

ANALES

DE LA

CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA.

AÑO IV.

Madrid 25 de Marzo de 1879.

NÚM. 6.

LUZ ELÉCTRICA CON APLICACION A LOS FAROS.

III.

10. *Descripcion de la luz eléctrica.* — Todas las luces estudiadas hasta ahora son secundarias para nuestro propósito, del cual nos hemos separado mas de lo que, al iniciar este trabajo, imaginábamos. Pasemos al principal objeto de estos artículos, al estudio de la luz eléctrica; invirtiendo el orden, ordinariamente seguido, y dejando para lo último la descripción de las máquinas eléctricas, productoras de la luz, y la exposicion de los principios en que se fundan. Así, pues, principiaremos observando la luz con independencia de los medios aplicados para obtenerla; y una vez conocida, podemos dedicar todo el espacio que su importancia requiere, al estudio de las máquinas eléctricas. Por ahora hástenos saber que suponemos la existencia de una corriente, ya continúa (máquinas de Gramme, Siemens, Wallace, Brush), ya alternativa (Alianza, Lointin, Gramme), que, circulando entre los electrodos, es origen de la luz.

Para tener idea de lo que es la luz eléctrica, figuremonos una serie de chispas que saltan entre dos electrodos, repitiéndose con bastante rapidez para desarrollar, en la vista, una sensacion continúa. Esta sucesion de chispas constituye lo que se acostumbra llamar *arco voltaico*; denominacion que proviene de la primitiva posicion dada á los electrodos. Colocados horizontalmente, las capas de aire calentadas arrastraban, al subir, el vapor luminoso de la luz eléctrica, formando así un arco, cuyas extremidades se apoyaban en los dos electrodos. En realidad, este vapor que contiene los elementos de los electrodos, forma un cuerpo mas ó menos conductor, cuya resistencia determina la aparicion de la luz, dándole, cuando la corriente es continúa, un carácter de persistencia, análogo al de una luz de otra especie. Hoy, los reguladores de lá luz eléctrica llevan electrodos verticales, y el arco voltaico toma la forma de dos conos truncados, unidos por sus bases, apoyándose las otras dos en los electrodos.

Lo poco que se sabe del arco voltaico, lo ha recopilado Fontaine (H.) en su tratado del *Alumbrado eléctrico*. Se comprende que deben influir en la inten-

sidad y dimensiones del arco, la fuerza de la corriente, el medio en que la luz se desarrolla y la naturaleza de los electrodos, cuya conductibilidad, volatilizacion y color son elementos muy de tomar en cuenta para la intensidad. Así, el carbon ha de dar, en el espectro de la luz, rayos rojos mas abundantes, y al contrario, los verdes han de predominar cuando se usa el mercurio como electrodo.

Fontaine, en la obra citada, copia los experimentos de Despretz, relativos á la influencia de la intensidad de la corriente en la longitud del arco, como los únicos de los cuales es posible deducir algunos resultados. Hay una diferencia marcada entre acoplar los elementos, en tension ó en cantidad. En el primer caso, la longitud del arco crece en proporcion mayor que el número de elementos. Tomando como unidad la longitud para 50 elementos de Bunsen, es de 4 para 100, casi 12 para 200, y 30 para 600 con una longitud de 0^m,20, colocando el carbon positivo en la parte superior. En el segundo caso, de acoplar los elementos en cantidad, la longitud del arco crece mas lentamente que el número de elementos. Los 600 elementos, acoplados en 6 series de 100, solo dan 0^m,069, ó sea un arco tres veces menor. Si los 600 pares se subdividen en un número mayor de series, en 24, por ejemplo, de 25 cada una, se necesitan 3 series para producir un arco de un milímetro, y con las 24 solo se llega á 11 ¹/₂. Acopladas en tension, la longitud del arco fué de 162, ó 14 veces mayor. El arco es mas grande con los electrodos verticales, sin duda por la combustion más activa que se desarrolla, y mayor cuando el positivo ocupa la parte superior.

No es el arco voltaico la única fuente de luz, ni acaso la mas abundante. Los electrodos, por su resistencia al paso de la corriente, se vuelven incandescentes, y el positivo toma tal intensidad, que, segun Leroux, es el más influyente en el desarrollo de la luz, al paso que la del negativo es tan débil, que lo considera iluminado solo por el reflejo del positivo. De lo dicho resulta el importante papel que la incandescencia desempeña en la produccion de la luz eléctrica, habiéndose inventado gran número de sistemas, que mas adelante daremos á conocer, fundados exclusivamente en ella. De todas las sustancias ensayadas para los electrodos, solo el carbon se ha considerado, hasta

hoy, como el mas á propósito para el objeto, y el platino, como excepcion, en algunos casos de iluminacion por incandescencia (sistema de Changy y Edison).

Proyectando sobre una pantalla las imágenes de los dos carbonos y del arco voltáico (Lám. IX, fig. 1.^a), veremos extenderse la incandescencia del carbon positivo á una gran distancia de su extremidad, terminando esta en una seccion en forma de casquete, cóncavo hácia la parte inferior, mientras que el negativo termina en punta. La incandescencia, en el carbon negativo no pasa de algunos milímetros. Esta forma regular no siempre la conservan; depende de la pureza de los carbonos y de la máquina empleada. En los ensayos practicados por la Comision de faros de los Estados-Unidos, las puntas de los carbonos adquirieron formas en extremo caprichosas é irregulares.

Sobre los dos carbonos se observan (fig. 1.^a), especies de berrugas ó glóbulos formados con la sílice y demas impurezas de los carbonos; glóbulos que invaden el carbon negativo hasta cerca de su extremidad, y que son mas raros en el positivo, porque el gran calor desarrollado en él los volatiliza.

11. *Carbonos*.—Parece, á primera vista, cosa fácil, fabricar buenos carbonos que llenen las condiciones apetecidas para un alumbrado permanente; por desgracia no es así, al menos económicamente, y hoy todavía (con muy raras excepciones), se utilizan los residuos carbonosos adheridos á las paredes de las retortas en donde se fabrica el gas del alumbrado. Esto explica la falta de homogeneidad de que adolecen; sus impurezas; la diversa conductibilidad de sus trozos, que los hace estallar cuando menos se espera. Todos estos defectos influyen en la intensidad de la luz, haciéndola poco estable, é inclinando el arco voltáico, ya en uno, ya en otro sentido. Los buenos carbonos de retorta han de ser duros, compactos, y producir un sonido seco al romperse. Los prácticos conocen bastante bien, por el aspecto exterior, su calidad. Consumen, por hora, 0^m,11, término medio, y cuesta el metro 1,75 peseta.

Fontaine (H.), en su tratado del *Alumbrado eléctrico*, se extiende en detallar los diversos procedimientos ensayados para fabricar buenos carbonos artificiales, dando la preferencia, en vista de los resultados, á los de Gaudoin, Jaquelin y Carré. En general, todos los fabricantes procuran imitar artificialmente los carbonos de retorta, dándoles las condiciones de pureza y densidad de que carecen. Emplean para la destilacion sustancias muy puras, y los someten á la fuerte presion de una hilera.

Jaquelin hace uso de breas purificadas que destila, empapando el residuo en otras breas, que destila de nuevo, y así sucesivamente hasta que los carbonos no absorban mas. La luz obtenida con estos carbonos,

en los ensayos practicados en Francia en el Depósito central de faros, era mas tranquila y blanca que con los carbonos de retorta, y un 25 por 100 mas intensa. No se llevaron adelante los ensayos por ignorarse lo que industrialmente podria costar la fabricacion.

Carré fabrica los carbonos formando una pasta con coque, reducido á polvo impalpable, y negro de humo, todo amasado con un jarabe compuesto de treinta partes de azúcar y doce de goma. La pasta se comprime pasándola por la hilera, y se calcina á la temperatura del rojo cereza. Despues, como en el procedimiento anterior, se embeben repetidas veces los carbonos en un jarabe concentrado, y se calcinan cada una hasta que no absorban mas líquido. Luego se secan en una estufa á 80° centígrados.

Los carbonos obtenidos por este procedimiento son tenaces y rígidos; se usan de 0^m,50 sin romperse; su homogeneidad, y la forma cilíndrica que se les da, permiten conservarlos perfectamente afilados.

Todos los carbonos fabricados se pueden clasificar en los dos grupos anteriores, variando solo las proporciones y los detalles de la manipulacion. Así, los carbonos de Staite, Molt y Archereau, pertenecen al segundo grupo; los de Curmes al primero, y los de Gaudoin son una combinacion de los dos.

Fontaine da la preferencia á estos últimos: Gaudoin saca de las breas calcinadas, resinas, é hidro-carburos grasos y líquidos, las sustancias que han de dar el carbon, que pulveriza, lo mezcla con negro de humo, lo amasa con los hidro-carburos, producto de la destilacion, y la pasta la moldea y pasa por la hilera, á una fuerte presion.

Fontaine consagra algunas páginas de su obra á los detalles de la fabricacion, extraños á este trabajo. De los ensayos comparativos con los carbonos de retorta, se puede tomar, como término medio, un 50 por 100 mas de luz para los carbonos de Carré y de Archereau, y un 103 por 100 de exceso para los de Gaudoin. El gasto de los carbonos fué, para cada uno, en absoluto y por hora, 51, 66, 73 y 77 milímetros respectivamente, para los de retorta, Archereau, Gaudoin y Carré; pero si los referimos á la misma cantidad de luz emitida, por ejemplo, á cien mechas, encontraremos invertidos los términos, pasando Gaudoin al primer lugar, y bajando el de retorta al último. Es decir, que se obtienen 35, 44, 51 y 49 milímetros de gasto para los de Gaudoin, Archereau, Carré y de retorta, respectivamente.

Otros ensayos, practicados con toda escrupulosidad por el mismo Fontaine, introducen algunas alteraciones en los anteriores resultados, y es probable que lo mismo se repita en cuantos se practiquen, pues es imposible establecer una fabricacion tan uniforme que dé siempre idénticos resultados. Además, la fuerza y naturaleza de la máquina y de la lámpara, el grueso y

forma de los carbones, han de ejercer tambien alguna influencia.

Gaudoin fabrica otros carbones con varas de madera, calcinadas y empapadas despues en las mismas sustancias que los aglomerados.

Carré mejora las condiciones de los carbones de retorta haciéndolos hervir largo tiempo en varias disoluciones. Como Lacasaigne, usa las sales de potasa y de sosa (el clorato, por ejemplo), con las cuales se purifican los carbones, privándolos de la sílice que contienen, aumentando la conductibilidad y haciendo cesar el ruido estridente que acompaña á este género de alumbrado. Tambien ha usado otras sustancias para dar á la luz diversos colores. El borax, por ejemplo, ademas de dar un color rojo á la luz, sirve de barniz preservativo contra el desgaste de los carbones. Resulta de sus ensayos, que la potasa y la sosa eliminan la sílice, duplican la longitud del arco vol-táico y aumentan en un 25 por 100 la intensidad de la luz. La cal, magnesia y estronciana dan un 40 por 100 mas, y un 60 á 70 el hierro y el antimonio.

Los ensayos de Gaudoin no son tan decisivos; se- gun ellos, el fosfato de cal duplicaba la intensidad de la luz obtenida con los carbones ordinarios: las sales de cal dan menos aumento, y menos todavía las de magnesia; pero en todos los casos, el humo y los va- pores desarrollados fueron un obstáculo al brillo de la luz y á utilizar aquellas sustancias con preferencia á los carbones.

Jabloschkoff coloca los dos carbones paralelos, y forma con ambos una bujía: tienen dimensiones mas reducidas (unos 4 milímetros) y están separados por una sustancia aisladora, fusible á una temperatura elevada, como el kaolin, ó el yeso que hoy lo ha reemplazado, con ventajas para la luz que casi du- plica. Los carbones terminan en punta afilada, uni- das por un pequeño cilindro de carbon, atravesado en forma de puente y atado con un hilo de amianto; ó mejor todavía, por una pasta conductora compuesta de polvo de plumbagina amasada con goma disuelta. El cilindro ó la pasta sirven momentáneamente de conductor; se volatiliza la sustancia que lo forma, desaparece, pero queda reemplazada por el arco vol- táico. Los carbones se consumen, y la sustancia ais- ladora se funde, exactamente como el pábilo y la cera en una bujía. Wilde suprime la sustancia aisla- dora, colocando los carbones á cierta distancia, de manera que aquella viene á quedar reemplazada por el aire.

Los carbones destinados á los reguladores se colo- can en la lámpara en sentido vertical; el carbon po- sitivo encima, cuando la corriente es contñua (por- que así se obtiene un arco de mayor longitud) y de manera que se correspondan las extremidades. La cavidad que se forma en el carbon positivo, la parte

mas luminosa, envia, por su posicion oblicua respecto del observador, muy pocos rayos utilizables para el alumbrado. Por eso, cuando la luz no ha de iluminar igualmente en todos sentidos, se da á los carbones una colocacion diferente. La punta del inferior, ó del ne- gativo, se la hace coincidir con la cara exterior del positivo, verificándose el desgaste en la forma que indica la figura 2.^a Se obtiene así una luz mas uni- forme y un aumento notable en la intensidad, espe- cialmente en la parte que mira hácia el frente. Los experimentos llevados á cabo por Tyndall en el faro de Southforeland, dieron por resultado los siguientes números, tomando por unidad la luz emitida cuando coincidian los ejes de los dos carbones:

De frente.....	2,87	} Término medio. 1,39
De costado....	1,16	
Hácia atrás....	0,38	

De manera que, aun en absoluto, y sin atender á direccion alguna determinada, el aumento es de casi un 40 por 100.

Leroux ha propuesto, con igual objeto, inclinar hácia la parte anterior las caras luminosas de los car- bones, para lo cual hace uso de una corriente de aire, que sirve, ademas, para activar la combustion en la parte posterior, aumentando la temperatura y la luz, y contribuye á darles la forma deseada (fig. 3.^a). Leroux ensayó tambien, con buen éxito, un soplete de oxígeno, formado por dos agujeros de un milímetro de diámetro, distantes entre sí un milímetro. El gasto de oxígeno fué de 15 litros por hora.

