



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

**TRABAJO FIN DE GRADO  
CURSO 2017/18**

---

*Buque PSV. Buque de suministro a plataformas de 5000  
TPM*

---

**Grado en Ingeniería Naval Oceánica**

**CUADERNO 11  
Definición de la planta eléctrica**

**Sandra Allegue García**

**PROYECTO 18-02**

**GRADO EN INGENIERÍA NAVAL Y OCEÁNICA**  
**TRABAJO DE FIN DE GRADO**

*CURSO 2.017-2018*

**PROYECTO NÚMERO 18-02**

**TIPO DE BUQUE:** Buque PSV (Platform Vessel Supply). Buque de suministro a plataformas.

**CLASIFICACIÓN, COTA Y REGLAMENTOS DE APLICACIÓN:** DNV GL, SOLAS, MARPOL.

**CARACTERÍSTICAS DE LA CARGA:** Carga líquida y seca a granel para suministro a plataformas, 5000 TPM.

**VELOCIDAD Y AUTONOMÍA:** 13 nudos en condiciones de servicio al 85% de MCR y 15% de margen de mar. 6000 millas a la velocidad de servicio

**SISTEMAS Y EQUIPOS DE CARGA / DESCARGA:** Bombas para la carga y descarga de la carga líquida. Dos grúas.

**PROPULSIÓN:** Propulsión diésel-eléctrica. LNG para estancias en puerto

**TRIPULACIÓN Y PASAJE:** 35 personas.

**OTROS EQUIPOS E INSTALACIONES:** Sistema de posicionamiento dinámico con redundancia DP 3. FIFI

Ferrol, 2 Noviembre 2017

**ALUMNO/A: D<sup>a</sup> Sandra Allegue García**

# ÍNDICE

---

1	Introducción.....	4
2	Balance eléctrico .....	5
2.1	Elección de la corriente eléctrica.....	5
2.2	iluminación.....	5
2.3	Consumidores eléctricos.....	7
2.3.1	Equipos auxiliares de los motores principales.....	8
2.3.2	Equipos auxiliares de los servicios generales del buque.....	8
2.3.3	Ventilación, extracción y aire acondicionado.....	8
2.3.4	Servicios habitación y servicio sanitario.....	9
2.3.5	Servicios de fonda y hotel.....	9
2.3.6	Equipos propulsores.....	9
2.3.7	Equipos de amarre, estiba de la carga y lucha contra la contaminación.....	10
2.3.8	Bombas de carga y descarga.....	10
2.3.9	Gambuza frigorífica.....	21
2.3.10	Equipos de navegación y comunicaciones.....	21
3	Selección de generadores eléctricos.....	25
4	Diagrama de la planta eléctrica.....	28

ANEXO: CATÁLOGO BOMBAS

## 1 INTRODUCCIÓN

En este cuaderno se va a proceder a hacer el balance eléctrico del buque con las siguientes partidas:

- Iluminación
- Equipos auxiliares de los motores principales
- Equipos auxiliares de servicios generales del buque
- Ventilación, extracción y aire acondicionado
- Fonda y hotel
- Equipos propulsores
- Amare, estiba de la carga y lucha contra la contaminación
- Bombas de carga y descarga
- Gambuza frigorífica
- Equipos de navegación y comunicaciones

Además, se comprobará que la elección de los motores generadores de anteriores cuadernos cumple con lo establecido en el balance eléctrico.

Las dimensiones principales del buque proyecto son las siguientes:

$L_{pp} = 78,58 \text{ m}$
$Loa = 85,78 \text{ m}$
$B = 19,13 \text{ m}$
$T = 6,58 \text{ m}$
$D = 8,26 \text{ m}$
$BHP = 1985 \text{ kW}$
$\Delta = 7.742 \text{ t}$
$F_n = 0,241$
$C_b = 0,764$
$C_m = 0,989$
$C_p = 0,772$
$C_f = 0,850$
$Acubierta = 0,7 \cdot L_{pp} \cdot 0,9 \cdot B = 947 \text{ m}^2$

## 2 BALANCE ELÉCTRICO

---

### 2.1 ELECCIÓN DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA

Primero se seleccionará el tipo de corriente que va a haber en el buque. Se elige corriente alterna y, mediante la base de datos y el buque base, se observa que no se llegan a los 10 MW y la mayoría usan la red de 440 V por lo tanto y el voltaje seleccionado será el de 440 V.

Total installed alternator power	Voltage	Breaking capacity of CB
< 10 – 12 MWe (and: Single propulsion motor < 3,5 MW)	440 V	100 kA
< 13 – 15 MWe (and: Single propulsion motor < 4,5 MW)	690 V	100 kA
< 48 MWe	6600 V	30 kA
< 130 MWe	11000 V	50 kA

### 2.2 ILUMINACIÓN

Para los cálculos relacionados con la iluminación se tendrá en cuenta que ese alimenta con una tensión de 230 V y 50 Hz, esta corriente se obtendrá mediante dos transformadores de 440 V y suponiendo que tienen una eficiencia de 0,90.

Se hará un cálculo más exhaustivo del alumbrado interior ya que es la mayor parte de alumbrado que existe en este buque. Para este cálculo se sigue el libro Electricidad aplicada al buque de D. Manuel Baquerizo en el cual se encuentra la expresión:

$$L = E \cdot S \cdot \frac{F_d}{F_u}$$

Siendo:

L = flujo luminoso en lúmenes (lm)

E = iluminancia en luxes que viene dada por la siguiente tabla:

### Iluminaciones aconsejadas

Locales	Iluminancias (lx)
Camarotes de pasajeros y oficialidad	200-250
Camarotes de tripulación	150-200
Camarotes de lujo	250-300
Pasillos del pasaje	100-150
Pasillos de la tripulación	100-150
Locales de reunión	100-150
Locales de reunión:	
Pasaje	200-400
Tripulación	120-250
Locales sanitarios	200-250
Locales de servicios	250-300
Enfermería	500-1000
Puentes de paseo y puentes descubiertos	20-40
Puentes de botes	10-20
Salas de máquinas	300-450
Puestos de maniobra	500-750
Salas de calderas	250-350
Bocas de calderas	500-750
Túneles y compartimentos < 200 m <sup>3</sup>	100-150
Talleres de montaje y precisión	1000-2000
Talleres de maquinaria	500-1000
Salas de dibujo	750-1500
Oficinas normales	400-750
Salas de espera, archivos, etc...	75-150

S= superficie a iluminar (m<sup>2</sup>)

F<sub>d</sub> = factor de suciedad entre 1,25 y 2,5, en este caso se usará 1,5

F<sub>u</sub> = factor de utilización estimado como 0,5 para alumbrado directo

Para hacer el cálculo de la potencia se usará la siguiente expresión:

$$Potencia (kW) = \frac{L(lm) \cdot 0,015 \left(\frac{W}{lm}\right)}{1000}$$

En la siguiente tabla se muestran todos los espacios del buque y el resultado total:

Espacio	ILUMINACIÓN			
	Superficie, m <sup>2</sup>	E, luxes	L, lúmenes	Potencia, kW
Puente	130,6	625	204062,5	3,0609375
Pasillos	74	125	23125	0,346875
Camarotes individuales	131,9	175	57706,25	0,86559375
Camarotes dobles	74,7	175	32681,25	0,49021875
Camarotes oficiales	57,5	225	32343,75	0,48515625
Oficinas	18,7	575	26881,25	0,40321875
Salas de día	36,7	300	27525	0,412875
Gambuzas frigoríficas	13,7	120	4110	0,06165
Gambuza seca	21,3	120	6390	0,09585
Cocina	26	400	26000	0,39
Comedor	40	300	30000	0,45
Hospital	21,8	750	40875	0,613125
Vestuario	31,5	275	21656,25	0,32484375
Local de aire acondicionado	6,2	300	4650	0,06975
Lavandería	11,7	200	5850	0,08775
Gimnasio	14,5	275	9968,75	0,14953125
Pañoles de trabajo	22,4	300	16800	0,252
Incineradora	19,7	200	9850	0,14775
Cámara de máquinas	232,5	375	217968,75	3,26953125
Locales propulsores proa/popa	199,5	375	187031,25	2,80546875
Espacios de carga	1r0	200	60000	0,9
Sala de bombas	29	200	14500	0,2175
Troncos de escaleras	58	125	18125	0,271875
Locales cuadros eléctricos	5	200	2500	0,0375
<b>TOTAL</b>				<b>16,209</b>

### 2.3 CONSUMIDORES ELÉCTRICOS

En cada apartado se analizarán todos los consumidores eléctricos que se encuentran en el buque, además se analizará la potencia eléctrica en cada condición en la que va a operar el buque argumentando la necesidad o no de cada consumidor eléctrico. Las condiciones que hay que analizar son las siguientes:

- Situación de navegación normal
- Situación de carga/descarga en plataforma con posicionamiento dinámico
- Situación de amarre en puerto
- Situación de emergencia

### 2.3.1 Equipos auxiliares de los motores principales

Estos equipos auxiliares que se van a mencionar se calculan en el Cuaderno 10, siendo los resultados:

