

Morteros de 1 x 5.

	Tanto por ciento de cemento sustituido por el hidrato de cal.							
	0	5	10	15	20	25	30	100
7 días.....	6,7	3,7	5,5	4,4	5,1	5,2	5,0	0,0
28 idem.....	5,6	3,4	4,7	5,4	6,7	13,4	7,9	1,3
3 meses....	6,3	4,6	7,6	6,2	8,1	10,6	10,2	1,9
6 idem.....	8,4	4,0	4,7	5,2	10,4	15,0	10,7	2,1
9 idem.....	19,4	17,2	22,8	24,2	26,1	24,7	24,3	7,6
12 idem.....	21,9	16,7	23,5	23,3	20,7	24,5	24,3	10,7

Del examen del Cuadro anterior se deduce que cuando se sustituye un 15 por 100 del cemento por el hidrato de cal, los morteros de 1 x 3 y de 1 x 5 conservan la misma resistencia que los que no tienen cal, así como que cuando aquella dosis es del 25 y aun del 30 por 100 los morteros resultantes son muy resistentes. Por lo tanto, se podrán emplear morteros de cemento con un 25 por 100 de hidrato de cal con bastante plasticidad, los cuales adquieren en muy poco tiempo una resistencia superior á la que poseen los morteros ordinarios de cal grasa. Los morteros de cemento no desmerecen mucho por la adición del hidrato de cal y en cambio ganan plasticidad, circunstancia que facilita y mejora la mano de obra de las fábricas, especialmente de las de ladrillo.

También se hicieron ensayos con morteros de 1 x 3 sumergidos en agua, cuyas probetas permanecían previamente durante tres días en el aire. En el Cuadro II se consig-nan los resultados obtenidos.

CUADRO II

RESISTENCIAS Á LA TRACCIÓN DE MORTEROS CONSERVADOS EN EL AGUA KILOGRAMOS POR CENTÍMETRO CUADRADO

Morteros de 1 x 3.

	Tanto por ciento de cemento sustituido por el hidrato de cal.						
	0	5	10	15	20	25	30
7 días.....	14,4	11,0	13,2	16,9	16,5	12,3	12,3
28 días.....	19,6	21,9	25,6	18,6	19,0	18,3	19,0
3 meses.....	31,0	27,3	29,5	26,0	26,4	22,1	19,7
6 meses.....	25,2	22,6	24,0	19,3	18,3	14,4	17,9
9 meses.....	27,4	21,0	21,7	19,7	19,0	17,6	16,2
12 meses.....	29,9	23,6	21,9	22,5	21,1	18,3	16,1

Dichos resultados demuestran que es posible emplear morteros de cemento con grandes dosis de hidrato de cal, aunque hayan de estar sumergidos en el agua; como la cal apagada es una sustancia coloidal, favorece la impermeabilidad de los morteros, contribuyendo á disminuir el volumen de los huecos.

Para estudiar la permeabilidad de los morteros de cemento y cal se confeccionaron probetas cilíndricas de 76 milímetros de diámetro por 25 milímetros de altura, las cuales

se colocaban en un aparato dispuesto de tal manera que aquéllas recibiesen el agua por una de sus caras á través de un orificio de 50 milímetros de diámetro, con una presión de dos atmósferas durante una hora. Las probetas de veintiocho días estuvieron sumergidas hasta el momento del ensayo; las de seis semanas se sacaron del agua tres días antes del ensayo y se secaron perfectamente. Los resultados de los ensayos se consignan en el Cuadro III.

CUADRO III

ENSAYOS DE PERMEABILIDAD DE MORTEROS

Composición de los morteros.	Tanto por ciento de cemento sustituido por el hidrato de cal.	Edad de las probetas.	Cantidad de agua que ha pasado. — cm ³
1 x 3	0	7 días.	10
»	5	»	5
»	10	»	2
»	15	»	0,5
»	0	28 días.	0
»	5	»	0
»	10	»	0
»	15	»	0
»	20	»	0
1 x 5	0	»	3.000
»	5	»	5
»	10	»	2,5
»	15	»	0
»	0	6 semanas.	1.090
»	5	»	3
»	10	»	0
»	15	»	0
»	20	»	0

Se observa que por pequeña que sea la cantidad de hidrato de cal agregado á los morteros, la permeabilidad de éstos disminuye notablemente.

