

# La maquinaria e instalaciones del buque a motor "Ciudad de Ibiza"

por Julio de la Cierva Ingeniero Naval

(Continuación)

En el número anterior, se han descrito los motores principales y auxiliares; en éste continuaremos con los distintos servicios de a bordo.

## d) Tuberías en la cámara de máquinas

En el esquema de la tubería de agua de refrigeración, puede verse fácilmente, que, tanto los motores principales como los auxiliares, tienen una aspiración directa del mar e independiente. Los motores auxiliares pueden aspirar agua de cualquier tanque del doble fondo y echarla al mar o retornarla al doble fondo, cosa que es muy importante cuando se está en dique. Los motores principales pueden aprovechar el agua del doble fondo cuando están navegando en un río y echarla fuera. En caso de navegar en aguas muy frías, tanto los motores principales como los auxiliares tienen una comunicación que une la descarga al mar con la aspiración de la bomba, de forma que estrangulando la descarga se consigue que la bomba aspire agua caliente y así poder regular la temperatura del motor. Para calentar previamente los motores principales se puede hacer la descarga de la refrigeración de los motores auxiliares, circulando a través del circuito de refrigeración de dichos motores principales.

En la fig. correspondiente se vé claramente el servicio de aceite combustible, en el que hay un circuito anular por el que se hace la aspiración y llenado bien sea, tomando o dando combustible desde tierra, y también el transvase de un tanque de almacenaje a cualquier otro tanque de almacenaje. El servicio normal de combustible se hace llenando con la bomba de transvase el tanque de sedimentación y de este, por gravedad, pasa el combustible al separador Laval, circulando antes por el calentador eléctrico; el separador lleva acoplado a el una peque-

ña bomba de engranaje, cuya aspiración está unida a la descarga del separador y esta bomba manda el combustible a los tanques de gravedad situados en la parte alta del tambucho de máquinas y de éstos, por gravedad, va el combustible a los motores, pasando antes por un filtro duplex y una caja de distribución de válvulas.

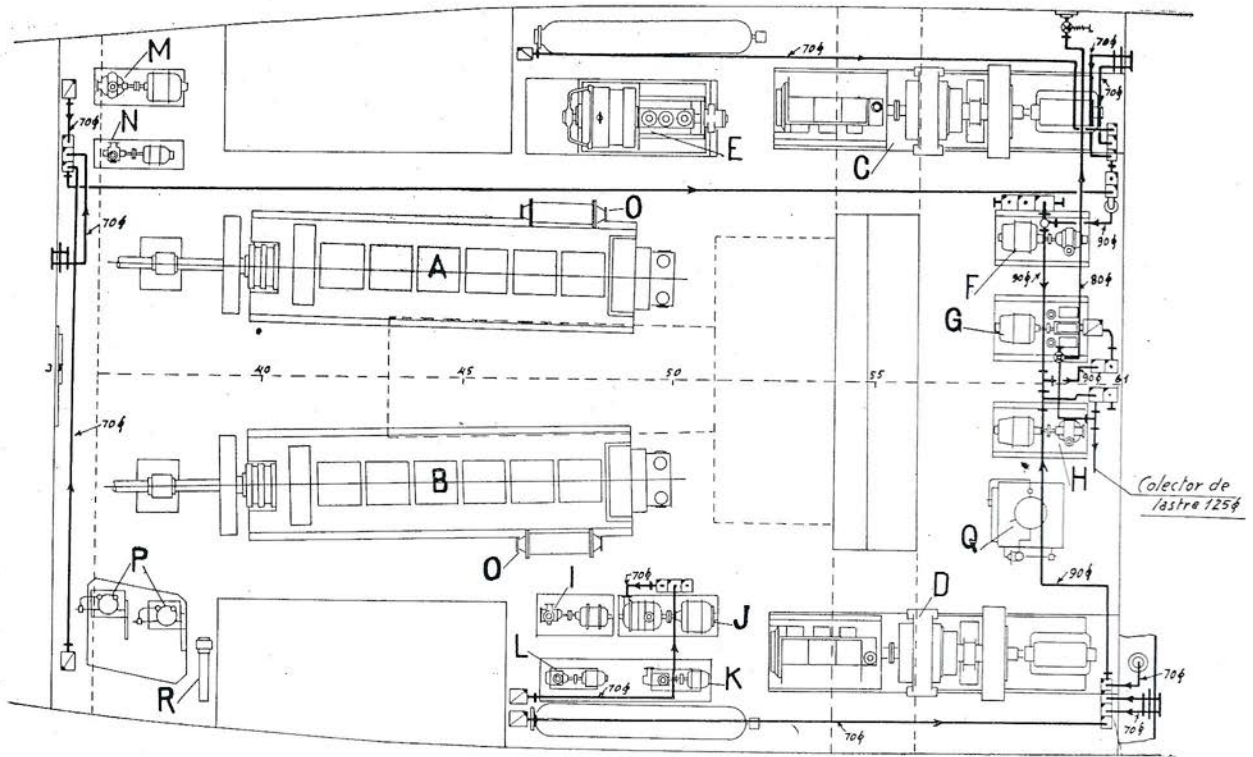
El sistema de aceite lubricante, esencialmente consta de un tanque de servicio y otro de reserva (situados en el doble fondo) por motor principal y un tanque de servicio por motor auxiliar (situados sobre el doble fondo). En los motores principales normalmente, cada uno aspira y descarga el aceite lubricante de su tanque de servicio, pero en caso de necesidad pueden trabajar los dos motores con uno cualquiera de los dos tanque de servicio.

El separador de Laval tiene una pequeña bomba de engranaje acoplada, ésta bomba aspira el aceite de los tanques de servicio y haciendolo pasar a través del calentador lo descarga al separador y de éste por gravedad vuelve otra vez a los tanques de servicio, consiguiéndose de esta forma una purificación continua del aceite lubricante. Hay un tanque de aceite sucio cuya capacidad es suficiente para alojar todo el aceite de un tanque de servicio.






Hay un circuito de aire a alta presión ( $60 \text{ kg.} \times \text{c/m}^2$ ) que se utiliza para el arranque de los motores; en este circuito hay 5 botellas de almacenaje de aire a alta presión; como quiera que los motores arrancan con una presión de aire de 15 a 20 kg. por  $\text{c/m}^2$ , cada motor tiene una válvula reductora de presión, y un circuito de baja presión con una válvula reductora de 60 kg. por  $\text{c/m}^2$  a 8 kg. por  $\text{c/m}^2$ , éste aire se utiliza para limpieza de las cajas de mar y mangueras de aire a baja presión en la cámara de máquinas; también hay un ramal

