



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA



Autoridad Portuaria de Vigo

RELACIÓN DE UNIDADES

***“SUMINISTRO DEFENSAS TIPO YOKOHAMA
PARA TERMINAL DE TRASATLÁNTICOS
PUERTO DE VIGO”***

Clave: SUM-190

Febrero 2023



 <p>Puerto de Vigo Autoridad Portuaria de Vigo</p>	RELACIÓN DE UNIDADES	<i>Febrero 2023</i>
	<i>SUMINISTRO DEFENSAS TIPO YOKOHAMA PARA TERMINAL DE TRASATLÁNTICOS PUERTO DE VIGO</i>	<i>Clave: SUM-190</i>
	<i>DOC Nº1: PRESUPUESTO</i>	

DOC Nº1:

PRESUPUESTO



 Puerto de Vigo <small>Autoridad Portuaria de Vigo</small>	RELACIÓN DE UNIDADES	<i>Febrero 2023</i>
	SUMINISTRO DEFENSAS TIPO YOKOHAMA PARA TERMINAL DE TRASATLÁNTICOS PUERTO DE VIGO	<i>Clave: SUM-190</i>
	DOC Nº1: PRESUPUESTO	

PRESUPUESTO Y MEDICIONES



RU SUMINISTRO DEFENSAS TIPO YOKOHAMA PARA TERMINAL DE TRASATLÁNTICOS PUERTO DE VIGO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	SUMINISTRO DEFENSAS YOKOHAMA							
01.01	DEFENSA NEUMÁTICA CILÍNDRICA							
	<p>Suministro de defensa neumática tipo yokohama de diámetro 2500 mm y longitud 4000 mm fabricada según norma ISO 17357:2014 con una capacidad de absorción de energía al menos 658.14 kNm a 50 kPa de presión.</p> <p>Incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Par de cadenas de acero galvanizado en caliente de 32 mm de diámetro y 4000 mm de longitud, - Par de anclajes de acero galvanizado en caliente de 50 mm de diámetro, - Par de piezas giratorias de extremo de mordaza de 35 mm de diámetro de acero galvanizado en caliente, - 4 grilletes de acero galvanizado en caliente de 35 mm de diámetro, - Transporte y descarga hasta emplazamiento hasta emplazamiento dentro de la AP Vigo indicado por la Dirección Facultativa 							
						6,00	12.500,00	75.000,00
	TOTAL 01							75.000,00
	TOTAL							75.000,00



	RELACIÓN DE UNIDADES	<i>Febrero 2023</i>
	SUMINISTRO DEFENSAS TIPO YOKOHAMA PARA TERMINAL DE TRASATLÁNTICOS PUERTO DE VIGO	<i>Clave: SUM-190</i>
	DOC Nº1: PRESUPUESTO	

RESUMEN DE PRESUPUESTO

RU SUMINISTRO DEFENSAS TIPO YOKOHAMA PARA TERMINAL DE TRASATLÁNTICOS PUERTO DE VIGO



CAPITULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	SUMINISTRO DEFENSAS YOKOHAMA.....	75.000,00	100,00
	PRESUPUESTO DE INVERSIÓN	75.000,00	
	21% IVA	15.750,00	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	90.750,00	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de NOVENTA MIL SETECIENTOS CINCUENTA EUROS iva incluido

, febrero 2023.

EL JEFE DEL ÁREA DE PLANIFICACIÓN E
INFRAESTRUCTURAS

EL JEFE DE DEPARTAMENTO DE CONSERVACIÓN

Fdo: Jose Enrique Escolar Piedras

Fdo: Ignacio Velasco Martínez



 Puerto de Vigo Autoridad Portuaria de Vigo	RELACIÓN DE UNIDADES	<i>Febrero 2023</i>
	<i>SUMINISTRO DEFENSAS TIPO YOKOHAMA PARA TERMINAL DE TRASATLÁNTICOS PUERTO DE VIGO</i>	<i>Clave: SUM-190</i>
	<i>DOC Nº2: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS</i>	

DOC Nº2:

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS



	RELACIÓN DE UNIDADES	<i>Febrero 2023</i>
	<i>SUMINISTRO DEFENSAS TIPO YOKOHAMA PARA TERMINAL DE TRASATLÁNTICOS PUERTO DE VIGO</i>	<i>Clave: SUM-190</i>
	<i>DOC Nº2: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS</i>	