Los ensayos de que se ha dado un resumen parecen indicar que el hidrato de cal es un material que agregado á los morteros de cemento les da plasticidad, permite aumentar su dosis de arena, sin que por esto su resistencia disminuya sensiblemente; el mortero de 1 x 5 con una cantidad de hidrato de cal equivalente al 35 por 100 de la de cemento, tienen resistencia suficiente para las aplicaciones corrientes y prácticamente son impermeables; la resistencia es mayor cuando están al aire que cuando sumergidas, porque en aquel caso el hidrato de cal se carbonata.

Es, por lo tanto, muy conveniente que, tanto los Arquitectos é Ingenieros como los constructores, presten la debida atención á los morteros de cemento y cal apagada.—Ω.

LAS SEÑALES MARÍTIMAS

EN LA EXPOSICIÓN ANEJA AL XI CONGRESO INTERNACIONAL DE NAVEGACION

CELEBRADO EN SAN PETERSBURGO

(CONCLUSIONES)

La válvula puede también funcionar por la acción de la luz artificial, por cuya causa se establece sobre la cúpula de la linterna, en su remate, para evitar tenga en aquel aparato influencia la luz propia del faro, sobre la que la misma válvula acciona.

Este aparato se intercala en la tubería que pone en co-

municación el reductor de presión con el regulador de la llama para evitar el gasto de gas durante el día, excepto el pequeño consumo de la llama permanente que no debe nunca apagarse, á fin de que pueda encender la principal, que arde de modo intermitente (fig. 17.) Para mostrar su

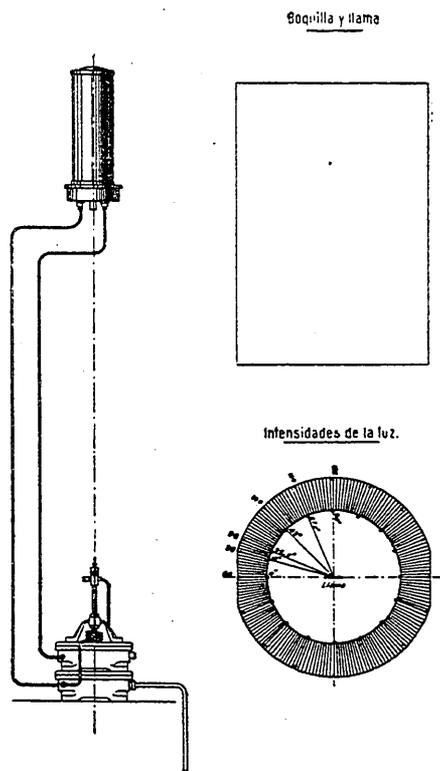


Fig. 17.

eficaz acción, han reunido los constructores en cuatro curvas, representadas en la figura 18, los resultados de su empleo en una luz inmediata á Stockholmo, durante una semana en cada uno de los meses de Diciembre, Marzo, Junio y Septiembre, indicando claramente dichas curvas la economía de gas obtenida, variable con las estaciones.

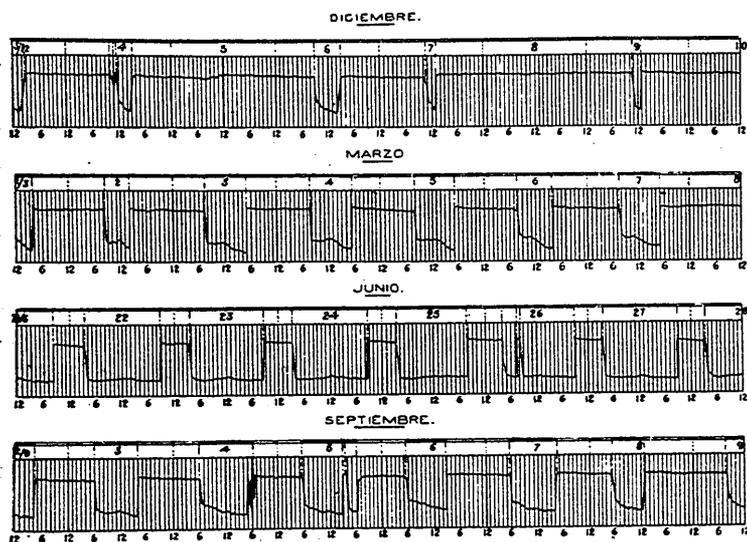


Fig. 18.