# "Ciudad de Ibiza"

## Esquema de tuberías de sentina



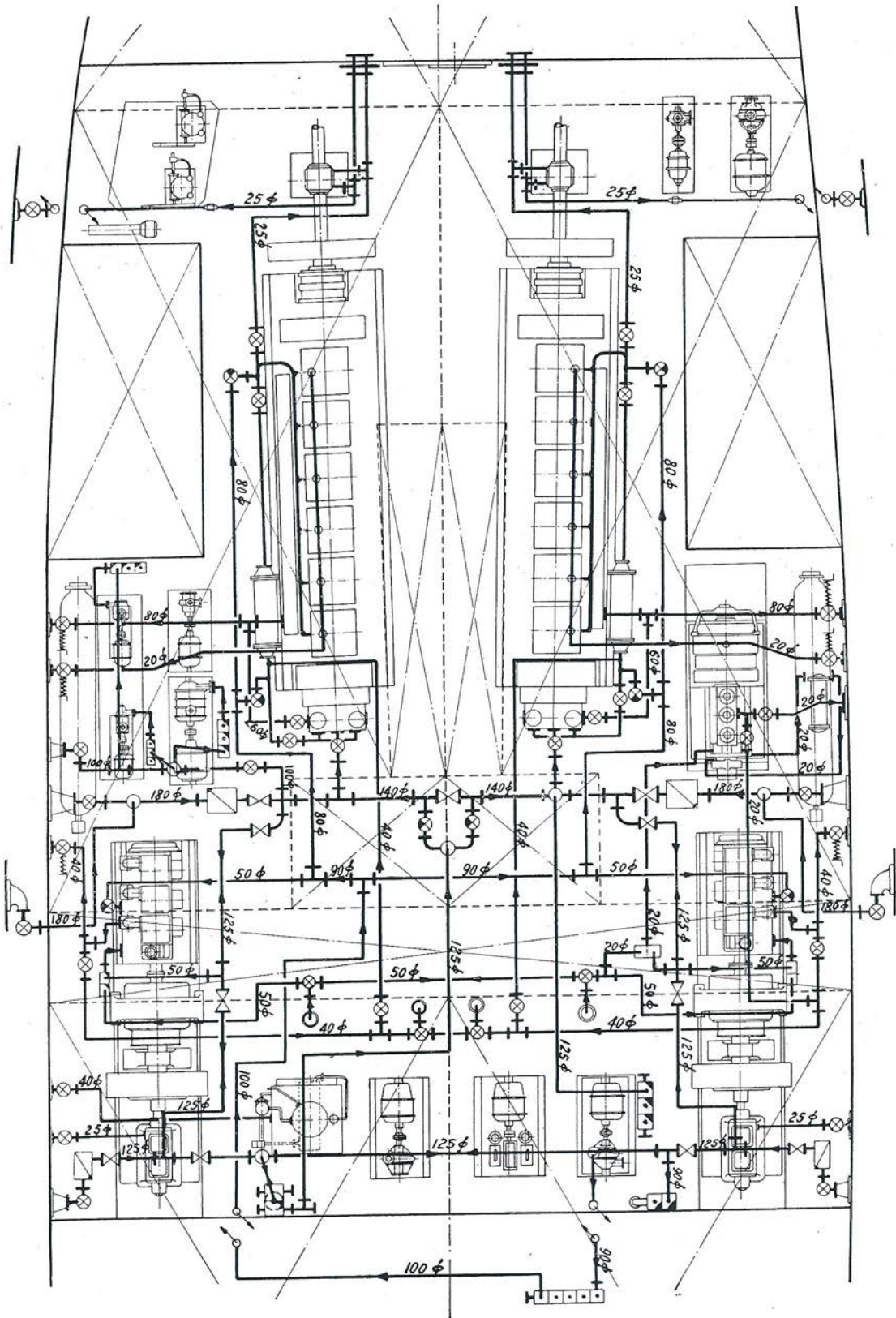
- A Motor principal Br.
- B » » Er.
- C Grupo motor-dinamo-compresor Br.
- D » » » Er.
- E » » »
- F Bomba de reserva agua de refrigeración
- G » » sentina
- H » » lastre
- I » » reserva aceite refrigeración
- J » » contra-incendios y baldeo
- K » » sanitaria agua salada
- L » » » dulce
- M » » de toma de combustible
- N » » trasvase »
- O Refrigeradores de aceite
- P Purificadores » »
- Q Destilador
- R Calentadores de aceite combustible y lubricante

-  Caja de válvulas de retención.
-  Válvula de cierre en escuadra y codo
-  Caja de fango
-  Distribuidor a doble codo
-  Válvula automática con muelle y a mano

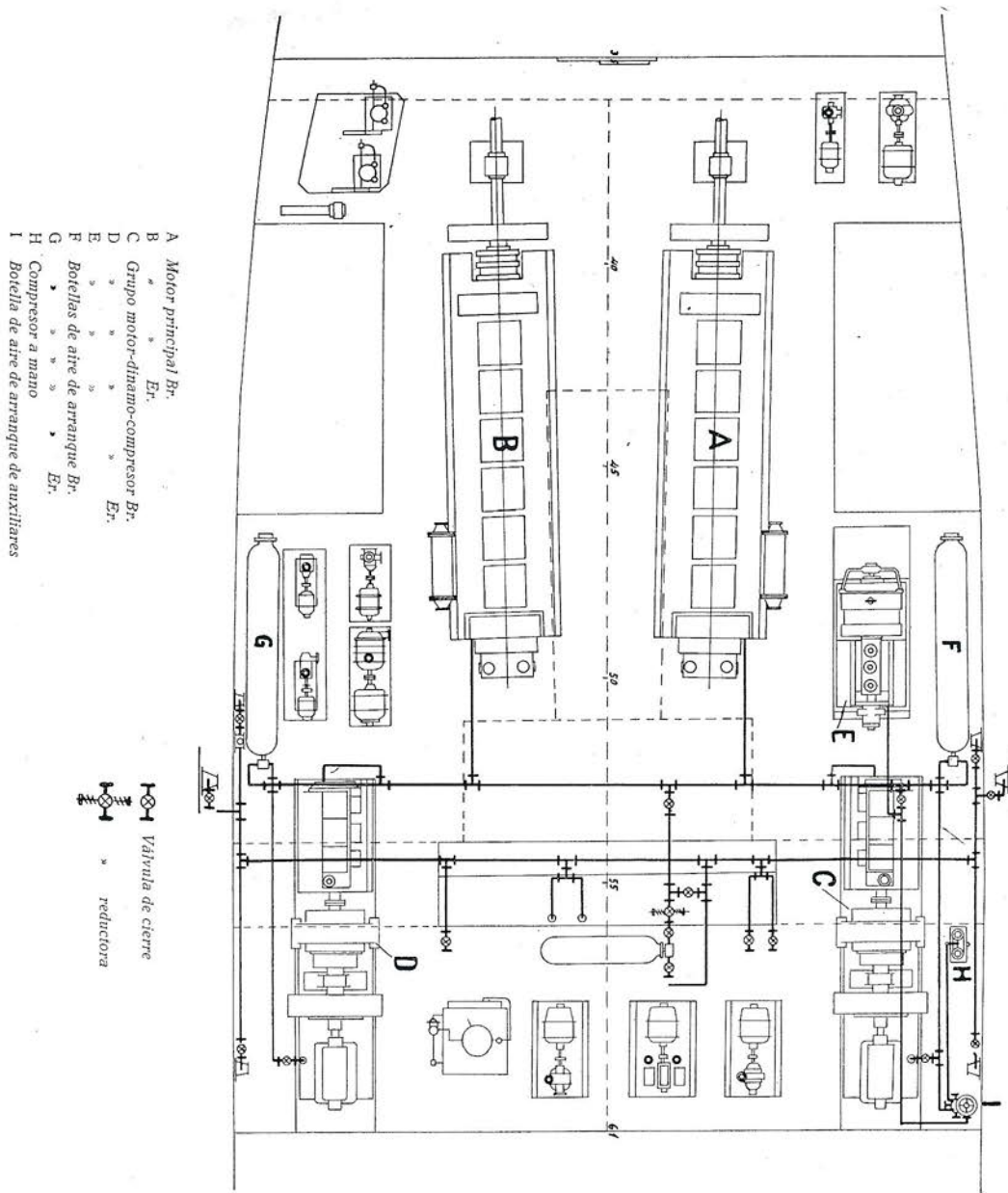


"Ciudad de Ibiza"

Esquema de tuberías de agua de refrigeración.



**“Ciudad de Ibiza”**  
**Esquema de la tubería de aire**





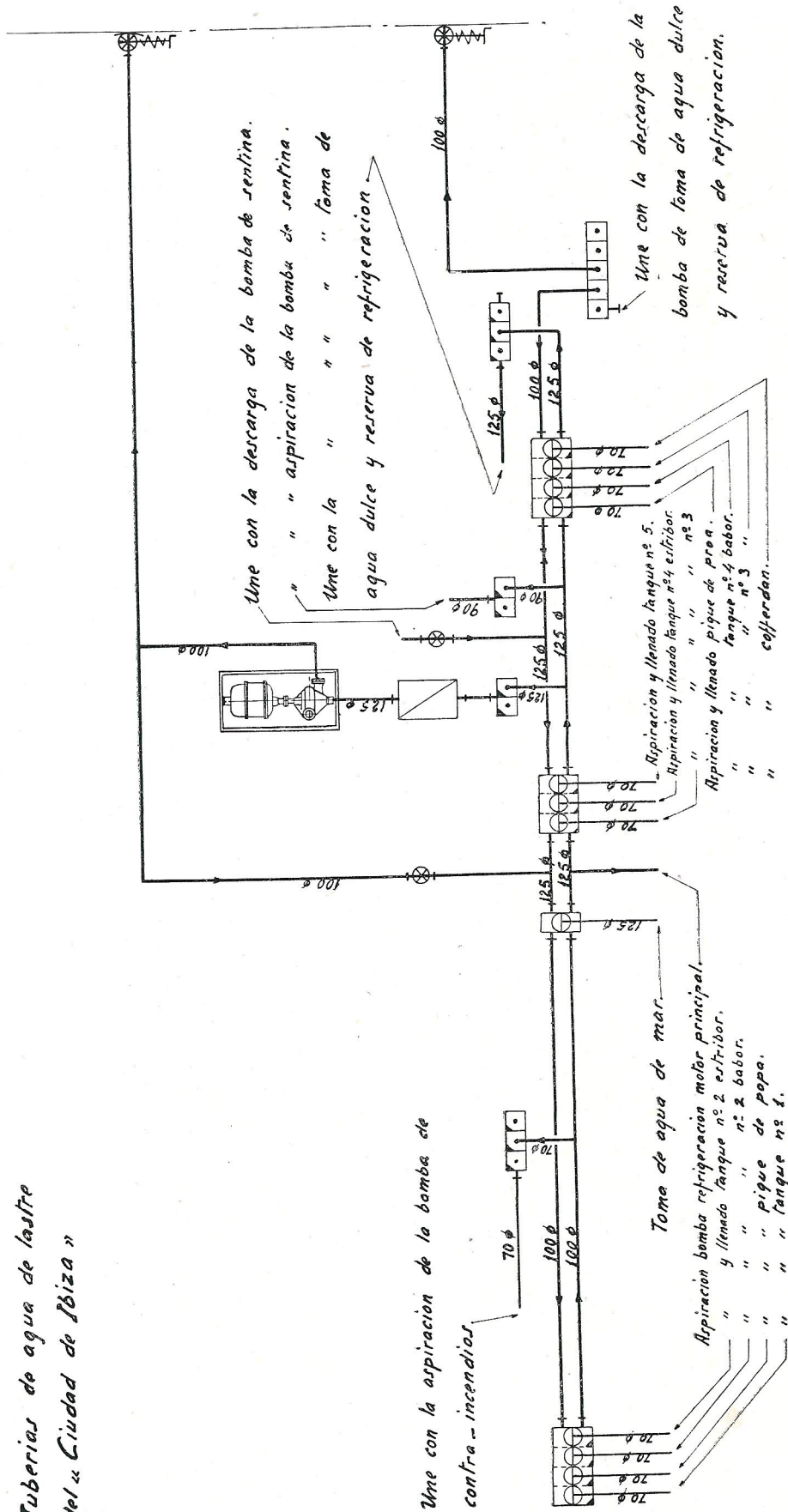
# Maquinaria eléctrica instalada en el buque "Ciudad de Ibiza"