**R.U. DE SUMINISTRO DE DEFENSAS EN LA TERMINAL DE TRASATLÁNTICOS.
VIGO (PONTEVEDRA)**

DOCUMENTO Nº 2: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS



	RELACIÓN DE UNIDADES	<i>Febrero 2023</i>
	SUMINISTRO DEFENSAS TIPO YOKOHAMA PARA TERMINAL DE TRASATLÁNTICOS PUERTO DE VIGO	<i>Clave: SUM-190</i>
	DOC Nº2: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

R.U. DE SUMINISTRO DE DEFENSAS EN LA TERMINAL DE TRASATLÁNTICOS. VIGO (PONTEVEDRA)

DOCUMENTO Nº 2.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN	2
2. METODOLOGÍA	2
3. BUQUE TIPO.....	3
4. CÁLCULO DE LA ENERGÍA CINÉTICA GENERADA DURANTE EL ATRAQUE DEL BUQUE	3
5. CÁLCULO DE LA ENERGÍA ABSORBIDA POR EL SISTEMA DE ATRAQUE.	4



	RELACIÓN DE UNIDADES	<i>Febrero 2023</i>
	<i>SUMINISTRO DEFENSAS TIPO YOKOHAMA PARA TERMINAL DE TRASATLÁNTICOS PUERTO DE VIGO</i>	<i>Clave: SUM-190</i>
	<i>DOC Nº2: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS</i>	

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

R.U. DE SUMINISTRO DE DEFENSAS EN LA TERMINAL DE TRASATLÁNTICOS. VIGO (PONTEVEDRA)

DOCUMENTO Nº 2.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

1. INTRODUCCIÓN

La maniobra de atraque de las embarcaciones en los muelles es una maniobra crítica pues el barco, mientras está en movimiento, posee una energía cinética que tiene que disminuirse hasta cero en el momento que se detiene. Para ello, el personal encargado de realizar la maniobra debe disminuir la velocidad de aproximación hasta valores próximos a cero y además, debe hacerlo en una posición muy concreta.

Sin embargo, aunque la posición sea casi perfecta y la velocidad prácticamente nula, siempre existe un movimiento inercial en el buque que se detiene de manera brusca al entrar en contacto con el muelle.

La energía transmitida por el buque a la estructura de atraque depende de muchos factores, pero hay dos que tienen una incidencia preponderante, por un lado el desplazamiento del buque y por otro su velocidad de aproximación.

Desde un punto de vista matemático, si la disminución de la velocidad a cero es casi-instantánea, la aceleración asociada sería muy elevada por lo que la fuerza instantánea transmitida al muelle y al buque serían demasiado altas y provocarían daños en ambos elementos.

Por este motivo, es necesario instalar dispositivos que permitan absorber esa energía mediante una deformación controlada y además de manera elástica.

La energía transmitida durante el atraque se ha calculado siguiendo la metodología establecida en la ROM 02.90.- *Acciones en el Proyecto de Obras Marítimas en su apartado de Sobrecargas de Operaciones de Buques.*

2. METODOLOGÍA

Para determinar la energía transmitida por el buque durante la maniobra de atraque y la reacción que se produce en la defensa, se ha aplicado la metodología establecida en la ROM 02.90.- *Acciones en el Proyecto de Obras Marítimas en su apartado de Sobrecargas de Operaciones de Buques*, y que a continuación se resumen:

- Definición del buque tipo.
- Cálculo de la energía cinética generada durante el atraque del buque.
- Cálculo de la energía absorbida por el sistema de atraque.
- Cálculo de la fuerza de impacto.
- Selección del tipo de defensa.



	RELACIÓN DE UNIDADES	<i>Febrero 2023</i>
	SUMINISTRO DEFENSAS TIPO YOKOHAMA PARA TERMINAL DE TRASATLÁNTICOS PUERTO DE VIGO	<i>Clave: SUM-190</i>
	DOC Nº2: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

3. BUQUE TIPO

Para el cálculo de la energía para la cual se dimensionará el sistema de defensas, la Autoridad portuaria de Vigo ha considerado como buque tipo para el muelle Trasatlánticos el *Harmony of the Seas*. Se trata de uno de los cruceros más grandes del mundo y que dispone de varios hermanos quasi-gemelos, de la serie Oasis. Buque llamado HARMONY OF THE SEAS, registrado con el número IMO: 9682875, MMSI: 311000396 es Passenger (Cruise) Ship. Actualmente navegando bajo bandera Bahamas. Se construyó en 2016.