Para utilizar la enorme cantidad de calor desarro- llado en el arco vol-táico y pérdida para la luz, Leroux interpuso entre los dos carbones cilindros de magne- sia de ocho milímetros de diámetro, que tomaban un brillo igual al de los carbones, permitian mayor se- paracion entre ellos y daban mayor fijeza á la luz. Era necesario renovar los cilindros cada hora, por- que las impurezas de los carbones los cubrian con un vidrio verdoso que debilitaba el efecto.

PEDRO P. DE LA SALA.

(Se continuará.)

SISTEMA DE EXTRACCION ATMOSFÉRICA

APLICABLE Á LA EXPLOTACION DE MINAS Á CUALQUIER PROFUNDIDAD.

(Continuacion.)

Primer periodo. — En el primer período no habia necesidad mas que de reducir la presión del aire de p_2 á p_1 , y este trabajo se hará con una compresion máxima p_2 , mientras que, en el caso de un solo tubo, se necesitaria pasar por la presión P.

Así, pues, se tendrá para T:

$$T = Sp_2 (L - x) - Sp_2 x \log. \text{hip.} \frac{L}{x}. \quad [36]$$

Y como tenemos para valor de x

$$x = L \frac{p_2}{p_1}, \quad [37]$$

el valor de T será:

$$T = SL \left(p_2 - p_1 - p_1 \log. \text{hip.} \frac{p_2}{p_1} \right). \quad [38]$$

Segundo periodo. — Lo mismo sucederá en el segundo período para $\theta = n\theta$, y tendremos:

$$\theta = p_2 w \left(1 + \log. \text{hip.} \frac{p_2}{p_1} \right) - p_1 W \quad [39]$$

$$\theta = n\theta = n \left(p_2 w \left(1 + \log. \text{hip.} \frac{p_2}{p_1} \right) - p_1 W \right). \quad [40]$$

Comparando estas fórmulas con las del primer caso, se ve que siendo p_2 menor que P, y $\frac{p_2}{p_1}$ menor que $\frac{P}{p_1}$, θ será evidentemente menor.

La fórmula [32], que da el valor de F, queda también bajo la misma forma, sin más que tomar para su aplicación los nuevos valores de T y de θ .

Añadiremos á lo expuesto una aplicación de cálculos á los casos de un solo tubo y de dos tubos conjugados, tomando por elementos del tubo y del tren los datos antes consignados, y supondremos que se trata: 1.º, de una máquina neumática b_1 con dos cilindros conjugados, teniendo cada uno un volumen W, igual á $1^m^3,200$; 2.º, de una máquina b_2 del mismo género, con cilindros de $7^m^3,800$ cada uno.

Con la primera máquina, el volumen W tendría una longitud l de $0^m,60$; con la segunda, esta longitud sería de $1^m,20$.

La velocidad v de los pistones neumáticos será de $0^m,60$ en el primer caso, y de $0^m,923$ en el segundo, de donde deduciremos el tiempo t de la rarefacción expresada en segundos:

$$t_1 = \frac{nl}{v}. \quad [41]$$

También la sección s de los cilindros será

$$s = \frac{W}{l}, \quad [42]$$

y podremos deducir la velocidad ψ del piston del tubo:

$$\psi = v \frac{2s}{S}. \quad [43]$$

Y por consiguiente, se tendrá para el número de

segundos t_3 de la ascension del tren en la altura L del tubo:

$$t_3 = \frac{L}{v} \times \frac{S}{2s} = \frac{L}{\psi} \quad (44)$$

Aplicacion de los cálculos. Rendimiento de trabajo.

—La aplicación de los cálculos dará en las dos máquinas

P = 10 000	Q = 5 025
L = 1 000	C = 4 500
S = 2	f = + 475
P ₁ = 5 000	f = - 250
P ₂ = 7 612,50	v = { 0,60 (b ₁)
	0,923 (b ₂)

En seguida se tendrá, para los dos casos de la primera máquina de dos cilindros W de volumen de $1^m^3,200$ cada uno.

	TUBO ÚNICO.	TUBOS CONJUGADOS.
	<i>Metros.</i>	<i>Metros.</i>
n =	350,532	»
l =	0,600	»
s =	2,000	»
ψ =	4,200	»
t ₁ =	350,532	»
t ₂ =	60	»
t ₃ =	833,333	»
w =	0,600	0,788
T =	2 446 809,000	1 021 464,000
θ =	4 458,883 2	2 522,421 6
n θ = Θ =	6 931 472,000	4 203 536,000
F ₁ =	406	44
F ₂ =	448	90
F ₃ =	434	74

Y para los dos casos de la segunda máquina de cilindros de $7^m^3,800$ cada uno:

	TUBO SIMPLE.	TUBOS CONJUGADOS.
	<i>Metros.</i>	<i>Metros.</i>
n =	54,102	»
l =	4,20	»
s =	6,50	»
ψ =	6,00	»
t ₁ =	70,333	»
t ₂ =	60	»
t ₃ =	466,666	»
w =	3,900	5,123
T =	2 446 809,000	1 021 464,000
θ =	27 032,740	16 393,900
n θ = Θ =	6 931 472,000	4 203 536,000
F ₁ =	334	439
F ₂ =	739	448
F =	561	312

De aquí se deduce el resumen siguiente en kilogrametros:

DESIGNACION del TRABAJO.	POR			
	TREN LLENO.		1 000 KILOGS. DE HULLA.	
	Con un solo tubo.	Con dos tubos conjugados.	Con un solo tubo.	Con dos tubos conjugados
Efecto útil.....	4 500 000	4 500 000	1 000 000	1 000 000
Efecto real.....	9 378 281	5 225 000	2 084 062	1 161 111
Trabajo del motor.	12 504 375	6 966 666	2 778 750	1 548 148

Lo que demuestra que á la profundidad de 1 000 metros el motor rinde un 36 por 100 de efecto útil con un tubo único y un 64 por 100 con dos tubos conjugados.

Influencia de los escapes de aire. — En los resultados que preceden hemos supuesto que el rendimiento de la máquina neumática sería de 75 por 100, sin tener en cuenta las fugas que puedan existir en el tubo. Importa considerar estos escapes y expresar la importancia que con una seccion total Σ tendrán en la marcha del aparato.

Sea h la altura de la columna de aire correspondiente á la diferencia de las presiones P y p , deducida de la fórmula $h = 0,76 \times \frac{D}{d}$, en que D es el peso específico del mercurio y d el del aire; el volúmen de aire que entrará por segundo en el tubo de seccion Σ se deducirá contando con un coeficiente $k = 0,63$ de ϕ y de ϕ_1 , referente á la presión P y p_1 , pues tendremos:

$$\phi = k \times \Sigma \times \sqrt{2gh} \quad [45]$$

$$\phi_1 = k \times \Sigma \times \sqrt{2gh} \times \frac{P}{p_1} \quad [46]$$

Siendo el aire aspirado cada segundo por la máquina neumática $\frac{W}{l} v$ á la presión p_1 , las fugas ó escapes reducirán el volúmen real á:

$$\frac{W}{l} v - k \times \Sigma \times \sqrt{2gh} \times \frac{P}{p_1} \quad [47]$$

Con las mismas presiones y los mismos cilindros neumáticos, habrá una disminucion proporcional al área de las fugas, y el trabajo llegará á ser nulo cuando se tenga la igualdad:

$$\frac{W}{l} v = k \times \Sigma \times \sqrt{2gh} \times \frac{P}{p_1} \quad [48]$$

ó

$$\Sigma = \frac{\frac{W}{l} v}{k \sqrt{2gh} \times \frac{P}{p_1}} \quad [49]$$

Se ve, pues, que siendo $\phi \frac{1}{100}$, $\frac{1}{200}$ ó en general $\frac{1}{n}$

de $\frac{W}{l} v$, el aire aspirado no será mas que los $\frac{99}{100}$, $\frac{8}{100}$

ó en general los $\frac{n-1}{n}$ de $\frac{W}{l} v$. Para obtener realmente

el trabajo útil en la marcha del sistema en las condiciones establecidas de antemano, será necesario, por consiguiente, aumentar las fuerzas empleadas en producirle.

Por otra parte, resolviendo la ecuacion [49] para los dos casos de máquinas que han sido considerados en los cálculos, siendo el valor de h

$$0,76 \times \frac{D}{d} = 0,76 \times \frac{13.598}{1.30},$$

se hallará:

$$\Sigma = 0^m,0068 \quad [50]$$

$$\Sigma = 0,0341. \quad [51]$$

Y si se hace $\Sigma = 0^m,0001$, se obtendrán 17,5 litros para valor de ϕ y 35 litros para valor de ϕ_1 .

Lo que demuestra que para marchar en buenas condiciones y sustraerse á la influencia de las fugas, conviene: 1.º, tener cilindros neumáticos potentes, que aspiren grandes volúmenes de aire; 2.º, tener muy en cuenta los buenos ajustes de los cilindros y el tubo, á fin de que la seccion de las fugas sea muy pequeña; 3.º, disponer el sistema de manera que el valor de h sea un mínimo, es decir, dar la preferencia á tubos de gran seccion, con objeto de trabajar á baja presión.

Nueva discusion de las fórmulas. — En varias fórmulas que preceden, los datos han sido establecidos con el fin de simplificar los cálculos, tomando como valor constante la presión atmosférica P para todo el trayecto de los trenes, es decir, que se ha despreciado la profundidad de los pozos. Tambien se ha supuesto que los trenes suspendidos en equilibrio no obedecian á la fuerza de inercia, y que su movimiento, especialmente á la llegada á las estaciones, estaba directamente arreglado con el de la máquina neumática á la subida, y con la admision del aire á la bajada. Como que no pasan así las cosas, importa deducir con exactitud las reglas que deben seguirse en la marcha del sistema.

Variacion de la presión atmosférica. — Estando representada la presión atmosférica por una columna de mercurio de altura H , expresada en centímetros, en el orificio de los pozos; en el fondo del tubo de longitud L , la presión será $H + \frac{L}{100}$; de suerte que el efecto que ejercerá bajo el tren, desde que comienza á avanzar este hasta su límite de subida, disminuirá progresivamente de $\left(H + \frac{L}{100} \right)$ á H . Por el contrario, la columna de aire de presión h contenida en el tubo ejercerá sobre el tren una resistencia que de $h \left(1 + \frac{L}{100 H} \right)$ á la salida ó arranque irá disminu-

yendo hasta la llegada en que se reducirá á h . La presión útil del aire que obra sobre el tren se expresará así:

1.º En el arranque del tren en el fondo del tubo:

$$\left(H + \frac{L}{100} \right) - \left(h \left(1 + \frac{L}{100H} \right) \right) = \\ (H - h) \left(\frac{L}{100} \left(1 - \frac{h}{H} \right) \right). \quad [52]$$

2.º En la cima del tubo á la llegada la presión es $H - h$.

De donde se deduce que la cantidad n en centímetros de mercurio en que aumentará progresivamente la tensión del aire en el tubo hasta la cima, será:

$$n = \frac{L}{100} \left(1 - \frac{h}{H} \right). \quad [53]$$

Lo que demuestra que cuanto mas grande sea L mas fácil será el arranque del tren en el fondo, con el mismo valor de h .

En el caso de que $L = 1000$ y $\frac{h}{H} = \frac{1}{2}$, la diferencia n será de 1250 kilogrametros para un tubo de 2 metros cuadrados de sección.

De aquí resulta el hecho que el sistema atmosférico, á la inversa que el de los cables, obra tanto mejor, para elevar las cargas del fondo de los pozos, cuanto mayor sea la profundidad de los mismos.

Observemos, por otra parte, que la variación n de la fórmula [53] puede utilizarse para indicar de una manera constante la posición de los trenes dentro del tubo. Para esto no hay mas que tener un barómetro que rija una aguja en un cuadrante de gran radio, graduado experimentalmente para los valores de n , correspondiendo las divisiones á las diferentes profundidades.

Bajada de los trenes. — Cuando un tren de peso Q desciende de vacío con una velocidad de ψ , bajo una presión de equilibrio p_1 , rechazando al exterior el aire á la presión ordinaria P , continúa en su movimiento despues de cerrada la admisión del aire, hasta que la compresión del que está encerrado en el tubo por bajo del pistón produce un trabajo igual al correspondiente á la velocidad inicial.

Este trabajo se representa por la fórmula siguiente, llamando l á la longitud de tubo recorrida hasta el momento que cesa la admisión del aire, y llamando además x á aquella parte en que sigue el movimiento:

$$\frac{Q\psi^2}{2g} = S l_1 p_1 \log. \text{hip.} \left(\frac{l_1 + x}{l_1} \right) = \\ S l_1 p_1 \log. \text{hip.} \left(1 + \frac{x}{l_1} \right). \quad [54]$$

El valor de x que, para un mismo tren, depende de

la velocidad ψ , será siempre una cantidad pequeña y no variará sensiblemente sino con valores de l menores que la altura generatriz correspondiente á la velocidad ψ .

Si el tren descendente se ha parado, no por la admisión del aire, sino por una obstrucción en el tubo de escape, suponiendo que la presión de equilibrio p_1 se mantenga encima del pistón, y que l_2 represente la longitud no recorrida del tubo, el tren circulará aun en una distancia x en relación con la ecuación:

$$\frac{Q\psi^2}{2g} = S P l_2 \log. \text{hip.} \left(\frac{l_2}{l_2 - x} \right). \quad [55]$$

Y si cuando el tren desciende en equilibrio, la admisión del aire y el escape cesaran simultáneamente, un movimiento oscilatorio se verificaría en una longitud x , dada por la combinación de las dos ecuaciones [54] y [55], del modo siguiente:

$$\frac{Q\psi^2}{2g} = S \left(l_1 p_1 \log. \text{hip.} \left(\frac{l_1 + x}{l_1} \right) + \right. \\ \left. l_2 P \log. \text{hip.} \left(\frac{l_2}{l_2 + x} \right) \right). \quad [56]$$

Será, pues, conveniente, con el fin de evitar una detención demasiado brusca, no cerrar á un mismo tiempo la admisión del aire y el tubo de escape.

