



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

**TRABAJO FIN DE GRADO
CURSO 2019/20**

MEGAYATE DE LUJO

Grado en Ingeniería Naval y Oceánica

**Cuaderno 11
INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

ALUMNA: ROSA PÉREZ RAMÓN

TUTOR: RAÚL VILLA CARO

ÍNDICE

CUADERNO 11

1 INTRODUCCIÓN	4
2 DEFINICIÓN DE LA INSTALACIÓN	5
2.1 TIPO DE CORRIENTE	5
2.2 TENSIÓN Y FRECUENCIA	5
2.3 PLANTA GENERADORA.....	5
2.4 CUADRO PRINCIPAL DE DISTRIBUCIÓN	6
2.5 ACOPLAMIENTO DE LOS GENERADORES	7
2.6 RED DE DISTRIBUCIÓN.....	7
2.7 PROTECCIÓN DE LOS CONSUMIDORES.....	7
2.8 CONEXIÓN A TIERRA	7
2.9 EQUIPOS DE TRANSFORMACIÓN	7
2.10 ALUMBRADO	7
2.10.1 MONOFÁSICO	7
2.10.2 GENERADOR DE EMERGENCIA.....	9
3 BALANCE ELÉCTRICO	11
3.1 CONDICIONES DE CARGA	11
3.2 COEFICIENTES BALANCE ELÉCTRICO.....	11
4 POTENCIA ELÉCTRICA REQUERIDA.....	13
4.1 BALANCE ELÉCTRICO ALUMBRADO	13
4.2 BALANCE ELÉCTRICO COMPLETO	14
5 PLANTA GENERADORA.....	15
6 TANQUE COMBUSTIBLE GENERADORES	19
6.1 GENERADORES CATERPILLAR C32	19
6.2 GENERADOR CATERPILLAR C155	19
ANEXO I: ELEMENTOS ILUMINACIÓN	20
ANEXO II: CÁLCULO ALUMBRADO	25
ANEXO III: GENERADOR C32 TA.....	33
ANEXO IV: GENERADOR C15 ATAAC	34
BIBLIOGRAFÍA.....	35

Escola Politécnica Superior



GRADO EN INGENIERÍA NAVAL Y OCEÁNICA
TRABAJO FIN DE GRADO

CURSO 2018-2019

PROYECTO NÚMERO 19-19

TIPO DE BUQUE: MEGAYATE DE LUJO DE DESPLAZAMIENTO, DE 114 M DE ESLORA. TIPO WORLD GRAND EXPLORER

CLASIFICACIÓN, COTA Y REGLAMENTOS DE APLICACIÓN: BUQUE DE PASAJE, OCEÁNICO, SOLAS MARPOL MCA, ZONA ECA POLAR CODE B ICE. RUTAS DE LA ANTÁRTIDA PERIODOS RESTRINGIDOS Y ÁRTICO (VERANO). PANAMÁ.

CARACTERÍSTICAS DE LA CARGA: PERSONAS EN CRUCEROS TURÍSTICOS DE GRAN LUJO

VELOCIDAD Y AUTONOMÍA: 17 KNOTS AL 90% MCR Y 10% MM. AUTONOMÍA A 3500 MILLAS.

SISTEMAS Y EQUIPOS DE CARGA / DESCARGA: GRÚA A BORDO, JACUZZI, GARAJE PARA MOTOS DE AGUA, PISCINA

PROPULSIÓN: UNO O DOS MOTORES DIESEL

TRIPULACIÓN Y PASAJE: 50 PASAJEROS Y 42 TRIPULANTES.

OTROS EQUIPOS E INSTALACIONES: GARAJE, WATERMAKER x 2, STABILIZER TRAC, AIR CONDITIONING CRUISAIR, HELIPUERTO (NO CERTIFICADO). MARINA EN POPA Y LATERALES, BOTES TENDER.

Ferrol, diciembre 2019

ALUMNO/A: **Rosa Pérez Ramón**

TUTOR: **Raúl Villa Caro**

1 INTRODUCCIÓN

A lo largo de este cuaderno se calculará y dimensionará la planta eléctrica del buque. Se hará por tanto la elección de las características de la instalación eléctrica, así como el cálculo del balance eléctrico, además de seleccionar los grupos generadores eléctricos y el generador de emergencia.

Como base para comenzar los cálculos, se utilizarán las dimensiones principales obtenidas en el Cuaderno 1:” Dimensionamiento Preliminar y Elección de la Cifra de Mérito”:

L (M)	B (M)	D (M)	T (M)
111,15	21,63	8,77	5,17

Se van a tener en cuenta todos los consumidores necesarios para el buen funcionamiento y uso del yate. La potencia y los generadores necesarios se calcularán en función del consumo y las condiciones de carga.

La generación de electricidad será en alterna, cambiando a corriente continua sólo cuando los equipos consumidores lo requieran.

Los elementos principales que constituyen la planta eléctrica del buque son:

- Grupos Generadores.
- Cuadro Principal.
- Elementos de protección de generadores y consumidores.
- Baterías y acumuladores.
- Consumidores.
- Generador de emergencia.

2 DEFINICIÓN DE LA INSTALACIÓN

2.1 TIPO DE CORRIENTE

La instalación eléctrica va a estar compuesta por una red de corriente alterna trifásica y una red de corriente continua de 24 V, para todos los equipos especiales. Al usar corriente alterna, se tiene la ventaja de ahorrar peso y volumen en los grupos generadores, en los motores y en el cableado de distribución; en comparación con una instalación de corriente continua. Con una instalación de corriente alterna, además, se tiene la certeza de una mayor fiabilidad y un menor coste de los equipos. Otro de los beneficios que ofrece la corriente alterna es que permite trabajar con tensiones más elevadas, por lo cual, las secciones de los cables de cobre se ven reducidas.

Trabajar con corriente alterna, permite tener una alimentación de energía de tierra, enganchando la red al buque, evitando la puesta en marcha de un grupo generador.

2.2 TENSIÓN Y FRECUENCIA

El primer paso es definir el tipo de tensión y frecuencia que se va a emplear a bordo, existen dos posibilidades:

- Sistema Europeo (400 V 50 Hz).
- Sistema Americano (440 V 60Hz).

Con el sistema americano resulta ser mayor la tensión, por lo cual se disminuye el precio de la instalación de cableado de cobre, así como el de los equipos. Este sistema se limita a América, pero los puertos en los que se prevé estancia cuentan con instalaciones adecuadas para las tomas de 400V y 50Hz, por esta razón se va a elegir el sistema europeo.

Una vez elegido el sistema europeo, se va a describir la instalación eléctrica:

- Una red de distribución de corriente alterna trifásica de 400V y 50 Hz para la planta de generación y la instalación de fuerza para motores eléctricos, bombas y otros equipos accionados eléctricamente.
- Una red de distribución de corriente alterna monofásica de 220V y 50 Hz para el alumbrado y pequeños consumidores de baja tensión de la habilitación.
- Una red de distribución de corriente continua a 24V para el alumbrado de emergencia, equipos de control, equipos de comunicación, arranque del grupo de emergencia...

La frecuencia de la instalación eléctrica de corriente alterna será de 50Hz frecuencia estándar para 400V y 220V en el continente europeo. Para la alimentación de la corriente de la red de corriente continua se instalarán baterías de acumuladores que se cargan mediante la red alterna.

2.3 PLANTA GENERADORA

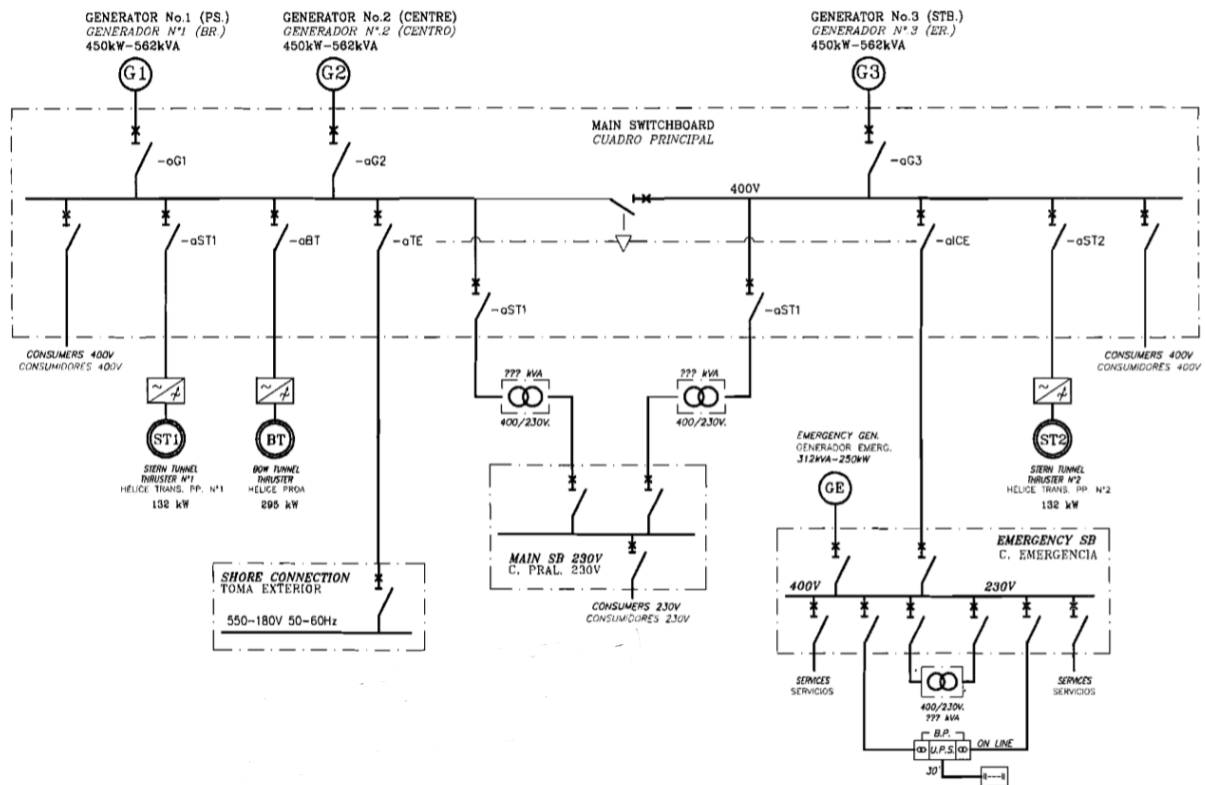
La planta generadora estará compuesta por motores diésel acoplados a alternadores de corriente alterna.