DATOS AIS



BS NAS > JM FMT
ETA: Jun 23, 12:30

Predicted ETA	-
Distance / Time	-
Rumbo / Velocidad	122.3° / 21.6 kn
Calado actual	9.3 m
Navigation Status	-
Position received	3 days ago i
IMO / MMSI	9682875 / 311000396
Señal de llamada	C6BX8
Bandera	Bahamas
Eslora / Manga	362 / 66 m

- Desplazamiento 105.750 t
- Eslora total 362 m
- Longitud entre perpendiculares 308 m
- Manga 47,42 m
- Hm 22.5 m
- Calado de Carga 9.3 m
- Coeficiente de Bloque (C_B) 0.767
- Tonelaje Bruto 225.282 t

4. CÁLCULO DE LA ENERGÍA CINÉTICA GENERADA DURANTE EL ATRAQUE DEL BUQUE

El cálculo de la energía cinética que genera un buque durante la maniobra de atraque depende de 3 parámetros:

- El peso del buque,
- La velocidad a la que se desplaza y
- Un coeficiente adimensional denominada coeficiente de masa hidrodinámica.

A través de la fórmula:

$$E = \frac{1}{2} \cdot g \cdot C_m \cdot \Delta \cdot Vb^2$$

PESO DEL BUQUE

El peso del buque se suele denominar desplazamiento a plena carga (Δ) y se define como desplazamiento al peso total del buque, equivalente al peso del volumen de agua desplazada a plena carga.



	RELACIÓN DE UNIDADES	<i>Febrero 2023</i>
	<i>SUMINISTRO DEFENSAS TIPO YOKOHAMA PARA TERMINAL DE TRASATLÁNTICOS PUERTO DE VIGO</i>	<i>Clave: SUM-190</i>
	<i>DOC Nº2: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS</i>	

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

La ROM establece que, en ausencia de condiciones específicas de explotación, el Proyectista fijará como buque de proyecto el de mayor desplazamiento a plena carga compatible con las condiciones locales y el uso genérico asignado a la obra proyectada.

En este caso, el buque viene definido por la AP Vigo por lo que el desplazamiento del mismo es el indicado en su ficha técnica cuyo valor es de **105.750 t**.

VELOCIDAD DE DESPLAZAMIENTO

Se considera la componente normal a la superficie de atraque de la velocidad de aproximación.

Normalmente los buques de gran desplazamiento (>10.000 t) se detienen a unos 10 a 20 m. del atraque paralelos a éste, produciéndose la maniobra de atraque lentamente en dirección sensiblemente perpendicular a la línea de atraque con la ayuda de remolcadores. Este método da lugar a velocidades de atraque del orden de 0,10 a 0,40 m/s para condiciones normales de operación.

Dadas la singularidad de la embarcación pues se trata de la serie de cruceros más grande del mundo destinada al ocio el buque dispone de sistemas de aproximación de última generación que permiten atracar a velocidades inferiores a las indicadas en las recomendaciones de la ROM. Por este motivo, se ha considerado una velocidad de atraque de **0,10 m/s**.

COEFICIENTE DE MASA HIDRODINÁMICO

El coeficiente de masa hidrodinámica tiene en cuenta el efecto producido por la masa de agua que se moviliza conjuntamente con el buque durante el atraque, y que da lugar a un aumento efectivo en la masa que interviene en la valoración de la energía de atraque.

Se define como coeficiente de masa hidrodinámica al cociente entre la masa total del sistema (masa del buque + masa de agua movilizada) y la masa del buque.

Existen varias formulaciones empíricas para determinar el coeficiente de masa hidrodinámicas. Para velocidades de atraque muy bajas, la Rom recomienda el empleo de la fórmula de Vasco Costa, 1964

$$Cm = 1 + 2 \cdot \frac{D}{B} = 1,392$$

Siendo D el calado y B la manga del buque.