(Se continuará.)

D. DE C.

LAS CUARENTENAS.

(CONCLUSION)

Mas volviendo al convenio sanitario de 1853 y á las modificaciones que en su parte dispositiva introdujeron las conferencias habidas con motivo de la pretendida epidemia de Saint Nazaire, en que fueron contadas las personas invadidas, á pesar de que el barco importador llegó en las peores condiciones higiénicas que es posible imaginar, puesto que de diez y seis tripulantes venian nueve enfermos y habian muerto dos en la travesía; volviendo, digo, á la convención internacional de 1853, acordóse en ella no admitir sino dos clases de patentes, desechando las llamadas *sospechosas*; adoptóse un máximo y un mínimo para las cuarentenas obligatorias que se imponian para precaverse de la peste de Levante y de la fiebre amarilla, y se declaró que no fuese sino facultativa para el cólera; dividiéronse las mercancías en tres clases, siendo muy pocas las que, como la lana y la seda, debian sujetarse á cuarentena obligatoria; solo el algodón, el lino y el cáñamo se incluian entre las que podian sufrir una cuarentena facultativa, y las demas quedaban exentas de cuarentena. La de observación debia limitarse á

vigilar durante un tiempo determinado, pero igual para todos, el buque, las personas y las mercancías, no siendo preciso descargar estas en el lazareto.

Pocos años despues la Academia de Medicina de París declaraba terminantemente que la fiebre amarilla observada en Saint Nazaire no habia sido importada por las mercancías ni por las personas, sino que la causa, aunque de naturaleza desconocida, residia en el casco del buque y muy particularmente en la bodega. Considerando la fiebre amarilla como importable y trasmisible, manifestó aquella Corporacion que la verdadera profilaxis para los buques que se hallasen en la situacion del que importó la fiebre en Saint Nazaire, consistia en el *aislamiento*, en la *descarga sanitaria*, es decir, completa, absoluta, y en el *expurgo* del buque: é incurriendo en una contradiccion palmaria, aconsejaba imponer tambien á las personas, en lugar sano y aislado, cierto tiempo de observacion, no muy largo, puesto que la incubacion de la fiebre amarilla no dura sino de tres á cuatro dias, seis á lo sumo. A pesar de la autoridad y de la tendencia al rigor de este informe, hasta la lectura del decreto imperial á que dió motivo para convencerse de que si el Gobierno francés dispuso en él que las naves se sujetaran á cuarentena de observacion, no es porque tuviera el convencimiento de su eficacia, puesto que de ella y de la descarga sanitaria se prescinde en muchos casos; y no incurriendo en la contradiccion que se nota en el informe de la Academia de Medicina, si bien cayendo en otra análoga, dispone que los *pasajeros* y el *oficial de correos* (no los tripulantes) que arriben en barcos principalmente instalados para la conduccion rápida de personas, ó en buques de guerra, reconocidamente sanos, cuya bodega hubiese estado suficientemente ventilada durante la travesía y lleven á bordo un médico sanitario, *sean admitidos inmediatamente á libre plática*, siempre que no hubiere ocurrido caso ninguno de fiebre amarilla durante la travesía. Si por el contrario lo hubiera tenido, siendo iguales las demas condiciones, por mas que parezca extraño, el decreto que impone al buque, á la tripulacion y á las mercancías una cuarentena ineludible de siete á quince dias, la reduce para los pasajeros y para el oficial de correos de tres á siete dias, y aun añade que segun sean las circunstancias, oido el dictámen de las autoridades sanitarias locales, podrá el Ministro rebajar la cuarentena y hasta disponer la admision á libre plática de los pasajeros y del oficial de correos.

En cuanto á los barcos mercantes y á los pasajeros que en ellos vienen, establece el propio decreto que seguirán en todo vigor las disposiciones sanitarias, en especial las concernientes al *aislamiento* y *descarga*, aunque esta podrá ser *parcial* y las cuarentenas rebajarse, á propuesta del director ó agente de sanidad,

cuando lo permita el estado de la bodega ó de la sentina.

Si no tuviera que encerrarme en los límites de una conferencia y pudiera dar mayor amplitud á este escrito, entraria en un exámen metódico y comparativo de las *conclusiones* del informe de M. Melier, aceptado por la Academia de Medicina de París, de las *disposiciones* del decreto imperial dado en vista de dicho informe y de los *comentarios* ó apreciaciones que ambos documentos sugirieron al doctor Monlau; pero no siendo esto posible, me contentaré con dar una breve idea de lo mas esencial que expuso nuestro malogrado compatriota, quien sostuvo en el Congreso internacional de 1851 la necesidad de conservar las que llamaba *previsoras medidas de nuestro régimen cuarentenario á la sazón vigente*, régimen que, no obstante las excelencias que le supone, condena del modo mas severo, al lamentar su inobservancia, en las siguientes frases: «Con un régimen cuarentenario rebajado y suavizado de muchos años acá por nuestras mismas leyes y reglamentos; diaria y habitualmente barrenado por prácticas viciosas y abusos de todo linaje; desacreditado en su virtud por los que lo imponen y por los que á él deben someterse; combatido reciamente en nombre de la falta de buenos lazaretos, en nombre del sistema cuarentenario adoptado por las demas naciones, en nombre de los gastos, perjuicios y demoras que causa á la navegacion y al comercio, *tal vez á la misma seguridad de las provincias ultramarinas*; con un régimen calificado, y *no sin fundamento*, de ineficaz, de casi ridículo en su práctica real y positiva, de gravoso, de causador de demoras y perjuicios incalculables, ¿qué habia de aconsejar la higiene pública?»

No menos severa es la opinion que acerca de las actuales cuarentenas ha emitido el doctor D. Francisco Mendez Álvaro, representante de España en el Congreso internacional de Viena, y uno de los mas respetables miembros del Real Consejo de Sanidad, pues en un razonado escrito, destinado á combatir las ideas anticuarentenarias sostenidas por M. Charbonier en el Congreso internacional de higiene, celebrado en Bruselas á fines de 1876, dice: «Reconocemos desde luego, y sin dificultad confesaremos, que el régimen cuarentenario actual es *en todas partes ineficaz* y vejatorio para el comercio, sin ofrecer la menor ventaja á la salud pública; pero no constituye, sin embargo, este resultado tristísimo un formal argumento contra el sistema; es solamente valedero contra esas cuarentenas ilusorias, inútiles y ridículas que ahora se hacen, cuyo objetivo parece ser únicamente el de *sacar dinero*, oponiendo á la navegacion y al comercio trabas, dilaciones y daños, sin la menor ventaja para la salud pública. Refórmese ese sistema con inteligencia y buena fe, sea una *verdad*, desaparezca de él lo inútilmente vejatorio, córtense los abusos, *redúzcase* la

duración del entredicho cuarentenario al tiempo puramente preciso, etc.» (1).

Segun el doctor Monlau, mas categórico y explícito y mucho mas exigente que el doctor Mendez Álvaro, para conjurar la importación de la fiebre amarilla en las costas europeas, lo mas eficaz sería aislar é incomunicar á todo buque procedente de puertos donde endémica ó epidémicamente reine un mal trasmisible; mantener aislado el buque é incomunicadas á las personas de su bordo por espacio de quince ó veinte dias, y durante este tiempo descargar completamente la nave, expurgar el cargamento y observar el estado de salud de las personas: todo ello en un fondeadero y recinto aislados, ó sea en un lazareto, y en un lazareto bien apartado de todo puerto mercante y de todo lugar habitado. Tales son las medidas únicas que rigurosamente cumplidas considera capaces de dar la certeza de la preservación; medidas que, recientemente y con motivo de la alarma producida en Madrid por los casos sospechosos que el mes de Octubre último ocurrieron en la calle de Tetuan, ha reclamado con empeño, en el periódico *El Imparcial*, un antiguo director de sanidad del lazareto de Mahon.

Pero el doctor Monlau, mas práctico, sin duda, que el nuevo comunicante, aunque consideraba absolutamente necesaria la descarga completa antes de la desinfección y expurgo, reconocía y declaraba al mismo tiempo que *dicha operacion es casi imposible, aunque la prevengan los reglamentos, y que sin ella apenas sirven de provecho alguno las cuarentenas ó incomunicaciones*: viniendo, por lo tanto, á condenar éstas de una manera implícita pero terminante. En esta lucha entre lo que creía indispensable hacer para preservarse de la enfermedad, y el convencimiento que tenía de que no era realizable, no sólo llegó á aconsejar á los europeos que *huyesen de la patria de la fiebre amarilla*, sino que casi estuvo á punto de aceptar, segun confiesa él mismo, la idea emitida en el siglo pasado, y reproducida incidentalmente en la discusión de la Academia de Medicina de París, de *cerrar los puertos y destruir las ciudades donde reina endémica ó epidémicamente con mucha frecuencia la fiebre amarilla*.

Y á la verdad, bien pudo el doctor Monlau aceptar decididamente esa opinión, cuando no vaciló en aconsejar á los europeos que huyesen de las ciudades que

otros menos escrupulosos quisieran arrasar: ambas conducirían al mismo fin, sin mas diferencia que la de condenarlas á una muerte mas ó menos violenta y rápida, pero cierta de todos modos. Y á poco que el ilustrado director del *Monitor de la Salud* hubiera hecho extensivas sus ideas á la peste de Levante, al cólera morbo, al tifo europeo y á cuantas enfermedades contagiosas se conocen ó admiten, resultaría que si se escucharan sus consejos, si se generalizara, como parecía lógico, su proposición, y las gentes de *todas las naciones* huyeran de la patria de todas las enfermedades contagiosas, nos encontraríamos de repente en la época feliz de los patriarcas, y cada cual viviría sin mas temor que el de la lepra, que entonces también afligía á aquellos venerables y *aislados* guardadores de rebaños.

Hé ahí á dónde puede conducir la intransigencia con las necesidades de la época, y cómo los argumentos expuestos en apoyo de las cuarentenas, vienen á probar lo inútil, ó mas bien, lo perjudicial de nuestro régimen sanitario exterior. Tal vez por eso el mismo doctor Monlau, que estaba muy lejos de ser un soñador estéril, despues de desahogar su indignación contra la indiferencia á que creía condenada la higiene pública, por la relajación de disposiciones incompatibles con las costumbres comerciales de la época, no pudo menos de descender á un terreno mas práctico, y aunque á despecho suyo, exclamaba: «No hay mas expediente para la higiene pública que resignarse al desairado papel de renunciar generosamente á la adopción de medidas radicales y decisivas, al planteamiento *de lo que debería ser*, para entrar en transacciones y arreglar *lo que puede ser*, lo que el curso de las cosas quiere que sea.»

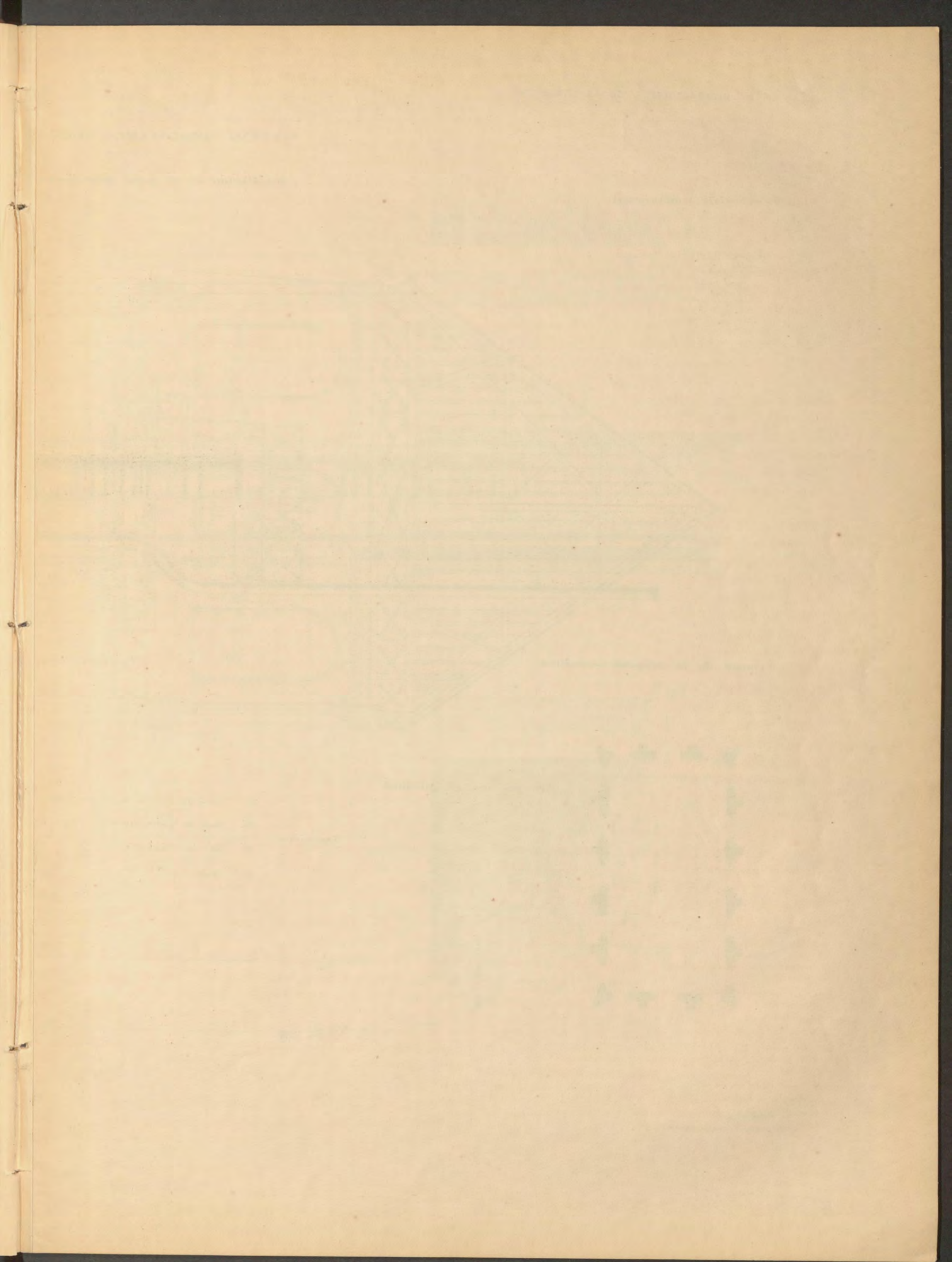
Tiempo es ya de que resumiendo cuanto llevo expuesto, deduzca las consecuencias que se desprenden acerca de la eficacia de las cuarentenas de observación.