Eslora 75'9 m.      Manga 11'14 m.      Puntal 6'9 m.      Desplazamiento 2000 tons.      Velocidad 12 nudos      Potencia 2 X 750

CLASE DE APARATO Y APLICACION	Número aparatos	Tipo	Volt.	Amp.	Velocidad	Capacidad	Presión	TOTAL H. P.
<b>DINAMOS</b>								
Generadores principales . . . . .	2		220	340		75 Kw.		
» auxiliares . . . . .	1		220	190	500	42 Kw.		
<b>MOTORES GENERADORES</b>	2		220/115	155/217	1300	30 Kw/25 kw.		
<b>BOMBAS</b>								
Bomba de lastre . . . . .	1	Horizontal	220	90	2200	120 m <sup>3</sup> /hora	25 m.	24 E. H. P.
» agua refrigeración . . . . .	1	»	220	45	1680	80 m <sup>3</sup> /hora	20 m.	11'5 E. H. P.
» lubricación . . . . .	1	»	220	12'5	1400	6'5 m <sup>3</sup> /hora	42 m.	3'2 E. H. P.
» contraincendio y baldeo . . . . .	1	»	220	51'5	2000	25 m <sup>3</sup> /hora	50 m.	13'5 E. H. P.
Bomba de transvase de aceite combustible . . . . .	1	»	220	18	1500	10 m <sup>3</sup> /hora	30 m.	4'3 E. H. P.
Bomba sanitaria . . . . .	1	»	220	10'5	2200	5 m <sup>3</sup> /hora	25 m.	2'5 E. H. P.
» de agua dulce . . . . .	1	»	220	10'5	2200	5 m <sup>3</sup> /hora	25 m.	2'5 E. H. P.
» toma combustible . . . . .	1	»	220	90	22100	40 m <sup>3</sup> /hora	30 m.	24 E. H. P.
» sentina . . . . .	1	»	220	18	1250	3'25 Kw.		4'4 E. H. P.
» agua caliente . . . . .	1	»	220	14	2800			3'5 E. H. P.
» purificadora aceite combustible . . . . .	1	»	220	6'5	1500	1'1 Kw.		1'5 E. H. P.
Bomba purificadora aceite lubricante . . . . .	1	»	220	6'5	1500	1'1 Kw.		1'5 E. H. P.
<b>VARIOS</b>								
Vibradores de los motores principales . . . . .	2	Vertical	220	125				3 E. H. P.
Servomotor de gobierno . . . . .	1	Horizontal	220	26'5	500	4'6 Kw.		
Convertidor para el servomotor . . . . .	1	»	220/190	30/20	1900	5'7 Kw/5 Kw		7'8 E. H. P.
Calentador de agua . . . . .	1		220	109		24 Kw.		
Destilador de agua . . . . .	1		220	327		72 Kw.		

CLASE DE APARATO Y APLICACION	Número aparatos	Tipo	Volt.	Amp.	Velocidad	Capacidad	Presión	TOTAL H. P.
<b>COCINA</b>								
Placas de fuego rectangulares . . . . .	8		220	13'6		3 Kw.		
Hornos de asados . . . . .	2		220	16		3'5 Kw.		
Calentador . . . . .	1		220	2'7		0'6 Kw.		
<b>CALENTADORES</b>								
Calentador aceite combustible . . . . .	1		220	81'8		18 Kw.		
» lubricante . . . . .	1		220	81'8		18 Kw.		
<b>ALLIMBRADO</b>								
Luces . . . . .			110	181		20 Kw.		
Ventiladores en camarotes . . . . .								
<b>MAQUINARIA EN CUBIERTA</b>								
Molinetes . . . . .	1	Horizontal	220	135	1800	25 Kw.		34 E. H. P.
Chigre de carga 5 tons. . . . .	6	»	220	69	380	12'5 Kw.		17 E. H. P.
» botes . . . . .	1	»	220	61'5	1080	11'8 Kw.		16 E. H. P.
Calibrantes . . . . .	2	»	220	133	550	24 Kw.		35 E. H. P.
Ventiladores . . . . .	8	»	220	4'9	1410	0'8 Kw.		1'1 E. H. P.

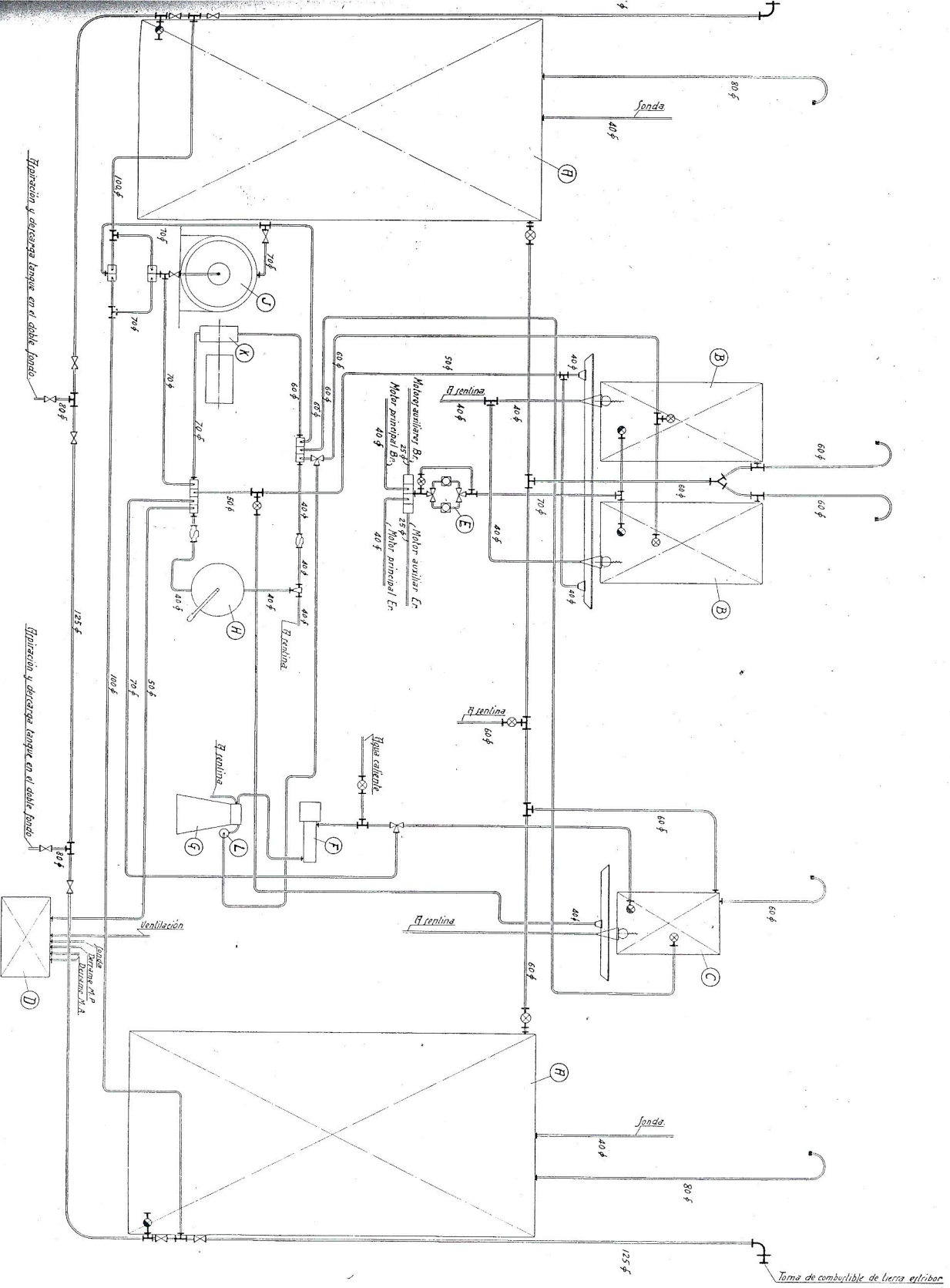
*Disposicion esquematica  
de las  
Tuberias de agua de lastre  
del « Ciudad de Ibiza »*














