

ANALES

DE LA

CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA.

AÑO III.

Madrid 25 de Julio de 1878.

NÚM. 14.

AXONOMETRÍA.

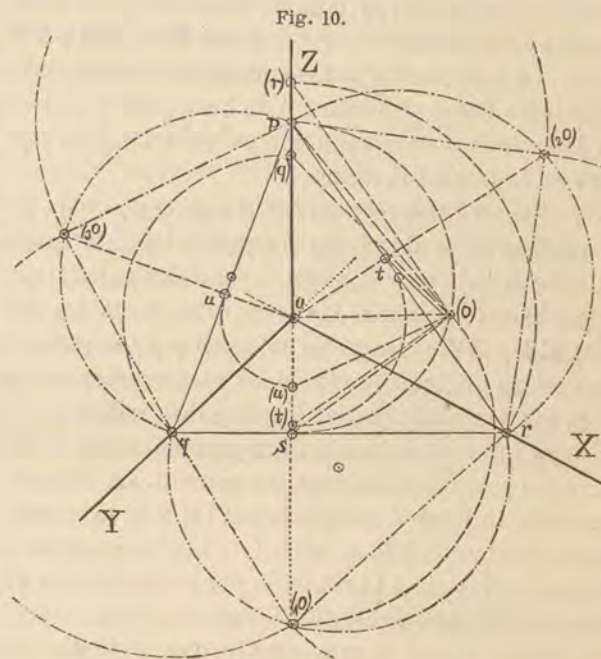
(CONTINUACION.)

52. SEGUNDO CASO. — Si la posición de los ejes respecto al plano Π se define por el triángulo formado por las trazas que aquellos determinan en éste, observaremos que de los triángulos qor , rop y poq se conocen las bases y los ángulos en el vértice o . El lugar geométrico de los puntos que unidos con los q y r dan un ángulo igual al de los ejes X é Y , se obtiene construyendo sobre la recta qr un arco capaz de dicho ángulo y haciéndole girar alrededor de la misma como charnela, con lo cual se obtiene la superficie de revolución llamada toro. Si se construyen las otras dos superficies análogas correspondientes á los lados rp y pq , todo punto o común á las tres superficies unido con los p , q y r , dará la posición de los ejes respecto del plano Π . Pero la determinación de estos puntos o que son los comunes á las líneas de intersección de aquellas superficies tomadas de dos en dos, aunque no muy difícil, sale, en el caso general, de los límites en que encerramos estos apuntes; y por esto sólo detallaremos algunos casos particulares sencillos que son los de uso mas frecuente.

53. Si uno de los ángulos que entre sí forman los ejes es recto, el arco de círculo correspondiente es una semicircunferencia y la superficie que describe en su giro, una esfera; y si esto sucede para dos de aquellos ángulos, los XZ y ZY , por ejemplo (fig. 10), las dos esferas correspondientes se cortan según una circunferencia cuyo plano es perpendicular á la recta de los centros y, por tanto, á su paralela qr y al plano Π que las contiene; se proyectará pues según la altura ps del triángulo, que es uno de sus diámetros. El plano de esta circunferencia corta á la superficie descrita por el arco $q(o)r$ según otra circunferencia de centro s y radio $s(o)$, y para obtener los puntos en que ambas se cortan, basta colocar su plano sobre el del dibujo haciéndole girar alrededor de su traza $p(o)$. Así se obtiene la posición (o) que toma el punto o en el giro; y trazando por ella la perpendicular $(o)o$ al eje, tendremos la proyección o del origen, y la distancia $(o)o$ del mismo al plano del dibujo. De

aquí se deducen las proyecciones Z , Y y X de los ejes y los ángulos que éstos y los planos coordenados forman con el de proyección, de igual manera que se hizo en el problema anterior (50).