Recordareis que así se llaman las que se imponen á los buques para precaverse de las enfermedades contagiosas ó infecciosas, no cuando se sabe que las hay en los que arriban á un puerto, porque entonces se someten á las cuarentenas de rigor, sino cuando se teme que puedan traer el germen de los lugares de su procedencia.

Fúndase la observación sanitaria de las personas en la opinión, sancionada por la experiencia, de que las enfermedades contagiosas ó infecciosas necesitan para desarrollarse un periodo de incubación, que puede durar de diez á quince dias para la peste de Levante, de tres á diez para la fiebre amarilla y de cinco á lo sumo para el cólera.

Cúmplese por lo general la cuarentena de observación en los puertos mismos adonde viene destinada la

(1) No se dice cuál es el minimum de ese tiempo, pero á juzgar por lo que de las actas del Congreso internacional de Viena resulta, nuestros delegados, y entre ellos el Sr. Mendez Álvaro, admitieron que cuando la autoridad sanitaria tuviese prueba suficiente de que durante la travesía no habia ocurrido á bordo caso alguno de cólera ó de naturaleza sospechosa, durara la observación de tres á siete dias, á contar desde la inspección médica, para los buques procedentes de puertos infestados: no aceptando dichos delegados la cláusula aprobada por los representantes de las demas naciones, segun la cual, si la travesía hubiere durado al menos siete dias, quedara reducida la observación á veinticuatro horas para los buques sospechosos.



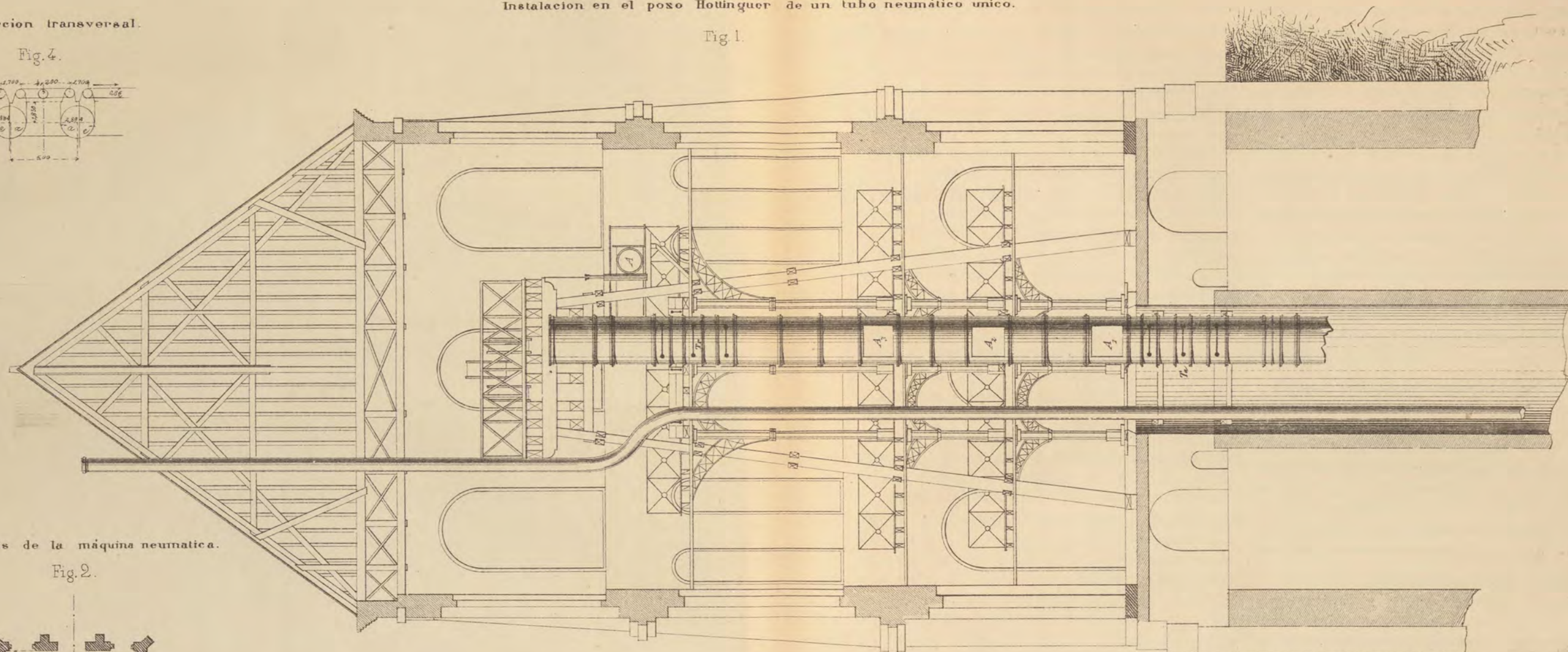
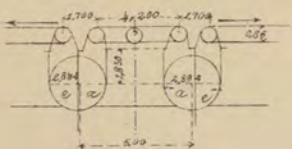
SISTEMA ATMOSFERICO DE EXTRACCION. Z. BLANCHET.

Instalacion en el pozo Hottinguer de un tubo neumático unico.

Fig 1.

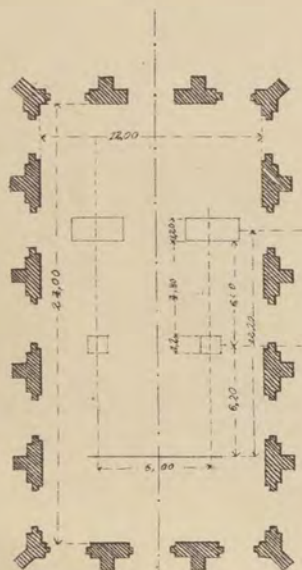
Proyeccion transversal.

Fig. 4.



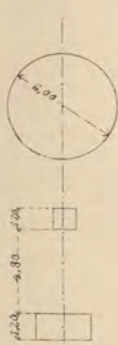
Croquis de la máquina neumática.

Fig. 2.



Proyeccion longitudinal

Fig 3.



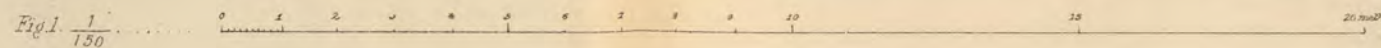
Explicacion.

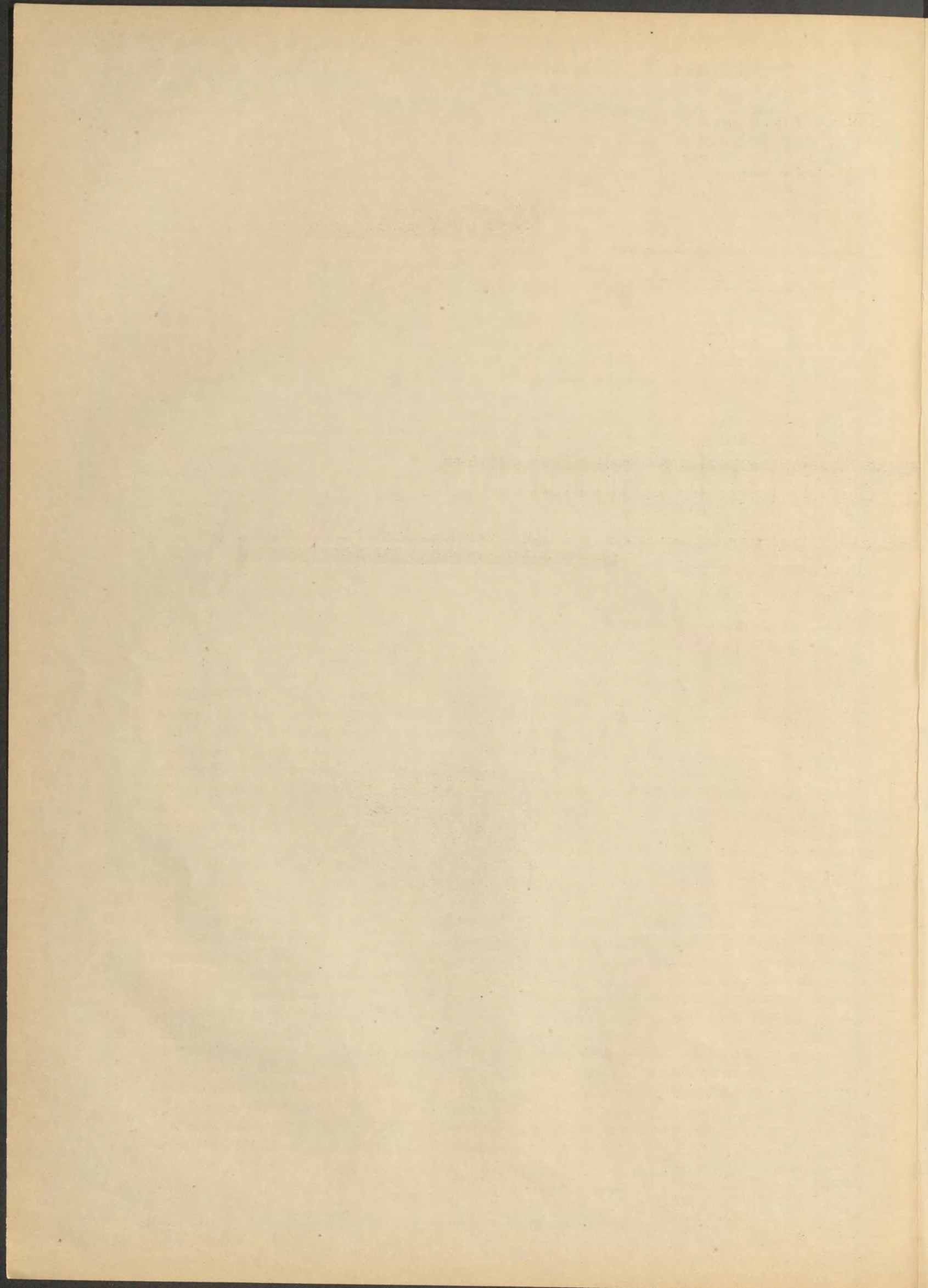
- A Toma de aire de la máquina neumática.
- Ta. Tacos de sostenimiento.
- Tr. Id. de contencion
- V. V. Compuertas

Fig 4.

- a Admision del aire
- e Escape del aire

Escalas.





nave sospechosa, si bien se la obliga algunas veces á entrar en los lazaretos inmediatos; pero en uno ú otro caso, aunque tienen las autoridades sanitarias la facultad de precaverse con las medidas que juzguen oportunas, incluso el aislamiento, en la mayor parte de los puertos no se hace mas que procurar la renovacion del aire abriendo las escotillas y colocando mangueras para diseminar en la atmósfera del puerto el aire viciado del barco; de donde se deduce que si ese aire fuera capaz de producir una infeccion ó un contagio, lo que se conseguiria con el sistema seguido es anticipar unas veces, retardar otras el momento de que la epidemia se declare; mientras que si esto no es de temer, si la ventilacion del buque no es capaz de producir daño, á pesar de hacerse en las peores condiciones, puesto que se mantienen reunidas y apiñadas en un reducido espacio las personas y mercancías susceptibles de desarrollar la enfermedad y de formar á su alrededor una atmósfera, cuya esfera de actividad pestilencial ha de crecer cada dia; si á pesar de estas fatales circunstancias el daño no se produce, es evidente que con menos razon se habria producido admitiéndolo desde luego á libre plática.

Mucho despues de la Convencion de 1853 y con motivo de los casos de fiebre amarilla ocurridos en Saint Nazaire el año de 1861, se puso en evidencia que no son los pasajeros, ni la tripulacion, ni las mercancías los que importan la epidemia; que todo el peligro está en el casco del buque, y que, por consiguiente, lo que mas importa ventilar es la bodega de este; por cuya razon, sin duda, se permite hoy en algunos de nuestros puertos á los pasajeros que llegan á ellos de Mayo á Octubre, procedentes de las Antillas, que salten á tierra despues de sufrir la correspondiente fumigacion; aunque no se les consiente sacar siquiera un traje con que mudarse, como si el germen pestilencial se escondiera en las ropas que quedan en los camarotes y no pudieran igualmente llevarlo las que se pone cada cual en el momento del desembarque.

En una palabra, la cuarentena de observacion que se impone á las naves procedentes de lugares donde reina una epidemia ó una enfermedad endémica susceptible de ser importada, se reduce, cuando no ha ocurrido ningun caso á bordo, á una ventilacion imperfecta y practicada en el lugar mismo que se quiere preservar del contagio, si lo trajere el buque. ¿Habria medio de obtener el mismo resultado, es decir, la ventilacion del barco y de las personas y objetos que en él vienen, de una manera más perfecta, sin el peligro de que los gérmenes de la enfermedad infeccionen la atmósfera del puerto adonde llega y sin producir la menor incomodidad, ni la más leve detencion, ni el más ligero gasto á los pasajeros y consignatarios? Evidentemente sí. ¿Podria conseguirse este resultado de manera que las autoridades

sanitarias de los puertos adquiriesen la evidencia, que hoy les falta, de que un buque llega con una atmósfera completamente distinta de la que sacó del puerto de salida, y mas pura que la que podria adquirir en el de arribada, aunque permaneciera en él los quince dias que se señalan para el máximo de las cuarentenas de observacion? Indudablemente se puede. Y aun cuando casi basta la enunciacion del problema para que se comprenda la solucion, voy á exponer esta, acompañada de algunas consideraciones que harán patente la sencillez del medio con que, aun en los casos mas difíciles, se conseguiria un resultado ventajoso para el comercio de todos los países y para la comodidad del prodigioso número de viajeros á quienes se recibe en los puertos con desconfianza y alarma cuando proceden de lugares sospechosos.

