | | | | | | | 2011003015 | 03 | 15 | | 0,76 | |
| $\varnothing 3 \times 20$ | | | | | | | 2011003020 | 03 | 20 | | 1,04 | |
| $\varnothing 3 \times 25$ | | | | | | | 2011003025 | 03 | 25 | | 1,31 | |
| $\varnothing 3 \times 30$ | | | | | | | 2011003030 | 03 | 30 | | 1,59 | |
| $\varnothing 3 \times 35$ | | | | | | | 2011003035 | 03 | 35 | | | |
| $\varnothing 3 \times 40$ | | | | | | | 2011003040 | 03 | 40 | | 2,15 | |
| $\varnothing 3 \times 45$ | | | | | | | 2011003045 | 03 | 45 | | | |
| $\varnothing 3 \times 50$ | | | | | | | 2011003050 | 03 | 50 | | 2,70 | |
| $\varnothing 3 \times 55$ | | | | | | | 2011003055 | 03 | 55 | | | |
| $\varnothing 3 \times 60$ | | | | | | | 2011003060 | 03 | 60 | | 3,26 | |
| $\varnothing 3 \times 65$ | | | | | | | 2011003065 | 03 | 65 | | | |
| $\varnothing 3 \times 70$ | | | | | | | 2011003070 | 03 | 70 | | 3,81 | |
| $\varnothing 3 \times 75$ | | | | | | | 2011003075 | 03 | 75 | | | |
| $\varnothing 3 \times 80$ | | | | | | | 2011003080 | 03 | 80 | | 4,36 | |
| $\varnothing 3 \times 85$ | | | | | | | 2011003085 | 03 | 85 | | | |
| $\varnothing 3 \times 90$ | | | | | | | 2011003090 | 03 | 90 | | | |
| $\varnothing 3 \times 95$ | | | | | | | 2011003095 | 03 | 95 | | | |
| $\varnothing 3 \times 100$ | | | | | | | 2011003100 | 03 | 100 | | 5,47 | |
| $\varnothing 3 \times 105$ | | | | | | | 2011003105 | 03 | 105 | | | |
| $\varnothing 3 \times 110$ | | | | | | | 2011003110 | 03 | 110 | | | |
| $\varnothing 3 \times 115$ | | | | | | | 2011003115 | 03 | 115 | | | |
| $\varnothing 3 \times 120$ | | | | | | | 2011003120 | 03 | 120 | | | |
| $\varnothing 3 \times 125$ | | | | | | | 2011003125 | 03 | 125 | | | |
| $\varnothing 3 \times 130$ | | | | | | | 2011003130 | 03 | 130 | | | |
| $\varnothing 3 \times 135$ | | | | | | | 2011003135 | 03 | 135 | | | |
| $\varnothing 3 \times 140$ | | | | | | | 2011003140 | 03 | 140 | | | |
| $\varnothing 3 \times 145$ | | | | | | | 2011003145 | 03 | 145 | | | |
| $\varnothing 3 \times 150$ | | | | | | | 2011003150 | 03 | 150 | | | |

Capacitor Discharge

ISO Clip

Material: Galvanized steel
ISO Clip type WN
Material: Galvanized steel
Plastic cap: halogen free, self-extinguish

Prices per 1.000 pieces

| Type | <1.000 | 1.000 | 2.500 | 5.000 | 10.000 | 25.000 | 50.000 | Article no. | d1 | d2 | d3 | m | kg |
|------|--------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|-------------|----|----|----|-----|----|
| 02 | | 24,49 | | | | | | 1411202 | 02 | 38 | | 4,4 | |
| 03 | | 24,49 | | | | | | 1411203 | 03 | 38 | | 4,4 | |
| 04 | | | | | | | | 1411204 | 04 | 38 | | 4,4 | |
| 05 | | | | | | | | 1411205 | 05 | 38 | | 4,4 | |
| 06 | | | | | | | | 1411206 | 06 | 38 | | 4,4 | |

| Type | <1.000 | 1.000 | 2.500 | 5.000 | 10.000 | 25.000 | 50.000 | Article no. | d1 | d2 | d3 | m | kg |
|-------|--------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|-------------|----|----|----|-----|----|
| 02 WN | | | | | | | | 6011202 | 02 | 43 | | 7,2 | |
| 03 WN | | | | | | | | 6011203 | 03 | 43 | | 7,2 | |
| 04 WN | | | | | | | | 6011204 | 04 | 43 | | 7,2 | |
| 05 WN | | | | | | | | 6011205 | 05 | 43 | | 7,2 | |
| 06 WN | | | | | | | | 6011206 | 06 | 43 | | 7,2 | |

Tel.: (+49) 8254-748

Fax: (+49) 8254-8170

Email: info@bolzen.net

33

Anexo #4. Documentación suministrador “ROCKWOOL”

Producto “MARINE BATTTS 45” aislamiento estructural:

- Ficha técnica del producto (España)
- Instalación para A30 en cubierta
- Certificado Lloyd`s para A30 en mamparo

Producto “MARINE BATTTS 100”:

- Ficha técnica del producto (Internacional)
- Detalle de conexión mamparo-cubierta. Extensión de zapata

Producto “WIRED MAT 105”. Extensión de penetraciones:

- Ficha técnica del producto (Internacional)
- Detalle sobre refuerzos de bulbo
- Certificados de Calidad y Medio Ambiente

Acabados en fibra de vidrio

Producto “BLOQUE HP-759”

MARINE BATTS 32-45

Descripción del producto

Rockwool Marine Batts 32-45 son dos tipos de paneles semirígidos, resistentes y aislantes de lana de roca volcánica Rockwool levemente impregnada de resina fenólica.

Aplicación

Los paneles marine Batts 32-45 se utilizan para aislar y dar confort a los barcos, pues son productos semirígidos, dimensionalmente estables y proporcionan un efectivo aislamiento térmico, acústico y de protección contra el fuego.

Rockwool marine Batts 45 puede ser aprobado, también, como:

- A-30 en cubiertas
- A-30 o A-15 en mamparos

Ventajas del producto

- Producto no combustible (IMO A.799(19)).
- Producto hidrófugo.

Densidad nominal

Marine Batts 32 tiene una densidad aproximada de 32 Kg/m³.

Marine Batts 45 tiene una densidad aproximada de 45 Kg/m³.

Temperaturas máximas

La temperatura máxima admitida por ambos paneles es de 250° (482°F).

Resistencia al fuego

De acuerdo con IMO A.799 (19), marine Batts 32 y 45 son productos no combustibles. La temperatura de fusión de la lana de roca es mayor de 1000°.

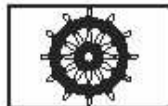
Conductividad térmica



Marine Batts 32 $\lambda = 0.035$ W/mK

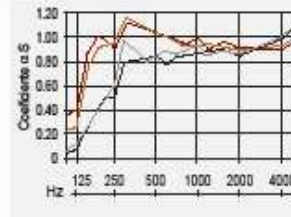
Marine Batts 45 $\lambda = 0.034$ W/mK

06-2-005



Absorción acústica

La estructura de la lana de roca volcánica Rockwool asegura una buena absorción acústica.



- 50 mm Marine Batts 32 sobre base firme
- 50 mm Marine Batts 45 sobre base firme
- 100 mm Marine Batts 45 sobre base firme
- 100 mm Marine Batts 32 sobre base firme

Aislamiento acústico

A menudo es necesario dotar a los cerramientos de un alto nivel de aislamiento acústico. La lana de roca ROCKWOOL gracias a su disposición multidireccional aporta a los elementos constructivos una notable capacidad de aumentar el nivel de aislamiento acústico.

Consulte manual de aislamiento.

Características químicas

La lana de roca Rockwool es químicamente inerte y no puede causar y favorecer la aparición de una corrosión de materiales. Es indeformable con el paso de los años. No favorece el desarrollo bacteriano.

Absorción de humedad

La lana de roca volcánica Rockwool solamente absorbe una pequeña cantidad del agua presente en el aire.

Por ejemplo, en un ambiente con una humedad relativa del 90% la cantidad de agua higroscópica contenida en la lana de roca Rockwool solo corresponde aproximadamente al 0,004% del total de su volumen, cantidad despreciable.

Marina

Dimensiones

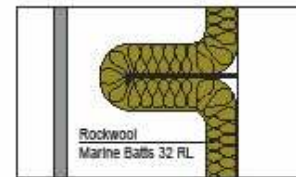
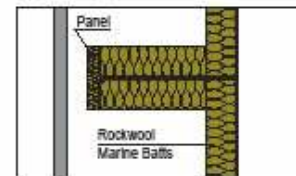
| Producto | Largo mm | Ancho mm | Espesor mm |
|-----------------|----------|----------|------------|
| Marine Batts 32 | 1000 | 800 | 25 - 100 |
| Marine Batts 45 | 1000 | 800 | 25 - 100 |

Los paneles también se pueden suministrar, bajo pedido, revestidos con una lámina de aluminio, y en diferentes medidas a las anteriormente definidas.

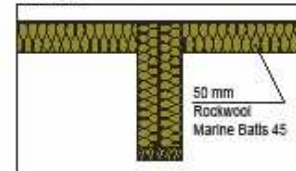
Aprobaciones

Rockwool marine Batts 32-45 han sido aprobados como materiales no combustibles para el aislamiento y confort, por la gran mayoría de países y empresas.

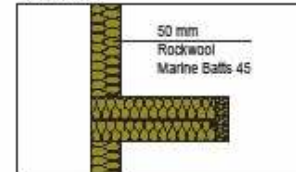
Instalaciones



Deck A-30



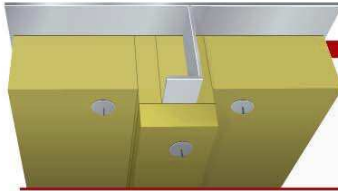
Bulkhead A-30



ROCKWOOL
LA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

ROCKWOOL PENINSULAR, S.A.
ADMINISTRACIÓN Y SERVICIO A CLIENTES
Bruc 50, 3ª 3ª - 08010 BARCELONA
Tel. 93 318 90 26 - Fax 93 317 89 66
www.rockwool.es

A-30 Steel Deck



MED B-4186

Product: Rockwool Marine Batts 45
Density: 45 kg/m³
Thickness: Plate 50 mm insulation
 Stiffener 30 mm insulation



Construction:

- Plate between stiffeners insulated with one layer of 50 mm Rockwool Marine Batts 45.
- Stiffeners insulated with min. 30 mm Rockwool Marine Batts 45.
- Standard steel plate 4.5 mm (± 0.5 mm) thick.
- $\varnothing 3$ mm pins fixed with approx 300 mm distance.
- Insulation secured with washers of $\varnothing 38$ mm.