El número de motores que se llevará a bordo va a depender de los resultados que se obtengan en el balance eléctrico. Para este tipo de buques, se barajan las siguientes opciones:

- Dos diésel generadores y un generador de emergencia.
- Dos diésel generadores, un PTO y un generador de emergencia.
- Tres generadores y un generador de emergencia.

La demanda de electricidad no es muy alta, por lo que con un generador podría cubrirse la necesidad de electricidad en la condición de carga más exigente. Aunque se instalarán dos generadores y uno más de respeto.

Ejemplo de tres generadores y un generador de emergencia.



2.4 CUADRO PRINCIPAL DE DISTRIBUCIÓN

La distribución eléctrica tendrá su referencia en el cuadro principal. El cuadro estará alimentado por los generadores eléctricos, y a su vez estará Inter-conexionado con el cuadro eléctrico de emergencia, de manera que los equipos de emergencia se alimentarán en condiciones normales por el cuadro principal.

El cuadro principal está formado por distintos módulos, conectados al barraje principal, por el barraje auxiliar y por las de alimentación de distintos servicios a bordo. El cuadro principal se situará en la cámara de máquinas y se trabajará con 400V y 50 Hz.

Se instalarán tres cuadros secundarios (que dependen del principal) que trabajan a 220V, por lo que antes de la entrada a los cuadros secundarios, se transforma la tensión de 400V a 220V. Los cuadros secundarios se situarán, uno en la cámara de máquinas, otro en el puente de gobierno, y el último en la cubierta inferior.

La tripulación con acceso a los cuadros, tanto al principal como al secundario, dispondrá de tarjetas de enclavamiento, para evitar accidentes durante las labores de mantenimiento del sistema eléctrico del buque.

En conclusión, el cuadro principal se localizará en la cabina de control de la cámara de máquinas, controlando desde ese punto los siguientes equipos:

- Conexión de los generadores.
- Interconexión del barraje.
- Conexión con el grupo de emergencia.
- Conexión a tierra.
- Grupos de consumo.

2.5 ACOPLAMIENTO DE LOS GENERADORES

Los generadores serán regulados desde el panel de control del cuadro principal. El cuadro principal contará con todos los elementos requeridos para el control de los generadores, así como de elementos de protección contra sobrecargas de los alternadores al realizar la conexión de los generadores al barraje principal.

2.6 RED DE DISTRIBUCIÓN

Esta red conecta el cuadro principal con todos los consumidores. Se contará con diversos cuadros de distribución a lo largo del buque, con el objetivo de simplificar la instalación eléctrica.

2.7 PROTECCIÓN DE LOS CONSUMIDORES

Todos los consumidores del buque contarán con interruptores magnetotérmicos o relés térmicos bimetálicos según su consumo eléctrico.

- **Guardamotor:** es un interruptor magnético térmico, diseñado para la protección de motores eléctricos. El disparo magnético es equivalente al de otros interruptores automáticos, pero el disparo térmico se produce con una intensidad y tiempos mayores.

2.8 CONEXIÓN A TIERRA

El buque se podrá conectar a la red eléctrica de tierra mediante el cuadro principal de distribución. Se dispone de una toma de corriente de alimentación de 400V y 50 Hz.

2.9 EQUIPOS DE TRANSFORMACIÓN

El buque contará con la capacidad de poder pasar de 400V a 220V, además contará con rectificadores para poder pasar de corriente alterna a corriente continua 24V en las redes de distribución y equipos que lo requieran.

Para la conversión de la tensión a 220V se van a instalar transformadores, para poder poner en funcionamiento las instalaciones de alumbrado, aparatos electrónicos y eléctricos que requieran de esa tensión.

Las luces de navegación, aparatos de navegación y comunicadores serán alimentados a 24V, por lo que en su instalación se requiere la instalación de rectificadores y filtros.

2.10 ALUMBRADO

2.10.1 MONOFÁSICO

Un sistema monofásico es un sistema de producción, distribución y consumo de energía eléctrica formado por una corriente de fase. La distribución monofásica de la electricidad se suele usar cuando las cargas son principalmente de iluminación y de calefacción. El sistema de alumbrado irá conectado a una tensión de 220V. Con el objetivo de equilibrar los consumos, se van a repartir las fases de los cuadros secundarios, de manera que no esté todo el sistema conectado a la misma fase

En este apartado se va a realizar el cálculo del alumbrado en función de las características de las bombillas LED, ya que son las que se utilizan actualmente en el mercado de los yates de lujo.

La tecnología LED presenta numerosas ventajas:

- **Bajo consumo:** alta eficiencia (lm/W) se produce mayor luz por watio consumido. Con la misma potencia puede producir 10 veces más luz que una bombilla convencional.

- Baja temperatura: no se exceden los límites de temperatura peligrosa. Se pierde la mínima energía en forma de calor.
- Larga vida útil, por lo que se ven reducidos los costes de mantenimiento y reemplazo.
- Se considera tecnología no nociva, ya que excluye las posibles descargas eléctricas de baja tensión (al ser alimentada mediante corriente alterna) ya que se alimenta a 12V (corriente continua).
- Mayor velocidad de respuesta, ya que se enciende instantáneamente.
- Luz más nítida y brillante, la escala cromática de las luces LED es más pura, por lo que se asimila más a la luz natural.
- Alta resistencia a vibraciones e impactos, por su estructura sólida y no disponer de elementos internos móviles.
- Posibilidad de instalar luces LED en todo tipo de superficies, por ellos se pueden diseñar soluciones de iluminación para cualquier situación.
- Respetuosos con el medio ambiente, respecto al sodio y al mercurio. Ahorro energético, no produce irradiaciones de infrarrojos o rayos UVA, por lo que se considera una luz ecológica.

Se va a hacer una estimación del consumo de la instalación de iluminación del buque proyecto (interior y exterior) según la información que se dispone de la iluminación LED. Este cálculo, se sobredimensionará un 20%, para evitar problemas. Se va a utilizar el cálculo tradicional, pero con la diferencia de que los datos serán en función de luz LED (50lm/W) y no luz convencional.

A continuación se van a dar unas pautas, en función de diversos factores que influyen a la hora de elegir la iluminación de las estancias del buque:

- **Temperatura de color:** las luces LED tienen un rango de temperatura de color de 2700L a 6500K, correspondiendo el valor más bajo al conocido “Blanco cálido” (amarillo) y el valor más alto al “blanco frío” (azul). El blanco cálido suele utilizarse para crear ambientes más cálidos y acogedores, como sucede con los dormitorios, salas de estar y comedores, para el caso de blanco frío, su uso se deriva a estudios y cocinas.
- **Índice de rendimiento cromático:** capacidad de una fuente luminosa para reproducir fielmente los colores de varios objetos en comparación con una fuente de luz natural. El rango de valores va de 0 a 10. Se va a usar una luz LED de más de 80 CRI para intentar dar el mayor efecto de luz natural.
- **Flujo Luminoso:** potencia luminosa, representa el brillo emitido por una fuente de luz, y se mide a través de los lúmenes. A mayor intensidad de lúmenes (lm), mayor intensidad de luz.
- **Eficacia luminosa:** relación entre el flujo luminoso emitido y la potencia consumida. Cuanto más alta sea la eficacia luminosa, mayor será la energía eléctrica consumida.

$$Eficacia\ luminosa = \frac{lm}{W}$$
- **Ángulo de apertura de una bombilla LED:** mide la concentración de luz emitida por una bombilla; a mayor ángulo de apertura, mayor reparto de la luz. Para el caso de este proyecto, se van a instalar mayoritariamente bombillas LED con ángulos abiertos para iluminar superficies ampliar y reducir las zonas de sombra.

Para el cálculo de la potencia que se necesita para el alumbrado, se va a recurrir al modelo de cálculo que proporciona MasterLux en iluminación LED según su catálogo de productos.

A continuación se muestra una tabla de la iluminación recomendada:

Luz General Pasillos	150	Lumen/m ²
Dormitorios/Habitaciones	200	Lumen/m ²
Luz general Salón	250	Lumen/m ²
Cocina/Baño	300	Lumen/m ²
Luz encima de la cama, escritorio o de lectura	400	Lumen/m ²
Iluminación general oficina	300	Lumen/m ²
Área de trabajo buena iluminación	500	Lumen/m ²

Se muestra en los anexos el cálculo detallado por cada cubierta, a continuación se mostrará la potencia (W) requerida por cubierta y la suma total:

CREW DECK	5976
LOWER DECK	8005
MAIN DECK	21941
SWIMMING DECK	4050
BRIDGE DECK	2502
SUN DECK	1422
EXTERIOR	1672
TOTAL (W)	45568
TOTAL (KW) +25%	57

La suma total de las potencias calculadas toma el valor de 45568 W, a este valor se le aplica un 25% de margen de seguridad, por lo que se obtiene un valor de 57 kW.