54. La misma construcción que acabamos de indicar puede también emplearse en otro caso menos fre-



cuenta en la práctica, aquél en que el triedro sea isósceles, siendo iguales, por ejemplo, los ángulos XZ y ZY , si lo es en el mismo sentido el triángulo de las trazas, ó si $rp = pq$; con la sola diferencia, respecto al caso anterior, de que en el actual la semicircunferencia de diámetro ps se convierte en un arco capaz del ángulo que forma el eje Z con el plano XY , construido sobre la misma recta ps .

Pero si, como de ordinario acontece, el triedro de los ejes está definido por sus tres ángulos planos, será conveniente modificar ligeramente la construcción, á fin de evitar la determinación previa del ángulo que el eje Z forma con el plano opuesto XY , en esta forma: constrúyase el arco $q(o)r$ capaz del ángulo de los ejes X é Y , y su punto medio será el (o) ; describase desde el punto q como centro y con el radio $q(o)$ una circunferencia que cortará al arco capaz del ángulo

YZ construido sobre pq en el punto $(_3o)$; y conociendo ya $(_1o)$ y $(_3o)$, continuará la construcción sin dificultad como se ha explicado en el primer caso (50), con la particularidad de que ahora, por las condiciones especiales de los datos, la proyección del eje **Z** es altura del triángulo, como sucede en la fig. 10, y el ángulo $p(o)s$ mide el que dicho eje forma con el plano opuesto.

55. Si el triedro de los ejes es trirectángulo, por las razones indicadas, el punto o será el de encuentro de las tres alturas del triángulo pqr ; la perpendicular á una de ellas en este punto encontrará á la semicircunferencia descrita sobre la misma, como diámetro, en el punto (o) y el resto de la construcción seguirá como en los casos anteriores.

56. Si, en cualquiera de los tres últimos, conviene tener la verdadera forma y magnitud de los triángulos $q(_1o)r$, $r(_2o)p$ y $p(_3o)q$ basta construir sobre qr , rp y pq los arcos capaces de los ángulos **YX**, **XZ** y **ZY**, buscar los puntos en que los cortan las perpendiculares bajadas desde el punto o á dichas rectas y unirlos con los vértices correspondientes del triángulo pqr , como se indica en la figura 10.

57. Si uno de los vértices del triángulo pqr , el p , por ejemplo, se aleja al infinito ó aquel triángulo queda reducido al lado qr y dos rectas paralelas entre sí que parten de sus extremos, los arcos capaces de los ángulos **XZ** y **ZY** construidos sobre rp y pq se reducen á dos rectas que, partiendo de los vértices respectivos r y q , forman con aquellas los ángulos indicados; y las superficies de revolución que engendran en el giro son conos con sus ejes paralelos entre sí. La determinación de su línea de intersección (1) y de los puntos en que encuentra á la superficie construida sobre el lado qr conduciría á la solución del problema con alguna simplificación respecto al caso general.

Pero en el actual es más sencillo construir directamente los triedros de vértices q y r , en cada uno de los cuales se conocen ahora dos caras y el ángulo diedro opuesto á una de ellas; así en el que tiene su vértice en q se conoce el ángulo rqp , el que el eje **Y** forma con qp , que es suplemento del que el mismo forma con el eje **Z**, y el diedro de los dos planos coordenados que se cortan en **Y**. En realidad basta la construcción de uno dichos triedros; pues la del q , por ejemplo, nos da el ángulo $oqr = (_1o)qr$ y con éste y el arco $q(_1o)r$ queda determinada la posición del punto $(_1o)$, y por tanto las magnitudes de los segmentos que el plano Π intercepta en los ejes **X** é **Y**. Con ellos se fijan los puntos $(_2o)$ y $(_3o)$ sobre las rectas $r(_2o)$ y $q(_3o)$ á que han quedado reducidos los arcos $r(_2o)p$ y $q(_3o)p$; y el resto de la construcción sigue sin dificultad, re-

sultando de ella que la recta de unión de los dos puntos $(_2o)$ y $(_3o)$ ha de ser perpendicular á la dirección rp y pq en que se ha alejado el punto p , lo cual constituye una comprobación muy útil que nos garantiza la exactitud de las operaciones llevadas á cabo para resolver el triedro antes mencionado.

