

*folha int. 14*

# REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

---

PUBLICACION MENSUAL

DE LA

ASOCIACION DE INGENIEROS INDUSTRIALES

BARCELONA

---

Año 4.º núm. 7. — Julio 1881



BARCELONA

---

ESTABLECIMIENTO TIPOGRÁFICO DE DAMIAN VILARNAU

10, CALLE DE LA CONDESA DE SOBRADIEL, 10  
Ayuntamiento de Madrid  
1881



# PRECIOS CORRIENTES EN ESTA PLAZA EN 30 JUNIO 1881.

## Drogas y productos químicos.

	100 ks.	Pts. C.
Azufre de 1. <sup>a</sup> Sublimado (flor de).	25	50
" 1. <sup>a</sup> bella.	17	50
" 2. <sup>a</sup> "	16	
" 5. <sup>a</sup> ventajosa.	15	75
Sal comun en partidas de mas de 1000 k.	2	
" sosa de 80°.	50	
" de Solvay.	50	
Cristal de sosa.	18	
Clo ruo de cal (hipoclorito de).	50	
Pirolinito de hierro.	12	50
" de alúmina.	17	50
Sal saturno (acetato de plomo).	112	
Nitrato de plomo.	100	
Litargirio.	60	
Crémor tartaro.	500	
Cromato rojo de potasa (bieromato).	155	
Alumbre mazarron.	21	
" refinado (sin hierro).	9	50
Caparrós (sulfato de hierro).	70	
Cipre (sulfato de cobre).	170	
Sal de estaño (cloruro de).	16	
Acido muriático (clorhidrico).	18	
" sulfúrico 66°.	10	
" " 52°.	65	
" nítrico 36°.	75	
" " 40°.	125	
" " 48°.	155	
" oxálico.	625	
" cítrico.	470	
" tartárico.	88	
Almidon inglés.	48	
Fécula patatas.	800	
Albúmina de huevos.	400	
" de sangre.	112 y 157	
Extracto de campeche sólido.	425	
" de palo Brasil.	375	
" graneta.	500	
Aceite de anilina.	950	
Alizarina roja.	1000	
" violada.	1750	
Añil.	450	
Sal de anilina (clorhidrato).	27	50
Sulfato de alúmina.	125	
Sal amoniaco.	188	
Clorato de potasa.	5	
Tierra creta.	16	
" de pipa.	60	
Cachú en panes.	105	
" en cuadros.	75	
Polvos de zinc.	180	
Biborato sódico (borraj).	250	
Acido bórico.	18	
Silicato de sosa 53°.	575	
Fósforo.	500	
Prusiato amarillo.		

## Metales.

Plomo en panes.	45
Plancha y tubo.	47
Estaño.	255
Zinc.	62
Cobre.	170
Antimonio.	168
Hierros redondos y cuadrados, de 29 á 54	54
" planos.	53
Hierro planchas de n.º 1 á 5.	45
" " 5 á 12.	47
" " 12 á 20.	49
Flejes.	35
Vigas I.	54
Carbon Cardiff.	5
" llama.	25
Tierras re- (Del país, á 8 rs. qq. de 41'60 k.	
fractarios. (Inglesa, á 15	
Ladrillos refractarios, á 165 ptas. millar.	
Cristales rayados para cubiertas y clarabo-	

yas, 1/4 pulgada inglesa de espesor, á 15 pesetas metro cuadrado.

Tejas plan- (Hasta 100, á 4 ptas. una.  
nas de (Desde 100 en adelante, á 5'75 pe-  
cristal. setas una.

Dinamita, núm. 1. . . . . 21 rs. kilo.  
" 5. . . . . 15 rs. "

Cápsulas sencillas. . . . . 10 rs. ciento.  
" dobles. . . . . 14 rs. "  
" triples. . . . . 18 rs. "

Baldosas de cristal para pavimentos.  
25 milímetros grueso.

Medidas cor- (1'50 × 1 m.  
rientes. . . (1'30 × 0'50 } á 4'30 rs. k.  
" " 1 × 1 }  
" " 1 × 0'50 }  
" " 0'50 × 0'30 }

Embalaje y transportes de cuenta y riesgo del comprador.

## Correas para transmision.

Dobles de 0 á 16 cent. ancho, á 42'50 rs. kilo  
" de 17 á 20 " " á 44 " "  
" de 21 á 30 " " á 45 " "  
" de 31 á 40 " " á 46 " "  
" de 41 á 50 " " á 47 " "  
" de 51 á 60 " " á 48 " "  
" de 61 á 70 " " á 49 " "

Correas (De 0 á 12 cent. ancho, á 42'50 rs. k.  
de cue- (De 13 á 20 " " á 44 " "  
ro lona. (De 21 á 50 " " á 45 " "

Las demás anchas como el de las dobles.

(De 0 á 5 cent. ancho, á 34 rs. k.  
Correas (De 5 á 6 " " á 36'25 " "  
senci- (De 7 á 16 " " á 37'50 " "  
llas. . . (De 17 á 20 " " á 38 " "  
" " (De 21 á 30 " " á 39 " "  
" " (De 31 á 50 " " á 40 " "

Tiretas de becerro sin grasa, 1.<sup>a</sup> á 50 rs. kilo  
" engrasadas, 1.<sup>a</sup> á 28 " "

Tiratacos del lomo, 1.<sup>a</sup> á 50 " "  
" de pescuezos engras., 2.<sup>a</sup> á 20 " "

## Maderas en tablones.

Rusos de 14 pies y 5 × 9 pulg. á 66'25 (Plus d.  
Noruegos de 14 " " " á 56'25 "  
Abeto de 15 " " " á 57'80 "  
Calichs de 14 " " " á 55' "  
Rusos de 14 pies y 4 × 9 pulg. á 1'30' (rs. pl.  
Melis de 14 " " " á " (0'20m

Nota de precios (en Fábrica Industrial alfarera)  
precios por millar. Ptas.

Ladrillo (tochu de 0'06 grueso. Lleno ó hueco 58  
comun de 0'045 grueso. Lleno. . . 26  
mediano. . . . . 24  
delgado y picholi. . . . . 21  
Picholi tochu. . . . . 28  
Ladrilla (Rajola) comun. . . . . 20  
Baldosa delgada de 0'25 de lado. . . 40  
" gruesa de 0'25 " " 70  
Ladrilla grande cortada. . . . . 42 50  
" mediana " " 35  
Baldosa cortada de 0'15 de lado. . . 20  
Teja llana comun. Metro cuadrado á 1'75  
" vidriada. " " á 4'75  
Baldosa de alfarero de 0'15 el millar á 37'50  
de 0'210 de diámetro, metro lineal á 2  
" de 0'170 de " " " á 1'50  
" de 0'135 de " " " á 1'25  
" de 0'120 de " " " á 1'  
" de 0'100 de " " " á 0'90  
" de 0'085 de " " " á 0'85  
" de 0'050 de " " " á 0'75  
" de 0'040 de " " " á 0'50  
Sifones. . . . . uno. . . á 1'75  
Caballeta comun rosada, el metro. . a 2'



# REVISTA

## TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

ASOCIACION DE INGENIEROS INDUSTRIALES.

Barcelona. — Julio 1881.

---

### SUMARIO.

SECCION TECNICA: Levante del puente que sobre el rio Ebro tiene en Zaragoza la Compañía de los caminos de hierro del Norte, por el ingeniero D. Rosendo Llistas.—La Maquinista Terrestre y Marítima: Proposiciones presentadas al concurso de proyectos para la adquisición de gruas hidráulicas, maquinaria de vapor, acumulador y tubería para los muelles del Puerto de Barcelona.—¿Porqué nuestros hilanderos no adoptan en la batanadura las botas de puntas? por D. Ignacio Ribera Prat.—El agua oxigenada.—Minerales de Rusia.—Aplicación del teléfono.—PARTE OFICIAL: Real decreto acerca el nombramiento de peritos para la expropiación forzosa. *Precios corrientes.*—*Anuncios.*

---

### SECCION TÉCNICA

---

#### Levante del puente que sobre el rio Ebro tiene en Zaragoza la Compañía de los Caminos de hierro del Norte.

La línea de Barcelona á Zaragoza, termina en Zaragoza en el Arrabal, sobre la margen izquierda del Ebro. La línea de Madrid á Zaragoza, con la cual empalma en Casetas la línea de Pamplona, termina tambien en Zaragoza en el Campo del Sepulcro sobre la margen derecha del Ebro.

Primitivamente estas dos líneas no estaban reunidas, lo cual causaba un gran perjuicio tanto á los viajeros como á las mercancías de tránsito de una línea á otra, las cuales tenian que trasbordar en coches y camiones atravesando Zaragoza y pasando el Ebro por el puente de piedra, única obra que reunia las dos márgenes del rio en las inmediaciones de dicha Capital.

Así, que desde el año 1866 se buscó el medio de reunir ambas líneas.

Despues de estudiar diferentes proyectos se fijó el trazado marcado en la lámina V que consiste en prolongar la línea de Barcelona remontando el Ebro, atravesando este rio por un puente situado aguas arriba de Zaragoza y empalmándola despues de este puente con la línea de Madrid.

Este trazado no tenia ninguna dificultad escepto la determinación de las dimensiones que debian darse al puente del Ebro que se acordó construirlo de hierro, y acerca de cuyas dimensiones se tenian datos precisos en el puente de piedra, anteriormente mencionado, que reúne Zaragoza con el



Arrabal, bajo el cual siempre ha pasado fácilmente el río aun en las mayores avenidas.

Para el desagüe lineal se dieron al nuevo puente 338 metros ó sea realmente 318'40 metros deduciendo el espesor de las pilas.

El puente de piedra (lámina VI fig.<sup>s</sup> 1 y 2) no tiene sino un desagüe lineal de 163'50, deduciendo el espesor de las pilas. Así que respecto á este punto se estaba en muy buenas condiciones.

No sucedió lo mismo respecto á la altura libre entre las vigas metálicas y el río.

La parte inferior de las vigas metálicas se dejó 1'407.<sup>m</sup> mas alta que la mayor crecida registrada en el puente de piedra. Se supuso, quizá, que el desnivel de 707 milímetros que tiene el río Ebro en estiage entre el puente de piedra y el puente del ferro-carril subsistiría en las grandes avenidas y quedarían siempre en estos casos 70 centímetros libres debajo del nuevo puente; quizá, se partió de otra base, pero es lo cierto que una avenida en Enero de 1871 que alcanzó en el puente de piedra una altura de 64 centímetros superior á todas las avenidas registradas, pasó por el puente del ferro-carril 1.<sup>m</sup>35 por encima de la parte inferior de las vigas metálicas. Crecida que demostró, que el desnivel del río entre los puentes y en grandes crecidas era de 2'177 metros y que con la repetición de crecidas análogas, la seguridad del puente estaba comprometida.

La situación era pues, muy peligrosa no solamente para la compañía del camino de hierro que estaba expuesta á ver la circulación interrumpida en esta importante obra, sino que también para la población de Zaragoza; pues si una crecida hubiese derribado el puente, éste hubiera formado una presa ó barrage aguas arriba de la Ciudad la cual habría causado grandes estragos en la misma.

Así, que la compañía del Norte, que acababa de tomar posesión de las líneas de Zaragoza á Pamplona y Barcelona se apresuró á hacer los trabajos necesarios para que desapareciera este punto peligroso.

Después de haber estudiado la cuestión y en la duda de la altura verdadera de las mayores crecidas se decidió levantar el puente de 1.<sup>m</sup>80 y no de 1.<sup>m</sup>35 que la experiencia había demostrado era estrictamente necesario, y de este modo es probable que en las mayores crecidas se tendrá siempre de 0'50 á 0'80 de altura libre debajo de las vigas.

Determinado esto, se buscó el medio mas sencillo, mas rápido y mas económico para llevar á cabo el levante.

La construcción del puente que se tuvo que levantar es la siguiente. Lámina VII fig.<sup>s</sup> 1 y 2.

Se compone de dos grandes vigas continuas de hierro espaciadas transversalmente de 5.<sup>m</sup> y que miden 340<sup>m</sup> de longitud. Estas vigas descansan sobre nueve apoyos que son pilas tubulares de palastro, de las cuales las de los extremos sirven de estribos, para cuyo objeto están reunidas las dos columnas de cada pila-estribo, por medio de una placa de guardia que sostienen las gravas.



El tablero metálico se descompone en 8 tramos; los dos de los extremos tienen 39<sup>m</sup> 60 de longitud y los seis restantes 43<sup>m</sup> 20; contadas estas dimensiones entre los ejes de las pilas.

La seccion transversal de las grandes vigas afecta una forma general de doble T de una altura total de 3<sup>m</sup> 83, el ancho de las cabezas superiores es de 0'40 y se compone cada una, además de las planchas horizontales necesarias, de dos escuadras. El alma de estas vigas es una celosia múltiple de hierro plano formando mallas de 0'90 de diagonal á la que unos montantes verticales espaciados de 1<sup>m</sup> 80 dan rigidez. Sobre la base de estos montantes se hallan empotradas las viguetas transversales las cuales están espaciadas de 3<sup>m</sup> 60. Las viguetas son de seccion doble T, formadas por una plancha y cuatro escuadras y tienen 0<sup>m</sup> 60 de altura. A estas viguetas están unidos lateralmente unos largueros de hierro en una posicion que corresponde debajo de los carriles. Estos largueros son tambien de la forma doble T de alma llena y cuatro escuadras; la altura total es 0<sup>m</sup> 45. Encima de los largueros va sujeta la via formada por traviesas de roble y rail Vignole. La entrevia está cubierta por medio de planchas de hierro. A cada lado de la via hay un anden formado por largueros de madera que apoyan sobre las viguetas y por un entablado transversal clavado sobre los largueros.