2.10.2 GENERADOR DE EMERGENCIA

Para una situación de emergencia, el buque debe de disponer a bordo de un generador para proporcionar electricidad a los equipos necesarios para mantener el yate en funcionamiento.

Según la Regla 42 del SOLAS Capítulo 2.1, se van a definir los requisitos que se deben de cumplir en una situación de emergencia. **Periodo mínimo de funcionamiento de 36 horas:**

- Luces de emergencia en:
 - Puntos de encuentro y lugares de embarque a las balsas salvavidas.
 - Escaleras, pasillos y accesos a lugares de embarque.
 - Acomodación y pasillos de servicio.

En cámara de máquinas.

Estaciones de control, control de cámara de máquinas y cuadros eléctricos.

Lugares de estiba de elementos contraincendios.

Local del servo.

- Luces de navegación requeridas por el RIPAM (REGLAMENTO DE ABORDAGE)
- Comunicaciones internas requeridas durante una emergencia.
- Comunicaciones exteriores.
- Sistemas de navegación.
- Sistema de detección de incendios, alarma de incendios, alarmas generales y manuales.
- Señales y sirena.
- Bombas contra incendios.
- Bombas de rociadores.
- Bombas de sentina y equipos eléctricos de control de válvulas.
- Sistemas eléctricos esenciales de control de la propulsión.
- Servomotor (electrohidráulico).

Se instalarán en el buque una batería de acumuladores, para proporcionar la demanda de carga de emergencia durante 3 horas de forma ininterrumpida.

3 BALANCE ELÉCTRICO

Con el objetivo de dimensionar los diésel generadores, se va calcula el balance eléctrico en función de los consumos.

3.1 CONDICIONES DE CARGA

La demanda de corriente eléctrica variará dependiendo de la función o situación en la que se encuentre el buque. Por ello, para el cálculo del balance eléctrico se ha tenido en cuenta la existencia de varias situaciones de carga:

- **Invierno:** situación de navegación normal en la temporada fría del año. Se considera que los equipos necesarios para la navegación normal estarán encendidos, así como el sistema de calefacción.
- **Verano:** situación de navegación normal en la temporada cálida del año. Se considera que los equipos necesarios para la navegación normal estarán encendidos, así como el sistema de aire acondicionado.
- **Maniobras:** en esta situación se considera que están encendidos todos los aparatos necesarios para la realización de las maniobras, así como la hélice de proa. Se ha considerado que el buque en los demás aspectos se encontrará en condiciones de navegación normales (verano o invierno).
- **Emergencia:** se consideran encendidos todos aquellos equipos necesarios en una condición de emergencia.
- **Puerto:** se consideran encendidos los equipos necesarios para la estancia en puerto.

Se hará un balance eléctrico para cada condición de carga.

3.2 COEFICIENTES BALANCE ELÉCTRICO

Una vez conocidas las condiciones de navegación más significativas para el consumo eléctrico, se procede con el cálculo de los consumos, y para ello se utiliza el coeficiente de utilización (K_u) y la potencia absorbida por cada consumidor.

Para obtener la potencia eléctrica necesaria para el funcionamiento de cada consumidor, se multiplica la potencia nominal absorbida (P_{abs}) por su coeficiente de utilización correspondiente.

Los coeficientes a tener en cuenta con los siguiente:

- **Coefficiente de simultaneidad en marcha (K_n):** Se obtiene como relación entre los aparatos instalados y los que están en funcionamiento en un determinado momento. Es un indicador de los consumidores iguales que se están utilizando a la vez (cuando hay más de uno). Significativo cuando hay equipos de respeto, aunque estén instalados no se prevé el uso simultáneamente.

$$K_n = \frac{N_s}{N_i}$$

- **Coefficiente de servicio (K_s):** representa el número de horas que está en funcionamiento un consumidor a lo largo del día.

$$K_s = \frac{N}{24 \text{ horas}}$$

- **Coefficiente de Régimen (K_r):** relaciona la potencia consumida por el equipo con la potencia total instalada. Se tomará un valor de 0,8 para la mayoría de los equipos; excepto para el sistema de alumbrado que tomará el valor de 1,00 y para las hélices transversales que será 1,04.

- **K_s** es el coeficiente que surge de multiplicar el coeficiente de servicio y el coeficiente de régimen.
- **Coeficiente de Utilización (K_u):** surge como resultado de la multiplicación de los coeficientes anteriores.

$$K_u = K_n \cdot K_s \cdot K_r$$

4 POTENCIA ELÉCTRICA REQUERIDA

Con el objetivo de obtener el balance eléctrico, se van a realizar unas tablas en las que se incluirán todos los equipos que se han descrito en los cuadernos: 10 “Definición de la planta propulsora”, 11 “Instalación Eléctrica” y 12 “Equipos y servicios” junto con sus respectivas potencias de consumo.

Alguno de los valores expresados en el balance, no se han definido en los cuadernos anteriormente nombrados, pero se han buscado referencias de consumo en todos buques similares. Por esta razón se dejará un margen de un 15% sobre la potencia demandada en cada situación de carga.

4.1 BALANCE ELÉCTRICO ALUMBRADO

CUBIERTA	Crew Deck	FACTOR DE CONSUMO					CONSUMO(kW)				
		INVIERNO	VERANO	MANIOBRAS VERANO	EMERGENCIA	PUERTO	INVIERNO	VERANO	MANIOBRAS VERANO	EMERGENCIA	PUERTO
ZONA	P (W)										
CÁMARA DE MÁQUINAS	2700	1	1	1	1	0	2,700	2,700	2,700	2,700	0,000
COMEDOR TRIPULACIÓN	234	0,3	0,3	0,3	0	0,3	0,070	0,070	0,070	0,000	0,070
COCINA DE LA TRIPULACIÓN	288	0,4	0,4	0,4	0	0,4	0,115	0,115	0,115	0,000	0,115
CREW CABIN 1	108	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,054	0,054	0,054	0,000	0,054
CREW CABIN 2	108	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,054	0,054	0,054	0,000	0,054
CREW CABIN 3	108	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,054	0,054	0,054	0,000	0,054
CREW CABIN 4	108	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,054	0,054	0,054	0,000	0,054
CREW CABIN 5	198	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,099	0,099	0,099	0,000	0,099
CREW CABIN 6	108	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,054	0,054	0,054	0,000	0,054
CREW CABIN 7	108	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,054	0,054	0,054	0,000	0,054
CREW CABIN 8	108	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,054	0,054	0,054	0,000	0,054
CREW CABIN 9	90	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,045	0,045	0,045	0,000	0,045
CREW CABIN 10	108	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,054	0,054	0,054	0,000	0,054
CREW CABIN 11	90	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,045	0,045	0,045	0,000	0,045
CREW CABIN 12	90	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,045	0,045	0,045	0,000	0,045
CREW CABIN 13	72	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,036	0,036	0,036	0,000	0,036
CREW CABIN 14	90	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,045	0,045	0,045	0,000	0,045
CREW CABIN 15	72	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,036	0,036	0,036	0,000	0,036
CREW CABIN 16	72	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,036	0,036	0,036	0,000	0,036
CREW CABIN 17	90	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,045	0,045	0,045	0,000	0,045
CREW CABIN 18	72	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,036	0,036	0,036	0,000	0,036
CREW CABIN 20	108	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,054	0,054	0,054	0,000	0,054
SALA TRIPULACIÓN	90	0,4	0,4	0,4	0	0,4	0,036	0,036	0,036	0,000	0,036
LAVANDERÍA	252	0,6	0,6	0,6	0	0,6	0,151	0,151	0,151	0,000	0,151
TECH ROOM 1	108	0,1	0,1	0,1	0	0,1	0,011	0,011	0,011	0,000	0,011
TECH ROOM 2	108	0,1	0,1	0,1	0	0,1	0,011	0,011	0,011	0,000	0,011
LAVABO	54	0,3	0,3	0,3	0	0,3	0,016	0,016	0,016	0,000	0,016
PASILLO	234	0,6	0,6	0,6	0,1	0,6	0,140	0,140	0,140	0,023	0,140
	5976										
CUBIERTA	Lower Deck										
ZONA	P (W)										
CAMARA DE MÁQUINAS	3900	1	1	1	1	0	3,900	3,900	3,900	3,900	0,000
HOSPITAL	486	0,2	0,2	0,2	0	0,2	0,097	0,097	0,097	0,000	0,097
HALL LOWER DEWCK	198	0,6	0,6	0,6	0	0,6	0,119	0,119	0,119	0,000	0,119
CREW GYM	126	0,3	0,3	0,3	0	0,3	0,038	0,038	0,038	0,000	0,038
SUIT 1	234	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,117	0,117	0,117	0,000	0,117
SUIT2	234	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,117	0,117	0,117	0,000	0,117
SUIT3	288	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,144	0,144	0,144	0,000	0,144
SUIT4	288	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,144	0,144	0,144	0,000	0,144
SUIT5	288	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,144	0,144	0,144	0,000	0,144
SUIT6	288	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,144	0,144	0,144	0,000	0,144
SUIT7	198	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,099	0,099	0,099	0,000	0,099
SUIT8	216	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,108	0,108	0,108	0,000	0,108
LAVABO	36	0,3	0,3	0,3	0	0,3	0,011	0,011	0,011	0,000	0,011
LAVABO	36	0,3	0,3	0,3	0	0,3	0,011	0,011	0,011	0,000	0,011
ZONA COMÚN PROA	1045	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,523	0,523	0,523	0,000	0,523
PASILLO	144	0,6	0,6	0,6	0,1	0,6	0,086	0,086	0,086	0,014	0,086
	8005										