Application notes:

- All the connections must be tight, no air gaps.
- Gap under the stiffener must be filled out completely.
- The pins should exceed the insulation by approx 10 mm.

Advantages:

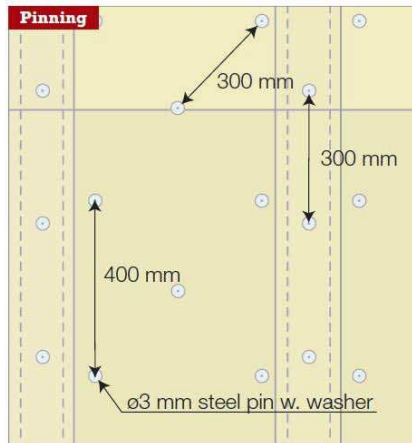
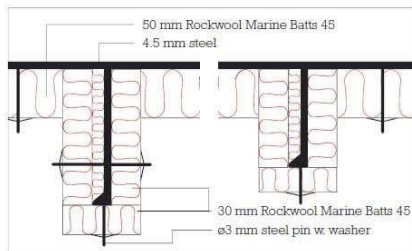
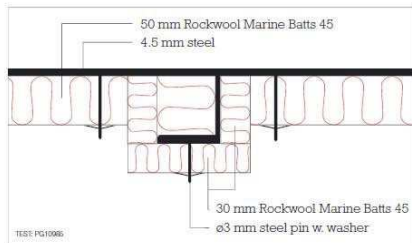
-  **One layer solution**
-  **Low construction weight**
-  **Easy handling**

Surfaces:

- Reinforced aluminium foil
- Glass cloth

Sound:

- Weighted sound absorption
 Marine Batts 45, 50 mm $\alpha_w = 0.75$





CERTIFICATE OF FIRE APPROVAL

This is to certify that

The product detailed below will be accepted for compliance with the applicable Lloyd's Register Rules and Regulations and with the International Convention for the Safety of Life at Sea, (SOLAS), 1974, as amended, for use on ships and offshore installations classed with Lloyd's Register, and for use on ships and offshore installations when authorised by contracting governments to issue the relevant certificates, licences, permits etc.

| | |
|--------------------|---|
| Manufacturer | Rockwool A/S |
| Address | Hovedgaden 501 2540 Hedehusene Denmark |
| Type | A-30 BULKHEAD |
| Description | Steel Bulkhead insulated on one side with "ROCKWOOL MARINE BATT 43" (50mm thick, 43kg/m ³ density) |
| Specified Standard | IMO Fire Test Procedures Code, Annex 1, Part 9 |

The attached Design Appraisal Document forms part of this certificate.

This certificate remains valid unless cancelled or revoked, provided the conditions in the attached Design Appraisal Document are complied with and the equipment remains satisfactory in service.

| | | | |
|-----------------|--------------|-------------|---|
| Date of issue | 18 July 2006 | Expiry date | 17 July 2011 |
| Certificate No. | SAS F060002 | Signed |   |
| Sheet No. | 1 of 2 | Name | M. Farrier Surveyor to Lloyd's Register EMEA A Member of the Lloyd's Register Group |

Note:

This certificate is not valid for equipment, the design or manufacture of which has been varied or modified from the specimen tested. The manufacturer should notify Lloyd's Register of any modification or changes to the equipment in order to obtain a valid Certificate.

Lloyd's Register, its affiliates and subsidiaries and their respective officers, employees or agents are, individually or collectively, referred to in this clause as the 'Lloyd's Register Group'. The Lloyd's Register Group shall not be responsible for any loss or damage of any kind arising from the use of the information or advice in this document or from any other loss or damage of any kind arising from the use of the information or advice in this document, whether or not such loss or damage could be reasonably foreseen at the time of the provision of the information or advice and in that case is specifically excluded by the terms and conditions set out in this clause.



Lloyd's Register EMEA
 71 Fenchurch Street, London, EC3A 4BS
 Telephone: 020 7423 2940 Fax: 020 7197 4246
 Email: acg-eia@lr.org

| | |
|-----------------|-------------|
| Page | 2 of 2 |
| Document number | SAS F060202 |
| Issue number | 1 |

DESIGN APPRAISAL DOCUMENT

| | | | |
|------|--------------|---|------------------|
| Date | 18 July 2006 | Quote this reference on all future communications | LD95/PAS/PITA/MP |
|------|--------------|---|------------------|

ATTACHMENT TO CERTIFICATE OF TYPE APPROVAL No. SAS F060202

This Design Appraisal Document forms part of the Certificate.

APPROVAL DOCUMENTATION

DIFT Danish Institute of Fire Technology, Copenhagen, Denmark, Fire Test Report No. G10148, Serial No. 6100, dated 9 April 1996.

CONDITIONS OF CERTIFICATION

1. Consisting of one layer of (30mm thick, 10kg/m³ density) RMB 45 on steel plate and 25mm thick layer on stiffeners retained to substrate with 3mm diameter spaced at 250mm centres on plate and 300mm centres on stiffeners.
2. Production items are to be manufactured in accordance with a quality control system which shall be maintained to ensure that items are of the same standard as the approved prototype.

PLACE OF PRODUCTION

Rockwool A/S
 Industrivej 9-11
 DK-6580 Vamdrup
 Denmark

Rockwool A/S
 Øster Løse
 DK-9500 Hobro
 Denmark

Rockwool A/S
 Vaerleg 36
 Postboks 35
 N-1501 Moss
 Norway

Rockwool A/S
 Lvanngen Alle 1
 Postboks 3903
 N-2002 Trondheim
 Norway




Martin Farrier
 Lead Specialist
 Product Approval Services
 London Design Support Services
 Lloyd's Register EMEA

Supplementary Type Approval Terms and Conditions

This certificate and Design Appraisal Document relate to type approval. It certifies that the prototype(s) of the product(s) referred to herein has/have been found to meet the applicable design criteria for the use specified herein. It does not mean or imply approval for any other use, nor approval of any products designed or manufactured other than in strict conformity with the said prototype(s).

Product data sheet

Rockwool Marine Firebatts 100

2.20

Product description

Rockwool Marine Firebatts 100 is a semi-rigid slab made of stone wool.
The product can be supplied with reinforced alu foil or glass fabric.

Application

Marine Firebatts 100 is primarily used as part of approved A constructions for Deck and Bulkhead.



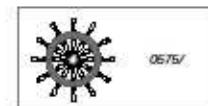
Technical properties

| Parameter | Value | Standard |
|--|--|---|
| Thermal conductivity | $\lambda_{10} = 0,035 \text{ W/mK}$ | EN 12667 |
| Nominal density | 100 kg/m ³ | - |
| Compressive strength | - | EN 826 |
| Fire classification | Non-combustible Approved for A constructions | IMO A.799(18) IMO A.754(18) |
| Max. service temp. | Wool: 750°C Facing: 80°C | - |
| Sound absorption directly mounted | $\alpha_w = 0,80$ Thickness: 40 mm | ISO 354 (approximated) Evaluated after ISO 11 654 |
| Facings (on request) | Reinforced alu foil White glass fabric 210 g/m ² (GW200) | IMO A.633(16) (low flame - spread) |
| Dimensions | Marine Firebatt 100: L: 1000 mm - W: 600 mm - T: 25,40,60 mm Marine Firebatt 100 w reinf. alu: L: 1000 mm - W: 600 mm - T: 25,40,60 mm Marine Firebatt 100 GW 200: L: 1000 mm - W: 600 mm - T: 25,40,60 mm | |

ROCKWOOL
FIBREGLASS INSULATION
MARINE & OFFSHORE

Rockwool A/S
DK-2640 Hedehusene
Tel.: +45 46 96 16 10
Fax: +45 46 96 16 04
E-mail: export@rockwool.dk
Internet: www.rockwool-marine.com

Rockwool Marine & Offshore:
Hong Kong Office
Suite 1303, Asia Orient Tower, Town Place
33 Lockhart Road, Wanchai, Hong Kong
Tel: +852 2966 6190
Fax: +852 2966 9955

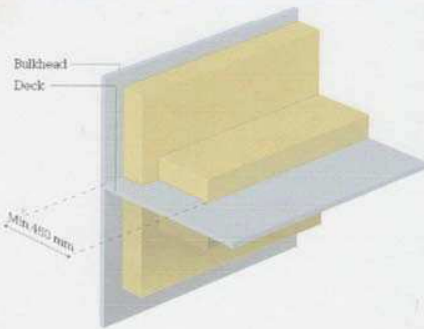


Rockwool A/S reserves the right to make necessary product changes at any time. Technical specifications are thus stated subject to change.

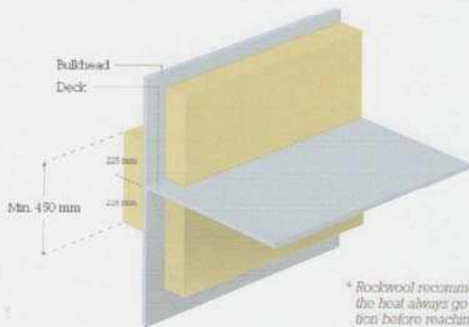
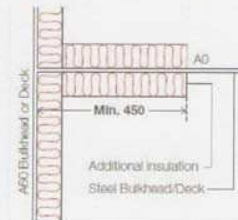
06 Release 06/08

Bulkhead and Deck Connections

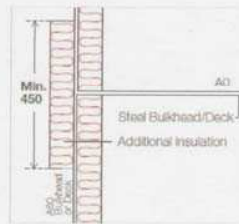
When two plates are connected in a corner, the heat bridge should always be kept in mind when insulating. The structure must have insulation so that heat transfer can not occur from one unexposed surface through the structure and onto another unexposed surface. The heat must always go minimum 450 mm under the insulation before reaching an unexposed surface (acc. to SOLAS MSC/circ. 1120 annex reg. 9.3.4).



Connections between A-60 and A-0 constructions should be insulated by adding a layer of A-60 insulation on the A-0 construction in a minimum width of 450 mm. This is to minimize the effect of the heat bridge.



Another alternative to insulate the heat bridge can be done by installing min. 450 mm* of insulation on the other side of the construction. This will reduce the transferred heat and thereby minimise the risk of self ignition inside the connecting room.

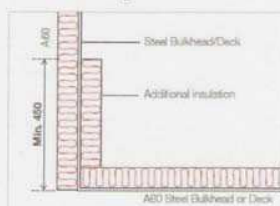


* Rockwool recommends 900 mm to secure that the heat always go min. 450 mm under the insulation before reaching an unexposed surface.