De esta forma la energía cinética del buque es de

$$E = \frac{1}{2} \cdot g \cdot 1,392 \cdot 105.750 \cdot 0,1^2 = 736,147 \text{ kNm}$$

5. CÁLCULO DE LA ENERGÍA ABSORBIDA POR EL SISTEMA DE ATRAQUE.

La energía cinética desarrollada por el buque (E) durante el atraque no será cedida en su totalidad al sistema de atraque completo (estructura + defensas), sino que éste absorberá únicamente una parte de la energía total desarrollada.

La energía absorbida por el sistema de atraque desde el instante de iniciación del contacto con el buque hasta que el sistema alcanza la máxima deformación vendrá dada por la diferencia de las energías cinéticas del buque en los dos instantes. Para su obtención podrán admitirse como válidas las siguientes hipótesis simplificadas:

- El movimiento de aproximación del buque a la instalación portuaria es una traslación simple, sin rotación.



	RELACIÓN DE UNIDADES	<i>Febrero 2023</i>
	<i>SUMINISTRO DEFENSAS TIPO YOKOHAMA PARA TERMINAL DE TRASATLÁNTICOS PUERTO DE VIGO</i>	<i>Clave: SUM-190</i>
	<i>DOC Nº2: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS</i>	

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

- En el momento de máxima deformación, en el punto de contacto atraque/buque no hay deslizamiento relativo, produciéndose únicamente una rotación del buque alrededor del punto de contacto.
- Las acciones producidas por los remolcadores, el viento, las corrientes, etc., son despreciables en comparación con la reacción del sistema de atraque (impactos grandes).

Con estas hipótesis, la energía absorbida por el sistema de atraque se obtiene mediante la siguiente formulación:

$$E_f = C_e \cdot C_g \cdot C_c \cdot C_s \cdot E$$

Siendo:

- E_f : Energía cinética absorbida por el sistema de atraque.
- E : Energía cinética desarrollada por el buque durante el atraque
- C_e : Coeficiente de excentricidad.
- C_g : Coeficiente geométrico del buque.
- C_c : Coeficiente de configuración del atraque.
- C_s : Coeficiente de rigidez del sistema de atraque.

COEFICIENTE DE EXCENTRICIDAD.

Cuando el punto de impacto de un buque sobre un sistema de atraque no coincide con el centro de gravedad del buque, la energía cinética desarrollada por el buque no se transmite en su totalidad al sistema de defensa y atraque. Si no tenemos en cuenta los efectos debidos a la configuración y características del buque y del atraque, la proporción de energía cinética cedida al sistema de atraque vendrá definida por el coeficiente de excentricidad (C_e).

Dicho coeficiente será función fundamentalmente de las características geométricas del buque, y de las condiciones de aproximación al atraque. Aquí tiene especial importancia la determinación del radio de giro alrededor del eje vertical, el cual se obtiene como según la formulación indicada en la tabla 3.4.2.3.5.4 de la ROM02-90 y en la que es preciso determinar el coeficiente de bloque de buque que se muestra a continuación del cálculo del coeficiente de excentricidad.

Coeficiente de Excentricidad	C_E	0,559
Angulo de atraque lateral	α	5 °
Angulo vector velocidad	γ	0,087 rad 1,185 rad
Radio de giro alrededor del eje vertical	K	78,33 m
Distancia pto. Impacto - cdg	R	80,57 m
Distancia al punto de contacto	x	77,00 m

Coeficiente de bloque	C_B	0,760
Desplazamiento	M_D	105750 t
Eslora entre perpendiculares	L_{BP}	308 m
Calado de carga	D_L	9,3 m
Manga	B	47,42 m
Densidad	ρ_{SW}	1,025 kg/m ³
Coeficiente de bloque de lastre		0,684

COEFICIENTE GEOMÉTRICO DEL BUQUE.

La curvatura del buque y del sistema de defensa en el punto de contacto influyen sobre la energía absorbida por este último. La proporción de energía absorbida viene determinada por el coeficiente geométrico del buque (C_g).