#### AUXILIARES MOTORES

Consumidor	Unidades	Ku	P. unitaria, kW	P. Total, kW
Bombas trasiego combustible	4	0,7	3	12
Bombas alimentación combustible	8	0,7	2,2	17,6
Bombas stand-by combustible	2	0,7	3	6
Bombas de lubricación motor	4	0,7	0,9	3,6
Bombas stand-by lubricación	4	0,7	37	148
Bombas de alta temperatura	4	0,7	12	48
Bomba de baja temperatura	4	0,7	12	48

### 2.3.2 Equipos auxiliares de los servicios generales del buque

Estos sistemas están definidos en el Cuaderno 12:

#### AUXILIARES SERVICIOS GENERALES

Consumidor	Unidades	Ku	P. unitaria, kW	P. Total, kW
Bombas de lastre	2	0,7	14	28
Bombeo agua nebulizada	2	0,6	29	58
Bombas contraincendios	2	0,6	30	60
Potabilizadora de agua	1	0,8	1,35	1,35
Planta tratamiento aguas resid.	1	0,8	2,2	2,2

### 2.3.3 Ventilación, extracción y aire acondicionado

Este equipos están definidos en el Cuaderno 12:

#### VENTILACIÓN, EXTRACCIÓN Y AIRE ACONDICIONADO

Consumidor	Unidades	Ku	P. unitaria, kW	P. Total, kW
Ventiladores cámara de máquinas	8	0,9	15	120
Ventiladores espacios de carga	4	0,9	0,09	0,36
Unidad de aire acondicionado	1	0,8	4	4



### 2.3.4 Servicios habilitación y servicio sanitario

Estos sistemas están definidos en el Cuaderno 12:

#### SERVICIOS HABILITACIÓN Y SANITARIO

Consumidor	Unidades	Ku	P. unitaria, kW	P. Total, kW
Bomba agua dulce sanitaria	2	0,6	2	4
Bomba sanitaria agua caliente	1	0,6	0,2	0,2

### 2.3.5 Servicios de fonda y hotel

Este apartado no se calcula por lo que se pondrá una lista de sus componentes y se hará una estimación en el balance eléctrico:

#### FONDA Y HOTEL

Consumidor	Unidades	Ku	P. unitaria, kW	P. Total, kW
Cocina	1	0,4	15	15
Hornos	1	0,4	10	10
Frigoríficos	3	0,5	0,2	0,6
Microondas	2	0,2	1,2	2,4
Lavadoras	2	0,2	6	12
Secadoras	2	0,2	12	24
Planchas	2	0,2	2,5	5
Parrilla	2	0,2	2,5	5
Máquina de hielo	1	0,5	0,5	0,5
Lavaplatos	1	0,2	10	10

### 2.3.6 Equipos propulsores

El equipo propulsor principal se ha calculado en el Cuaderno 6 y los Thruster de proa para el posicionamiento dinámico se han calculado en el Cuaderno 2:

#### EQUIPOS PROPULSORES

Consumidor	Unidades	Ku	P. unitaria, kW	P. Total, kW
Thrusters de proa	2	1	660	1320
Propulsores principales	2	1	1650	3300

### 2.3.7 Equipos de amarre, estiba de la carga y lucha contra la contaminación

Estos equipos se especificarán en el Cuaderno 12:

#### AMARRE, ESTIBA Y LUCHA CONTRA CONTAMINACIÓN

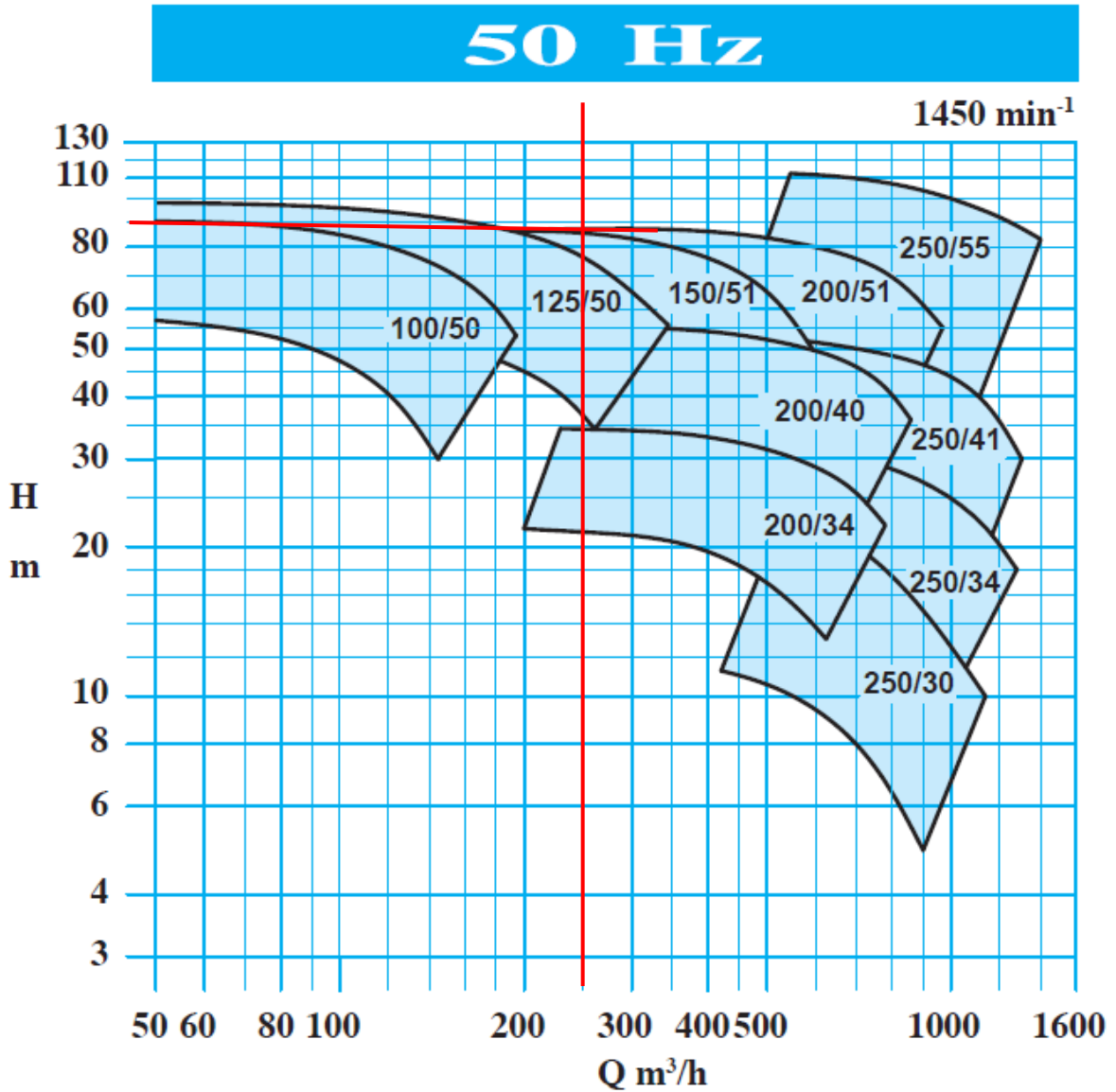
Consumidor	Unidades	Ku	P. unitaria, kW	P. Total, kW
Molinetes	2	0,5	56,3	112,6
Cabrestantes	2	0,5	33,82	67,64
Chigres estiba carga cbta. ppal.	2	0,6	33,82	67,64
Grúas	2	0,8	100	200
Bombas hidrocarb. (skimmers)	1	0,5	150	150

### 2.3.8 Bombas de carga y descarga

En este apartado se calcularán las bombas de Carga y descarga de las distintas segregaciones de productos que transporta el buque proyecto. Las bombas son del fabricante Azcue, todas son de la serie BOB excepto las dos últimas que son de la serie CA.