Bulkhead and Deck - Construction details

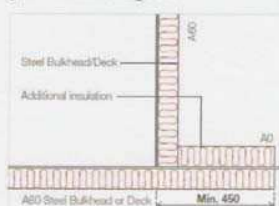
In connection with insulation it is important to pay special attention to the details related to junctions, corners etc. in order to avoid potential heat bridges. Below you will find examples of construction details:

Corner example



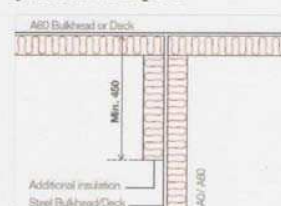
Insulation on either side of Bulkhead/Deck

Junction example 1



Insulation on the outside of Bulkhead/Deck

Junction example 2



Insulation on the inside of Bulkhead/Deck

Product data sheet

2.42

Rockwool Marine Wired Mat 105

Product description

Rockwool Marine Wired Mat 105 is made of stone wool. One side is faced with 1" galvanized wire netting. The wire netting is stitched on with galvanized wire. The product can be supplied with reinforced alu foil or glass fabric.

Application

Marine Wired Mat 105 is used for insulation of technical installations, particularly pipes with a temperature exceeding 250°C.

The product can be used as fire insulation in approved A constructions.

Marine Wired Mat 105 can be used for insulating of pipe penetrations in connection with A constructions.



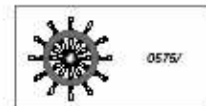
Technical properties

| Parameter | Value | Standard |
|-----------------------------------|--|---|
| Thermal conductivity | $\lambda_{25} = 0,034 \text{ W/mK}$ $\lambda_{100} = 0,044 \text{ W/mK}$ $\lambda_{200} = 0,083 \text{ W/mK}$ | EN ISO 8497 |
| Nominal density | 105 kg/m ³ | - |
| Compressive strength | - | EN 826 |
| Fire classification | Non-combustible Approved for A constructions | IMO A.799(18) IMO A.754(18) |
| Max. service temp. | Wool: 750°C Facing: 90°C | - |
| Sound absorption directly mounted | $\alpha_w = 0,9$ Thickness: 75 mm | ISO 354 (approximated) Evaluated after ISO 11 854 |
| Facings (on request) | Reinforced alu foil White glass fabric 435 g/m ² (GW 400) Black glass fabric 210 g/m ² (GB 200) | IMO A.853(16) (low flame - spread) |
| Dimensions | Marine Wired Mat 105: L: 4-7000 mm - W: 1000 mm - T: 30, 50, 75 mm Marine Wired Mat 105 w/ reinf. alu: L: 7000 mm - W: 1000 mm - T: 30 mm Marine Wired Mat 105 GW 400: L: 5000 mm - W: 900 mm - T: 30 mm Marine Wired Mat 105 GB 200: L: 5000 mm - W: 900 mm - T: 30 mm | |



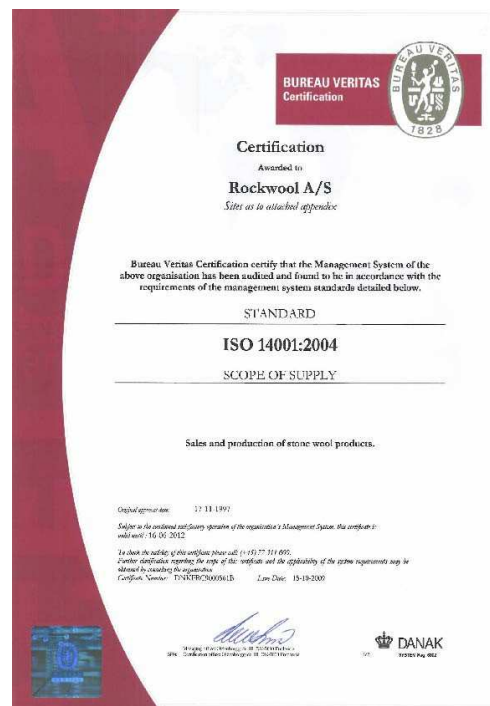
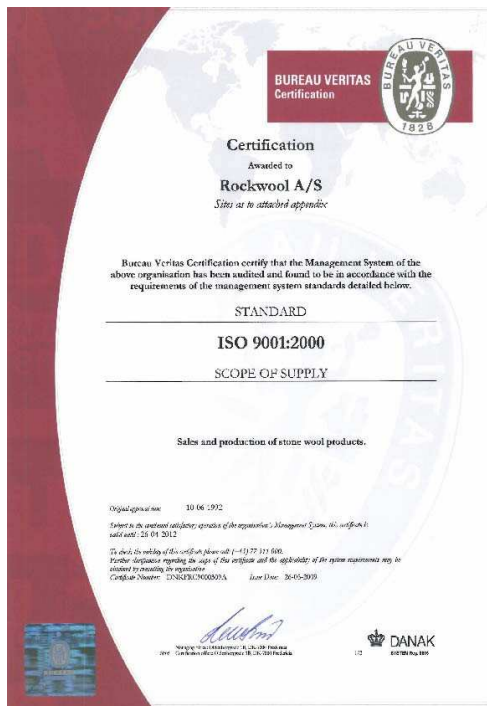
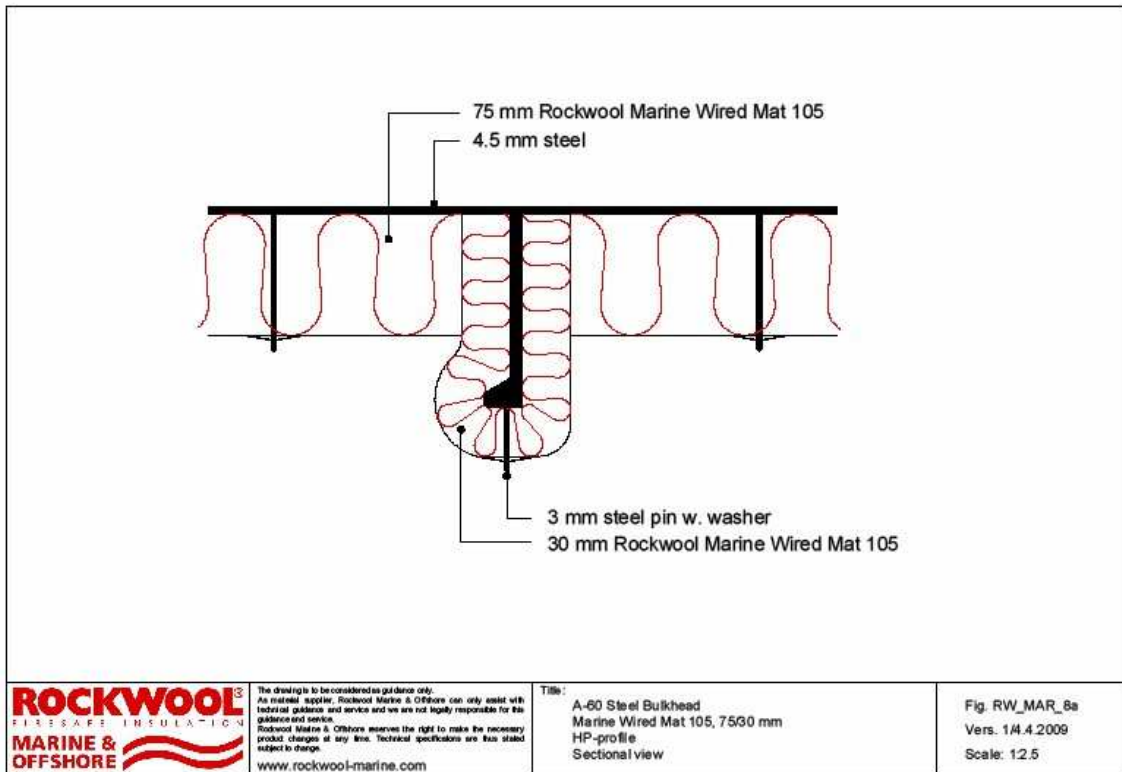
Rockwool A/S
DK-2640 Hedehusene
Tel.: +45 46 56 16 16
Fax: +45 46 56 16 04
E-mail: export@rockwool.dk
Internet: www.rockwool-marine.com

Rockwool Marine & Offshore
Hong Kong Office
Suite 1303, Asia Orient Tower, Town Place
33 Lockhart Road, Wanchai, Hong Kong
Tel: +852 2966 6190
Fax: +852 2966 8555



Rockwool A/S reserves the right to make necessary product changes at any time. Technical specifications are thus stated subject to change.

58194/ma 0/08



Product data sheet

2.70

Rockwool Marine & Offshore Insulation Facings

Products and types of facings

Rockwool A/S markets a wide range of products with different facings. The standard range includes the following products:

| Products | L mm | W mm | T mm | Glass fabric | | Reinforced alu foil |
|-----------------------------|---------|----------|-----------|--------------|--------|------------------------|
| | | | | White | Black | |
| Marine Batts 32 | 1000 | 600 | 50,100 | | | x |
| Marine Batts 32 RL | 4000 | 1000 | 50,75,100 | | | x |
| Marine Batts 45 | 1000 | 600 | 25-100 | GW 200 | | x |
| Marine Firebatts 100 | 1000 | 600 | 25,40,60 | GW 200 | | x |
| Marine Firebatts 130 | 1000 | 600 | 30-65 | GW 200 | | x |
| EC Firebatts 150 (offshore) | 1000 | 600 | 50,65 | | | x |
| Marine Wired Mat 90 | 2-7000 | 900/1000 | 30,50,90 | GW 400 | GB 200 | |
| Marine Wired Mat 105 | 2-7000 | 900/1000 | 30 | GW 400 | GB 200 | x |

(Other products and facings can be supplied on request).

Specifications of facing

| Batts | Glass fabric GW200 | Weight thickness | | Type |
|-----------|--------------------|----------------------|----------------------|-------|
| | | 210 g/m ² | 415 g/m ² | 7628 |
| Wired Mat | Glass fabric GB200 | 205 g/m ² | | 92111 |
| | Glass fabric GW400 | 435 g/m ² | | 440 |

Positioning of facings (glass fabric)



Batts/ Firebatts

Standard products are delivered with overlap on two sides. The overlap is approx. 30mm. E.g. Marine Firebatts 130 GW 200-2. Marine Firebatts 130 delivered with white glass fabric, 210 g/m², with 30mm overlap on two sides. Other positions of the facing are available on request.



