

# ANALES

DE LA

## CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA.

AÑO III.

Madrid 25 de Febrero de 1878.

NÚM. 4.º

### MECÁNICA APLICADA À LAS CONSTRUCCIONES.

#### Estudio sobre las vigas de muchos tramos.

##### CONSTRUCCIONES GRÁFICAS.

(CONTINUACION.)

Las fórmulas que en el artículo anterior se han dado para calcular los valores numéricos de  $M$  y  $N$ , dejan de ser prácticas desde el momento en que es muy grande el sub-índice  $k$ ; vamos pues á buscar otras mas sencillas y, por lo tanto, de mas fácil aplicacion, y para esto consideremos las fórmulas:

$$\alpha'^k = M_k + N_k \sqrt{3}$$

y

$$\alpha''^k = M_k - N_k \sqrt{3};$$

sumándolas y restándolas miembro á miembro, se tiene:

$$M_k = \frac{1}{2} (\alpha'^k + \alpha''^k)$$

y

$$N_k = \frac{1}{2\sqrt{3}} (\alpha'^k - \alpha''^k).$$

(5)

Estas expresiones indican que los valores de  $M_k$  y  $N_k$  son de la forma general de aquellos que satisfacen á la ecuacion:

$$6u_k + 6\Delta u_k + \Delta^2 u_k = 0,$$

ó lo que es lo mismo, á

$$u_k + 4u_{k+1} + u_{k+2} = 0,$$

que en este caso se transforma en

$$M_k + 4M_{k+1} + M_{k+2} = 0$$

y

$$N_k + 4N_{k+1} + N_{k+2} = 0.$$

Estas ecuaciones dan fácilmente los valores de  $M_{k+2}$  y  $N_{k+2}$  por medio de  $M_{k+1}$  y  $M_k$ ,  $N_{k+1}$  y  $N_k$ , y como se conocen  $M_0$ ,  $M_1$ ,  $N_0$  y  $N_1$ , se podrán hallar con sencillez los demas términos de las series  $M$  y  $N$ .

*Observacion.* La série  $N$  es idéntica, excepto el signo, á la de las  $u$  cuando se hace  $\delta = 1$ . En efecto: la fórmula que da el valor de  $u_m$  se convierte, haciendo en ella  $\delta = 1$ , en la siguiente:

$$u_m = \frac{1}{2\sqrt{3}} [(2 + \sqrt{3})\alpha^{m-1} - (2 - \sqrt{3})\alpha''^{m-1}],$$

ó recordando que

$$\alpha' = -2 - \sqrt{3} \text{ y } \alpha'' = -2 + \sqrt{3},$$

$$u_m = -\frac{1}{2\sqrt{3}} [\alpha'^m - \alpha''^m],$$

y, por lo tanto,

$$u_m = -N;$$

como se deseaba demostrar.

*Generalizacion de las series  $M$  y  $N$ .* Se ha supuesto hasta ahora que los valores de  $k$  eran enteros y positivos; pero como algunas veces este índice puede ser fraccionario y otras negativo, es preciso extender las fórmulas anteriores á estos casos particulares. Para ello hagamos  $k = -m$  en las fórmulas (5) y se tendrá:

$$M_{-m} = \frac{1}{2} (\alpha'^{-m} + \alpha''^{-m})$$

y

$$N_{-m} = \frac{1}{2\sqrt{3}} (\alpha'^{-m} - \alpha''^{-m});$$

teniendo en cuenta la igualdad  $\alpha' \alpha'' = 1$  se trasforman estas expresiones, con gran facilidad, en las siguientes:

$$M_{-m} = \frac{1}{2} (\alpha''^m + \alpha'^m) = M_m$$

$$N_{-m} = \frac{1}{2\sqrt{3}} (\alpha''^m - \alpha'^m) = -N_m;$$

(6)

por medio de las cuales se pueden hallar los valores de los términos de las series M y N, para índices negativos.

Haciendo  $k = m + \frac{1}{2}$  en las fórmulas (5), siendo  $m$  un número entero, se tendrá:

$$M_{m+\frac{1}{2}} = \frac{1}{2} (\alpha'^{m+\frac{1}{2}} + \alpha''^{m+\frac{1}{2}})$$

y

$$N_{m+\frac{1}{2}} = \frac{1}{2\sqrt{3}} (\alpha'^{m+\frac{1}{2}} - \alpha''^{m+\frac{1}{2}});$$

pero si se observa que

$$\alpha' = -2 - \sqrt{3} = -\frac{1}{2} (1 + \sqrt{3})^2$$

y

$$\alpha'' = -2 + \sqrt{3} = -\frac{1}{2} (1 - \sqrt{3})^2;$$

ó, representando por  $i$  el radical imaginario  $\sqrt{-1}$ , se tiene:

$$\alpha'^{\frac{1}{2}} = i (1 + \sqrt{3})$$

y

$$\alpha''^{\frac{1}{2}} = i (1 - \sqrt{3});$$

se trasforman las fórmulas anteriores en

$$M_{m+\frac{1}{2}} = \frac{i}{2} [\alpha'^m (1 + \sqrt{3}) + \alpha''^m (1 - \sqrt{3})]$$

Cuando  $k$  y  $l$  son enteros, también lo serán los valores de las M y N que entran en esta ecuación. Si  $k$  es de la forma  $m + \frac{1}{2}$ , las cantidades  $M_k, N_k, M_{k+l}$  y  $N_{k+l}$  serán enteras, si se prescinde del factor  $i$ , que desaparece de la fórmula anterior por entrar en todos los términos. Si  $k$  y  $l$  son á la vez de la forma  $m + \frac{1}{2}$ ;  $M_{k+l}$  y  $N_{k+l}$  serán enteros, y los productos que entran en el segundo miembro serán iguales á un número entero multiplicados por  $i^2 = -\frac{1}{2}$ .

En todos estos casos la igualdad anterior se podrá descomponer en otras dos, igualando separadamente

y

$$N_{m+\frac{1}{2}} = \frac{i}{2\sqrt{3}} [\alpha'^m (1 + \sqrt{3}) - \alpha''^m (1 - \sqrt{3})],$$

ó

$$M_{m+\frac{1}{2}} = i (M_m + 3N_m)$$

$$N_{m+\frac{1}{2}} = i (M_m + N_m).$$

Estas últimas fórmulas dan los valores de M y N cuando el sub-índice  $k$  es igual á la mitad de un número impar, y, por lo tanto, los de  $\alpha'^k$  y  $\alpha''^k$  en iguales circunstancias.

*Propiedades de las series M y N.* Sean las igualdades

$$\alpha'^k = M_k + N_k \sqrt{3}$$

$$\alpha'^l = M_l + N_l \sqrt{3},$$

en las cuales  $k$  y  $l$  representan números enteros ó iguales á la mitad de uno impar. Multiplicándolas entre sí se tiene:

$$\alpha'^{k+l} = M_k M_l + 3N_k N_l + \sqrt{3} (M_k N_l + M_l N_k);$$

pero se sabe que

$$\alpha'^{k+l} = M_{k+l} + N_{k+l} \sqrt{3},$$

luego

$$M_{k+l} + N_{k+l} \sqrt{3} = M_k M_l + 3N_k N_l + \sqrt{3} (M_k N_l + M_l N_k).$$

las partes racionales y las irracionales, las cuales serán

$$M_{k+l} = M_k M_l + 3N_k N_l$$

$$N_{k+l} = N_k M_l + M_k N_l.$$

Reemplazando en estas igualdades  $-l$  por  $+l$  se tendrá

$$M_{k-l} = M_k M_{-l} + 3N_k N_{-l},$$

$$N_{k-l} = N_k M_{-l} + M_k N_{-l}.$$

y sustituyendo en lugar de  $M_{-l}$  y  $N_{-l}$  los valores anteriormente hallados, se encontrará

$$M_{k-l} = M_k M_l - 3 N_k N_{-l}$$

$$N_{k-l} = N_k M_l - M_k N_l$$

Si se hace  $k=l$  en las fórmulas anteriores, se tiene

$$M_{2k} = M_k^2 + 3 N_k^2$$

$$N_{2k} = 2 M_k N_k$$

$$M_0 = M_k^2 - 3 N_k^2 = 1.$$

Combinando por suma y resta la primera y la tercera de estas tres últimas fórmulas, se saca:

$$M_k^2 = \frac{1}{2} (M_{2k} + 1)$$

$$3 N_k^2 = \frac{1}{2} (M_{2k} - 1)$$

Por último, sumando y restando los valores de  $M_{k+l}$ ,  $N_{k+l}$ ,  $M_{k-l}$  y  $N_{k-l}$  se halla:

$$u_n = -\frac{1}{2 \delta \sqrt{3}} [(4 + 3 \delta^2) (\alpha^{n-2} - \alpha'^{n-2}) + 4 \delta \sqrt{3} (\alpha^{n-2} + \alpha'^{n-2})]$$

en

$$u_n = -\frac{1}{\delta} [(4 + 3 \delta^2) N_{n-2} + 4 \delta M_{n-2}]$$

TABLAS NUMÉRICAS RELATIVAS Á LAS SERIES  $u$  Y  $\epsilon$ .

M. Bresse da al final de su obra una serie de tablas numéricas, por medio de las cuales se hallan los valores de  $u_m, u_n, \epsilon_m$  y  $\epsilon_{n-1}$ , sin necesidad de cálculo alguno, para  $\delta$  igual á

0,7; 0,8; 0,9; 1,00; 1,1; 1,2; 1,25 y 1,30.

La disposición de las tablas es la siguiente:

TABLA PRIMERA.

Valores de  $u$  hasta  $u_{n-1}$ .

Valores de $m$ .	VALORES DE $u_m$ PARA $\delta =$							
	0,7	0,8	0,9	1,00	1,10	1,20	1,25	1,30
1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	$-4 \frac{6}{7}$	-4,5	$-4 \frac{2}{9}$	-4	$3 \frac{9}{19}$	$3 \frac{2}{3}$	-3,6	$-3 \frac{7}{13}$
·	·	·	·	·	·	·	·	·
·	·	·	·	·	·	·	·	·
·	·	·	·	·	·	·	·	·
11	·	·	·	·	·	·	·	·

$$M_{k+l} + M_{k-l} = 2 M_k M_l$$

$$M_{k+l} - M_{k-l} = 6 N_k N_l$$

$$N_{k+l} + N_{k-l} = 2 N_k N_l$$

$$N_{k+l} - N_{k-l} = 2 M_k N_l$$

Fórmulas que dan los valores de  $u_m$  y  $u_n$  por medio de los términos de las series  $M$  y  $N$ . Calculados de una vez para todas los valores de  $M$  y  $N$ , nos podemos servir de ellos para hallar los de  $u_m$  y  $u_n$ ; para conseguirlo tomemos la expresión, anteriormente encontrada,

$$u_m = \frac{1}{2 \delta \sqrt{3}} [2 (\alpha^{m-1} - \alpha'^{m-1}) + \delta \sqrt{3} (\alpha^{m-1} + \alpha'^{m-1})];$$

sustituyendo en lugar de  $\alpha^{m-1} - \alpha'^{m-1}$  y  $\alpha^{m-1} + \alpha'^{m-1}$  sus valores en función de  $M$  y  $N$ , se tiene:

$$u_m = \frac{1}{\delta} (2 N_{m-1} + M_{m-1} \delta);$$

expresión completamente racional.

De un modo análogo se transforma la fórmula:

TABLA SEGUNDA.

Valores de  $u_n$ .

Valores de $m$ .	VALORES DE $u_n$ PARA $\delta =$							
	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,25	1,30
3	$15 \frac{57}{70}$	$15 \frac{13}{90}$	15,40	15	$14 \frac{103}{110}$	$14 \frac{14}{15}$	14,95	$15 \frac{127}{130}$
·	·	·	·	·	·	·	·	·
·	·	·	·	·	·	·	·	·
·	·	·	·	·	·	·	·	·
12	·	·	·	·	·	·	·	·

Las tablas relativas á  $\epsilon_m$  y  $\epsilon_n$  tienen formas análogas á esta, por cuya razón creo inútil escribirlas.

Cálculo de una viga simétrica de muchos tramos.

Definiciones. Cualquiera que sea la aplicación que en la práctica se haga de una viga de muchos tramos, siempre tendrá que resistir á dos clases de fuerzas; una permanente, que se compondrá de su propio peso

mas el de los accesorios; en un puente; por ejemplo, el de las piezas que sostienen el piso y el de este; y otra accidental é intermitente, que se llama sobrecarga, representada en el ejemplo propuesto por el peso de los carros, coches, etc., que sobre él pasan.