Hé aquí el problema tal cual lo presenté á la Academia de Ciencias médicas, físicas y naturales de la Habana.

Cuando el objeto de las cuarentenas en los lazaretos, ó fuera de ellos, no sea otro que purificar los efectos y personas que vienen embarcados en un buque de procedencia sospechosa, haciéndolos permanecer un tiempo mas ó menos largo en contacto con el ambiente puro del lugar de observacion, ¿no seria mas conveniente sustituir esta, asi como la descarga sanitaria, por un sistema de ventilacion continua, obtenida en alta mar durante la travesia?

Poco tuve que esforzarme ante la Academia cuando presenté este tema de discusion, y menos necesario me parece ahora, despues de lo que llevo dicho, para poner de manifiesto la importancia del problema y las inmensas ventajas que la marina y el comercio reportarian de la sustitucion de las cuarentenas por un sistema que produjera los mismos ó mejores resultados, sin los inconvenientes de la observacion, y sobre todo, de la descarga sanitaria; pero no será fuera del caso indicar las razones en que me fundo para plantearlo en los términos en que lo he hecho, con la conviccion de que sea ó no contagiosa la epidemia, sea ó no infecciosa, la ventilacion artificial y continuada en alta mar será el medio mas eficaz de evitar sus funestos efectos, á menos que se apele al recurso extremo del aislamiento perfecto, á la incomunicacion absoluta con los lugares sospechosos; remedio que aceptado por todas las naciones nos llevaria bien pronto, como ya se ha hecho ver, á un estado primitivo ó casi salvaje, y que adoptado por una sola habria de colocarla á retaguardia de todas las demas.

Sentado el principio de que no es posible el aislamiento rigoroso, y no imaginable que se impida la aproximacion de los buques á las costas, sino en el caso de que vengan infestados de una manera indu-

dable; sabiendo que aun entonces la costumbre y la humanidad tienen establecidas otras reglas; conviniendo, en fin, en que los barcos de los cuales solo se sospecha, han de tener, mas tarde ó mas temprano, acceso al puerto que se quiere guardar, fácil será convencerse de que es lógico admitir desde luego á *libre plática* los buques *convenientemente ventilados*, que no hayan tenido á bordo casos de enfermedades epidémicas, y apartar los lazaretos á lugares donde la esfera de actividad de la infeccion sea inofensiva, destinándolos solo para las embarcaciones en que haya reinado la epidemia durante la travesía.

Tanto el doctor Monlau, constante partidario del contagio, como M. Melier, infeccionista converso, autoridades ambas de gran peso entre los higienistas, aun para los que quisieran ver planteadas con todo rigor las disposiciones del régimen cuarentenario vigente, puesto que opinan que la fiebre amarilla es contagiosa é importable, ambos, digo, sostienen que *el buque es el vehiculo más temible de la importacion, y que ni de los géneros del cargamento, ni mucho ménos de las personas de la tripulacion y pasajeros hay tanto que temer como del casco de los buques viejos, carcomidos, porosos, podridos y mal cuidados.*

Ya habeis visto que el mismo doctor Monlau considera absolutamente necesaria la *descarga completa* antes de la desinfeccion y expurgo; pero reconoce al mismo tiempo que dicha operacion es casi imposible, aunque lo prevengan los reglamentos, y que sin ella apenas sirven de provecho alguno las cuarentenas é incomunicaciones.

La Academia de Medicina de París, aprobando las conclusiones del informe de M. Melier, y el Gobierno imperial de Francia, dictando un decreto fundado en ese informe, ya lo habeis visto tambien, reconocen la misma ineficacia de la observacion y del expurgo si no se verifica la descarga; no obstante lo cual dispuso el Emperador de los franceses, en 24 de Junio de 1864, que la descarga de los buques *pudiese ser parcial* cuando constare que el estado de la bodega y sentina lo permite sin ningun peligro.

Y hago estas citas, insistiendo tanto en ellas, no sólo porque demuestran hasta qué punto hay que contar con la eficacia de la *descarga sanitaria completa* ó el expurgo, que ordenan los reglamentos de España, y que mandan suprimir en la mayor parte de los casos los de Francia, sino porque prueban tambien que todo el peligro que encuentran los médicos higienistas en el casco de los buques, y sobre todo en los de los buques viejos y porosos, es la falta de aire puro, ó mejor dicho, la existencia de aire viciado en ellos. Toda la cuestion está, pues, en obtener la perfecta ventilacion de los géneros embarcados y de las cavidades todas del buque, ya sea privándole del volumen de aire que las ocupaba en el puerto de salida,

que se supone infestado, ya del que se ha impurificado durante la navegacion por las emanaciones de los objetos del cargamento, y mas aún, por el de las personas, cuando se desarrollan espontáneamente las enfermedades contagiosas. Sea cualquiera el caso, voy á hacer evidente, con un ejemplo práctico, la eficacia de los métodos conocidos de ventilacion artificial, aun en el mas desfavorable que pudiera presentarse.

El *Great Eastern*, el buque más grande que haya cruzado jamas el Océano, y por consiguiente, el mas propio para ser citado como ejemplo por los que contradigan la posibilidad de ventilar una embarcacion durante la travesía, tiene de capacidad 22 500 toneladas (1), ó sean 34 155 metros cúbicos.

Un ventilador de fuerza centrífuga aspirante, cuyas alas sean de 77 centímetros y el ancho del tambor de 93, movido por una fuerza de menos de cuatro caballos vapor (3,70) puede extraer un volumen de aire de 2,939, ó sean cerca de 3 metros cúbicos por segundo (2).

Supongamos que no fueran sino 2,50 los metros cúbicos de aire extraídos en cada segundo, y prescindiendo de la carga, que ocupa una gran parte de esa capacidad, que consideraremos enteramente llena de aire infestado; á pesar de esas desfavorables condiciones, resultaria que en 4 horas podria extraerse todo el que hubiese sacado ese enorme bajel del puerto de salida; ó lo que es lo mismo, que en los 10 dias de la travesía mas corta que ha habido de un puerto de América á otro de Europa, habria renovado 60 veces el aire de su capacidad interior; y es de notarse que solo habria necesitado para esa operacion emplear una fuerza de menos de 4 caballos, de los 10 400 que se ha calculado prodrian producir las 10 calderas que lleva.

¿Podria nunca considerarse como un inconveniente el distraer tres ó cuatro caballos de cualquiera de sus máquinas para dar vuelta al ventilador ó ventiladores que renovaran el aire de las mas recónditas partes de la nave?

El ejemplo que acabo de citar y todos cuantos se quisieran poner, con las condiciones mas desfavorables, tanto en los grandes buques como en los pequeños, en los de vapor como en los de vela, que solo exigirían modificaciones en la clase del aparato ventilador y en la naturaleza del motor, bastan, sin entrar en detalles que no son de este momento, para que se vea de una manera evidente, que con una fuerza mínima se obtendrá en alta mar una ventilacion mas eficaz que la que pudiera hacerse en la cuarentena mas larga y rigurosa, aun cuando en esta se emplearan los mismos medios, que no se emplean por cierto, y en igual espacio de tiempo; porque con

(1) Valdés, *Manual del Ingeniero*, pág. 492.

(2) Peclét, *Traité de la chaleur*, tomo 1, pág. 256.

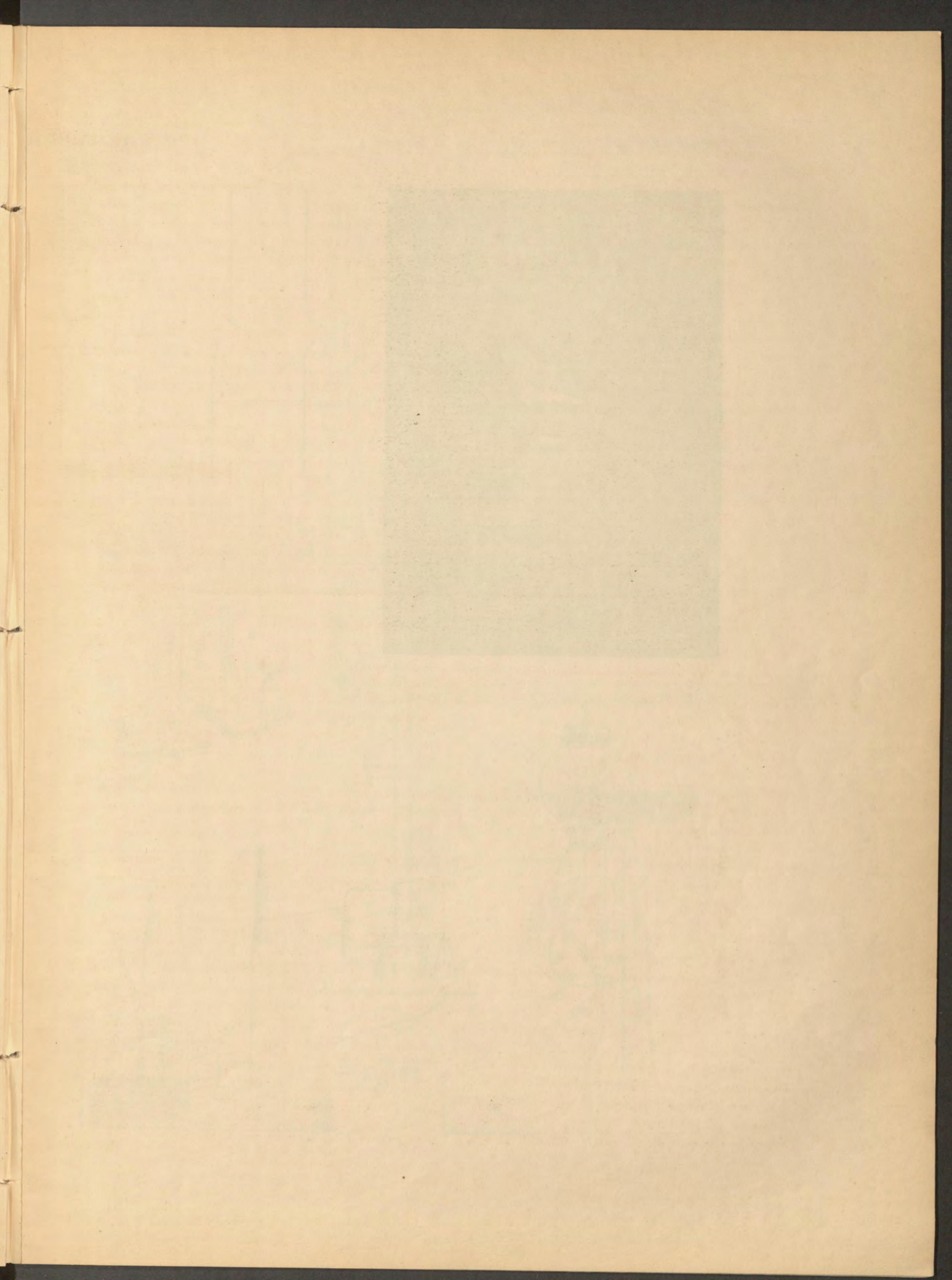




Fig 7 Disposicion de los hilos en la lámpara JablonchKoff.

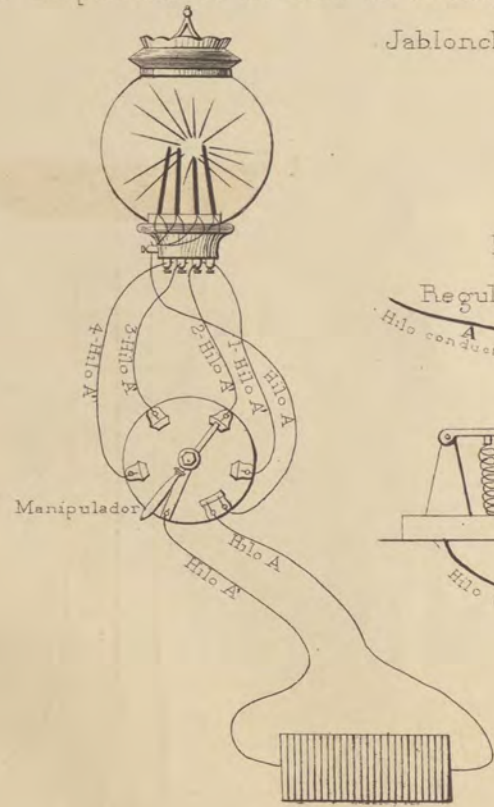


Fig. 1.