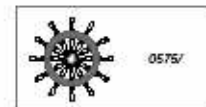
Wired Mat

Standard products are delivered with the glass fabric on top of the wire mesh with an overlap on 1 long side. Overlap is approx. 100mm. The Wired Mats are delivered with an overlap of 700-1000mm at both ends (short side). E.g. Marine Wired Mat 105 GW 400 T-1. Marine Wired Mat 105 with white glass fabric, 435 g/m², on top of the wire mesh and an overlap of 100mm on one side. Other positions of the facing available on request.



Rockwool A/S
DK-2640 Hedehusene
Tel: +45 46 96 16 16
Fax: +45 46 96 16 04
E-mail: export@rockwool.dk
Internet: www.rockwool-marine.com

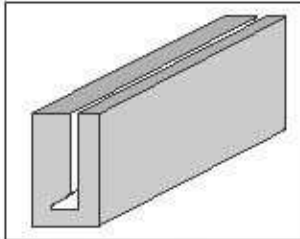
Rockwool Marine & Offshore
Hong Kong Office
Suite 1303, Asia Orient Tower, Town Place
33 Lockhart Road, Wanchai, Hong Kong
Tel: +852 2966 6190
Fax: +852 2966 9555



Rockwool A/S reserves the right to make necessary product changes at any time. Technical specifications are thus stated subject to change.

SE/Polmar 058

BLOQUE HP-759



Descripción del producto

Panel rígido de lana de roca volcánica, levemente impregnada con resina fenólica provisto de una ranura longitudinal en forma de L.

Aplicaciones

Aislamiento corta fuego en mámparas y cubrimientos de acero para barcos mercantes y de pasaje.

Los paneles se aplican sobre los refuerzos laminados y se fijan mediante clavos soldados y arandelas antiretorno.

Ventajas

- Resistencia al fuego.
- Rigidez mecánica.
- M0, no combustible.
- Facilidad de montaje.
- Químicamente inerte.
- Libre de CFC y HCFC, respetuoso con el medio ambiente.

Características técnicas

Densidad
100 Kg/m³, paneles rígidos.

Calor específico
0.84 kJ/kg K a 20 °C.

Reacción al fuego

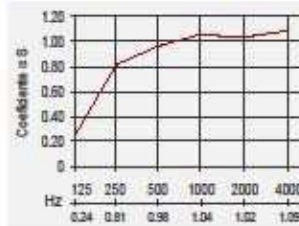
Panel clasificado M0 -no combustible-
Según IMO A 799 (19).

Aislamiento acústico

La integración de los paneles Rockwool Bloque HP-759 contribuye a la reducción de la transmisión de ruidos a través de la estructura metálica.



Coefficiente de absorción acústica



Resistencia a la compresión

Calculado según DIN-52722



| | | |
|--------------|-----|------|
| Compresión | 5% | 10% |
| Carga en kPa | 5.0 | 16.0 |

Revestimientos

Los paneles pueden suministrarse provistos de diferentes revestimientos.

| Revestimientos | código |
|--------------------|--------|
| Veilo negro | 652 |
| Aluminio reforzado | 217 |
| Tejido de vidrio | 168 |

Embalaje

Los paneles son suministrados sobre palets protegidos con bolsa retractoril.

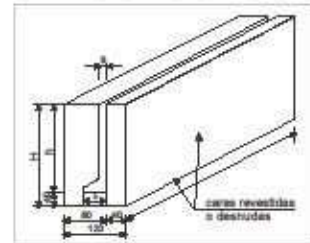
Deben almacenarse sin contacto con el suelo y a cubierto.

| Referencia Rockwool | Nº piezas por palet | Nº ml / palet ml | altura palets. mm |
|---------------------|---------------------|------------------|-------------------|
| 759 xxx 080 | 200 | 240 | 2000 |
| 759 xxx 080 | 180 | 162 | 1820 |
| 759 xxx 100 | 140 | 168 | 1680 |
| 759 xxx 120 | 120 | 144 | 1820 |
| 759 xxx 140 | 110 | 132 | 1680 |
| 759 xxx 180 | 100 | 120 | 2000 |
| 759 xxx 180 | 90 | 108 | 1680 |
| 759 xxx 200 | 90 | 96 | 1820 |
| 759 xxx 220 | 70 | 84 | 1820 |

Marina

Dimensiones

| Referencia Rockwool | long. mm | larg. mm | H mm | h mm | b mm | S mm |
|---------------------|----------|----------|------|------|------|------|
| 759 xxx 080 | 1200 | 120 | 100 | 80 | 17 | 4 |
| 759 xxx 080 | 1200 | 120 | 120 | 80 | 19 | 5 |
| 759 xxx 100 | 1200 | 120 | 140 | 100 | 21,5 | 6 |
| 759 xxx 120 | 1200 | 120 | 180 | 120 | 23 | 6 |
| 759 xxx 140 | 1200 | 120 | 180 | 140 | 26 | 7 |
| 759 xxx 180 | 1200 | 120 | 200 | 180 | 30 | 7 |
| 759 xxx 180 | 1200 | 120 | 220 | 180 | 33 | 8 |
| 759 xxx 200 | 1200 | 120 | 240 | 200 | 37 | 8 |
| 759 xxx 220 | 1200 | 120 | 280 | 220 | 41 | 10 |



Instalación

Acondicionar el soporte, soldando punta de acero, solamente en la cresta del perfil, colocar el bloque en su posición alrededor del perfil, para ello abrir ligeramente la ranura y empujar con fuerza hasta que las puntas hayan atravesado el bloque, colocar las arandelas antiretorno.

Manipulación

Los bloques HP-759 son fáciles de cortar con un cuchillo o un cutter.

Mantenimiento

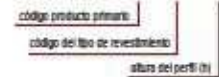
Los bloques HP-759 no precisan ningún tipo de mantenimiento.

Generalidades

Los valores reseñados en la presente ficha técnica son valores medios obtenidos en ensayos. Rockwool se reserva el derecho en todo momento y sin previo aviso a modificar las especificaciones de sus productos.

Ejemplo de pedido

Rockwool bloque HP-759.000.080



ROCKWOOL
LA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

ROCKWOOL PENINSULAR, S.A.
ADMINISTRACIÓN Y SERVICIO A CLIENTES
Bruc 50, 3ª 3ª - 08010 BARCELONA
Tel. 93 318 90 28 - Fax 93 317 89 66
www.rockwool.es

Anexo #5. Documentación suministrador “NORAC”

Producto Panel mamparo sándwich “tipo K”

Producto Panel mamparo sándwich “tipo C”

Producto Panel techo “Danacoustic”

Colores y acabados

Certificados

WALLS

5

K-600

K-600 is designed with integrated joint profiles for rapid installation, leaving a flush surface with single seam joints. Available in standard or modular system.

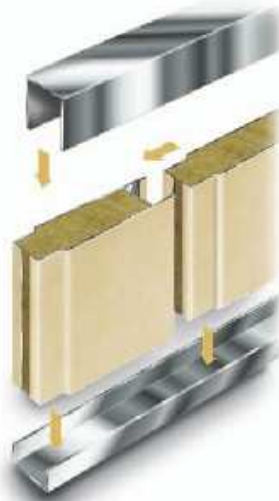
Approved B-15 with cable penetrations available for several wall types.

The system have been shock tested. More information available on request.

K-panels are also available in aluminium construction in B-15 with considerable weight savings. See technical description below.

WEIGHT:

All weights are based on system weight, including all profiles.



K-600/25mmB-15
K-600/50mmB-15
A-585/50mmB-15
A-585/25mmB-15



K-600/2x25mm/A-60

Connecting details

| DESCRIPTION | K-600/50 | K-600/100 | K-600/25 | A-585/50 ** | A-585/25 * |
|--------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Fire Class | B-15 | B-30 | B-15 | B-15 | B-15 |
| Standard width | 600 mm | 600 mm | 600 mm | 585 mm | 585 mm |
| Module length | up to 3000 mm | up to 3000 mm | up to 3000 mm | up to 3000 mm | up to 2500 mm |
| Module width | 100-800 mm | 100-800 mm | 100-800 mm | 100-800 mm | 100-800 mm |
| Thickness | 50 mm | 100 mm | 25 mm | 50 mm | 25 mm |
| Weight | 19.2 kg/m ² | 25.2 kg/m ² | 13.8 kg/m ² | 12.3 kg/m ² | 12.7 kg/m ² |
| Sound reduction | R _w =32 dB | R _w =32 dB | R _w =26 dB | R _w =24 dB | - |
| Thermal Insulation | U=0.65 W/m ² K | U=0.34 W/m ² K | U=1.16 W/m ² K | U=0.65 W/m ² K | U=1.16 W/m ² K |
| Application | Partition and Lining | Partition | Partition and Lining | Partition and Lining | Lining |

* Alu/Steel ** Alu/Alu



MARINE INTERIOR SYSTEMS



WALLS

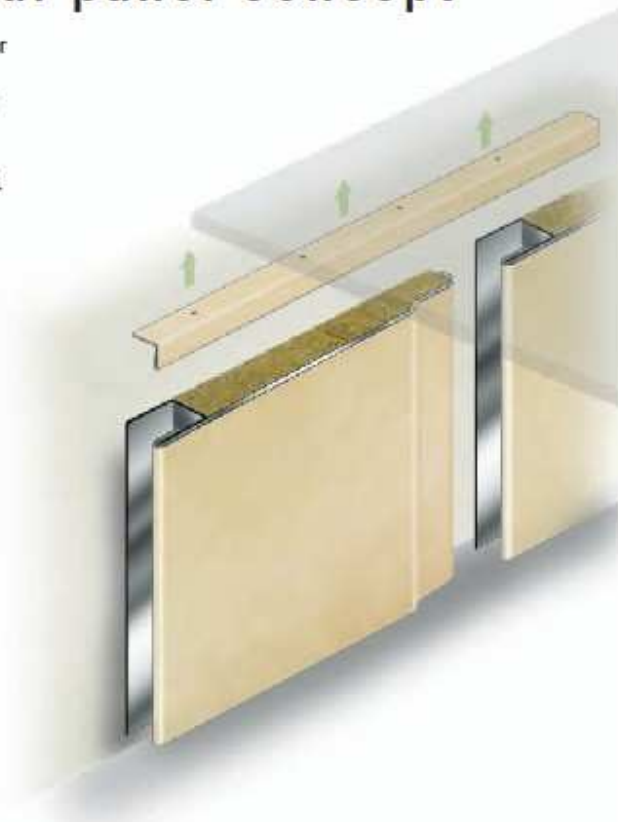
12

Additional panel concept

Additional panel concept for installation on existing walls. Ideal for refurbishing purposes, and where a better sound reduction between cabins is required. Thickness 20 mm only.