La supreestructura de este puente se completa por medio de un enriostado formado por cruces de S. Andrés que unen las cabezas de las vigas y por otro enriostado superior, que consiste en unos arcos de hierro que sujetan las cabezas de las formas en el emplazamiento de las pilas.

Los apoyos del puente son pilas tubulares formadas por dos columnas gemelas de palastro. La parte inferior es cilíndrica y tiene 2<sup>m</sup> 50 de diámetro, la superior es cónica y termina en un diámetro de 2<sup>m</sup> 20. Las pilas metálicas están rellenas de hormigon sobre el cual descansaba directamente una coronacion de silleria. (Véase lámina VIII figura 1.)

Si se hubiera podido interrumpir la circulacion de trenes en esta obra el levante se habria hecho muy fácilmente. Pero para conseguir este resultado era necesario establecer un puente provisional de instalacion larga y costosa, y que además, dadas las condiciones especiales del rio, no hubiera ofrecido una seguridad absoluta.

Se acordó pues levantar el puente actual en su mismo sitio operando de tal manera que pudiera continuarse la circulacion de los trenes, tomando las precauciones necesarias; pero como no solo era imposible levantar de una sola vez las formas metálicas toda la altura de 1<sup>m</sup> 80 sino que hasta convenia hacerlo en pequeños levantes para la seguridad de la operacion, se acordó tambien que la parte que se añadiera á las pilas fuera de silleria dispuesta en hiladas de 30 centímetros de altura, la cual vendria á formar la modificacion de la cornisa de coronacion, que como hemos dicho apoyaba directamente sobre el hormigon de relleno de las pilas, suplemento que está indicado en la lámina IX, fig. 1, y cuyo despiezo se marca en la lámina IX, fig. 2, para las hiladas impares y el de la lámina IX, figura 3, para las pares, variándose únicamente el despiezo en la coronacion, segun está marca-



do en la lámina IX, figura 4, que tiene ménos número de piezas á fin de evitar las juntas y disponiéndolas de manera que las placas de fricción que tenían que colocarse sobre esta hilada apoyaran á la vez sobre los tres sillares de coronacion y por consiguiente trasmitieran la carga en toda la superficie de la pila.

La marcha de la operacion debia hacerse del modo siguiente:

Sobre cada tubo que forma media pila y debajo de cada viga debia colocarse un gato de 50 toneladas, por medio de cuyos aparatos se levantaria el puente de 30 centímetros que era la altura de la silleria que se determinó colocar. Debían quitarse los rodillos de fricción y colocarse bajo el puente cuñas de madera dura sobre las cuales se apoyaria la cabeza inferior de las formas metálicas; despues que se hubiera terminado el levante con los gatos.

Al concluir un levante de 30 centímetros en toda la longitud del puente se volveria á levantar ligeramente sobre cada pila para reemplazar las cuñas de madera por hiladas de silleria sentada con el mayor cuidado sobre un cemento de Grenoble (Vicat) que se endureciera á las tres horas de formado.

Terminada la primera hilada en todas las pilas se procederia á otro levante y de esta manera, por levantes sucesivos, debia llegarse á levantar el puente la altura necesaria.

La circulacion de los trenes se interrumpiria de las 7 de la mañana á las 7 de la tarde, disposicion que no estorbaba el paso de los trenes expresos y al mismo tiempo permitia trabajar con el cemento continuamente hasta las tres de la tarde al objeto de dar tiempo de que á las 7 de la misma estuviera endurecido y pudiera soportar la carga de los trenes sin descomponerse.

En fin, en el momento del paso de estos últimos, todos los gatos debian retirarse y el puente tenia que descansar sobre las cuñas de madera pudiendo hacerse la circulacion con tanto ménos peligro, cuanto que debian atravesar por esta obra al paso.

Siguiendo este programa, casi á la letra, se terminó este trabajo habiéndose presentado durante la operacion muy pocos incidentes.

Antes de principiár el levante del puente se acopiaron en forma de caballetes á uno y otro lado de las vías que dan acceso á la obra los 4932 metros cúbicos de tierra necesaria para ir subiendo los terraplenes á medida que se levantara las formas metálicas.

Impuesta para este trabajo la condicion de que en las posiciones sucesivas del puente la rasante de los terraplenes de entrada y salida no excediere de  $\frac{1}{100}$  se dispusieron de antemano estos terraplenes en la forma indicada en la lámina X. X Y representa la rasante primitiva de la via y A B el emplazamiento del puente.

Con repetidos levantes parciales de vía, quedó ésta modificada segun C D E K y L F G H. El trabajo diario de movimiento de tierras quedó por ese medio reducido á ir terraplenando la parte correspondiente á A K E A'



A' EA''.... BLFB'.. B' FB''.... á medida que el puente se levantaba de AB á A' B', de esta posicion á A'' B'' y de esta á las siguientes.

Los acopios de tierra se hicieron por medio de trenes y tuvieron lugar desde el 11 de Marzo al 8 de Abril.

El arreglo de terraplenes en la forma esplicada (lámina X) se principió el 30 de Mayo y quedó concluido el 5 de Junio.

Interin se arreglaron los terraplenes se construyeron andamios al rededor de cada pila, representados en la lámina XI figuras 1 y 2, que se componian de dos largueros A, colgados á las formas del puente por medio de estribos de hierro B y sobre los primeros habia un entablonado en la disposicion que indican las referidas figuras 1 y 2. Este andamio seguia naturalmente al tramo del puente en su movimiento ascensional.

La instalacion de estos andamios empezó el dia 25 de Mayo y se terminó el dia 3 de Junio.

Tambien con la debida oportunidad y antes de empezarse el alzamiento del tramo se acopió y marcó toda la piedra necesaria para las pilas, la cual fué sometida á un minucioso reconocimiento y recepcion. Esta piedra era una arenisca sumamente dura procendente de las canteras de Tafalla.

El cubo de silleria necesario para cada columna era de 6'622 y la cantidad total necesaria para toda la obra cubicaba 119'193 metros.

Las juntas de la silleria se acordó hacerlas de 5 milímetros grueso y por lo tanto se adoptó para espesor medio de los sillares 295 milímetros.

El cemento empleado fué el Grenoble antes citado.

Una de las cuestiones que más convenia organizar era el transporte de la piedra acopiada toda en el terraplen de salida del puente y á lo largo de la vía, convenientemente apartada para la seguridad de la circulacion.

Este transporte debia hacerse rápidamente para que en el momento que en una pila hubiera el espacio necesario se pudiera ya colocar en ella una hilada de silleria. Se construyó una grua giratoria de una tonelada de fuerza, montada sobre una vagoneta muy resistente. Al propio tiempo se dispusieron cuatro vagonetas muy bajas y muy fuertes destinadas exclusivamente al transporte de piedra silleria. La grua giratoria cogia los sillares en el punto de acopio por medio de tenazas empotradas en ella y los depositaba en las vagonetas, las cuales se dascargaban encima de las pilas por medio de unos polipastos, sujetos á los arcos de hierro que enriostan las cabezas superiores de las vigas en cada pila.

Terminados todos los preparativos se dió principio al levante del puente el dia 7 de Junio. Desgraciadamente el dia 8 se inutilizaron dos de los gatos hidráulicos de 60 toneladas, por cuyo motivo tuvieron que suspenderse las obras del levante hasta el dia 12 en que habiendo podido reemplazarlos se emprendieron de nuevo los trabajos. Desde esta fecha la operacion de levante del tramo se llevó á cabo con regularidad y rapidez quedando terminada por completo el 24 de Junio,

Para dar una idea de la marcha progresiva de la maniobra de alza-



miento del tramo, á continuacion acompañamos una nota de las cantidades que en los dias que duró este trabajo se levantó la viga al frente de la pila 5.<sup>a</sup>

Dias	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Levante	m/m 50	100	suspendido el levante			70	80	100	60	150	175	170	175	95	195	180	145	150

Para la operacion general de levante del puente se disponia de gatos de tornillos de una fuerza de 30 toneladas cada uno, con el objeto de colocarlos dos en cada columna ó sean 4 en cada pila, aparatos destinados á quedar permanentes sobre las pilas hasta la completa terminacion de la sillería.

Pero estos gatos tenian 60 centímetros de altura y para aplicarlos era necesario tener toda esta altura libre, y en el primer momento no se tenia ni mucho menos, pues quitados los rodillos de friccion no quedaban entre la cornisa de la pila y la cabeza inferior de las formas mas que 30 centímetros. Por este motivo se tuvo que adoptar un sistema de levante provisional hasta conseguir la altura de 60 centímetros libres y necesarios para empezar á poder trabajar en condiciones normales, por lo cual el trabajo tuvo que dividirse en tres periodos:

1.º Levante con gatos hidráulicos hasta dejar entre la pila y el tramo un espacio de 0<sup>m</sup> 60.

2.º Levante verificado con gatos de tornillo que apoyaban su cabeza en la solera inferior del puente.

3.º Concluida la colocacion de la sillería, descenso del puente sobre sus rodillos de friccion; operacion, tambien, que por falta de altura suficiente no pudo hacerse con gatos de tornillo y tuvieron que aplicarse de nuevo los gatos hidráulicos.

Para la 1.<sup>a</sup> operacion se determinó adoptar la marcha siguiente (lámina XI figura 1.<sup>a</sup>) Dos gatos hidráulicos *P* (de una fuerza de 60 toneladas) colocados uno frente al otro sobre la coronacion de cada columna llevaban sobre tres cuñas una pieza de hierro *M*. la que al imprimir á los gatos un movimiento ascensional levantaba la vigueta transversal *V* y por lo tanto el puente. Quitados primero los rodillos de friccion se hacia descansar el tramo por medio de cuñas de roble. Al inutilizarse dos de estos aparatos y sustituirlos por otros de menor potencia se creyó necesario ausiliar el esfuerzo de estos colocando un gato de tornillo en *T*. (lámina XI figura 2.)

Mientras se procedia al levante por medio de los gatos hidráulicos y á medida que las alturas libres lo permitian se colocaron 1.º la faja central de la 1.<sup>a</sup> hilada compuesta de los sillares *A*<sub>1</sub> y *A*<sub>2</sub> (lámina IX figura 5); 2.º los dos sillares *B* de 2.<sup>a</sup> hilada (lámina IX figura 6).

Una vez obtenido el espacio suficiente para colocar los gatos de tornillo debajo de la viga, lo cual sucedió el 15 de Junio se pudo disponer sobre to-



das las pilas á la vez, de aparatos especiales para el levante (lámina XI figura 3) y desde entonces las operaciones se llevaron á cabo con gran celeridad.

Durante esta operacion se colocan los sillares  $A_3$  de 1.<sup>a</sup> hilada y  $B_2$  de 2.<sup>a</sup> hilada despues de haber levantado el puente segun lámina IX figuras 7 y 8 á fin de evitar el inconveniente que tendria el sentar  $B_2$  despues de colocado  $A$  de 3.<sup>a</sup> hilada. Despues fué continuándose la operacion de levante señalada en la lámina IX figuras 9, 10, 11 y 12 operacion que consistia en colocar los gatos de tornillo en los dos costados de la pila, en levantar el puente 30 centímetros acompañando siempre con las cuñas que se iban relevando y doblando á medida que se aumentaba la altura; cuando se obtenian estos 30 centímetros se quitaban las cuñas por un momento, se colocaba un sillar central ó  $A_2$  ó  $B_1$  y se acuñaba el puente sobre este sillar central; se retiraban despues los gatos, se colocaban los dos sillares laterales de la hilada inferior  $B_2$  ó  $A_3$  y se volvía á aplicar los gatos sobre estos sillares laterales que quedaban 60 centímetros mas bajos que la cabeza inferior de la viga que es la altura justa necesaria para entrar éstos y de esta manera no habia sobre las pilas mas altura de cuñas que 30 centímetros. Esta marcha, como hemos dicho se tuvo que alterar dos veces para permitir la colocacion  $A$  de 3.<sup>a</sup> y 5.<sup>a</sup> hilada despues de los sillares  $B_2$  de 2.<sup>a</sup> y 4.<sup>a</sup> hilada.

Para conseguir esto era necesario poner sobre el sillar central  $B$  de 2.<sup>a</sup> y 4.<sup>a</sup> hilada una altura de cuñas de 60 cénts., de esta manera se apartaban los gatos, se ponian 1.<sup>o</sup> los sillares  $B_2$ , laterales, sobre ellos se colocaban los gatos y se quitaban las cuñas que eran sustituidas enseguida por un sillar central  $A_1$ . De no haber hecho esta variacion y habiendo seguido la marcha general de colocar 1.<sup>o</sup> un sillar central de la hilada superior y 2.<sup>o</sup> los dos sillares laterales de la hilada inferior se hubieran tenido que entrar los sillares  $B$  de costado y las juntas de estos sillares no hubieran podido hacerse con la perfeccion que se hizo entrándose á buen baño de mortero y reduciendo por percusion el espesor de la junta á 5 milímetros justos, con cuyo sistema habia la seguridad de que el mortero llenaba completamente los intersticios entre los sillares y no quedaban huecos de ninguna clase.

Por este procedimiento llegó á dejarse colocado el último sillar central  $C$ , quedando la cabeza inferior de las vigas del puente seis centímetros mas alto de lo que se necesitaba para colocar los rodillos de friccion que se sustituyeron provisionalmente por cuñas de madera, y el puente en este estado, se retiraron todos los gatos y se colocaron los sillares  $C_2$ , con lo cual quedó terminada la obra, á escepcion solo de colocar los mencionados rodillos y de bajar el puente á su sitio; lo cual constituye el 3.<sup>er</sup> período de levante que se hizo de la manera siguiente: (Véase lámina XII figuras 1, 2 y 3.)