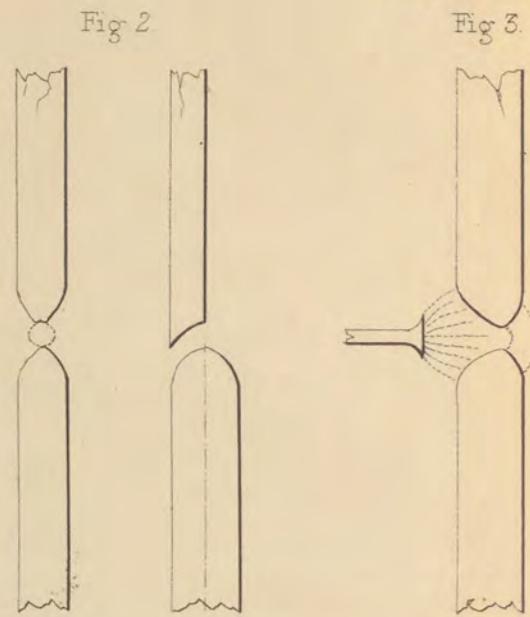


Fig 8. Candelero JablonchKoff

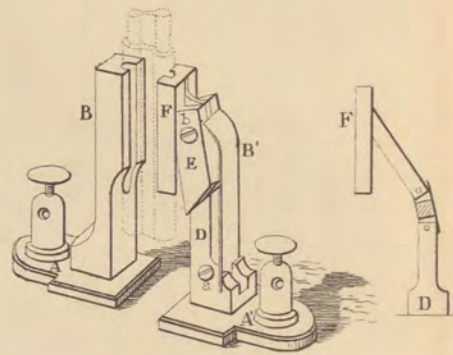


Fig 9. Conmutador automático JablonchKoff

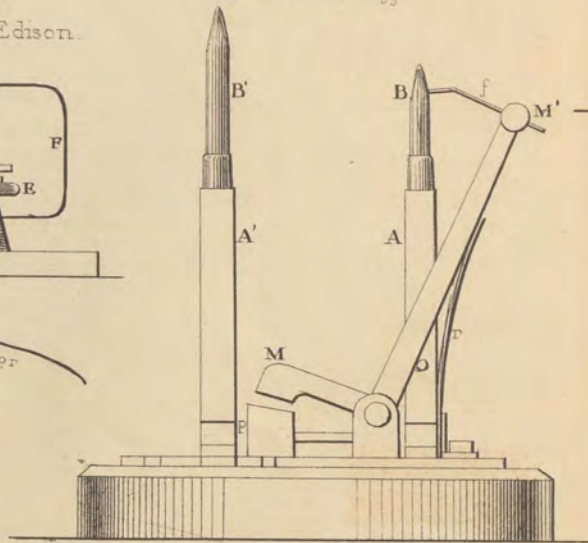


Fig 14.

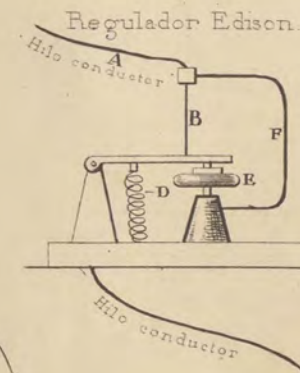


Fig 3. Fig 4 Disposicion de las máquinas en el faro de la Heve

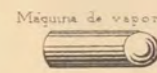
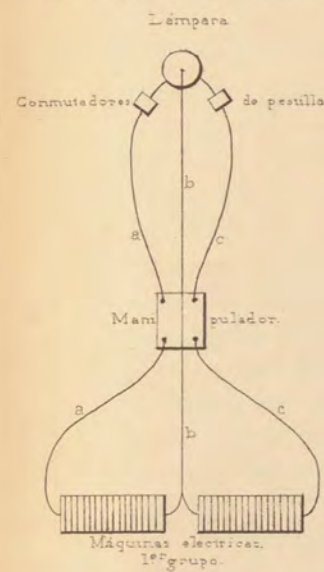


Fig 5. Manipulador usado en el faro de la Heve.

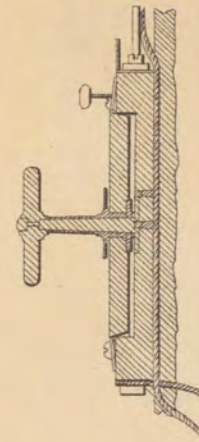
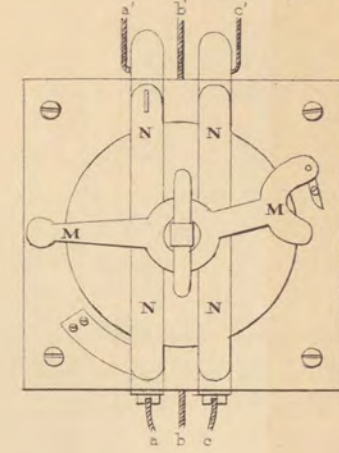


Fig 6. Conmutadores de pestillo.

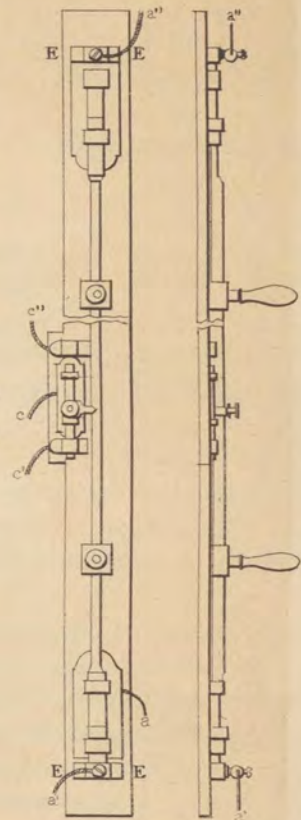


Fig 13. Lámpara Reynier

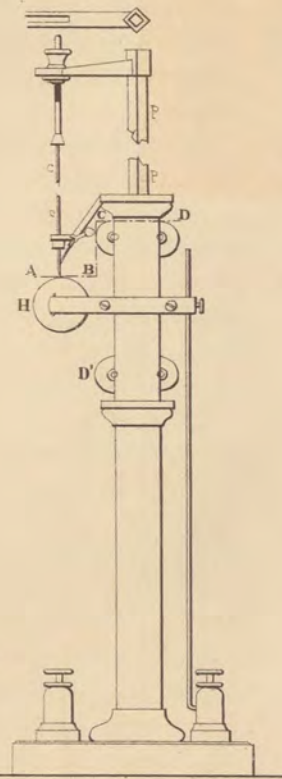


Fig 10. Lámpara Wilde

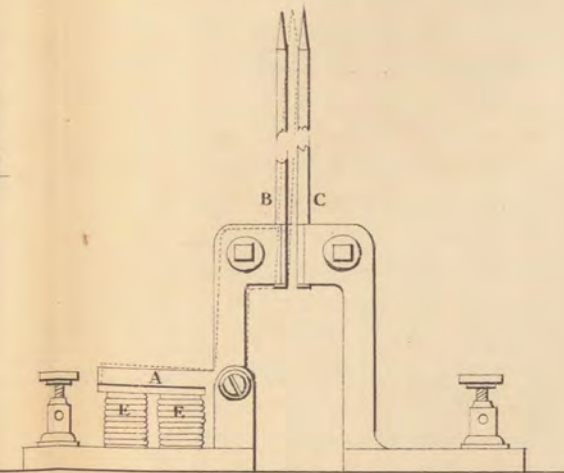
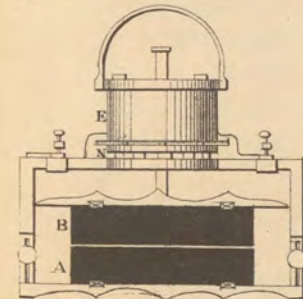


Fig 11. Lámpara Wallace



Corte por AB.

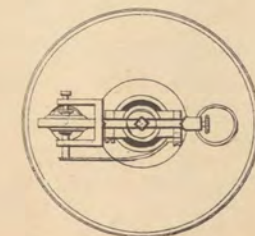
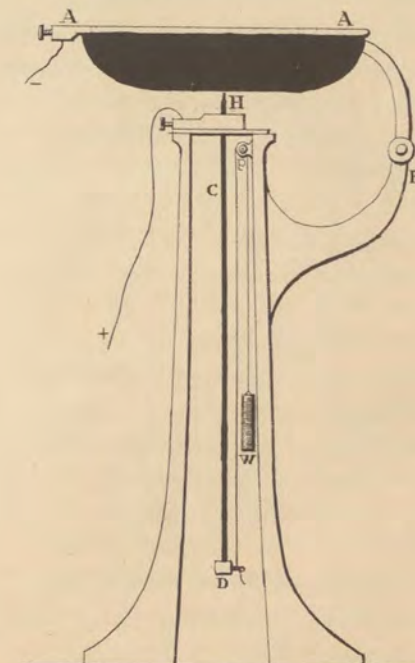
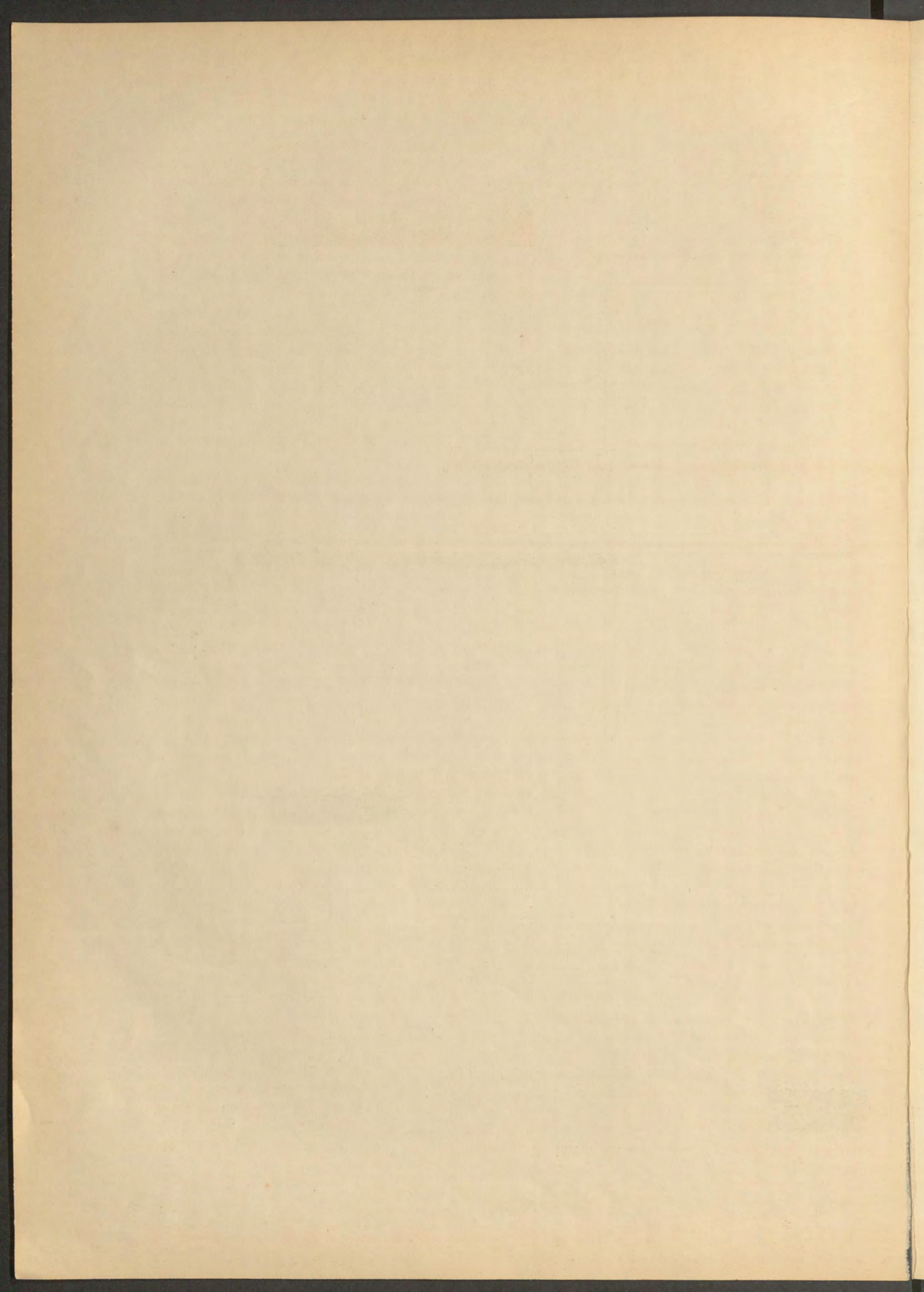


Fig 12 Lámpara Wederman





la ventilacion artificial en alta mar, desde el momento en que se saliera del puerto iria diseminándose el aire viciado en un espacio inmenso, y se renovaria con otro perfectamente puro; de modo que cuando la nave llegara al lugar de su destino, su ambiente, aun dentro de la bodega, podria ser tan sano como el de las costas á donde se aproxima, puesto que lo habria cogido en donde nada ha podido viciarlo, en una atmósfera exclusivamente pelágica. El régimen de las cuarentenas y lazaretos, por el contrario, permite que el buque traiga hasta el lugar de observacion el aire impuro del lugar de donde salió y el corrompido durante la navegacion por los miasmas desprendidos de los cuerpos aglomerados en él: este aire dañoso se renueva de una manera lenta é imperfecta, y se descarga en un paraje inmediato al que se quiere preservar, ó mejor dicho, en el mismo lugar; porque es sabido que las corrientes atmosféricas, las nubes y el contacto de unas moléculas de aire con otras, diseminan en un espacio de tiempo mas ó menos largo los miasmas ó emanaciones que se desprenden de un lugar infestado.

La sustitucion de las cuarentenas por la ventilacion artificial, bien se mire como un simple problema de fisica, en cuanto á la posibilidad de ventilar mejor la nave, bien como una cuestion de higiene en cuanto al menor peligro de que se transmita el mal á los puertos que se quieren resguardar, ya como asunto de buena administracion en que se trate de evitarle al comercio y á la marina trabas tan inútiles como onerosas; de cualquiera manera, en fin, que se considere la supresion de las cuarentenas para los buques que no exigen el aislamiento absoluto, resultará ventajosa, siempre que se reemplacen por él sistema de purificacion mas eficaz que proporciona la ventilacion artificial durante la travesía: sistema que está en perfecto acuerdo con lo expuesto por el doctor Monlau, con las conclusiones de M. Melier y con las respetables decisiones de la Academia de Medicina de París, que han servido de fundamento á la legislacion francesa vigente.