WEIGHT:

All weights are based on system weight, including all profiles.



| DESCRIPTION | C-600/20 |
|----------------------|------------------------|
| Fire Class | C-class |
| Standard width | 600 mm |
| Module length | up to 3000 mm |
| Module width | 100–1100 mm |
| Thickness | 20 mm |
| Weight | 12.4 kg/m ² |
| Sound reduction* | 42 up to 51 dB |
| Thermal Insulation** | |
| Application | Lining |

* Achieved as additional insulation on 28 dB wall.

** Depend on existing wall.



Upgrading of existing cabins



MARINE INTERIOR SYSTEMS



CEILINGS

Danacoustic M/M-T

(200 – 300 mm)

M/M-T Danacoustic can be fitted - and refitted as necessary - swiftly and easily with the panels clipping into a carrier system and then secured in place by screws. Again, to facilitate access, each individual panel can be easily removed.

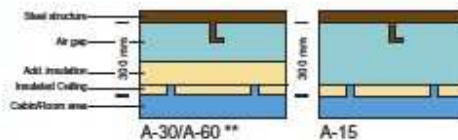
The system fully satisfies all current fire regulations and, although very light, has very good sound control properties. It has been used with success on marine vessels, oil rigs and other offshore installations.

The flexibility of the Danacoustic M system can easily cope with a variety of lighting and ventilation systems.



DANACOUSTIC M/M-T - COLOURS

Colour is obviously an essential element in interior design, so although standard panels are white, we can work with your designers to meet almost any colour specification.



| DESCRIPTION | M200 - M250 - M300 - M200T - M250T - M300T | B-0/A-15 | B-15/A-30/A-60 ** |
|--------------------|--|--------------------------------|--------------------------------|
| Fire Class | | B-0/A-15 | B-15/A-30/A-60 ** |
| Module width* | 200-250-300 mm | 200-250-300 mm | 200-250-300 mm |
| Length | 50-5000 mm | 50-5000 mm | 50-5000 mm |
| Insulation | Rockwool | Rockwool | Rockwool |
| Thickness | 25 mm | 25+50 mm | 25+50 mm |
| Density | 31-35 kg/m ³ | 31+40 kg/m ³ | 31+40 kg/m ³ |
| Weight | 9-8.7-8.5 kg/m ² | 11-10.7-10.5 kg/m ² | 11-10.7-10.5 kg/m ² |
| Sound reduction | D ≤ 42 dB | D ≤ 50 dB | D ≤ 50 dB |
| Thermal Properties | U=1.16 W/m ² K | U=0.42 W/m ² K | U=0.42 W/m ² K |

* Other modules can be delivered (depending on quality)

** Contact Norac for further information.



MARINE INTERIOR SYSTEMS



Colour and Surfaces

1. PVC COATED STEEL OR

ALUMINIUM SHEETS

Decorative foil with strippable protective film.

The foil complies with international regulations for spread of flame tests to class 1, and may be used for all interiors on board. Available in a great variety of colours.



2. HMP* COATED STEEL SHEETS

As above but PVC free solution.

* Highly Modified Polyester.

3. DOBEL 2000

PVC free solution. Dobel 2000 consists of a 20 µm thick printed polyester foil laminated into painted metallized steel. Allows multiple colours/patterns.

4. PAINTED SURFACE

Supplied with strippable protective film. Colours to RAL or NCS standards. Single colours only.

5. STAINLESS STEEL SURFACE

Standard quality SS 2333 grit 280 or AISI 304. Delivered with strippable protection film.

6. GALVANIZED SURFACE

Aluzink, hot dipped galvanized steel.

7. PRIMED SURFACE

Standard grey backing coat. Thickness 10 microns.



MARINE INTERIOR SYSTEMS



QS - CERTIFICATES

115

Norac NO. MED-D-570



DET NORSKE VERITAS

QS - CERTIFICATE OF ASSESSMENT - EC

Application of Council Directive 96/98/EC of 20 December 1996 on Marine Equipment as amended by directive 2002/75/EC, issued as "Forskrift om Skipsutstyr" by the Norwegian Maritime Directorate. This certificate is issued by Det Norske Veritas under the authority of the Government of the Kingdom of Norway.

CERTIFICATE NO. MED-D-570
This Certificate consists of 3 pages

This is to certify that the Quality System for the product
"A" and "B", Class divisions, fire integrity
with product designation(s) as specified in the Appendix to this certificate

Manufactured by
Norac AS
 ARENDAL, Norway

is found to comply with the requirements applicable to it.
 The quality system for the product, defined in Annex A.1, Item No. A.1/5.11 has been assessed with respect to the procedure of conformity assessment described in Annex B, Module D in the directive.

Limitations:
 Modifications made to the Quality System shall immediately be reported to Det Norske Veritas AS in order to examine whether this Certificate remains valid. Annual periodical audits will be held to verify the validity of the certificate.

Place and date
 Hovik, 2004-10-21
 for DET NORSKE VERITAS AS

This Certificate is valid until
 2009-10-21


 Tore Morten Wetterhus
 Manager, MIPWGL19
 Department Systems & Components


 Notified Body No.: 0575


 Kåthrine Ilje
 Secretary

DNV local office:
 DNV Kristiansand S




Notes: This certificate is subject to terms and conditions covering: Any significant changes in design or construction of the product, or amendments to the Directive or standards referenced above may render this certificate invalid. The product liability rests with the manufacturer or his representative in accordance with Council Directive 96/98/EC, as amended.

DET NORSKE VERITAS AS VERITAVEIEN 1, KRISTIANSD, NORWAY TEL: (+47) 07 57 96 00 FAX: (+47) 07 57 96 11
 Page 1 of 3

Note: Certificates are constantly updated.



MARINE INTERIOR SYSTEMS



Anexo #6. Prontuario de perfiles de acero

Perfiles en “U” de “Hierros Ibáñez”

Pletina de “Hierros especiales comercializados”

Perfiles de bulbo de “Fundia Norsk”

PERFILES ABIERTOS – UES



La materia prima empleada para la fabricación de los perfiles abiertos es el filete procedente de chapa caliente y colada continua o bien de corte longitudinal de bobinas. Sus formas más frecuentes son el angular, Ues, C, Z, y otras muchas formas que se adaptan a las necesidades de la carpintería, cerrajería y utilizadores en general.

Longitudes comerciales: de 6 m.
Longitudes especiales (bajo pedido) según cantidades.

Table with 4 columns: Medidas, KG/M, Medidas, KG/M. Lists various profile dimensions and their weights.

Table with 2 columns: Espesor en mm, Anchos en mm. Lists thickness and width values for different profiles.

[COPIA PDF]

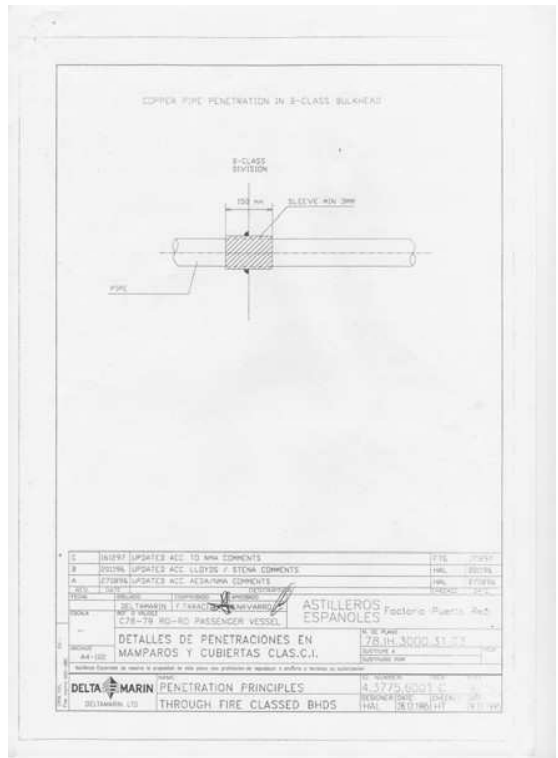
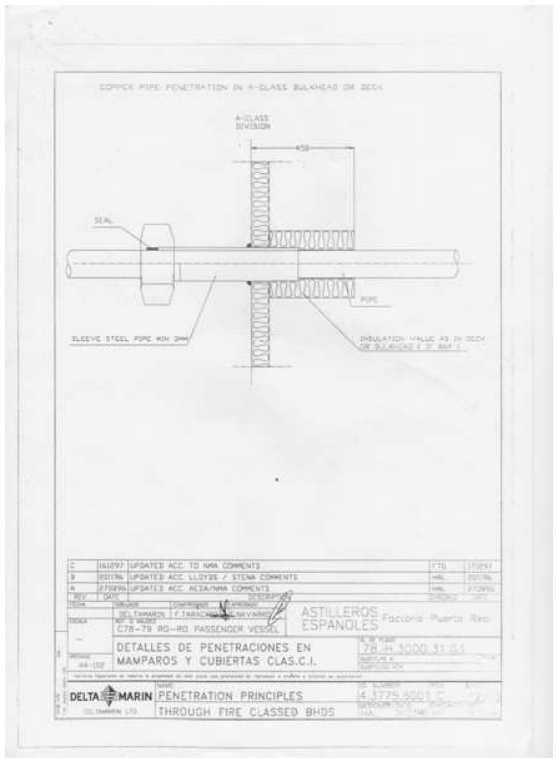
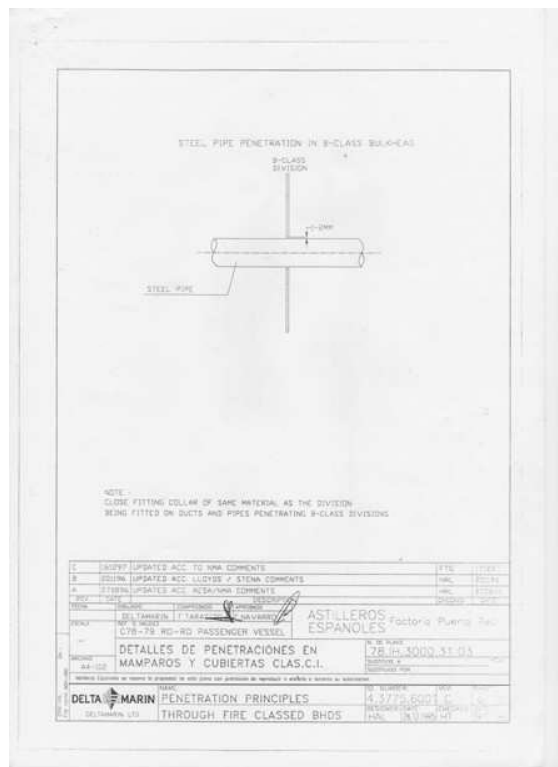
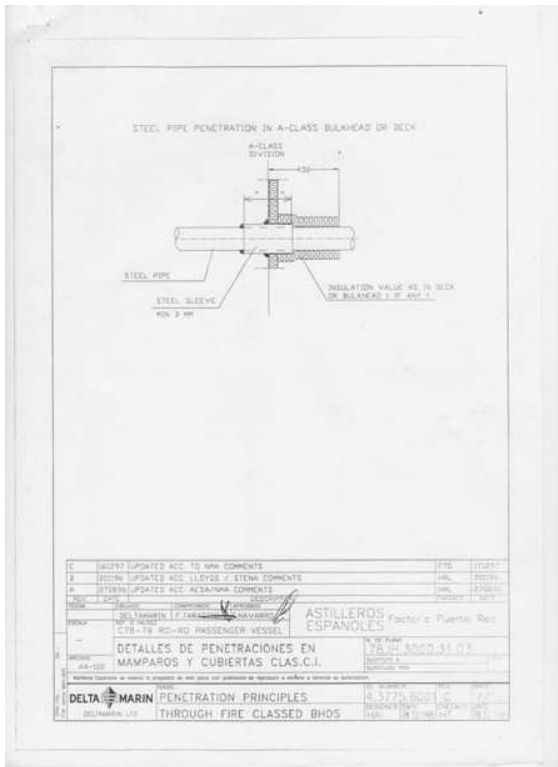
HIERROS IBÁÑEZ, S.A. PRONTUARIO 2.002