Faro expuesto en la plaza del Conservatorio.

Una instalación completa de alumbrado de este sistema se había establecido en la plaza frente á la entrada del edificio en que el Congreso se celebró. La figura 19 representa una instalación semejante. Dentro de un torreón metálico de 1^m,70 de diámetro, se halla dispuesta una doble batería de acumuladores de 50 litros de cubida, compuesta de seis

en conjunto, los cuales comunican por delgados tubos de acero por una pieza común de la que parte la tubería que se dirige al reductor de presión y que es, por tanto, la que suministra el gas al aparato de iluminación y á la que también se adapta el manómetro que marca la presión en los depósitos acumuladores.

La óptica estaba constituida por un tambor dióptrico de cuarto orden, ó sea de 50 centímetros de diámetro, y la apariencia producida por el aparato de iluminación era la de destellos cortos equidistantes. La vidriera de la linterna tenía las caras inclinadas ensanchandohacia la parte superior, forma que, como se ha dicho, acostumbra de preferencia adoptar esta Sociedad, y la cúpula era cónica, con la válvula-sol en su remate.

Durante los días en que se celebró el Congreso el aparato de iluminación funcionó perfectamente; en cuanto á la válvula-sol nada podemos asegurar, pues no se realizaron pruebas especiales, de modo que no es posible afirmar si era producida por dicho mecanismo la extinción de la luz cuando estaba apagada durante el día.

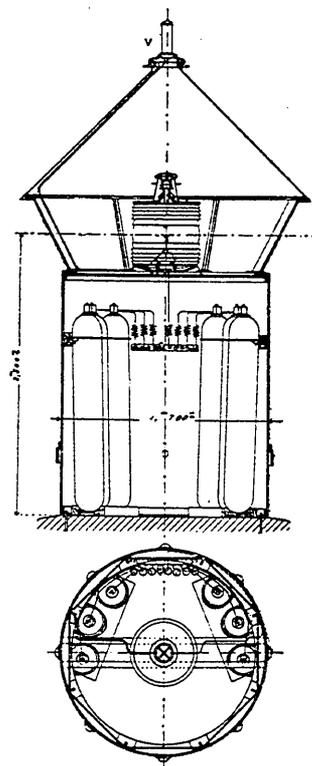


Fig. 19.

Particularidad de los montantes de las linternas.

Para evitar, ó aminorar al menos, el defecto de la ocultación de la luz producida por los montantes de las linternas cuando las ópticas son de luz fija y la llama tiene poca anchura, que apenas excede por su mayor superficie del espesor de dichos montantes y es bastante menor por su borde, estos constructores han ideado una disposición que parece eficaz y que consiste en darles la forma prismática de sección triangular con una arista hacia el centro de la linterna, y colocar dos estrechos espejos en sus caras iguales, inclinadas, los cuales reflejan la luz del ángulo que los montantes cubrirían, dirigiéndola en dos haces, á uno y otro lado, en la dirección de los ángulos ocultos por los dos montantes contiguos (fig. 20). Esta disposición la consideran preferible y más ventajosa que la de montantes inclinados ó helizoidales, como se adopta en las linternas empleadas para la iluminación de boyas y balizas por medio del gas Pintsch. Para

esto es, sin embargo, preciso que se cuide de conservar en buen estado de pulimento dichos espejos, lo que no siempre podrá conseguirse; es también preciso que los montantes sean verticales y no inclinados hacia afuera como en muchos casos se adopta, según se ha dicho.