Si, continuando en el supuesto de estar el en infinito el punto p , admitimos que el triedro de los ejes es rectángulo, la solución indicada admite alguna pequeña simplificación, que es mucho mayor cuando dicho triedro es bi ó tri-rectángulo; debiendo llamar especialmente la atención sobre el caso en que son rectos los ángulos que el eje **Z** forma con los otros dos, pues ya se siga uno ú otro de los dos procedimientos de resolución indicados, se verá que el problema es entonces imposible si los ángulos pqr y prq no son rectos y que si lo son, el problema queda indeterminado y puede tomarse para punto $(_1o)$ uno cualquiera de los situados sobre el arco $q(_1o)r$.

58. Si fuesen dos los vértices del triángulo pqr que se alejan al infinito, quedaría aquel reducido á los dos lados de un ángulo de vértice q , por ejemplo, é igual al de los dos ejes **Z** y **X**, junto con la recta en el infinito del plano Π . Entonces, de las tres superficies de revolución construidas sobre sus tres lados, una desaparece al infinito y las otras dos se reducen á dos conos con el vértice q común y cuyos ejes son los lados que subsisten en el triángulo de las trazas. La recta de intersección de dichos conos ó sea la posición que toma el eje **Y** se obtiene observando que es la tercera arista de un triedro, cuyas otras dos aristas son los ejes de dichos conos y que forma con ellos ángulos suplementarios de los **XY** é **YZ**. La posición que sobre la recta así obtenida toma el punto o y por consiguiente la de su proyección o quedan del todo arbitrarias; pero una vez fijadas, lo están también los ejes **X** y **Z** y sus proyecciones, no ofreciendo dificultad alguna la determinación de todos los demás elementos que en el problema intervienen; que no son otros que los del mismo triedro de los ejes cuando se toma como plano del dibujo la cara **XZ**.

59. Si se tratase de resolver por el cálculo el problema que nos ocupa, observaríamos que, entre los elementos de los triángulos cuyo vértice común está en el origen y que tienen por bases los lados del pqr , se verifican las relaciones siguientes (1):

$$\begin{aligned}qr^2 &= oq^2 + or^2 - 2oq \cdot or \cos \mathbf{YX}, \\rp^2 &= or^2 + op^2 - 2or \cdot op \cos \mathbf{XZ}, \\pq^2 &= op^2 + oq^2 - 2op \cdot oq \cos \mathbf{ZY};\end{aligned}$$

(1) Que son las ecuaciones de los tres conos mencionados en el número 52, si se consideran como coordenados de un punto sus distancias á los tres puntos fijos p , q y r ; lo cual constituye el sistema de coordenadas más apropiado á la cuestión de que se trata.

(1) Que se proyecta sobre el plano del dibujo según un arco de parábola de eje perpendicular á los de los dos conos.

de las cuales pueden deducirse los valores de las tres únicas incógnitas que contienen, á saber, los segmentos que el plano de proyeccion intercepta en los tres ejes. Conocidos estos segmentos, de ellos se deducirán todos los demás elementos desconocidos, como se indicó en el primer caso (50).

Por ser de segundo grado las tres ecuaciones precedentes, quedan satisfechas por ocho sistemas de valores de las incógnitas, correspondientes á otras tantas posiciones que pueden tener los ejes respecto del plano de proyeccion, segun cual sea el triedro cortado por este plano de los ocho que dichos ejes forman. La resolucio[n] de tales ecuaciones, en el caso general, solo puede conseguirse por los métodos de aproximacion que se indican en la teoría de las ecuaciones numéricas; pero se simplifica y entra en el dominio del Álgebra elemental en los casos particulares antes estudiados, como indicaremos brevemente.