- 2 bombas para la carga/descarga de agua de perforación de 250 m<sup>3</sup>/hora a 9 bar

$$P = \frac{250 \cdot 91 \cdot 1025}{3600 \cdot 0,75 \cdot 75} \rightarrow P = 115,2 \text{ kW}$$

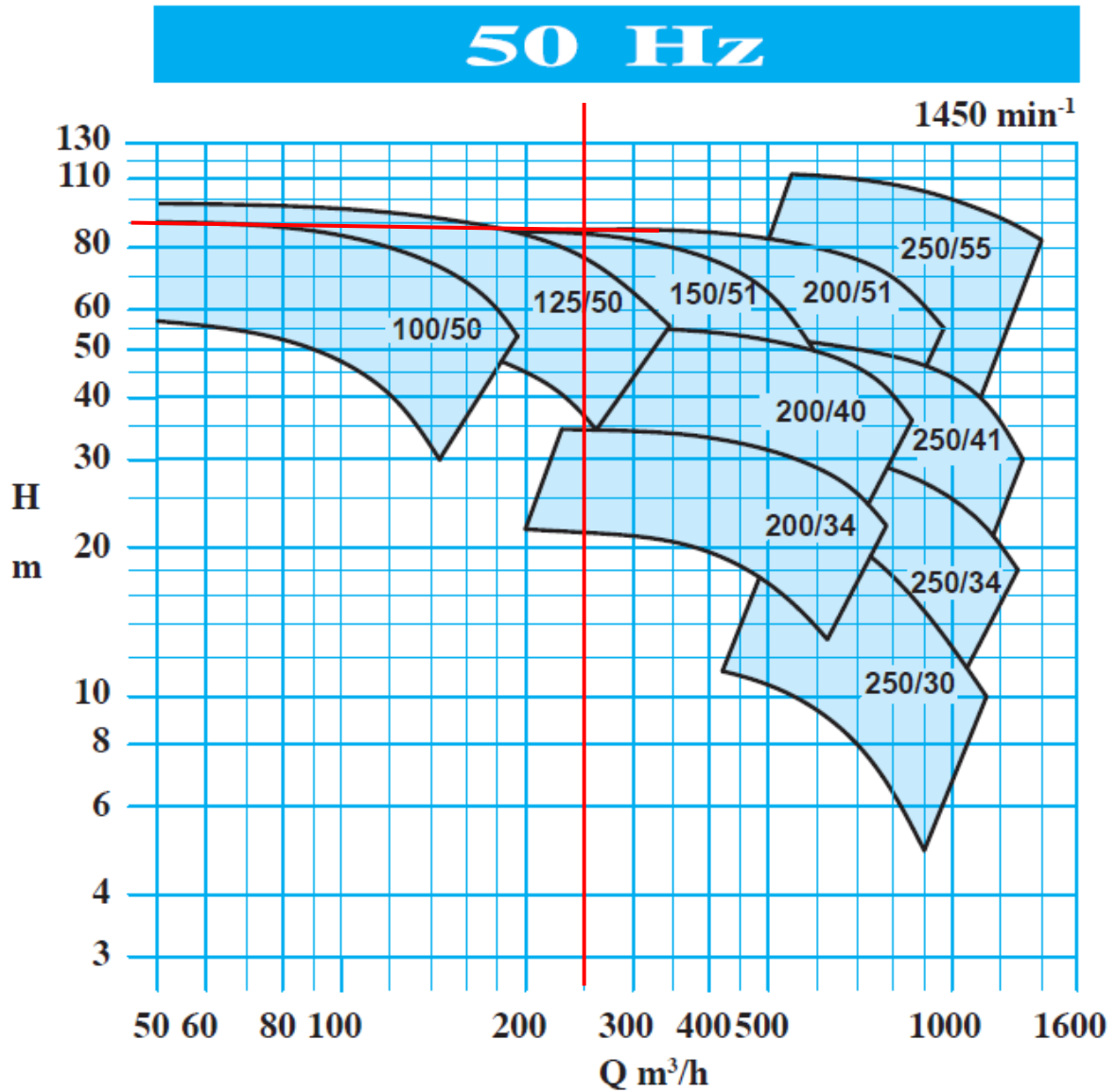


200-51	110	315SM-4	250	200	174	530	575	1105	12	23	820	760	746	384	1800	1100	2140	1630
	132	315SM-4																1640
	160	315SM-4																1710
	200	315SM-4																1810
	250	355ML-4																1900
315	355ML-4	2355	1930															

Modelo	Azcue BOB 200-51
Modelo motor bomba	315SM-4
Caudal	250 m <sup>3</sup> /h
Presión	91 m.c.a.
Potencia	132 kW

- 2 bombas para la carga/descarga de agua potable de 250 m<sup>3</sup>/h a 9 bar

$$P = \frac{250 \cdot 91 \cdot 1000}{3600 \cdot 0,75 \cdot 75} \rightarrow P = 112,3 \text{ kW}$$

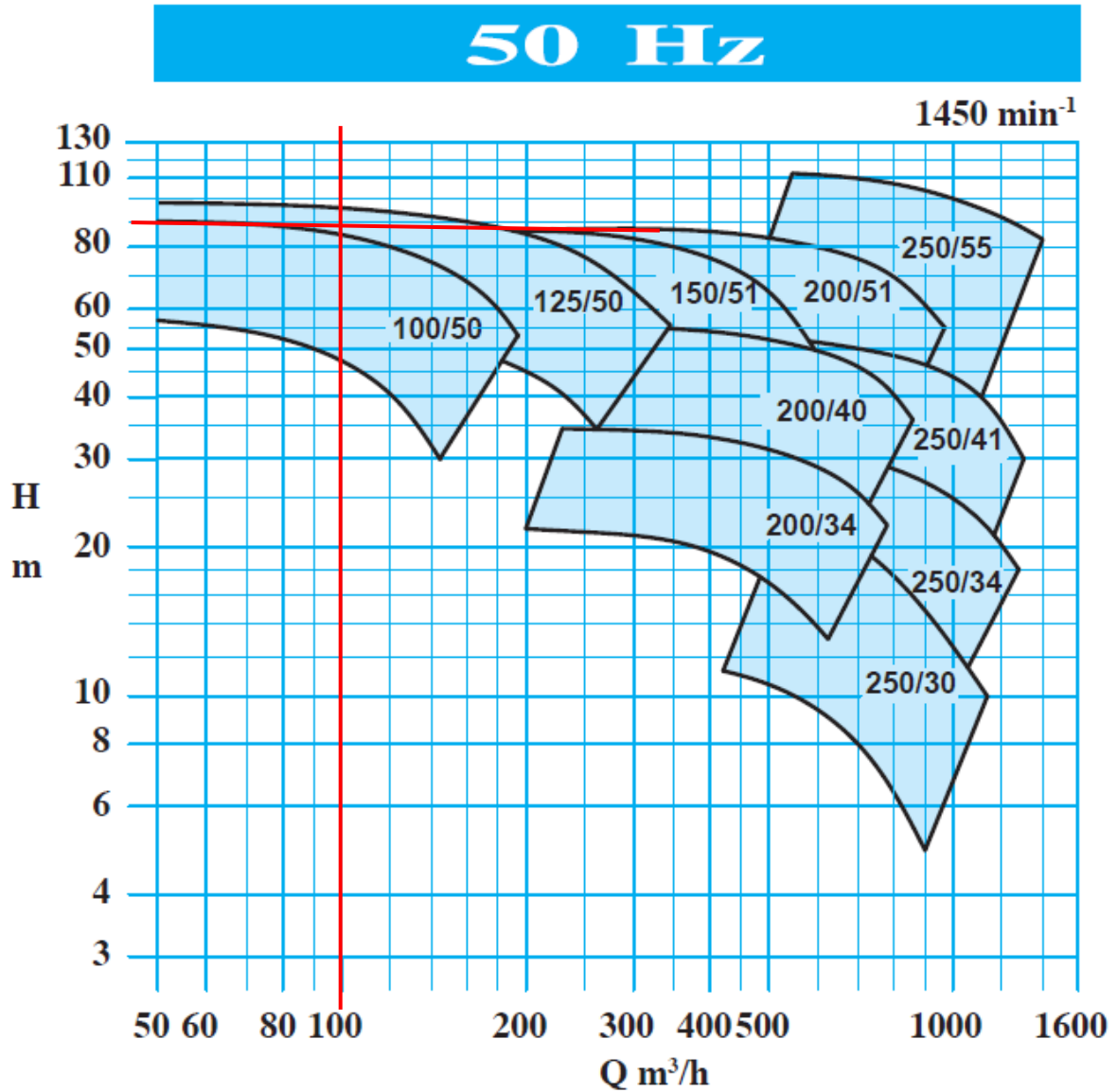


200-51	110	315SM-4	250	200	174	530	575	1105	12	23	820	760	746	384	1800	1100	2140	1630
	132	315SM-4																1640
	160	315SM-4																1710
	200	315SM-4																1810
	250	355ML-4																1900
315	355ML-4	2355	1930															

Modelo	Azcue BOB 200-51
Modelo motor bomba	315SM-4
Caudal	250 m <sup>3</sup> /h
Presión	91 m.c.a.
Potencia	132 kW

- 2 bombas para la carga/descarga de barro de perforación de 100 m<sup>3</sup>/hora a 9 bar

$$P = \frac{100 \cdot 91 \cdot 2500}{3600 \cdot 0,75 \cdot 75} \rightarrow P = 112,3 \text{ kW}$$