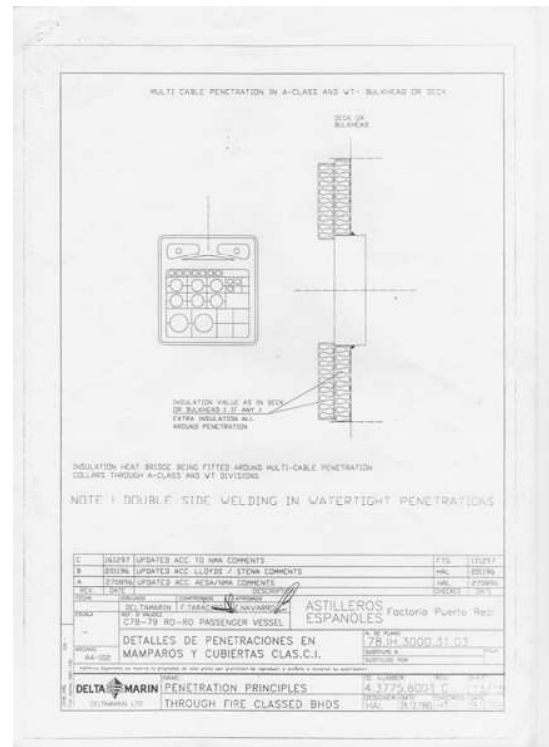
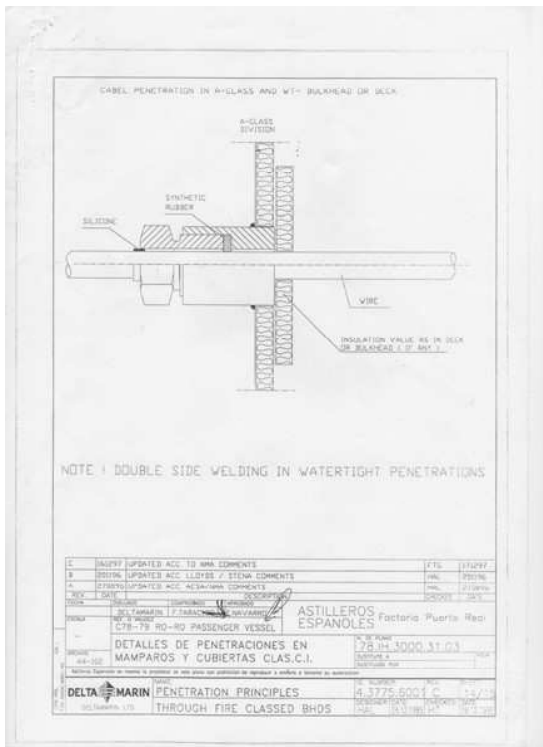
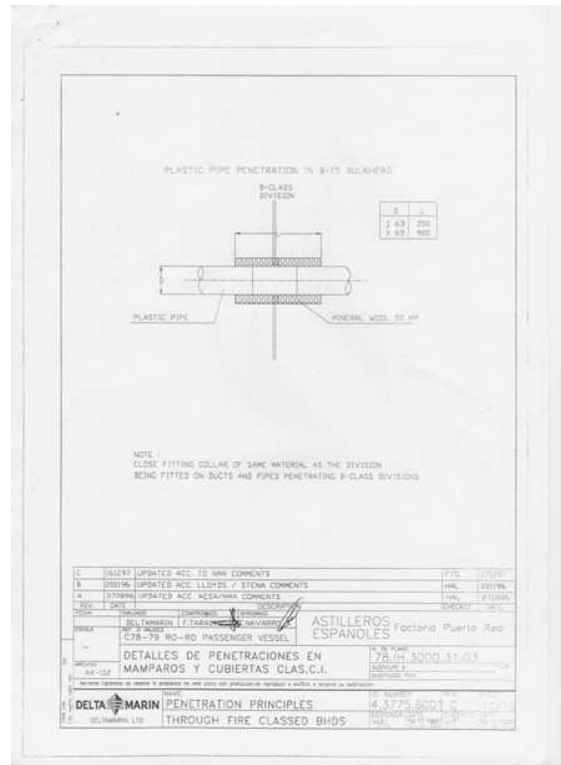
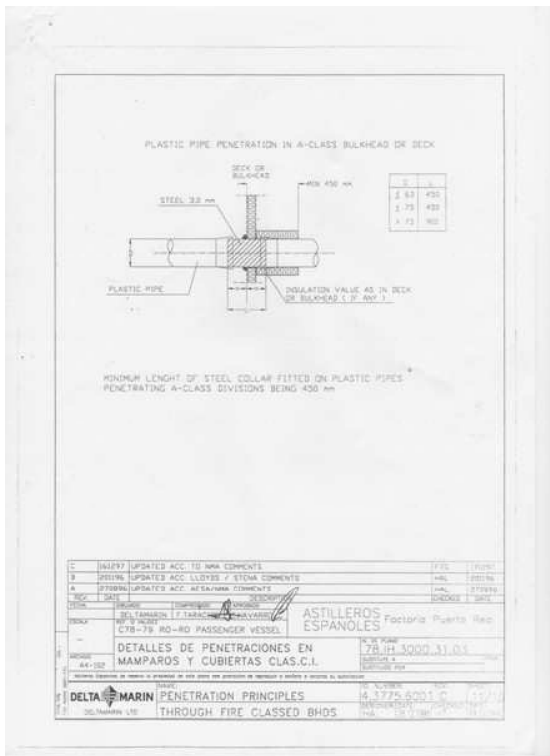
12 Hierros Especiales Comercializados S.A.

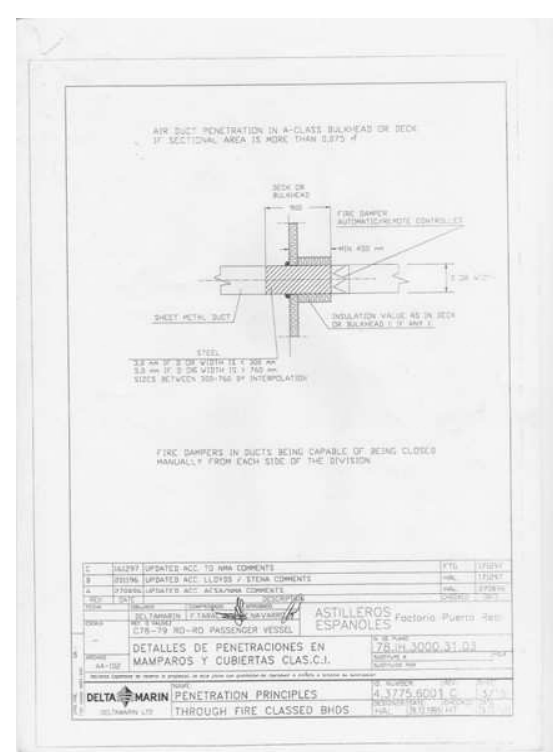
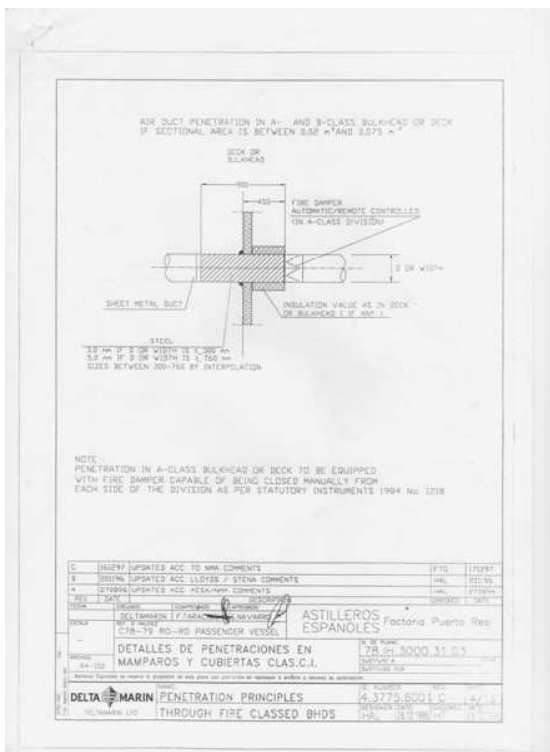
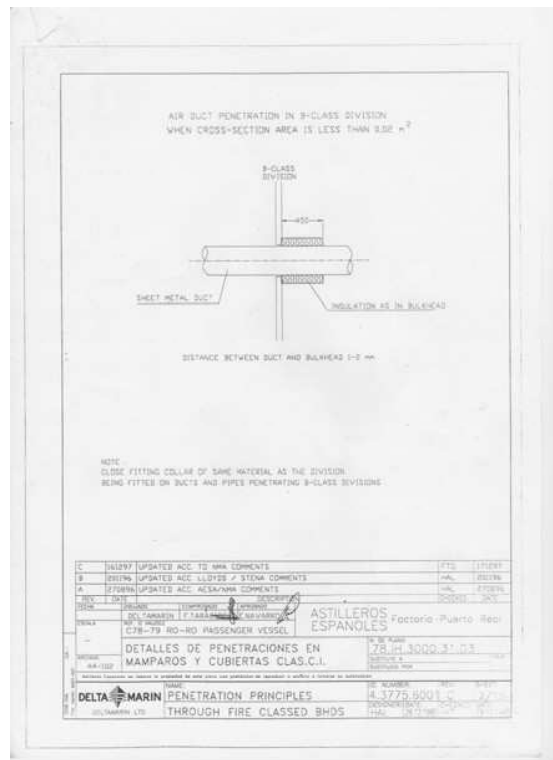
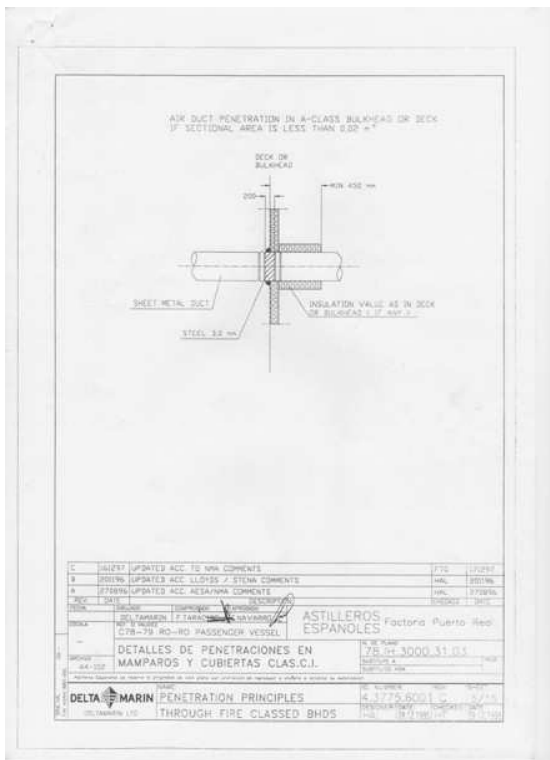
FUNDIA STRUCTURAL STEEL Bulb Flats. Includes diagrams, production programme table with dimensions, area, weight, and surface area for various bulb flat profiles.