60. Si los ángulos \mathbf{XZ} é \mathbf{YZ} son rectos, de las dos últimas ecuaciones (1), en las cuales desaparece el último término, se deduce esta otra:

$$rp^2 - pq^2 = or^2 - oq^2 \quad (2)$$

que combinada con la primera para eliminar oq^2 y despues oq , conduce á la ecuacion bicuadrada

$$or^4 - (M^2 + N^2) or^2 + \frac{(qr^2 + N^2)^2}{4 \operatorname{sen}^2 \mathbf{YX}} = 0,$$

en la cual, con objeto de abreviar, se ha representado por M la razon $\frac{qr}{\operatorname{sen} \mathbf{YX}}$ y por N^2 la diferencia $rp^2 - pq^2$, que suponemos positiva, pues de otro modo la representaríamos por $-N^2$. De esta ecuacion se deduce

$$2or^2 = M^2 + N^2 \pm \cot \mathbf{YX} \sqrt{qr^2 M^2 - N^4};$$

valor que, sustituido en la primera de este número y luego en la segunda del anterior, conduce á estos otros dos:

$$2oq^2 = M^2 - N^2 \pm \cot \mathbf{YX} \sqrt{qr^2 M^2 - N^4}$$

$$2op^2 = -M^2 + P^2 \mp \cot \mathbf{YX} \sqrt{qr^2 M^2 - N^4},$$

en el último de los cuales se designa por P^2 la suma $rp^2 + pq^2$; debiendo advertirse que en las tres expresiones se corresponden los signos de los radicales.

61. Para que los valores de las tres incógnitas sean reales, se necesita ante todo que lo sean sus cuadrados

(1) Que son en tal caso las de dos esferas.

(2) Ecuacion del plano perpendicular qr trazado por p .

ó que la cantidad subradical $qr^2 M^2 - N^4$ sea positiva: pero, puesto que en el triángulo pqr se verifica que

$$N^2 = rp^2 - pq^2 = rs^2 - sq^2,$$

ó bien,

$$N^2 = (rs + sq)(rs - sq) = rq(rs \mp sq),$$

(tomando el signo superior ó el inferior segun que la altura ps esté dentro ó fuera del triángulo), dicha cantidad subradical puede ponerse bajo esta otra forma:

$$rq^2 (M^2 - [rs \mp sq]^2);$$

y, observando que la expresion M es la del diámetro del arco capaz del ángulo \mathbf{YX} construido sobre qr , es fácil ver que el radical que nos ocupa será real, cero ó imaginario, segun que la recta ps sea secante, tangente ó exterior respecto de dicho arco.

Por otra parte, si nos fijamos en que, cuando la ps corta á la circunferencia $q(\mathbf{o})r$ en los puntos (\mathbf{o}) y (\mathbf{o}^*) (el segundo de los cuales no se ha representado en la figura), la cantidad $rs \mp sq$ es igual á la cuerda paralela á qr trazada por (\mathbf{o}) y que $\sqrt{M^2 - (rs \mp sq)^2}$ es la expresion de la distancia que media entre los dos puntos (\mathbf{o}) y (\mathbf{o}^*) : no será difícil convencerse de que los valores de or y de oq son reales siempre que lo es aquel radical, y que los de op serán todos reales, dos reales y dos imaginarios ó los cuatro imaginarios, aun siendo real dicho radical, segun que ps sea mayor que los dos segmentos $s(\mathbf{o})$ y $s(\mathbf{o}^*)$, mayor que uno y menor que el otro ó menor que ambos; conclusiones todas que concuerdan con las que se deducirian de la discusion del problema si se atendiese sólo á la construccion geométrica indicada para la resolucio[n] del mismo (1).