La reducción de intensidad de la luz debida á la forma aplanada de la llama, se asegura no excede del 14 por 100 en dirección de su anchura, con respecto á la que presenta en la normal á su mayor superficie, habiéndose efectuado

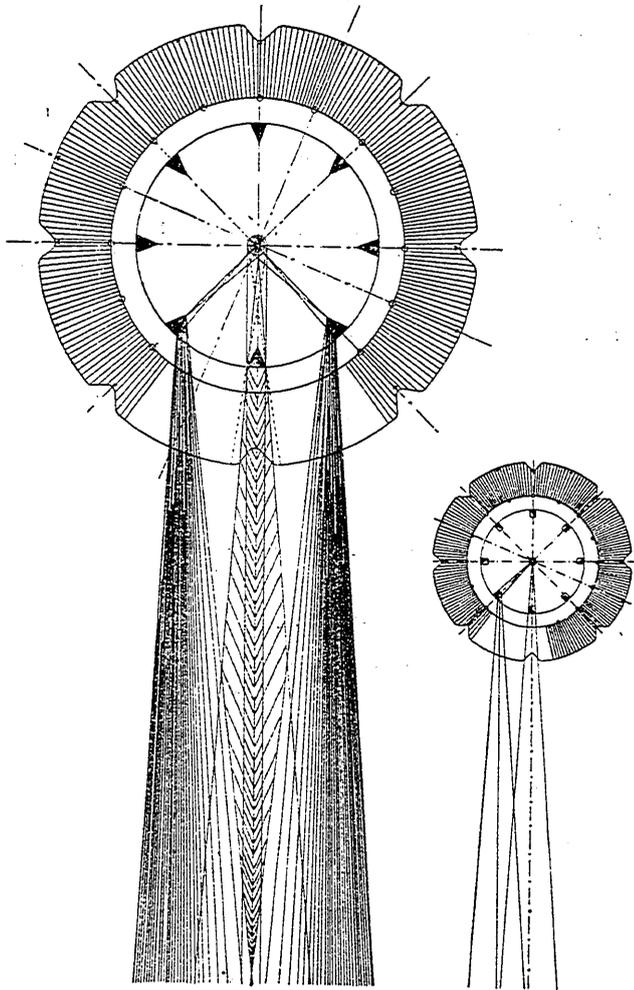


Fig. 20.

por los constructores numerosas medidas fotométricas para determinarla, que se indican en el diagrama de la figura 17 y que casi concuerdan con las realizadas en el Servicio Central referentes á la llama de la lámpara Wigham, de forma análoga.

Ningún otro aparato especial presentaba la instalación de la mencionada Sociedad sueca.

Pruebas de estos aparatos efectuadas por el Servicio Central de Señales marítimas en Madrid.

Para poder reconocer la eficacia del sistema y el funcionamiento de estos aparatos, y juzgar, por consiguiente, respecto á la conveniencia de su aplicación en España, se obtuvo de la Sociedad sueca el envío gratuito en 1906 de un aparato regulador del modelo usual, con un acumulador de 50 litros de capacidad, montándose la instalación en una garita de madera, situada en los jardines de la Escuela de Ingenieros de Caminos.

Las experiencias se comenzaron en 24 de Septiembre, siendo de más interés anotar los resultados de la segunda serie de pruebas que duró cincuenta y ocho días, durante cuyo tiempo no se formó ningún depósito de carbón junto á la

llama permanente, como ocurrió en la primera serie, lo que se evitó por la reducción de dicha llama hasta hacerla invisible durante el día, dejándola completamente azulada, como las instrucciones de los constructores previenen. La duración de la fase al comenzar las experiencias fué de 5'', regulándose el aparato hasta conseguirlo, y correspondiendo de este tiempo medio segundo próximamente al destello; las variaciones observadas no fueron considerables en el citado período, pues la duración máxima no pasó de 5'',20 y la mínima no bajó de 4'',50. Esta diferencia resulta ser de 14 por 100 para una duración normal de 5'', superior, por tanto á las observadas en el aparato de ocultaciones para alumbrado permanente con motor de peso, adquirido para su ensayo en el Servicio Central, puesto que en éste el retraso durante treinta días varía de 6 por 100, cuando el aparato está limpio, hasta llegar al 11 por 100 cuando se empieza á ensuciar, y en el análogo con motor de resorte no ha excedido de 6 por 100, habiendo, por tanto, inferioridad en este sentido en el aparato de alumbrado por el acetileno, lo que, sin embargo, no tiene importancia dada la corta duración de la fase y el carácter esencial de las apariencias adoptadas en el plan de alumbrado marítimo aprobado, el cual estriba en la agrupación de los destellos ú ocultaciones y no en la duración de las apariencias. Debe consignarse que algunos días se encontró apagada la luz, lo cual se atribuyó á la acción del viento que extinguió la doble llama permanente por no estar el aparato suficientemente resguardado para evitarlo.

