

# MEMORIAL DE INGENIEROS Y REVISTA CIENTÍFICO-MILITAR,

PERIÓDICO QUINCENAL.

## Puntos de suscripción.

En Madrid: Biblioteca del Museo de Ingenieros.—En Provincias: Secretarías de las Comandancias Generales de Ingenieros.

1.º de Noviembre de 1878.

## Precio y condiciones.

Una peseta al mes, en Madrid y Provincias. Se publica los días 1.º y 15, y cada mes reparte 40 páginas de Memorias y de parte oficial.

## SUMARIO.

Apuntes sobre mecánica de las construcciones, con una lámina (continuación).—Nota sobre el abasto de agua de la Habana con motivo de la introducción de la de Vento en el acueducto de Fernando VII (conclusion).—Concurso de palomas mensajeras en Alemania (conclusion).—El Pulsómetro.—Crónica.—Novedades del Cuerpo.

### APUNTES SOBRE MECÁNICA DE LAS CONSTRUCCIONES. (1)

(Continuación.)

En nuestro propósito de exponer medios sencillos y rápidos conducentes a la resolución de problemas de *resistencia de materiales*, con aplicación a campaña y a todos los casos en que no se disponga de tablas logarítmicas, libros de consulta, ni ninguno de los múltiples elementos que están al servicio de un ingeniero en épocas normales, vamos a presentar algunas *notiones prácticas de Estática gráfica*, cuyo conocimiento es, a nuestro entender, de singular importancia para el objeto ántes enunciado. No quiere decir esto que los procedimientos gráficos pierden su valor al aplicarlos al más concienzudo y exacto de los proyectos de construcciones; es que los conceptuamos un arma tan potente como de fácil manejo para el ingeniero militar.

La *Estática gráfica* ha introducido la preciosa innovación de sustituir los laboriosos cálculos de la Estática ordinaria por sencillas construcciones geométricas. Sus procedimientos, al alcance de todas las inteligencias, son de utilísima aplicación para el constructor en el proyecto de un entramado cualquiera, cercha, puente, cimbra, suelo, escalera, grua, etc. Su empleo se ha generalizado en pocos años en el extranjero, merced a los importantes trabajos de Taylor, Rankine y Cler Maxwell en Inglaterra; de Kar von Ott, Banschinger, Culmann y Vinkler en Alemania; de Levy, Chery, Williot y otros en Francia. La seguridad de sus resultados y su grande utilidad práctica merecen ocupar un lugar preferente en el conjunto de conocimientos de un Oficial de Ingenieros.

Enumeraremos las ventajas que, en nuestra opinion, tienen los métodos gráficos sobre los analíticos para el cálculo de un entramado.

1.º No exigen más conocimientos de mecánica que el del *polígono de las fuerzas*.

2.º Economizan tiempo, y no necesitan más medios auxiliares que un pedazo de papel cuadrículado, un lápiz y un decímetro.

3.º Dán rápida y verdadera idea de cómo trabajan todas las piezas de un entramado, problema difícil de resolver por los métodos analíticos.

4.º Hacen deducir, con sencillez, la colocación y combinación de piezas más convenientes para resolver el problema con escuadrias menores.

5.º Tienen el grado de exactitud suficiente, y en último resultado conducen a fórmulas muy sencillas por las que se puede hacer el cálculo con la precisión que se desée.

6.º Con su auxilio se determinan módulos que, por medio de sencillas multiplicaciones, resuelven, en segundos, el problema de un entramado.

7.º Permiten resolver con prontitud el problema inverso, de tanta aplicación para el ingeniero militar, á saber: «Acomodándose a un material dado, determinar el número de cerchas necesarias para soportar una carga conocida».

Procuraremos hacer palpables tan importantes ventajas en el curso de este capítulo.

### Principios de Estática.

Para que una fuerza sea determinada es preciso conocer:

1.º Su línea de acción  $MP$  y su punto de aplicación  $N$  (*figura 1 de la lámina*).

2.º El sentido en el cual tiende á mover al punto de aplicación sobre la línea de acción. Este sentido se representa por una flecha.

3.º Su intensidad, en kilogramos, que puede representarse gráficamente por una cierta longitud, según escala, que denominaremos *escala de las fuerzas* para distinguirla de la escala de las *longitudes* que deberá emplearse en el dibujo del entramado.

*Polígono de las fuerzas.* Para determinar la resultante de un sistema de fuerzas concurrentes, 1, 2, 3, 4 (*figura 2*), situadas en un plano, trácese, desde un punto  $O$ , la recta  $Oa$  paralela á la fuerza 1 y de igual sentido é intensidad, según la escala de fuerzas que se haya adoptado; por el extremo  $a$  trácese  $ab$ , igual y paralela á la fuerza 2, y del mismo sentido; con arreglo á idénticas condiciones se trazarán las rectas  $bc$  y  $ca$ . Unase el extremo  $A$  con el origen  $O$ , y la recta  $OA$  será en magnitud, dirección y sentido, la resultante. El punto de aplicación está en  $H$ ;  $HK$  es, en definitiva, la resultante.

Cuando las fuerzas concurrentes están en equilibrio (*figuras 3*) el polígono es cerrado, de modo que los puntos  $A$  y  $O$  coinciden; y, recíprocamente, si el polígono resulta cerrado las fuerzas están en equilibrio.

Sabido es que un polígono de  $n$  lados está determinado cuando se conocen la magnitud y dirección de  $n - 1$  lados; ó la dirección de los  $n$  y la magnitud de  $n - 2$ . Dedúcese de aquí la posibilidad de resolver gráficamente los dos problemas siguientes:

1.º Conocidas  $n - 1$  fuerzas concurrentes, determinar la *nésima* que produce equilibrio.

2.º Conocidas las direcciones de  $n$  fuerzas concurrentes y la magnitud y sentido de  $n - 2$ , hallar las de las dos restantes.

En las *figuras 2* está resuelto el problema, sin más que cambiar el sentido de la flecha en la fuerza  $AO$ , que es la solución; pues para que se cierre el polígono, recorriéndolo á partir del

(1) Véanse los números de 1.º de Mayo y 1.º y 15 de Julio.

origen en el sentido indicado por las flechas 1, 2, etc., es forzoso caminar de  $A$  á  $O$ , y no inversamente.

La resolución del 2.º problema, el importante para nuestro objeto, es también sencillísima. Sean 1, 2, 3 (figuras 4) las fuerzas conocidas por completo, y 4-5 las direcciones de las fuerzas incógnitas en magnitud y sentido.

Tracemos  $Oa$ ,  $ab$ ,  $bc$  paralelas á 1, 2 y 3, y de igual intensidad y sentido. El punto  $c$  ha de ser el penúltimo vértice del polígono, y para que éste sea cerrado ha de pasar por  $O$  el último lado; luego trazando por  $c$  una paralela á 4 y por  $O$  otra á 5, obtendremos el polígono  $OabcdO$ , que nos dá las magnitudes de las fuerzas desconocidas y el sentido en que obran, pues que el polígono ha de recorrerse, á partir del origen  $O$ , en la dirección 1, 2, 3, hasta cerrarse.

Es indiferente trazar por  $c$  la paralela á la fuerza 5 y por  $O$  la que lo ha de ser á la 4. El polígono sería, en este último caso,  $Oabcd'O$ ; resultando  $cd' = dO$  y  $Od' = cd$ , por lados opuestos de un paralelogramo, y del mismo sentido.

*Nociones de Estática aplicada á las construcciones.* Un entramado se compone de varias piezas de madera ó hierro, cuyos ejes se hallan situados en un mismo plano, que se cortan de dos en dos, de tres en tres, etc. Tales son las combinaciones de piezas representadas por las figuras 5 y 7.

En los puntos de encuentro de dos ó más piezas existen ensambladuras más ó menos complicadas. Supondremos, en cuanto sigue, que las ensambladuras están sustituidas por articulaciones (figuras 6 y 8), que permiten, á las piezas, rotaciones de pequeña amplitud correspondientes á las insignificantes deformaciones elásticas producidas por las cargas. Con esta hipótesis nos colocamos en condiciones desfavorables á la resistencia.