La carga permanente se supone uniformemente repartida sobre toda la viga, hipótesis que, á causa de la reparticion simétrica de los accesorios, está muy cerca de la verdad.

La sobrecarga se supone tambien uniformemente repartida sobre la viga, y ademas se admite que ocupa un número completo de tramos. M. Bresse discute detenidamente las razones que ha tenido para hacer estas dos hipótesis: nosotros admitiremos como buenos los argumentos de este autor, y supondremos que la reparticion de la sobrecarga se sujeta á estas dos condiciones, las cuales si en la práctica no son algunas veces ciertas, lo son casi siempre para las cargas de prueba, que sirven para comprobar la estabilidad y resistencia de las vigas.

Para calcular la resistencia de una viga de muchos tramos, empezaremos primero, por hallar la accion de la carga permanente sobre los puntos de la viga; segundo, estudio análogo respecto á la sobrecarga, y tercero, accion simultánea de ambas fuerzas.

*Accion de la carga permanente.—Momentos de flexion sobre los puntos de apoyo.* Las fórmulas que se ha establecido al principio de estos artículos, para calcular el momento de flexion que ejerce un sistema de cargas sobre un cierto punto de la viga, vienen en funcion de los momentos de flexion de estas fuerzas con respecto á los puntos de apoyo; es preciso, pues, empezar nuestro estudio calculando estas cantidades.

Cuando la viga sostiene una carga permanente uniformemente repartida sobre toda su longitud, y se supone ademas que los puntos de apoyo son perfectamente resistentes, entonces los momentos de flexion

$$X_1, X_2, X_3, \dots, X_{n-2}, X_{n-1},$$

sobre los  $n-1$  puntos de apoyo intermedios, satisfacen á las ecuaciones siguientes:

$$2 X_1 (1 + \delta) + X_2 \delta = \frac{1}{4} p b^2 (1 + \delta^3)$$

$$\frac{1}{4} p b^2 (1 + \delta^3) = 2 (1 + \delta) \left( \frac{1}{12} p b^2 \delta^2 + A \alpha' + B \alpha'' \right) + \delta \left( \frac{1}{12} p b^2 \delta^2 + A \alpha'^2 + B \alpha''^2 \right),$$

$$\frac{1}{4} p b^2 (1 + \delta^3) = \delta \left( \frac{1}{12} p b^2 \delta^2 + A \alpha'^{n-2} + B \alpha''^{n-2} \right) + 2 (1 + \delta) \left( \frac{1}{12} p b^2 \delta^2 + A \alpha'^{n-1} + B \alpha''^{n-1} \right);$$

de donde resulta, ordenando con relacion á  $\alpha'$  y  $\alpha''$

$$X_1 + 4 X_2 + X_3 = \frac{1}{2} p b^2 \delta^2$$

$$X_2 + 4 X_3 + X_4 = \frac{1}{2} p b^2 \delta^2$$

$$X_3 + 4 X_4 + X_5 = \frac{1}{2} p b^2 \delta^2$$

.....  
.....

$$X_{n-3} + 4 X_{n-2} + X_{n-1} = \frac{1}{2} p b^2 \delta^2$$

$$X_{n-2} \delta + 2 X_{n-1} (1 + \delta) = \frac{1}{4} p b^2 (1 + \delta^3);$$

que se obtienen aplicando el teorema de los tres momentos, á todos los grupos de dos tramos consecutivos que se pueden formar con los  $n$  de la viga.

Para resolver este sistema de ecuaciones, se pone, llamando  $m$  al número de órden de un tramo cualquiera,

$$X_m = \frac{1}{12} p b^2 \delta^2 + Z_m;$$

cuyo valor sustituido en las ecuaciones anteriores, menos en la primera y en la última, las trasforma en otras de la forma

$$Z_m + 4 Z_{m+1} + Z_{m+2} = 0;$$

la cual queda satisfecha, como se ha demostrado al tratar de la série  $u$ , por

$$Z_m = A \alpha'^m + B \alpha''^m;$$

luego el valor de  $X_m$  será

$$X_m = \frac{1}{12} p b^2 \delta^2 + A \alpha'^m + B \alpha''^m.$$

Solo falta para conocer el valor de  $X_m$ , hallar los de las constantes arbitrarias  $A$  y  $B$ , con la condicion de que la fórmula anterior satisfaga á la primera y á la última del grupo de las  $X$ . Para encontrar estos valores substituyamos en vez de  $X_1, X_2, X_{n-2}$  y  $X_{n-1}$ , sus expresiones deducidas de la fórmula  $X_m$ , y se tendrá:

$$\frac{1}{12} p b^2 (3 - 2 \delta^2) = A \alpha' (2 + 2 \delta + \delta \alpha') + B \alpha'' (2 + 2 \delta + \delta \alpha''),$$

$$\frac{1}{12} p b^2 (3 - 2 \delta^2) = A \alpha'^{n-1} \left( 2 + 2 \delta + \frac{\delta}{\alpha'} \right) + B \alpha''^{n-1} \left( 2 + 2 \delta + \frac{\delta}{\alpha''} \right);$$

y teniendo en cuenta los valores de  $\alpha'$  y  $\alpha''$ , se tiene:

$$\frac{1}{12} p b^2 (3 - 2 \delta^2) = A \alpha' (2 - \delta \sqrt{3}) + B \alpha'' (2 + \delta \sqrt{3}),$$

$$\frac{1}{12} p b^2 (3 - 2 \delta^2) = A \alpha'^{n-1} (2 + \delta \sqrt{3}) + B \alpha''^{n-1} (2 - \delta \sqrt{3}),$$

cuya resolucio[n] dejaremos para el art[ic]ulo siguiente.

(Se continuar[á].)

E. DE ECHEGARAY.

## EDIFICIOS DESTINADOS Á ESCUELAS PÚBLICAS DE INSTRUCCION PRIMARIA.

SU DISPOSICION, CONSTRUCCION Y MOBLAJE.

(Continuacion) (1).

### CAPÍTULO VI.

EJEMPLOS DE DISPOSICION Y CONSTRUCCION  
DE ESCUELAS.

Proyectos formados por la Escuela de Arquitectura. — Escuela modelo para Madrid. — Escuelas de Cuenca. — Escuela de San Sebastian. — Escuelas extranjeras.

#### § 1.º — Proyectos formados por la Escuela de Arquitectura.

Justo es que entre los varios ejemplos de proyectos de escuelas que podemos presentar á nuestros lectores, demos la preferencia á los formados por la Escuela superior de Arquitectura, tanto por hallarse revestidos de un carácter oficial, como por proceder de aquel ilustrado establecimiento.

Hechos estos proyectos segun se prescribia en el decreto de 18 de Enero de 1869, por el cual se abria concurso público, puesto que se admitian tambien todos los que presentasen otras corporaciones ó particulares, y nombrada una comision competente para fallar en el asunto, dicha comision, en el dictámen que emitió con fecha 30 de Diciembre del mismo año, dictámen notable por mas de un concepto y perfectamente razonado, declaró *adoptables en primer lugar y como*

(1) Véanse los números 14 á 16 y 19 á 23 inclusive del año 1877 y 1 y 2 del corriente.

*preferentes* los proyectos en que vamos á ocuparnos. Pero desgraciadamente los modelos quedaron archivados en el Ministerio y el pensamiento de llevarlos á manos de las corporaciones provinciales y municipales, para que sirvieran de norma en las futuras construcciones, no llegó á realizarse, pues sin duda la escasez de recursos, ya proverbial en nuestra patria, no permitió su reproduccion en abundante y completa tirada.

Incompletos tambien, por faltarnos los datos necesarios y en mas reducida escala, los publicamos aqui (1) y veremos satisfactoriamente recompensado nuestro humilde trabajo si con él hacemos el pequeño servicio de dar á conocer los proyectos con las explicaciones necesarias para su mejor inteligencia, despues de haber hecho vislumbrar la importancia de la disposicion de una escuela y el detenido estudio que exigen todas y cada una de las partes que la constituyen, con lo cual solo aspiramos á conseguir que otras inteligencias mas brillantes y plumas mas diestras, traten la cuestion segun se merece, obteniendo el apetecido resultado.

En el preámbulo del decreto-convocatoria del concurso citado, se encarecia el triste estado de los medios materiales de enseñanza en la instruccion primaria y las frecuentes y dolorosas desgracias ocasionadas por los hundimientos de escuelas, proponiéndose remediar tales males con la construccion de nuevos edificios con arreglo á planos meditados y adaptables á las condiciones particulares y locales de cada pueblo.

Por estas y otras oportunas consideraciones se pe-

(1) Lámina XIX del año 1877.

dian á la Escuela de Arquitectura los proyectos siguientes: uno para Escuela de niños y niñas en poblaciones de menos de 500 almas; otro para Escuela pública de un solo sexo en poblaciones de 500 á 5 000 almas; y otro, también para un sexo, en poblaciones de más de 5 000 almas.

Fijábanse las dependencias principales de que cada Escuela había de constar, admitiéndose también, como ya hemos dicho, los proyectos de corporaciones ó particulares que quisiesen remitirlos.

La Escuela de Arquitectura formó los proyectos pedidos añadiendo un tipo más, que constituye un grupo escolar, por ser el de una Escuela para los dos sexos separados, en poblaciones de 500 á 5 000 almas, y vamos á ocuparnos ahora en describirlos por el orden en que constan en la convocatoria.

**PRIMER TIPO.—Escuela de niños y niñas en poblaciones de menos de 500 almas.** En este como los demás proyectos, el edificio se ha considerado aislado; pues como han de ir todos acompañados de sus correspondientes patios ó jardines, y como, por regla general, en las poblaciones donde más necesaria es la construcción de nuevas escuelas, puede disponerse de terrenos de alguna extensión, aquella disposición es adaptable, cualquiera que sea la forma del solar, dejando sus irregularidades en los patios y pudiendo darle la orientación más conveniente.

La planta general del que nos ocupa se compone de tres partes distintas, acusando al exterior sus diferentes servicios. En la primera, limitada anteriormente por la fachada principal, se sitúan los dos vestíbulos de entrada, uno para cada sexo y separados por la Biblioteca que, por razones ya expuestas, ocupa el centro del primer cuerpo. Sigue á este la clase del ancho conveniente y al testero otro cuerpo de igual magnitud que el primero para la habitación del maestro.

**Vestíbulos.** Son dos, como ya hemos dicho, de iguales dimensiones y con distintas entradas por la fachada principal. Sus dimensiones son  $5^m,50 \times 5^m,00$ , produciendo una superficie de  $27^m,50$  cuadrados para cada uno, ó sea algo más de la mitad de la que corresponde en la clase para cada sexo; perfectamente iluminados por dos ventanas, tienen sus puertas á la clase frente á las exteriores, de modo que el maestro puede vigilarlos convenientemente: en ellos se colocarán bancos y perchas.

**Biblioteca.** Cumpliendo el acertado precepto del decreto, se han incluido las Bibliotecas en los edificios escolares, ocupando lugar preferente para demostración de su importancia. La que nos ocupa, establecida entre los dos vestíbulos y con entrada por el de los varones, tiene capacidad suficiente para el objeto.

**Clase.** Como esta escuela ha de servir para los dos sexos y se cree conveniente que entre ambos haya la debida separación, consíguese esta con una valla ó

tabique central, que puede ser de madera, establecida en el sentido de la longitud del salón desde el muro de entrada hasta la mesa del maestro, de modo que, colocado este en su sitio, atiende perfectamente á las dos secciones y estas ni se ven ni pueden comunicarse. No es necesario que dicha valla llegue hasta el techo, pues basta darle una altura de dos metros á dos y medio. Tal disposición exige para la clase un ancho bastante grande, y no siendo fácil en poblaciones tan poco importantes cubrir con economía una crujía de semejante anchura ( $8^m,50$ ), se disponen unos pies derechos ó columnas centrales que, reduciendo á la mitad el vano, facilitan la construcción. La longitud de la clase es de  $11^m,80$  y su superficie de 100 metros, que es lo que corresponde según las teorías sentadas. Recibe luces por ambos lados y tiene puertas laterales para salida á los respectivos patios de recreo y retretes. Se supone que no pudiendo haber en estas poblaciones una maestra, las niñas no reciben enseñanza de costura y, por tanto, el mobiliaje es igual para ambos sexos. Entre las mesas, precedidas del asiento para el inspector, y el estrado del maestro, queda espacio cerca de este (que no ha de abandonar su sitio si ha de vigilar la clase convenientemente) para dos secciones en cada lado; y tanto el mobiliaje, como la forma y dimensiones de las ventanas, elevación del techo, etc., se proyectó con arreglo á las teorías antes expuestas.