# "Ciudad de Ibiza" Esquema de tubería de combustible



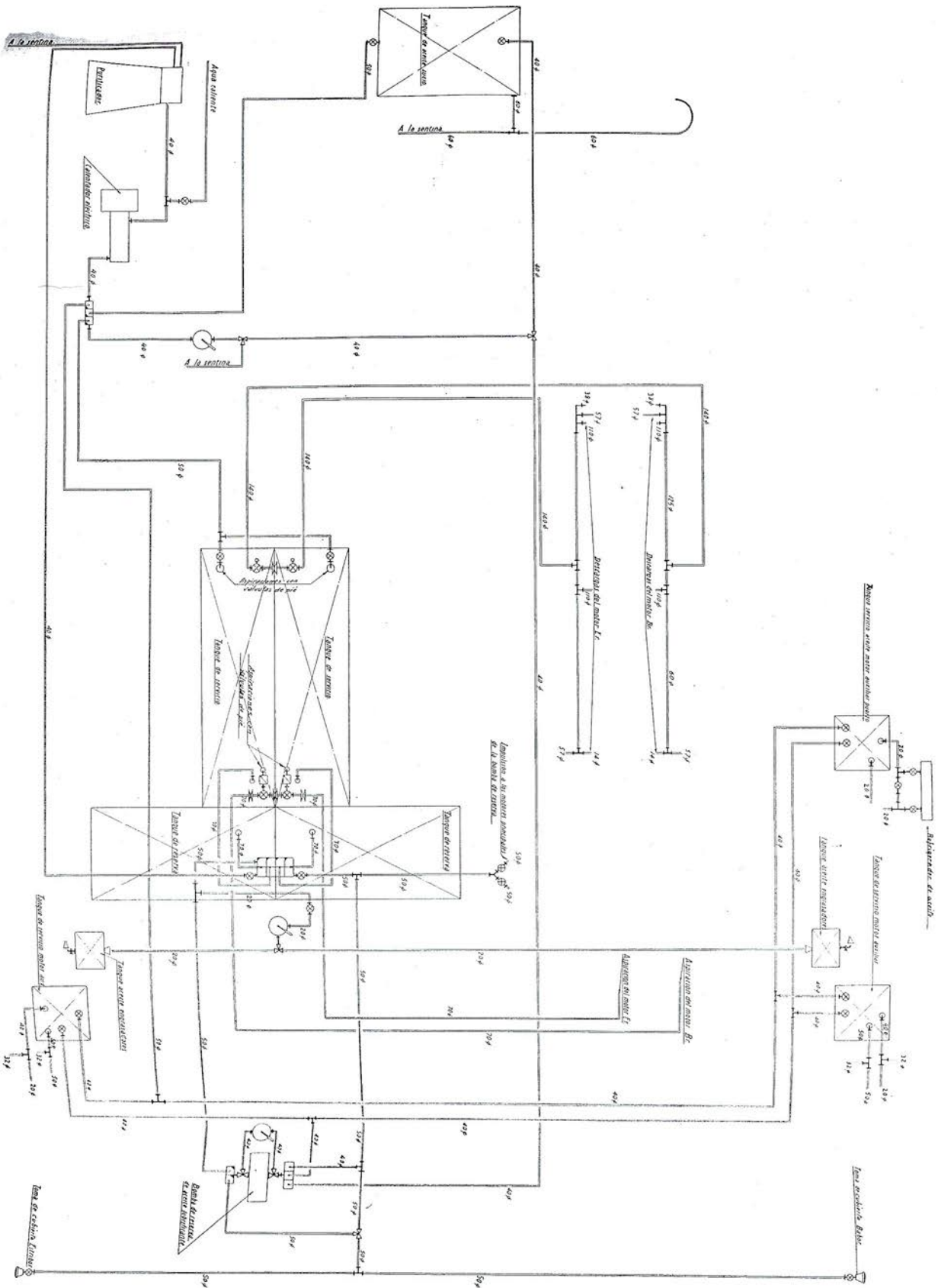
Marca	Designación
A	Tanques laterales de combustible
B	» de gravedad
C	» sedimentación
D	» derrame
E	Filtro duplex de combustible
F	Calentador
G	Purificador
H	Bomba de mano
I	» » toma de combustible
K	» » transvase de aceite
L	Bomba para llevar aceite del purificador al tanque












-  Vánula de muelle
-  » manobrada desde cubierta
-  » de cierre
-  » compuerta
-  Grifo
-  Vánula de retención
-  Colador

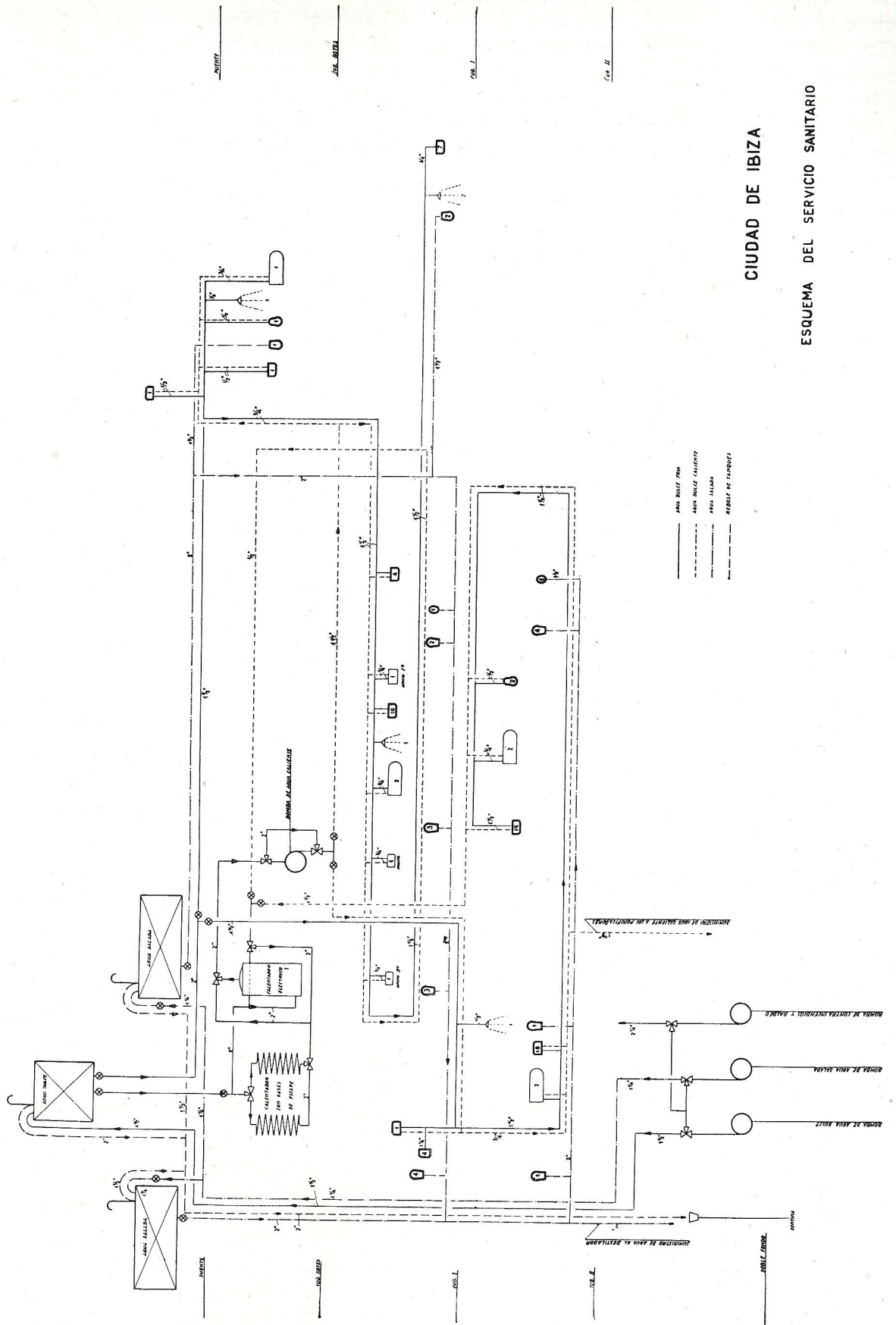


# "Ciudad de Ibiza"

## Esquema de la tubería de aceite lubricante



-  Caja de válvulas de cierre
-  Embrague en y
-  Paso de mamparo
-  Embudo
-  Griño de dos pasos
-  Válvula de paso recto
-  Válvula caja en te
-  Griño de pico y bandeja
-  Válvula de compuerta
-  Bomba a mano
-  Caja de tango



Ciudad de Ibiza  
 ESQUEMA DEL SERVICIO SANITARIO



para el typhon teniendo intercalado en este circuito una botella reguladora de aire.