Al punto de concurrencia de varias piezas llamaremos nudo ó articulación. Nudos son los  $a, b, c, \dots$  de las figuras 5 y 6; y los  $m, n, r, s, \dots$  de las figuras 7 y 8.

Comprenderemos en la denominación de fuerzas exteriores:

- 1.º Los pesos propios de las piezas.
- 2.º Los de las cargas permanentes.
- 3.º Los de las sobrecargas ó cargas eventuales.
- 4.º Si el problema que se resuelve ha de entrar en el dominio de la mecánica, preciso es reemplazar los apoyos fijos (ya sean muros, pilas ó estribos) por fuerzas capaces de mantener en el espacio, en equilibrio, los entramados con sus cargas y sobrecargas. Estas fuerzas ( $M, N$  figura 6;  $R, S$  figura 8), son las conocidas con el nombre de reacciones.

No todas las piezas de un entramado soportan directamente las cargas, sino alguna ó algunas; y las restantes, cuya misión es dar solidez al todo, trabajan por transmisión de esfuerzos de las primeras. Así, en las cerchas (figura 5) los pares reciben el peso de la cubierta por intermedio de las viguetas é hilera; en las vigas de puente (figura 7) los tirantes  $RS$  están destinados á soportar inmediatamente el peso por conducto de los traveseros  $r, t, u$ .

Supondremos que las fuerzas exteriores están aplicadas en los nudos: más adelante haremos ver las grandes ventajas que esta disposición ofrece al constructor, y la pequeña diferencia que resulta, en la resolución del problema, de distribuir las fuerzas exteriores entre los nudos en las piezas encargadas de recibirlas directamente. Observaremos, sin embargo, *á priori*, que esta hipótesis no influye para nada en las piezas que trabajan por transmisión de esfuerzos, como son las  $ae, bf$  de la figura 5 y las  $mn, nr, rs, \dots$ , de la figura 7.

Las fuerzas exteriores crean compresiones y extensiones en las piezas del entramado.

La compresión se origina (figura 9) por la acción de dos fuerzas iguales y contrarias que tienden á llevar sus puntos de aplicación hácia el medio de la pieza.

Una de las fuerzas puede sustituirse por un punto fijo. Si éste es el  $B$  debe conservarse la fuerza  $A$ : cuando lo sea el  $A$  continuará obrando la fuerza  $B$ .

La pieza estará sometida á la extensión si las dos fuerzas iguales y contrarias tienden á separar del punto medio los dos de aplicación (figuras 10).

Como en el caso anterior, una de las fuerzas puede ser reemplazada por un punto fijo.

Sentados estos principios, examinemos un entramado  $ADC$  (figura 11) en el cual estén sujetas á compresión las piezas  $AB$  y  $BC$ , y extendidas las  $AC$  y  $DC$ .

Podrá considerarse que la pieza  $AB$  está bajo la acción de dos fuerzas  $a, a'$ ; que en la  $BC$  obran las  $c, c'$ ; en la  $AC$  las  $b, b'$  y en la  $DC$  las  $d, d'$ .

Si suponemos fijo el punto  $A$  no ha lugar á considerar las fuerzas  $a$  y  $b$ , y podremos cortar las piezas por  $mn$ , siempre que apliquemos en sus extremos las fuerzas  $a'$  y  $b'$  (figura 12).

Supuesto fijo el punto  $B$ , desaparecerán las fuerzas  $a'$  y  $c'$ , existiendo, tan sólo, las  $a$  y  $c$ ; y el equilibrio subsistiría cortando las piezas por  $uv$ , con tal de aplicar en los extremos las fuerzas  $a$  y  $c$ . Lo mismo sucedería en  $C$ .

Observemos que al considerar como fijo el punto  $A$  hay necesidad de aplicar á la pieza comprimida  $AB$  la fuerza  $a'$ , y al suponer fijo el  $B$  se toma la igual y contraria  $a$ . En la pieza extendida  $AC$  obra la fuerza  $b'$  cuando el punto  $A$  es fijo, y su igual y opuesta  $b$  cuando lo es el  $C$ .

En resumen: es posible, sin perturbación de equilibrio, cortar todas las piezas que forman un nudo, supuesto fijo, con tal de aplicar en las extremidades cortadas, y según el eje de las piezas, fuerzas que se dirijan al nudo cuando están comprimidas y fuerzas que se separen de él para las extendidas.

*Condiciones de equilibrio de un entramado.* El equilibrio de un entramado exige el cumplimiento de varias condiciones.

1.º Para que un sólido, ó combinación de sólidos, esté en equilibrio, es indispensable que se equilibren las fuerzas exteriores.

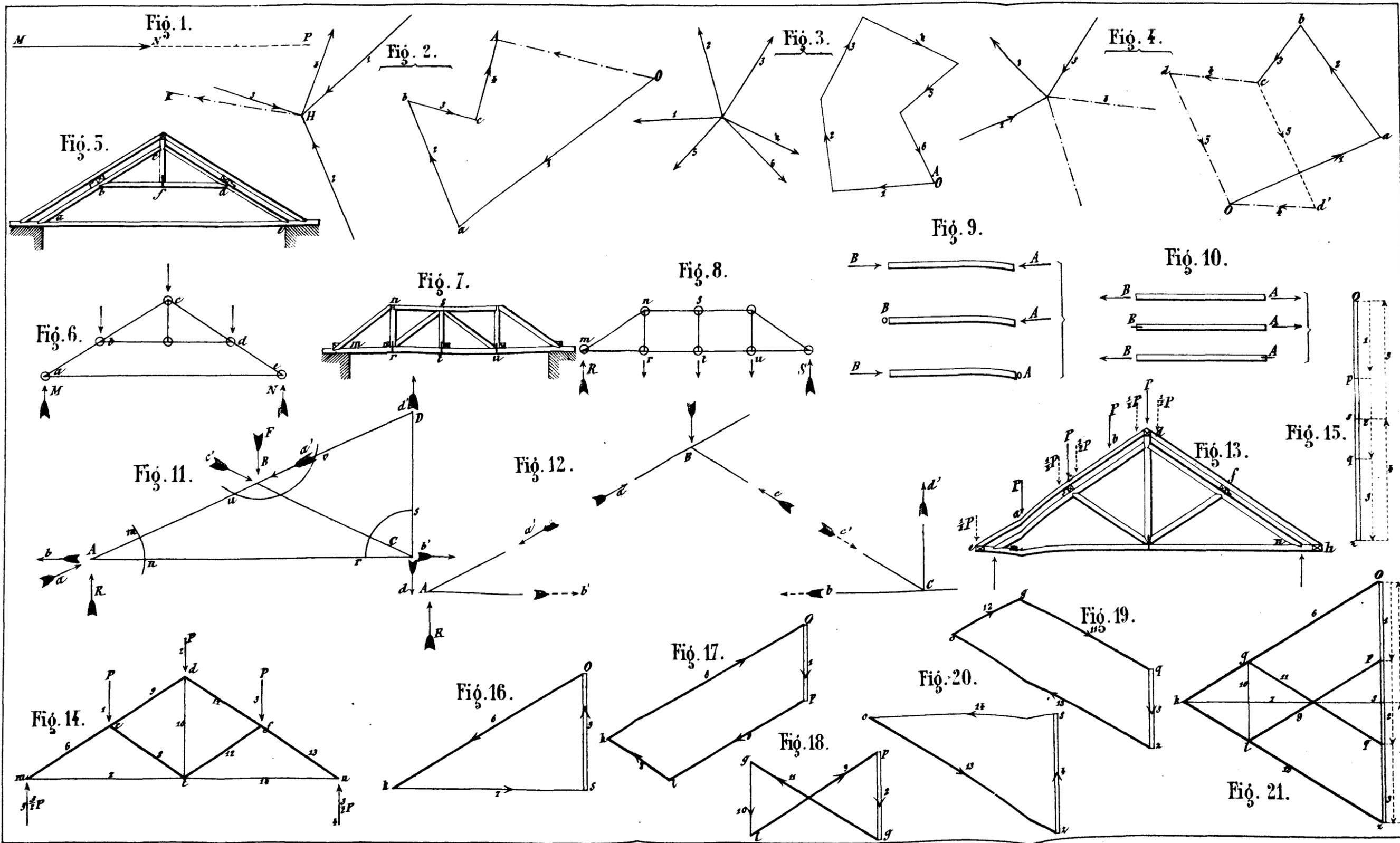
2.º La condición anterior, reclamada por la mecánica racional para sólidos geométricos, es decir, indeformables, no es suficiente cuando se emplean sólidos naturales, elásticos, de resistencia finita y variable con sus dimensiones y naturaleza: forzoso es añadir la condición de que las fuerzas exteriores no creen compresiones y extensiones superiores al límite de resistencia de la materia asignado por la experiencia.