**Retretes.** Están situados de manera que el maestro, desde su sitio, vigila su entrada y la galería cubierta que á ellos conduce. Hay tres en cada lado divididos por tabiques de suficiente altura, pero sin llegar al techo y convenientemente ventilados. Deberán situarse adosados á las paredes de cerramiento de los patios continuando la galería, como se indica en el dibujo, si fuera preciso, con lo cual se les aleja de la clase, pudiendo servir en las horas de recreo.

**Patios de recreo.** Situados á derecha ó izquierda de la clase, tendrán las dimensiones y forma que el solar permita, debiendo limitarlos con paredes de construcción económica y altura suficiente para evitar un escalamiento.

**Habitación del maestro.** Detrás de la clase y comunicando con ella, se halla la habitación del maestro, formando un cuerpo de edificio de dimensiones análogas al constituido por los vestíbulos y Biblioteca. Claro es que su distribución variará según los usos y costumbres del país, y que debe completarse con una huerta ó jardín, que también puede servir para instrucción de los alumnos, á cuyo efecto se indica una puerta en la galería; así como también con el corral y demás dependencias necesarias para la vida en los pueblos.

**Construcción y decoración.** Al pensar en la formación de proyectos adaptables á las condiciones par-

ticulares y locales de cada pueblo, se ha buscado un sistema de construcción que satisfaga á todos, y considerando que en todas las localidades se dispone de materiales mas ó menos resistentes y que los primeros suelen tener mas elevado precio, se ha tratado de hacerlos entrar en la menor cantidad posible. Consíguese esto disponiendo una série de puntos de apoyo, que construidos con materiales resistentes, formen la osamenta del edificio, y los espacios intermedios se cerrarán con el material mas flojo. De esta manera pueden combinarse la cantería y el ladrillo, este y la mampostería, la madera ó los tapiales, construyendo sobre el cimientó un zócalo de un metro de altura próximamente y elevando sobre él pilastrones, cuyas dimensiones variarán segun el material que se emplee, ó bien piés derechos de madera si fuese entramado. Estas pilastras de apoyo, á distancia de unos tres metros, entre ejes, recibirán en su parte superior arcos de fábrica ó carreras donde se apoyen los pisos ó armaduras, y en los vanos que dejan entre sí se abrirán las puertas y ventanas, tabicando el resto con el material menos resistente.

Los techos, pisos y cubiertas variarán en su construcción, segun las comarcas en que se edifiquen las escuelas: ya se harán con maderos escuadrados, tablones ó rollizos, ya con bóvedas tabicadas de ladrillo; habrá países donde las armaduras deberán tener gran pendiente, y otros en que se cubrirán con azoteas. Nada puede fijarse sobre esto en absoluto, y solo debemos decir, que teniéndolo todo en cuenta, se ha procurado dar á los proyectos dimensiones convenientes para la mayoría de los casos, y pocas veces habria que modificarlas. Por lo demas, el buen juicio de nuestros lectores suplirá aquí á nuestra falta de explicación, pues ya comprenderán que es imposible entrar en detalles que nos llevarian muy lejos si hubiéramos de exponer todos los casos. Y por otra parte, sentadas quedan ya las condiciones generales á que, segun nuestra opinion, han de satisfacer esta clase de edificios y las cuales cumplen estos proyectos como tipos.

De la misma construcción resulta una sencilla decoración para el edificio; pues con la manifestación de las pilastras y arcos, el zócalo ó basamento algo resaltado, una sencilla cornisa de fábrica ó alero de madera, y por último, la diferencia de color y clase de los materiales empleados, unido á las proporciones de huecos y macizos, hay bastante para producir un conjunto agradable y susceptible de mayor ornato.

SEGUNDO TIPO.—*Escuela para un solo sexo en poblaciones de 500 á 5 000 almas.* Siendo tan distantes los límites que se fijan para la población, es evidente que un solo proyecto de escuela no podria servir para los dos extremos, pero se comprende que puede ha-

cerse un solo tipo, toda vez que no conviene para cada escuela pasar de cierto número de alumnos, mucho mas si no se cuenta con el personal auxiliar necesario, por lo cual en las poblaciones que se acerquen al límite superior habrá necesidad de construir mas de un edificio.

El proyecto que ahora describimos puede servir para unos setenta alumnos, y consta de dos cuerpos: el anterior, ocupado por la Biblioteca, vestíbulos y escalera, y el posterior, por la clase.

*Vestíbulos.* El de la derecha es el destinado á entrada y guardarropa de los alumnos, por lo que esta superficie es casi la mitad de la de la clase, y se halla iluminado por tres ventanas. El de la izquierda se ha proyectado, no solo para la entrada de la Biblioteca y escalera, sino para que sirva de locutorio; sus dimensiones son menores, y por él se pasa á la escalera que conduce al piso principal.

*Biblioteca.* No solo ocupa la parte central entre los dos vestíbulos, sino que se marca al exterior por un saliente de la fachada y su entrada es independiente de la de la escuela. Desde el vestíbulo de la derecha no se entra directamente á la clase, sino que hay un paso que comunica ambas dependencias y el otro vestíbulo.

*Clase.* Mide 11<sup>m</sup>,50 de largo por 5<sup>m</sup>,80 de ancho, recibe luces por ambos lados, y tiene su entrada frente al sitio ocupado por el maestro. Disponiendo mesas de escritura de seis plazas, quedan á ambos lados espacios de 1<sup>m</sup>,40, suficientes para la formación de secciones.

*Retretes.* Situados tambien á los extremos de dos galerías que se apoyan en el cuerpo de edificio formado por los vestíbulos, pueden servir tambien para las horas de recreo, puesto que dichas galerías se hallan en los patios destinados á aquel objeto. Su colocación es tal, que el maestro, desde su sitio, vigila sus entradas.

*Habitación del maestro.* Ocupa el piso principal en su crujía anterior, pudiendo aumentarse extendiéndola sobre la clase, si no se destina el espacio comprendido entre el techo y armadura de esta para granero ú otro uso análogo.

Excusado es repetir lo que ya hemos manifestado al describir el anterior proyecto, tanto por lo referente á las demas dependencias, patios, etc., cuanto por lo que hace relación á las condiciones cumplidas en el edificio con arreglo á las teorías admitidas. Respecto á su construcción, ya se ve por el dibujo de la fachada, cómo se ha seguido el sistema antes indicado, algo mas decorado, como conviene á poblaciones de mayor vecindario.

(Se continuará.)

E. M. REPULLÉS Y VARGAS.

## EL FONÓGRAFO.

Tomamos del periódico titulado *Scientific American* la siguiente descripción debida á Mr. Edison acerca de los modernos perfeccionamientos de que ya ha sido objeto el teléfono, lo cual prueba de una manera evidente la inmensa trascendencia de las aplicaciones á que se presta este pequeño aparato, y que no obstante el corto espacio de tiempo que lleva de ser conocido, puede asegurarse que está llamado á producir una gran revolución en los medios de trasmisión de las ideas á grandes distancias.

Las partes principales que constituyen los modernos aparatos fonográficos, son las siguientes: Una pieza ensanchada por un extremo en forma de embocadura, tal como aparece en A, en la figura titulada *Fonógrafo de Mr. Edison*, de la lámina IV, y en su extremo opuesto ó interior, lleva un diafragma de metal en cuyo centro existe una punta también metálica. A muy corta distancia hay un tambor horizontal de bronce, B, cuyo eje está fileteado, de suerte que cuando se hace girar el cilindro moviendo el manubrio C, adelanta ó atrasa en dirección horizontal paralelamente al eje. Según esta disposición, la punta metálica del diafragma describirá una hélice en la superficie del cilindro.

En esta superficie se ha practicado una ranura en forma de hélice, cuyo paso es igual al que presenta la del eje, y se cubre la superficie cilíndrica con una delgada hoja de estaño.

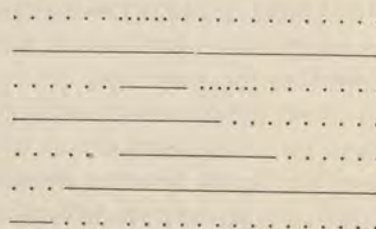
Cuando se produce un sonido cualquiera en la embocadura A, se hace vibrar el diafragma y con él la punta metálica central, de modo que tienen lugar varios contactos con la hoja de estaño en los puntos situados sobre la ranura del cilindro. Como en estos puntos la hoja queda en hueco, se producen en ellas rebajos ó marcas diversas, que en realidad son un exacto recuerdo gráfico de los sonidos producidos. Esto constituye por sí solo un verdadero y completo fonógrafo, pero hay necesidad de traducir las marcas gráficas que se han estampado.

No cabe duda que una vez adquirida alguna práctica, y haciendo uso de una lente, sería posible leer en alta voz el significado de los puntos y rayas del aparato de Mr. Edison; pero su principal mérito consiste en que por sí mismo verifica la lectura. Veamos la ingeniosa manera de conseguir tan curioso resultado.

Próximo al cilindro y por el lado opuesto al en que se encuentra la pieza A que sirve de embocadura, se encuentra otro tubo que contiene lo que podríamos llamar el mecanismo lector ó parlante. Este consiste en otro diafragma colocado en el tubo D, con otra punta metálica que se hace apoyar sobre la hoja de

estaño que cubre el cilindro, para lo cual hay un muelle ó resorte muy fino. Dispuesto de esta manera el aparato se verificará que las marcas producidas en la hoja de estaño por la punta A, cuando pasen bajo la punta D, originarán en esta una vibración igual á la que tenía la A cuando las marcó, y lo mismo que tiene lugar con las puntas, se verificará con los diafragmas respectivos. Tomando un ejemplo vulgar, se observa que si se mueve un clavo de modo que su punta recorra la superficie de una lima, se produce en el primero la misma vibración que si fuera la lima la que recorriese por la punta del clavo, y esto precisamente es lo que sucede entre el cilindro ó tambor B y las puntas metálicas situadas en A y en D.

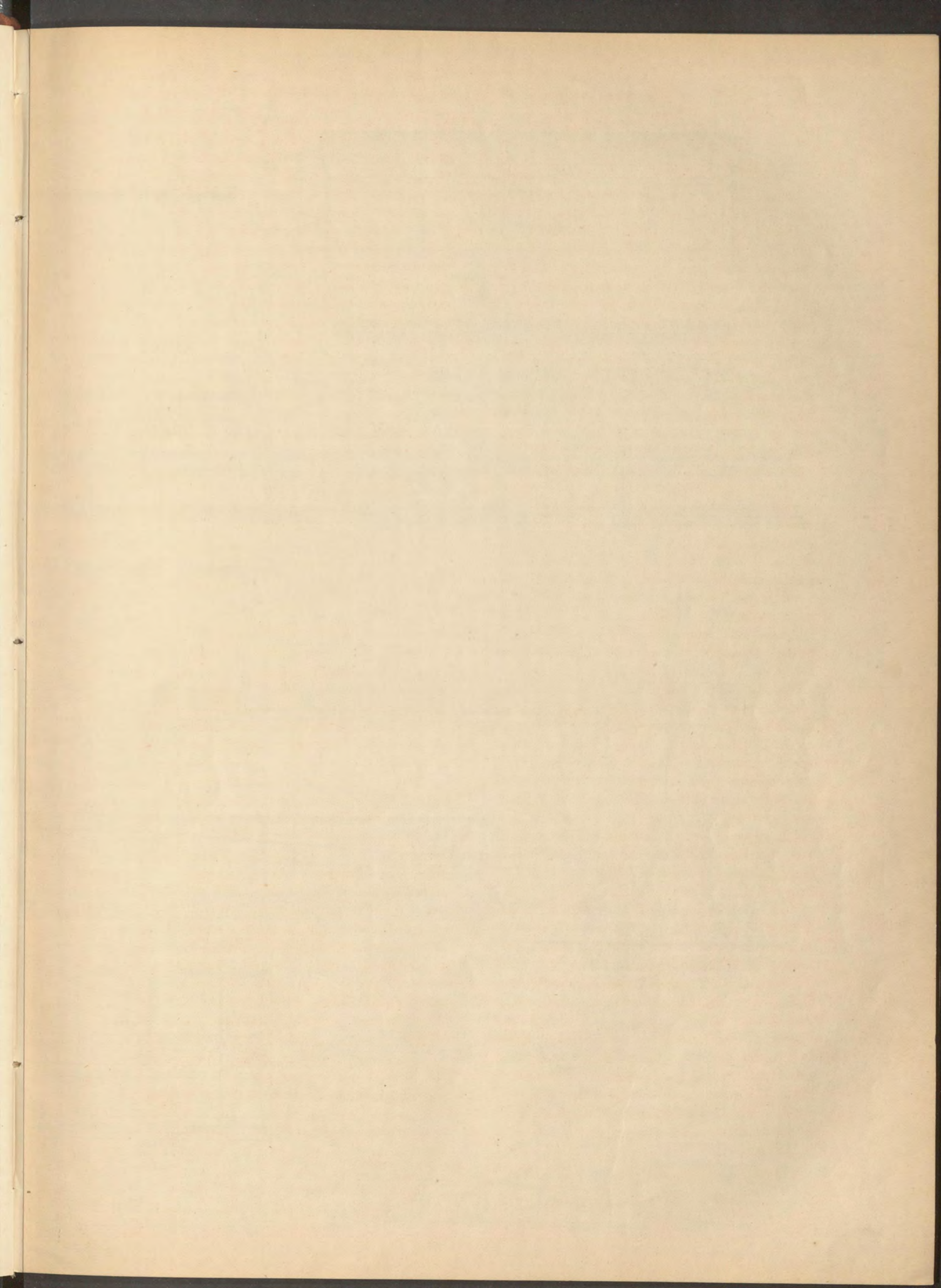
Las marcas ó señales que constituyen la escritura sobre la hoja de estaño, aparecen tal como se representan á continuación:



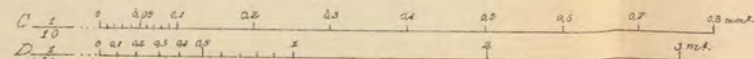
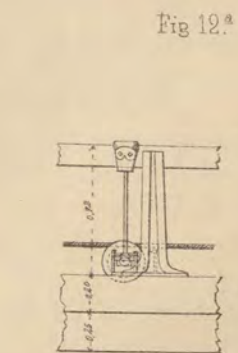
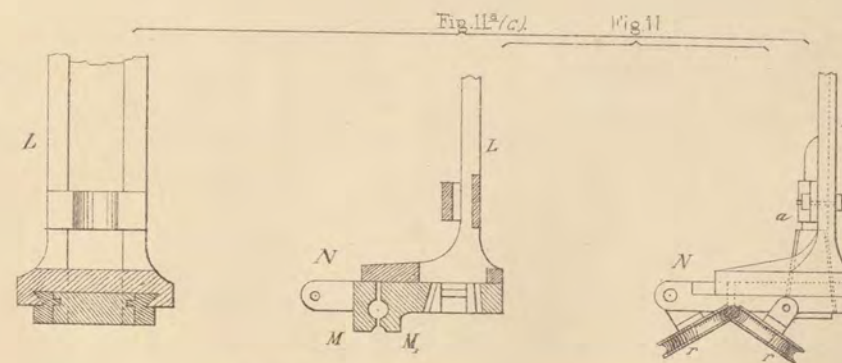
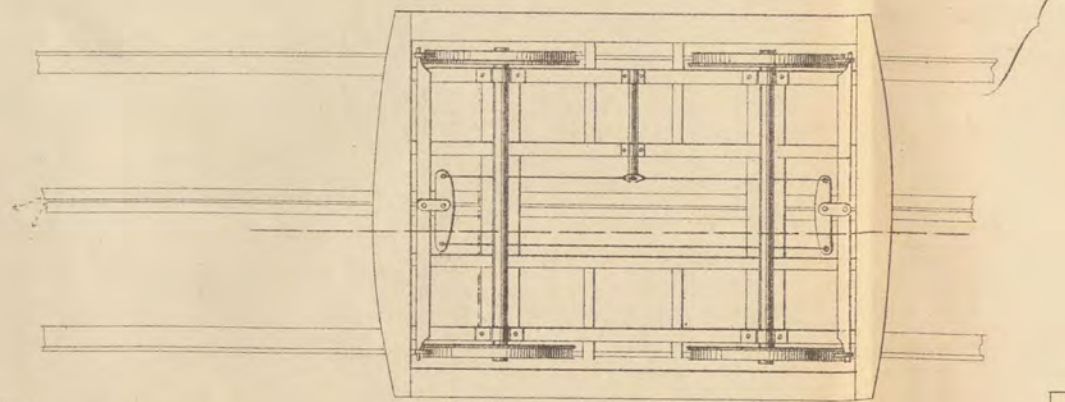
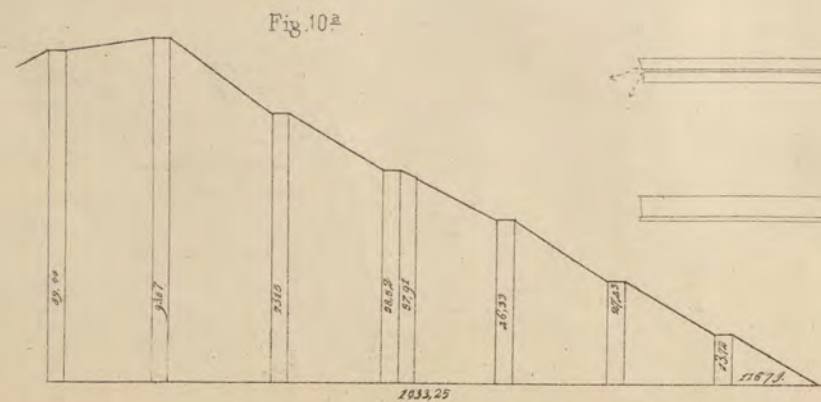
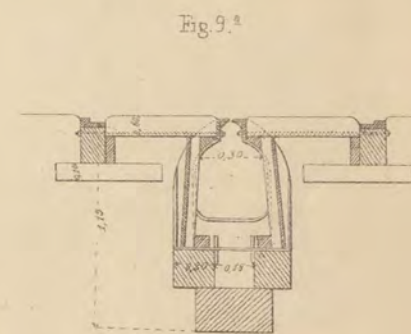
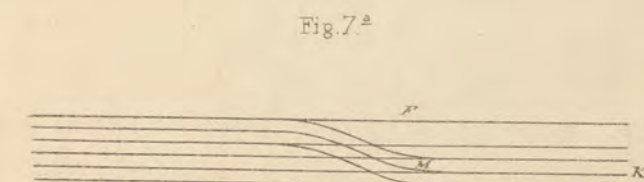
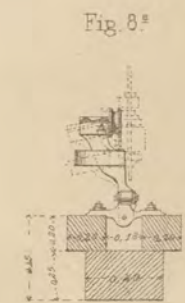
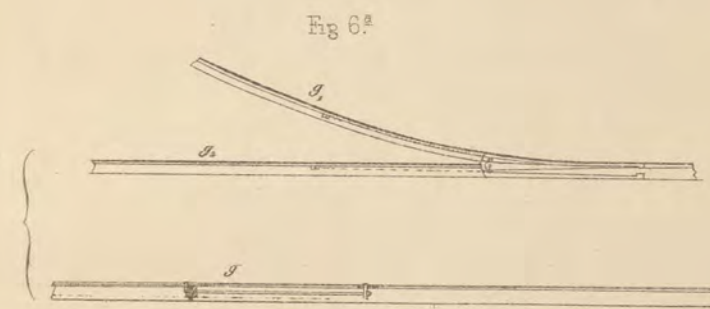
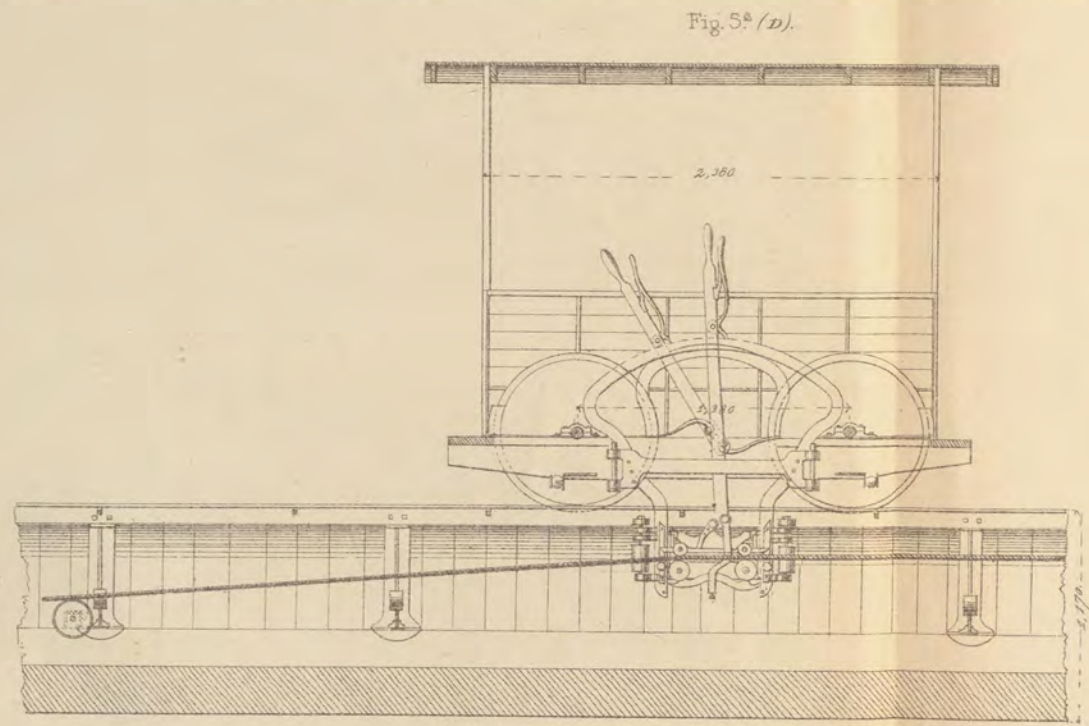
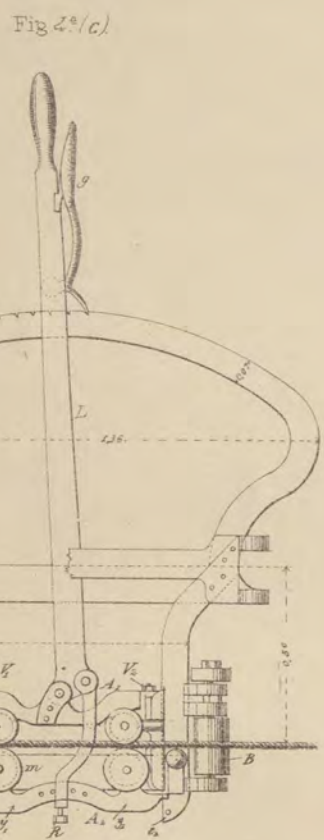
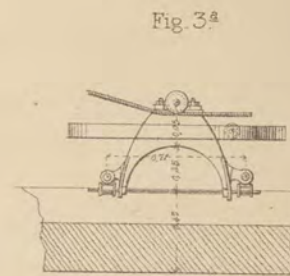
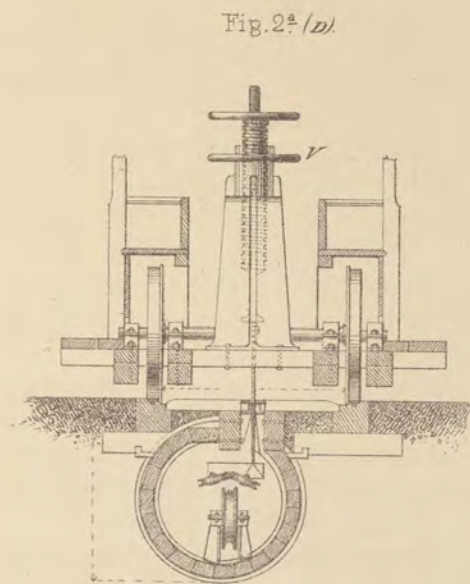
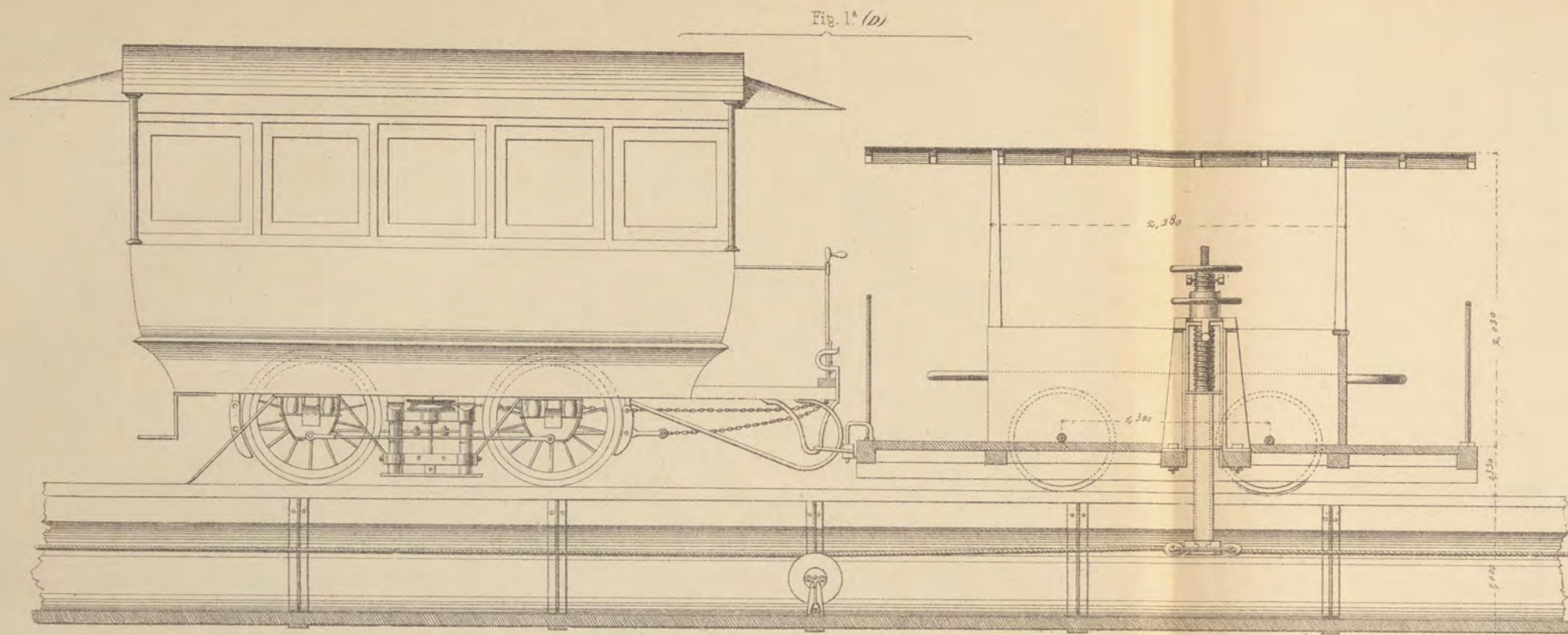
pero á fin de que el aparato reproduzca exactamente en D los sonidos originados en A es necesario: 1.º Que estos sonidos se revelen en vibraciones perceptibles y que estas queden marcadas ó registradas con toda exactitud de la manera que hemos descrito; y 2.º Que su reproducción se verifique en el mismo período de tiempo en que se han producido, pues es evidente que este tiempo es un elemento indispensable para obtener el tono, calidad y naturaleza del sonido que se desea. Por consecuencia, si el tambor gira con una cierta velocidad cuando registra ciertos tonos, es absolutamente necesario que se mueva con la misma rapidez cuando haya de reproducirlos, porque de lo contrario se originarían sonidos en tono más alto ó más bajo que el normal.