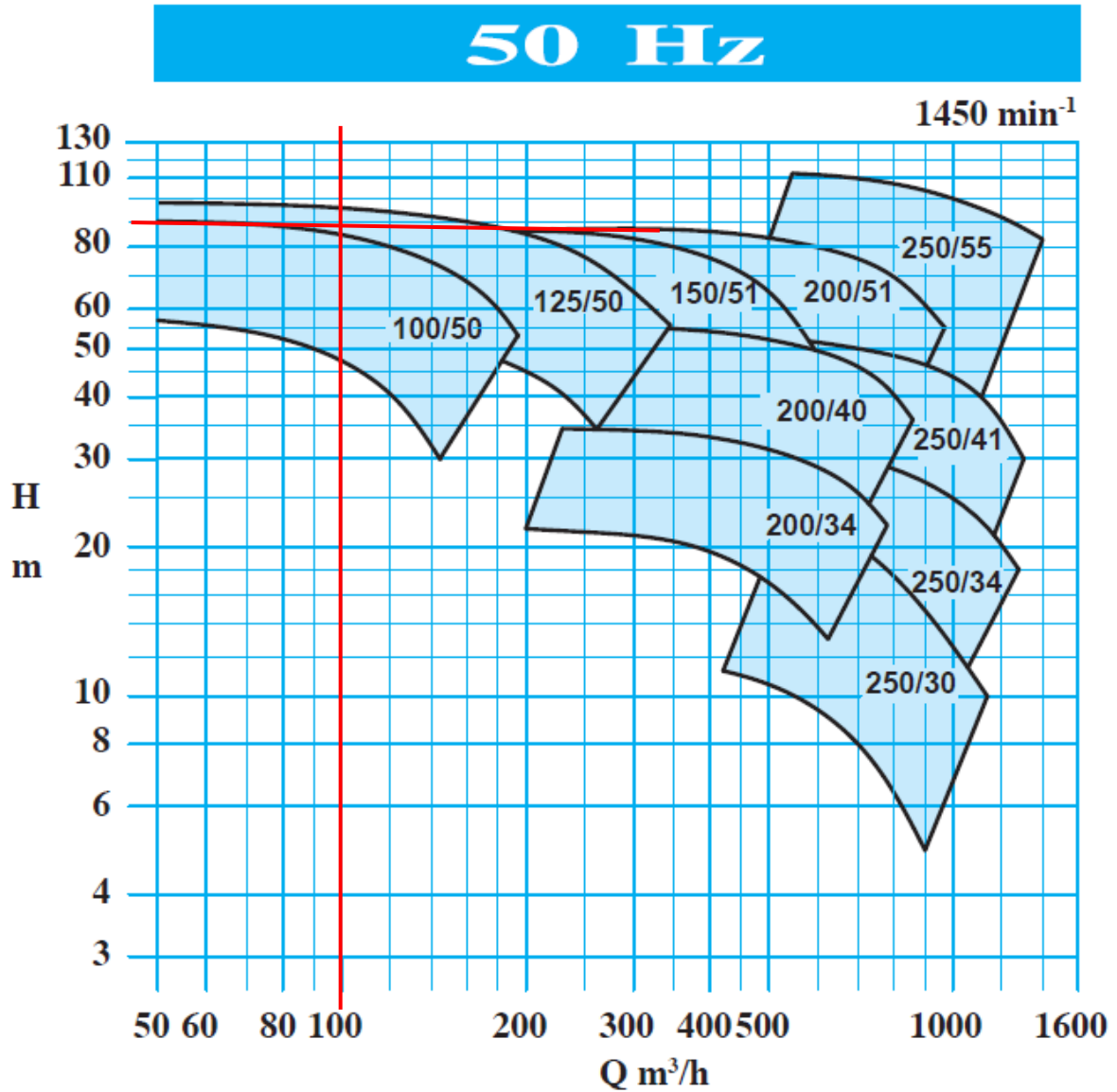


125-50	37	225S-4	150	125	242	430	480	910	12	23	580	540	595	405	1500	900	1735	740
	45	225M-4												770				
	55	250M-4												1850	925			
	75	280SM-4												405	1600	1000	1955	1170
	90	280SM-4												1240				
	110	315SM-4												1460				
	132	315SM-4												455	1800	1100	2160	1470

Modelo	Azcue BOB 125-50
Modelo motor bomba	315SM-4
Caudal	100 m <sup>3</sup> /h
Presión	91 m.c.a.
Potencia	132 kW

- 2 bombas para la carga/descarga de salmuera de 100 m<sup>3</sup>/hora a 9 bar

$$P = \frac{100 \cdot 91 \cdot 2500}{3600 \cdot 0,75 \cdot 75} \rightarrow P = 112,3 \text{ kW}$$

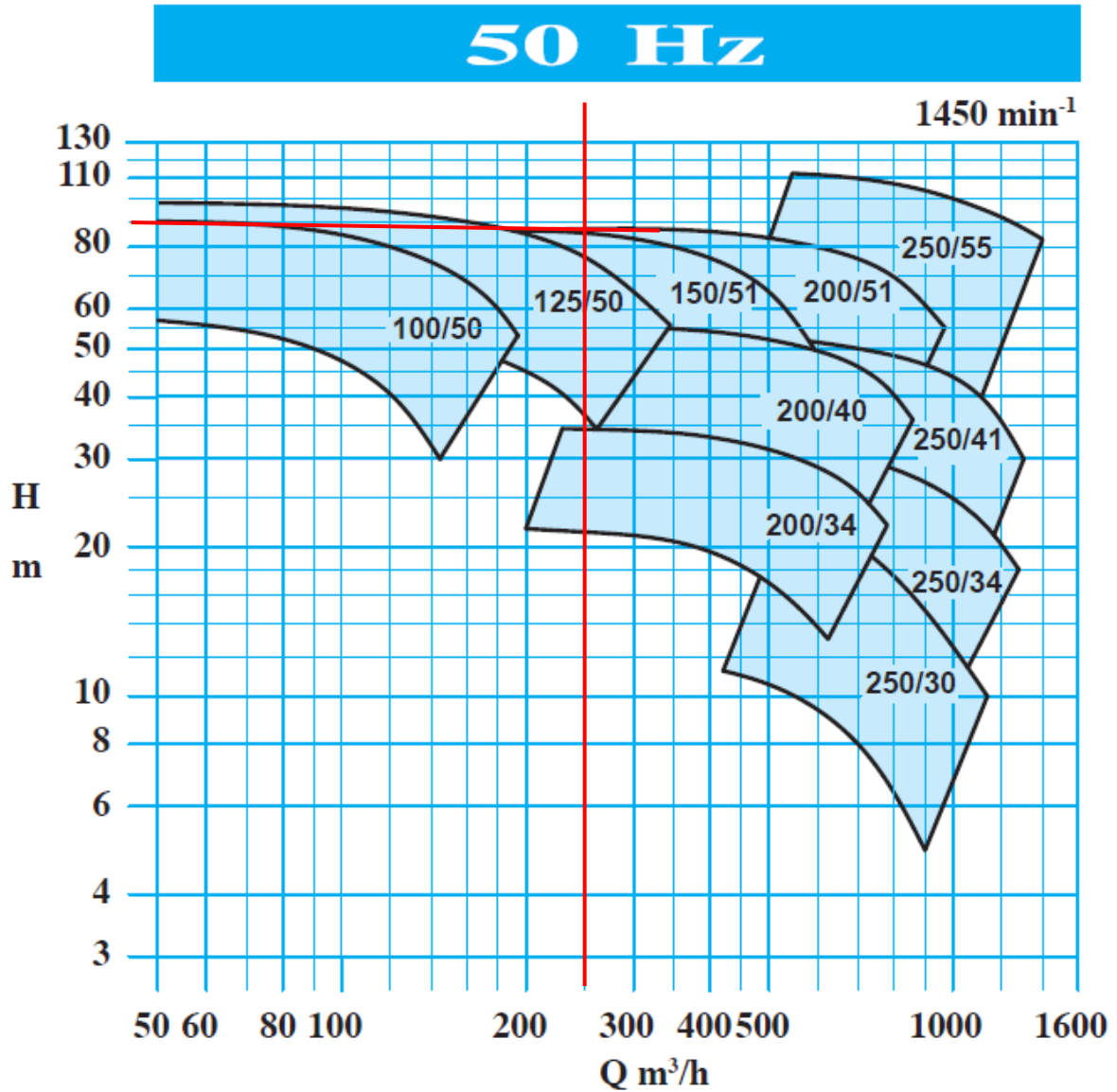


125-50	37	225S-4	150	125	242	430	480	910	12	23	580	540	595	405	1500	900	1735	740
	45	225M-4												770				
	55	250M-4												1850	925			
	75	280SM-4												405	1600	1000	1955	1170
	90	280SM-4												1240				
	110	315SM-4												1460				
	132	315SM-4												455	1800	1100	2160	1470

Modelo	Azcue BOB 125-50
Modelo motor bomba	315SM-4
Caudal	100 m <sup>3</sup> /h
Presión	91 m.c.a.
Potencia	132 kW

- 2 bombas para la carga/descarga de base oíl de 250 m<sup>3</sup>/hora a 9 bar

$$P = \frac{250 \cdot 91 \cdot 930}{3600 \cdot 0,75 \cdot 75} \rightarrow P = 104,5 \text{ kW}$$