		FACTOR DE CONSUMO					CONSUMO(kW)				
CUBIERTA	Swimming Deck	INVIERNO	VERANO	MANIOBRAS VERANO	EMERGENCIA	PUERTO	INVIERNO	VERANO	MANIOBRAS VERANO	EMERGENCIA	PUERTO
ZONA	P (W)										
PISCINA	1530	0,6	0,6	0,6	0	0,6	0,918	0,918	0,918	0,000	0,918
HALL SWIMMING DECK	432	0,6	0,6	0,6	0	0,6	0,259	0,259	0,259	0,000	0,259
GYM	162	0,6	0,6	0,6	0	0,6	0,097	0,097	0,097	0,000	0,097
LAVABO	36	0,3	0,3	0,3	0	0,3	0,011	0,011	0,011	0,000	0,011
SUIT 19	162	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,081	0,081	0,081	0,000	0,081
SUIT 21	216	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,108	0,108	0,108	0,000	0,108
SUIT 22	270	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,135	0,135	0,135	0,000	0,135
SUIT 24	288	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,144	0,144	0,144	0,000	0,144
SUIT 26	270	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,135	0,135	0,135	0,000	0,135
PASILLO	90	0,6	0,6	0,6	0,1	0,6	0,054	0,054	0,054	0,009	0,054
OWNER'S SUIT	594	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,297	0,297	0,297	0,000	0,297
	4050										
CUBIERTA											
ZONA	P (W)										
JARDÍN INTERIOR	1620	0,6	0,6	0,6	0	0,6	0,972	0,972	0,972	0,000	0,972
LAVABO PUENTE GOBIERNO	54	0,3	0,3	0,3	0	0,3	0,016	0,016	0,016	0,000	0,016
TECH ROOM A/C	108	0,1	0,1	0,1	0	0,1	0,011	0,011	0,011	0,000	0,011
PUENTE DE GOBIERNO	504	1	1	1	1	1	0,504	0,504	0,504	0,504	0,504
PASILLO	36	0,6	0,6	0,6	0,1	0,6	0,022	0,022	0,022	0,004	0,022
CREW CABIN (CAPITÁN)	180	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,090	0,090	0,090	0,000	0,090
	2502										
CUBIERTA											
ZONA	P(W)										
OBSERVATORIO	792	0,6	0,6	0,6	0	0,6	0,475	0,475	0,475	0,000	0,475
PISTA BAILE	342	0,6	0,6	0,6	0	0,6	0,205	0,205	0,205	0,000	0,205
SUN DECK BAR	288	0,6	0,6	0,6	0	0,6	0,173	0,173	0,173	0,000	0,173
	1422						0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
ILUMINACIÓN											
ZONA	P (W)										
EXTERIOR CASCO	1672	1	1	1	0	1	1,672	1,672	1,672	0,000	1,672

CONSUMO(kW)				
INVIERNO	VERANO	MANIOBRAS VERANO	EMERGENCIA	PUERTO
26,84	26,84	26,84	7,18	20,24

4.2 BALANCE ELÉCTRICO COMPLETO

Los resultados de todos los cálculos del balance son los siguientes:

Consumo (kW)

INVIERNO	VERANO	MANIOBRAS	EMERGENCIA	PUERTO
1181	1083	1660	414	1009

Se van a mostrar a lo largo de las siguientes páginas las tablas del balance eléctrico.

s = supplier data, c = calculated, e = estimate, g = guess

MEGAYATE DE LUJO ROSA PÉREZ RAMÓN

Spec. Ref.	Rev	Item	Sta.	Qty.	Curr. (A)	Unit Load	Units W	Total Load kW	FACTOR DE CONSUMO					CONSUMO(kW)				
									INVIERNO	VERANO	MANIOBRAS	EMERGENCIA	PUERTO	INVIERNO	VERANO	MANIOBRAS	EMERGENCIA	PUERTO
1		FONDA Y HOTEL																
		1,1 Cocinas																
		Frigorífico	c	1		750	W	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
		Compactador de basura	c	1		2000	W	2,00	0,10	0,10	0,10	0,00	0,10	0,20	0,20	0,20	0,00	0,20
		Zona nevera	c	2		5000	W	10,00	0,40	0,40	0,40	1,00	0,40	4,00	4,00	4,00	10,00	4,00
		Lavavajillas	c	4		2000	W	8,00	0,10	0,10	0,40	0,00	0,10	0,80	0,80	3,20	0,00	0,80
		Microondas	c	2		1350	W	2,70	0,30	0,30	0,30	0,00	0,30	0,81	0,81	0,81	0,00	0,81
		Thermomix	c	4		1500	W	6,00	0,30	0,30	0,30	0,00	0,30	1,80	1,80	1,80	0,00	1,80
		Horno	c	4		5000	W	20,00	0,30	0,30	0,30	0,00	0,30					
		Freidora	c	1		12600	W	12,60	0,10	0,10	0,10	0,00	0,10	1,26	1,26	1,26	0,00	1,26
		Fogón	c	3		4000	W	12,00	0,10	0,10	0,40	0,00	0,10	1,20	1,20	4,80	0,00	1,20
		Parrilla	c	2		4080	W	8,16	0,40	0,40	0,40	0,00	0,40	3,26	3,26	3,26	0,00	3,26
		Campana extractora	c	4		2000	W	8,00	0,10	0,10	0,10	0,00	0,10	0,80	0,80	0,80	0,00	0,80
		Montacargas Cocina	c	1		3000	W	3,00	0,10	0,10	0,40	0,00	0,10	0,30	0,30	1,20	0,00	0,30
		Ice maker	e	1		650	W	0,65	0,40	0,40	0,40	0,00	0,40	0,26	0,26	0,26	0,00	0,26
		Drinks cooler	e	1		250	W	0,25	0,40	0,40	0,40	0,00	0,40	0,10	0,10	0,10	0,00	0,10
		Congelador	e	2		10000	W	20,00	1,00	1,00	1,00	1,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
		Gambuza refrigerada	e	2		7000	W	14,00	1,00	1,00	1,00	1,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00
		Motor eléctrico para gambuzas	e	2		10000	W	20,00	1,00	1,00	1,00	1,00	14,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
		1,2 Lavandería																
		Lavadora	c	8		2000	W	16,00	0,60	0,60	0,60	0,00	0,60	9,60	9,60	9,60	0,00	9,60
		Secadora	c	8		2000	W	16,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,60	9,60	9,60	0,00	0,00	0,00
		Plancha	c	5		1600	W	8,00	0,60	0,60	0,60	0,00	0,60	4,80	4,80	4,80	0,00	4,80
		Rumba	c	6		1023	W	6,14	0,30	0,30	0,30	0,00	0,30	1,84	1,84	1,84	0,00	1,84
		Aspiradora	c	6		1200	W	7,20	0,30	0,30	0,30	0,00	0,30	2,16	2,16	2,16	0,00	2,16
2		EXTRAS																
		2,1 Helipuerto																
		Intercomunicadores desde vías de entrada	g	2		50	W	0,10	0,10	0,10	0,10	1,00	0,10	0,01	0,01	0,01	0,10	0,01
		2,2 Biblioteca																
		Luces ambiente	e	8		960	W	7,68	0,60	0,60	0,60	0,00	0,60	4,61	4,61	4,61	0,00	4,61
		2,3 Zona de Música																
		Guitarra electro-acustica		5														
		Guitarra Eléctrica		9														
		Micrófonos	g	9		2000	W	18,00	0,20	0,20	0,20	0,00	0,20	3,60	3,60	3,60	0,00	3,60
		Teclado	g	2		2000	W	4,00	0,20	0,20	0,20	0,00	0,20	0,80	0,80	0,80	0,00	0,80
		Microfonos de ambiente	g	4		2000	W	8,00	0,20	0,20	0,20	0,00	0,20	1,60	1,60	1,60	0,00	1,60
		Amplificadores	g	17		2000	W	34,00	0,20	0,20	0,20	0,00	0,20	6,80	6,80	6,80	0,00	6,80
		Bajo		3														
		2,4 Cine																
		Proyector	e	1		500	W	500,00	0,30	0,30	0,30	0,00	0,30	150,00	150,00	150,00	0,00	150,00
		Altavoces	e	8		135	W	1080,00	0,30	0,30	0,30	0,00	0,30	324,00	324,00	324,00	0,00	324,00
		2,5 Aparatos Hidromajase y relax																
		Duchas con cascada	e	20		750	W	15	0,10	0,10	0,10	0,00	0,10	1,50	1,50	1,50	0,00	1,50

