

El sólido engendrado por la revolucion del triángulo mistilíneo $PLmS$, es igual á la superficie de este triángulo multiplicada por la circunferencia que describe su centro de gravedad. Para tener la distancia de este centro de gravedad al eje de rotacion OL es preciso hallar la diferencia entre el momento del triángulo rectilíneo PSL y el del segmento SLm , con relacion á dicho eje. Pero el centro de gravedad del triángulo PSL , rectángulo en P , está de OL á una distancia igual á los dos tercios de LP ó

lo que es lo mismo á $\frac{5 \times 2}{3} = 2$, y como se ha encontrado que su área es 2,427, su momento será igual á $2,427 \times 2 = 4,854$.

El centro de gravedad del segmento SLm se halla sobre el radio que pasaria por su medio á una distancia del centro G igual al cubo de la cuerda SL dividido por doce veces el área del segmento, lo que da, en el caso que nos ocupa:

$$Og = \left(\frac{\sqrt{SK^2 + KL^2}}{\text{área } SLm \times 12} \right)^3 = \left(\frac{\sqrt{(5)^2 + (1,618)^2}}{12 \times 0,9908} \right)^3 = \frac{59,595883}{11,890} = 5,550;$$

$$y \text{ } gf = \text{sen. } fOg (28^\circ 20' 30'') \times OG = 0,47472 \times 5,550 = 1,567.$$

Multiplicando esta distancia 1,567 por el área del segmento que es 1,5526 se tendrá para su momento 0,9908. Restando en seguida este número de 4,854, momento del triángulo rectilíneo SPL , quedará 3,5014 para el momento del triángulo mistilíneo $PLmS$, y la distancia del centro de gravedad de este triángulo al eje OL se obtendrá dividiendo su momento por su área, que es 1,4562,

$$\text{lo que da } \frac{3,5014}{1,4562} = 2,970.$$

Tendremos ahora para el volumen del sólido engendrado por la revolucion del triángulo mistilíneo $PLmS$:

$$2,970 \times 2 \times 5,1416 \times \text{área } 1,4562 = 20,87171.$$

Añadiendo este valor al del semi-elipsoide prolongado descrito por el cuarto de elipse, DNO , igual á

$$\frac{2}{3} O N \times \overline{OD}^2 \times \pi = \frac{5 \times (5)^2 \times 5,1416 \times 2}{3} = 91,218000,$$

se tiene para suma 115,075171, cuyo número sustraído de 155,812756, solidez del cilindro descrito por $DPLO$, deja por resto 58,757565; este es el valor cúbico de la cúpula elipsoidal que tiene por semisección $DSmLO$.

MANUEL SALAVERA Y C.

APARATOS DE BUZEAR DE MAILLEFERT.

Lám. 155.

Las campanas de buzo ordinarias y aun la mas perfeccionada conocida con el nombre de *nautilo* de la que La Revista dió ya una completa descripcion en sus números 15 y 16 del año quinto, tienen el inconveniente de haber de subir á la superficie del agua siempre que es preciso dar entrada ó salida á un operario, cualquiera que sea la causa que lo motive, y el de esa complicacion que el mismo aparato encierra por la multiplicidad de tubos y llaves de comunicacion que tiene, cuyo desarreglo en cualquiera de estas ó aquellos inutiliza el sistema ó por lo menos suspende sus buenos efectos por mucho tiempo, sin evitar de un modo satisfactorio el peligro.

Los pesos que puede elevar el nautilo ademas, si bien considerables, no deben llegar al limite que supone el volumen de agua que reciben las cámaras para la immersion.

Estos y otros mas defectos desaparecen con el sencillo aparato de Maillefert representado en la lámina adjunta, prestándose ventajosamente á todas las soluciones para que se inventaron las campanas.