3.º Las fuerzas exteriores desarrollan en las piezas fuerzas interiores, compresiones y extensiones. Entre estos dos sistemas de fuerzas deben existir relaciones que permitan deducir de las primeras las segundas.

Estas relaciones no pueden ser más sencillas. Para que un entramado esté en equilibrio es preciso que todos sus nudos estén inmóviles, es decir, que se puedan considerar como puntos fijos. Luego si aislamos los nudos, cortando todas las piezas que los forman, ha de haber equilibrio entre todas las fuerzas, exteriores é interiores, que al nudo concurran.

Siempre, pues, que nos sean conocidas, en cada articulación, las direcciones de todas las fuerzas y la intensidad y sentido de todas menos dos, el polígono de las fuerzas nos dará á conocer el sentido é intensidad de las incógnitas. Este es el camino gráfico que vamos á seguir; y en cuanto al orden de las operaciones, será como en los procedimientos analíticos: 1.º determinación de las fuerzas exteriores, acciones y reacciones; 2.º id. de las interiores; 3.º determinación de las escuadrias.

Para manifestar los detalles del procedimiento, lo aplicaremos á la cercha de la figura 13, compuesta de pares, tirante, pendolon y tornapuntas nacidas en el punto medio de los pares.



La vigueta  $c$  se supone aplicada al punto de union de la torapunta y par.

*Determinacion de las fuerzas exteriores.* Sea  $P$  el peso de la cubierta, sobrecargas y material correspondiente al rectángulo proyectado en  $ec$ : podemos suponerlo aplicado en el punto medio  $a$  del cabio ó parecillo y descompuesto en dos mitades, una que actuará en  $c$  y otra en  $e$ . De la misma manera descompondremos el peso  $P$  de la parte de vertiente  $cd$ ,  $df$ , etc., resultando en definitiva la siguiente distribucion de fuerzas: un peso  $P$  aplicado en  $c$ , otro igual en  $d$  y otro en  $f$ , prescindiendo de las fuerzas  $\frac{1}{2}P$  de los puntos  $e$  y  $h$  porque no obran sobre la cercha.

La suma de las fuerzas exteriores es, pues,  $3P$ .

Como la cercha es simétrica y está simétricamente cargada con relacion al plano vertical proyectante de la hilera, las reacciones de los apoyos en  $m$  y  $n$  serán iguales entre si y á la cantidad  $\frac{1}{2}P$ .

La figura 14, en la que las piezas están representadas por sus ejes, pone de manifiesto la reparticion de fuerzas, y las reacciones, todas ellas con numeracion seguida, para distinguirlas.

Las fuerzas exteriores se equilibran, como lo demuestra el polígono de la figura 15, formado tomando  $O$  como origen y sumando  $Op = 1$ ,  $pq = 2$ ,  $qz = 3$ ,  $zs = 4$ ,  $sO = 5$ , representadas con arreglo á escala. El polígono es cerrado.

*Determinacion de las fuerzas interiores.* Las fuerzas interiores, de compresion y extension, nos son desconocidas en sentido y magnitud y solamente sabemos su direccion, que es la de los ejes de las piezas. Continuando la numeracion anterior las representaremos por los números 6, 7, 8, etc.

En el nudo  $m$  (figura 14) concurren la fuerza exterior 5 y las interiores 6 y 7: todas ellas, considerando aislado el nudo y cortadas todas las piezas que lo constituyen, han de estar en equilibrio; y el polígono de las fuerzas puede formarse, pues que las incógnitas son dos.

Tomemos como origen el punto  $s$  (figuras 15 y 16): tracemos  $sO$  igual y paralela á 5, por  $O$  una paralela á 6 y por el origen  $s$  otra  $sk$  á 7. El polígono  $sOk$  es el de las fuerzas y en  $Ok$  y  $ks$  tenemos las magnitudes de las incógnitas 6 y 7. Para conocer el sentido en que obran, recórrase el polígono á partir del origen  $s$ ; deberá seguirse, para cerrarlo, el camino  $sOks$  marcado por las flechas.

Trasladando la direccion  $Ok$  á la pieza correspondiente  $cm$ , fácilmente se vé que la fuerza 6 es de compresion, por dirigirse al nudo ó punto fijo  $m$ . En cambio la fuerza 7, de direccion  $ks$ , al trasladada á  $mt$  tiende á separarse de  $m$  y es, por lo tanto, de extension.

Deduciremos, pues, que el semipar inferior  $cm$  está sujeto á un esfuerzo de compresion de magnitud  $Ok$ , y el tirante  $mt$  á una extension de valor  $ks$ .

Para distinguir, en el polígono y en la cercha, las compresiones de las extensiones, dibujaremos de trazo grueso las primeras y de trazo delgado las segundas.

Trasladémonos al nudo  $c$ , considerado aislado tambien. En él concurren las fuerzas conocidas 1 y 6 y las desconocidas 8 y 9. Posible es construir el polígono de las fuerzas (figura 17).

Tomando por origen el punto  $k$ , trazaremos  $kO = 6$  (dirigida de  $k$  á  $O$ , hácia el nudo, pues que es de compresion) y la  $Op = 1$ ; por el punto  $p$  una paralela á la 9 y por el origen  $k$  otra que lo sea á la 8.

Recorriendo el polígono á partir de  $k$ , resulta ser el  $kOplk$ , las fuerzas 9 y 8 son de compresion, pues que trasladadas á sus respectivas piezas se dirigen al nudo, y tienen una magnitud igual á  $pl$  y  $lk$ .

Del nudo  $c$  no podemos pasar al  $t$ , porque en él conocemos

tan sólo las dos fuerzas 7 y 8 y son incógnitas las 10, 12 y 14; pero si al  $d$ , en el cual desconocemos únicamente dos fuerzas, las 10 y 11 (figura 14). Tomando  $l$  por origen (figura 18), construiremos el polígono  $lpqgl$ , que nos dá los valores de la fuerza 11, que resulta ser de compresion, y de la 10, de extension.

Pasando al nudo  $f$  (figura 14) formaremos, desde  $g$  como origen (figura 19), el polígono correspondiente  $gqzog$ .

En el nudo  $n$  encontramos una sola incógnita, la fuerza 14: este problema particular es, pues, más que determinado y dá lugar á una comprobacion. Trácese las fuerzas 13 y 14, y la recta  $so$  debe resultar paralela á la  $tn$  de la cercha (figura 20).

El nudo  $t$  ofrece otra comprobacion porque todas las fuerzas son conocidas. Formando el polígono debe resultar cerrado.

En resumen: es preciso pasar de un nudo á otro próximo en el que sean conocidas todas las fuerzas menos dos, construyendo, así, tantos polígonos como nudos. En el último serán conocidas todas las fuerzas y como comprobacion debe resultar cerrado el polígono correspondiente.

*Diagrama de las fuerzas.* La aplicacion del polígono de las fuerzas como método gráfico de resolucion del problema, no es seguramente idea nueva; y es indudable que la causa de que su adopcion no se haya generalizado se debe al considerable espacio que ocupan las figuras de los polígonos parciales, sobre todo cuando el entramado es algo complicado, puesto que resultan tantos polígonos como nudos. Este inconveniente deja de existir desde el momento en que se agrupan todos los polígonos, formando con ellos un *diagrama*. Así lo haremos ver en las líneas siguientes; pero ántes enunciaremos algunas objeciones relativas á la construccion del polígono de las fuerzas exteriores.

Un polígono de fuerzas no es más que la suma de ellas, dando á la palabra suma la acepcion más lata y más verdadera que puede tener.