62. En el caso de ser trirectángulo el triedro de los ejes, las ecuaciones del número 59 quedan de pri-

(1) A las ecuaciones establecidas en el número 59 puede tambien dárselles otra interpretacion geométrica, si se consideran las tres distancias del origen á los puntos p, q y r como coordenadas tangenciales del plano Π respecto de los ejes \mathbf{Z}, \mathbf{Y} y \mathbf{X} ; en cuyo caso cada una de aquellas ecuaciones es la de la curva envolvente de las diferentes posiciones que toma una recta de magnitud constante cuando sus extremos se apoyan sobre dos de los ejes coordenados; el conjunto de dos de ellas representa la superficie desarrollable cuyas directrices son las dos curvas correspondientes; y el conjunto de las tres pertenece al plano tangente comun á las superficies de esta especie que se obtendrian combinando de dos en dos aquellas curvas directrices. Por último, cuando entre dos de dichas ecuaciones se elimina la incógnita que les es comun, la op por ejemplo, se obtiene la de la traza que la superficie desarrollable correspondiente origina en el plano \mathbf{YX} ; y al combinar esta ecuacion con la tercera de las propuestas, aparecen las coordenadas oq y or de la tangente comun á las dos líneas situadas en el plano \mathbf{YX} . Esta interpretacion corresponde, pues, á una solucio[n] geométrica completamente distinta de la del texto, y que, aunque no tan sencilla, conduciria al mismo resultado.

mer grado con relacion á los cuadrados de las tres incógnitas y de ellas se deduce

$$\begin{aligned} 2 \text{or}^2 &= q^2 + rp^2 - pq^2 \\ 2 \text{oq}^2 &= q^2 - rp^2 + pq^2 \\ 2 \text{op}^2 &= -qr^2 + rp^2 + pq^2. \end{aligned}$$

Para que el problema sea posible es necesario y suficiente que las alturas del triángulo pqr estén dentro del mismo ó que dicho triángulo sea acutángulo; puesto que el cuadrado de cada uno de sus lados debe ser menor que la suma y mayor que la diferencia de los cuadrados de los otros dos.

63. Si en vez de ser rectos los ángulos \mathbf{XZ} y \mathbf{ZY} fuesen solo iguales entre sí y se tuviese además $rp=pq$, de las dos últimas ecuaciones del número 59 se deduciría, por sustracción, la siguiente:

$$(\text{or} - \text{oq})(\text{or} + \text{oq} - 2 \text{op} \cos \mathbf{XZ}) = 0,$$

la cual queda satisfecha si $\text{or} = \text{oq}$ y también cuando $\text{or} + \text{oq} = 2 \text{op} \cos \mathbf{XZ}$. La primera condicion, que es la correspondiente á la solucion mencionada en el número 54, introducida en la ecuacion

$$qr^2 = \text{oq}^2 + \text{or}^2 - 2 \text{oq} \cdot \text{or} \cos \mathbf{XY},$$

nos conduce al valor siempre real

$$\text{oq} = \text{or} = \pm \frac{qr}{2 \sin \frac{1}{2} \mathbf{XY}},$$

que substituido en cualquiera de las otras dos da esta otra:

$$\text{op}^2 - \frac{qr \cos \mathbf{XZ}}{\sin \frac{1}{2} \mathbf{XY}} \text{op} + \frac{qr^2}{4 \sin^2 \frac{1}{2} \mathbf{XY}} - rp^2 = 0$$

para determinar op . De ella se deducirán dos valores de op reales y desiguales, reales é iguales ó imaginarios, segun que $\frac{rp}{\sin \mathbf{XZ}}$ sea mayor, igual ó menor que

$$\frac{qr}{2 \sin \frac{1}{2} \mathbf{XY}}, \text{ es decir, segun que el diámetro de la}$$

circunferencia $p(\text{o})q$ sea mayor, igual ó menor que la cuerda $q(\text{o})r$ de la $q(\text{o})r$; resultado conforme con el que se obtendria discutiendo la solucion geométrica del número 54.