Se colocaron dos gatos hidráulicos de 30 toneladas uno á cada lado de las formas; sobre la cabeza de estos gatos se apoyó una barra  $N$  de hierro cuadrado que pasaba por dentro de uno de los claros de la celosía inferior; una cuña triangular de fundicion  $O$  llenaba el hueco entre la barra  $N$ . y la celosía de modo que dando á los gatos un movimiento ascensional se levantaba el puente. Para mayor seguridad se reforzaron las celosías por medio de



escuadras que entradas á fuerza entre las barras C D y E F daban rigidez al conjunto formado por el sistema de piezas sometidas á la accion directa de la barra. Como ausiliar de los gatos hidráulicos se colocó un gato de tornillo en K que por medio de la pieza F (lám. XII fig. 1) accionaba directamente en la cabeza superior de la viga.

De esta manera se apoyó 1.º la viga, se levantó ligeramente para sacar las cuñas de madera que se sustituyeron enseguida por los rodillos de friccion y se dejó bajar el puente á su posicion definitiva apoyando directamente sobre dichos rodillos.

Debe indicarse como complemento á lo anteriormente expuesto la disposicion empleada para permitir la libre dilatacion de las vigas mientras estas careciesen de sus placas de friccion y rodillos de dilatacion.

El apoyo del puente sobre las pilas se hacia interponiendo entre la viga y las cuñas de madera una placa de hierro de las que se colocan en la junta de carril Vignole la cual colocada invertida presentaba las aristas A C de la caja de apoyo del carril (Véase lámina XIII figura 4,) que penetrando en la madera impedian el movimiento de la placa; al paso que la cara superior estando engrasada permitia el resbalamiento de la viga sobre ella.

Encima la pila central la supresion de la placa hacia que la viga apoyando directamente sobre madera no resbalase y fuese un punto fijo.

Cuando por tener que maniobrar con la viga, ésta apoyaba sobre los gatos, este apoyo tenia lugar por medio de una placa de junta de carril Vignole, pero colocada con respecto á la direccion longitudinal de la viga en el mismo sentido que se hallan en la via.

Entre los dos rebordes de la placa se colocaban dos trozos de varilla de acero que hacian el servicio de rodillos de dilatacion (Véase para mas detalles lámina XII, figura 5.)

Los calzos que se emplearon para sostener provisionalmente las formas eran de madera de roble de Bayona, muy sana y de buena fibra, las dimensiones de cada calzo eran proximamente de 0<sup>m</sup>40 ancho por 0'80 largo y de un grueso que variaba de 7 á 20 centímetros.

Habia calzos de dos clases, rectangulares y de forma de cuña, en cada pila de calzos se colocaban dos de forma de cuña que se entraban á martillo uno encima de otro en direccion encontrada, cuyas dos cuñas daban la forma rectangular en su conjunto y por este medio se lograba tener la altura conveniente para llenar por completo la distancia entre los apoyos y las vigas metálicas. Se colocaban generalmente en cada pila del puente tres pilas de calzos apoyando transversalmente á la direccion de la cabeza de la viga.

Antes del paso de los trenes se colocaban unos grandes garfios de hierro de forma de U con sus ramas aguzadas y que ataban el primero y último calzo impidiendo su movimiento longitudinal.

Tal fué el sistema empleado para levantar las formas metálicas del puente y suplementar sus apoyos. Las formas metálicas se evalúa que pesan 2 to-



neladas por metro lineal de via y forman un conjunto de unas 680 toneladas. Operacion que se llevó á cabo sin el mas ligero accidente y con bastante rapidez segun habrá podido observarse en la descripcion de estos trabajos.

R. LLATAS.

---

## LA MAQUINISTA, TERRESTRE Y MARÍTIMA.

---

### PROPOSICIONES

presentadas al concurso de proyectos  
para la adquisicion de gruas hidráulicas, maquinaria de vapor,  
acumulador y tubería

PARA LOS

MUELLES DEL PUERTO DE BARCELONA.

PROYECTO.

1880.

---

Excmo. Sr. Presidente de la Junta del Puerto de Barcelona:

El concurso de proposiciones anunciado para el establecimiento de gruas hidráulicas, motores y demás anexos para servir el movimiento de mercancías en los muelles de nuestro puerto, ha sido acogido por *La Maquinista Terrestre y Marítima* con el interés natural de una Sociedad cuyos talleres, á fuerza de tiempo y sacrificios, se sienten con el vigor necesario y están preparados para emprender y realizar las mayores obras de su dominio especial. Por su organizacion, por el capital que representa y por lo completo de su material de máquinas de precision, aplicadas al trabajo, cuenta *La Maquinista Terrestre y Marítima* con recursos propios para cumplir lo que ofrezca; y bajo este punto de vista, su nombre y su historia la ponen al abrigo de toda duda respecto á la perfeccion, buen concluido y solidez que distingue sus construcciones.

Además, se trata de una instalacion que hará honor á la Junta del Puerto, á su inteligente Ingeniero-Director y á Barcelona, y como obra de carácter nacional, tambien á España; y nada más justo que, como hijos del país y de esta localidad, sentir algun entusiasmo al presentar nuestro trabajo y oferta, contribuyendo con algun esfuerzo, aunque en pequeño grado, al término de una mejora de incalculable porvenir para la nacion y de inmediatos beneficios para esta provincia.



Nada seria tan agradable á esta Sociedad como ver aceptada su proposicion, pues antes que la idea de un lucro en ella vé un medio más para sostener á sus operarios especiales, tan dificiles de crear como tan dignos de proteccion en medio de la crisis porque atraviesa la industria nacional.

No dudamos que la Junta del Puerto, al examinar nuestra oferta y compararla con otras extranjeras que pueda recibir, en su elevado criterio y patriotismo tendrá en cuenta el importe de los derechos de aduana á que asciende la introduccion del material de que se trata, y se dignará elevar á la consideracion de la superioridad el beneficio que siente el país al privarse de un adeudo importante, en cuya cantidad debe considerarse rebajado el presupuesto que tenemos el honor de acompañar.

Los precios, reducidos y sin precedente, bajo los que estamos llevando á cabo las mayores construcciones, aceptando beneficios dudosos ó sumamente limitados, prueban de la manera más completa la importancia de nuestros esfuerzos para conjurar la falta de trabajo que siente nuestra abatida industria, y el firme propósito que nos anima á contribuir directamente para que las obras de carácter nacional sean ejecutadas en el país.

La instalacion de gruas y maquinaria para nuestro puerto es una empresa que envuelve gran responsabilidad moral y material para las casas nacionales que la realicen, y *La Maquinista Terrestre y Marítima* lo tiene muy en cuenta desde el primer momento, viéndose obligada á proponer y estudiar una construccion lo más perfecta y permanente, pues además de la garantía de tiempo que se fija en las bases para el concurso, se ve obligada por su decoro y nombre adquirido, á que la obra sea digna y revista todo el carácter propio del objeto á que se destina, y de una exhibicion tan pública.

Partiendo de estos precedentes, y dado el celo y patriotismo que tanto distingue á la Junta del Puerto, no dudamos que, antes da comparar nuestros precios con los de las casas extranjeras, se tendrá en cuenta las ventajas que ofrece nuestra posicion relativa, y se decidirá que la construccion se lleve á cabo sin salir de nuestra patria.

*Barcelona 23 Junio de 1880.*

## CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE EL PROYECTO.

De la lectura de las bases para las proposiciones al concurso, se deduce que el autor del proyecto ha querido dejar el mayor campo á la iniciativa de los concurrentes, para que propusiesen aquellas mejoras que, en su concepto, pudiesen introducirse en los detalles.

Estimando esta libertad de accion en que se nos coloca, hemos procurado corresponder á ella estudiando el proyecto detenidamente, debiendo manifestar que lo aceptamos por creerlo inmejorable; y sólo nos permitiremos



exponer á la consideracion de la Junta del Puerto la comparacion de algunos sistemas con referencias á detalles, con el deseo de contribuir al mejor éxito de la obra que nos ocupa.

Conociendo la escasez de agua potable que se experimenta en esta ciudad durante algunos meses del verano, y aun en los inviernos en que faltan las lluvias, estudiaremos las ventajas que ofrecen las máquinas de vapor provistas de condensador por superficie, bajo el punto de vista económico, aprovechando la proximidad de su instalacion al mar y la abundancia de este líquido, que asegura una buena condensacion distrayendo poca fuerza motriz, resultando el aprovechamiento de todo el vapor condensado para la alimentacion de los generadores y la posibilidad de producir vapor con agua del mar; siendo insignificante la cantidad de agua dulce necesaria para acudir á las perdidas naturales, y pudiendo trabajar muchos dias sin que se formen incrustaciones en las calderas.

La indicacion que se hace referente al empleo del agua dulce para el trabajo de las gruas, nos parece sumamente acertada; y considerando que con una tubería de retorno, bastante capaz y de resistencia ordinaria, el agua que se consumiria de esta clase seria muy poca, aun contando con la necesaria para las renovaciones periódicas, siguiendo la idea del autor del proyecto propondremos tambien una tubería de reversion.

Fijándonos en el trabajo de las gruas, y teniendo en cuenta los datos que nos hemos procurado del movimiento de este puerto y de otras localidades importantes donde el tráfico está servido por gruas hidráulicas, como «Victoria Docks» de Lóndres, Puerto de Hull, Liverpool Docks y otros, creemos que el empleo de las dos gruas mayores que se proponen será por de pronto limitado, é indicaremos la conveniencia de que se disponga un acumulador separado para su servicio, y aun el que la fuerza motriz pueda dividirse; facilitando esta solucion el que el emplazamiento de dichas dos gruas sea próxima á la casa de las máquinas, y resultando económico el establecimiento de la tubería necesaria de mayor diámetro.

De este modo podria emplearse una parte de la fuerza motriz en épocas de poco tráfico, pudiendo reservarse el resto de la misma para las ocasiones de mayor afluencia; de ello resultaria mayor economía en el servicio, y más medios de acudir á cualquier incidente y á la conservacion de toda la maquinaria, supuesto que la máquina motriz, acumuladores y tuberías podrian aislarse ó ponerse en comunicacion por medios fáciles.

#### **Máquinas de Vapor.—Sistemas aplicables al servicio de las gruas hidráulicas que se proponen.**

La bomba de vapor especial de accion directa, del tipo A. S. Cameron, que construimos aplicándola para llevar el agua á grandes alturas y para fuertes presiones, es sin duda la más elemental y sencilla, siendo tal vez la más moderna; pero su funcionamiento poco regular é intermitente, la manera imperfecta como se aprovecha la expansion del vapor en su cilindro, á



pesar de las muchas modificaciones que ha sufrido su distribuidor de vapor, y de la aplicacion de los condensadores especiales de Morton y de Halman, todo nos impide á proponerla, pues si bien resulta la más económica para su adquisicion y montaje, es muy cara en consumo de combustible y alimentacion, y tiene además el inconveniente de no admitir la aplicacion de un regulador automático para las variaciones de carga y presion.

En la mayor parte de las instalaciones que se han llevado á cabo en Inglaterra para servir ó transmitir presion hidráulica, se han empleado máquinas de dos cilindros, de igual diámetro, sistema horizontal, de alta presion y de expansion fija ó variable á mano, y obrando el regulador sobre la válvula de cuello de entrada de vapor; dichas máquinas son por lo general, sin condensador. El movimiento de las bombas para forzar el agua suele ser directo y dispuesto de tal modo que el émbolo del cilindro de vapor está conectado directamente con el de la bomba de presion correspondiente y sobre un vástago comun.

Este sistema, sumamente sencillo y aceptable en localidades donde el precio del combustible es muy bajo y se dispone de gran cantidad de agua dulce para la alimentacion, no seria tampoco conveniente para nuestro puerto donde sucede lo contrario que en los puntos que citamos.

Las máquinas compuestas de alta y baja presion y condensador son, relativamente, muy económicas en combustible; pero su mayor volumen, complicacion del mecanismo, y el defecto general de todos los motores que están provistos de distribuidores de corredera cuyos espacios perdidos, unidos á la extrangulacion que sufre el vapor en las lumbreras de entrada y al atravesar la válvula de cuello, son faltas de difícil remedio, y que no animan á proponer este tipo toda vez que partimos de la base de dividir la potencia del motor en dos gemelos.

*La Maquinista Terrestre y Marítima* ha introducido y mejorado el sistema de máquinas del *Tipo Corliss*. El gran número de motores que lleva contruidos de esta clase, desde el año de 1872, representa una fuerza de más de 15,000 caballos; gran número de estos motores funcionan en esta provincia, á satisfaccion de los señores industriales que los han instalado en sus fábricas; y las recientes innovaciones y reformas que esta casa ha realizado en ellas, hace que sean hoy considerados como los más perfectos.

Sus ventajas más notables sobre las demás máquinas de vapor, pueden resumirse, en obsequio á la brevedad, á las siguientes:

Supresion casi completa de espacios perdidos y de la extrangulacion del vapor en su tubo de entrada, por no existir válvula de cuello.—El mejor aprovechamiento de la expansion del vapor, siendo ésta variable y automática por medio del regulador.—La mayor igualdad en la marcha, no variando su velocidad, sean cuales fueren las diferencias de carga y de presion.—Las curvas gráficas obtenidas por el indicador, que demuestran el trabajo del vapor, se confunden con las curvas trazadas teóricamente, resultando la mayor economía de combustible y el efecto útil más elevado. Y por último, ocupan ménos local que las demás máquinas, necesitan ménos cimientos, y por



consiguiente es menor el gasto para su instalacion, la sencillez de su mecanismo disminuye considerablemente las causas de su reparacion siendo más fácil su manejo y cuidado.