En las figuras correspondientes se ve el esquema de la tubería de lastre, de la tubería de sentina en la cámara de máquinas y el esquema de la tubería de agua dulce. Dada la sencillez de estos esquemas no creo necesario hacer ningún comentario.

#### e) *Instalación sanitaria*

El suministro de agua salada para los W. C. se hace por medio de dos tanques situados en la cubierta de puente, uno a cada banda, estos tanques también suministran agua salada al destilador.

Tanto las tuberías de llenado como las de desagüe de ambos tanques están en comunicación, pudiéndose hacer independiente y dar servicio con un solo. Sobre uno de ellos está colocado un interruptor de nivel del tipo de membrana, este interruptor tiene por misión que cuando los tanques están vacíos, se ponga automáticamente en marcha la bomba sanitaria de agua salada, mediante un arrancador automático situado en la cámara de máquinas y cuando los tanques están llenos, éste interruptor pare automáticamente la bomba.

El suministro de agua dulce fría para lavabos y baños, se hace por medio de un tanque situado dentro de la parte alta de la chimenea. El llenado se hace por medio de la bomba sanitaria de agua dulce y tiene instalado un interruptor de nivel idéntico al de los tanques de agua salada, que hace que éste servicio sea completamente automático al igual del de agua salada.

Para el caso de que los interruptores de nivel se averíen, se ha colocado un rebosadero común para los tanques de agua dulce y salada que descarga a un embudo situado en la cámara de máquinas, en un sitio visible por el maquinista de guardia.

Para mayor seguridad del servicio se ha dispuesto que las dos bombas sanitarias sirvan la una como reserva de la otra y, además, que la bomba de contra incendios sea una reserva de las dos anteriores y éstas de ella. Con esta disposición se tiene una triple seguridad, que aunque a primera vista parezca un exceso de previsión, no lo es ya que en un buque de pasaje el servicio de agua es muy importante.

Todos los lavabos, baños y duchas del bu-

que tienen servicio de agua dulce fría y todos los lavabos, baños y duchas de la oficialidad, primera y segunda clase, tienen servicio de agua dulce fría y caliente. El servicio de agua caliente está asegurado por un calentador eléctrico y dos calentadores constituidos cada uno de ellos por un serpentín de tubo de cobre arrollado a los tubos de escape de los motores principales. El suministro de agua fría a los calentadores, se hace por gravedad desde el tanque de agua dulce, habiéndose colocado una válvula de retención en la descarga del tanque que impide el ascenso del agua caliente al tanque.

Con objeto de que el agua caliente llegue rápidamente a todos los sitios, el circuito de distribución es cerrado y hay una bomba centrífuga para activar la circulación en los primeros momentos. En puerto se usa el calentador eléctrico y se fuerza la circulación con la bomba hasta que se calienta toda la tubería y una vez caliente la tubería se deja que la circulación la haga el agua sola; una vez que el buque esté en la mar se pone fuera de servicio el calentador eléctrico y se conectan al servicio los dos calentadores por gases de escape.

#### f) *Instalación eléctrica*

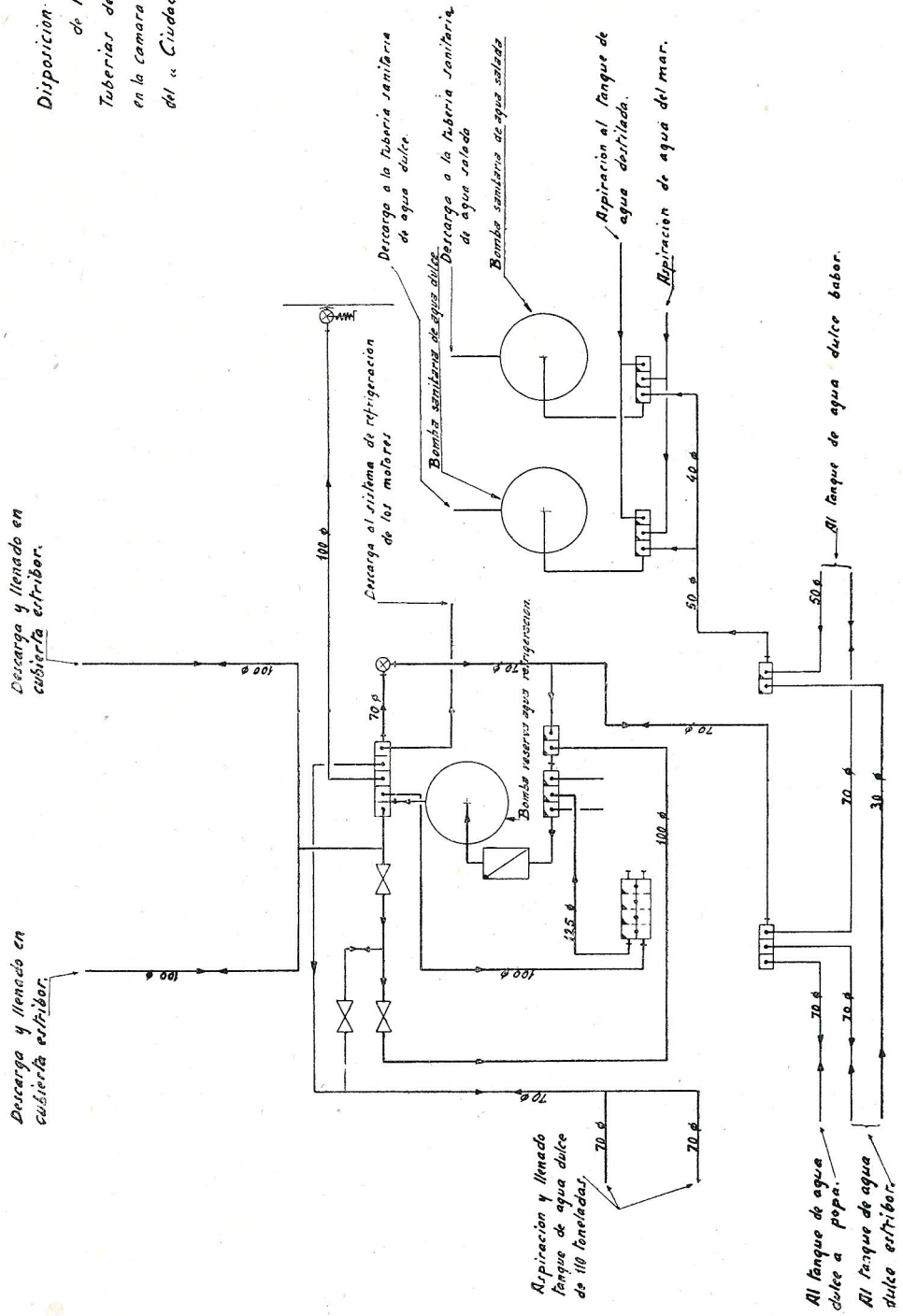
En este buque la parte eléctrica tiene una gran importancia ya que toda la maquinaria auxiliar, tanto de máquinas como de cubierta, es eléctrica, incluso la cocina.

Con objeto de facilitar la comparación con otros buques similares, he reunido en un cuadro todas las características más importantes de los aparatos eléctricos.

La distribución de la energía destinada a fuerza es bifilar a 220 volt. corriente continua y la destinada a alumbrado es bifilar a 110 volt. corriente continua.

En la cámara de máquinas a proa de los motores principales está situado el cuadro eléctrico. Este cuadro ha sido suministrado por la casa R. de Eguren de Bilbao según especificaciones dadas por el Astillero. Es todo el de acero no teniendo ninguna parte bajo corriente al exterior, todos los interruptores están situados en el interior y maniobrados desde el exterior por medio de palancas. El cuadro está completamente cerrado por todas partes, al frente por chapas de acero, por la parte pos-

*Disposicion esquematica  
de las  
Tuberias de agua dulce  
en la camara de maquinas  
del « Ciudad de Ibiza »*





terior por un mamparo de tela metálica y lateralmente por una puerta de corredera. Entre el mamparo de tela metálica y el cuadro propiamente dicho hay un pasillo que permite el poder revisar en cualquier momento las conexiones.