Una dificultad queda pendiente de resolucion, y á la verdad he estado á punto de no tocarla, porque casi parece innecesario, dados los adelantos de la Mecánica que nadie desconoce, aun cuando no todos estén en disposicion de aplicar. De nada serviria que con ventiladores mas ó menos poderosos pudiera renovarse el aire del interior de los buques durante la travesía, y que esto se lograra en muy corto tiempo ó con una fuerza mínima, cuando actúa continuamente sobre el ventilador, si no hubiera medio de que los empleados de sanidad en los puertos de llegada adquiriesen la certeza de que se habia efectuado convenientemente la renovacion del aire en el interior del buque; pues la indolencia del hombre, por

punto general, llega á tal extremo, cuando no considera sino cómo remoto un peligro, que la mayor parte de los capitanes ó patronos de barcos llevarian sus ventiladores sin cuidarse de hacerlos funcionar, unos porque considerarian nimia semejante precaucion, otros porque miran con desprecio cuanto no tiene por objeto acelerar la marcha ó asegurar el rumbo. Pero semejante reparo no podria ménos de desvanecerse al considerar que nada es más fácil que relacionar el eje del ventilador con un mecanismo semejante al de los contadores que establecen las empresas de alumbrado por medio del gas en las casas de los consumidores, ó á los que forman parte integrante de ciertos aparatos meteorológicos: de modo que teniendo las llaves de esos contadores las autoridades sanitarias de los puertos de salida y llegada, el simple exámen de la esfera del contador daria á conocer el número de revoluciones del aparato de ventilacion, y por consiguiente, el número de metros cúbicos de aire que habia entrado á reemplazar el extraido.

La sencillez misma del medio por el cual creo que pueden sustituirse las cuarentenas de observacion y la descarga sanitaria, que prescriben las leyes para precaverse contra la importacion de una epidemia, habrá defraudado hasta cierto punto vuestra curiosidad; y no pudiendo concebir que una cosa tan elemental no se haya planteado ántes de ahora, juzgareis que algo oculto debe de haber en este problema; que tal vez dificultades graves han hecho desistir de la ventilacion artificial durante la travesía, y de la admision á libre plática de un buque cuando puede demostrar que se ha ventilado suficientemente. No hay que olvidar, sin embargo, que los caminos de hierro que hoy cubren con una red de muchos miles de kilómetros la superficie del globo, y sobre cuyos tersos carriles ruedan con pasmosa rapidez las torneadas ruedas de las locomotoras, permanecieron muchos años en el estado de problema insoluble; porque á nadie le ocurría la sencilla idea de probar si era bastante á permitir la locomocion el rozamiento de dos cuerpos tan lisos, buscando todos el medio de aumentar ese rozamiento para evitar una dificultad que sólo existia en la imaginacion de los mecánicos de entónces, cuya competencia nadie puso en duda, sin embargo. Pues bien, sospecho que los eminentes higienistas que han estudiado esta cuestion han pensado todos en la importancia de la ventilacion durante la travesía, y prueba de ello es que todos la recomiendan como medida higiénica de las más eficaces para disminuir los funestos efectos del germen epidémico que puede llevar consigo un buque; pero ninguno le ha dado tal importancia que la creyera capaz de sustituir por sí sola las cuarentenas y la descarga sanitaria. Y es que preocupados sin duda con la na-

turalidad de ese germen, si existe; con su manera de propagarse; con su extrema divisibilidad, que no permite examinarlo, aun cuando se empleen los mas poderosos microscopios; con la facultad que tiene de adherirse á ciertos cuerpos de preferencia á otros y permanecer oculto para aparecer de repente y desarrollarse en ciertos casos, como un átomo de levadura en la masa preparada para recibirla; con la dificultad de contener sus efectos y su marcha: todo esto, digo, ha debido separar la mente de los higienistas del caso concreto y sencillísimo á que se ve reducido el problema cuando se trata, no de estudiar la epidemia, sino de librar de sus efectos la localidad adonde llega un buque del cual se sospecha que puede traerla; porque en ese caso no hace, no puede hacer mas que diluir, por decirlo así, el aire que se cree viciado en la atmósfera del paraje donde tiene lugar la observacion, ya se haga esto por una simple permanencia en el puerto mismo de arribada, ya por la secuestro durante mas largo tiempo en un lazareto, ya, en fin, por la descarga completa y expurgo del contenido de la nave.

Dejando á un lado la fumigacion, cuya ridícula práctica todos cuantos se han embarcado saben á qué está reducida, y debería mas bien hacerse al salir de un puerto sospechoso que al terminar el viaje, todo lo demas que prescribe nuestro régimen sanitario, y se acostumbra en las cuarentenas de observacion, es renovar el aire de una manera mas ó menos lenta é imperfecta: el sistema, pues, que en mejores condiciones haga la renovacion será el mas aceptable, y no es posible dudar de las excelencias de la ventilacion artificial durante la travesía en alta mar.

Por lo demas, reconociendo, como reconocen todos los higienistas, la ineficacia de las cuarentenas sin la descarga completa, habria que encerrarse en este dilema: ó seguir corriendo el riesgo de una infeccion pestilencial por falta de precauciones, y sobre todo, por no poder ventilar bien el buque, ó desatender las justas exigencias del comercio y de la navegacion, sometiendo á todas las naves procedentes de lugares sospechosos al rigor de nuestras antiguas leyes sanitarias: y como esto se ha declarado imposible, á la consideracion de los que me escuchan dejo el decidir si en vez de seguir haciendo un simulacro sanitario que, á pesar de ser molesto y oneroso, declaran ineficaz los hombres competentes, y no puede, por tanto, llevar la tranquilidad al ánimo de nadie, no valdria mas adoptar el sistema de ventilacion que propongo, el cual, sin la menor molestia para el viajero y con otras muchas ventajas, inspiraria confianza á los mas temerosos, porque es tan seguro como las mas rigurosas cuarentenas, con la correspondiente descarga sanitaria.

No es probable, sino casi seguro, que esta nueva tentativa para difundir la opinion que tengo acerca de las cuarentenas de observacion será tan infructuosa como las anteriores; abrigo, sin embargo, la esperanza de que algun dia, no muy lejano tal vez, los que lean varias de las prescripciones del régimen cuarentenario vigente en el año de gracia de 1879, experimentarán la misma impresion que hoy producirá en vosotros la Real cédula expedida en Aranjuez el 23 de Junio de 1752, dando *nuevas reglas para evitar el contagio de los éticos y tísicos*, cuyo párrafo 5.º dice así: «Luego que el enfermo muera deberá el Médico ordinario dar nuevo aviso por escrito al Protomedicato, y este Tribunal lo participará al Alcalde para que mande quemar todas las alhajas del quarto y uso del enfermo, a excepcion de los metales que, purificándolos al fuego, pueden restituirse á los herederos del difunto: las paredes se harán picar hasta que caiga toda la superficie que las cubre; se mudará el pavimento y se harán sahumerios que extingan totalmente la infeccion que pueda haberse comunicado á las paredes del quarto por el vaho desprendido del enfermo.»

La risa asoma á vuestros labios, y sin embargo, en aquella época en que no faltaban médicos muy competentes, esas disposiciones parecian tan razonables como las que despues se han dado, estableciendo los cordones sanitarios, por ejemplo, cuya adopcion reclaman algunos todavía. Estos no tuvieron, sin embargo, tan larga vida como las reglas para precaver á Madrid y al resto de la monarquía del vaho de los éticos y tísicos; puesto que en 4 de Diciembre de 1792, cuarenta años despues, se fijaba en la Corte un bando «para la puntual observancia de la Ordenanza de 1752:» siendo de notar que en la última mitad del siglo pasado parece que todas las disposiciones sanitarias hablaban sólo con los éticos, los tísicos y rabiosos, á la manera que la peste de Levante, el cólera y la fiebre amarilla preocupan casi exclusivamente á los higienistas del dia. ¿Llegaremos á considerar alguna vez estas tres plagas como miramos hoy las enfermedades tenidas por contagiosas que aterraban á nuestros abuelos? La peste nos ha dejado tranquilos durante un tercio de siglo; y aun dada la identidad de la que en 1867 y 1871 apareció en el Kurdistan persa con la que hoy reina en Astrakan, motivos hay para creer que el verdadero tifo de Levante no ha vuelto á reaparecer; el cólera, cada vez menos violento, va tomando carta de naturaleza en casi todas las regiones del globo, y países hay donde los cólericos empiezan á mirarse como los éticos y los tísicos; ¡quiera el cielo que la fiebre amarilla llegue á humanizarse algun dia, y deje de causar su aparicion en nuestras costas la mortandad que ocasionó en los años de 1800 á 1821, y el susto que ha pro-

ducido la sospecha de su presencia en Madrid en el de 1878!

Hasta entónces, tal vez sean inútiles cuantos esfuerzos se hagan para corregir los vicios de una legislación anticuada, cuyos inconvenientes ha expuesto en un libro que anda en manos de todos, el primero y más popular de nuestros profesores de Derecho administrativo, que deja adivinar en estas elocuentes frases el peligro que con un sistema sanitario tan severo como el que nos rige, corre el comercio de nuestros puertos:

«Si los lazaretos y cuarentenas no corresponden á su instituto ó se abusa de ellos, bien porque ciertas enfermedades habidas por contagiosas no lo sean en efecto, ó bien porque las precauciones fueren imaginarias, no serán ya reglas sanitarias, sino obstáculos puestos á la libre circulacion de los productos, gravámenes para la industria y el comercio, y pasto del interés y de la codicia que se encarnizan en los huéspedes forzados que reciben. Un régimen sanitario severo en demasía alejará el comercio de nuestros puertos, porque el tráfico huye de donde le molestan y oprimen, y se refugia en donde le ofrecen libertad» (1).

Por otra parte, el distinguido facultativo, miembro del Real Consejo de Sanidad, á quien ántes me he referido, estampaba no hace mucho estos renglones, al terminar uno de sus escritos sobre la profilaxis de las enfermedades epidémicas (2).

«Urge y no poco oponer á las pestilencias de otras tierras un valladar mas seguro que el de las cuarentenas actuales, adoptando discretas providencias que las cierren el paso y dificulten su marcha, sin ocasionar males tan graves ó mayores y mas seguros que el que se trata de remediar.... ¿Qué hacer al efecto? Las cuarentenas no sirven, y en su presente forma son hasta imposibles; las medidas generales de higiene sirven de poquísimo; á lo sumo, para atenuar algun tanto los estragos de esos espantosos azotes.... ¿Qué haremos? ¿Caer en el desaliento, y entregarnos á un fatalismo musulman, que repugna y ofende á la humana inteligencia? ¿Abandonar la antigua senda, para echar alucinados por el derrotero que marque cualquiera de esas livianas teorías científicas que incesantemente se suceden, como para acreditar con otros tantos ejemplos los extravíos de la humana razon, cuando perdido el lastre de la reflexion y de la prudencia, se levanta arrastrada por la soberbia ó por el pasajero viento del amor á las novedades? En punto á la profilaxis de los grandes azotes pestilenciales, no se ha hecho otra cosa que destruir durante el último

medio siglo: poco les falta ya para caer en tierra los aparatos de carton, que se llaman cuarentenas y lazaretos. ¡No tienen ya fortaleza, ni sirven hoy dia para nada!»

Y mas adelante añade:

«Hay que discurrir, mientras no se ahoguen en su cuna los tres grandes azotes de la humanidad, ó aprenda la química á matar sus gérmenes, ¡qué será cuando Dios quiera! nuevos sistemas de profilaxis, ó entregarse embrutecidos en brazos del fatalismo. Y esos sistemas forzosamente han de tener por objeto cerrar el paso á las pestilencias, limitarlas, sofocarlas, extinguirlas.... Es lo que dicta la razon, y tambien lo que tiene la experiencia acreditado.»

No me atrevo á asegurar que el sistema que propongo llene las condiciones de este programa; pero sí confío en que no lo incluireis en el número de esas livianas teorías científicas, nacidas de la soberbia ó debidas al pasajero viento del amor á las novedades; porque la ventilacion artificial durante la travesia es un problema no ya realizable y sencillo en la ejecucion, sino que está puesto en práctica, aunque para otros fines, en cierta clase de buques: solo falta, pues, que se le dé toda la importancia que realmente tiene, aplicándola á las naves que salen de un puerto infestado ó sospechoso, y eximiendo de la cuarentena de observacion á cuantas hubiesen llenado las condiciones marcadas por los reglamentos sanitarios que al efecto se dictaran. Los resultados que daría la ventilacion artificial debidamente comprobada son precisamente los que en vano se buscan con las cuarentenas mas largas y rigurosas, y aun con la descarga sanitaria: proporcionando ademas otras muchas ventajas, como lo serian el no permitir que el germen pestilencial llegase á las costas que quieren preservarse; que las autoridades sanitarias tuviesen el medio de conocer cuándo ha sido una verdad la renovacion del aire, cerciorándose, por lo tanto, de que es realmente pura la atmósfera de los buques que se admiten á libre plática; y por último, la de ahorrar gastos, molestias y dilaciones á los que en ellos han hecho el viaje: siendo, por otra parte, de esperar que no necesitaria hacerse obligatorio, para que todos prefiriesen este sistema de profilaxis al riguroso régimen cuarentenario que piden los higienistas.

Si por desgracia no estoy en lo cierto y, á pesar de la benevolencia con que me habeis escuchado, no he conseguido llevar á vuestro ánimo el convencimiento que abrigo en el mio, tened en cuenta al menos los móviles humanitarios que me impulsan, y en cuyo nombre me atrevo á reclamar vuestra indulgencia.

MANUEL FERNANDEZ DE CASTRO.

(1) *Derecho administrativo español* por el Dr. D. Manuel Colmeiro: tomo 1, pág. 332.—Madrid, 1858.

(2) *El Siglo Médico*: tomo xxiii. Diciembre de 1876.

EXPERIMENTOS NUEVOS

ACERCA

DE LOS COEFICIENTES DE ROZAMIENTO Y DE LAS LEYES POR QUE SE RIGEN.