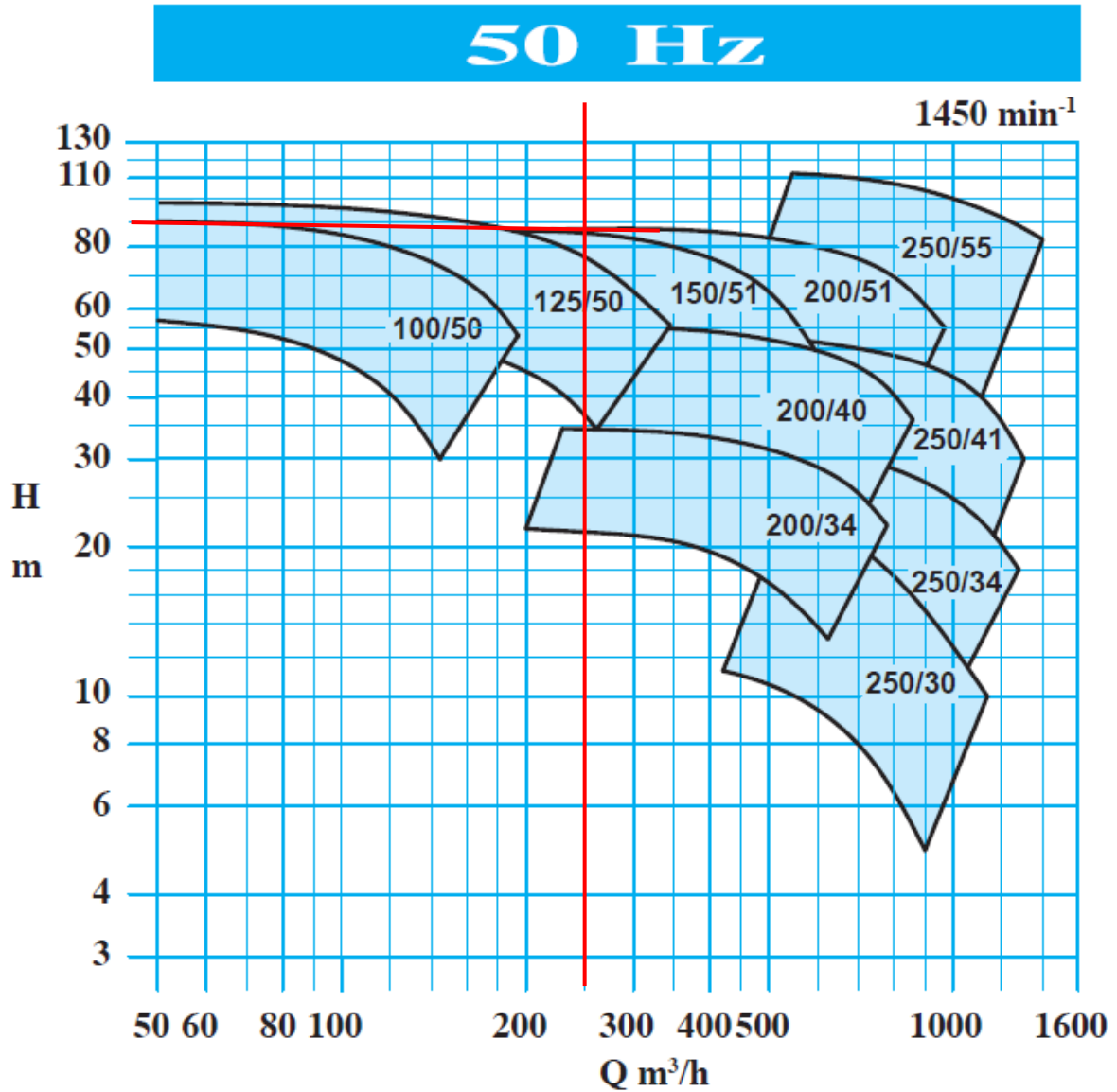


200-51	110	315SM-4	250	200	174	530	575	1105	12	23	820	760	746	384	1800	1100	2140	1630
	132	315SM-4																1640
	160	315SM-4																1710
	200	315SM-4																1810
	250	355ML-4																1900
	315	355ML-4																1930

Modelo	Azcue BOB 200-51
Modelo motor bomba	315SM-4
Caudal	250 m <sup>3</sup> /h
Presión	91 m.c.a.
Potencia	110 kW

- 2 bombas para la carga/descarga de Diesel de 250 m<sup>3</sup>/hora a 9 bar

$$P = \frac{250 \cdot 91 \cdot 840}{3600 \cdot 0,75 \cdot 75} \rightarrow P = 94,4 \text{ kW}$$



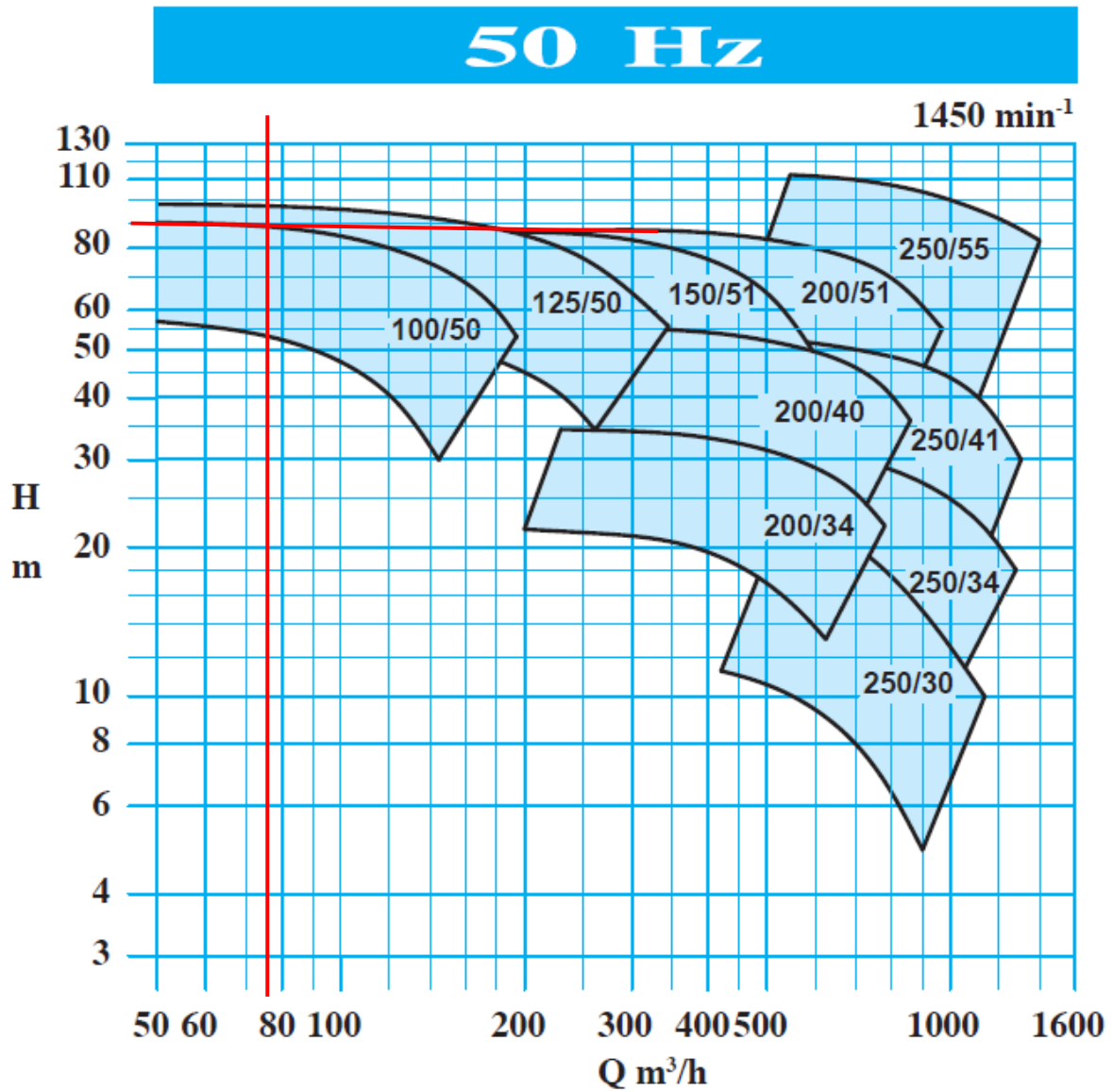
200-51	110	315SM-4	250	200	174	530	575	1105	12	23	820	760	746	384	1800	1100	2140	1630
	132	315SM-4																1640
	160	315SM-4																1710
	200	315SM-4																1810
	250	355ML-4																1900
	315	355ML-4																1930

Modelo	Azcue BOB 200-51
Modelo motor bomba	315SM-4
Caudal	250 m <sup>3</sup> /h
Presión	91 m.c.a.
Potencia	110 kW



- 2 bombas para la carga/descarga de productos especiales de 75 m<sup>3</sup>/hora a 9 bar

$$P = \frac{75 \cdot 91 \cdot 1000}{3600 \cdot 0,75 \cdot 75} \rightarrow P = 33,7 \text{ kW}$$