Spec. Ref.	Rev	Item	Sta.	Qty.	Curr. (A)	Unit Load	Units W	Total Load kW	FACTOR DE CONSUMO					CONSUMO(kw)				
									INVIERNO	VERANO	MANIOBRAS	EMERGENCIA	PUERTO	INVIERNO	VERANO	MANIOBRAS	EMERGENCIA	PUERTO
	7.3	Supply fans	e	2		15000	W	30,00	1,00	1,00	0,50	1,00	0,00	30,00	30,00	15,00	30,00	0,00
		Exhaust fans	g	2		7500	W	15,00	0,90	0,90	0,90	0,90	0,00	13,50	13,50	13,50	13,50	0,00
		Supply fans	e	2		2400	W	4,80	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	4,80	4,80	4,80	0,00	0,00
		Eshhaust fans	e	2		1000	W	2,00	0,90	0,90	0,90	0,00	0,00	1,80	1,80	1,80	0,00	0,00
		Emergency Gen. Ventilation Fans	e	1		500	W	0,50	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00
		Fans	e	6		20	W	0,12	0,30	0,30	0,30	0,00	0,30	0,04	0,04	0,04	0,00	0,04
		Exhaust ventilator	e	1		2700	W	2,70	0,30	0,30	0,30	0,00	0,30	0,81	0,81	0,81	0,00	0,81
		Driers ventilator	g	3		250	W	0,75	0,30	0,30	0,30	0,00	0,30	0,23	0,23	0,23	0,00	0,23
		Centrifugal exhaust fans	g	6		450	W	2,70	0,30	0,30	0,30	0,00	0,30	0,81	0,81	0,81	0,00	0,81
		Centrifugal exhaust fans	e	1		450	W	0,45	0,80	0,80	0,80	0,00	0,80	0,36	0,36	0,36	0,00	0,36
		Centrifugal exhaust fans	g	20		150	W	3,00	0,80	0,80	0,80	0,00	0,80	2,40	2,40	2,40	0,00	2,40
		Centrifugal supply fans	e	2		300	W	0,60	0,80	0,80	0,80	0,00	0,80	0,48	0,48	0,48	0,00	0,48
		Variable speed fans	g	1		1100	W	1,10	0,50	0,50	0,50	0,00	0,50	0,55	0,55	0,55	0,00	0,55
		Air curtains / Booster fans from AC system	g	6		700	W	4,20	0,50	0,50	0,50	0,00	0,50	2,10	2,10	2,10	0,00	2,10
8		PUMPING AND PIPING																
	8.1	Agua Dulce																
		Motor Principal	c	2		15000	W	30,00	0,60	0,60	0,60	0,60	0,00	18,00	18,00	18,00	18,00	0,00
		Equipo auxiliar	e	2		7500	W	15,00	0,60	0,60	0,60	0,60	0,00	9,00	9,00	9,00	9,00	0,00
		Precaentador MP	c	1		80000	W	80,00	0,60	0,60	0,60	0,60	0,00	48,00	48,00	48,00	48,00	0,00
	8.2	Planta de Ósmosis Inversa	c	1		7000	W	7,00	0,50	0,50	0,20	0,00	0,00	3,50	3,50	1,40	0,00	0,00
	8.3	Planta Tratamiento aguas residuales																
		Bomba Proceso	e	2		1100	W	1,10	0,50	0,50	0,20	0,00	0,00	0,55	0,55	0,22	0,00	0,00
		Bomba de lodos	e	1		3600	W	1,10	0,50	0,50	0,20	0,00	0,00	0,55	0,55	0,22	0,00	0,00
		Bomba vacío	e	1		3500	W	1,10	0,50	0,50	0,20	0,00	0,00	0,55	0,55	0,22	0,00	0,00
		Bomba efluente	e	1		1700	W	1,10	0,50	0,50	0,20	0,00	0,00	0,55	0,55	0,22	0,00	0,00
		Bomba trasiego de lodos	s	1		3600	W	1,10	0,50	0,50	0,20	0,00	0,00	0,55	0,55	0,22	0,00	0,00
	8.4	Planta Separadora de Sentinas	e	1		3330	W	3,33	0,50	0,50	0,20	0,00	0,00	1,67	1,67	0,67	0,00	0,00
	8.5	Agua Salada Circulación																
		Bomba agua salada	c	2		14000	W	28,00	0,60	0,60	0,60	0,60	0,00	16,80	16,80	16,80	16,80	0,00
	8.6	Grey Water System																
		Centrifugal transfer pump	g	1		3000	W	3,00	0,10	0,10	0,10	0,00	0,10	0,30	0,30	0,30	0,00	0,30
	8.7	Sewage System																
		Vacuum pumps	g	2		5000	W	10,00	0,10	0,10	0,10	0,00	0,10	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00
		Transfer pump	g	1		3000	W	3,00	0,10	0,10	0,10	0,00	0,10	0,30	0,30	0,30	0,00	0,30
		Treatment plant	e	1		2000	W	2,00	0,20	0,20	0,20	0,00	0,20	0,40	0,40	0,40	0,00	0,40
		Fan	g	2		1000	W	2,00	0,05	0,05	0,05	0,00	0,05	0,10	0,10	0,10	0,00	0,10
	8.8	Sentina y Contraincendios																
		Contraincendios																
		Bombas contraincendios	c	5		14400	W	72,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	72,00	0,00
		Bomba de sentinas																
		Bomba achique	c	3		7000	W	21,00	0,10	0,10	0,10	0,00	0,10	2,10	2,10	2,10	0,00	2,10
	8.9	Fuel System																
		Trasiego y purificación	c	1		4500	W	4,50	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70

Spec. Ref.	Rev	Item	Sta.	Qty.	Curr. (A)	Unit Load	Units W	Total Load kW	FACTOR DE CONSUMO					CONSUMO(kW)				
									INVIERNO	VERANO	MANIOBRAS	EMERGENCIA	PUERTO	INVIERNO	VERANO	MANIOBRAS	EMERGENCIA	PUERTO
		Alimentación MP	c	2		4500	W	9,00	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	5,40	5,40	5,40	5,40	5,40
	8.10	Servicio de Lubricación Bomba Trasiego	c	2		5500	W	11,00	0,10	0,10	0,10	0,00	0,10	1,10	1,10	1,10	0,00	1,10
	8.13	Compressed Air System Compressors	e	2		6500	W	13,00	0,10	0,10	0,10	0,50	0,10	1,30	1,30	1,30	6,50	1,30
	8.14	Refrigeration Systems																
		Cooling compressors	e	2		5000	W	10,00	0,60	0,60	0,60	0,00	0,60	6,00	6,00	6,00	0,00	6,00
		Automatic defrosting system	e	1		5000	W	5,00	0,30	0,30	0,30	0,00	0,30	1,50	1,50	1,50	0,00	1,50
		Air cooled refrigerators	g	3		1000	W	3,00	0,10	0,10	0,10	0,00	0,10	0,30	0,30	0,30	0,00	0,30
9	MAQUINARIA Y EQUIPOS																	
	9.1	Motores principales																
		Stand still heaters	g	2		2525	W	5,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Ventiladores		15		2200	W	33,00	0,40	0,40	0,40	0,00	0,40	13,20	13,20	13,20	0,00	13,20
	9.2	Sala de control de la maquinaria																
		Refrigerated water fountain	s	1		400	W	0,40	0,40	0,40	0,40	0,00	0,40	0,16	0,16	0,16	0,00	0,16
		Fridge	e	1		250	W	0,25	0,40	0,40	0,40	0,00	0,40	0,10	0,10	0,10	0,00	0,10
	9.3	Aparato de gobierno																
		2 Ulstein Units	e	4		4900	W	19,60	0,10	0,10	0,20	0,00	0,00	1,96	1,96	3,92	0,00	0,00
	9.4	Hélice de Maniobra																
		Bow thruster	c	1		700000	W	700,00	0,00	0,00	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	560,00	0,00	0,00
10	RADIOCOMUNICACIÓN Y NAVEGACIÓN																	
		Equipo electrónico Puente de Gobierno	g	1		10000	W	10,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,00	5,00	5,00	5,00	5,00	0,00
11	AMARRE Y FONDEO																	
	11.1	Anchor windlasses																
		Molinete	c	2		65000	W	130,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	26,00	0,00	0,00
	11.2	Mooring winches																
		Cabrestante	e	2		26000	W	52,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	10,40	0,00	0,00
12	MAQUINAS DE HERRAMIENTAS																	
		Torno mecanizado	e	1		7000	W	7,00	0,05	0,05	0,05	0,00	0,00	0,35	0,35	0,35	0,00	0,00
		Taladro	e	2		4000	W	8,00	0,20	0,20	0,20	0,00	0,00	1,60	1,60	1,60	0,00	0,00
		Esmeriladora eléctrica	e	1		2000	W	2,00	0,20	0,20	0,20	0,00	0,00	0,40	0,40	0,40	0,00	0,00
		Equipo Soldadura	e	1		20000	W	20,00	0,20	0,20	0,20	0,00	0,00	4,00	4,00	4,00	0,00	0,00
		Compresor aire	e	1		1500	W	1,50	0,20	0,20	0,20	0,00	0,00	0,30	0,30	0,30	0,00	0,00
		Cuadro pruebas	e	1		2000	W	2,00	0,20	0,20	0,20	0,00	0,00	0,40	0,40	0,40	0,00	0,00
Total Power:								4061,41					1181	1083	1660	414	1009	

5 PLANTA GENERADORA

En el balance eléctrico se ve claramente que la situación de carga que tiene mayor consumo es la condición de maniobra. Se muestra a continuación de nuevo la tabla resumen:

	INVIERNO	VERANO	MANIOBRAS	EMERGENCIA	PUERTO
<i>P (kW)</i>	1181	1083	1660	414	1009
<i>Factor Potencia</i>	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
<i>S (KVA)</i>	1476	1354	2075	518	1261
<i>Q (KVAR)</i>	886	812	1245	311	757
<i>φ</i>	36,87°	36,87°	36,87°	36,87°	36,87°

Siendo:

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$$

$$\cos \varphi = \cos(\operatorname{arccotg} \left(\frac{Q}{P} \right))$$

$$\operatorname{tang} \varphi = \frac{Q}{P}$$

P, potencia activa.

Q, potencia reactiva.

S, Potencia aparente.

$\cos \varphi$, factor de potencia.