64. Si quisiésemos aplicar las ecuaciones del número 59 al caso en que el punto p se aleja al infinito y por tanto se hacen infinitas las magnitudes rp , pq y op , observaríamos que la primera ecuacion subsiste y que, restando una de otra las dos últimas y dividiendo en seguida por 2op , se obtiene otra ecuacion

en la cual, al pasar al límite, la razon $\frac{rp + pq}{2 \text{op}}$ tiende

hacia la unidad, y la $\frac{\text{or}^2 - \text{oq}^2}{2 \text{op}}$ hacia cero; mientras que la diferencia $rp - pq$ se reduce á la distancia que separa los puntos r y q medida en la direccion en que se ha dejado el punto p , ó sea la distancia desde q hasta el pié, de la perpendicular á qp trazada por r ; de modo que, representando por D esta distancia, la ecuacion indicada se reduce á la siguiente

$$D = - \text{or} \cos \mathbf{XZ} + \text{oq} \cos \mathbf{ZY},$$

fácil de obtener estudiando directamente la figura. Esta ecuacion, combinada con la primera del número 59, permite deducir los valores de or y oq , que junto con el valor infinito de op , resuelven por completo el problema.

No nos detendremos á examinar el caso en que dos vértices del triángulo de las trazas se alejan al infinito, por su extraordinaria sencillez.

65. TERCER CASO.—Si la posicion de los ejes respecto del plano Π se define por la distancia or , el ángulo ϕ de \mathbf{X} con rq y el diedro θ que el plano \mathbf{XY} forma con el Π , en el triedro de vértice r conocemos el ángulo plano ϕ y los dos diedros adyacentes, siendo fácil determinar los ángulos orp y prq ; en los triángulos orp y orq se conocen un lado y dos ángulos adyacentes y se pueden deducir los otros lados y los ángulos, y entonces en los triángulos opq y pqr conocemos dos lados y el ángulo comprendido. Determinadas, pues, las cuatro caras del tetraedro opqr , queda ya este caso reducido los anteriores y es fácil continuar la construccion ó el cálculo para determinar todos los demas elementos.

El problema es posible, cualesquiera que sean las magnitudes de los elementos conocidos; puesto que su resolucion se refiere á la del segundo caso del triedro.

66. Si el ángulo ϕ tiene el valor cero, el triángulo de las trazas queda reducido al eje \mathbf{X} , y los puntos p y q se reunen en o , quedando, sin embargo, determinada la direccion pq . El diedro cuyo vértice estaba en r desaparece y los otros dos quedan definidos en esta forma: el que tenía su vértice en q , por el ángulo plano \mathbf{XY} y los diedros adyacentes que son el θ y el \mathbf{Y} ; y aquel cuyo vértice estaba en p , por el ángulo plano \mathbf{XZ} , el otro ángulo plano formado por la direccion pq con el eje \mathbf{Z} (que es suplemento de la suma de los dos que el eje \mathbf{Y} forma con aquella misma direccion y con el eje \mathbf{Z}) y, por último, el diedro comprendido formado por los planos \mathbf{XZ} y \mathbf{ZY} .

La construccion se efectua, por tanto, sin dificultad; pero en la práctica suele ser preferible modificar en este caso la magnitud del segmento tomado sobre el

eje X y suponerle un valor infinito, para que los otros dos puedan tomar valores finitos y entrar el problema en uno de los casos particulares indicados en el número 51, cuyos elementos se determinan como sigue: resolviendo el triedro cuyo vértice es el punto q y tomando arbitrario el segmento oq , con lo cual en el triángulo poq se conoce este lado y los dos ángulos adyacentes, construyendo la figura á que queda reducido el triángulo pqr , para lo cual hay suficientes datos, y continuando con estos elementos el resto de la construcción como se indica en el citado número 51.

Si el ángulo diedro θ tiene un valor nulo, el plano de proyección se confunde con el XY y el problema se reduce al de la resolución del triedro de los ejes, cuando se toma esta cara como situada en el plano del dibujo; advirtiéndose que este caso corresponde á aquél en que dos de los ejes ó el plano que determinan son paralelos al plano de proyección.