El cuadro está constituido por ocho paneles destinados a los distintos servicios, alumbrado cámara de máquinas (a 110 volt.), fuerza en cámara de máquinas (a 220 volt.), dínamo n.º 1 (72 kw. a 220 volt.), dínamo n.º 2 (72 kw. a 220 volt.), dínamo n.º 3 (42 kw. a 220 volt.) grupos convertidores (2 × 25 kw. de 220 volt. a 110 volt.) alumbrado del buque, fuerza en cubierta.

Como se puede ver en el dibujo, la mayoría de los interruptores colocados en el cuadro son automáticos, con objeto de aumentar la seguridad del servicio y disminuir los gastos de explotación. Del cuadro principal parten los cables que alimentan a los cuadros auxiliares.

Los cuadros auxiliares de alumbrado están constituidos por pequeños interruptores automáticos de fabricación Voigt Haeffner, de Frankfurt.

En las figuras correspondientes se vé el esquema de fuerza.

También hay un cuadro resumen con las características de todas las máquinas eléctricas.

Toda la instalación de fuerza está hecha con cable armado tipo M. K. y la de alumbrado dentro de los camarotes de I y II clase se ha hecho con cable N. G. A. pintados con un barniz especial incombustible y fuera de éstos sitios con cable M. K.

Las dínamos han sido suministradas por la casa A. E. G. de Berlín, los grupos convertidores y los motores de todas las bombas por la casa Garbe Lameyer y el calentador eléctrico y el destilador por la casa Archibald and Low.

La maquinaria auxiliar en cubierta está constituida por un molinete eléctrico de construcción A. E. G. capaz de elevar un ancla a la velocidad de 20 mts. por minuto, 6 chigres de 5 toneladas, cuya parte mecánica ha sido construida en los Talleres de Valencia de la «Unión Naval de Levante» y la parte eléctrica ha sido suministrada por la casa «Asea», 2 chigres para botes suministrados por la casa «Asea», 2 cabrestantes de 5 toneladas con una velocidad en vacío máxima de 120 metros por minu-

to cuya parte mecánica ha sido construida en los Talleres de Valencia de la «Unión Naval de Levante» y la parte eléctrica suministrada por la casa «Asea», 6 ventiladores para bodega de 60 m<sup>3</sup>. por minuto suministrados por la casa A. E. G., una cocina eléctrica de construcción A. E. G., un servo-motor eléctrico A. E. G.

Para terminar éste artículo voy a describir el servo-motor A. E. G., ya que el resto de la maquinaria auxiliar es toda ella de tipos normales y muy conocidos por la gente de mar. Siendo éste el primer servo-motor A. E. G. que se instala por un astillero español creo es muy interesante para los lectores su conocimiento.

El servo-motor es del tipo por mando simpático puramente eléctrico, patente de la casa A. E. G. (la casa A. E. G. tiene instalados un gran número de este tipo de servo-motores con un magnífico resultado en muchos barcos extranjeros).

Las partes principales de que consta son:

Grupo Leonard.

Motor del timón.

Aparato de mando con la caña.

Aparato de control en la cámara del servo-motor.

Arrancador para el grupo Leonard.

Resistencias.

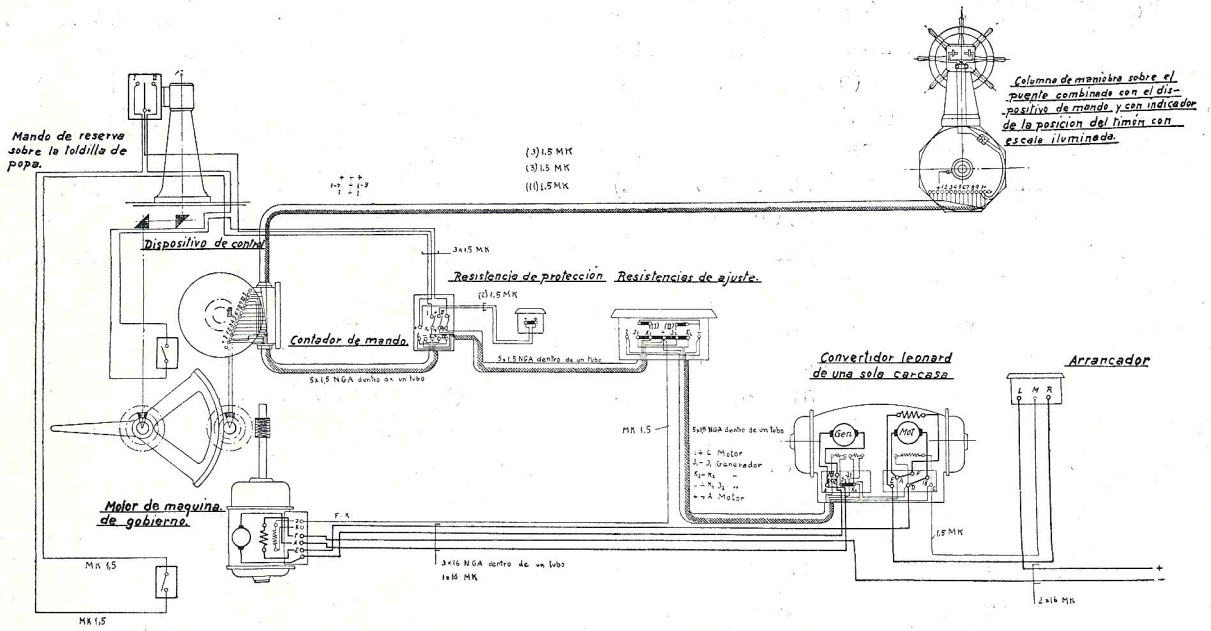
El inducido del motor del timón, está eléctricamente unido al inducido del generador Leonard, éste último gira a una velocidad constante. El generador Leonard está acoplado a un motor, el cual está conectado al cuadro de distribución de fuerza de la cámara de máquinas (el motor está unido por medio de un conmutador especial a las barras del cuadro antes de los automáticos de las dínamos).

Este motor es puesto en marcha para empezar la navegación y no es parado hasta entrar en puerto y estar listo de máquinas; para ponerlo en marcha hay un arrancador especial situado junto a él en la cámara del servo. El campo del motor del timón es mantenido constantemente a su máxima excitación, mientras que el campo del generador Leonard puede ser a cada momento excitado en un sentido u otro en mayor o menor grado. Cuando no hay excitación no hay voltaje en el generador y por lo tanto el motor del timón permanece parado;



tán pronto como se excita el generador Leonard, el voltaje aparece en la magnitud y sentido que corresponde a la excitación y el motor del timón se pone en marcha.

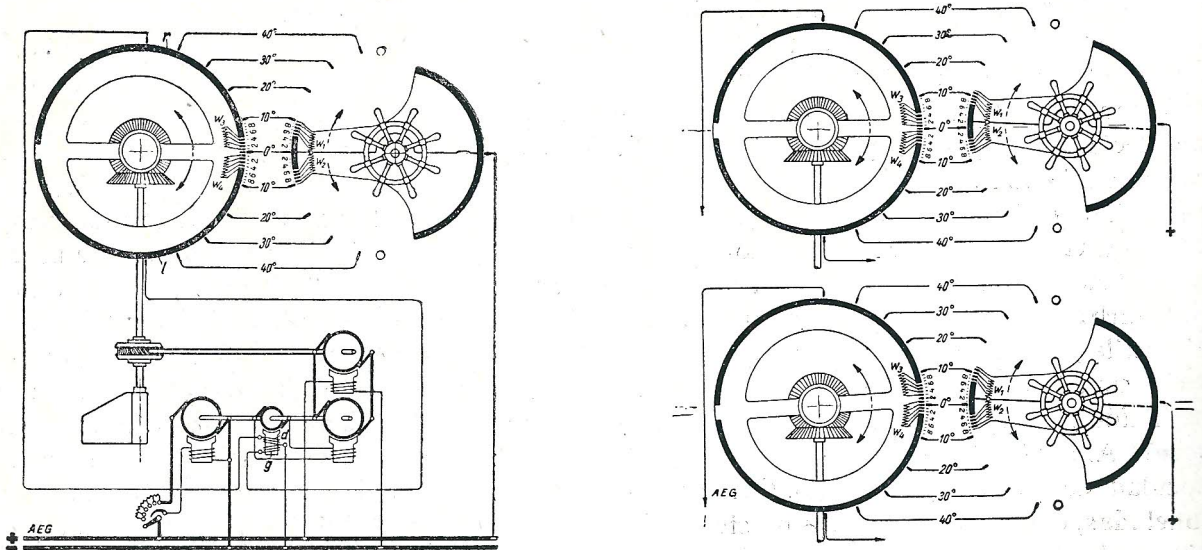
tomado el mismo ángulo dado a la caña. En las figuras adjuntas se vé el esquema general de conexiones y el esquema fundamental de su funcionamiento.