En ésta, como en todas, el orden de los sumandos no altera el resultado, de modo que al sumar las fuerzas exteriores puede empezarse la operacion por una cualquiera, indistintamente. Cumple á nuestro objeto sumarlas ordenadamente, segun numeracion de izquierda á derecha siguiendo el perimetro de piezas directamente cargadas, dando los últimos números á las reacciones, hasta cerrarlo. Así se ha practicado en el ejemplo precedente. (Véanse las figuras 14 y 15.)

Examinando el método y orden seguidos en las construcciones gráficas que anteceden y atendiendo á que los lados de los polígonos parciales correspondientes á cada nudo son paralelos á las piezas que forman este nudo, se observa:

1.º Toda fuerza exterior no forma parte más que de un solo polígono. En la figura 14, la fuerza 1 no entra á constituir más polígono que el correspondiente al nudo  $c$  (figura 17): la 2 forma parte del relativo al nudo  $d$  (figura 18) y no entra en los de las articulaciones  $f$ ,  $n$ , etc., y así de las demás.

2.º Cada una de las fuerzas interiores figurará en dos polígonos sucesivos, pues que la pieza correspondiente pertenece, por cada uno de sus extremos, á dos nudos contiguos. Tal sucede con la fuerza 6 (figura 14) que por formar parte de los nudos  $m$  y  $c$ , se halla en el triángulo  $Ok s$  (figura 16) y en el cuadrilátero  $Oklp$  (figura 17).

Segun esto, todos los polígonos en que entran fuerzas exteriores se pueden construir sobre el polígono de las fuerzas exteriores; y de dos en dos, tendrán de comun una fuerza interior.

Concretándonos, para mayor claridad, al ejemplo anterior, se vé que los polígonos de las figuras 16 y 17 tienen el lado  $Ok$  comun: los de las figuras 17 y 18, el lado  $pl$ ; los de las figuras 18 y 19, el lado  $qg$ ; etc. Superponiéndolos formarán el diagrama de la figura 21, que es simétrico con relacion á la línea  $ks$

por serlo el entramado con respecto al plano vertical proyectante de la hilera, en construcción geométrica y en repartición y magnitud de cargas.

Para la perfecta distinción de las fuerzas en el diagrama, las exteriores se representan con dos trazos finos, las interiores de compresión con trazo grueso, y las de extensión con trazo delgado.

Vémos ya encerrado en pequeño espacio el conjunto de construcciones geométricas necesarias al cálculo de las fuerzas interiores y salvado, en consecuencia, el único obstáculo que existía para la adopción del procedimiento gráfico.

Para fijar por completo las ideas reiteraremos la construcción del diagrama sobre el polígono de las fuerzas exteriores (figura 21).

En el nudo *m* (figura 14), la fuerza 5 es conocida: el origen del polígono deberá ser *s* (figura 21) puesto que *s O* es la fuerza conocida, y aquél se construirá trazando *Ok* y *sk* paralelas á las piezas 6 y 7.

Para el nudo *c* ha de tomarse como origen del polígono el punto *k*, por que de esta manera utilizamos las fuerzas 6 y 1 que se prestan, así, á ser sumadas sin nuevas construcciones: por *p* y *k* se trazarán las paralelas á las piezas 8 y 9. Por idénticas razones, el origen del polígono correspondiente al nudo *d* (figura 14) conviene sea el punto *t* (figura 21). De este modo la parte ya construida del diagrama dá desde luego la suma de las fuerzas  $tp=9$  y  $pq=2$ . Se completará el trazado de este polígono con *qg* y *tg* paralelas respectivamente á las piezas 11 y 10.

Si las construcciones se conducen con tal exactitud que evite el tener una verificación posterior, la simetría de piezas y cargas con relación á la línea *dt* (figura 14), hará innecesaria la terminación del diagrama, puesto que las fuerzas 12, 13 y 14 han de ser iguales á las 8, 6 y 7, ya conocidas.

(Se continuará.)

## NOTA

SOBRE

el abasto de agua de la Habana con motivo de la introducción de la de Vento en el acueducto de Fernando VII.

(Conclusion.)

### IV.

¿Se quiere más? ¿Se puede pedir más á Dios y á la fortuna?

Y, si por más dificultades y obstáculos que se presentasen, habría siempre el deber de abastecer á la Habana de las aguas que necesita, ¿no sería doble falta y el colmo de la incuria, no llenar ese deber cuando tantas ventajosas circunstancias facilitan su cumplimiento é incitan poderosamente á ello? ¿Grande, inmensa responsabilidad!

Aun cuando á la actual derivación á los Filtros se una la mayor á la Zanja Real, nada más habrá conseguido la Habana que remediar dos de los defectos de su actual pésimo abastecimiento: el de la calidad del agua y el de la falta de seguridad del embalse del Husillo; mas estará muy lejos todavía de satisfacer las más principales necesidades de su abasto de aguas. Esta verdad está ya del todo demostrada; y sólo nos falta divulgar una circunstancia esencialísima, de cuya ignorancia han procedido muchos falsos juicios y algunos obstáculos á la marcha de estas obras. El Canal de Vento no se ha proyectado para que se detenga enfrente de los Filtros de Fernando VII, ni con el objeto de venir á parar á estas derivaciones: el Canal no tiene desagüe natural hasta que llegue al depósito de recepción, desde el cual, por el cauce del arroyo Valiente, descargará en el fondo de la bahía. Hasta allí está constantemente más bajo que todos los ríos y demás corrientes de agua que encuentra en su curso; de suerte que todas sus crecidas dominan al Canal,

y desde que con las lluvias se verifica una, sus aguas pueden introducirse en él y mezclarse con las limpias de Vento, ensuciándolas y haciendo desaparecer su bondad. Esto explica por qué se han hecho dos casas de compuertas intermedias, que de otro modo habrían sido innecesarias, para aumentar los puntos y medios de desagüe y poder aprovechar aquel en que desde el mismo Vento hasta Orengo presenten mayor depresión las crecidas de la estación de lluvias. De modo que, á las muchas razones que existen para terminar pronto las obras de conducción y de depósito, se une la de que entretanto el Canal es una máquina inservible, una obra incompleta y hasta inútil, durante el tiempo de las crecidas.

A esta necesidad imperiosa de concluir la obra, si ha de cumplir con su objeto, á las muchas ventajas demostradas que obligan y estimulan á apresurar su terminación, se unen hoy otras importantísimas de actualidad, que es imposible dejen de ejercer decisiva influencia en el bueno y completo éxito de tantos trabajos y sacrificios. Al anhelo del público, á la reacción favorable y universal que se ha verificado así que se ha entendido algo la verdad sobre la cuestión del Canal, al aumento creciente de la necesidad, ha venido providencialmente á concurrir la presentación de proposiciones ventajosas para hacer todas las obras que faltan después del paso del río Orengo y completar la distribución en solos dos años, por medio de una concesión por corto tiempo de una parte de la renta que ha de producir el agua de Vento. Nada tendrá que desembolsar el Ayuntamiento; por el contrario: ¡doble fortuna! al paso que cumple con el deber ineludible de establecer un buen surtido de agua, se crea una renta de cerca de un millón de pesos, en alivio de contribuciones y bien de la ciudad. Agua y dinero, las dos cosas que necesita la Habana, llegan juntas á favorecerla y á sacarla de la angustiosa situación en que por su carencia se halla.

¿Puede pedirse más, repito, á la bondad de Dios?—Sí.—En medio de tanta felicidad, todavía hay otro bien, que ha venido á aumentarla; mejor diré, á hacerla posible, á que se realice y llegué á ser un hecho consumado y no un anhelo continuo y atormentador. ¡La Paz! La paz, después de diez años de guerra asoladora é insufrible; la paz, bien supremo de los pueblos, bendición de Dios sobre los hombres de buena voluntad, bajo cuyo amparo todo ser prospera, todo fructifica y todo sigue el camino de la Providencia. A su simple anunciación, ya se apresura el Gobierno á dictar cuantas mejoras le sugiere su deseo de hacer bien al país, á disponer que se realicen grandes obras públicas y toda clase de trabajos que tiendan á remediar nuestros males y á ponernos á la envidiable altura á que debemos aspirar. A la sombra benéfica de la paz se terminarán también, sin duda, las obras de Vento.