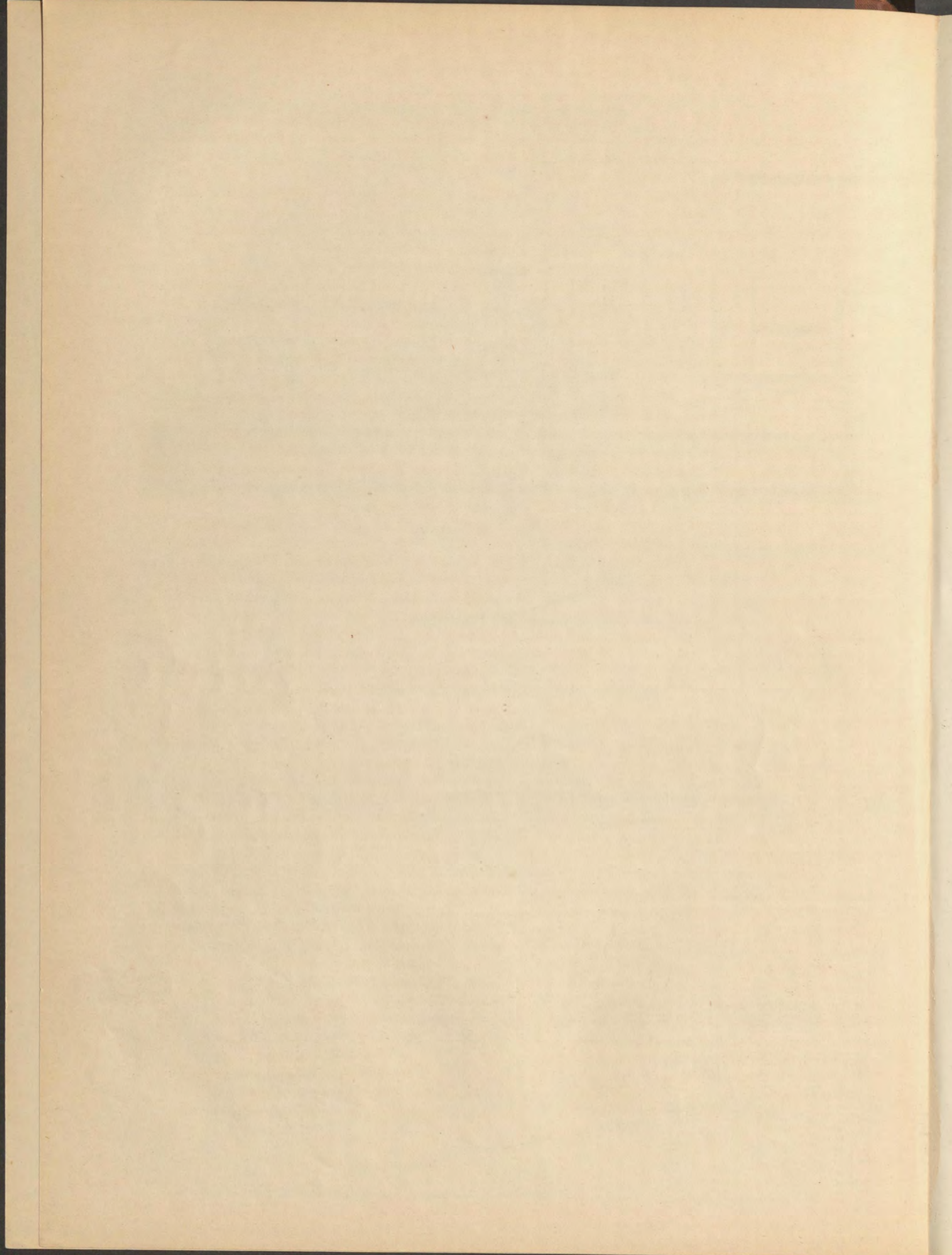
Para conseguir este resultado hay que disponer el medio de dar al tambor, cuando se reproduce el sonido, ó como pudiéramos decir, cuando habla el aparato, la misma velocidad exactamente que tenía al recibir el mismo sonido, y á este fin se mueve el tambor empleando un aparato de relojería.

Dedúcese de lo que llevamos dicho respecto á este aparato que consta de dos partes distintas; una la fonográfica que produce las marcas ó señales antedichas, y otra la parte receptora que al reproducir el sonido lee lo escrito en las señales. La primera origina una señal que se puede transmitir á un punto cualquiera como un despacho ordinario, advirtiendo



TRAMVIAS DE TRACCION POR CABLE SIN FIN





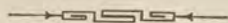
la velocidad de rotacion del tambor; y la segunda reproducirá el sonido tal como tuvo lugar en el otro extremo, siempre que se haga girar su tambor con la misma velocidad que el otro. Las pequeñas diferencias en la velocidad de ambos tambores apenas son perceptibles en el resultado que se busca, y lo que únicamente pueden ocasionar es convertir la aguda voz de un niño en la mas grave de un hombre, ó vice versa.

Aun cuando á primera vista parezca inconcebible, no por eso es menos cierto que este aparato está llamado á producir fenómenos hasta ahora completamente desconocidos, siendo uno de los mas admirables la reproduccion de la voz y de las palabras de personas que hayan muerto.

Si despues de haber hablado con el fonógrafo una persona, y de quedar marcadas en la hoja de estaño las vibraciones de la aguja, llegara á morir, fácilmente se podrian reproducir sus mismas palabras con su propia entonacion y acento, volviendo á colocar la misma hoja y dando al tambor la misma velocidad que tenía cuando se pronunciaron; y la persona colocada junto al tubo receptor ó parlante recibirá una sensacion exactamente igual á la que experimentaria oyendo hablar á la persona aludida. Un fenómeno de esta naturaleza; puede decirse que participa tanto de ilusion como de realidad.

A otras muchas y curiosas aplicaciones se presta este importante aparato, del que acaso volvamos á tratar en otra ocasion.

J. A. R.



## TRACCION DE TRANVÍAS POR CABLES SIN FIN.

La traccion económica de los carruajes de tranvía es uno de los problemas que preocupa hoy mas la atencion de los ingenieros. Encontrar una máquina sencilla, resistente, poderosa, de pequeño volumen y que trabaje sin producir ruido ni desprender productos que incomoden al tránsito ordinario, no es asunto fácil, y de aquí el no haber hallado aun modelos de carácter práctico é industrial, que puedan aplicarse en la generalidad de los casos.

Conocidas de nuestros lectores las diversas soluciones dadas al problema, ya empleando el vapor de agua, ya el aire comprimido frio ó calentado; vamos á describir el sistema de traccion usado en San Francisco de California, donde se ha conseguido establecer tranvías en calles cuyas pendientes máximas, de cerca de 17 por 100, hacian imposible la solucion ordinaria del motor animal, y tambien muy difícil el empleo de máquinas del tipo comun.

Se ha resuelto la dificultad, considerando las calles como planos inclinados y estableciendo en ellas la traccion única posible en estos casos, por máquinas fijas y cables.

Hállase asentada la ciudad de San Francisco, cuyas calles siguen casi todas dos direcciones perpendiculares entre sí, sobre una série de montículos que tienen su mayor altura hácia el NO. de la villa, en el barrio llamado de las *Montañas rusas*, contiguo á la parte mas poblada y comercial de la ciudad.

Servida esta por una red completa de tranvías tirados por caballerías, en toda la porcion donde las pendientes lo permiten, quedaba el barrio citado fuera de la zona general de comunicaciones, y los propietarios del mismo, para evitarse las pérdidas consiguientes al aislamiento en que sus fincas iban á encontrarse, decidieron á todo coste establecer por las calles principales, tranvías que pusieran en relacion fácil el distrito de las *Montañas* con los barrios contiguos, encargando el proyecto y estudio al Sr. Hallidie, ingeniero dedicado especialmente á la construccion de ferro-carriles movidos por cables.

Se han establecido, por tanto, sucesivamente varios tranvías, en las principales calles del barrio, de los que describiremos el de la de Clay y el de la de Sutter, que por el lado del Este terminan en las calles de Kearney y Montgomery, situadas al pié de las colinas de la ciudad, y que son las de mas activa circulacion.

*Tranvía de la calle de Clay.* El perfil longitudinal de esta calle (lám. III, fig. 10), presenta rampas que crecen de 0,117 á 0,162 hasta el cruzamiento con la de Kearney, y desciende luego con una pendiente mas suave hasta la calle de Leavenworth.

La línea encuentra en su recorrido cinco calles transversales á las que corresponden otros tantos tramos horizontales, cuya longitud varia entre 14 y 21 metros, siendo la total de la línea 1 033 metros.