Se van a calcular de nuevo las potencias, pero con un margen de un 10% aplicado:

	INVIERNO	VERANO	MANIOBRAS	EMERGENCIA	PUERTO
<i>P (kW)</i>	1300	1191,3	1826	455	1110
<i>Factor Potencia</i>	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
<i>S (KVA)</i>	1624	1489	2283	569	1387
<i>Q (KVAR)</i>	974	893	1370	342	832
<i>φ</i>	36,87°	36,87°	36,87°	36,87°	36,87°

El balance eléctrico se va a realizar para la situación de carga de mayor consumo, es decir, para la condición de maniobra. Se van a instalar a bordo 3 generadores C32 50Hz de la gama Caterpillar, dos de ellos cumplirán con la demanda, y un tercero por respeto. Las características de los tres generadores idénticos son las siguientes:

- Valor nominal mínimo 910 kVA.
- Valor nominal máximo 1500 kVA.
- Voltaje 220-4160 V.
- Frecuencia 50 Hz.
- Velocidad 1500 rpm.
- Modelo: C32 TA, V-12, diésel enfriado por agua de 4 tiempos.
- Dimensiones: 4489 mm Longitud -2228 mm Ancho – 2194 mm Alto.

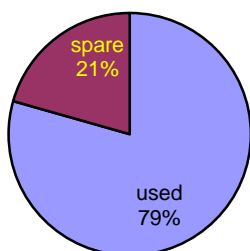


Para ver la especificación del catálogo consultar Anexo III de este cuaderno C11.

Por lo tanto, se van a instalar 3 generadores C32 50 Hz Caterpillar en cámara de máquinas. Se va a calcular a continuación el régimen de funcionamiento para cada situación de carga:

kVA	Generador	Potencia Generada	Potencia Consumida	Porcentaje de carga
Invierno	1 x C32 TA 50 Hz	1500	1300	87%
Verano	1 x C32 TA 50 Hz	1500	1191	79%
Maniobra	2 x C32 TA 50 Hz	3000	1826	61%
Puerto	1 x C32 TA 50 Hz	1500	1110	74%

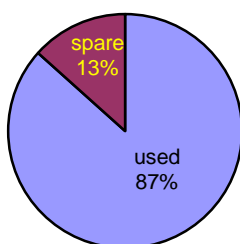
Se van a mostrar gráficamente estos resultados:



VERANO

1 x C32 CATERPILLAR

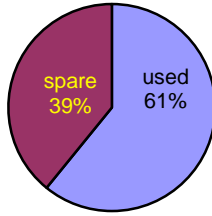
Para la situación de carga de navegación en verano, con un solo generador, el porcentaje de trabajo es de un 78%.



INVIERNO

1 X C32 CATERPILLAR

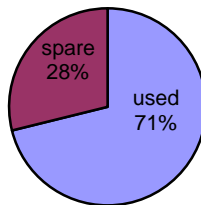
En la condición de navegación normal en invierno se tiene un porcentaje de trabajo del generador de un 85%.



MANIOBRAS

2 x C32 CATERPILLAR
(Bow thrusters included)

En la condición de maniobras, están en funcionamiento dos generadores; y el porcentaje de carga es de un 60%.



PUERTO

1 x C32 CATERPILLAR

Para el caso de la situación de puerto, se pondrá en funcionamiento un generador, el cual tendrá un porcentaje de carga de un 75%.

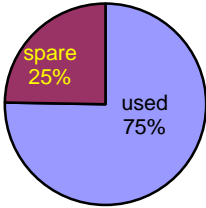
Para la condición de emergencia se va a elegir un generador específico, el cual se instalará junto con el depósito de combustible correspondiente, en la cubierta superior, en el espacio a proa de la habitación. Se elegirá un generador Caterpillar C15 50 Hz. Las características serán las siguientes:

- Valor nominal mínimo 365 kVA.
- Valor nominal máximo 550 kVA.
- Voltaje 208-600 V.
- Frecuencia 50 Hz.
- Velocidad 1500 rpm.
- Ciclo de trabajo: Emergencia.
- Modelo C15 ATAAC I-6 diésel enfriado por agua de 4 tiempos.
- Dimensiones: 3830 mm Longitud -1481 mm Ancho – 2193 mm Alto.

Para ver la especificación del catálogo consultar Anexo IV de este cuaderno C11. Se va a calcular a continuación el régimen de funcionamiento del generador de emergencia:

	Generador	Potencia Generada	Potencia Consumida	Porcentaje de carga
<i>Emergencia</i>	1 x C15 ATAAC	550	414	75%

Se van a mostrar gráficamente estos resultados:



Emergencia

1 X C15 CATERPILLAR

Para la situación de emergencia, el porcentaje de carga del generador es de un 75%.

6 TANQUE COMBUSTIBLE GENERADORES

Una vez que se han definido los generadores, es necesario comprobar que el volumen de los tanques de combustible es el adecuado, por lo que en este apartado se van a proceder a realizar estas comprobaciones.

6.1 GENERADORES CATERPILLAR C32

Para el generador C32 Caterpillar se tiene como dato un consumo de 252,4 l/hora al 100% de funcionamiento, si además se tienen en cuenta los siguientes datos:

- Número de generadores en uso: 2
- Autonomía de 178,92 horas \approx 179 horas.

$$252,4 \frac{l}{h} \times 179 \text{ horas} \times 2 \text{ generadores} \times \frac{m^3}{1000l} = 90,4 m^3$$

6.2 GENERADOR CATERPILLAR C155

Para el generador de emergencia C15 Caterpillar se tiene como dato un consumo de 111,9 l/hora al 100% de funcionamiento, si además se tienen en cuenta los siguientes datos:

- Número de generadores: 1
- Horas de funcionamiento mínimas 36 h.
- Se va a dimensionar para un funcionamiento de 48 horas.

$$111,9 \frac{l}{h} \times 48 \text{ horas} \times \frac{m^3}{1000l} = 5,40 m^3$$

ANEXO I: ELEMENTOS ILUMINACIÓN

Se muestran a continuación los elementos de iluminación utilizados para el cálculo del Sistema de Alumbrado.

The screenshot shows the website masterled.es with a navigation menu at the top. The main content area displays the product 'LÁMPARA COLGANTE RETRO3'. On the left, there is a vertical menu of product categories. The product details include a reference number (LCR3), a price of 131,10 € (158,83 € including VAT), and a financing option of 24,85 €/month for 6 installments. There is a 'Añadir al carrito' button and a 'Me gusta' button. Below the product details is an 'INFORMACIÓN' section with a description of the lamp and shipping information.

Inicio Contacto

masterled.es

MI CUENTA Bienvenido - Entrar

CARRITO VACÍO

TLF. GRATUITOS 886 311 868 - 986 954 005 masterled@homekit.es

Ofertas Inicio Novedades Información Más vendidos La empresa Más

Inicio Productos led DECORACIÓN INTERIOR LÁMPARAS COLGANTES Lámpara colgante RETRO3

Buscar en la tienda

PRODUCTOS

- BOMBILLAS LED
- LÁMPARAS DICROICAS
- DOWNLIGHT LED
- PLAFONES LED
- PANELES LED
- FOCOS CARRILLED
- PROYECTORES LED
- TUBOS LED
- TIRAS DE LED
- ILUMINACIÓN INDUSTRIAL
- DECORACIÓN INTERIOR
 - Apiques para interior
 - Balizas para interior
- LÁMPARAS COLGANTES**
- DECORACIÓN EXTERIOR
- ILUMINACIÓN COMERCIAL
- APLIQUES
- LUCES DE PISCINA LED
- BAÑADORES DE PARED
- TRANSFORMADORES Y DRIVERS
- SOLAR LED
- EMERGENCIAS Y SEÑALIZACIÓN LED
- MATERIAL ELÉCTRICO
- ELECTRONICA DE CONSUMO
- CANALIZACIONES METÁLICAS
- ACCESORIOS
- OFERTAS LED

LÁMPARA COLGANTE RETRO3

E27 CE ROHS

Referencia: LCR3

Seleccionar Tipo casquillo:

Casquillo E27

131,10 €
(158,83 € iva incluido)

- o solo -

24,85 €/mes en 6 cuotas + info
coste único de 3,00 € por cuota incluido

segura

Cantidad: 1 **AÑADIR AL CARRITO** En Stock

Compra ahora, paga después + info

Puntuación usuarios

Leer los comentarios de los usuarios (0)

Escribe tu opinión

Fídelo antes de 20 horas y 47 minutos y recíbelo entre Jue 31 octubre y vie 1 noviembre con Transporte urgente 24-48h

+ Añadir a la lista de favoritos Enviar a un amigo Descarga la ficha técnica Me gusta

INFORMACIÓN

Lámpara colgante metálica con acabado en color dorado. Dispone de 7 tulipas de cristal con base para colocar bombillas de casquillo E27. Ideal para la iluminación decorativa de comedores, recibidores, salones, restaurantes, etc.

No incluye bombillas.

Envío en 24-48h. Para más información puede consultar nuestra Política de Envíos. Le devolvemos su dinero si no queda satisfecho, puede consultar nuestra Política de Devoluciones.