	RELACIÓN DE UNIDADES	<i>Febrero 2023</i>
	<i>SUMINISTRO DEFENSAS TIPO YOKOHAMA PARA TERMINAL DE TRASATLÁNTICOS PUERTO DE VIGO</i>	<i>Clave: SUM-190</i>
	<i>DOC Nº2: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS</i>	

Se recomiendan valores de $C_g=0,95$ cuando el punto de impacto se produce en la parte curva de los buques y $C_g=1$ cuando éste se produce en la parte recta.

En este caso, el atraque se produce en la parte recta por lo que el coeficiente $C_g=1$

COEFICIENTE DE CONFIGURACIÓN DEL ATRAQUE.

La configuración geométrica del atraque tiene una importante influencia en la consideración de la parte de energía cinética desarrollada por el buque que es absorbida por el colchón de agua existente entre el casco del buque y la estructura de atraque. La proporción de energía cinética absorbida por el sistema de atraque se introduce mediante el coeficiente de configuración del atraque (C_c).

El valor de C_c dependerá del tipo de estructura de atraque: diáfana (discontinua) (p.e. muelle de pilotes), o maciza (continua) (p.e. muelle de gravedad de cajones); de la distancia libre entre el casco del buque y el sistema de defensa; del ángulo y método de aproximación; de la configuración geométrica del casco del buque; y del resguardo bajo la quilla.

En el caso del muelle de Trasatlánticos, estamos ante una estructura de tipo maciza y al tratarse de un atraque lateral el coeficiente adoptado es de **$C_c=0.8$** .

COEFICIENTE DE RIGIDEZ DEL SISTEMA DE ATRAQUE.

La relación de rigideces entre el sistema de atraque (estructura + defensa) y el buque es de fundamental importancia para la determinación de la proporción de energía cinética cedida al sistema de atraque, y la absorbida por las deformaciones del casco del buque.

Generalmente, la energía cedida al sistema de atraque debe ser grande, ya que si fuera pequeña las grandes deformaciones que se producirían en el buque ocasionarían la avería del mismo.

La proporción de energía cinética absorbida por el sistema de atraque viene determinada por el coeficiente de rigidez del sistema de atraque (C_s).

En el caso de sistemas de atraque muy rígidos, tales como los constituidos por defensas de madera fijadas en toda su longitud a una estructura rígida, se han adoptado incluso coeficientes $C_s=0,50$. Para estructuras de atraque muy flexibles suele adoptarse $C_s=1,00$.

Generalmente, y para garantizar la seguridad del buque, se proyectan sistemas de atraque capaces de absorber el 90% de la energía de atraque. En estas condiciones y en ausencia de mayor información se recomienda tomar $C_s=1,00$ para sistemas de atraque flexibles, y entre 0,90 y 1,00 para sistemas rígidos.

A estos efectos se considerará como sistema de defensa flexible aquel en que el impacto del buque de proyecto produzca deformaciones mayores a 0,15 m en el sistema de atraque, para atraque en condiciones normales. Por el contrario, si éstas son menores a 0,15 m se considerará rígido.

Se ha adoptado un coeficiente de rigidez **$C_s=1$** .

En resumen, los valores adoptados para estos coeficientes son:

- $C_e: 0.559$
- $C_g: 1.0$
- $C_c: 0.8$
- $C_s: 1.0$

Con estos resultados, la Energía absorbida por el sistema de defensa es de

$$E = 0.559 \cdot 1.0 \cdot 0.8 \cdot 1 \cdot 736,147 = 329,07 \text{ kNm}$$



	RELACIÓN DE UNIDADES	<i>Febrero 2023</i>
	<i>SUMINISTRO DEFENSAS TIPO YOKOHAMA PARA TERMINAL DE TRASATLÁNTICOS PUERTO DE VIGO</i>	<i>Clave: SUM-190</i>
	<i>DOC Nº2: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS</i>	

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

En la ROM 2.0-11 se indica que, para garantizar la seguridad de la estructura resistente, los sistemas de defensa se diseñarán de forma que su capacidad última de absorción de energía antes de rotura coincida con la prevista para condiciones excepcionales, que se cuantifica como el doble de la calculada para condiciones normales de operación. Por tanto, cada defensa deberá absorber una energía de:

$$E = 2 \cdot 329,07 = 658,14 \text{ kNm}$$

Con estos datos se han analizado algunas de las defensas disponibles en el mercado con las características geométricas y mecánicas requeridas existiendo defensas comerciales que cumplen estos requisitos. Se muestran a continuación las características de defensas neumáticas de Shibata y Debusman.