No es otra cosa el aparato que una feliz aplicacion del conocido, aunque moderno sistema, de fundaciones tubulares por medio del aire comprimido, que tanta boga y justa celebridad ha llegado á merecer hoy dia por los grandes edificios que

de otro modo hubiera sido muy difícil ó imposible levantar. Así, pues, se compone de un tubo de hierro con doble juego de válvulas para las cámaras de entrada y trabajo y un grifo y sifon para comunicar el aire ó el agua necesaria como lastre á la cámara de aire C para tener el ascenso ó descenso del sistema; tal como se puede comprender por la esplicacion del mismo en la lámina que presentamos. El tubo A de comunicacion, que se halla dividido en dos partes por medio de un tabique en el eje del mismo, á fin de verificar sin interrupcion la estracciou de materiales ó salida y entrada de los operarios, puede aumentarse por agregacion del conveniente número de anillos todo lo que sea necesario hasta que la cámara de trabajo llegue al fondo. De este modo se mantiene, como en los pilares de los puentes, la facultad de entenderse directamente á la voz con el exterior y poder en breve tiempo ejecutar cualquiera faena de las enumeradas á la conclusion de esta noticia.

La operacion de entrar ó salir un buzo, como la de introducir útiles ó sacar material, es igual á la de una esclusa para el paso de los barcos: así que inyectado por medio de una máquina neumática el aire necesario á la presion de una atmósfera ó mas, segun que la profundidad sea ó esceda de diez metros y cerrada la comunicacion con el exterior por medio de las válvulas *a b* que conducen a la cámara de espera A se entra en esta bajando por las escalas *e e*, cerradas luego las válvulas *cd* se da paso al aire comprimido existente en B por medio de los grifos *g g* hasta que en ambas cámaras se ha establecido el equilibrio de presion: entonces pueden ya abrirse, ó bien caerán por sí solas las válvulas *cd* quedando en comunicacion ambas cámaras y los trabajadores ó exploradores en libertad de descender al fondo por medio de las escalas *e' e'*: si la campana no hubiese llegado al piso por falta de lastre se deja pasar mas agua á las cámaras C abriendo los grifos *m m*. La operacion contraria para hacer subir las cargas ó salir los operarios se concibe fácilmente; pero á fin de no interrumpir el trabajo basta el juego alternativo de las válvulas inferior y superior de cada semicilindro de la cámara de entrada A.

Para la ascension del aparato no hay mas que inyectar por el grifo *h* aire comprimido en la cámara C, con lo que, saliendo el agua necesaria por el tubo *n*, la contrapresion del aire y la falta de lastre obliga á subir al aparato y despues á flotar en la superficie, donde se mantendrá, luego de

equilibrada con la atmosférica, la presion del aire contenido en C, hasta una profundidad dependiente de la diferencia de peso del material del aparato y el del agua desalojada.

En el uso de esta sencilla campana no puede haber peligro alguno, pues dado caso de descomponerse la máquina neumática, ó de romperse el tubo de comunicacion de aire *p*, se sabe por la esperiencia del nautilo que el aire comprimido permanece en casi toda su accion dentro de la campana durante mas de cuatro horas; tiempo muy sobrado para reponer la manga y aun para terminar cualquiera faena empezada antes de hacer ascender el aparato. Lo que únicamente sucederá será entrar en la cámara de trabajo dos ó tres pulgadas de agua, segun sea la diferencia de presion entre el aire que contenga y la del agua relativamente á la profundidad del fondo; por manera que si esta fuese de diez metros ó una atmósfera y el aire inyectado no llegase á la presion de dos de estas unidades, entraria el agua hasta una altura igual ó muy poco mas del esceso entre estas dos fuerzas; pequeño inconveniente que se evitará procurando comprimir el aire en mayor cantidad de la necesaria.

Al modo como sucede en el nautilo pueden agregarse ventajosamente al aparato de Maillefert dos ó tres barómetros de mercurio indicadores de presion, el 1 que comuniquen con el agua al fondo de la cámara de trabajo para saber la profundidad á que se está por medio de la presion de la columna de agua correspondiente, y el 2 que señale la presion del aire en la cámara misma B: así, pues, la diferencia de altura de estas dos columnas barométricas indicarán la diferencia de presiones exterior é interior. El indicador núm. 3 en comunicacion con la cámara de aire C sirve para que el buzo pueda saber la altura de agua en esta, y por consiguiente poderse dar cuenta de la flotacion del aparato. De este modo, luego que haya de descender el sistema y á poco de empezar la inmersion irán ascendiendo con la presion é inmersion misma las columnas de mercurio de los indicadores 1 y 2 que constantemente deben quedar iguales; y si hubiere alguna diferencia debe procurarse sea en favor de la del número 2 ó presion del aire en la cámara de trabajo.