*Galerías y vía.* Debiendo verificarse la traccion por el cable, sin presentar obstáculo alguno á la circulacion ordinaria, va este colocado en un tubo cilindrico de 0<sup>m</sup>,70 de diámetro interior (fig. 2.<sup>a</sup>), situado entre los dos carriles y á 0<sup>m</sup>,55 por bajo del piso. Formado de dovelas de madera ceñidas por aros de hierro, lleva en su interior rodillos de eje horizontal de 0<sup>m</sup>,28 de diámetro que sostienen el cable y situados cada 11<sup>m</sup>,70 sobre armaduras de fundicion. Otros rodillos suspendidos de la parte superior de la galería lo dirigen tambien en los cambios de pendiente.

El tubo de madera tiene en toda su longitud para dejar paso al aparato de enganche de los trenes, una ranura longitudinal que no corresponde al eje y está colocada á cierta distancia hácia el lado de la vía, con objeto de que el enganche pueda pasar por bajo los rodillos de los cambios de rasante. Forman la ranura

dos hierros en U colocados horizontalmente y apoyados en largueros de madera atornillados á las armaduras del tubo.

La vía compuesta de dos hierros de T, de 10 kilogramos de peso por metro lineal, embutidos en los largueros que les sirven de apoyo, tiene un ancho de 1<sup>m</sup>,05, y va sostenida por pequeñas traviesas fijas al tubo con grapas y consolidada además con traveseros apoyados en los largueros de los carriles y en los hierros que forman la ranura.

*Cable y máquina fija.* El cable de tracción tiene 0<sup>m</sup>,025 de diámetro y 2 040 metros de longitud, y lo componen 114 alambres de acero templado y barnizado. Pesa 4 300 kilogramos, y pasa al pié de la rampa por una polea de 2<sup>m</sup>,40 de diámetro, montada en una armadura móvil de la que pende un contrapeso, con el que se consigue dar á cada ramal del cable una tensión constante de 1 480 kilogramos.

La máquina que imprime el movimiento, colocada en el vértice de la rampa y apartada de la vía 126 metros, es fija, tiene un cilindro con 0<sup>m</sup>,30 de diámetro y 0<sup>m</sup>,45 de carrera, trabaja á alta presión y desarrolla 30 caballos, haciendo marchar el cable con una velocidad de 6 400 metros por hora.

Este, al llegar enfrente de la máquina, pasa por dos grandes poleas inclinadas sobre el horizonte que lo dirigen á dos tambores situados en un plano vertical perpendicular á la vía, de ejes paralelos y 2<sup>m</sup>,70 de diámetro, uno de los cuales tiene la llanta lisa, presentando la del otro ranuras que agarran el cable y le impiden deslizar.

Abraza el cable media circunferencia del tambor de ranuras, y dos veces la media circunferencia exterior del de llanta lisa, el que recibe el movimiento de la máquina por un engranaje, cuyo piñon tiene 0<sup>m</sup>,45 de diámetro.

*Aparato locomotor.* Consiste este en un carruaje especial llamado *dummy*, que lleva el enganche, y en el cual los viajeros van colocados del lado exterior (lám. III, figs. 1.<sup>a</sup>, 2.<sup>a</sup> y 11).

El enganche se compone de dos mandíbulas que aprieta una cuña corriendo de abajo á arriba. Van sostenidas en una pieza de acero de forma de L, cuyo cuerpo vertical se introduce en la ranura longitudinal de la galería, y es de sección rectangular de 0<sup>m</sup>,016 por 0<sup>m</sup>,165. Su parte inferior N ensanchada, presenta un rebajo en forma de cola de milano; guía de una corredera que lleva la mandíbula fija M y los ejes de las armaduras de cuatro rodillos *r*, que abrazan el cable y termina en un espaldon con una ranura inclinada, donde se introduce la lengüeta de la cuña de maniobra.

La corredera, vaciada en su interior, constituye el marco de una pieza que desliza en sentido de su mayor dimensión, y lleva en uno de sus extremos la

mandíbula M<sub>1</sub>, y por el otro un espaldon también con su ranura inclinada contra el cual actúa la cuña *a*.

Va esta unida á un vástago que, guiado por el soporte L, termina en una porción labrada en tornillo cuya tuerca permite apretar ó separar las mandíbulas M, la una contra la otra, haciendo subir ó bajar la cuña *a*.

El objeto de los rodillos *r* es mantener el cable á la conveniente altura para que pueda ser agarrado por las mandíbulas M. A este fin las armaduras de los dos rodillos del mismo lado del cable van unidas por una pieza, contra la cual viene á tropezar la mandíbula correspondiente, y además se apoyan en topes de caucho que forman resorte y obligan á los rodillos á aproximarse así que se empiezan á cerrar las dos mandíbulas. Por tanto, cuando se haga descender la cuña *a*, separando las mandíbulas, estas vendrán á tropezar contra las armaduras de los rodillos, los abrirán dejando el cable completamente libre. Contraria maniobra haría que los rodillos, cogiendo el cable, lo mantuvieran á altura conveniente para ser embragado con el *dummy*.

Todo el apoyo L puede sacarse de la ranura por los registros ó trampas que hay en la galería con este objeto maniobrando el volante V (lám. III, fig. 2.<sup>a</sup>). El volante V forma la tuerca de un tornillo en que termina el soporte L, tornillo en cuyo interior va el que sirve para mover la cuña *a*.

*Frenos.* Lleva el carruaje frenos de los ordinariamente usados en los tranvías y además entre las ruedas uno de patin maniobrado desde las plataformas, y cuyo objeto es detener el carruaje en caso de que se rompa el enganche.

Finalmente, el carruaje en su parte posterior tiene dos palanquetas de uñas que arrastran sobre los largueros de madera de los carriles, é hincándose en ellos impiden retroceda el tren.

*Cambios de vía.* En la parte superior de la pendiente hay dos tornavías unidas por un trozo de línea perpendicular que permite pasar el *dummy* y carruaje de una á otra de las vías, teniendo la precaución de sacar antes de la ranura el aparato de enganche, el cual vuelve á amarrarse luego que los carruajes están en la posición conveniente.

En la parte inferior de la rampa, donde puede disponerse de más espacio, hay una tornavía y una aguja para pasar el carruaje de una á otra vía y darle la vuelta.

El *dummy* se cambia, empujándole sobre una plancha de fundición en que terminan las vías, que tiene una ranura circular correspondiendo al aparato de amarre; dos varillas de hierro unidas á la plancha en el centro de la ranura, se enganchan al *dummy* y le guían en su movimiento formando los radios del círculo de la ranura.

*Explotacion.* Ya hemos indicado que los frenos sirven principalmente para detener los carruajes en caso de roturas.

En la bajada el carruaje enganchado al cable marcha con la velocidad relativamente reducida de este, no empleándose freno alguno.

Pueden llevarse en cada viaje 23 viajeros, 14 en el carruaje y 9 en el *dummy*, aunque ha llegado el caso de trasportar en los dos coches 53. La duracion del viaje, comprendiendo paradas, no excede de 11 minutos.

Hay 6 carruajes en marcha, cuyo peso medio no pasa de 1 260 kilogramos, siendo 765 kilogramos el del *dummy*. Se hacen generalmente 108 viajes por día, trasportándose como término medio 22 viajeros en cada uno, siendo  $\frac{1}{4}$  la proporcion entre los viajeros á la bajada y á la subida.

Diariamente se mueven 3 300 viajeros, habiendo llegado á veces este número hasta 5 000, trasportándose en los 16 primeros meses de la explotacion 1 500 000 personas que, á 0,25 de peseta una dieron un producto bruto de 375 000 pesetas.

La máquina fija quema al día 630 kilogramos de carbon y está servida por un maquinista; el *dummy* y coche llevan un maquinista y un conductor. Cuesta la explotacion 615 pesetas diarias, contando el gasto de combustible.

El importe de la construccion de esta línea ha llegado á 500 000 pesetas, de las que 300 000 se han empleado únicamente en la vía.

Este tranvía que, desde su apertura no ha dejado de funcionar ni un solo día, respondiéndole perfectamente al objeto para que se construyó, aumentando el valor de las edificaciones en los barrios altos y creando en ellos cuantiosos intereses, no está, sin embargo exento de defectos.

El enganche, por su forma excéntrica, suele á menudo romperse, y es muy costoso en conservacion y reparaciones.

La galería que contiene el cable tampoco es bastante resistente, y otro tanto sucede con el cable, que fué preciso reemplazar á poco de abrir la línea.

Finalmente, las maniobras de las tornavías en los extremos de la línea para el paso de carruajes de una á otra vía, absorben un tiempo precioso y son muy penosas.

Son ademas indispensables por la posicion excéntrica de la ranura que, colocada simétricamente respecto al eje de la entrevía, obliga á hacer girar al *dummy* 180° al cambiarlo de vía.

*Tranvía de la calle de Sutter.* En vista del éxito conseguido con el tranvía que acabamos de describir, procedióse á la construccion del llamado de la calle de Sutter, aprovechando las enseñanzas de la práctica y corrigiendo los defectos que el otro presentaba.

Empieza la línea en la calle de Samson y termina en la de Larkin con una longitud total de 1 620<sup>m</sup>,37, de los cuales 1 327 metros corresponden á una vertiente y 293<sup>m</sup>,37 á la otra.

El perfil longitudinal (lám. 3.<sup>a</sup> fig. 13) indica que no pasan las rampas y pendientes del 7 por 100.

*Galerías y vía.* Compónese la galería (lám. 3.<sup>a</sup> figura 9.<sup>a</sup>) de una serie de bastidores de fundicion de forma abovedada, colocados cada 0<sup>m</sup>,90 y apoyados en dos largueros de pino rojo de 0<sup>m</sup>,20  $\times$  0<sup>m</sup>,20 distantes 0<sup>m</sup>,18, que descansan sobre otra pieza, tambien de pino rojo, de 0<sup>m</sup>,40  $\times$  0<sup>m</sup>,25; montantes inclinados sostenidos por listones clavados á los dos largueros y por piezas unidas á los hierros de ángulo que forman la ranura, que aquí ocupa el centro de la vía, sirven de apoyo á un revestimiento de tablas, el cual constituye la galería.

Forman la vía dos carriles del modelo americano apoyados sobre dos largueros que descansan en cuñas colocadas cada 0<sup>m</sup>,90 y arriostradas por traveseros distantes tambien 0<sup>m</sup>,90 empotrados entre los largueros y los hierros de ángulo de la ranura y atravesadas por un largo pasador que coge tambien estas dos piezas.

Para apoyo del cable, hay en el interior de la galería una serie de rodillos de eje horizontal (fig. 2.<sup>a</sup>), cuyos cojinetes, atornillados en los largueros base de la galería, pueden engrasarse desde el exterior por pequeños depósitos de aceite colocados al lado de la ranura, que comunican con ellos por tubos metálicos. Estos rodillos distan unos de otros 5<sup>m</sup>,40; tienen 0<sup>m</sup>,18 de diámetro, y en plano vertical se apartan 3 centímetros del de la ranura.

En los cambios de pendiente hay otros rodillos montados en brazos de forma de herradura (fig. 3.<sup>a</sup>) que pueden girar alrededor de ejes horizontales en sus dos extremos, y cuyos cojinetes se fijan á los largueros inferiores. La excursion de estos brazos está limitada por topes de cautchuc, los cuales les obligan á permanecer en posicion vertical. Hacia la mitad de la altura de los brazos oscilantes, va fija una llanta horizontal encorvada, que vuelve su convexidad al eje de la galería, y cuyo objeto explicaremos luego.

*Máquina fija. — Tensores.* La máquina fija de 30 caballos no ofrece particularidad notable. El contrapeso que da la tension, se ha reemplazado por dos cadenas unidas al bastidor de la polea inferior que, arrollándose á un torno de fundicion maniobrado desde el exterior por un engranaje de tornillo sin fin, permiten obtener la tension requerida.

*Aparato locomotor y enganche.* El *dummy* es en este tranvía igual al ya descrito, pero el enganche varía completamente.

Compónese (lám. 3.<sup>a</sup>, fig. 4.<sup>a</sup> y 5.<sup>a</sup>) de un bastidor de hierro forjado terminado en dos brazos verticales, guías de las armaduras de cuatro rodillos *m* de eje

horizontal que, correspondiéndose dos á dos verticalmente van colocados tambien dos á dos en la misma armadura  $A_1$  y  $A_2$ . Entre estos rodillos pasa el cable.