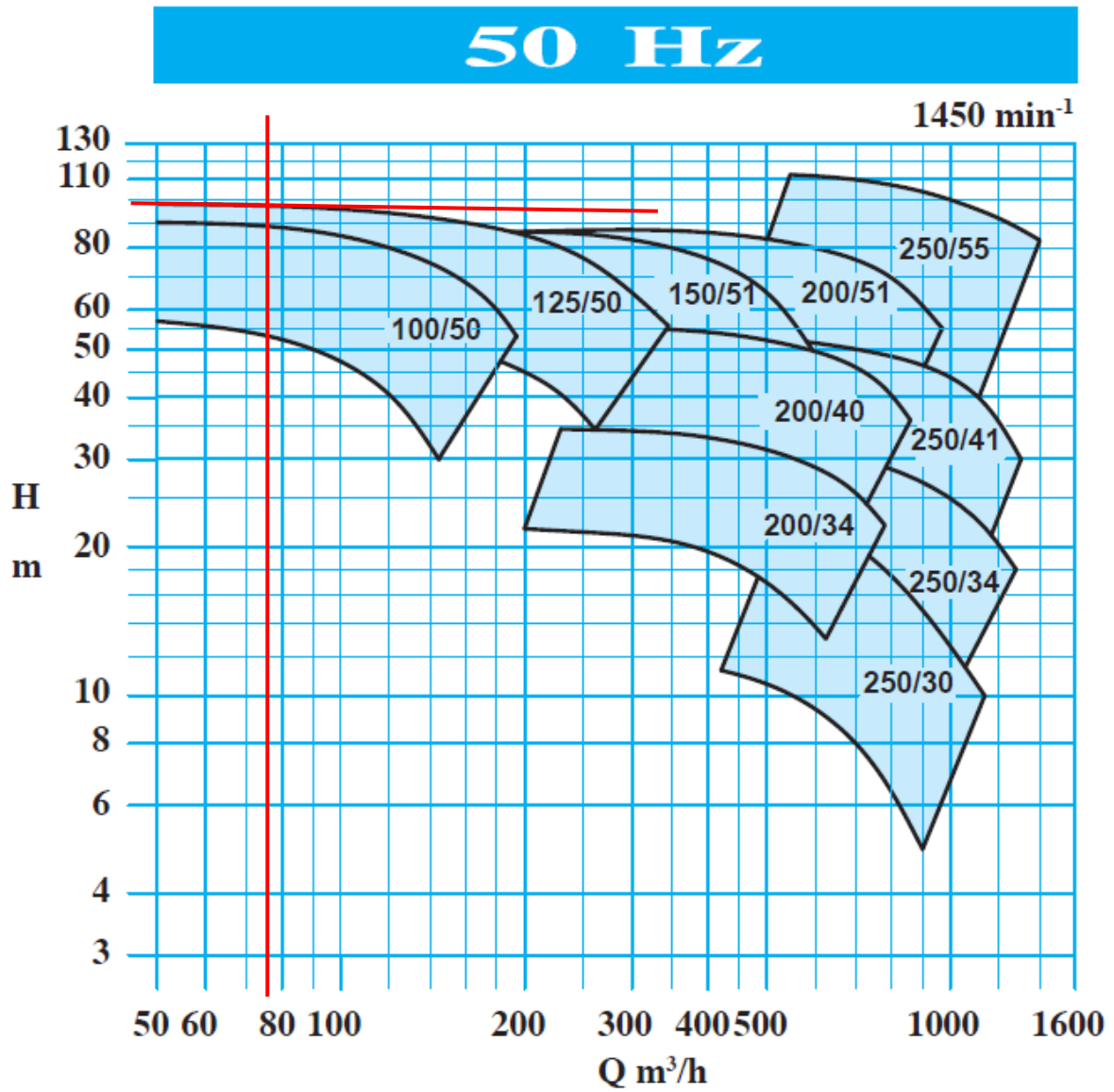


125-50	37	225S-4	150	125	242	430	480	910	12	23	580	540	595	405	1500	900	1735	740
	45	225M-4												770				
	55	250M-4												1850	925			
	75	280SM-4												405	1600	1000	1955	1170
	90	280SM-4												1240				
	110	315SM-4												1460				
	132	315SM-4												445	480	925	12	23

Modelo	Azcue BOB 125-50
Modelo motor bomba	225S-4
Caudal	75 m <sup>3</sup> /h
Presión	91 m.c.a.
Potencia	37 kW

- 2 bombas para la carga/descarga de metanol de 75 m<sup>3</sup>/hora a 10 bar

$$P = \frac{75 \cdot 101 \cdot 792}{3600 \cdot 0,75 \cdot 75} \rightarrow P = 29,6 \text{ kW}$$

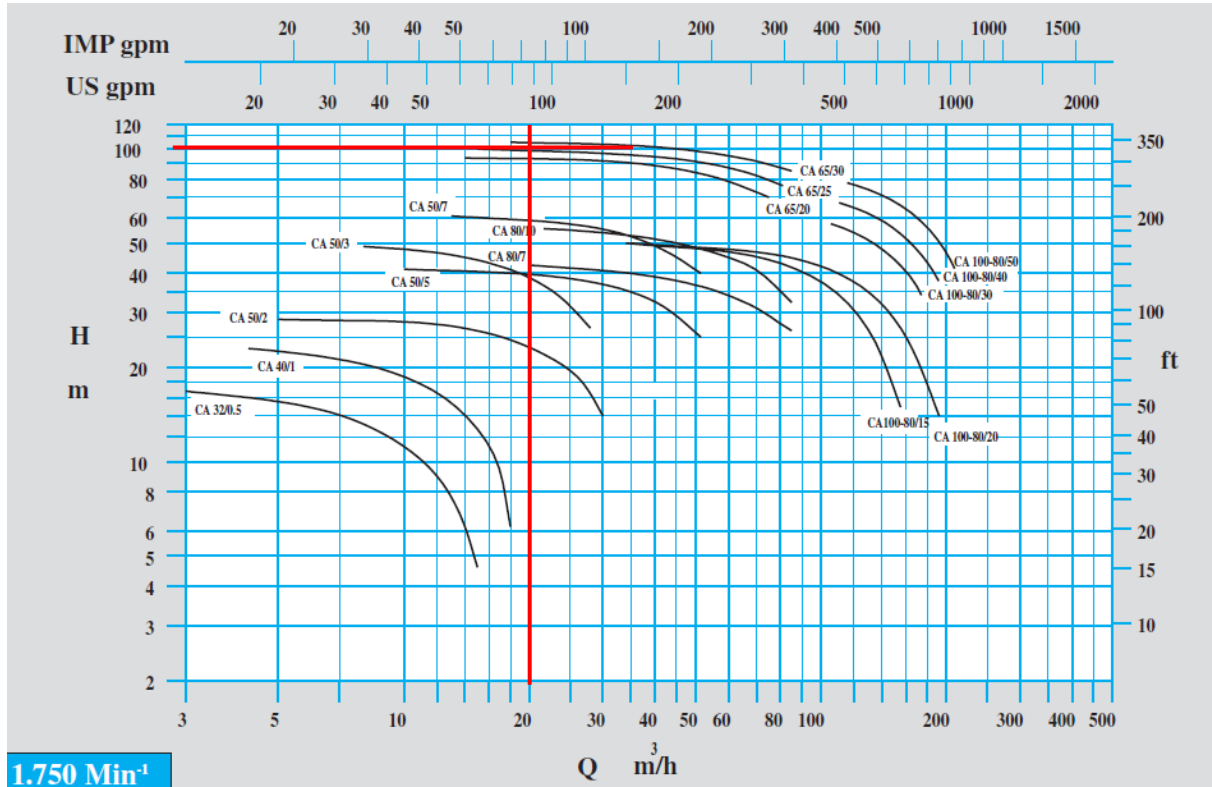


125-50	37	225S-4	150	125	242	430	480	910	12	23	580	540	595	405	1500	900	1735	740
	45	225M-4												405	1600	1000	1955	770
	55	250M-4																925
	75	280SM-4																1170
	90	280SM-4																1240
	110	315SM-4																1460
132	315SM-4	445	480	925	12	23	620	580	595	455	1800	1100	2160	1470				

Modelo	Azcue BOB 125-50
Modelo motor bomba	225S-4
Caudal	75 m <sup>3</sup> /h
Presión	101 mca
Potencia	37 kW

- 1 bombas para la carga/descarga de aguas negras de 20 m<sup>3</sup>/hora a 10 bar

$$P = \frac{20 \cdot 101 \cdot 1000}{3600 \cdot 0,75 \cdot 75} \rightarrow P = 10 \text{ kW}$$