Las ventajas descritas é innegables que reúne nuestra máquina del tipo Corliss, nos deciden á proponerla como sistema con la disposicion del condensador que explicaremos en su detalle.

### Fuerza de la máquina de vapor.

Difícil es fijar la fuerza necesaria para el trabajo de las gruas, pues ésta solo puede deducirse de datos estadísticos ó convencionales basados en el tráfico actual y su desarrollo probable. Para calcular aproximadamente dicha fuerza, hemos intentado guiarnos por una estadística del movimiento de este puerto que comprende desde 1.º de octubre de 1874 al 30 setiembre de 1877, y por la que dicho movimiento se elevó en aquel año á 2.141,486 toneladas.

Si suponemos dichas toneladas como peso efectivo embarcado y desembarcado, éste representaria un movimiento de 7138 toneladas por día durante 300 laborables, 714 idem por hora y día de 10 horas, ó 200 kilogramos por segundo, que elevados á la altura de 12 metros que es la carrera media y mayor que podemos considerar, darian un trabajo de  $200 \times 12 = 2400$  kilográmetros, ó sean 32 caballos de 75 kilográmetros; y aunque se tome cuatro veces dicha fuerza para atender á los intervalos, pues el trabajo no es uniforme, al mayor volumen de agua para los espacios perdidos de las gruas, sus movimientos radicales y resistencias pasivas de toda la maquinaria solo resultarian 128 caballos de 75 kilográmetros.

De lo expuesto deducimos que al fijar la fuerza de la máquina en las bases del concurso, ha sido de una manera prudencial y previsora, y teniendo en cuenta el desarrollo que podrá adquirir el movimiento de mercancías y tráfico general en algunos años; y para llegar á éste, conciliando los intervalos de poco movimiento con la mayor economía, proponemos como fuerza motriz dos gemelas Corliss de 80 caballos cada una, que podran trabajar separadas ó colectivamente, y cuya descripcion no creemos necesaria por tratarse de un tipo tan generalizado y conocido.

### Generadores de vapor.

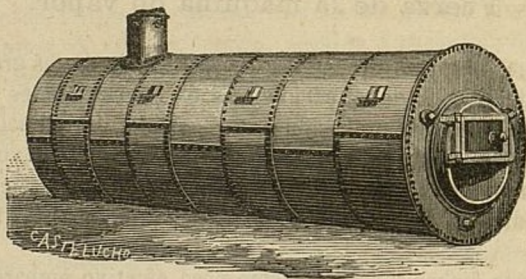
A fin de combinar la produccion de vapor con el trabajo de las gemelas Corliss, cuyo mecanismo de distribucion es tan susceptible de regularse automáticamente segun sea la variacion de esfuerzos que se exige en esta clase de motores, y realizar la mayor economía no encendiendo mas fuegos que los indispensablemente necesarios, proponemos cuatro calderas para 50 caballos de fuerza cada una.

Creemos una economía mal entendida el que los generadores de vapor sean demasiado grandes. Esta casa los construye hasta de 80 caballos, pero



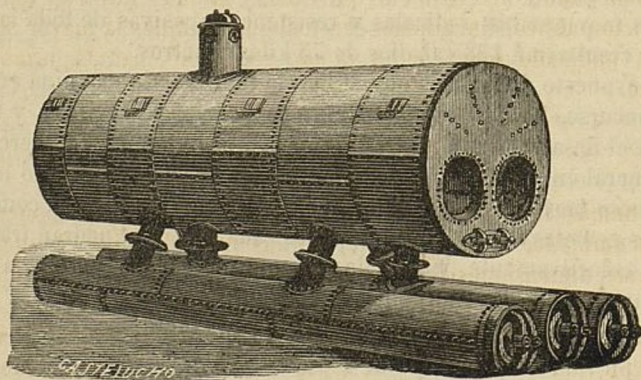
para el caso presente aconsejariamos instalar una caldera más y que se aceptaran las cuatro de á 50 que proponemos quedando de este modo muy compensado el poco aumento de costo de instalacion con la mayor economía y comodidad que se obtendria en la produccion de vapor.

*La Maquinista Terrestre y Marítima* construye calderas del sistema Cornwall ó de hogares interiores segun grabado n.º 1, y nada tiene que objetar



Num. 1.

á un tipo de calderas tan generalizado en Inglaterra; pero construimos en mayor escala los generadores con hervideros y humerales interiores que forman hoy el tipo de *La Maquinista*, y cuyo grabado acompañamos tambien de n.º 2.



Núm. 2.

Los repetidos ensayos y experimentos que se han practicado con este tipo de caldera, y lo bien estudiado que tenemos su montaje é instalacion, merced á la multitud de ejemplares que llevamos contruidos, nos permiten asegurar una vaporizacion de  $7\frac{1}{2}$  á 8 kilogramos de agua por cada kilogramo de hulla consumida de buena calidad, cuyo máximo de efecto útil rara vez se alcanza con los demás tipos de caldera. Omitimos tambien la descrip-



cion de nuestras calderas, y solamente suplicamos á la Junta del Puerto y á su digno señor Ingeniero-Director de las obras, se dignen fijarse en la mayor superficie de calefaccion que damos á nuestros generadores elevándola á 1'45 metros por fuerza de caballo, mientras la generalidad de los constructores se limitan á una superficie de 1 á 1'20 metros para igual fuerza.

Sin embargo de cuanto llevamos expuesto, si se prefiere el tipo Cornwall ningun inconveniente tendríamos en ejecutarlo; pero nos creemos en el deber de aconsejar aquello que nuestra experiencia nos ha enseñado como lo más ventajoso y económico.

### Bombas para la presion del agua.

El sistema de bombas más económico para comunicar presion por medio del agua, es el que su trasmision ó impulso se efectúa directo, prolongando los vástagos de los émbolos de vapor al través de las tapas de los cilindros, y uniendo dichos vástagos á los de las bombas por medio de enchufes ó mangas.

Esta disposicion tiene la ventaja de ahorrar trasmisiones, segundos ejes y engranajes, y generalmente se sacrifica á su sencillez la mayor regularidad que puede obtenerse con un segundo movimiento y un juego de tres bombas.

Vemos la disposicion 1.<sup>a</sup> aceptada é indicada en los planos que hemos examinado en la Secretaría de las obras del puerto y la proponemos, siendo nuestro ánimo construir dichas bombas de doble efecto, de accion continua; y teniendo en cuenta los perjuicios que causa cualquier interrupcion forzosa en un servicio público, llevaríamos en todos los detalles la mayor solidez y perfeccion, pudiendo tener fácil y rápido recambio cuantas piezas forman su conjunto.

### Acumuladores.

Como hemos indicado al principio de este escrito, proponemos un segundo acumulador para el servicio de las gruas de 25 y 12 toneladas, y respecto á sus dimensiones proponemos que ambos tengan las medidas que se indican en el que se describe en las bases del concurso. Dichos acumuladores irian provistos de los aparatos automáticos de seguridad necesarios para su mejor funcionamiento, y de todas las llaves y comunicaciones para poderse emplear á la vez, ó indistintamente.

### Tubería de hierro colado.

Construiríamos dicha tubería de hierro colado especial, que se emplea para piezas que han de resistir grandes presiones interiores. El sistema de fundicion seria el más perfecto, con moldes expresamente para esta clase de trabajo que pudiesen secarse perfectamente, y aplicarles la presion ver-



tical necesaria para obtener tubos de metal homogéneo, completamente sonoros y sin defecto alguno.

El empalme de los tubos sería ejecutado á torno con la mayor precision, con las bridas, pernos y tuercas necesarios; su ajuste se haria hermético por medio de una guarnicion ó anillo sólido de guta-percha comprimida, con los codos curvos y ensambles de expansion necesarios para su instalacion y seguridad.

#### **Tubería de retorno.**

El agua, despues de funcionar en los cilindros de las gruas, seria devuelta á las bombas de presion por medio de una tubería de hierro colado de forma y resistencia ordinaria para conduccion de agua, y sus uniones estarian dispuestas del modo más conveniente y perfecto que se practica para esta clase de trabajos, siendo su diámetro interior el que indicaremos en el presupuesto detallado.

#### **Gruas hidráulicas.**

Serian del tipo Armstrong y dispuestas segun marcan los planos que obran en la Secretaría de las obras de este puerto, siguiendo su forma y dimensiones generales y construyéndolas para las potencias que se exijan, dando á todos sus detalles la mayor solidez y perfeccion y no empleando en ellas otros metales que los mas escogidos y superiores en sus clases respectivas.

#### **Llaves de paso y de seguridad.**

La tubería tendria en sus intervalos y puntos que pudiese indicar el señor Ingeniero-Director de las obras, las llaves de paso, de seguridad y comunicaciones necesarias al mejor servicio; dichas llaves serian del mejor bronce y siguiendo los modelos más acreditados y perfectos.

#### **Accesorios del cuarto de máquinas y calderas de vapor.**

Para completar los accesorios de la instalacion, proponemos una bomba de vapor con caldera vertical para llenar y lavar las calderas, un depósito ó pozo de palastro para recibir el agua de la tubería de reversion ó retorno, y otro depósito de mayores dimensiones para el agua dulce necesaria para el servicio de las gruas y de la alimentacion de las calderas.

Tales son, en conjunto, las condiciones, principios y sistemas de los elementos que tenemos el honor de proponer, para la instalacion que nos ocupa, reservándonos mayores descripciones y presentacion de cuantos planos detallados se nos exijan, para el caso de que fuere aceptada en principio esta proposicion.



Hubieramos podido extendernos presentando una Memoria completa y voluminosa: pero en obsequio de la brevedad, y teniendo en cuenta que ella ha de ser examinada y juzgada por personas eminentes y prácticas en la profesion, hemos creído que lo expuesto era suficiente para que puedan formarse un juicio exacto de la proposicion que presentamos.

Barcelona 23 de Junio de 1880.

(Se continuará.)

---

### ¿Por qué nuestros hilanderos no adoptan en la batanadura las «botas» de puntas?

---

Esta es la pregunta que la experiencia nos mueve á hacer á nuestros hilanderos para dar á comprender cuan útil y necesario es en la batanadura un buen peinado; operacion que podria llevarse á la mayor perfeccion si el constructor estudiase detenidamente las reformas de que es susceptible el batan y presentase al mismo tiempo los resultados prácticos que su acertada modificacion reportara tanto en la batanadura como en la cardadura.

En primer lugar, daremos á conocer su utilidad, haciendo una reseña de las pruebas efectuadas con la *bota* de puntas presentando al mismo tiempo el estado de los batanes en su primitiva construccion, es decir, antes de aplicar en ninguno de ellos las *botas* mencionadas. Al pasar á ocuparnos de su mecanismo y aplicacion, daremos una breve idea de los diferentes algodones que se elaboran en nuestros establecimientos de hilandería; que si bien ajena á nuestro objeto, puede hacernos más comprensivo el fin que nos proponemos.

Sabido es que el algodón es una fibra textil vegetal que despues de recolectada y en los mismos algodones se le sujeta á una considerable presion para embalarlo reduciéndolo á un volumen relativamente pequeño. Una vez en poder del fabricante la primera operacion á que se le sujeta es sacarlo de aquel estado de compresion, buscando un medio para ponerlo fofo, (estobat) y presentarlo luego á las demás máquinas destinadas á su limpieza y elaboracion, adoptando para lo primero el «Velon», máquina que no podemos escluir de la hilandería, por considerarla indispensable y de la mayor utilidad, en el asunto de que tratamos.

Preciso es hacerse cargo del estado de suciedad en que se hallan los diferentes algodones y particularmente los de la India y Levante. Estas clases, á mas de tener su hebra bastante fuerte y desigual, presentan muchas impurezas y mucho polvo. No sucede lo mismo con los de América; puesto que poseen en su mayor parte las cualidades de limpieza, flexibilidad, longitud y finura, circunstancias, sobre todo las dos últimas, que tanto influyen en su superioridad; no obstante hay algunos bastante sucios, como el Cartajena, Cumana, etc.



Conocida la índole de las varias clases de algodones que se elaboran veamos como se consigue ponerlos en las condiciones que son necesarias para someterlos á la accion de las máquinas de hilar con aquella limpieza y paralelismo de sus hebras, que tanto contribuye al buen éxito de la fabricacion.

Veamos ahora como se verifica la abridura del algodón: operacion preliminar.

En los algodones, al embalar el algodón, se enlazan de tal modo las hebras, que, en la apariencia sus grandes copos, parecen verdaderamente una materia feltrada; por consiguiente, es imposible presentarlo á la accion del batán sin desagregarlo antes y convertir sus grandes masas en pequeños copos. Esto es lo que indudablemente ejecuta un buen «Velon» cuya velocidad esté arreglada á la clase de algodón que se trabaje. Cuanto mas fofo y reducido á pequeños copos se halle, tanto mas perfectamente se ejecuta el desenlace de sus hebras, la abridura y el peinado con las *botas* mencionadas.

Los abridores que están mas en boga son los de «Platt» y los de «Grighton.»

Respecto á su mayor utilidad, son muy distintos los pareceres de los fabricantes. Prefieren algunos el abridor «Platt» por considerar la *bota* de álabes (ó de nasos como se dice vulgarmente) muy útil para la perfecta abridura, ensalzando al mismo tiempo su constante alimentacion; y los otros rechazan á este, aceptando el «Grighton» por hallar en él mejor espolvoreamiento, á causa de la gran corriente de aire que su construccion proporciona y por la gran superficie de *cernedor* ó rejilla que lo envuelve. Con todo, si el primero se considera insuficiente para deshacer los copos y presentar una perfecta abridura, el segundo pasa en opinion de algunos, como perjudicial por presentar ensortijado el algodón á la accion de sus paletas. Nosotros, dejando las distintas opiniones, nos concretaremos á lo que la experiencia nos enseña, tomando como útil á nuestra tarea el abridor «Platt» por considerar favorable para la modificacion el mecanismo de alimentacion.