Anexo #7. Detalles de penetraciones en mamparos y cubiertas

- Tubería de acero en división de Clase A
- Tubería de acero en división de Clase B
- Tubería de cobre en división Clase A
- Tubería de cobre en división Clase B
- Tubería de plástico en división Clase A
- Tubería de plástico en división Clase B15
- Pasante de cable en división Clase A
- Pasante multicable en división Clase A
- Conducto de ventilación de menos de 0.02 m² en división Clase A
- Conducto de ventilación de menos de 0.02 m² en división Clase B
- Conducto de ventilación entre 0.02 m² y 0.075 m² en divisiones de Clase A y B
- Conducto de ventilación de más de 0.075 m² en división Clase A









UNIVERSIDADE DA CORUÑA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE NÁUTICA Y MÁQUINAS

“REVISIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTALACIÓN CONTRAINCENDIOS PARA UN BUQUE FERRY”

BIBLIOGRAFIA



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE NÁUTICA Y MÁQUINAS

FECHA: JUNIO – 2013

AUTOR: El alumno

Fdo.: Alfonso Rey de la Vega

BIBLIOGRAFÍA

Documentación

- SOLAS. “Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar”, edición consolidada 2004 -- Organización Marítima Internacional OMI.
- “Lloyd’s Rules for ships 2007”.
- “Detalles de penetraciones en mamparos y cubiertas” (Norma de Astilleros Españoles Factoría Puerto Real).
- Resolución A.952 (23) relativa a “Signos gráficos para los planos de lucha contra incendios de a bordo” del 05/12/2003.
- “Código ILO”, Convenio del Alojamiento de la Tripulación Número 92 y 133.
- “Norma ISO No. 8468”, relativa al diseño del puente del barco y el equipo asociado, sus requisitos y pautas.
- “Código Internacional de Sistemas de Seguridad Contra incendios (Código SSCI)”, Edición del 2007. Resolución MSC.98(73) – Organización Marítima Internacional OMI.
- Enmienda “Código SSCI” 2012, capítulos 1-9-10.
- Apuntes asignatura “Seguridad Marítima”.
- “Área Fuego y Agua. Curso Fuego V.1.1” -- Academia Nacional de Bomberos de Chile.
- “Fuego a Bordo, Uno de los enemigos más temidos por la gente del mar” -- Ing. M.N. Julio Hernández Ramírez. Cap. Luís I. Mu riel del Castillo.
- Estructplan.com.ar (Accedido Diciembre 2012).
- Nauticexpo.es (Accedido Enero 2013).
- Rockwool Marine (www.rockwool-rti.com) – (Accedido Marzo 2013).
- Marine Interior Systems (www.norac.no) – (Accedido Abril 2013).
- Protecciones estructurales contra incendios FUNDIA NORSK JERNVERK AS (prontuario).
- Soldaduras HRUSCHKA (www.bolzen.net) – (Accedido Mayo 2013).
- Hierros especiales (www.hiescosa.com) – (Accedido Mayo 2013).

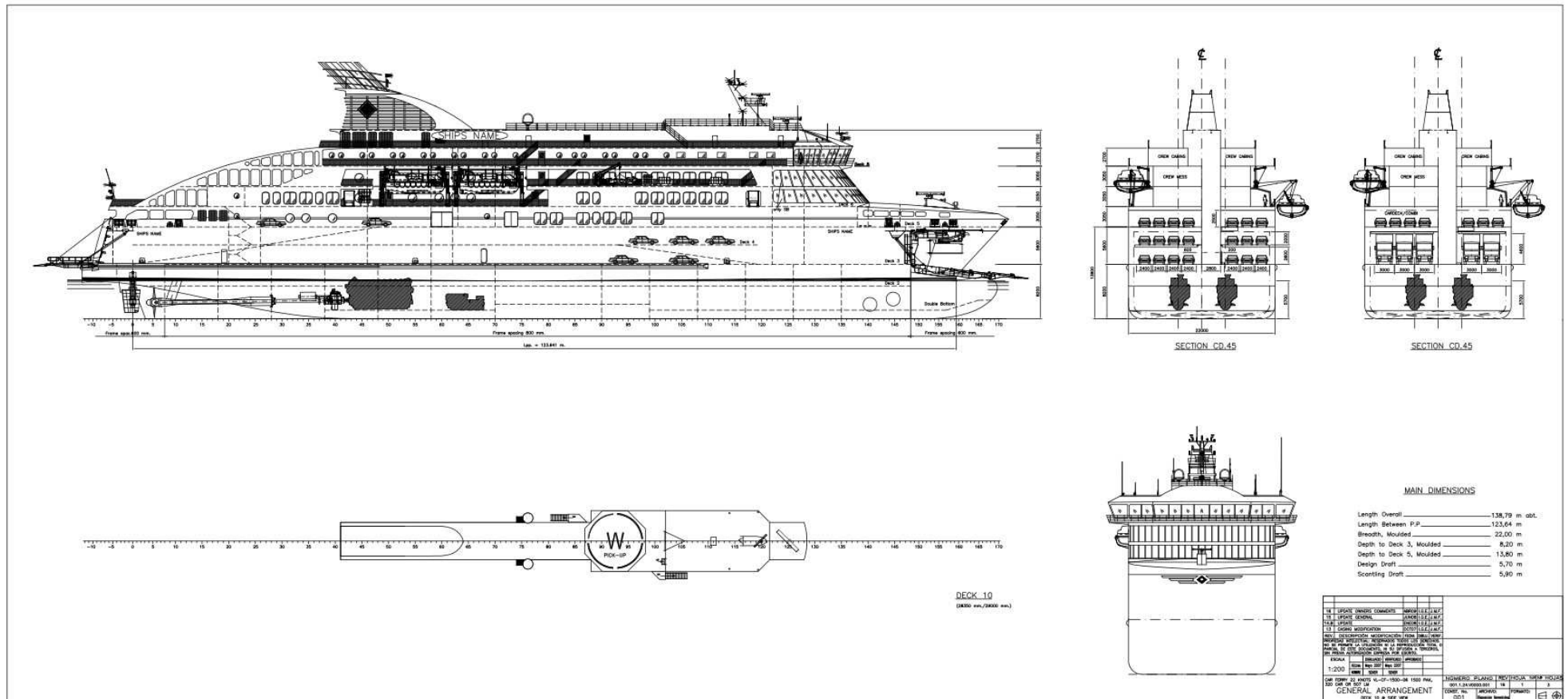
- Hierros Ibáñez (www.hierrosibanez.com) – (Accedido Mayo 2013).

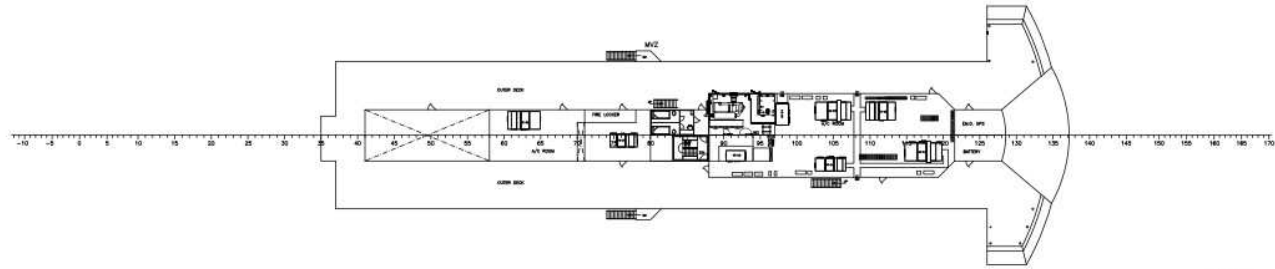
Planos

-Plano de Disposición General 001.1.24.V0000.001-Rev16-Hoja1

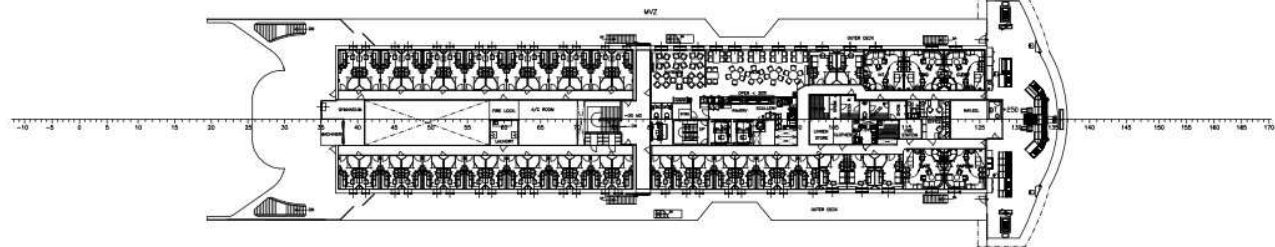
-Plano de Disposición General 001.1.24.V0000.001-Rev16-Hoja2