(Continuará.)

EDUARDO TORROJA.

FERRO-CARRILES INTERNACIONALES.

Sistema de vía.

La gran influencia que tiene el sistema de vía en la tracción, y su íntimo enlace con el material móvil, exigen estudiar detenidamente aquel sistema, tomando como punto de partida la índole especial de este material.

Las bases técnicas adoptadas para nuestro trazado, fijan respectivamente para límites de pendientes y curvas los valores de 0,035 y 150,00, los que requieren fuerte carga adherente sobre las ruedas motrices, una gran conicidad en estas para facilitar el paso de las curvas, y un considerable coeficiente de estabilidad transversal en los carriles para prevenir los efectos de la presión transmitida por las pestañas de las ruedas en dicho paso.

Tales consideraciones han presidido al análisis que hemos hecho de los diversos tipos de carriles hoy más admitidos, y del resultado que han dado en la práctica, para deducir, en su consecuencia, la forma más apropiada para satisfacer las enunciadas condiciones.

Ocupándonos en primer término del metal de que han de construirse los carriles, las ventajas obtenidas en diversas vías de nuestro país y del extranjero con el acero *Bessemer*, nos han inducido á examinar su empleo en el sistema que proponemos. Desde hace algunos años la Compañía de Madrid á Zaragoza y Alicante usa carriles de esta clase, con tan favorable éxito, que trata de sustituir por ellos todos los de hierro de su numerosa é importante red. El Norte de

España los ha colocado en las zonas de montaña de sus líneas; y en la Memoria leída en la reciente junta de sus accionistas, manifiesta el ventajoso resultado obtenido y el propósito de continuar su colocación en vasta escala. La Empresa de Madrid á Malpartida ha comenzado á colocar también carriles de acero.

En un notable trabajo presentado en la última Exposición de Viena, por la Administración francesa de Obras públicas, se aducen datos muy importantes relativos á esta cuestión en las principales Compañías de su país. Según ellos, el desgaste del acero es muy igual y uniforme, proporcionando un movimiento mucho más suave que con los carriles de hierro, en que esta uniformidad no existe inutilizándose á veces carriles recién puestos, por choques y desperfectos locales, y cuando todavía no habían sufrido merma alguna por el uso normal. Esta uniformidad en el desgaste es una de las ventajas más características del carril de acero, pudiendo asegurarse bajo este punto de vista una duración diez veces mayor que la de los de hierro, correspondiendo aquella á un tráfico de 200 millones de toneladas.

La resistencia á los esfuerzos de tensión, presión y choque, es al menos doble de la del hierro; para presiones de 17 á 18 kilogramos, éste sufre deformaciones permanentes, que para lograrlas en el acero es preciso exceder la cifra de 31 kilogramos. Todas estas ventajas hacen preferible el acero al hierro, bajo el triple concepto de la resistencia, duración y conservación; el único inconveniente que se encontraba era la mayor carestía del primero. El gran desarrollo que la fabricación de este ha obtenido y los consiguientes adelantos introducidos en su fabricación, permiten hoy encontrar en nuestros puertos la tonelada á un precio de 250 á 260 francos, cuya diferencia, relativamente exigua con la del hierro, juntamente con las consideraciones expuestas de mayor duración, permiten desde luego y sin necesidad de cálculo alguno dar la preferencia también al acero, bajo el punto de vista económico.

Escogido el metal con que hayan de construirse los carriles, se puede fijar desde luego la forma general de los mismos, porque la del sistema Vignoles es hoy la aceptada casi unánimemente por todas las Compañías de ferro-carriles é ingenieros que de ellos se ocupan, restándonos tan solo determinar las proporciones y dimensiones de las diversas partes que constituyen su sección.