Consta el citado abridor «Platt» de las partes siguientes:

De una tela sin fin ó rastillo en el cual se deposita el algodón en rama;

De un cilindro conductor de la tela;

De un cilindro acanalado que comprime el algodón antes de entregarlo al alimenticio;

De un cilindro alimenticio;

De unos tambores de hierro que llevan en su superficie los álabes ó *nasos*;

De un tambor metálico que recoge el algodón al salir del último abridor;

De un cilindro rayado que conduce el algodón al rastillo y

Debajo de cada tambor abridor hay una regilla de hierro por la cual pasa el polvo y otros cuerpos extraños que contiene el algodón; y finalmente debajo del tambor metálico un ventilador.

Conocida su estructura pasaremos á la aplicacion de la *bota* de puntas



en dicho batan y á mas de dar los resultados obtenidos, demostraremos, al mismo tiempo, el placado de dicha *bota* con datos que la experiencia ha suministrado. (fig. 2.)

Puede dar este batan en grado máximo una producción de 45 á 50 kilogramos por hora, con esta modificación, siendo la pérdida del polvo y otros cuerpos extraños del algodón un 2 p<sup>o</sup>/o mayor que con la *bota* de álabes ó *nasos*.

Además de estos resultados se obtiene mayor paralelismo en las hebras, se consigue mas fofo quedando magníficamente dispuesto para golpearlo las reglas del batidor del batan telar, y permite una economía de fuerza gracias á las dos ó tres *botas* de álabes que con esta modificación quedan suprimidas, apelando al medio de acortar el batan, poniendo al efecto la *bota* de puntas en el lugar de la última *bota* de álabes. No dudo que ante estas ventajas y teniendo en cuenta la economía de fuerza, que de otro modo se gasta en dicho abridor superfluamente se persuadirá de la bondad de nuestra modificación.

Ocupémonos del modo de obrar las partes que componen el abridor. En primer lugar debemos fijarnos en la alimentación.

Como á este batan no se le dá el algodón pesado es necesario dárselo lo mas regularizado posible á fin de que todos sus órganos puedan funcionar debidamente y no quede detenido en la *bota*, dando lugar á lo que se llama prácticamente *enftada*, que á mas de dar mala calidad de producto podria causar desperfectos en la máquina.

Después de la alimentación entra la modificación de los cilindros alimenticios y el modo con que obra la *bota*. La modificación á que aludimos consiste en suprimir el cilindro de abajo, supliéndolo con una placa de hierro cuyo objeto es entregar el algodón á la *bota* con una presión homogénea para que estén sujetos los copos á fin de que la *bota* ejecute con facilidad la abridura efectuándose al mismo tiempo un peinado.

La distancia de dicha placa á la *bota* debe variar segun lo exija la calidad del algodón.

A la *bota* podrá dársele una velocidad de 800 á 900 revoluciones por minuto y debe hallarse provista, en su parte inferior, de un enrejado de cuchillas á fin de dar salida á los cuerpos extraños que ceden á la acción de la misma, graduándose sus claros segun sea la limpieza del algodón. Es sorprendente lo bien que quedan abiertos los copos para presentarse á la acción del espolvoreado, pues mediante 1200 á 1300 revoluciones que dé el ventilador nada deja que desear. Obtíenese, así, el algodón muy fofo, dejándonos completamente separados los cuerpos extraños de la hebra, disponiéndolo á recibir el golpeamiento que deben ejecutar las reglas del batan telar para perfeccionar su limpieza.

Nada ofrece de particular este último sencillo cuyo objeto es hacer ceder á la acción del batidor los cuerpos extraños que la *bota* ha dejado desasidos de la hebra é ir mejorando el espolvoreado.

La purga ó merma es en él 1'5 p<sup>o</sup>/o mas grande que antes de ejecutar la abridura con la *bota* mencionada.



Dejando pues este batan telar, por la poca importancia que le concedemos, pasemos al de doblaje, por ser el mas apropiado por el modo como funciona dando el algodón á la *bota* en una tela homogénea que permite que aquella lo trabaje debidamente consiguiendo una peinadura excelente que lo prepare al cardaje; cuya perfeccion nunca será bastante ponderada á nuestros hilanderos para que fijen su atencion en los medios que sugiere la experiencia y la consigan á fin de que sea mas fácil y bien hecho el hilado.

Habiendo pues proporcionado, al algodón, una buena abridura con la modificacion del batan abridor presentamos los buenos resultados que nos proporciona el batan de doblaje convirtiéndolo en batan-carda, concretándonos á ejecutar el peinaje con una sola *bota*.

Antes de hacerlo reseñaremos primeramente su mecanismo y así podremos esplanar mas fácilmente su modificacion.

Dicho mecanismo se compone de las partes siguientes:

Rastillo ó tela sin fin donde se depositan las telas de doblaje;

Cilindro conductor de la tela sin fin;

Dos pares de cilindros rayados denominados alimenticios;

Volante ó batidor de tres brazos;

Tambores metálicos que recogen el algodón arrojado por las reglas del batidor;

Cilindro de hierro ligeramente rayado que absorbe el algodón que sale de los tambores;

Cilindros de presion entre los cuales pasa el algodón y cuyo movimiento, de una manera muy poco sensible, es progresivamente acelerado;

Cilindros arrolladores de la tela;

Debajo del batidor hay un enrejado de cuchillas; y debajo del tambor metálico un ventilador.

La produccion de dicho batan puede ser en grado máximo de 40 á 50 kilogramos por hora con la modificacion que nos ocupa dando á su producto una superioridad, que proporcionalmente á su constitucion mecánica, nada deja que desear. Las revoluciones de la *bota* son 800 á 900 por minuto.

Despues de todos estos datos recogidos en la práctica digamos algo del lugar que ocupa la *bota* y de los efectos de su accion. La *bota* de puntas situada en el sitio que ocupaba el volante batidor tiene por objeto tomar el algodón que se halla comprimido por el cilindro rayado sobre la placa de hierro, igual enteramente á la del batan abridor, y darle el peinaje y paralelismo. La *bota* se halla provista por su parte inferior de un enrejado de cuchillas para acabar de dar al algodón el grado de limpieza que requiere, lo cual con el adquirido paralelismo se forma una tela homogénea limpia y hermosa que presentada á la carda produce magníficos resultados y facilita mucho la accion de la cardadura.

Mejor resultado podríamos obtener, de dicho batan, aplicando debajo de la *bota* de puntas un cilindro descargador que animado de una velocidad arreglada á la de la *bota*, esto es, inversamente proporcional á sus diáme-



tros diese algun estiraje. Así obtendríamos un producto mas perfeccionado aunque se nos haria demasiado embarazosa su aplicacion.

Como en este batan hay una igual alimentacion, tenemos que la accion de la bota obra en todo el sentido de su aplicacion, dando mayor resultado en este que en el batan abridor.

Vistos, pues, los resultados prácticos que hemos obtenido con la bota de puntas, de la cual nos hemos ocupado, y cuya aplicacion nos ha reportado magníficos resultados, particularmente con los algodones que hemos mencionado en la batanadura dándonos mas flexibilidad á la tela para facilitar la cardadura que no las reglas del batidor ni las *botas* de álabes ó *nasos*, y mas paralelismo en las hebras además de proporcionar la limpieza que el algodón requiere por el modo perfecto con que desprende los cuerpos estraños de la hebra sin perjuicio de la misma; es necesario los hagamos públicos para que nuestros hilanderos puedan utilizarlos y perfeccionándolos quizás contribuyamos al adelantamiento de una industria que mucho le falta aún para alcanzar la altura á que se encuentra en el extranjero y nos permita competir con los mas renombrados centros de produccion.

IGNACIO RIBERA PRAT.

---

## EL AGUA OXIGENADA.

---

La preparacion del *agua oxigenada* ( $H O^2$ ) así como la del ozono ha sido hasta hoy una sencilla operacion de laboratorio. De algunos años á esta parte, aun sin haber tomado las proporciones de una industria especial, ha adquirido grande importancia en las fábricas de productos químicos. Su principal empleo está en el tratamiento que se hace sufrir al *cabello postizo*. Este cabello de procedencia local ó extranjero y aun de la China, se decolora desde luego sea cual fuere su matiz por medio del agua oxigenada, adquiriendo de esta manera una tinta neutra color amarillo de paja; entonces ese cabello está en disposicion de recibir la tintura que se desea, casi siempre á base metálica segun reclama el comercio. Partiendo pues de este principio, se ha pensado en ensayar el uso del agua oxigenada para el blanqueo de los tejidos vegetales, siendo el resultado muy satisfactorio: solamente el elevado precio de coste de la materia decolorante habia hasta aquí impedido que el procedimiento pudiera generalizarse. De todos modos este asunto ofrece así al químico como al industrial interesante campo para sus experiencias.

El primitivo procedimiento de preparacion del agua oxigenada, procedimiento en parte clásico, consiste en hacer reaccionar el ácido clorhidrico sobre el bióxido de bario:  $Ba O^2 + HCl = Ba Cl + H O^2$ .

Como el agua oxigenada resulta mezclada con cloruro de bario, se le



separa regenerando desde luego el ácido clorhídrico por medio del ácido sulfúrico, el cual descompone el cloruro de bario y precipita el sulfato de barita; finalmente se añade sulfato de plata que elimina el ácido clorhídrico al estado de cloruro de plata insoluble, precipitando luego el ácido sulfúrico por una adición de barita: la separación puede hacerse entonces mecánicamente. Este procedimiento es caro y delicado, exigiendo por otra parte que la operación tenga lugar en frío.

Las fábricas de productos químicos emplean un reactivo mucho más barato, indicado por Pelouze; el ácido fluorhídrico H Fl. La reacción es la siguiente;  $\text{Ba O}^2 + \text{H Fl} = \text{Ba Fl} + \text{H O}^2$ .

La operación tiene lugar del siguiente modo: se pone una pequeña cantidad de bióxido de bario finamente triturado y tamizado en un jarro de gres duro, de 150 á 200 litros de capacidad. Se le humedece ligeramente y gradualmente con objeto de evitar, la elevación de temperatura, se añade ácido fluorhídrico á 10° B, precipitándose el fluoruro de bario insoluble. Hacia el final de la operación y con objeto de obtener perfectamente neutra el agua oxigenada, se satura el ácido con un poco de barita cáustica, la que al mismo tiempo precipita las trazas de hierro que existen en el líquido.

Este método presenta la doble ventaja, de ser relativamente poco costoso, y de poder operar á la temperatura ordinaria.

(De *Le Genie civil.*)

## MINERALES DE RUSIA.

La estadística de los minerales de Rusia correspondiente á 1879 acaba de publicarse, y de ella se deduce que durante el citado año se han extraído las siguientes cantidades:

	Toneladas.
Oro.. . . . .	42'5
Platino.. . . . .	2'2
Plata.. . . . .	11'2
Cobre.. . . . .	3074'5
Plomo.. . . . .	1335'4
Estaño.. . . . .	2'0
Zinc.. . . . .	4250'0
Hierro en lingotes.. . . . .	429865'4
Id. fundido en lingotes.. . . . .	50974'4
Acero pudelado.. . . . .	3084'0
Acero Bessemer y Siemens-Martin.. . . . .	203636'0*
Acero fundido.. . . . .	4284'3

\* Además de esta cantidad 144801'2 toneladas de carriles de acero.



	Toneladas.
Hierro en barras, ángulos, etc. . . . .	206438'0
Id. en planchas.. . . .	69325'0
Id. en carriles. . . . .	6131'0
Id. en alambres.. . . .	1899'0
Alumbre. . . . .	80'6
Azufre.. . . .	341'8
Nafta refinada. . . . .	106531'0 *
Asfalto.. . . .	9043'0
Sal. . . . .	583287'0
Carbon.. . . .	2378138'0
Antracita. . . . .	477972'0

Compárense los datos que anteceden con la producción minera en España y se verá cuán atrasados estamos en este ramo y especialmente en metalurgia y esto que no se distingue Rusia en el mundo por sus brillantes adelantos.

## APLICACIONES DEL TELÉFONO.

Una de las modernas invenciones ha tenido una feliz aplicación en la ciudad de Chicago referente á la telefonía. Acaban de instalarse en dicha ciudad unas estaciones telefónicas que sirven de centros á la policía de la mencionada población; al efecto y á lo largo de las calles se han instalado unos kioscos cuya guardia se confía á los ciudadanos mas honrados y laboriosos del barrio, los cuales por medio de señales convencionales avisan á las estaciones los sucesos que ocurran ya sean incendios, robos, asesinatos, etc. En dichas estaciones y al objeto de hacer fructífero el sistema se encuentran varios coches destinados á otros tantos agentes de policía que á una de las indicaciones transmitida por un guarda de kiosco, sale para el punto de la ocurrencia. Este servicio produce en dicha población una economía de un 66 p. % en el personal. Como prueba del éxito obtenido se dispone para fin de año la instalación de cien estaciones telefónicas sobre las ciento veinte que hoy día funcionan.

## P A R T E O F I C I A L .

### MINISTERIO DE FOMENTO.

#### Exposición.

Señor: A fin de obviar los inconvenientes que ofrece á la tramitación de los expedientes de expropiación forzosa por causa de utilidad pública la restricción que imponen los artículos 32 y 87 del reglamento de 13 de junio de 1879, el ministro que suscribe, de acuerdo con lo informado por el Consejo de Ins-

\* La cantidad total de aceite mineral en bruto fué de 364274'9.



truccion pública y de Estado en pleno, tiene la honra de someter á la aprobacion de V. M. el adjunto proyecto de decreto.