El Sr. R. H. Thurston, profesor de mecánica aplicada en el *Stevens Institute of Technology* de Hoboken (Nueva Jersey) leyó, poco há, ante el Congreso de Ingenieros de minas americanos, una interesante Memoria, resumen de los experimentos ejecutados durante mas de 10 años acerca del rozamiento de los muñones de los ejes.

No pudiendo entrar en la descripción detallada de los aparatos imaginados por el profesor Thurston para practicar sus experimentos, nos limitaremos á traducir las conclusiones principales de su Memoria.

1.º La causa que mas poderosamente determina las variaciones en el rozamiento, es la variación de presión; y la pérdida de trabajo ó de fuerza que el rozamiento produce, es tanto menor cuanto mayor es la presión.

2.º En el coeficiente de rozamiento influye de un modo notable el estado de las superficies en contacto, que deben pulimentarse cuanto sea posible, dejándolas tan unidas como la de un espejo, puesto que una pequeña raya ó arañadura, tiene ya marcada influencia en dicho coeficiente.

3.º El valor de este viene dado por la fórmula $f = \frac{0,0265}{\sqrt{p}}$ en la que p es la presión en kilogramos y f la fracción de la presión total que mide la resistencia debida al rozamiento.

4.º El coeficiente, al principio del movimiento, tiene por valor $f' = 0,048 \sqrt[3]{p}$, para la esperma de ballena ó el aceite mineral crudo de primera calidad; y es igual á $0,036 \sqrt[3]{p}$, para la grasa ordinaria.

De las observaciones practicadas, se desprende que si se emplea la fórmula $f = cp^x$ para determinar el coeficiente de rozamiento, el exponente x tiene diferentes valores segun la naturaleza de la materia que se emplee para engrasar.

5.º En el instante en que los cuerpos llegan al reposo, en las condiciones indicadas por los experimentos, el coeficiente parece ser siempre constante é igual á 0,03.

6.º La resistencia debida al rozamiento varía con la velocidad, decreciendo cuando esta aumenta rápidamente para las velocidades pequeñas (de 0,30 á 3 metros por segundo), y mas lentamente para velocidades mas considerables. Puede adoptarse la fórmula $f = 0,0019 \sqrt[5]{v}$ siendo v la velocidad en metros por

segundo y la presión de 14 kilogramos por centímetro cuadrado.

7.º Para tener en cuenta á la vez la velocidad y la presión debe adoptarse $f = a \frac{\sqrt[5]{v}}{\sqrt[3]{p}}$, teniendo a un valor comprendido entre 0,0067 y 0,01 para el aceite de espermaceti.

8.º El rozamiento aumenta proporcionalmente al cuadrado de la elevación de temperatura del muñon, para una velocidad de 10 á 30 metros por minuto. Para mayores velocidades decrece el coeficiente como la raíz cuadrada de la elevación de temperatura.

9.º La temperatura correspondiente al mínimo rozamiento es próximamente $t = 1,25 \sqrt[3]{v} - 17,5$ para 14 kilogramos de presión por centímetro cuadrado.

10. La potencia de un cuerpo engrasador puede determinarse por el consumo del mismo en un muñon que marche con una velocidad y bajo una presión conocidas. Esta potencia engrasadora no puede influir en el precio ó coste del engrase que depende de las otras cualidades prácticas del cuerpo que se use.

R. DE U.

ASOCIACION CENTRAL

DE

MAESTROS DE OBRAS, DIRECTORES DE CAMINOS Y AGRIMENSORES.

VENERAS, 5, 2.º, MADRID.

Certámen de 1879.

Desde esta fecha, hasta el día 1.º de Junio próximo, queda abierto en la Secretaría el certámen que anualmente celebra este Centro.

Los asuntos correspondientes al año actual, son:

1.º Proyecto de establecimiento balneario, aguas medicinales, que se suponen en cualquiera de los países del Norte de España.

2.º Proyecto de un puente sobre un rio de rápida pendiente, dos tramos de hierro y 30 metros de luz cada uno.

3.º Una Memoria sobre el alcance del Real decreto de 14 de Febrero último, relativo á la aprobación de bases para el servicio agronómico de España.

El premio que la Asociación concede al autor de cada uno de los trabajos enumerados que merezcan, entre los del mismo género, la correspondiente calificación, será un *Titulo de mérito*.

Un jurado especial, previamente nombrado por la Junta general, procederá el día 8 de Junio al exámen y calificación de los trabajos presentados hasta el

dia 1.º de dicho mes y que de una á otra fecha habrán estado expuestos al público, en los salones de la Sociedad.

Solamente podrá el Jurado romper el pliego del lema que indique aquellos trabajos que hayan merecido premio, devolviendo intactos los demás á las personas que los presenten.

Cualquiera individuo de las clases asociadas puede optar también á cualquiera de los tres premios prometidos.

El dia 20 de Junio y en el solemne acto de la celebracion del cuarto aniversario de la instalacion del Círculo, serán entregados por el Presidente de la Sociedad á los señores agraciados los correspondientes premios.

Pasados 15 dias desde aquella fecha, podrán los autores de los proyectos todos mandar recogerlos de la Secretaria; entendiéndose que trascurrido el plazo de un mes, sin haberlo verificado, los dejan á beneficio de la Sociedad.

Madrid 10 de Marzo, de 1879. — *El Presidente*, LEONARDO CRESPO Y POZAS. — *P. A. de la Junta*, *el Secretario*, JERÓNIMO LLOBELL.

NOTICIAS.

Tranvía de Clot á San Andrés. — El dia 6 del corriente el Excmo. Sr. Gobernador de la provincia, el Ingeniero jefe de caminos, el Director y Junta de gobierno de la empresa del tranvía de Barcelona al Clot y San Andrés de Palomar, recorrieron la segunda línea de dicho tranvía, para su inspeccion y recepcion definitiva, á cuyo acto fueron invitados los representantes de la prensa. Recorrióse la nueva vía sin ningun contratiempo, y en la estacion de San Andrés, el Sr. Soujol obsequió á los concurrentes con una comida en la que hubo brindis por el buen éxito de la empresa y por la prosperidad de la produccion nacional. El Sr. Ingeniero dijo que el Gobierno no habia querido dar en el acto de la inauguracion del tranvía autorizacion para explotar la segunda línea, sin asesorarse antes de personas competentes y ver los resultados prácticos del servicio, y que, una vez obtenidos todos los datos, habia expedido la Real orden que autoriza la explotacion.

Anunciador de las crecidas. — El ministro de Obras públicas de Francia hace ensayar en el Lot, un aparato eléctrico destinado á indicar, automáticamente y á grandes distancias, todas las variaciones de nivel que sufre un rio; de manera que los ribereños de aguas

abajo pueden en vista de sus indicaciones precaverse contra los estragos de las crecidas.

Los experimentos se hacen entre dos esclusas, distantes entre sí 14 kilómetros. En la esclusa de aguas arriba se encuentra un flotador, que sigue las variaciones del nivel del rio, y comunica sus movimientos por el intermedio de un conductor eléctrico, á la aguja de un cuadrante graduado establecido en la estacion inferior. Esta aguja reproduce exactamente las fluctuaciones del nivel del agua, y puede por consiguiente, indicar la importancia de la crecida ó de la baja.

En las *Gacetas* del 15 y del 18 del presente, se publican las convocatorias y programas para los exámenes de ingreso en las escuelas de Estado Mayor é Ingenieros del Ejército, respectivamente.

Dique flotante. — Ha sido autorizada la construccion de un dique flotante en el puerto de Barcelona. Será de madera forrado de cobre, y de dimensiones tales, que pueda recibir una fragata de 4 á 5 000 toneladas con todo su cargamento á bordo. La construccion se hará en Barcelona.

Fotografia por la luz eléctrica. — Se ha hablado de algunos experimentos de aplicacion de la luz eléctrica á la fotografía, en sustitucion de la luz natural. Citan los periódicos franceses los retratos obtenidos de once á doce de la noche del sábado 11 del presente mes en los talleres de M. A. Liébert, en París.

Al efecto, una semi-esfera de dos metros de diámetro estaba suspendida del techo, presentando su cavidad hácia el objeto que se trataba de fotografiar. Dos lápices de carbon coke, fijo el uno y móvil el otro por un tornillo, se acercaban á voluntad formando ángulo recto; la distancia de esos carbones se modificaba en cada caso, pero tan rápidamente que no se extinguía la luz.

La novedad y perfeccion del sistema adoptado por M. A. Liébert, está en que la luz eléctrica no cae directamente sobre el modelo, pues que se halla proyectada por un reflector, que la dirige sobre la persona cuya imagen se trata de reproducir, habiendo así perfecta claridad; el semblante queda suavemente iluminado sin exageracion en las sombras, y la vista resiste la intensidad del foco de luz sin cansancio ni molestia.

La luz producida en dicha sesion lo fué por una máquina electro-magnética de Gramme, que un motor de gas de la fuerza de cuatro caballos hizo funcionar á razon de 900 revoluciones por minuto.

PRECIOS DE MATERIALES.

LONDRES 21 DE MARZO.

METALES.

	L.	S.	D.	L.	S.	D.
Latón.						
Planchas, por libra	»	»	7½	»	»	8
Yellow metal	»	»	6½	»	»	7
Cobre.						
Barras de Chile, por tonelada..	57	»	»	57	40	»
English tough best.....	62	»	»	63	»	»
Planchas.....	65	»	»	67	»	»
Hierros.						
Welsh, barras, por tonelada....	6	»	»	6	5	»
Staffordshire, d°.....	6	»	»	8	»	»
Fundicion núm. 4, Cleveland ..	»	39	6	»	40	»
Plomo.						
Inglés, por tonelada.....	45	»	»	45	5	»
Español.....	44	45	»	44	47	»
Planchas.....	46	»	»	48	»	»
Plata.						
Onza.....	»	»	»	»	»	»
Azogue.						
Frasco.....	6	»	»	6	2	»
Acero.						
Fundido de 1. ^a , por tonelada....	34	»	»	50	»	»
Inglés para resortes.....	44	»	»	22	»	»
Estaño.						
Straits, por tonelada.....	68	»	»	68	40	»
Banca.....	65	»	»	67	»	»
Inglés refinado.....	68	»	»	69	»	»
Hoja de lata.						
De leña I. C., por caja.....	»	22	»	»	25	»
De coke, id.....	»	48	»	»	21	»

Zinc.

	L.	S.	D.	L.	S.	D.
Planchas inglesas, por tonelada.	49	40	»	49	42	»

CARBONES.

Carbones.

Newcastle y Durham, por ton..	»	8	6	»	12	»
-------------------------------	---	---	---	---	----	---

Coke.

Durham, por tonelada.....	»	49	»	»	20	»
Cleveland.....	»	8	6	»	9	»

PRODUCTOS QUÍMICOS.

	L.	S.	D.	L.	S.	D.
Agua fuerte, por libra.....	»	»	4½	»	»	4½
Acido sulfúrico, por libra.....	»	»	0½	»	»	4
Sal amoniaco, por tonelada....	29	»	»	35	»	»
Arsénico blanco, por quintal...	»	24	»	»	26	»
— en polvo, por quintal..	»	8	6	»	9	»
Cloruro de cal, por quintal....	»	5	9	»	6	»
Borax refinado, por quintal....	»	35	»	»	37	»
Azufre inferior, por tonelada...	5	40	»	6	»	»
— flor, por tonelada.....	44	»	»	44	40	»
Vitriolo verde, por tonelada....	50	»	»	55	»	»
Sulfato de cobre, por quintal...	»	48	6	»	20	»
Acetato de plomo, por quintal..	»	22	»	»	26	»
Minio, por quintal.....	»	45	»	»	47	»
Carbonato de plomo, por quintal.	»	49	»	»	20	»
Litargirio, por quintal.....	»	49	»	»	25	»
Bicromato de potasa, por libra..	»	»	4	»	»	5
Nitro inglés refinado, por quint.	»	21	»	»	22	»
— de Bombay, por quintal..	»	»	»	»	»	»
— de Bengala, por quintal..	»	48	9	»	49	9
Sosa cáustica, por quintal.....	»	42	6	»	43	»
— cristalizada, por quintal..	3	40	»	3	45	»

U.

SECCION OFICIAL.

SUBASTAS.

FECHA de la Gaceta.	LUGAR de la subasta.	FECHA del remate.	OBRA Ú OBJETO Á QUE SE REFIERE.	MATERIA de subasta.	PRESUPUESTO DE CONTRATO en pesetas.
10 Marzo.	Cádiz.	10 Abril.	Establecimiento de un mareógrafo.....	Construccion.	25 070
11 »	Almería.	14 »	Iglesia de Cantoria.....	Reparacion.	31 808'87
» »	Avila.	27 Marzo.	» de Gordo.....	»	19 531'16
19 »	Guipúzcoa.	23 Abril.	Faro de Higuera.....	Construccion.	67 766'68
20 »	Granada.	12 »	Carretera de Murcia á Granada.....	Acopios.	121 001'63
» »	Sevilla.	15 »	300 quintales hierro fundido con cok.....	Adquisicion.	5 850
» »	»	» »	600 id., id., con carbon vegetal.....	»	11 400
» »	Cádiz.	» »	Anejos á los almacenes de fábricas y laboratorios de mistos del Arsenal.....	Construccion.	19 052'33

NOTICIAS OFICIALES.

Sociedad del Puerto mercantil de Cádiz.—El día 30 del actual se celebrará junta general de accionistas.

Ferrocarril Compostelano.—Se convoca por segunda vez á junta general para el día 1.º de Abril. (*Gaceta* del 7.)

Ferrocarril de Sevilla á Alcalá y Carmona.—Se celebrará la junta general el 15 de Abril próximo.

Ferrocarril de Medina del Campo á Salamanca.—Se convoca á junta general para el 18 de Abril próximo.

Ferrocarril del Norte.—El día 1.º de Abril se sorteará los números de las obligaciones especiales del ferrocarril de Zaragoza á Pamplona y Barcelona que han de ser amortizadas.