PNEUMATIC FENDER DIMENSIONS AND PERFORMANCE VALUES

Fender Size D x L [mm]	Initial Pressure 0.5 kg/cm ²			Initial Pressure 0.8 kg/cm ²			Weight		Total* [kg]
	Guaranteed energy absorption (GEA) [kNm]	Reaction force at GEA deflection [kN]	Hull pressure at GEA deflection [kN/m ²]	Guaranteed energy absorption (GEA) [kNm]	Reaction force at GEA deflection [kN]	Hull pressure at GEA deflection [kN/m ²]	Fender Body [kg]	Chain & line net [kg]	
500 x 1,000	6	64	132	8	85	174	25	55	80
600 x 1,000	8	74	126	11	98	166	30	65	95
700 x 1,500	17	137	135	24	180	177	45	100	145
1,000 x 1,500	32	182	122	45	239	160	60	110	170
1,000 x 2,000	45	257	132	63	338	174	75	150	225
1,200 x 2,000	63	297	126	88	390	166	110	180	290
1,350 x 2,500	102	427	130	142	561	170	170	210	380
1,500 x 3,000	153	579	132	214	761	174	220	400	620
1,700 x 3,000	191	639	128	267	840	168	250	520	770
2,000 x 3,500	308	875	128	430	1,150	168	360	670	1,030
2,500 x 4,000	663	1,381	137	925	1,815	180	650	830	1,480

Nominal size Diameter x length mm	Initial internal pressure kPa	At 60% deflection Energy absorption kJ	Reaction force kN	Hull pressure (internal pressure) kPa
Ø200x300	50	2	25	/
JCQØ300x500	50	3	32	/
Ø500x1000	50	6	64	132
Ø600x1000	50	8	74	126
Ø700x1500	50	17	137	135
Ø1000x1500	50	32	182	122
Ø1000x2000	50	45	257	132
Ø1200x2000	50	63	297	126
Ø1350x2500	50	102	427	130
Ø1500x3000	50	153	579	132
Ø1700x3000	50	191	639	128
Ø2000x3500	50	308	875	128
Ø2500x4000	50	663	1381	137

Por tanto, la defensa seleccionada será una defensa neumática tipo yokohama de diámetro 2500 mm y longitud 4000 mm fabricada según norma ISO 17357:2014 con una capacidad de absorción de energía al menos 658.14 kNm a 50 kPa de presión.

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Oscar Gómez Espiño

Nº Colegiado: 23.614



 Puerto de Vigo Autoridad Portuaria de Vigo	RELACIÓN DE UNIDADES	<i>Febrero 2023</i>
	<i>SUMINISTRO DEFENSAS TIPO YOKOHAMA PARA TERMINAL DE TRASATLÁNTICOS PUERTO DE VIGO</i>	<i>Clave: SUM-190</i>
	<i>DOC Nº3: DOCUMENTACIÓN GRÁFICA</i>	

DOC Nº3:

DOCUMENTACIÓN GRÁFICA



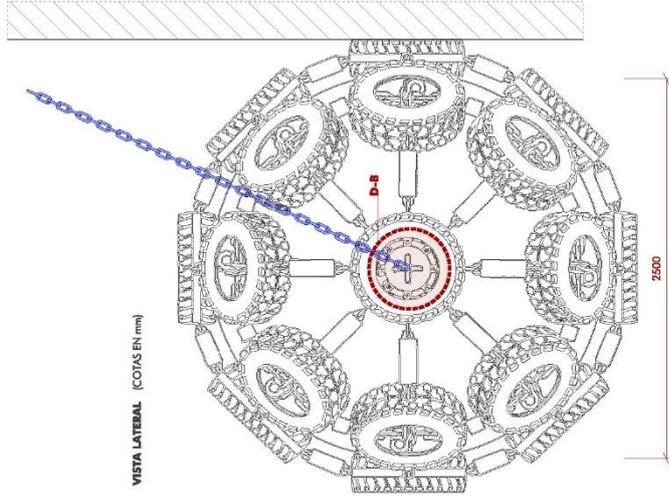
RELACIÓN DE UNIDADES

SUMINISTRO DEFENSAS TIPO YOKOHAMA PARA TERMINAL DE TRASATLÁNTICOS PUERTO DE VIGO

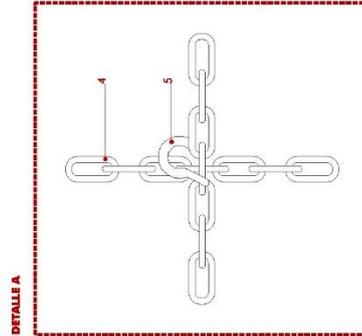
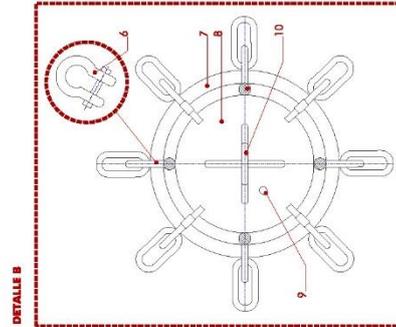
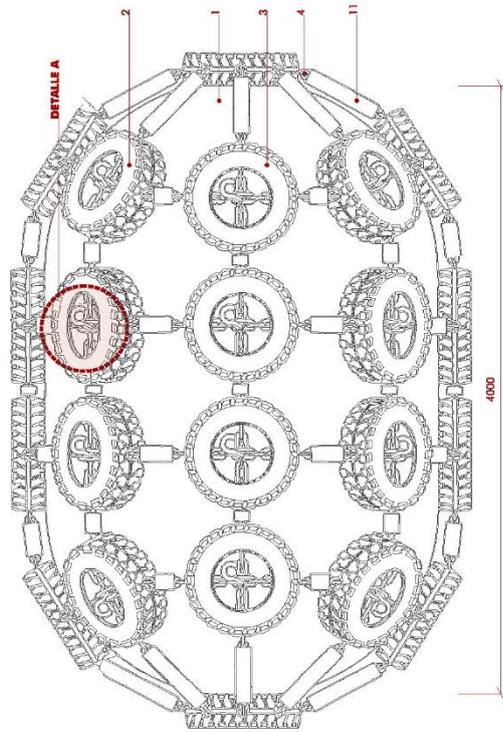
Febrero 2023

Clave: SUM-190

DOC Nº3: DOCUMENTACIÓN GRÁFICA



DEFENSA TIPO YOKOHAMA
ALZADO (COTAS EN mm)



RENDIMIENTO DE DEFENSA NEUMÁTICA GQ2500x4000L			
DEFORMACIÓN	PRESIÓN SOBRE CASCO	FUERZA DE REACCIÓN	PRESIÓN INTERNA INICIAL
60%	137Pa	1381 kN	50Pa
60%	180Pa	1815 kN	80Pa

Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	MATERIAL	DETALLES
1	DEFENSA NEUMÁTICA	1	CAUCHO	GQ2500x4000L
2	NEUMÁTICO A	16	CAUCHO	Ø450mm
3	NEUMÁTICO B	24	CAUCHO	Ø450mm
4	CADENA	13	CM490 HDG	Ø14mm
5	GRILLETE	40	45# HDG	Ø12mm
6	GRILLETE	16	45# HDG	Ø18mm
7	BRIDA	2	G235B HDG	Ø280mm
8	PLACA	2	G235B HDG	Ø200mm
9	VALVULA DE AIRE	1		TBC
10	ESLABÓN GIRATORIO	2	G235B HDG	
11	CUBIERTA TUBULAR	88	CAUCHO	Ø85 mm

PROYECTANTE: Puerto de Vigo Autoridad Portuaria de Vigo	CONSULTOR: agática INGENIERÍA CIVIL	ELABORADO POR: AUTOR DEL ESTUDIO: OSCAR DOMÍNGUEZ ESPINO	TÍTULO DEL ESTUDIO: R.U. DE SUMINISTRO DE DEFENSAS EN LA TERMINAL DE TRASATLÁNTICOS VIGO (PONTEVEDRA)	REGISTRACIÓN DE PLANO: DEFALLES	EDICIÓN, VERSIÓN: 001 / A FECHA: FIRMA DIGITAL	Nº PLANO: 5 HOJA 1 DE 1
--	--	---	--	------------------------------------	---	--------------------------------------