Una larga palanca de maniobra articulada á la armadura  $A_1$ , recorre un sector dentado, al cual puede fijarse en varias posiciones con el gatillo  $g$ . Tiene la palanca otra articulacion, de la que pende una barra  $R$ , terminada en un saliente á escuadra por bajo de la armadura inferior  $A_2$ . Dos topes  $y_1$  ó  $y_2$ , colocados en ella, limitan la excursion lateral de la barra  $R$ .

Se comprende ahora la manera de funcionar del enganche: haciendo correr la palanca  $L$  hácia la izquierda se aproximarán las dos armaduras  $A_1$  y  $A_2$ , y los rodillos  $m$  oprimirán al cable, haciéndolo solidario con el *dummy*. La maniobra contraria dejaria al cable libre entre los rodillos  $m$ .

Unidos á los brazos verticales del bastidor, sosten de todo el aparato, hay dos rodillos verticales que guian al cable, impidiendo roce contra él.

Para desprender completamente al cable del enganche y poder sacar este de la ranura, se ha adoptado la disposicion siguiente. Dos topes  $t_1$  y  $t_2$  fijos á los brazos verticales del bastidor, limitan la excursion descendente de la armadura  $A_2$ . La armadura superior  $A_1$  termina en dos piezas  $V_1$   $V_2$ , que tienen unas uñas  $S$  introducidas en las muescas correspondientes de las barras  $M$ , adosadas contra los brazos verticales del bastidor. Las barras  $M$  llevan unos botones salientes  $B$ , y terminan en un bisel que se apoya contra un tope  $K$ , estando guiadas en su movimiento por las clavijas  $f_1$  y  $f_2$ , colocadas en dos ranuras correspondientes, inclinada la superior y vertical la inferior.

Haciendo correr la palanca de maniobra  $L$  hácia la derecha, llegará á levantarse la armadura  $A_1$  y á hacer que la barra  $M$  deslice moviendo el boton  $B$ , que empujará al cable y lo sacará de los rodillos  $m$ , quedando el aparato completamente libre, porque las uñas  $S$ , desprendiéndose de sus muescas, permitirán que, tirando hácia arriba de la palanca  $L$ , salgan de la ranura los cuatro rodillos con sus armaduras. Análogas maniobras practicadas en sentido inverso servirán para engalgar al *dummy* con el cable.

Los ejes de los rodillos  $m$  terminan en gota de sebo, y al encontrar la llanta curva que dijimos llevaban los brazos en herradura de los rodillos pequeños colocados en los cambios de pendiente, empujan á aquellos, apartándolos y dejando libre el paso del enganche.

**Cambios de vía.** La línea de la calle de Sutter no termina en los extremos de las rampas, sino que se prolonga para unirse á la red general, verificándose la traccion así que se sale de las pendientes por el sistema ordinario de caballerías.

Es preciso, pues, que el *dummy* deje el carruaje

en una vía para que se enganchen á él las caballerías que han de arrastrarlo luego, y pase á la otra para recibir el carruaje que ha venido tirado por el sistema ordinario.

A este fin, en los extremos de las rampas hay un cambio de vía ordinario, con su ranura central para paso del enganche (lám. III, fig. 6.<sup>a</sup> y 7.<sup>a</sup>), el *dummy* que está en la vía  $F$  pasa á la vía  $K$ , despues de haber dejado libre el cable, encontrando la aguja móvil  $M$  abierta y cerrándola automáticamente al pasar á la vía  $K$ .

La aguja  $M$  tiene su pié unido á dos varillas, que son empujadas por los tacos cónicos  $g_1$   $g_2$ . El reborde de las ruedas del *dummy*, apoyándose sobre la pieza  $g_1$  cierra la aguja que vuelve á abrirse por las ruedas del carruaje al pasar por  $g_2$ .

El tranvía de la calle de Sutter, recientemente instalado, promete un completo éxito, teniendo en cuenta el obtenido en la calle de Clay y los perfeccionamientos introducidos en su construccion. Tanto es así, que en vista del resultado de ambos, se han construido otros dos, uno en la calle de California, en el cual la galería que contiene el cable es de hormigon, y otro en la de Geary, en el que se ha sustituido esta por un tubo de fundicion de 0<sup>m</sup>,30 de diámetro.

R. DE U.

(Annales des ponts et chaussées.)

## GASTOS DE EXPLOTACION EN ALGUNOS TRANVÍAS.

*Tranvías de Bois-de-la-Chambre (Bruselas).* Los coches pueden conducir 44 viajeros, empleando 2 caballos; la vía presenta rampas de 0,03 en varias secciones, y una de 0,01 en 2 000 metros de longitud.

Cuesta al dia la explotacion:

	Francos.
Por edificios (por cada 10 caballos).....	2,50
Por alimentacion.....	25,60
Por arneses.....	10,50
Amortizacion al 20 por 100, de 9 375 francos, coste de los caballos.....	5,20
<i>Gasto por carruaje y dia....</i>	<u>43,80</u>

El recorrido de los caballos es de 25 kilómetros. El gasto de la traccion por vapor, es en el mismo camino de 22,80 francos.

*Tranvía de Wantage.* Tiene 4 kilómetros de longitud, una rampa de 0,02 en 325 metros, emplea el vapor, y gasta 21,90 francos al dia ó 0,35 por kilómetro; con caballos gasta 34,50 ó sean 0,55 por kilómetro.

*Tranvías de Nueva-York.* Sistema Ramson. Carruajes de 7<sup>ms</sup>,2 de largo, recorren 130 kilómetros al día, consumen 272 kilogramos de carbon, (2<sup>k</sup>,095 por kilómetro), y emplean 40 minutos en un trayecto de 30 kilómetros.

*Tranvías de Filadelfia.* Coste diario por carruaje de dos caballos:

	Francos.	
Alimentacion, cuadras, etc., á 2,28 francos por caballo (9 caballos).....	21,40	}
Herraduras..... 0,10.....	2,88	
Arneses..... 0,10.....	0,92	
Depreciacion... { 33½ por 100 al año, ó sean al dia.....	6,05	}
Conservacion del carruaje.....	2,07	
Conductor.....	9,31	}
Amortizacion del carruaje (5170 francos), y de los caballos, (9 á 6 por 100).....	4,91	
<i>Total</i> .....	44,54	

El tranvía de vapor sistema Baldwin, circula en líneas con pendientes de 4,5 milésimas, consume 2,25 kilogramos carbon por kilómetro, (recorre 141 kilómetros) y 14,75 litros de agua. Sus gastos son:

	Francos.
Carbon (á 20,60 francos tonelada).....	6,51
Aceite, grasas.....	1,29
Maquinistas (16 horas á 4,29 francos).....	20,68
Reparacion y conservacion.....	5,17
Amortizacion (15 500 francos carruaje) 6 por 100 al año.....	2,53
<i>Total</i> .....	36,18

*Tranvía de Losana.* Usa carruajes con dos trenes movibles de ruedas; longitud, 12<sup>m</sup>,90; ancho, 2,375; alto, 4,27, comprendiendo la imperial; pesan 11,5 toneladas; con 60 viajeros, 16 toneladas. El camino tiene 14,18 kilómetros; rampas de 0,04; curvas frecuentes y de pequeño radio. Gasta 2,53 kilogramos de carbon por kilómetro.

Por estos resultados, se calcula que el mismo carruaje en horizontal recorrería al día 128 kilómetros, con una velocidad de 16, y gastando 31,40 francos, correspondiendo 0,25 francos al kilómetro. Los carruajes, ricamente guarnecidos, cuestan 32 000 francos.

M.

NOTICIAS.

Los premios concedidos en las diferentes secciones de la Exposicion de Bellas Artes, son los siguientes:

PINTURA.

Medalla de honor.

*Doña Juana la Loca:* D. Francisco Pradilla.

Medalla de primera clase.

*Entierro de San Sebastian:* D. Alejandro Ferrant y Fischerman.

*Guilen de Vinatea delante de Alfonso IV:* D. Emilio Sala Francés.

*Origen de la república romana* (año 598 antes de la era cristiana): D. Casto Plasencia.

*Educacion del príncipe D. Juan:* D. Salvador Martinez Cubells.

Medalla de segunda clase.

*Cárlos V en Yuste:* D. Manuel Jadraque Sanchez Ocaña.

*Una aventura del Quijote:* D. José Moreno y Carbonero.

*¿Quién ganará?* D. Francisco Jover Casanova.

*La esclava:* D. Francisco Masriera.

*¡A las armas!* D. Juan Peyro Urrea.

*Mensaje del rey Cárlos I al cardenal Cisneros:* Don Ricardo Villodas.

*Prision de Riego:* Vicente Borrás.

*Una laguna en Loweur* (Holanda): D. Jaime Morera.

*El entierro de Ofelia:* D. José Nin y Tudó.

Medalla de tercera clase.

*Cogida de un diestro:* D. Angel Lizcano.

*El Guardacanton* (majo antiguo): D. José Jimenez Aranda.

*La escena del Gólgota:* D. José Benlliure y Gil.

*Llorando á su ama:* D. Ramon Santa Cruz.

*Estanque de Rubio-Llevaneras:* D. José Masriera.

*Despues del aguacero en Madrid:* D. Cristóbal Ferriz.

*Orillas del Manzanares:* D. Aureliano de Beruete.

*Pirineos* (paisaje): D. Agustin Lhardy.

*La llegada al campamento:* D. Nicolás Ruiz Valdivia.

*Dibujos remitidos como corresponsal en el ejército ruso:* D. F. L. Pellicer.

*Ezorcismo:* D. Serafin Martinez del Rincon.

*Muerte de Francisco Pizarro, conquistador del Perú:* D. Manuel Ramirez é Ibañez.

*El Invierno* (paisaje de la Alta Cataluña): D. Joaquin Vayreda.

GRABADOS EN LÁMINAS.

Medalla de primera clase.

No se adjudicó.

**Medalla de segunda clase.**

*Los frescos de San Antonio de la Florida al agua fuerte* (copia de Goya): D. José María Galvan y Candela.

*Pruebas de grabado en madera*: D. Carlos Capúz.

**Medalla de tercera clase.**

*Varios grabados*: D. Federico Navarrete.

*Grabados al agua fuerte*: D. Isidoro Rosell y Torres.

*Caput incognitum* (grabado en madera): D. Enrique Alba y Rodríguez.

Propuesta para cruz con arreglo á lo que dispone el art. 33 del Reglamento.

*Un vivar japonés, frutas y animales*: D. Federico Jimenez Fernandez.

*Huyendo de los invasores* (episodio de la guerra de la Independencia): D. Antonio Perez Rubio.

*Tentacion y olvido*: D. Sebastian Gessa.

*Isabel la Católica cede sus joyas para la empresa de Colon*: D. Antonio Muñoz Degrain.

*Obrador de modistas*: D. Manuel Garcia Hispaleta.

**ESCULTURA Y GRABADO EN HUECO.****Medalla de primera clase.**

*La Virgen Madre* (grupo en yeso): D. Juan Samsó.

*El ángel caído* (estátua en yeso): D. Ricardo Bellver y Ramon.

**Medalla de segunda clase.**

*La pesca* (estátua en yeso): D. Medardo Sanmartí y Aguiló.

*El pescador napolitano* (estátua en bronce): D. Felipe Moratilla.

*La Inocencia* (estátua en mármol): D. Carlos Nicolý.

**Medalla de tercera clase.**

*La Lectura* (en mármol): D. Antonio Tantardini.

*El Estudio* (en yeso): D. Antonio Moltó y Such.

*Busto de Pio IX* (en mármol): D. Francisco Pajes y Serratosá.

*Primer momento de la muerte de Herodes*: D. Isidoro Brocos.

*Busto de D. Carlos Luis de Rivera; proyecto de medalla*: D. Victoriano Gonzalez.

Propuesta para cruz.

*Medallon en bronce*: D. José Estéban Lozano.

**ARQUITECTURA.****Medalla de primera clase.**

*Proyecto de iglesia catedral*: D. Heriberto Romeu y Guarini.

**Medalla de segunda clase.**

*Idem de Exposicion de Bellas Artes*: D. Francisco Ravanal.

*Idem una iglesia en Montmartre*: D. Ramon Tenas.

**Medalla de tercera clase.**

*Idem conmemorativo de la guerra de Africa*: Don Antonio Rovira.

*Idem iglesia titular*: D. Luis Aladreu.