PRODUCTOS

BOMBILLAS LED

LÁMPARAS DICOICAS

DOWNLIGHT LED

PLAFONES LED

PANELES LED

FOCOS CARRILLED

PROYECTORES LED

TUBOS LED

TIRAS DE LED

ILUMINACIÓN INDUSTRIAL

DECORACIÓN INTERIOR

Aplicques para interior

Balizas para interior

LÁMPARAS COLGANTES

DECORACIÓN EXTERIOR

ILUMINACIÓN COMERCIAL

APLIQUES

LUCES DE PISCINA LED

BAÑADORES DE PARED

TRANSFORMADORES Y DRIVERS

SOLAR LED

EMERGENCIAS Y SEÑALIZACIÓN LED

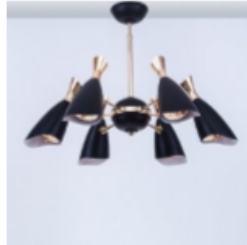
MATERIAL ELÉCTRICO

ELECTRONICA DE CONSUMO

CANALIZACIONES METÁLICAS

ACCESORIOS

OFERTAS LED



LÁMPARA COLGANTE RETRO2



Referencia: LCR2

Seleccionar Tipo casquillo :

Casquillo E27

139,00 €
(188,19 € iva incluido)

- o solo

26,16 €/mes en cuotas + info
coste único de 3,00 € por cuota incluido

segura

Cantidad

AÑADIR AL CARRITO

En Stock

Compra ahora, paga después + info

Puntuación usuarios

Leer los comentarios de los usuarios (0)

Escribe tu opinión

Pídelo antes de **20 horas y 47 minutos** y recíbelo entre **jue 31 octubre** y **vie 1 noviembre** con **Transporte urgente 24-48h**

IMPRIMIR AMPLIAR

+ Añadir a la lista de favoritos

Enviar a un amigo

Descarga la ficha técnica

Me gusta 18

INFORMACIÓN

Lámpara colgante metálica con acabado en color negro y dorado.
Dispone de 6 tulipas de color negro con base para colocar bombillas de casquillo E27.
Ideal para la iluminación decorativa de comedores, recibidores, salones, restaurantes, etc.

No incluye bombillas.

Envío en 24-48h. Para más información puede consultar nuestra [Política de Envíos](#).
Le devolvemos su dinero si no queda satisfecho, puede consultar nuestra [Política de Devoluciones](#).

PRODUCTOS

BOMBILLAS LED

LÁMPARAS DICOICAS

DOWNLIGHT LED

PLAFONES LED

PANELES LED

FOCOS CARRIL LED

PROYECTORES LED

TUBOS LED

TIRAS DE LED

ILUMINACIÓN INDUSTRIAL

DECORACIÓN INTERIOR

DECORACIÓN EXTERIOR

ILUMINACIÓN COMERCIAL

APLIQUES

LUCES DE PISCINA LED

BAÑADORES DE PARED

TRANSFORMADORES Y DRIVERS

SOLAR LED

EMERGENCIAS Y SEÑALIZACIÓN LED

MATERIAL ELÉCTRICO

ELECTRÓNICA DE CONSUMO

CANALIZACIONES METÁLICAS

ACCESORIOS

OFERTAS LED




APLIQUE PARED LOFT4



Referencia: APL4

Seleccionar Tipo casquillo :

 Casquillo E27

30,00 €
(36,30 € iva incluido)

Divide tu pago desde 50,00 € + info



IMPRIMIR AMPLIAR



Cantidad

1


ANADIR AL CARRITO

Compra ahora, paga después + info

Puntuación usuarios

Leer los comentarios de los usuarios (0)

Escribe tu opinión

 Pídelo antes de 13 horas y 58 minutos y recíbelo entre mañana y vie 1 noviembre con Transporte urgente 24-48h

+ Añadir a la lista de favoritos

Enviar a un amigo

Descarga la ficha técnica

 Me gusta

INFORMACIÓN

Aplique metálico vintage con forma de farol, acabado color negro.

La lámpara tiene una base que permite la colocación de cualquier bombilla de casquillo E27. Ideal para crear un ambiente vintage en hogares, bares, restaurantes, tiendas, etc.

No incluye bombilla.

Envío en 24-48h. Para más información puede consultar nuestra Política de Envíos.

Le devolvemos su dinero si no queda satisfecho, puede consultar nuestra Política de Devoluciones.

PRODUCTOS

BOMBILLAS LED

LÁMPARAS DICROICAS

DOWNLIGHT LED

PLAFONES LED

PANELES LED

FOCOS CARRIL LED

PROYECTORES LED

TUBOS LED

TIRAS DE LED

ILUMINACIÓN INDUSTRIAL

Alumbrado Público

Alumbrado Industrial

DECORACIÓN INTERIOR

DECORACIÓN EXTERIOR

ILUMINACIÓN COMERCIAL

APLIQUES

LUCES DE PISCINA LED

BAÑADORES DE PARED

TRANSFORMADORES Y DRIVERS

SOLAR LED

EMERGENCIAS Y SEÑALIZACIÓN LED

MATERIAL ELÉCTRICO

ELECTRÓNICA DE CONSUMO

CANALIZACIONES METÁLICAS

ACCESORIOS

OFERTAS LED

TRANSPORTE PENÍNSULA



IMPRIMIR

AMPLIAR



CAMPANA LED UFO 200W



Referencia: C12N200F

Seleccionar Temperatura color :

Luz blanca

76,67 €

(92,77 € iva incluido)

- o solo

28,55 €/mes en cuotas + info
coste único de 3,00 € por cuota incluido

segura

Cantidad

AÑADIR AL CARRITO


En Stock

Compra ahora, paga después + info

Puntuación usuarios

Leer los comentarios de los usuarios (0)

Escribe tu opinión

 Pídelo antes de 17 horas y 21 minutos y recíbelo entre mañana y vie 1 noviembre con **Transporte urgente 24-48h**

+ Añadir a la lista de favoritos

Enviar a un amigo

Descarga la ficha técnica

 Me gusta 18

INFORMACIÓN

Nueva campana led Industrial UFO de 200W, luminaria compacta de luz blanca, con 24000 lumens.

Luminaria diseñada para fábricas, almacenes, talleres, naves industriales, parkings, supermercados, gasolineras, salas de exposiciones, gimnasios, peajes, etc... Con chips SMD Sanan3030 que garantiza una larga vida a la luminaria. Los LED en alumbrado industrial proporciona un gran ahorro de energía y larga vida. Están fabricadas con materiales de gran calidad y cumplen con las certificaciones europeas.

Envío en 24-48h. Para más información puede consultar nuestra [Política de Envíos](#).
Le devolvemos su dinero si no queda satisfecho, puede consultar nuestra [Política de Devoluciones](#).

PRODUCTOS

BOMBILLAS LED

LÁMPARAS DICOICAS

DOWNLIGHT LED

Paneles y downlight extraplanos

Proyectores de techo

downlights orientables

downlights fijos

Accesorios downlight

PLAFONES LED

PANELES LED

FOCOS CARRIL LED

PROYECTORES LED

TUBOS LED

TIRAS DE LED

ILUMINACIÓN INDUSTRIAL

DECORACIÓN INTERIOR

DECORACIÓN EXTERIOR

ILUMINACIÓN COMERCIAL

APLIQUES

LUCES DE PISCINA LED

BAÑADORES DE PARED

TRANSFORMADORES Y DRIVERS

ACCESORIOS



DOWNLIGHT PANEL 18W REDONDO NEGRO



Referencia: PNRN18F

Seleccionar Temperatura color :

- Luz blanca
- Luz cálida
- Luz neutra

7,22 €
(8,74 € iva incluido)

Divide tu pago desde 50,00 € + info



Cantidad

1

AÑADIR AL CARRITO

En Stock

Compra ahora, paga después + info

Puntuación usuarios

Leer los comentarios de los usuarios (0)

Escribe tu opinión

Pídelo antes de **20 horas y 47 minutos** y recíbelo entre **Jue 31 octubre** y **vie 1 noviembre** con **Transporte urgente 24-48h**

+ Añadir a la lista de favoritos

Enviar a un amigo

Descarga la ficha técnica

Me gusta

INFORMACIÓN

ANEXO II: CÁLCULO ALUMBRADO

Se van a mostrar a continuación las tablas con el desglose del cálculo del sistema de Alumbrado del buque proyecto con luces LED, por ello se presentarán datos del área a iluminar, y la iluminancia que debe tener cada estancia. Se ha elegido un tipo de elemento de iluminación para cada estancia. El tipo de bombillas será del tipo E27 y/o UG10, bombillas con un “invertir” para poder conectar los LED a 220V.

Se muestra el número de elementos de iluminación que se requieren por estancia, así como la potencia de cada uno. Para el cálculo de la lux media de la estancia se tiene en cuenta la altura de las salas, las cuales se corresponden con la altura de la cubierta correspondiente.

El cálculo se ha realizado a través de una herramienta de cálculo “MasterLUX” facilitada por MasterLED. Además de tener en consideración la norma UNE 12464.1 sobre la iluminación para interiores.