En vista de que este sistema de alumbrado podía ser ventajoso por la mayor intensidad de la luz comparada con la de la llama permanente de petróleo, y por el reducido volumen de los depósitos acumuladores que los hace más fácilmente transportables y manejables, el Servicio Central propuso la adquisición de un aparato de esta clase que se ensayara durante seis meses, pero cuya apariencia fuera tal que pudiese reemplazar esta disposición á los aparatos de ocultaciones, siendo por tanto más largas las apariciones de luz que los eclipses, en vez de producirse cortos destellos y eclipses largos como en el aparato ensayado y en los adoptados por la Sociedad. El Director de la Compañía que vino con este objeto á Madrid, aseguró podía entregar un aparato que cumpliera estas condiciones, prescribiéndose además que los eclipses fueran en grupos de dos para cerciorarse de la posible producción de esta clase de apariencias, que son las que en el plan se asignan á numerosas luces de ocultaciones, tendiéndose de este modo á hacer realizable el cambio, en los casos en que resulte preferible, de este sistema de alumbrado por el de acetileno, puesto que es igual el efecto de ambos medios de producción de la apariencia.

El aparato remitido por la Compañía constructora en Abril de 1907, debía producir la señalada apariencia con la siguiente distribución del período:

Primer eclipse.....	1 segundo.
Aparición de la luz.....	1 »
Segundo eclipse.....	1 »
Aparición larga de la luz.....	3 »
<hr/>	
Duración total del período.....	6 segundos.

Estas duraciones podrían alterarse algo por los medios indicados al describir el sistema.

El aparato, con óptica de 30 centímetros de diámetro y linterna correspondiente, enviadas por los mismos constructores para que en el funcionamiento no pudieran influir las inadecuadas condiciones de estos importantes elementos, de distinta procedencia, fué igualmente instalado en los jardines de la Escuela de Ingenieros de Caminos. El modelo remitido funcionó mal, por lo que hubo de cambiarse por otro segundo algo modificado por los constructores, ensayándose éste durante un plazo total de unos seis meses en varios períodos para observar la influencia de la temperatura, ya sea en pleno invierno, ó bien en lo más caluroso del verano. Los resultados no han sido enteramente satisfactorios. La llama no se ha apagado, pero el defecto principal, de gran importancia, ha sido que si á veces durante largo tiempo se realizaba la apariencia propia del aparato, en ocasiones, ya sea de modo continuado, ya con intermitencias, uno de los eclipses no se producía, de modo que la apariencia quedaba alterada, convirtiéndose en la de eclipses equidistantes, lo cual debía depender del imperfecto funcionamiento de uno de los dos reguladores de intermitencias, que en estos casos cesa de actuar durante dichas interrupciones, á veces largo tiempo.

En esta forma el aparato no es admisible, pues no hay seguridad en la apariencia producida.

La intensidad de la luz con boquilla de 15 litros de consumo y óptica de 30 centímetros de diámetro, apenas variaba de la correspondiente á la llama de una lámpara Maris de una mecha con óptica igual, según se observó examinando ambas luces, colocadas á corta separación una de otra desde un punto distante 6 kilómetros próximamente. La intensidad es, sin embargo, algo menor, pues aunque los constructores aseguran ser de 40 Hefner la correspondiente á la boquilla con consumo de 25 litros, ó sean 3,68 Carcel, medida en el Servicio Central con llama continua, utilizando al efecto la pequeña instalación portátil traída por el Director de la Compañía, no dió más que 30 Hefner, ó sea 2,72 Carcel, y, por tanto, aplicada igual reducción proporcional de 0,25 á la intensidad de la llama de 15 litros de consumo, que ha sido la ensayada, resultaría de 15 Hefner ó 1,38 Carcel, siendo, por consiguiente, algo más pequeña que la de la lámpara Maris colocada en la otra óptica al verificar la comparación, á la vista, de sus potencias luminosas.

Dos aparatos de válvula-sol enviados por los constructores, no pudieron ensayarse por llegar rotas algunas de sus piezas, en ambos casos los tubos de cristal; esto demuestra que es un aparato en extremo delicado y muy difícil por tanto de transportar, lo cual es seguramente un gran inconveniente para su empleo, aun suponiendo seguridad y precisión en sus efectos.