Esquema general de conexiones del servo-motor

El principio fundamental del servo-motor A. E. G. es variar la dirección e intensidad de

El aparato de mando del servo está situado en el puente, tiene un segmento móvil de con-



Esquema fundamental de funcionamiento del servo-motor

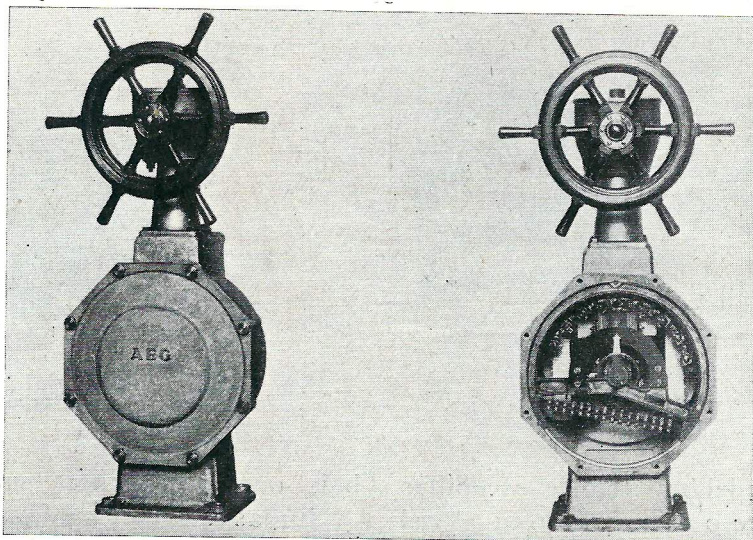
la excitación de la dínamo de acuerdo por el ángulo dado a la caña y en hacer que esta excitación sea cero cuando el timón haya

facto, en cuyos extremos se han previsto 4 elementos de resistencia; además, tiene cierto número de escobillas fijas que están unidas con



otras tantas escobillas en el aparato de control. Este tiene un sistema móvil compuesto de dos anillos de contacto aislados entre sí. En el extremo de estos anillos de contacto también existen cuatro elementos de resistencia como en el aparato de mando. Los anillos de contac-

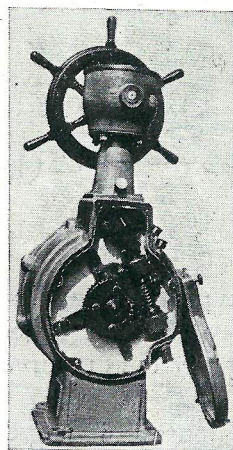
cambiado, habiendo así un nuevo paso de corriente desde el conductor, O, resistencia W 4, anillo de contacto 1 al devanado del campo de la excitatriz: resulta que la resistencias de regulación de ambos circuitos son iguales; en el circuito del esquema a la derecha se compone



Columna de mando del servo-motor

to están unidos con dos devanados en derivación del grupo convertidor. Estos dos devanados tienen igual número de espiras y resistencias iguales, produciendo, con la misma intensidad, dos campos de fuerza igual, pero de sentido opuesto. A medida que uno de los devanados reciba mayor tensión, variarán fuerza y sentido del campo resultante de la excitatriz y, por consiguiente, en el mismo sentido la excitación del grupo Leonard y, por fin, también la velocidad y el sentido de la velocidad del motor. Para aclarar el funcionamiento, partamos de la tensión cero. El aparato de mando, así como el aparato de control, están en su posición cero, es decir, no hay tensión en el motor del timón. Si ahora el aparato de mando es desplazado, (como se indica en el esquema) habrá un paso de corriente del polo positivo, por la resistencia W 1 y por el conductor 10 Er. al anillo de contacto r, del aparato de control y atravesando el devanado de la excitatriz pasa al polo negativo, originando un movimiento del timón en el mismo sentido. Como los anillos de contacto del control están mecánicamente unidos al timón, su posición habrá

solo de 3 unidades de las resistencias W 1 del aparato de mando y el circuito de la izquierda de 3 unidades de resistencia W 4 del aparato de control. A iguales resistencias correspon-



Columna de mando del servo-motor vista por detrás

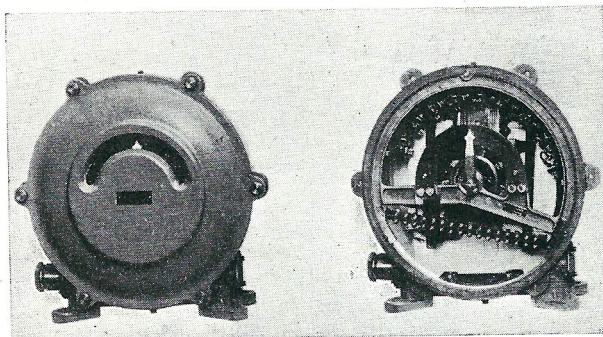
den iguales intensidades en el devanado de la excitatriz, desapareciendo el campo de la dinamo, parándose el motor. Desplazando la caña a voluntad en una dirección u otra (o sea mo-



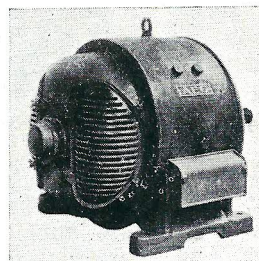
viendo el aparato de mando) se pone en marcha el motor del timón no parándose hasta que la resistencia de ajuste en el aparato de mando y en el del control sean igual.

El ajuste del timón se puede hacer para fracciones de un grado, dependiendo la sensi-

comprobará que al tocar con el próximo contacto, se produce una excitación, de tal magnitud y sentido que el motor y, por consiguiente, también el aparato de control, vuelve enseñada a la posición ordenada por el aparato de mando. Maniobrándose la caña en el caso de no haber corriente, el motor arranca automáticamente poniendo el timón en la posición de-



Control del motor del timón

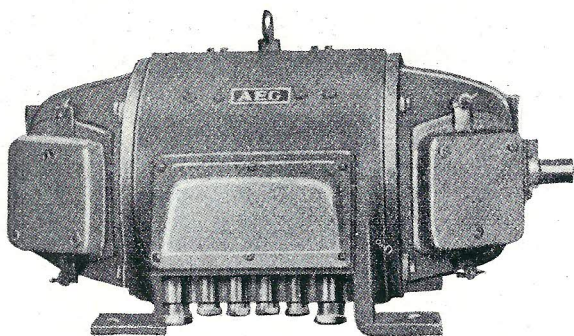


Motor para el timón

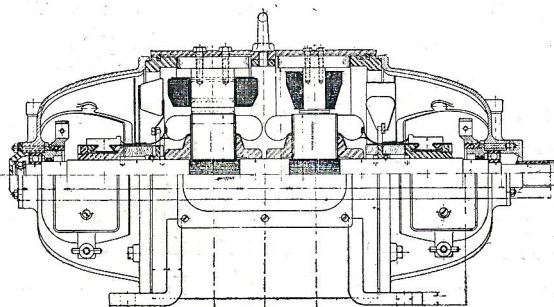
bilidad únicamente del número de escobillas utilizadas en el aparato de mando y en el del control. Este número de escobillas determina el número de conductores del cable de unión entre estos aparatos; si se desea un ajuste de

bida tan pronto como vuelva la corriente.

En las fotografías adjuntas se ve la disposición del aparato de mando y el aparato visto por detrás, así como el aparato de control, el motor del timón y el grupo Leonard.