Madrid 4 junio de 1881.—Señor: A. L. R. P. de V. M., JOSÉ LUIS ALBAREDA.

#### Real decreto.

De conformidad con lo propuesto por el ministro de Fomento, de acuerdo con el Consejo de ministros,

Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo único. Los artículos 32 y 87 del reglamento de 13 de junio de 1879 quedan modificados del modo siguiente:

Art. 32 Los peritos que se designen, tanto por la Administracion como por los propietarios interesados para llevar á cabo las operaciones indicadas en los dos artículos anteriores, deberán estar revestidos de los requisitos y circunstancias que exige el artículo 21 de la ley. En su consecuencia, para ser nombrado perito se habrá de poseer título de algunas de las profesiones siguientes: En lo relativo á fincas rústicas, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Ingeniero de montes, ingeniero agrónomo, Arquitecto, Ayudante de obras públicas, Perito agrónomo, Maestro de obras, Agrimensor, Director de Caminos vecinales. En lo relativo á fincas urbanas, cuando los edificios no tuviesen carácter público, Arquitecto, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Ingeniero industrial, Maestro de obras, Ayudante de obras públicas. En lo relativo á fincas urbanas que tengan carácter público, solo podrán entender los que tuvieren título de Arquitecto, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Ingeniero industrial. Para el caso en que se trate de espropiar el todo ó parte de una propiedad minera, solo podrán entender los Ingenieros de Minas. Cuando se trate de expropiar una finca de carácter mixto, deberá designarse para tasarla una Comision mixta.

Art. 87. Declarada la necesidad de la ocupacion, se procederá por las partes interesadas al nombramiento de los peritos que han de representarlas en las mediciones y toma de datos necesarios para el justiprecio, no pudiendo recaer el nombramiento de perito en este caso sino en persona que tenga el título de Arquitecto, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, ó Ingeniero Industrial, y en su defecto el de Maestro de Obras ó de Ayudante de Obras públicas. Cuando la finca tenga carácter mixto, deberá tasarla una Comision mixta. Los peritos medirán las fincas que hubiesen de ocuparse, y harán constar en sus declaraciones todas las circunstancias de la finca, á tenor de lo que se indica en el art. 30 de este reglamento. En estos casos se levantarán planos de dichas fincas en la escala de uno por 100, ó mayor cuando así se considere preciso para la debida claridad; entendiéndose que los planos habrán de comprender siempre toda la finca de que se trata, aun cuando la expropiacion la afecte solo en parte. Las declaraciones de los peritos se recogerán por el representante de la Administracion, y se remitirán al Gobernador con las cuentas de gastos, incluso los honorarios que aquellos hubiesen devengado. En todas las operaciones mencionadas en los párrafos anteriores se procederá con arreglo á lo prescrito desde los artículos del 33 al 37 del presente reglamento en cuanto fueren aplicables y no se hallasen modificados en los correspondientes de este capítulo.

Dado en Palacio á cuatro de junio de mil ochocientos ochenta y uno.—Alfonso.—El Ministro de Fomento, José Luis Albareda.

---

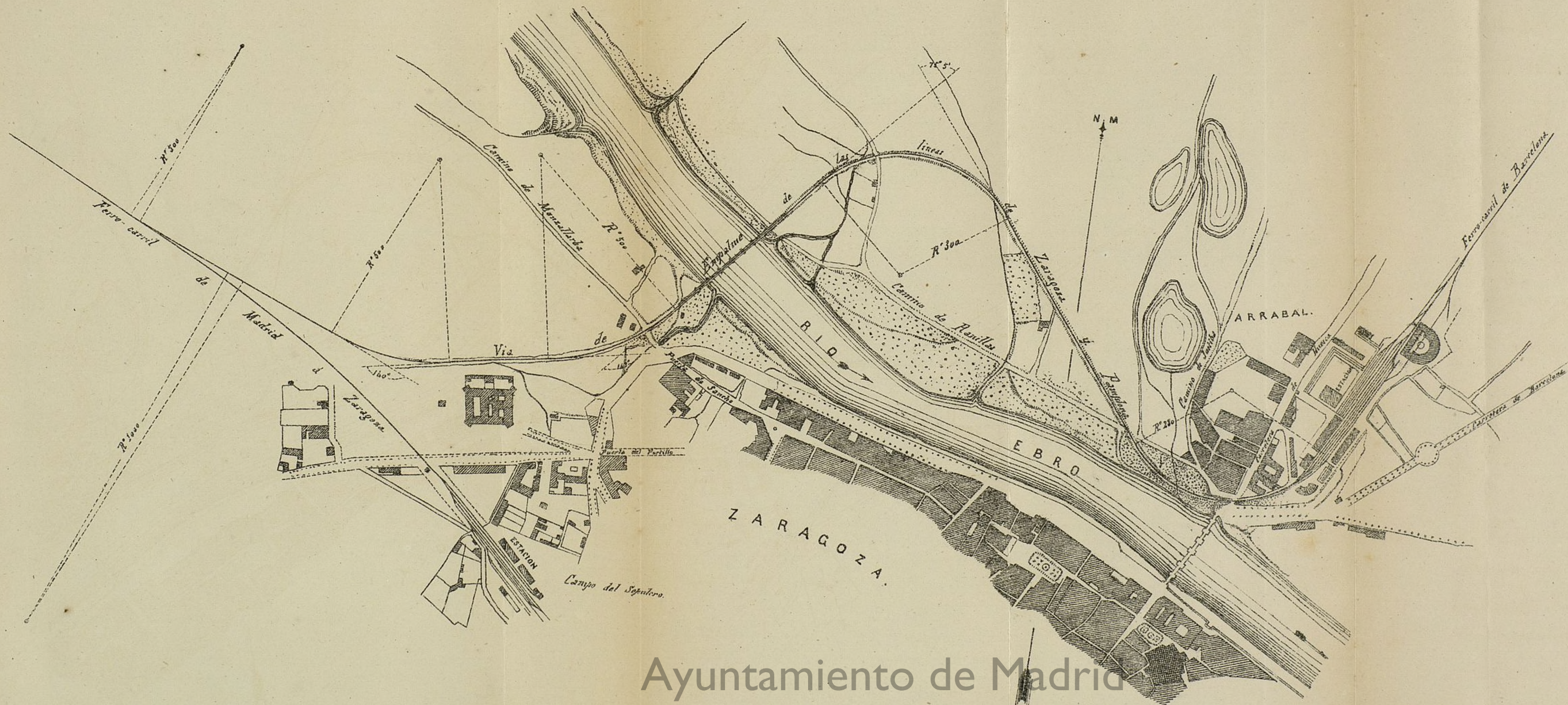
Barcelona: Imprenta de Damian Vilarnau, calle Condesa de Sobradiel, núm. 10.



# VIA DE EMPALME DE LAS LINEAS DE ZARAGOZA Y PAMPLONA

Lám.<sup>a</sup> V.

Escala de  $\frac{1}{10000}$



Ayuntamiento de Madrid



# PUENTE DE PIEDRA SOBRE EL EBRO EN ZARAGOZA

Lám VI.

Escala de  $\frac{1}{1000}$

Fig.<sup>a</sup> 1.<sup>a</sup> - Alzado

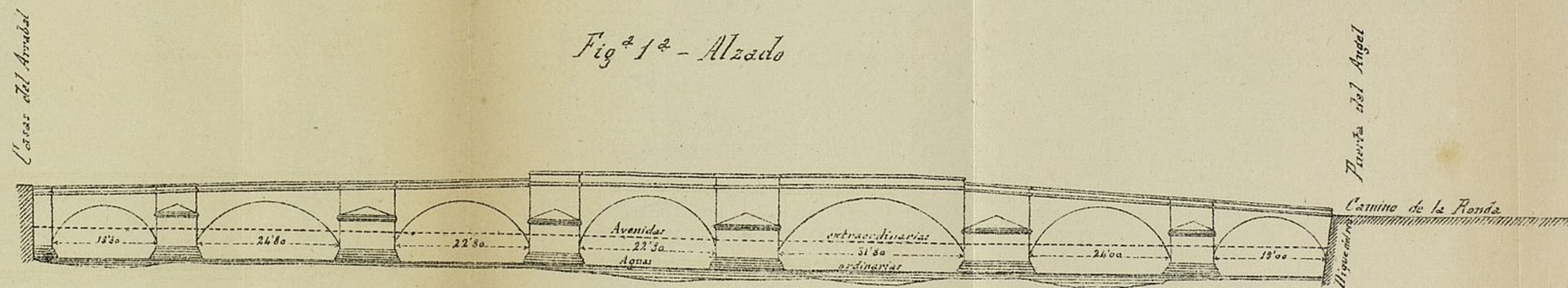
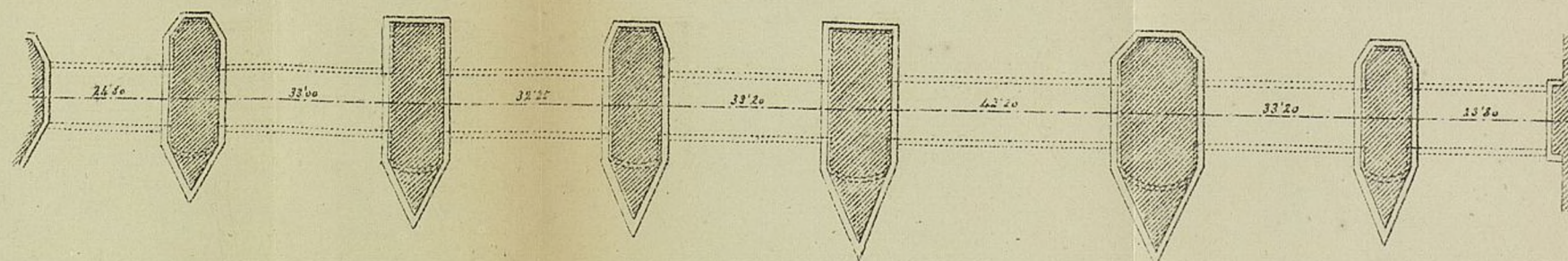


Fig.<sup>a</sup> 2. - Planta.



Ayuntamiento de Madrid



# PUENTE DE HIERRO SOBRE EL EBRO EN ZARAGOZA

Lám.<sup>a</sup> VII.

Fig.<sup>a</sup> 1. - Alzado.

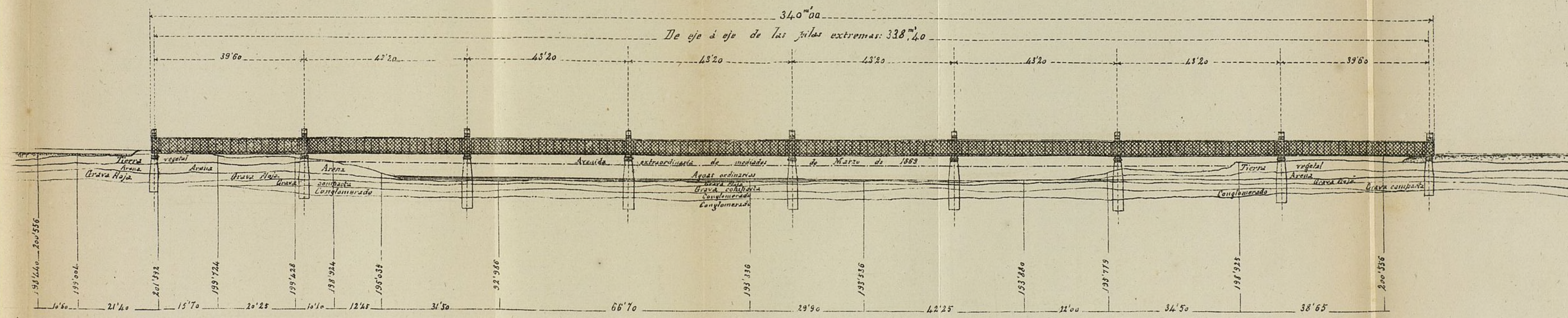
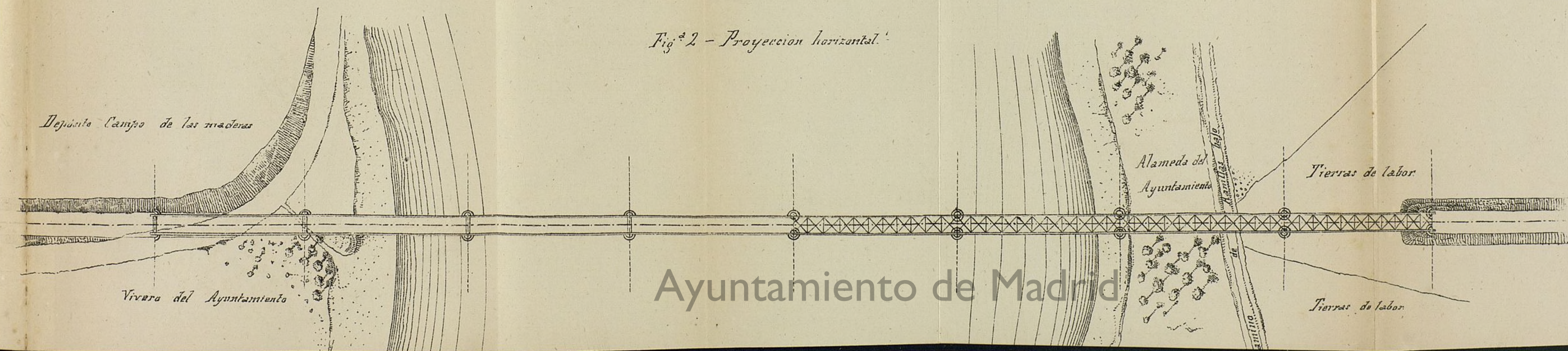


Fig.<sup>a</sup> 2 - Proyeccion horizontal.