Bendigamos á Dios, y bendigamos al autor de la paz de Cuba; y desprendiéndonos con noble entereza de pequeñas pasiones é intereses, unamos nuestros esfuerzos para que, aprovechando los muchos, y quizás no merecidos, favores que el cielo nos dispensa, lleguen y se repartan pronto por la noble Habana todas las aguas venturosas de los manantiales de Vento; proporcionándole un abasto igual ó superior á los de la mayor parte de las ciudades del mundo.

## APÉNDICE.

### DATOS PRINCIPALES SOBRE LA OBRA DEL CANAL.

#### Primero.—Tiempo de trabajo.

Se comenzaron los primeros trabajos de instalación, comunicación é investigación de manantiales en Febrero de 1859.  
Se puso la primera piedra de la Presa el 26 de Junio de 1861.  
La primera piedra del túnel, Mayo de 1865.  
Corrieron por primera vez las aguas por los sifones el 1.º de Marzo de 1872.  
Se ha realizado la derivación á los Filtros el 23 de Junio de 1878. Hasta fin de Junio de 1878 han transcurrido 232 meses, de los cuales se ha trabajado muy bien y con gran aprovechamiento 40, y estos en diferentes épocas, así como los 54 en que se ha trabajado con mediano ó ménos que mediano aprovechamiento; los 138 meses restantes, nada ó casi nada; siendo la mayor parte de estos de casi completa paralización, por falta ó escasez de fondos y otras causas.

**Segundo.—Principales obras ejecutadas.**

Muchas preliminares y preparatorias de:—Instalacion.—Comunicaciones diversas.—Canteras, areneras, barreras, etc.—Talleres.—Taller general de fabricacion.—Investigacion de manantiales, etc., etc.

Obras de Vento.—Puente sobre el rio Almendares.—Presa provisional.—Canal de derivacion.—Malecones.—Rebajo de la falda de la cuchilla de Barco, etc.

Reunion de manantiales.—Obras en la Cañada de Vento.—Canal de desagüe de Vento.

Estanque de reunion de manantiales.—Presa.—Toma de agua.

Canal.—Seccion 1.ª—Canal de derivacion y de continuacion de la Presa.—Estaqueado defensivo.—Mina de desagüe.—Cámara de carga y casa de compuertas núm. 1.—Túnel del paso del rio.—Cámara de descarga y casa de compuertas núm. 2.—Toma del gran manantial del fondo del rio y de otros de la orilla derecha.—Canalizacion del rio.

Seccion. 2.ª—Parte 1.ª—Mina núm. 2.—Parte 2.ª—Casa de compuertas núm. 3.—Mina núm. 3.—Paso de Trevejos.—Parte 3.ª—Paso de Negron.—Muros de defensa números 1, 2 y 3.

Seccion. 3.ª—Parte 1.ª—Mina núm. 4.—Parte 2.ª—Paso de Beatriz.—Casa de compuertas núm. 3.—Parte 3.ª—Paso de Marinero.—Parte 4.ª—Mina núm. 5 y trinchera encofrada.

Torres, registros, ventiladores y pasos de agua de las dos secciones.

Seccion. 4.ª—Pequeño tramo de la parte 4.ª—Casa de compuertas núm. 5 para la derivacion.

Carretera de servicio y de indemnizacion.

Derivacion del canal á los Filtros del acueducto de Fernando VII.

**Tercero.—Obras que faltan.**

Algunos trabajos de remate en Vento.—Paso del rio Orengo.—Resto de la 4.ª seccion del Canal.—Depósito de recepcion y de distribucion.—Distribucion en la ciudad.

**Cuarto.—Gastos de la obra desde su principio hasta 30 de Junio de 1878.**

	Pesos fuertes.
Recibido por todos conceptos	
En efectivo . . . . .	2.586,885-64
En pagarés y bonos, que se suponen oro . . . . .	324,298-57
<b>TOTAL . . . . .</b>	<b>2.911,184-21</b>

Que se reparten del modo siguiente:

Tubos y anillos para la derivacion . . . . .	25,300-05	
Casa de compuertas para idem . . . . .	7,675-71	
Conducciones y otros trabajos . . . . .	500-00	
Colocacion de la cañeria . . . . .	3,578-87 1/2	
<b>Suma la derivacion á los Filtros del acueducto de Fernando VII . . . . .</b>	<b>37,054-63 1/2</b>	
Adquisicion de peones chinos . . . . .	24,015-00	
En auxilios á otras obras, remisiones de materiales, máquinas, etc., al Ayuntamiento, cargos al mismo y otros gastos hechos de orden superior . . . . .	69,205-14	
<b>Gastos que no corresponden á la obra</b>	<b>130,274-77 1/2</b>	
Exceso de gasto causado por las suspensiones hasta 1871 (Memoria) . . . . .	335,856-00	
Idem de 1871 acá . . . . .	63,420-00	
<b>Gastado en pura pérdida en las siete suspensiones de la obra . . . . .</b>	<b>399,276-00</b>	
<b>Pérdida sufrida en el incendio del 12 de Abril de 1876, segun tasacion.</b>	<b>26,345-87</b>	
Más lo gastado en los edificios . . . . .	7,567-27 1/2	
	<b>33,913-14 1/2</b>	<b>727,625-92</b>
<b>Valor de lo que queda en almacen. Invertido en conservacion y entretenimiento de las obras, reparacion de estragos en los edificios, etc. . . . .</b>	<b>55,000-00</b>	
	110,162-00	

Resulta gastado con aprovechamiento en la ejecucion de todas las obras . . . . . 2.183,558-39

NOTA.—La tasacion moderada de todas las obras ejecutadas pasa con mucho de lo invertido.

**Quinto.—Deuda de la obra.**

Material . . . . .	80,448-85 1/2
Personal . . . . .	24,931-14
<b>TOTAL el 30 de Junio . . . . .</b>	<b>105,379-99 1/2</b>

Esta deuda admite alguna reduccion.

**Sexto.—Costo probable de las obras que faltan.**

Presupuesto del paso y puente de Orengo . . . . .	43,500-00
Id. de las obras de terminacion, depósito y distribucion . . . . .	2.888,154-00
<b>TOTAL . . . . .</b>	<b>2.931,654-00</b>

**Sétimo.—Comparacion con el presupuesto.**

Reconocida la deficiencia del avance del costo de la conduccion y depósito que acompañó al ante-proyecto de 1855, se presentó en Agosto de 1865, y con la Memoria de fin de aquel año, el presupuesto adicionado siguiente:

Toma, canal y depósito	3.070,624-17	(Pág. 122 de la Memoria.)
15 por 100 de 1.508,275-26.	226,233-25	(Págs. 115, 116 y 125.)
Distribucion . . . . .	1.800,000-00	(Pág. 120.)
	<b>5.096,857-42</b>	<b>pesos.</b>

FUERA DE ESTE PESUPUESTO SE HAN HECHO

Proyecto del paso de Orengo . . . . .	39,500-00	}	151,500-00
Revestimiento omitido en el presupuesto . . . . .	70,000-00		
Toma del gran manantial del fondo del rio . . . . .	14,000-00		
Parte de terraplenes defensivos . . . . .	20,000-00		
Aumento de máquinas y aparatos . . . . .	8,000-00		
<b>TOTAL del presupuesto adicionado . . . . .</b>	<b>5.248,357-42</b>		<b>pesos.</b>

Gastado en la obra . . . . .	2.183,558-39
Deuda . . . . .	105,379-99 1/2
Obras que faltan . . . . .	2.931,654-00

5.220,592-38 1/2

Rebajando sólo la mitad del valor de almacen . . . . .	27,500-00	
<b>Resultará lo invertido en obras . . . . .</b>	<b>5.193,092-38 1/2</b>	

Quedando un sobrante de . . . . . 55,265-03 1/2 pesos.