La Sociedad sueca expresa su confianza de llegar á disponer un regulador de intermitencias de su sistema que funcione de modo por completo satisfactorio, lo que es admisible á juzgar por el modelo de apariencia corriente de cortos destellos, que parece aceptable, y en vista de que el inventor sigue perfeccionando el de agrupaciones, como ya procuró hacer al remitir el modelo de este género ensayado.

Las ventajas inherentes á este sistema de alumbrado son de bastante importancia para que no deba desistirse de su empleo, ni se abandonen, por consiguiente, los ensayos emprendidos si la Sociedad constructora continúa sus esfuerzos para llegar á disponer un aparato regulador de intermitencias, tanto aisladas como también en agrupaciones sencillas, que funcione de modo satisfactorio.

Con este sistema puede, en efecto, conseguirse mayor intensidad de luz, pues aun admitiendo, contra lo que los constructores afirman, no sea superior á la medida de 2,76 Carcel para la boquilla de 25 litros de consumo, y á la de 1,38 Carcel deducida para la de 15 litros, esta segunda excede todavía de la de las boquillas de gas Pintsch empleado en boyas y balizas, que no pasa de una Carcel con consumo de 25 litros, y es mucho mayor que la de la llama de la lámpara de alumbrado permanente de petróleo, la cual baja á 0,5 y aun á 0,4 Carcel á los pocos días de encendida.

Los depósitos acumuladores de gas acetileno disuelto en acetona son más fácilmente transportables que los de gas, porque su volumen es próximamente 1,15 más pequeño que los empleados en balizas y boyas y cerca de 1,10 menores que los utilizados para la recarga de gas en los barcos balizadores; de modo que una fábrica productora de acetileno puede utilizarse para el suministro de fluido á las señales luminosas de una zona más extensa. Es, en cambio, algo más fácil de ordinario la recarga de gas Pintsch de las boyas, pues no hay precisión de reemplazar los acumuladores, que aunque relativamente pequeños, no son de reducido peso.

Respecto al precio de este alumbrado, comparado con el de gas de aceite, nada podemos afirmar con datos ciertos, puesto que depende del coste de instalación de la fábrica de producción y comprensión del gas y de los gastos que estas operaciones exijan; pero debe considerarse que la primera materia, como es el carburo de calcio, se fabrica en España, mientras que el petróleo se importa; y en cuanto á la acetona, sirve muchas veces la misma carga de los depósitos, según la Sociedad sueca manifiesta; de modo que su valor influye poco en el coste del alumbrado; se indicará, sin embargo, si se parte del precio en Francia del gas acetileno disuelto en acetona, admisible para España, que apenas excedería el gasto de sostenimiento de una lámpara como la ensayada del de la de alumbrado permanente de petróleo, obteniéndose, como se ha dicho, una intensidad de luz mucho más considerable, y empleándose un aparato, para la producción de las intermitencias ú ocultaciones, de bastante mayor sencillez y menos costoso, supuesto que se llegue á conseguir su funcionamiento seguro y perfecto, siendo también en muchos casos preferible al gas Pintsch y aunque ahora mediante la incandescencia por este gas se obtienen intensidades muy superiores á las señaladas que aumenta de 8 Carcel, con capillo de 12 milímetros de diámetro y consumo de 41 litros de gas por hora, á 40 Carcel con capillo de 33 milímetros y consumo de 130 litros, es de creer que también pueda aplicarse al acetileno en forma análoga, con resultados aún más favorables, como ya se ha ensayado en Francia, obteniéndose brillos intrínsecos de 6,5 Carcel por centímetro cuadrado de superficie incandescente, en vez de dos Carcel á que se ha llegado con el gas.

Con esto terminamos estos apuntes, habiendo en ellos expuesto cuanto pudimos observar referente á las señales marítimas, con motivo del XI Congreso Internacional de Navegación, celebrado en San Petersburgo, á lo que hemos agregado, por considerarlo oportuno y con ello relacionado, las anteriores consideraciones relativas á los ensayos realizados por el Servicio Central de Señales marítimas con los aparatos de alumbrado por el gas acetileno disuelto (1).

GUILLERMO BROCKMAM.

(1) Memoria presentada á la Dirección de Obras públicas en Diciembre último.