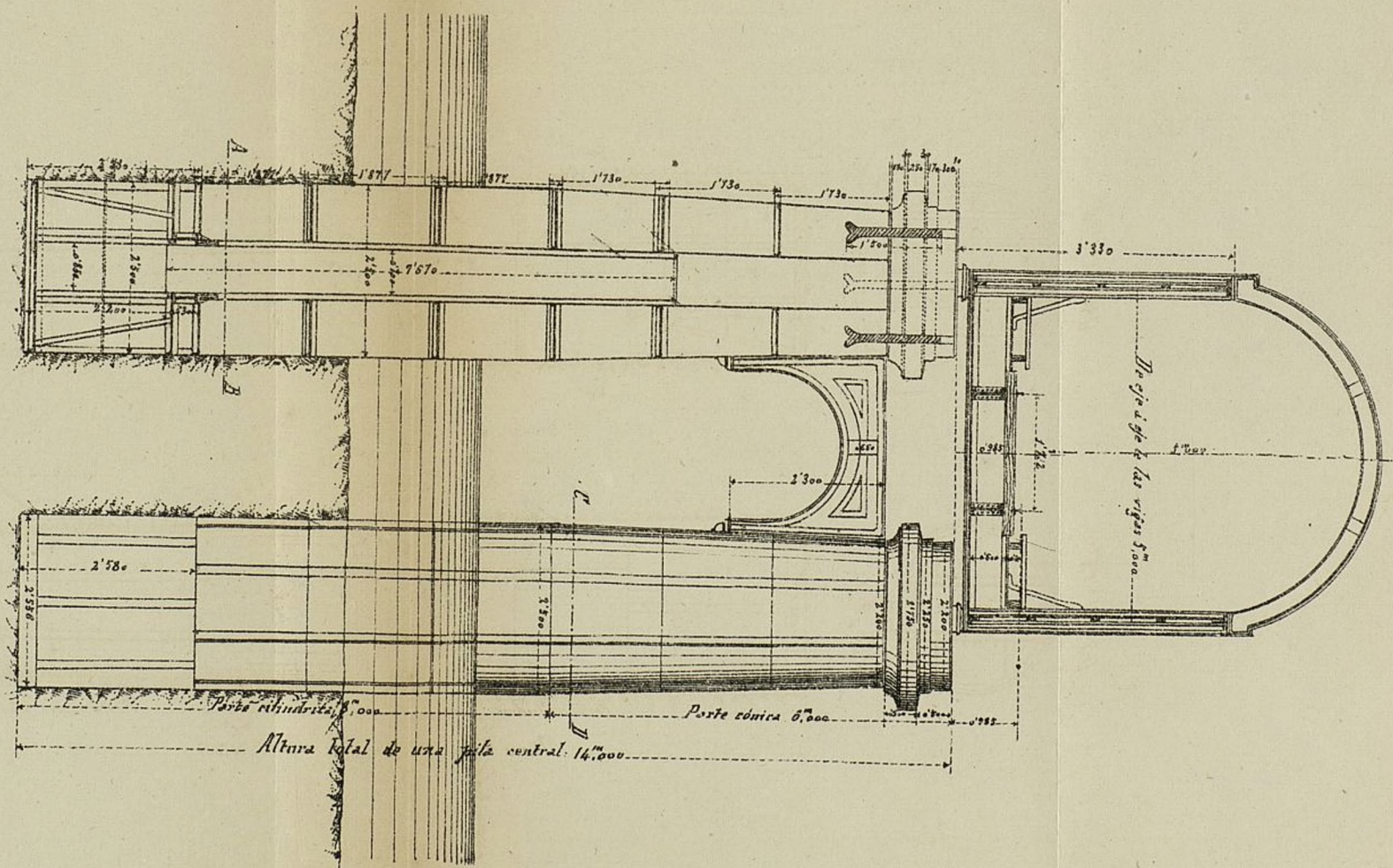


PILA CENTRAL DEL PUENTE.

Lam. VIII.

Forza di 1/100

Fig. 2. - *Alano*.



Ayuntamiento de Madrid



# DETALLES DEL DESPIEZO DE LAS PILAS

Lám. IX.

Fig. 1<sup>a</sup>

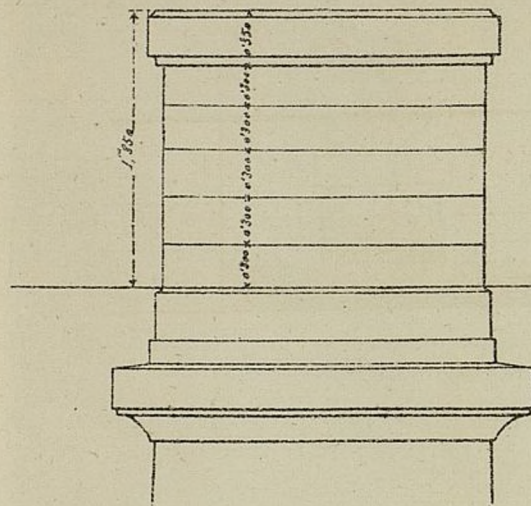


Fig. 5<sup>a</sup>

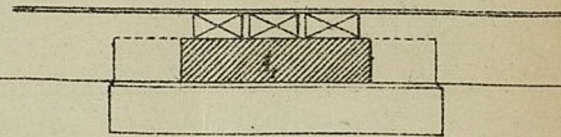


Fig. 6<sup>a</sup>

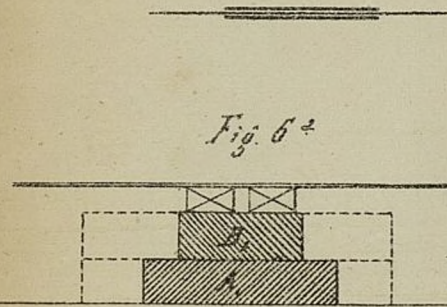


Fig. 7<sup>a</sup>

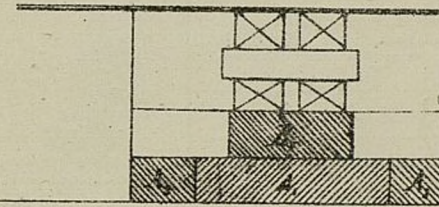


Fig. 8<sup>a</sup>

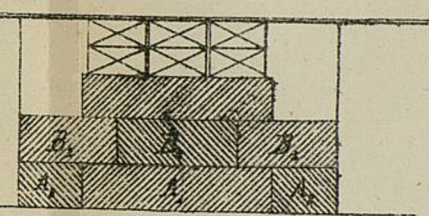
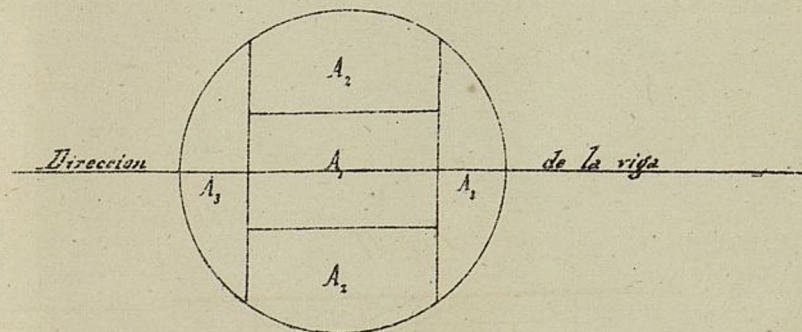


Fig. 2<sup>a</sup>



Escala de 1/50

Fig. 9<sup>a</sup>

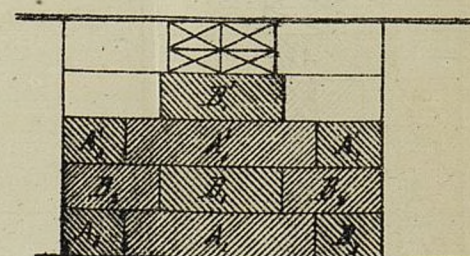


Fig. 10

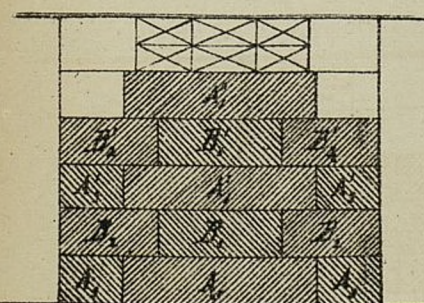


Fig. 11

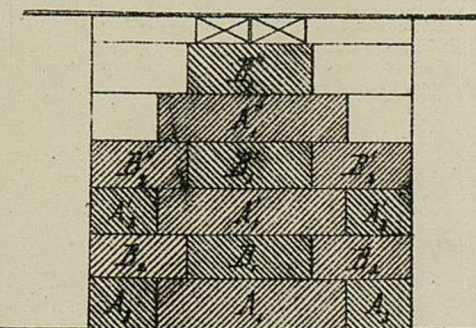


Fig. 12.

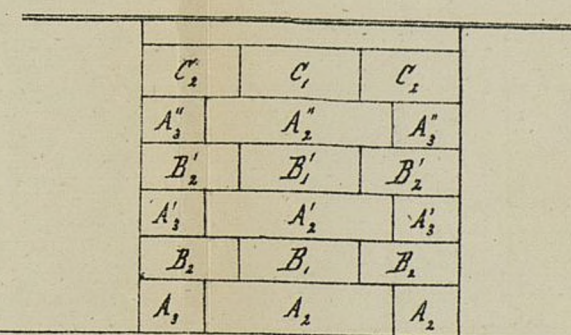


Fig. 3<sup>a</sup>

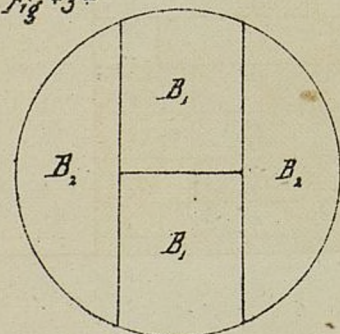
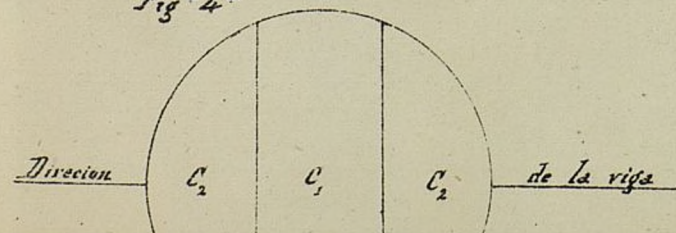


Fig. 4<sup>a</sup>



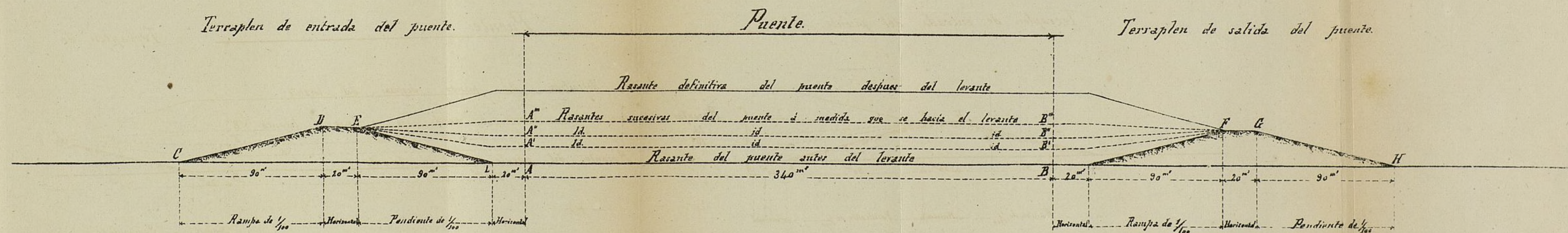
Ayuntamiento de Madrid



# DISPOSICION ADOPTADA PARA LEVANTAR LOS TERRAPLENES DE ACCESO AL PUENTE.

Lám X.

Escalas de  $\left\{ \begin{array}{l} 1 \text{ por } 2500 \text{ para las horizontales.} \\ 1 \text{ por } 100 \text{ para las alturas.} \end{array} \right.$



Ayuntamiento de Madrid



DETALLES DE LAS OPERACIONES HECHAS PARA EL LEVANTE.

Lám. XI.