**Octavo.—El desembolso total del Municipio será:**

	Pesos.
Si del total invertido en obras, en conservacion, pérdidas, etc. . . . .	2.911,184-21
Se rebaja, como es justo, lo que no corresponde al Canal . . . . .	130,274-77 1/2
	<b>2.780,909-43 1/2</b>
Quedará . . . . .	2.780,909-43 1/2
Aumento por la deuda . . . . .	105,379-99 1/2
	<b>2.886,289-43</b>
Disminuyendo sólo la mitad del valor de almacen . . . . .	27,500-00
Resulta con cargo al Canal hasta el dia . . . . .	2.858,789-43
Costo de lo que falta . . . . .	2.931,654-00
<b>Total costo para el Ayuntamiento . . . . .</b>	<b>5.790,443-43</b>

Que con los intereses pagados subirá á unos 6 millones de pesos en oro.

En otras circunstancias, trabajando seguido y con fondos, habria podido ahorrarse cerca de un millon de pesos.

El valor de todas las obras terminadas, económicamente hablando, determinado por la renta que se calcula producirá la distribución, es:

Al 8 por 100. . . . .	11.812.500 pesos en oro.		
Al 7 id. . . . .	13.700.000 »	»	»
Al 6 id. . . . .	15.750.000 »	»	»

sin tener en cuenta los productos y la riqueza que indirectamente ha de crear.

Habana, 23 de Junio de 1878.

FRANCISCO DE ALBEAR Y LARA.

### CONCURSO DE PALOMAS MENSAJERAS EN ALEMANIA.

La primera suelta de palomas, que debía verificarse el 7 de Julio en Magdebourg, tuvo, en efecto, lugar en la fecha citada, y la *National Zeitung* la refirió en su número del 11 del modo siguiente:

«El 7 de Julio se llevaron á Magdebourg las 51 palomas que debían tomar parte en el concurso; se las había marcado con un sello especial y á los cestos en que se trasportaron se les pusieron plomos. A las 8 de la mañana y ante una concurrencia numerosa se les dió suelta en la estación de Magdebourg. La ciudad está situada á 142 kilómetros de Berlin y á 56 metros 34 centímetros sobre el nivel del mar.

El tiempo era muy desfavorable y el cielo se hallaba cubierto: el sol, sin embargo, logró atravesar las nubes. Corría viento Oeste, á veces con bastante violencia. Apenas se abrieron los cestos emprendieron las palomas el vuelo en dirección á Berlin sin quedarse ninguna retrasada; á los dos minutos habían desaparecido todas. La primera llegó á las 11 al techo de la casa de su amo, habiendo tardado tres horas en recorrer el trayecto; á las 12 volvió á entrar en su palomar. Esta paloma es azulada, estaba marcada con el número 143, y pertenece á Mr. Scheer, de Annenstrasse. La segunda, número 23, azul oscuro, perteneciente á Mr. O. Richter, de Schornsteinfegerstrasse, llegó á las 12 horas 6' 29". La tercera, número 235, de color claro, de propiedad de Mr. S. Schulze, de Alte Jacobstrasse, llegó á las 12 horas 7' 15". La cuarta, número 223, azulada, de Mr. Succer, á las 12 horas 10' 33". Las tres primeras recibieron una medalla de plata, y la cuarta de bronce. La Sociedad *Berolina* tiene que lamentar en esta ocasión también la pérdida de gran número de palomas, víctimas de las innumerables aves de rapiña que pueblan los bosques situados en el trayecto. Aún siguen volviendo á sus palomares palomas procedentes de esta suelta.»

El segundo concurso de palomas debía verificarse entre Hanover y Berlin; presentaba especial interés por haberse ofrecido por el Emperador una medalla al vencedor. La *Norddeutsche Allgemeine Zeitung* publicó acerca de dicho concurso lo siguiente:

«En la tarde del sábado 20 de Julio, Mr. Wagenführ, Presidente de la sociedad, salió para Hanover en el tren de las 2 y 50 minutos, llevando consigo las 29 palomas destinadas á tomar parte en el concurso. El domingo por la mañana, á las 8 y 43 minutos se recibió en el local de la sociedad un despacho expedido en Hanover á las 7 y 5 minutos, anunciando que desde las 4 y media de la mañana cubría á la ciudad densa niebla, y que en estas condiciones no podía soltarse á las palomas ántes de las 8, según se había convenido. A las 11 menos cuarto otro despacho comunicaba que se las había soltado á las 8 y 20 minutos con viento sur-suroeste; el cielo estaba muy despejado y sólo se veían algunas nubes en el horizonte. A los dos minutos se habían perdido de vista, no habiendo descrito círculos alrededor de los cestos.

La ciudad de Hanover dista 288 kilómetros 800 metros de Berlin; está situada á 55 metros 70 centímetros sobre el nivel del mar; el terreno es muy quebrado, hay bosques, ríos, prados, etc...

La medalla de oro, ofrecida por el Emperador el 21 de Junio, se concederá á la primera paloma que llegue, y las cuatro que le sigan recibirán medallas de plata ó de bronce, que conceden los ministros de la Guerra y de Comercio.»

Véase, además, cómo el mismo periódico, en su número del 27 de Agosto, completa las noticias que acabamos de dar:

«La suelta, en vez de verificarse á las 6 de la mañana, como se

había proyectado, se retrasó hasta las 8 y media por estar nublado y por lo desfavorable del tiempo. La primera paloma llegó á Berlin á las 4 de la tarde, hora de mucho calor. Era una paloma azul de Mr. Michelsohn, negociante, y ganó la medalla de oro ofrecida por el Emperador. De las 29 palomas que entraron en el concurso, más de 20 han vuelto sucesivamente á sus palomares. La duración del viaje ha sido relativamente algo considerable, debiendo atribuirse al excesivo calor que hizo aquel día, y ya sabemos cuánto perjudica esta circunstancia al vuelo de las palomas.

El concurso de pichones de la sociedad, esto es, de palomas nacidas en 1878, se verificará entre Burg y Berlin, el 7 de Setiembre; las que deban tomar parte en dicho concurso se llevarán el sábado por la tarde al local de la sociedad. Hasta ahora se les ha ido soltando sucesivamente en Friedenau, Zehlendorf y Postdam, y aunque la mayor parte de ellas sólo tenían tres meses, se han portado muy bien. Por último, se las ha ejercitado entre Werder y Berlin; 225 pichones han hecho esta última expedición.»

El resultado del concurso lo participa de la manera siguiente, en su número del 12 de Setiembre, la *National Zeitung*:

«Los 134 pichones que debían luchar fueron llevados el sábado al local de la sociedad y encerrados en los cestos; durante la noche se les llevó á Burg. Esta ciudad, situada á 42 metros y 70 centímetros sobre el nivel del mar, dista 117 kilómetros y 600 metros de Berlin. No se les pudo soltar hasta las 9 y cuarto, á causa de la niebla que hubo en las primeras horas de la mañana. El primer pichon llegó á Berlin á las 11 y media. Es azulado; lleva el número 195; tiene apenas tres meses y recorrió sin embargo aquella gran distancia en dos horas y algunos minutos. Apenas llegó este pichon se lanzaron desde el local de la sociedad otros nueve para llevar la noticia. El segundo pichon llegó á las 12 menos cuarto, y pertenece al fumista Scheer. Desde este momento los pichones fueron volviendo de segundo en segundo, hasta el punto que á las 12 se había terminado el concurso. El primer premio, medalla de plata, ha sido concedido á Mr. Michelsohn, propietario del vencedor. En este concurso se dieron ocho medallas.»

Como se vé, Alemania dista mucho de descuidar el asunto de las palomas mensajeras; el gobierno fomenta las sociedades particulares, al mismo tiempo que hace ejercitar las aves de los palomares militares.

La *Metzer Zeitung* del 10 de Agosto dice sobre este asunto, que de cuando en cuando se sueltan palomas entre Maguncia y Metz; y que necesitan algo más de dos horas para recorrer esta distancia.

Debe mencionarse, por último, una feliz aplicación del correo de palomas, que á la par que presenta utilidad en tiempo de guerra, está llamada en tiempo de paz á prestar grandes servicios bajo el punto de vista filantrópico y aún debe haber ya dado algun resultado en este sentido, según la *Norddeutsche Allgemeine Zeitung*. Se trata del empleo de las palomas mensajeras para el servicio de vigilancia de costas. Hé aquí lo que se lee acerca de este asunto en dicho periódico con fecha de 24 de Julio:

«Hemos hablado con frecuencia del empleo de las palomas mensajeras en el continente, dice la *Gaceta de Kiel*; hoy tenemos una serie de notas que dan á conocer que estos alados mensajeros se han empleado con frecuencia para poner en correspondencia el palomar real de Tönning con los fuegos flotantes de las desembocaduras del Ems y del Eider. La asociación de los pilotos, en el resumen oficial de su periódico, publica los datos siguientes:

Desde el 19 de Agosto al 27 de Noviembre de 1877, se han expedido y recibido en 76 días, 192 palomas, que han llevado 82 partes de los dos fuegos flotantes, distantes de Tönning 17 millas marinas el uno y 37 el otro.....