*Idem estacion de ferro-carril*: D. Casimiro Perez de la Riva.

*Construccion de revocos*.—Al hacer los revocos y guarnecidos de los muros de piedra y ladrillo en los países frios y en épocas de fuertes vientos y heladas, se cuarteán aquellos casi siempre, produciéndose grietas de mal efecto y de costoso reparo.

Este inconveniente se evitó en las obras del Cuerpo en Toledo durante el pasado invierno y lo que va de este, por un medio sencillísimo. Batido ya el mortero para los guarnecidos, y al irse á emplear, se le mezcló  $\frac{1}{25}$  de su volúmen, de yeso pardo ordinario, muy puro y bien pulverizado; efectuándose esta mezcla en los mismos cubos que servían para trasportarlo al punto de obra, echando en cada cubo la cantidad proporcional de mortero dicha, y removiendo el todo muy bien.

Este procedimiento tan sencillo y barato ha producido los mejores resultados, mientras que en otras obras de la misma poblacion se notan los malos efectos indicados arriba.

(Del Memorial de Ingenieros.)

El domingo 17 del corriente celebró la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando, sesion pública para inaugurar el año académico. El Secretario general, Excmo. Sr. D. Eugenio de la Cámara, dió cuenta de las tareas de la Academia durante el año anterior, leyendo una bien escrita Memoria, y fijando especialmente su atencion en uno de los académicos de número fallecidos, el notable escultor D. Ponciano Ponzano, al que dedicó algunas páginas reseñando los mas importantes episodios de su vida; despues, el Académico Sr. D. José María Avrial leyó como discurso inaugural, la biografía del célebre pintor español José de Ribera, llamado *el Españoleto*. Por disposicion de la seccion de música fué amenizado el acto con dos piezas musicales: al empezar la sesion se ejecutó la overtura de la ópera *Garcilaso*, y entre las dos lecturas un motete á voces solas, composiciones ambas del pensionado Sr. Chapi.

El programa del concurso al premio de la Academia de Bellas Artes de San Fernando, se dedica en el

presente á la Escultura, premiándose al autor de la mejor Memoria sobre el siguiente tema: *Estudio histórico y crítico de la Escultura y de los escultores en España durante los siglos XIII, XIV y XV*. El concurso se sujetará á las condiciones fijadas por la Academia, y el premio consistirá en 3 000 pesetas, una medalla de oro y 300 ejemplares impresos de la Memoria.

El Sr. D. Francisco Jareño se ha acercado á nuestra redaccion para manifestarnos que motivos de delicadeza y desgracias de familia le han impedido asistir á las reuniones del Jurado de la Exposicion de Bellas Artes en que se han votado los premios, lo cual desea hacer constar.

Con este motivo debemos hacer notar una vez mas á nuestros lectores, que la Redaccion, que con tanto gusto publica los trabajos de sus colaboradores, no es en modo alguno responsable de lo que los mismos digan bajo su firma.

*A la memoria de Jorge Stephenson.*—Lord Hartington, hijo del duque del Devonshire, acaba de colocar en Chesterfield, condado de Derby (Inglaterra), la primera piedra de un edificio destinado á perpetuar la memoria de Jorge Stephenson, el gran ingeniero que hizo posible la aplicacion del vapor á los caminos de hierro.

Dicho edificio, Stephenson-Hall, servirá de Instituto á los ingenieros de minas, y contendrá una Biblioteca pública, salas de conferencias, laboratorios y un museo. Se halla situado en la falda de una colina, debajo de la iglesia de Chesterfield, donde descansan los restos de Stephenson, muerto en 1848. Habia nacido en Wylamon-Tyne, cerca de Newcastle. En sus primeros años trabajó en la extraccion de la hulla, como simple obrero; despues estudió Física, y con tal aprovechamiento, que á la vez que Davy inventó una lámpara de seguridad, y mas tarde se ocupó en la construccion de los ferro-carriles. En 1814 inventó las locomotoras, y fundó un gran establecimiento para la fabricacion de máquinas de vapor.

Lord Hartington, que presidia el acto, dirigió la palabra á los concurrentes, historiando á grandes rasgos la vida de Stephenson, y haciendo observar que á Chesterfield, poblacion que fué su habitual residencia, correspondia la gloria de erigirle un monumento conmemorativo.

La Sociedad de Ingenieros de Berlin ha señalado para los honorarios que han de devengar los Ingenieros en el imperio aleman, los que se marcan en las tarifas que copiamos.

Las consultas, correspondencia, cálculos, diseños, etc., forman un grupo cuyos honorarios se abo-

nan á razon del tiempo empleado, contando al dia 8 horas de trabajo y en las condiciones siguientes:

- 1.º En el domicilio del Ingeniero ó en el local de la Sociedad ..... 37 francos.  
Para el delineante..... 19 »
- 2.º Fuera de su domicilio, pero en la ciudad..... 50 »  
Para el delineante..... 19 »
- 3.º Peritaciones por causa de siniestros, hechas por encargo de las Compañías de seguros de la localidad... 50 »
- 4.º Peritaciones fuera de la poblacion (además de los gastos de viaje)... 75 »
- 5.º Construccion de máquinas:
  - A. Diseño y presupuesto..... 1% á 2%
  - B. Dibujos de conjunto y presupuesto ..... 3% á 1%
  - C. Dibujos de detalle, vigilancia durante la construccion y montaje ..... 10% á 2½%

Los trabajos de importancia forman el segundo grupo y se pagan atendiendo á su presupuesto con arreglo á los tipos del cuadro siguiente:

Mas de	de				
250 000	375 000	0,2	1	2,5	3,70
187 500	250 000	0,3	1,25	3	4,55
150 000	187 500	0,4	1,50	3,5	5,40
112 500	150 000	0,5	1,75	4	6,25
75 000	112 500	0,6	2	4,5	7,10
50 000	75 000	0,7	2,25	5,5	8,45
25 000	50 000	0,8	2,50	6	9,30
25 000 fr.		0,9	2,75	7	10,65
		1%	3	10 á 8	14 á 12
		Diseño y avance de presupuesto.....	Planos de conjunto y presupuesto...	Planos de construccion y vigilancia de las obras.....	Por todos los trabajos anteriores....

Los arquitectos cobran honorarios análogos variando el tanto por ciento de percepcion entre 5% y

2%, mientras que los presupuestos varían de 7 500 á 750 000.

Hemos recibido la *Memoria de la Biblioteca nacional* referente á los años 1876 y 1877, discretamente escrita por su celoso director el Excmo. Sr. D. Cayetano Rosell, á quien damos gracias por su galantería.

La *Revista de la Sociedad central de Arquitectos* ha cambiado su nombre por el de *Revista de la Arquitectura nacional y extranjera*, indicando así haber pasado á manos de una empresa particular, sin dejar por esto de ser órgano de aquella sociedad en su parte oficial. El primer número publicado, correspondiente á Enero, consta de 32 páginas con interesantes artículos, grabados y una elegante cubierta. Saludamos afectuosamente al colega bajo su nueva forma.

El Ingeniero primero de caminos, D. José Trias, ha sido nombrado director del puerto de Almería, quedando supernumerario en el Cuerpo.

Han ingresado en el escalafón de Ingenieros de caminos, en la clase de Ingenieros segundos, D. Manuel Iribas, D. José de Abarca y Junco y D. José de Aspiroz.

La Diputación provincial de Cuenca ha acordado la provision de la plaza de Arquitecto, dotada con 3 000 pesetas, admitiéndose solicitudes hasta el 1.º de Marzo próximo.

*Enmaderados.*—A consecuencia del mucho ruido que producen los carruajes en las calles donde están los hospitales de Londres y el consecuente mal que ocasionan á los enfermos, se activa el proyecto de sustituir á la piedra la madera alrededor de estos edificios, especialmente en los que están en puntos por donde pasan muchos vehículos.

El ilustrado ingeniero de montes, Sr. Navarro Riverter, ha sido el director de la notable iluminacion que lució el palacio del Sr. Marqués de Campo en las últimas fiestas reales; y lo consignamos ahora con gusto, ya que no se hizo en el artículo que sobre las mismas publicamos en el número anterior.

## SECCION OFICIAL.

Gacetas de Febrero de 1878.

MINISTERIO DE FOMENTO.

**Gaceta del 6.**—Real orden de 29 de Enero otorgando á la Real compañía Asturiana autorización para ejecutar las obras de mejora de la barra y ría de San Martín de la Arena, provincia de Santander.

Real orden de 11 de Diciembre de 1877 otorgando á D. Luis Figueroa y Silvea la concesion de un tranvía de Madrid á Arganda del Rey.

**Gaceta del 9.**—Real orden de 4 de Febrero determinando no formar parte del Plan general de carreteras las secciones de la carretera de Burgos á Bercedo comprendidas entre Soto Palacios y Valdenocedo y entre Encinillas y Villasante, provincia de Burgos.

**Gaceta del 11.**—Real decreto de 9 de Febrero rescindiendo la concesion de las líneas de Palencia á Ponferrada, de Ponferrada á la Coruña y de Leon á Gijón.

Real decreto de 9 de Febrero nombrando un Consejo de Administracion y explotacion de las líneas del Noroeste de España.

Real decreto de 9 de Febrero aprobando las tarifas para la recaudacion de arbitrios con destino á las obras del puerto de Cartagena.

**Gaceta del 16.**—Real orden de 11 de Febrero declarando caducada la concesion de las marismas de Bárcena de Cierzo y Treto, provincia de Santander, que fué otorgada á D. Pedro Requera.

Real orden de 11 de Febrero caducando la concesion de las marismas de Heras y Tijero, provincia de Santander, que fué otorgada á D. Saturnino Adana.

**Gaceta del 17.**—Real orden de 6 de Febrero anunciando la subasta de la concesion del canal de Bugejar, provincia de Granada, bajo el tipo de 119 287,18 pesetas, y mandando se retenga á disposicion del juzgado el valor del proyecto que se obtenga en la subasta.

## SUBASTAS.

*Superintendencia de las minas de Almaden.*—El día 1.º de Marzo se subastará la adquisicion de 5 000 quintales métricos de cal parda. (*Gaceta del 9.*)

*Gobierno de la provincia de Jaen.*—El día 5 de Marzo se subastan 2 700 pinos del monte de Nava Hondona, término de Cazorla. (*Gaceta del 11.*)

*Direccion general de Obras públicas.*—El día 2 de Marzo se subastarán las obras del trozo segundo de la carretera de Rivadesella á Canero, provincia de Oviedo. Presupuesto de contrata: 104 446,27 pesetas. (*Gaceta del 16.*)

El día 2 se subastarán las obras de casillas de peones camineros, marcadas del 1 al 6 en la carretera de Ponferrada á Orense, provincia de Orense. Presupuesto de contrata: 42 367,38 pesetas. (*Idem.*)

*Gobierno de la provincia de Cádiz.*—El día 1.º de Marzo se subastan 2 550 400 kilogramos de corcho del término y Propios de los Barrios, bajo el tipo de 230 000 pesetas. (*Gaceta del 19.*)

*Gobierno de la provincia de Murcia.*—El día 21 de Marzo se subastan los espartos sobrantes del término municipal de Lorca durante los años 1878-79 y 80 en 16 900 pesetas. (*Idem.*)

*Gobierno de la provincia de Logroño.*—El día 11 de Marzo se subastan las obras de reparacion de la barandilla y andenes del puente de Santo Domingo en la carretera de Burgos á Logroño. Presupuesto de contrata: 9 902,77 pesetas. (*Gaceta del 20.*)

## NOTICIAS OFICIALES.

*Compañía del ferro-carril de Langreo.*—Queda abierto el pago de un dividendo á cuenta de los beneficios de 1877 al respecto de 50 reales por accion. Oficinas de Gijón y Madrid, Alcalá 29.

*Sociedad minera: Primera de Almazan.*—Acordado un dividendo pasivo de 30 rs. por accion correspondiente al mes de Agosto pasado.

*Sociedad minera: El Mediodía.*—Balance general de 1877.

*Sociedad especial minera: Flurion.*—Acta de constitucion de la misma.

*Sociedad minera: La familiar.*—La Junta general se celebrará el día 9 de Marzo próximo.

*Sociedad minera: El Porvenir.*—Acta de constitucion de la misma.

*Ferro-carril de Córdoba á Málaga.*—La junta general se celebrará el día 27 de Abril próximo.

MADRID. — IMPRENTA DE FORTANET.