-Plano de Disposición General 001.1.24.V0000.001-Rev16-Hoja3

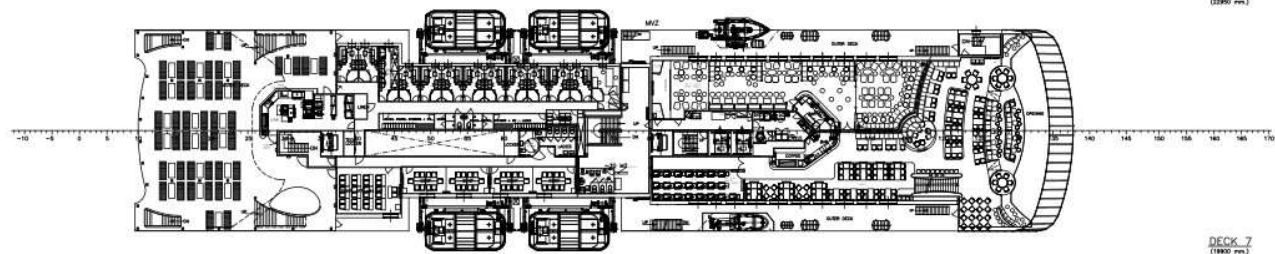




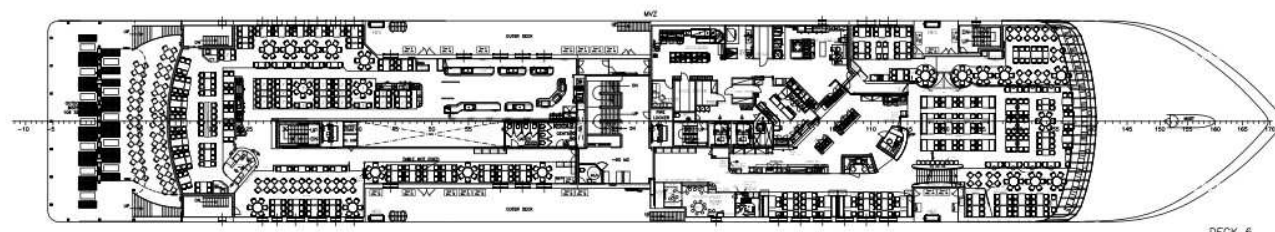
DECK 9
(2460 mm)



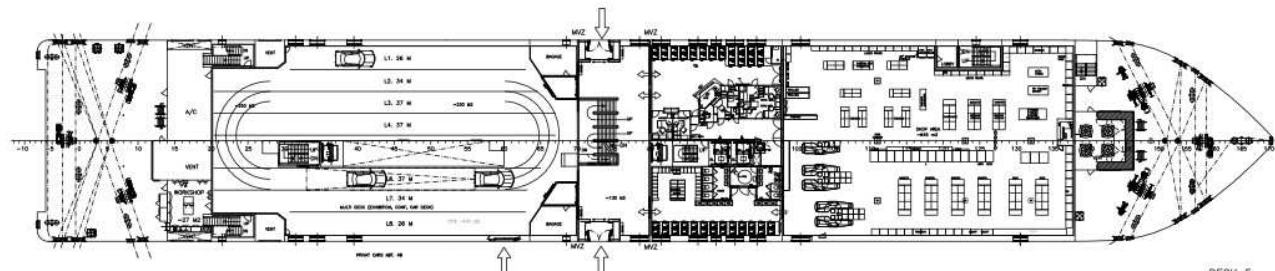
DECK 8
(2390 mm)



DECK 7
(1900 mm)



DECK 6
(1890 mm)



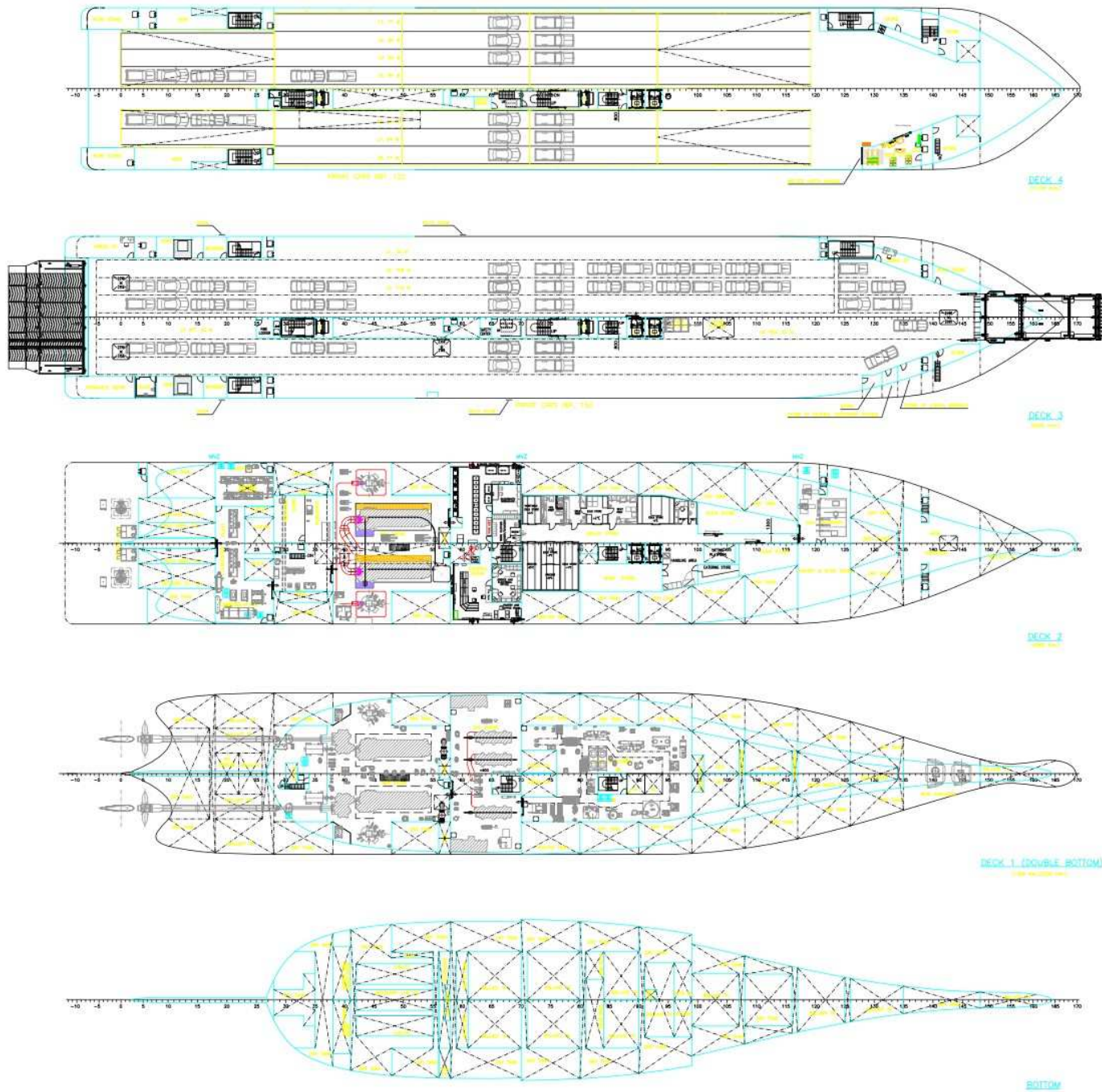
DECK 5
(1890 mm)

MAIN DIMENSIONS

| | |
|--------------------------|----------------|
| Length Overall | 138,79 m. obt. |
| Length Between P.P. | 123,64 m |
| Breadth, Moulded | 22,00 m |
| Depth to Deck 3, Moulded | 8,20 m |
| Depth to Deck 5, Moulded | 13,80 m |
| Design Draft | 5,70 m |
| Scantling Draft | 5,90 m |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|

GENERAL ARRANGEMENT
0005 5-4



DECK 4

DECK 3

DECK 2

DECK 1 (DOUBLE BOTTOM)

BOTTOM

MAIN DIMENSIONS

| | | |
|--------------------------|----------|------|
| Length Overall | 138,79 m | obl. |
| Length Between P.P. | 123,64 m | |
| Breadth, Moulded | 22,00 m | |
| Depth to Deck 3, Moulded | 8,20 m | |
| Depth to Deck 5, Moulded | 13,80 m | |
| Design Draft | 5,70 m | |
| Scantling Draft | 5,90 m | |

| | | | |
|--------------------------|---|----------------------|---|
| 16 | UPDATE SHEER COMMENTS | 06/09 U.G.E.-J.M.F. | |
| 15 | UPDATE GENERAL | JUN/08 U.G.E.-J.M.F. | |
| 14 | UPDATE | FEB/08 U.G.E.-J.M.F. | |
| 13 | CASUAL MODIFICATION | OCT/07 U.G.E.-J.M.F. | |
| 12 | EDUCATIONAL MODIFICATION FROM PREL. REV. PERFORMING MATERIAL ACCORDING TO THE SPECIAL | | |
| 11 | AS PER PLAN 21 IN ORDER TO 21 MODIFICATION TO | | |
| 10 | INSTALLATION OF LIFE TOWER AT 55 STATION & REMOVAL | | |
| 9 | OF STEEL STRUCTURE (CONSOLE AND GUNDELS) | | |
| 8 | EDINA | DEVLAND | REVISOR |
| 7 | 1:2000 | 1:2000 | 1:2000 |
| 6 | DATE | DATE | DATE |
| 5 | 2017 | 2017 | 2017 |
| 4 | 2017 | 2017 | 2017 |
| 3 | 2017 | 2017 | 2017 |
| 2 | 2017 | 2017 | 2017 |
| 1 | 2017 | 2017 | 2017 |
| <p>CONSTR. PLANOS</p> | | | <p>PONEROIS PLANO REV.10/24 04/2017 01/24</p> |
| <p>SECTORES ARRANQUE</p> | | | <p>001-1-3-2-3-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16</p> |
| <p>DECKS BOTTOM-4</p> | | | <p>001-1-3-2-3-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16</p> |