CUBIERTA	CREW DECK							
ZONA	ÁERA (M ²)	IULUMINANCIA	LUX MEDIA	LUMEN/ LAM PARA	TIPO	CARACTERÍSTICA (W)	NÚM.	P (W)
CÁMARA DE MÁQUINAS	80 ²	500	493	9000	CI-100W	100	27	2700
COMEDOR CREW	61	250	186	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	13	234
COCINA DE CREW	66	300	200	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	16	288
CREW CABIN 1	36	200	147	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	6	108
CREW CABIN 2	36	200	147	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	6	108
CREW CABIN 3	32	200	147	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	6	108
CREW CABIN 4	32	200	147	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	6	108
CREW CABIN 5	60	200	152	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	11	198
CREW CABIN 6	32	200	148	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	6	108
CREW CABIN 7	31	200	152	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	6	108

CREW CABIN 8	32	200	152	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	6	108
CREW CABIN 9	27	200	156	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	5	90
CREW CABIN 10	31	200	152	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	6	108
CREW CABIN 11	25	200	157	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	5	90
CREW CABIN 12	27	200	156	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	5	90
CREW CABIN 13	23	200	137	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	4	72
CREW CABIN 14	25	200	157	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	5	90
CREW CABIN 15	20	200	159	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	4	72
CREW CABIN 16	23	200	137	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	4	72
CREW CABIN 17	26	200	158	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	5	90
CREW CABIN 18	20	200	159	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	4	72
CREW CABIN 20	34	200	148	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	6	108
SALA TRIPULACIÓN	23	250	168	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	5	90
LAVANDERÍA	59	300	203	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	14	252
TECH ROOM 1	22	300	218	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	6	108
TECH ROOM 2	22	300	218	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	6	108

LAVABO	8	300	202	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	3	54
PASILLO	106	150	98	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	13	234
							TOTAL (W)	5976
CUBIERTA	LOWER DECK							
ZONA	ÁER A (M²)	LUMI NANCIA	LUX MEDIA	LUMEN /LAMP ARA	TIPO	CARA CTERÍ STICA (W)	NÚME RO	P (W)
CAMARA DE MÁQUINAS	400	500	498,42	9000	CI-100W	100	39	3900
HOSPITAL	44,60 67	500	502,05	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	27	486
HALL LOWER DEWCK	41,89 19	250	182,11	5100	LAMAPAR A RETRO 2 6 BOMBILLA S 11W	66	3	198
CREW GYM	31,78 38	300	178,51	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	7	126
SUIT 1	59,91 87	200	180	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	13	234
SUIT2	59,91 87	200	180	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	13	234
SUIT3	73,46 25	200	176,95	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	16	288
SUIT4	73,46 25	200	176,95	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	16	288
SUIT5	72,48 87	200	176,95	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	16	288

SUIT6	72,48 87	200	176,95	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	16	288
SUIT7	48,77 33	200	182,5	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	11	198
SUIT8	53,23 12	200	180,97	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	12	216
LAVABO	7,069 8	300	171,58	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	2	36
LAVABO	7,069 8	300	171,58	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	2	36
ZONA COMÚN PROA	131,6 33	250	180,88	850	APLIQUE PARED LOFT4 BOMBILLA 11W	11	95	1045
PASILLO	69,00 35	150	94,79	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	8	144
							TOTAL L (W)	8005

CUBIERTA**MAIN DECK**

ZONA	ÁER A (M ²)	LUMI NANCIA	LUX MEDIA	LUMEN /LAMP ARA	TIPO	CARA CTERÍ STICA (W)	NÚME RO	P (W)
SUIT 9	52,24 29	200	180,97	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	12	216
SUIT 10	52,24 29	2200	180,97	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	12	216
SUIT 11	52,85 65	200	180,97	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	12	216
SUIT 12	52,85 65	200	180,97	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	12	216

SUIT 13	64,43 61	200	178,65	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	14	252
SUIT 14	64,43 61	200	178,65	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	14	252
GARAJE	505,2 775	500	203,17	100	CI-100W	100	19	1900
HALL MAIN DECK	116,2 265	250	180,67	850	LAMPARA RETRO 37 BOMBILLA S 11 W	77	7	539
SUIT 15	79,97 78	200	184,52	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	17	306
SUIT 16	93,63 18	200	177,4	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	19	342
SUIT 17	86,77 4	200	181,74	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	18	324
SUIT 18	93,63 18	200	177,4	1620	PNL18WR/ PNL18WC	818	19	1554 2
SUIT 20	91,10 48	200	177,4	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	19	342
COMEDOR	230,8 782	250	181,44	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	46	828
COCINA PASAJE	40,50 29	300	197,64	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	10	180
PASILLO	99,25 45	1150	104,2	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	12	216
LAVABO	7,83	300	228,42	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	3	54
							TOTA L (W)	2194 1
CUBIERTA	SWIMMING DECK							

ZONA	ÁER A (M2)	IULUMI NANCIA	LUX MEDIA	LUMEN /LAMP ARA	TIPO	CARA CTERÍ STICA (W)	NÚME RO	P (W)
PISCINA	390,9 469	300	200	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	85	1530
HALL SWIMMING DECK	112,6 358	250	181,21	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	24	432
GYM	40,39 53	250	173,54	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	9	162
LAVABO	5,162 2	300	164,16	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	2	36
SUIT 19	49,88 76	200	149,3	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	9	162
SUIT 21	52,74 03	200	187,8	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	12	216
SUIT 22	68,75 22	200	177,74	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	15	270
SUIT 24	72,48 56	200	181,8	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	16	288
SUIT 26	70,87 68	200	177,74	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	15	270
PASILLO	42,31 58	150	96,45	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	5	90
OWNER'S SUIT	163,1 718	200	180,85	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	33	594
							TOTA L (W)	4050
CUBIERTA	BRIDGE DECK							
ZONA	ÁER A (M2)	IULUMI NANCIA	LUX MEDIA	LUMEN /LAMP ARA	TIPO	CARA CTERÍ	NÚME RO	P (W)

						STICA (W)		
JARDÍN INTERIOR	414,0 374	300	200	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	90	1620
LAVABO PUENTE GOBIERNO	8,824 9	300	203,04	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	3	54
TECH ROOM A/C	21,82 42	300	201,47	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	6	108
PUENTE DE GOBIERNO	125,3 723	300	200,31	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	28	504
PASILLO	15,01 91	150	92,34	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	2	36
CREW CABIN (CAPITÁN)	57,21 21	200	152,34	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	10	180
							TOTA L (W)	2502

CUBIERTA		SUN DECK						
ZONA	ÁER A (M2)	IULUMI NANCIA	LUX MEDIA	LUMEN /LAMP ARA	TIPO	CARA CTERÍ STICA (W)	NÚME RO	P(W)
OBSERVAT ORIO	219,5 073	250	181,44	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	44	792
PISTA BAILE	94,86 85	250	175,51	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	19	342
SUN DECK BAR	74,81 97	250	176,95	1620	PNL18WR/ PNL18WC	18	16	288
							TOTA L (W)	1422

CASCO	EXTERIOR							
ZONA	ÁER A (M ²)	IULUMI NANCIA	LUX MEDIA	LUMEN /LAMP ARA	TIPO	CARA CTERÍ STICA (W)	NÚME RO	P (W)
EXTERIOR CASCO	440	250	183,31	7920	PNL 60.120 88W	88	19	1672

ANEXO III: GENERADOR C32 TA

ESPECIFICACIONES DEL GRUPO ELECTRÓGENO

Valor nominal mínimo	910 kVA
Valor nominal máximo	1500 kVA
Estrategia de emisiones/combustible	Bajo consumo de combustible, nivel bajo de emisiones, certificación de la EPA para aplicaciones fijas de emergencia (emisiones equivalentes a las de los estándares Tier 2 de la EPA de EE. UU. para motores extraviales)
Voltaje	220 a 4160
Frecuencia	50 Hz
Velocidad	1500 rev/min

ESPECIFICACIONES DEL MOTOR

Modelo de motor	C32 TA, V-12, diésel enfriado por agua de 4 tiempos
Calibre	145.0 mm
Carrera	162.0 mm
Cilindrada	32.1 l
Relación de compresión	15.0:1
De aspiración	Turboalimentado/postenfriado
Sistema de combustible	MEUI
Tipo de regulador	ADEM™ A4

DIMENSIONES DEL GRUPO ELECTRÓGENO

Longitud - Máxima	4485.0 mm
Anchura - Máxima	2228.0 mm
Altura - Máxima	2194.0 mm

ANEXO IV: GENERADOR C15 ATAAC

CONTRAER TODO

IMPERIAL MÉTRICO

ESPECIFICACIONES DEL GRUPO ELECTRÓGENO

Valor nominal mínimo	365 kVA
Valor nominal máximo	550 kVA
Estrategia de emisiones/combustible	Tier 2 o Tier 3
Voltaje	208 a 600 voltios
Frecuencia	50 Hz
Velocidad	1500 rev/min
Ciclo de trabajo	Emergencia, principal

ESPECIFICACIONES DEL MOTOR

Modelo de motor	C15 ATAAC, I-6, diésel enfriado por agua de 4 tiempos
Calibre	137.2 mm
Carrera	171.4 mm
Cilindrada	15.2 l
Relación de compresión	16.1:1
De aspiración	Postenfriado aire-aire
Sistema de combustible	MEUI
Tipo de regulador	ADEM™ A4

DIMENSIONES DEL GRUPO ELECTRÓGENO

Longitud - Máxima	3830.0 mm
Anchura - Máxima	1481.0 mm
Altura - Máxima	2193.0 mm

BIBLIOGRAFÍA

Baquerizo Pardo, M. (s.f.). *Electricidad aplicada al buque*. Madrid: Fondo Editorial de Ingeniería Naval.

Caterpillar. (2010). *Marine Engine Selection Guide*.

Caterpillar. (s.f.). *GENERADOR C15 Caterpillar*. Obtenido de https://www.cat.com/es_ES/products/new/power-systems/electric-power/diesel-generator-sets/18331146.html

Caterpillar. (s.f.). *Generador C32 CATERPILLAR*. Obtenido de https://www.cat.com/es_ES/products/new/power-systems/electric-power/diesel-generator-sets/18332039.html

Clasificación, L. R. (Julio 2019). *Rules and Regulations for the Clasification of Special Service Craft*. AENOR.

MasterLED. (s.f.). *Aplicación de cálculo Sistema Alumbrado LED - MasterLUX*. Obtenido de <https://www.masterled.es/es/>

Ricardo Alvariño Castro, J. J. (2007). *El proyecto básico del buque mercante*. FEIN.

SOLAS. (2014). *Oganización Marítima Internacional*.