Escala de  $\frac{1}{50}$

Fig.<sup>a</sup> 1.<sup>a</sup>

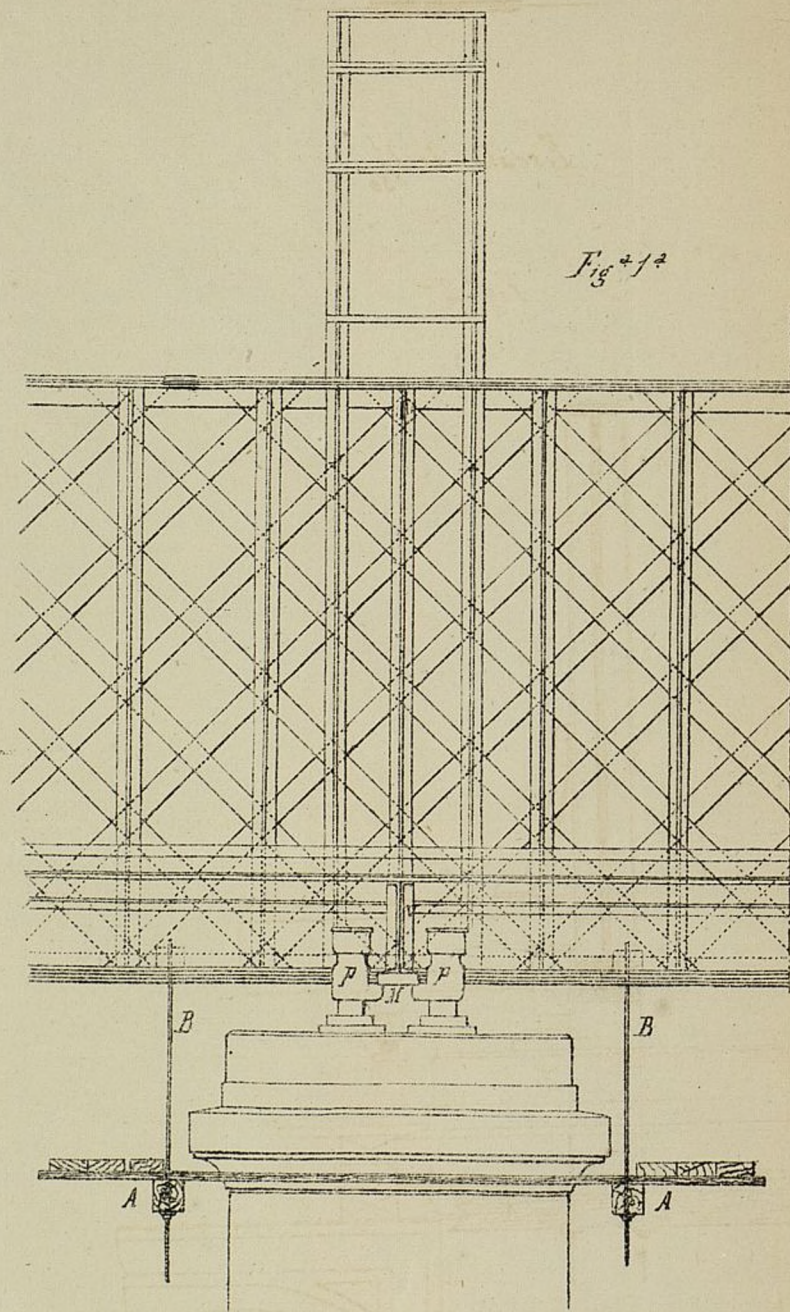


Fig.<sup>a</sup> 2.<sup>a</sup>

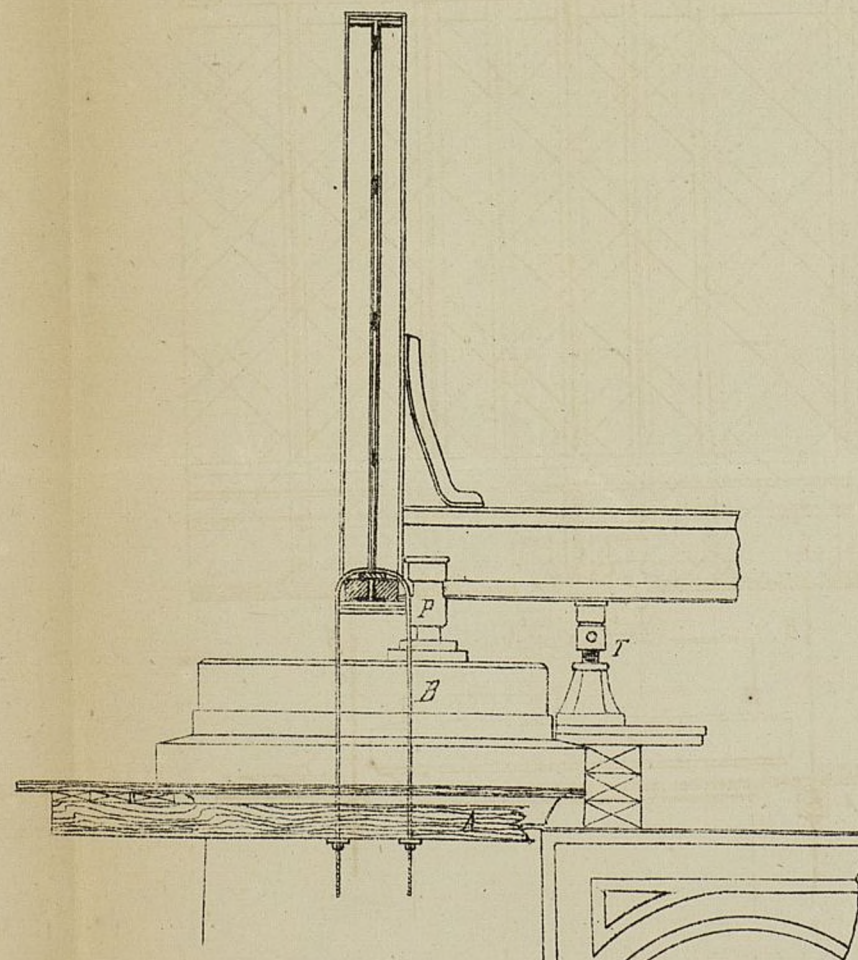
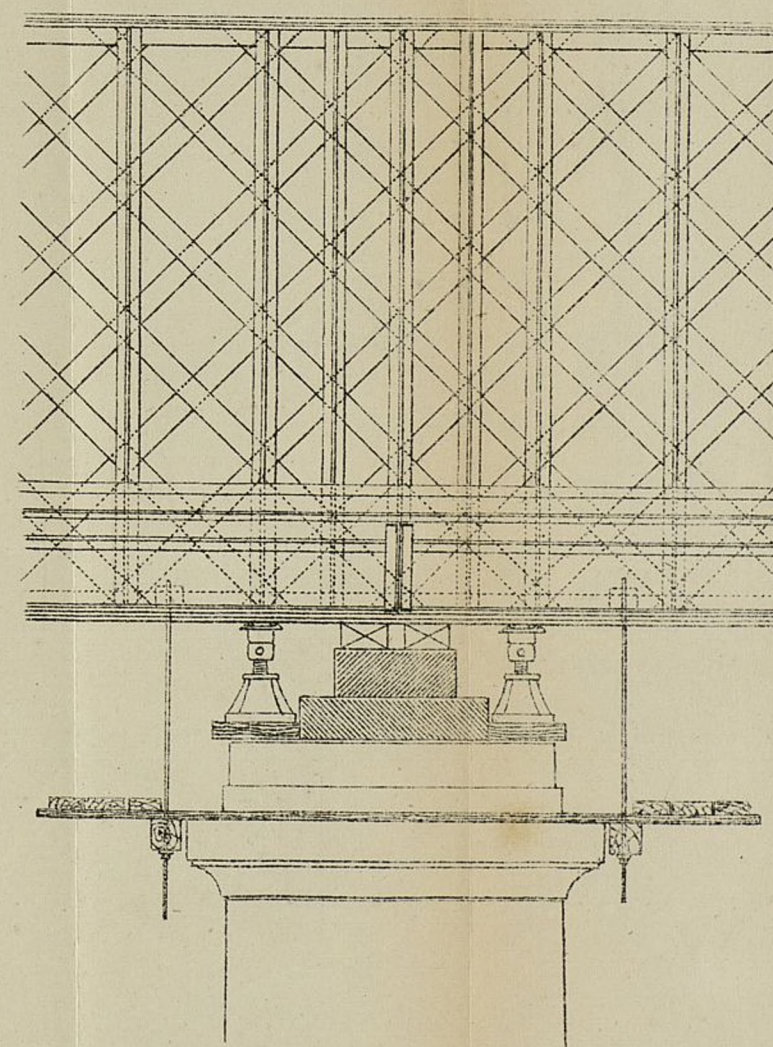


Fig.<sup>a</sup> 3.<sup>a</sup>



Ayuntamiento de Madrid



DESCENSO DEL PUENTE SOBRE SUS RODILLOS DESPUES DEL LEVANTE.

Lám.<sup>a</sup> XII

Escala de  $\frac{1}{50}$

Fig.<sup>a</sup> 1.<sup>a</sup>

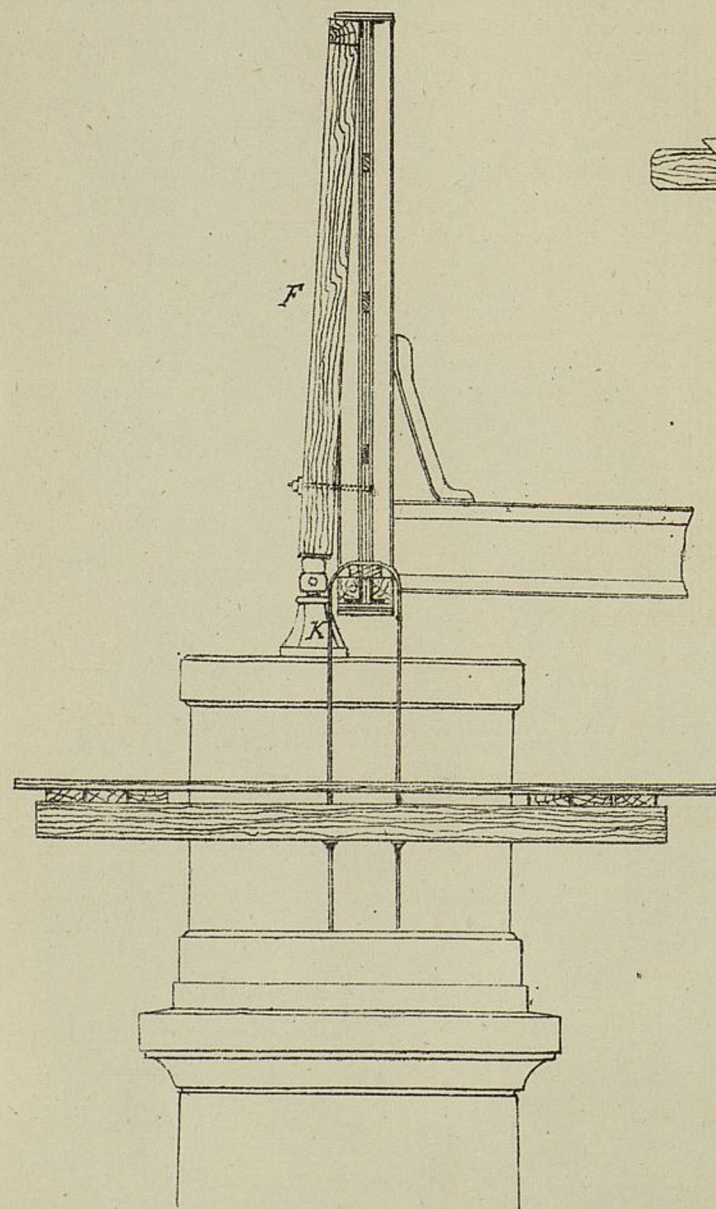


Fig.<sup>a</sup> 4.<sup>a</sup>



Fig.<sup>a</sup> 2.<sup>a</sup>

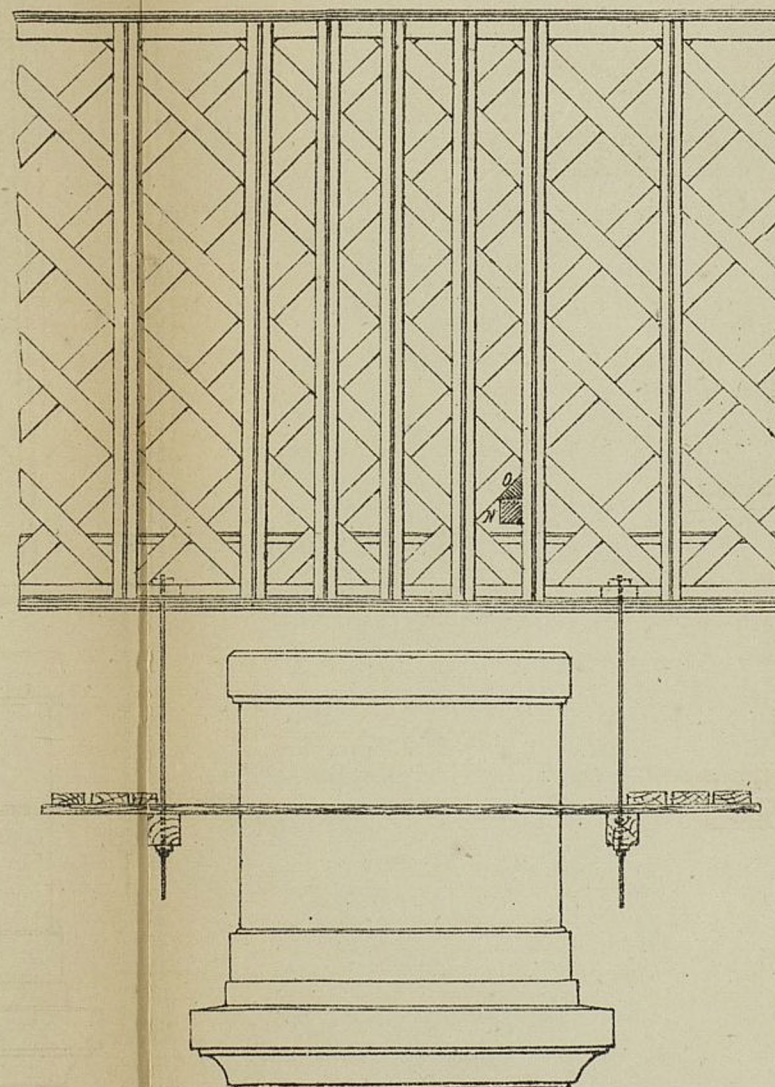


Fig.<sup>a</sup> 5.<sup>a</sup>

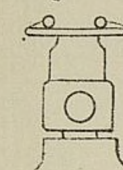


Fig.<sup>a</sup> 3.<sup>a</sup>