La capacidad de las cámaras de aire C está arreglada de manera que el peso del lastre L de hierro y el del agua que se hace entrar en ellos, sea mayor que el de la máxima profundidad probable

á que se pueda sumergir el aparato; pues en el supuesto de pasar esta de diez metros la campana dejaría de sumergirse si el peso del agua inyectada en C no excediese de una atmósfera; en cuyo caso debe completarse el peso para la inmersión, capaz de producir este efecto y evitar el de la contrapresión, por medio de lingotes, sacos terreros, etc., que se colocan sobre una plataforma dispuesta en la parte superior. Pero generalmente la capacidad de la cámara de aire y el peso de la campana bastan para que el agua alojada en aquella pueda servir para la inmersión á grandes profundidades, haciendo servir el aparato para las exploraciones submarinas. En este último caso todo el sistema se sumerge como si fuera una campana ordinaria; pero con la ventaja de quedar en el fondo sin movimiento y sin esposición ó alteración alguna por efecto de las corrientes de mar aun en tiempos tempestuosos.

El tubo ó cámara de espera es suficiente para la entrada cómoda de los operarios, y la de trabajo tiene de 10 á 19 pies ingleses de diámetro, permitiendo trabajar cuatro hombres á la vez y aun mas. En la parte superior de ambas cámaras hay fuertes cristales que dan luz al interior, con lo que se vé suficientemente para la dirección de los trabajos.

De todo lo dicho se infiere que la campana de Maillefert presenta las ventajas siguientes. 1.º Poderse remolcar sin peligro en las bahías y á lo largo de las costas. 2.º Poder entrar ó salir los buzos ó cualquiera otra persona á voluntad y extraer material sin mover el aparato. 3.º No se interrumpe el trabajo por la comunicación con el exterior, ahorrándose así el mucho tiempo que emplean las otras campanas en ejecutar esto mismo. 4.º Se halla suficientemente iluminada por medio de cristales y se pueden entender á la voz los trabajadores con sus auxiliares de afuera. 5.º No hay peligro que temer por la descomposición de la máquina neumática ó manga de inyección. 6.º La facilidad con que se puede sumergir enteramente, cerradas que sean las válvulas superiores, evita cualquier peligro producido por un mal tiempo esten ó no suspendidos los trabajos. 7.º Por este medio y pudiendo disponer á voluntad del lastre que se quiera, se suspende la campana hasta donde convenga con solo tener cuidado de regular la cantidad de aire ó agua de la cámara C. 8.º La facilidad y seguridad que ofrece en todas las exploraciones ó trabajos submarinos, permite ejecutar diestramente y con igual escurpulosidad que al aire libre todas las operaciones que á continuación se espresan

1.º Reconocer los fondos de bahías y rocas mas profundas en cualquier parte navegable practicando en consecuencia, los desmontes y remociones de rocas, volar restos de buques, etc.

2.º Construir, evitando el establecimiento de andamios y ataguías, las cimentaciones de puentes, muelles, diques, faros y demas obras submarinas.

3.º Poner á flote buques sumergidos ó recobrar sus tesoros, examinar y colocar amarras de boyas y afirmar las balizas.

4.º Al explorar los lechos de ríos y otras aguas pueden explotar el oro, perlas, etc., y en fin ejecutar cuantas operaciones se quieran de día y de noche, ahorrándose mucho tiempo y economizándose la mayor parte del gasto ocasionado con cualquiera otro sistema conocido.

Explicacion de la lámina.

A Cámara de entrada ó espera, dividida en dos compartimientos iguales, capaces cada uno de permitir la entrada de un hombre.

B Cámara de trabajo de 19 pies de diámetro inferior.

C Cámara de aire. El agua que aparece en ella entró por el tubo *n* luego que, cerrada la llave *m*, por donde escapaba el aire, se abre el grifo *h*.