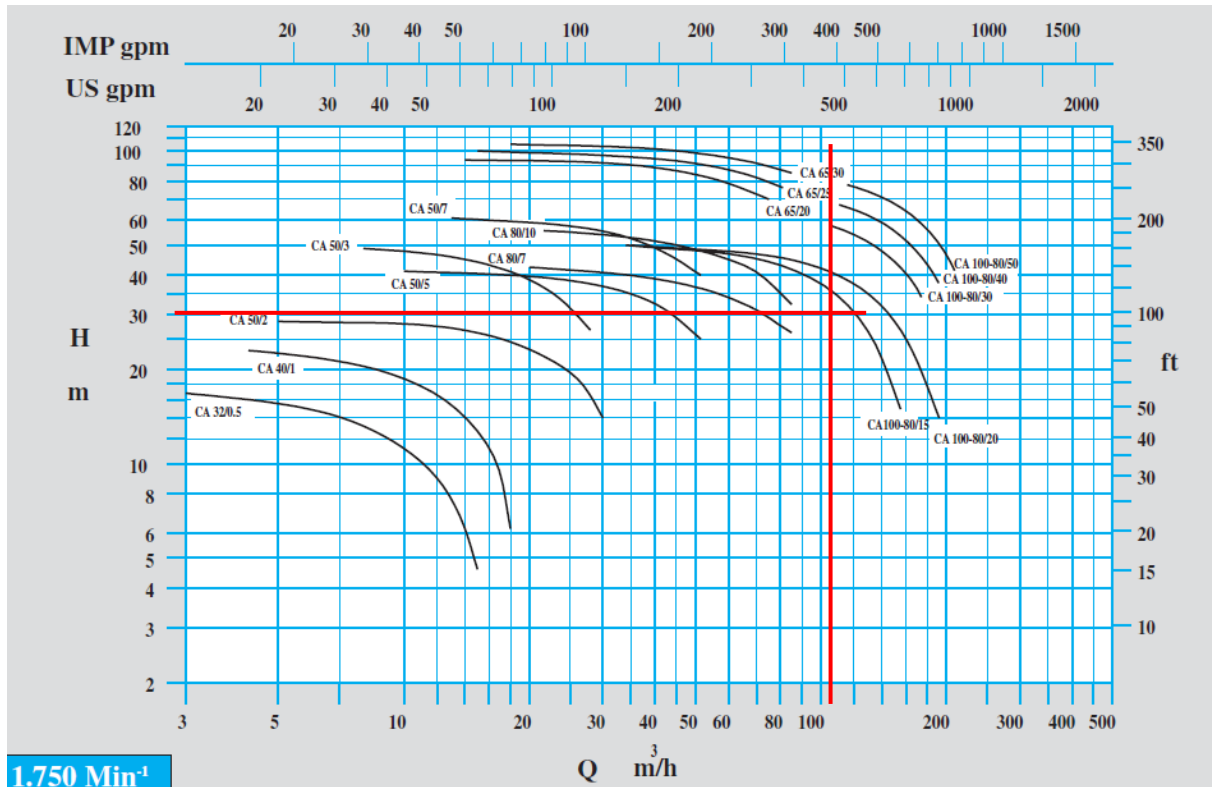
Se necesita el modelo CA 65/30:

CA65/30A	22	30			250	360	460	7	-	380	440	470	-	-	18	243	345	100	1100	700	1255	250
	30	40			310	420	520	-	10	-	-	-	380	420	20	293	345	100	1200	700	1325	350

Modelo	Azcue CA 65-30
Modelo motor bomba	-
Caudal	20 m <sup>3</sup> /h
Presión	101 m.c.a.
Potencia	22 kW

- 1 bomba para la carga/descarga de residuos de hidrocarburos de 109 m<sup>3</sup>/h a 3 bar

$$P = \frac{109 \cdot 30 \cdot 913}{3600 \cdot 0,75 \cdot 75} \rightarrow P = 14,7 \text{ kW}$$



Se necesita el modelo CA 100-80/15:

CA-100-80/15A	11	15	250	373	490	7	-	380	440	470	-	-	18	230	345	100	1000	690	1245	200	
	18,5	25												275	345	100	1100	700	1245	230	
CA-100-80/20A	15	20	310	433	550	-	10	-	-	-	-	380	420	20	230	345	100	1000	690	1245	220
	22	30													275	345	100	1100	700	1295	255
	30	40													325	345	100	1200	700	1365	340

Modelo	Azcue CA 80-15
Modelo motor bomba	-
Caudal	109 m <sup>3</sup> /h
Presión	31 mca
Potencia	18,5 kW

Siendo por lo tanto los resultados:

**BOMBAS DE CARGA Y DESCARGA**

<b>Consumidor</b>	<b>Unidades</b>	<b>Ku</b>	<b>P. unitaria, kW</b>	<b>P. Total, kW</b>
Bomba agua perforación	2	0,7	132	264
Bomba agua potable	2	0,7	132	264
Bombas barro de perforación	2	0,7	132	264
Bombas salmuera	2	0,7	132	264
Bombas base oíl	2	0,7	110	220
Bombas Diesel oíl	2	0,7	110	220
Bombas productos especiales	2	0,7	37	74
Bombas metanol	2	0,7	37	74
Bomba de aguas negras	1	0,7	22	22
Bombas ORO	1	0,7	18,5	18,5

**2.3.9 Gambuza frigorífica**

Este apartado no se calcula por lo que se pondrá una lista de sus componentes y se hará una estimación en el balance eléctrico:

**GAMBUZA FRIGORÍFICA**

<b>Consumidor</b>	<b>Unidades</b>	<b>Ku</b>	<b>P. unitaria, kW</b>	<b>P. Total, kW</b>
Compresor	2	0,5	12	24
Ventilador	2	0,4	1	2
Resistencias	2	0,5	0,75	1,5

**2.3.10 Equipos de navegación y comunicaciones**

Este apartado no se calcula por lo que se pondrá una lista de sus componentes y se hará una estimación en el balance eléctrico:

**EQUIPO DE NAVEGACIÓN Y COMUNICACIONES**

<b>Consumidor</b>	<b>Unidades</b>	<b>Ku</b>	<b>P. unitaria, kW</b>	<b>P. Total, kW</b>
Equipos de navegación	-	0,5	12	12
Comunicaciones exteriores	-	4	4	4
Comunicaciones interiores	-	1	2	2

SANDRA ALLEGUE GARCÍA  
CUADERNO 11

<b>Categoría</b>	<b>Navegación normal</b>	<b>C/D con posicionamiento dinámico</b>	<b>Puerto</b>	<b>Recogida ORO</b>	<b>Emergencia</b>
Bombas trasiego combustible	8,4	8,4	0	8,4	8,4
Bombas alimentación combustible	12,32	12,32	0	12,32	12,32
Bombas stand-by combustible	4,2	4,2	0	4,2	0
Bombas de lubricación motor	2,52	2,52	0	2,52	0
Bombas stand-by lubricación	103,6	103,6	0	103,6	0
Bombas de alta temperatura	33,6	33,6	0	33,6	0
Bomba de baja temperatura	33,6	33,6	0	33,6	0
<i>TOTAL</i>	<i>198,24</i>	<i>198,24</i>	<i>0</i>	<i>198,24</i>	<i>20,72</i>
Bombas de lastre	19,6	19,6	19,6	19,6	0
Bombeo agua nebulizada	0	0	0	0	34,8
Bombas contraincendios	0	0	0	0	36
Potabilizadora de agua	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08
Planta tratamiento aguas resid.	1,76	1,76	0	1,76	1,76
<i>TOTAL</i>	<i>22,44</i>	<i>22,44</i>	<i>20,68</i>	<i>22,44</i>	<i>73,64</i>
Ventiladores cámara de máquinas	108	108	108	108	27
Ventiladores espacios de carga	0,324	0,324	0,324	0,324	0,081
Unidad de aire acondicionado	3,2	3,2	3,2	3,2	0
<i>TOTAL</i>	<i>111,524</i>	<i>111,524</i>	<i>111,524</i>	<i>111,524</i>	<i>27,081</i>
Bomba agua dulce sanitaria	2,4	2,4	2,4	2,4	1,2
Bomba sanitaria agua caliente	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
<i>TOTAL</i>	<i>2,52</i>	<i>2,52</i>	<i>2,52</i>	<i>2,52</i>	<i>1,32</i>

SANDRA ALLEGUE GARCÍA  
CUADERNO 11

Cocina	6	6	6	6	0
Hornos	4	4	4	4	0
Frigorífico	0,3	0,3	0,3	0,3	0
Microondas	0,48	0,48	0,48	0,48	0
Lavadoras	2,4	2,4	2,4	2,4	0
Secadoras	4,8	4,8	4,8	4,8	0
Planchas	1	1	1	1	0
Parrilla	1	1	1	1	0
Máquina de hielo	0,25	0,25	0,25	0,25	0
Lavaplatos	2	2	2	2	0
<i>TOTAL</i>	<i>22,23</i>	<i>22,23</i>	<i>22,23</i>	<i>22,23</i>	<i>0</i>
Thrusters de proa	0	1320	0	1320	0
Propulsores principales	3300	3300	0	3300	3300
<i>TOTAL</i>	<i>3300</i>	<i>4620</i>	<i>0</i>	<i>4620</i>	<i>3300</i>
Molinetes	0	56,3	56,3	0	0
Cabrestantes	0	33,82	33,82	0	0
Chigres estiba carga cbta. ppal.	0	40,584	40,584	0	0
Grúas	0	160	160	0	0
Bombas hidrocarb. (skimmers)	0	0	0	75	0
<i>TOTAL</i>	<i>0</i>	<i>290,704</i>	<i>290,704</i>	<i>75</i>	<i>0</i>