Grupo Leonard

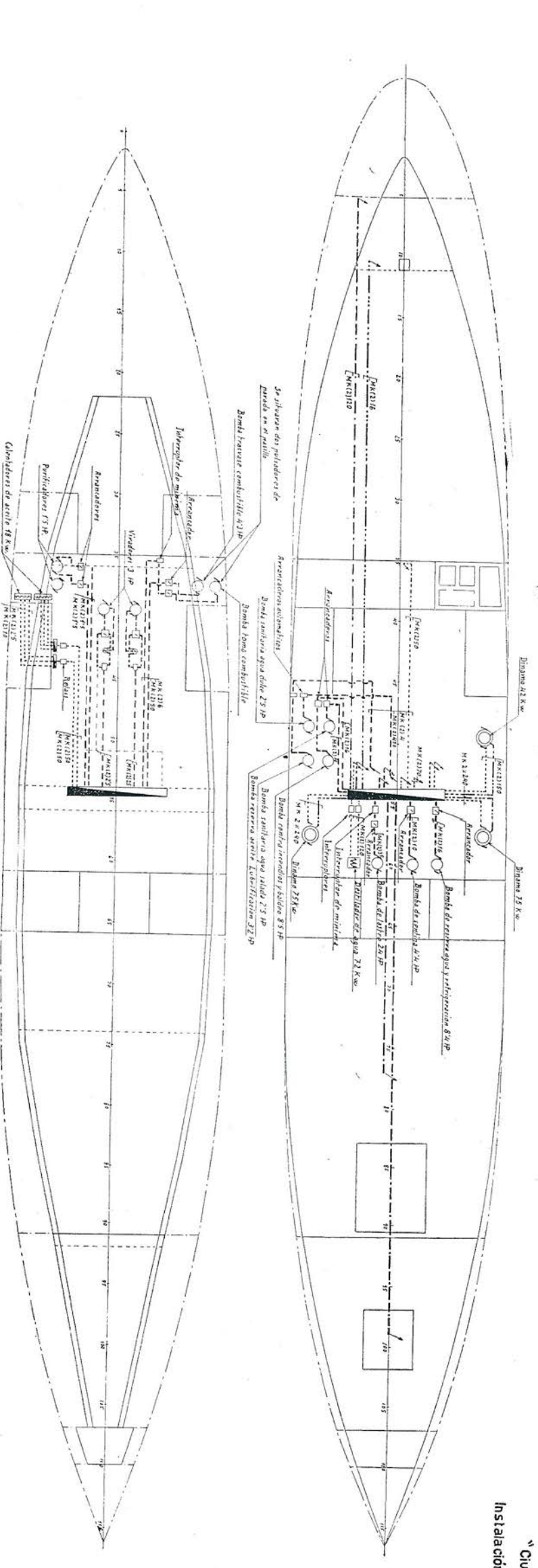
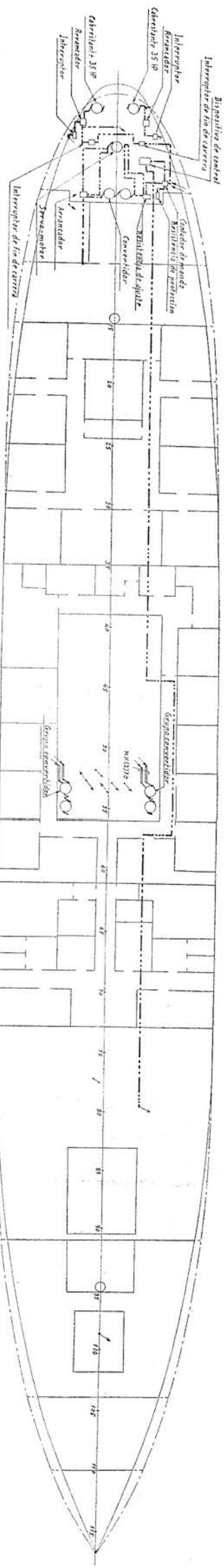
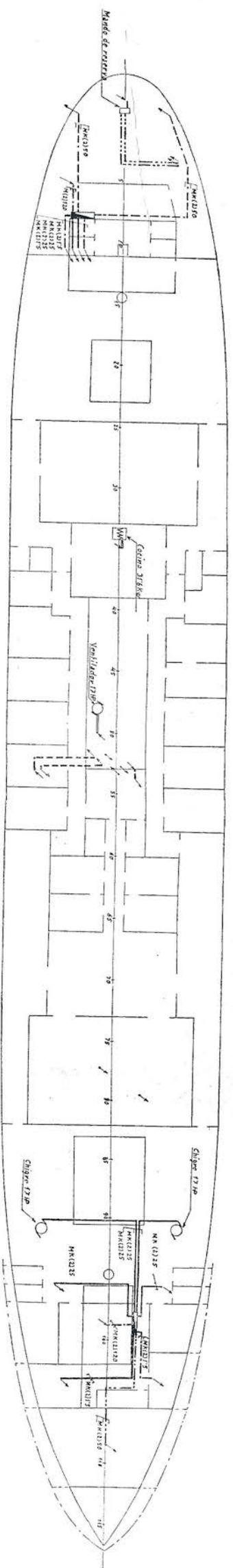


grado en grado para un ángulo total de  $2 \times 40$  grados igual a  $80^\circ$  se precisan solamente 9 escobillas y 9 conductores del cable de unión.

Dejando el aparato de mando inmóvil y variando la posición del aparato de control, se

Para terminar quiero hacer constar mi más profundo agradecimiento a las casas Unión Naval de Levante, S. A. Fried Krupp Germania-werft, Aktiengeselchaff, Kiel Gaarden, A. E. G. de Berlín y Geathom, de Valencia por sus informaciones y valiosa ayuda.

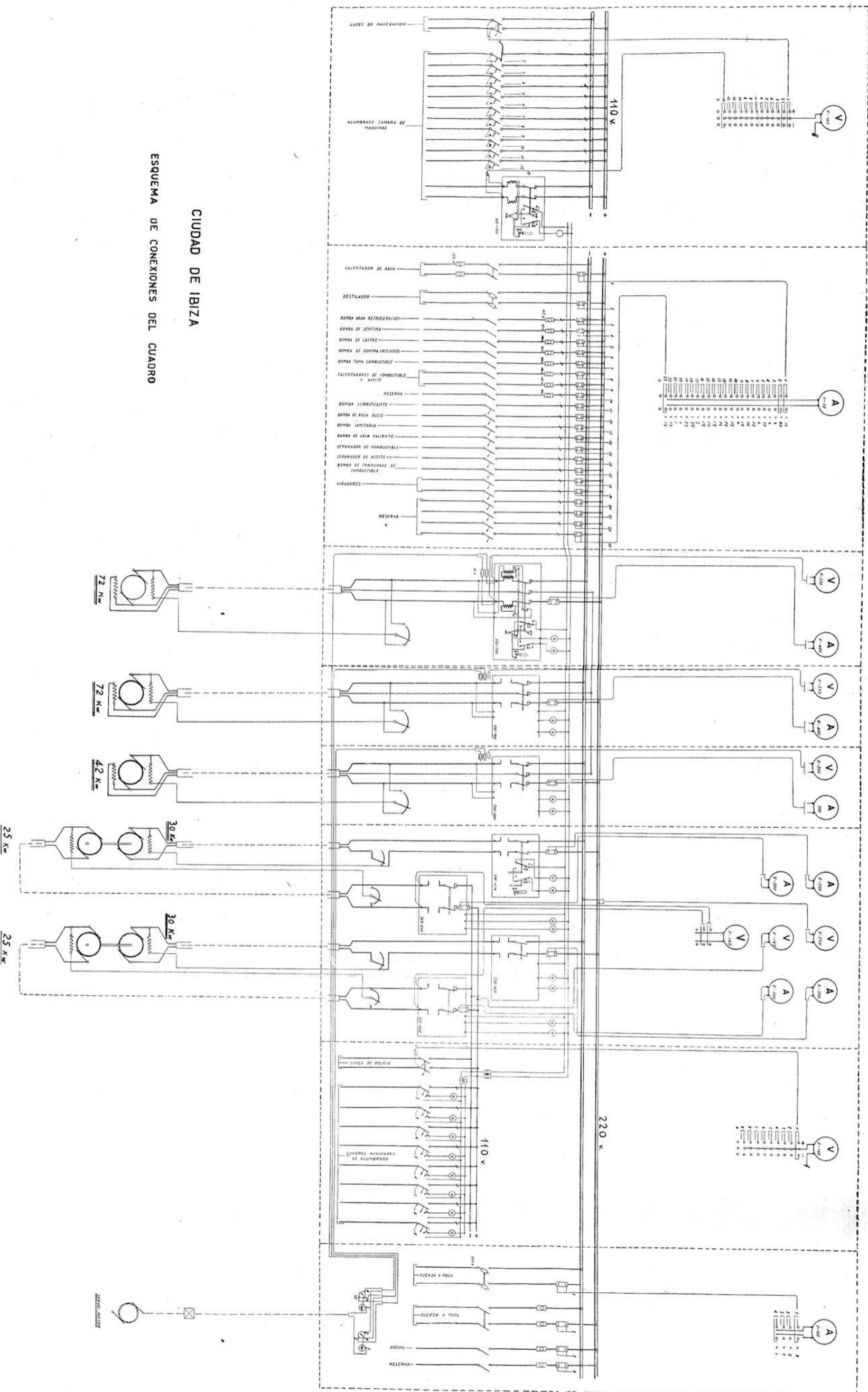




"Ciudad de Ibiza"  
 Instalación eléctrica de fuerza

- - - - - Motores auxiliares
- — — — — Cableado
- — — — — Motores
- — — — — Motores
- — — — — Servo-motor
- — — — — Ventiladores
- - - - - Caudales de fuerza
- ..... Diversos servicios

**CIUDAD DE IBIZA**  
**ESQUEMA DE CONEXIONES DEL CUADRO**



LEON JORDA