L Lastre de hierro que lleva la cámara de aire para mantenerse el aparato á cierta profundidad de la superficie del agua luego que está á flote.

a, b Válvulas de entrada, que solo se abren cuando una mitad de la cámara A debe dar paso á los trabajadores ó al material. Con este fin se equilibra antes la presión del aire contenido en A con el atmosférico, haciendo salir la diferencia por el grifo *g*.

c, d Válvulas de la cámara de trabajo que solo pueden estar abiertas cuando se hallen cerradas las *a, b*. Para esto es preciso introducir en la cámara A el aire comprimido existente en B por medio del grifo *g*.

h Llave ó grifo que introduce aire comprimido en la cámara C cuando se quiere hacer salir el agua.

m Llave que se cierra cuando se gradúa que el agua contenida en C es suficiente para la inmersión.

n Tubo para hacer entrar ó salir el agua de la cámara de aire.

p Manga de cautchouc que comunica con el cilindro de impulsión de una máquina neumática y por medio del cual se introduce constantemente el aire en la cámara de trabajo B, si bien despues de ha-

ber adquirido aquel la conveniente presion puede pasar algun tiempo sin necesidad de renovarse la inyeccion mientras permanezcan cerradas las válvulas *a b*.

e' e' Escaleras para el uso de los trabajadores en ambas cámaras.

Pueden agregarse, á mas del tablero que se vé en la cámara de trabajo y la plataforma superior, los tres barómetros indicadores de presion que se indican en la cámara de trabajo, al modo como lo están en el nautilo, comunicando el 1.º con el agua exterior, el 2.º con la de la cámara O y el 3.º con el aire comprimido B; el 1.º y el último deben tener siempre igual graduacion. De este modo se dan los buzos conocimiento exacto de la profundidad á que se halla el aparato y el grado de presion del aire.

En la parte superior lleva cristales que alumbran las cámaras de entrada y aun la de trabajo.

Habana 5 de Mayo de 1861.

NICOLAS VALDES.

ANALISIS DE LAS AGUAS POTABLES.

Una de las cuestiones que mas interesan á la salubridad pública es la de las *aguas potables*; y persuadidos de su gran importancia vamos á manifestar los datos teóricos y prácticos que tienen relacion con este útil estudio.

En el exámen de que se trata, uno de los puntos esenciales es reconocer si el agua es *incrustante*, es decir, si deja depositar en los conductos por donde pasa sales calizas que al cabo de tiempo concluirían por obstruirlos.

Las aguas que contienen 25 ó mas centigramos de sales calcáreas por litro, producen una incrustacion mas ó menos grande en los tubos. Por consiguiente el agua limite será la que contenga menos de 25 centigramos de cal por litro; las que pasen de este número podrán ocasionar incrustaciones particularmente en los conductos de fundicion. Las aguas del Sena, segun demuestran los resultados de los análisis que vamos á esponer no son incrustantes.

Aqua potable, definicion organoléptica y química.

Para que el agua sea perfecta y buena para los usos ordinarios de la vida, es necesario que sea

inodora, de un gusto agradable y que disuelva el jabon sin formar copos. Estas son las principales condiciones que tiene que cumplir. Ademas el agua potable no debe dar precipitados demasiado abundantes por los nitratos de barita y de plata, ni por el oxalato de amoniaco. El peso total de las sustancias salinas que contenga no ha de exceder de cuatro decigramos por litro. Debe contener tambien aire en disolucion, un poco de gas ácido carbónico, de sal marina y una cantidad sumamente pequeña de yodo: aun cuando existen todavia diversas opiniones entre los químicos acerca de este último punto.

Análisis de las aguas del Sena, del Canal del Ourcq, etc.

Las aguas del Sena son excelentes en Berg, esto es, antes de entrar en Paris.

Aguas del Sena (antes de Paris).

Carbonato de cal..	0,1180
de magnesia..	indicios
Sulfato de cal..	0,0391
Sal marina..	0,0180

Peso total de las materias salinas por litro. 0,1751

Contienen ademas 6 miligramos de sílice y 51 miligramos de ácido carbónico por litro.

Aguas del Canal del Ourcq.

Sulfato de magnesia..	0,0700
Carbonato de cal..	0,1750
de magnesia..	0,0200
Sulfato de cal..	0,1530
Sal marina..	0,0410

Materias salinas por litro. . . 0,4590

Estas aguas contienen cerca de 2½ mas de sales calcáreas que las del Sena.

Aguas del Marne (antes de Paris).

Carbonato de cal..	0,1050
de magnesia..	0,0090
Sulfato de cal..	0,0310
de magnesia..	0,0121
Sal marina..	0,0170

Materias salinas por litro. . . 0,1741