SANDRA ALLEGUE GARCÍA  
CUADERNO 11

Bomba agua perforación	0	184,8	0	0	0
Bomba agua potable	0	184,8	0	0	0
Bombas barro de perforación	0	184,8	0	0	0
Bombas salmuera	0	184,8	0	0	0
Bombas base oíl	0	154	0	0	0
Bombas Diesel oíl	0	154	0	0	0
Bombas productos especiales	0	51,8	0	0	0
Bombas metanol	0	51,8	0	0	0
Bomba de aguas negras	0	15,4	0	0	0
Bombas ORO	0	0	0	12,95	0
<i>TOTAL</i>	<i>0</i>	<i>1166,2</i>	<i>0</i>	<i>12,95</i>	<i>0</i>
Compresor	12	12	12	12	0
Ventilador	0,8	0,8	0,8	0,8	0
Resistencias	0,75	0,75	0,75	0,75	0
<i>TOTAL</i>	<i>13,55</i>	<i>13,55</i>	<i>13,55</i>	<i>13,55</i>	<i>0</i>
Equipos de navegación	12	12	12	12	12
Comunicaciones exteriores	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Comunicaciones interiores	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
<i>TOTAL</i>	<i>13,55</i>	<i>13,55</i>	<i>13,55</i>	<i>13,55</i>	<i>13,55</i>
Iluminación	11,35	11,35	11,347	11,35	8,5
<i>TOTAL</i>	<i>11,35</i>	<i>11,35</i>	<i>11,35</i>	<i>11,35</i>	<i>8,50</i>
<b>TOTAL BALANCE</b>	<b>3695,40</b>	<b>6472,31</b>	<b>486,11</b>	<b>5103,35</b>	<b>3444,81</b>



### 3 SELECCIÓN DE GENERADORES ELÉCTRICOS

Para comprobar si los motores elegidos anteriormente cumplen con lo establecido se va a seguir la siguiente guía:

No	Item
1.1	<i>Shaft power on propulsion motors</i> <i>Electrical transmission efficiency</i>
1.2	<i>Engine brake power for propulsion</i>
2.1	<i>Electric power for ship (E-Load)</i> <i>Alternator efficiency</i>
2.2	<i>Engine brake power for electric consumers</i>
2.3	<i>Total engine brake power demand (= 1.2 + 2.2)</i>
3.1	<i>Diesel engine selection</i>
3.2	<i>Rated power (MCR, running on MDO)</i>
3.3	<i>Number of engines</i>
3.4	<i>Total engine brake power installed</i>
4.1	<i>Loading of engines (= 2.3 / 3.4)</i>
5.1	<i>Check: Max. allowed loading of engines</i>

En este caso, debido al sistema de posicionamiento dinámico con redundancia DP3 se tienen los motores sobredimensionados en caso de que dos fallasen los otros dos puedan dar suministro para mantener las operaciones normales. Debido a esto, se hacen dos propuestas para comprobar la elección de los motores.

En primer lugar, se comprueba el caso en el cual funcionen los 4 motores y estén al 50% de carga:

4 MOTORES AL 50%		
Potencia de los motores de propulsión (BHP)	Ps [kW]	3300
Eficiencia del motor		0,91
Potencia de los motores de propulsión	PB1 [kW]	3626
Potencia eléctrica en navegación	[kW]	3695,4
Eficiencia del alternador		0,96
Potencia eléctrica de los consumidores eléctricos	PB2[kW]	3849
Potencia total demandada	[kW]	7476
Generador Diesel seleccionado	tipo	12V26
Potencia del generador	[kW]	4080
Número de generadores		4
Potencia total instalada de los generadores	PB [kW]	16320
<b>Carga de los generadores</b>		<b>45,81</b>
<b>Carga máxima del motor</b>	<b>% de MCR</b>	<b>50</b>

En el siguiente caso se comprueba que pasaría con dos motores funcionando al 100 % de carga debido a que la propulsión es diésel eléctrico:

2 MOTORES AL 100%		
Potencia de los motores de propulsión (BHP)	Ps [kW]	3300
Eficiencia del motor		0,91
Potencia de los motores de propulsión	PB1 [kW]	3626
Potencia eléctrica en navegación	[kW]	3695,4
Eficiencia del alternador		0,96
Potencia eléctrica de los consumidores eléctricos	PB2[kW]	3849
Potencia total demandada	[kW]	7476
Generador Diesel seleccionado	tipo	12V26
Potencia del generador	[kW]	4080
Número de generadores		2
Potencia total instalada de los generadores	PB [kW]	8160
<b>Carga de los generadores</b>		<b>91,61</b>
<b>Carga máxima del motor</b>	<b>% de MCR</b>	<b>100</b>

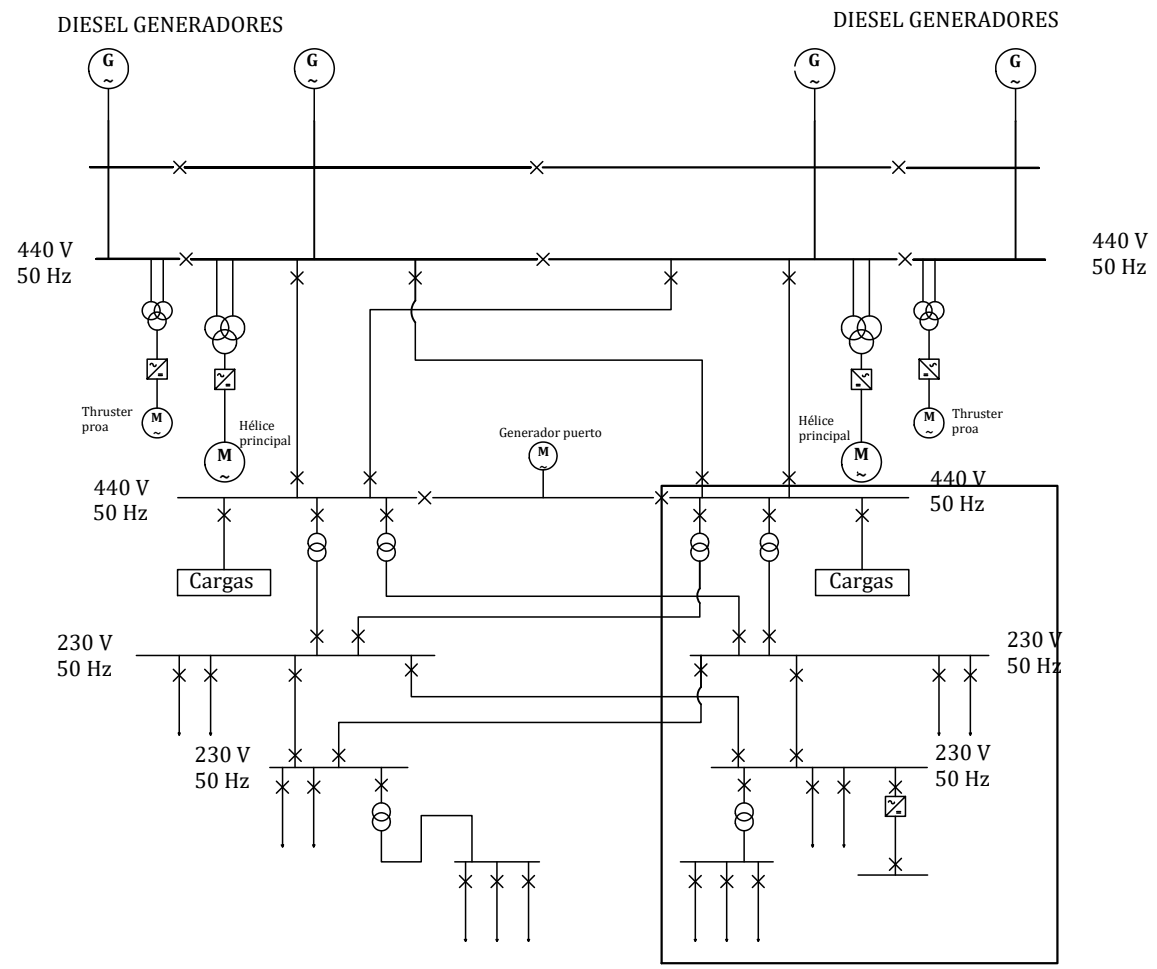
Como se observa los motores cumplen con lo establecido en ambas situaciones.

Como generador de puerto LNG se había escogido el modelo GS12R-MPTK de Mitsubishi de 722 kW que, como se observa, basta es suficiente para generar los 487 kW requeridos en puerto en el balance eléctrico.

## **4 DIAGRAMA DE LA PLANTA ELÉCTRICA**

---

A continuación, se muestra el unifilar eléctrico de la planta eléctrica:



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

GRADO EN INGENIERÍA NAVAL Y OCEÁNICA

TFG Nº: 18-02

TÍTULO DEL PLANO: UNIFILAR PLANTA ELÉCTRICA

AUTOR: SANDRA ALLEGUE GARCÍA