Gracias al empleo de las palomas para poner en rápida comunicación á los fuegos flotantes con la costa, se ha conseguido salvar el 9 de Noviembre á la tripulación del *Hoch*, que se encontraba en peligro en aquellos sitios; el barco piloto enviado desde Barth inmediatamente, consiguió traerla sana y salva á Tönning.»

Es sensible que entre nosotros no se piense aún en establecer algun palomar en que se crien, cuiden y experimenten estas utilísimas aves.

Estableciendo un palomar militar en Guadalajara, por ejemplo,

y habiendo hoy tropas de Ingenieros en Zaragoza, Barcelona, Pamplona, Vitoria, Cartagena, Mahon, Córdoba y Cádiz, fáciles y de poco costo serian los ensayos de este servicio, que en tiempo de guerra podia dar resultados tan importantes.

Y aun prescindiendo de las conveniencias militares, las comunicaciones entre nuestros presidios de Africa, las de las islas Baleares y Canarias entre sí y con la Península y las de otros muchos puntos de ésta en que no hay telégrafo ¿cuántas ventajas no obtendrian con la aplicacion de un servicio de palomas mensajeras?

### EL PULSÓMETRO.

Tomamos de los *Anales de la construccion y de la industria*, la siguiente descripcion de este aparato, que ha sido presentado en la Exposicion de París, y que tiene por objeto elevar el agua por la accion directa del vapor.

Consiste en su esencia en dos recipientes de fundicion colocados simétricamente, que se unen por su parte superior y más delgada, por la cual entra tambien el vapor. En la union de las dos cámaras ó recipientes y debajo del tubo por el cual llega el vapor hay una válvula de bola que, inclinándose á uno ú otro lado, cierra alternativamente el paso del vapor á una ú otra de las dos cámaras. La parte inferior de éstas, comunica con el tubo de aspiracion provisto de una válvula que se abre de abajo á arriba y con un depósito de aire del que sale el tubo por el que sube el agua; una válvula que se abre de arriba á abajo interrumpe ó permite la comunicacion de las cámaras citadas con el depósito de aire.

Para comprender más fácilmente cómo funciona este aparato, considerémos únicamente una de las cámaras laterales, y supon-gamos que estando llena de agua, la válvula superior se coloca de modo que permita la entrada en dicha cámara del vapor de una caldera.

El vapor, ejerciendo lentamente su presion sobre la superficie del agua, cerrará la válvula de aspiracion y empujará parte del líquido dentro del depósito de aire, hasta que el movimiento, haciéndose tumultuoso, aumente la superficie de contacto del agua y del vapor y determine la condensacion de éste. Si entónces cerramos la válvula superior, impidiendo la comunicacion del recipiente con el tubo de admision del vapor, todo el que habia en dicho recipiente se condensará produciendo sobre la superficie del agua un vacío relativo, y reobrando el aire del depósito, cerrará la válvula de comunicacion con el recipiente, y empujará parte del líquido por el tubo de subida del agua mientras que la presion atmosférica hará entrar en la cámara por el tubo de aspiracion cierta cantidad de agua, abriendo la válvula colocada en dicho tubo.

Esta série de movimientos se verifica alternativamente en cada una de las dos cámaras laterales, porque la válvula superior se mueve automáticamente, puesto que el agua que sube á los recipientes por el tubo de aspiracion la empuja contra uno ú otro de sus dos asientos. El agua va pasando de este modo desde el depósito de aire al tubo de subida y elevándose por él hasta una altura que dependerá de la presion del aire en el depósito, y en definitiva de la del vapor. Es claro tambien que para que el pulsómetro funcione debe estar colocado sobre el nivel del agua que ha de elevar á una altura inferior á la que representa la presion atmosférica.

Las pequeñas dimensiones del pulsómetro, su reducido peso, la facilidad grande de su instalacion que no exige disposicion especial alguna, la extrema sencillez del mecanismo, compuesto únicamente de algunas válvulas cuya duracion puede ser muy grande y que además se reemplazan fácilmente, son ventajas apreciables que permiten emplear este aparato en la elevacion de líquidos que contengan considerable cantidad de materias sólidas en suspension.

Entre las numerosas aplicaciones que tiene este aparato, sólo indicaremos la que de él se hace en algunas estaciones de América para la alimentacion de agua sin instalar calderas de vapor fijas, empleando únicamente para hacer funcionar los pulsómetros el vapor de las locomotoras durante el tiempo en que permanecen paradas y no se usan en la traccion de vagones.

Parece tambien que se han construido pulsómetros capaces de

elevar á 5 metros de altura cantidades de agua variables desde 2,50 hasta 3 metros cúbicos por hora.

Las ventajas que presenta este aparato son evidentes; pero para decidir sobre su empleo general preciso es tener en cuenta un importante elemento, cual es el consumo de vapor, ó lo que viene á ser lo mismo, el consumo de combustible necesario para producir la elevacion del agua. No es posible por ahora establecer comparaciones exactas, porque los datos proporcionados acerca de este aparato difieren notablemente. Unos afirman que el consumo de combustible no excede de 3,50 kilogramos por caballo y por hora, y otros dicen por el contrario que este gasto es de 0,25 de carbon por metro cúbico de agua elevado por hora á una altura de 10 metros, cantidad que equivale próximamente á 7 kilogramos por caballo en igual tiempo.

Resulta de tan contradictorios antecedentes que bajo el punto de vista económico no conviene aceptar el aparato que hemos descrito, sin evaluar ántes experimentalmente su verdadero valor práctico.

### CRÓNICA.

En Inglaterra se trata en este momento de realizar un sistema de areostacion de fácil aplicacion en tiempo de guerra. El *Standard*, en su número del 2 de Octubre, da cuenta en los términos siguientes, de las experiencias ejecutadas en el arsenal de Woolwich:

«El Capitan Templer, areonauta, acaba de emprender en el arsenal de Woolwich, bajo la direccion del Coronel de ingenieros Noble, inspector de fortificaciones, y en presencia de una comision compuesta de varios oficiales, una nueva série de experiencias que tienen por objeto el empleo de los globos en las operaciones de la guerra.

Se encontró despues de uno ó dos ensayos, un método rápido para fabricar el gas hidrógeno en campaña por medio de un aparato portátil, que permite obtener en pocas horas un volumen suficiente para la ascension. Los 10000 piés cúbicos de gas necesarios para llenar completamente el pequeño globo *Pioneer*, que el Capitan Templer emplea en el arsenal de Woolwich, se pueden obtener fácilmente en ménos de un día, sin emplear otra cosa que alumbre y vapor de agua.

Sin embargo, como es preferible el no llenar el globo con el gas obtenido directamente del aparato, y en muchos casos un retraso de algunas horas puede tener graves consecuencias, se busca ahora el medio de trasportar el gas en estado comprimido hasta el momento en que debe emplearse.

Resulta tambien de las experiencias hechas, que la fuerza ascensional del gas empleado es de 90 libras por 1000 piés cúbicos, es decir, próximamente doble de la del gas del alumbrado.»

De la *Revue militaire de l'Etranger*, tomamos lo siguiente:

«El servicio telegráfico militar en Berlin está bajo las órdenes del comandante de la plaza. El Coronel Fahlandt, del comité de ingenieros, es el encargado, con el título de inspector, de la direccion superior y el Comandante Cleinow, del mismo cuerpo, llena igualmente las funciones de inspector, y es el responsable del entretenimiento de los locales donde está montado el servicio y de la conservacion de los aparatos, conductor, etc.

Dos líneas subterráneas formando cada una un circuito completo, están á la disposicion del servicio militar; los cuatro extremos de dichos circuitos se encuentran en la estacion telegráfica militar central, que se halla situada en el cuerpo de guardia del palacio real.

El circuito número 1, partiendo de dicho cuerpo de guardia, abraza las estaciones telegráficas de el cuartel de los granaderos de la guardia (Emperador Alejandro), la de los *Schwitzen* (tiradores) de la guardia, la del edificio del servicio de la landwehr, la del cuartel de coraceros de la guardia, la de los granaderos de la guardia (Francisco José), la del primer regimiento de dragones de la guardia, y la de las prisiones militares, terminando en el ya citado cuerpo de guardia del palacio real.

El circuito número 2 abraza las estaciones del comandante ge-

neral de la guardia, y las de los cuarteles de artillería de campaña de la guardia, 2.º regimiento de infantería de la guardia, id. de artillería de á caballo de la guardia, id. regimiento de fusileros de la guardia, 2.º de ulanos de la guardia, campo de tiro de Tegel, laboratorio de Spandau, edificio del gran Estado Mayor, puerta de Potsdam, edificio del servicio de ingenieros, cuartel del regimiento de caminos de hierro y la estacion militar.

Las estaciones telegráficas del palacio del Emperador, del Ministro de la Guerra, de la Direccion general de telégrafos de el Estado, y de la presidencia de policia, están unidas á la estacion central del cuerpo de guardia real y la del gran Estado Mayor de la puerta de Potsdam.

El telégrafo militar se emplea para todos los despachos corrientes enviados por la guarnicion de Berlin á la comandancia general, y para las comunicaciones del servicio entre los oficiales y entre los funcionarios de justicia militar.

El público, en caso de incendios, puede enviar despachos anunciando aquellos al gran Estado Mayor, al cuartel del 2.º regimiento, y al de las guardias de los cuerpos. Fuera de tales casos, sólo los militares pueden hacer uso de los telégrafos militares.

El servicio telegráfico militar comprende 16 estaciones, en las cuales prestan sus servicios 64 sargentos encargados del manejo de los aparatos, los cuales hacen servicio por espacio de seis meses en la estacion central de telégrafos, ántes de prestarlo en las lineas militares. Todos los empleados en el servicio telegráfico prestan juramento de guardar el secreto de los despachos.

Las estaciones del cuerpo de guardia del palacio real y de la puerta de Potsdam, están abiertas al servicio dia y noche; las demás, sólo desde las ocho de la mañana á las seis de la tarde; sin embargo, recientemente se toman medidas para que en todas las estaciones telegráficas, los telegrafistas puedan, en caso de urgencia, ser llamados á cualquiera hora por medio de un aparato colocado en las guardias de prevencion de los cuarteles.»

En el laboratorio del arsenal de Woolwich se ha suprimido la operacion de dar por medio del torno, una superficie lisa á las balas y á las granadas, despues que salian de la fábrica. No sólo se ha economizado en esto el gran trabajo del torno, sino que se ha reconocido una ventaja aún mayor en la dureza superior que se obtiene en las granadas que no han sido torneadas, puesto que el décimo de pulgada que el torno quita por lo comun á los proyectiles pulimentados, produce el mismo efecto que si se quitase un tercio de pulgada por la superficie interior. Manteniendo así el espesor de las granadas puede reducirse algo su total para que contengan una carga mayor, sin disminuir su fuerza de penetracion, y toda la masa de estos proyectiles resulta más coherente y de mejor servicio ahora, sin los cambios materiales y químicos que se producian en su constitucion despues de la friccion producida por el torno.

DIRECCION GENERAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES ocurridas en el personal del Cuerpo durante la segunda quincena del mes de Octubre de 1878.

Grad.	Clase del		NOMBRES.	Fecha.
	Ejer-cito.	Cuer-po.		

BAJA EN EL CUERPO.

C.<sup>1</sup>U. Sr. D. Andrés Villalon y Hechevarria, por haber sido promovido á Brigadier de Ejército. . . . . R. decreto 11 Oct.

ASCENSOS EN EL CUERPO EN ULTRAMAR.

A Tenientes Coroneles.

T.C. » C.º D. Manuel Cortés y Agulló, en la vacante de D. Andrés Villalon. . . . .  
 T.C. C.º D. José Lezcano y Acosta, en la vacante por regreso á la Peninsula de don Ricardo Campos. . . . . } Real órden 26 Oct.

Grad.	Clase del		NOMBRES.	Fecha.
	Ejer-cito.	Cuer-po.		

A Comandantes.

T.C. C.º C.º D. Manuel Cano y Leon, en la vacante de D. Secundino Pajares. . . . . }  
 C.º C.º D. Rafael Aguilar y Castañeda, en la vacante de D. José Lezcano. . . . . } Real órden 26 Oct.

ASCENSOS EN EL EJÉRCITO.

A Brigadier.

C.<sup>1</sup>U. Sr. D. Andrés Villalon y Hechevarria, revalidado en dicho empleo, que obtuvo por la ocupacion de Joló. . . . . } R. decreto 11 Oct.

A Comandante.

C.º » C.º D. Miguel Lopez y Lozano, en vez de la cruz roja del Mérito Militar que obtuvo por servicios prestados en la campaña de la Isla de Cuba hasta el 23 de Marzo de 1877. . . . . } Real órden 15 Oct.

CONDECORACIONES.

Orden del Mérito Militar.

Cruz blanca de 3.ª clase.

C.<sup>1</sup> Sr. D. Arturo Escario y Molina, por el Régio enlace. . . . . }  
 C.<sup>1</sup> Sr. D. José Arcaya y de la Torre, por id. . . . . } Real órden 11 Oct.

Orden del Mérito Naval.

Cruz blanca de 3.ª clase.

C.<sup>1</sup> Sr. D. Antonio Torner y Carbó, por sus trabajos en la disuelta Junta de torpedos. . . . . }  
 C.<sup>1</sup> Sr. D. Leopoldo Scheidnagel y Serra, por id. . . . . } Real órden 26 Oct.

VARIACIONES DE DESTINOS.

T.C. C.º C.º D. Fulgencio Coll y Tord, al segundo batallon del segundo regimiento. . . . . }  
 C.º » C.º D. Cipriano Diez y Reliegos, á la Comandancia General Subinspeccion de Castilla la Vieja. . . . . }  
 C.<sup>1</sup> C.º C.º Sr. D. Ramon Taix y Fábregas, á la Plana Mayor del segundo batallon del tercer regimiento. . . . . } Orden del D. G. de 24 Oct.  
 T.C. C.º C.º D. Julian Chacel y Garcia, al Detall de la Comandancia de Cartagena. . . . . }  
 C.º » C.º D. Luis Sanchez de la Campa y Taxquer, al id. de la Comandancia exenta de Ceuta. . . . . }  
 C.º » C.º D. Félix Cabello y Ebrentz, al primer batallon del segundo regimiento. . . . . }  
 T.C.U. D. Manuel Cortés y Agulló, al ejército de las Islas Filipinas con ascenso. . . . . } Real órden 26 Oct.

LICENCIAS.

T.C. C.º C.º D. Joaquin Raventos y Modolell, dos meses por asuntos propios para Valencia. . . . . } Orden del C. G. de 22 Oct.  
 C.º » C.º D. Eusebio Lizaso y Azcárate, dos meses por enfermo para Fitero y Tudela (Navarra). . . . . } Real órden 26 Oct.

ACADEMIA.

BAJAS.

Alumno. . . . D. José Valbiani y Muñoz, separado de la Academia á peticion propia. . . . } 8 Oct.  
 Idem. . . . . D. Julio Diaz de la Vega, id. id. . . . } 10 Oct.  
 Idem. . . . . D. Baltasar Mogrovejo, id. id. . . . } 15 Oct.  
 Idem. . . . . D. José Mascias y Riera, id. id. . . . }  
 Idem. . . . . D. Cayetano San Miguel y Rueda, id. id. . . . } 22 Oct.  
 Idem. . . . . D. Alfredo Orts y Peris, id. id. . . . }

EMPLEADOS SUBALTERNOS.

BAJA.

Maestro de 3.ª D. Francisco Deop y Grabulosa, obtuvo su licencia absoluta, por. . . . . } 10 Oct.