Con este objeto se han pedido datos á diversos fabricantes y directores de Compañías, y entre ellos hemos tomado como base para nuestro trabajo el del Norte francés, que es uno de los que han sido objeto de estudios más detenidos, que se ha adoptado por la Compañía del Este, después de haber ensayado diversos modelos, y que se construyen en la mayor parte de

los establecimientos que tienen montados aparatos para esta clase de fabricacion. Dicho carril, sin embargo, no puede ser aceptado en nuestras vías sin importantes modificaciones, porque aunque en el Norte francés se usan las máquinas de gran peso de M. Petiet, análogas á las que tal vez sea preciso usar en aquellas vías, su trazado en cambio corresponde á un ferro-carril de grandes velocidades y radios, mientras que el nuestro ha de ser explorado con las pequeñas velocidades que á sus restringidos límites de pendientes y curvas corresponden.

Estos últimos hemos ya indicado que son de 150 metros y exigen por lo tanto ruedas de gran conicidad, en las que la amplitud del movimiento trasversal de la llanta sea mucho mayor que en las curvas de gran radio. Por esta razon hemos reducido la latitud de la superficie plana que en la cabeza del carril del Norte se presenta, aumentando la curvatura de los círculos que le son tangentes, y por consiguiente, el peralte de la referida cabeza; por otra parte se ha disminuido hasta 120° el ángulo formado por las caras superiores de esta para darla mayor apoyo cuando la llanta colocada en una de sus posiciones extremas, tienda á ejercer su accion en voladizo respecto del fuste ó caña del carril.

Para el espesor de éste se han conservado los 12 milímetros del Norte francés y su base se ha ensanchado para darla mayor estabilidad contra los esfuerzos trasversales producidos por la pestaña de la rueda en las curvas de corto radio, y con igual tendencia se ha disminuido la altura del carril desde 0^m,125 á 0^m,122, cuya disminucion se ha practicado en la longitud del fuste.

Su coeficiente de estabilidad está dado por la relacion entre su altura y base, y es por lo tanto $\frac{0^m,122}{0^m,102} = 1,196$ que no difiere apenas del 1,190 del Norte de España, que difiere poco del 1,173, correspondiente al Semmering que se encuentra en parecidas condiciones de curvatura, y que es bastante mas favorable que el 1,30 de los tipos de varias líneas de gran velocidad, cual las de la Compañía de Lion en Francia. Debiendo advertirse que aun cuando los radios de las curvas son en estas muy superiores, su influencia en el coeficiente de estabilidad no es tan importante como pudiera creerse á causa de la notable diferencia que habrá entre las velocidades.

El área de la seccion transversal es de 0^m,003945; el peso, 31 kilogramos; el momento de inercia 0^m,0000660573; y el centro de gravedad está situado á la mitad de la altura.

La resistencia ha sido calculada, considerando el carril como una viga empotrada en dos puntos, caso que corresponde á una rueda intermedia; ó empotrada en uno y apoyada en el otro, caso que corresponde á

una rueda extrema. Se ha supuesto que á lo largo del carril se mueve un peso de 7.000 kilogramos y que la longitud de las vigas es de 0^m,90. Con tales datos, se ha deducido para valor de la carga máxima por milímetro cuadrado 8,61 kilogramos en el primer caso y 11,19 en el segundo.

Estos valores son muy aceptables porque el uno de ellos es próximamente igual al admitido para los carriles de hierro, y el otro muy inferior á los 16 kilogramos que en las conclusiones de los precitados datos presentados por la Administracion francesa, se expresa, puede adoptarse con entera seguridad en la práctica para este metal.

Por otra parte, las hipótesis hechas han sido desfavorables, de modo, que la resistencia efectiva, será mayor que la calculada. Hemos tomado 0,90 para la longitud de la viga, y como esta es la que existe entre los ejes de las traviesas la longitud verdadera (que no hemos determinado por la inseguridad que para ello presentan los rollizos que proyectamos), será considerablemente menor; la carga supuesta, corresponde ademas, á 14 toneladas por eje, que es la máxima en las locomotoras hasta hoy conocidas.

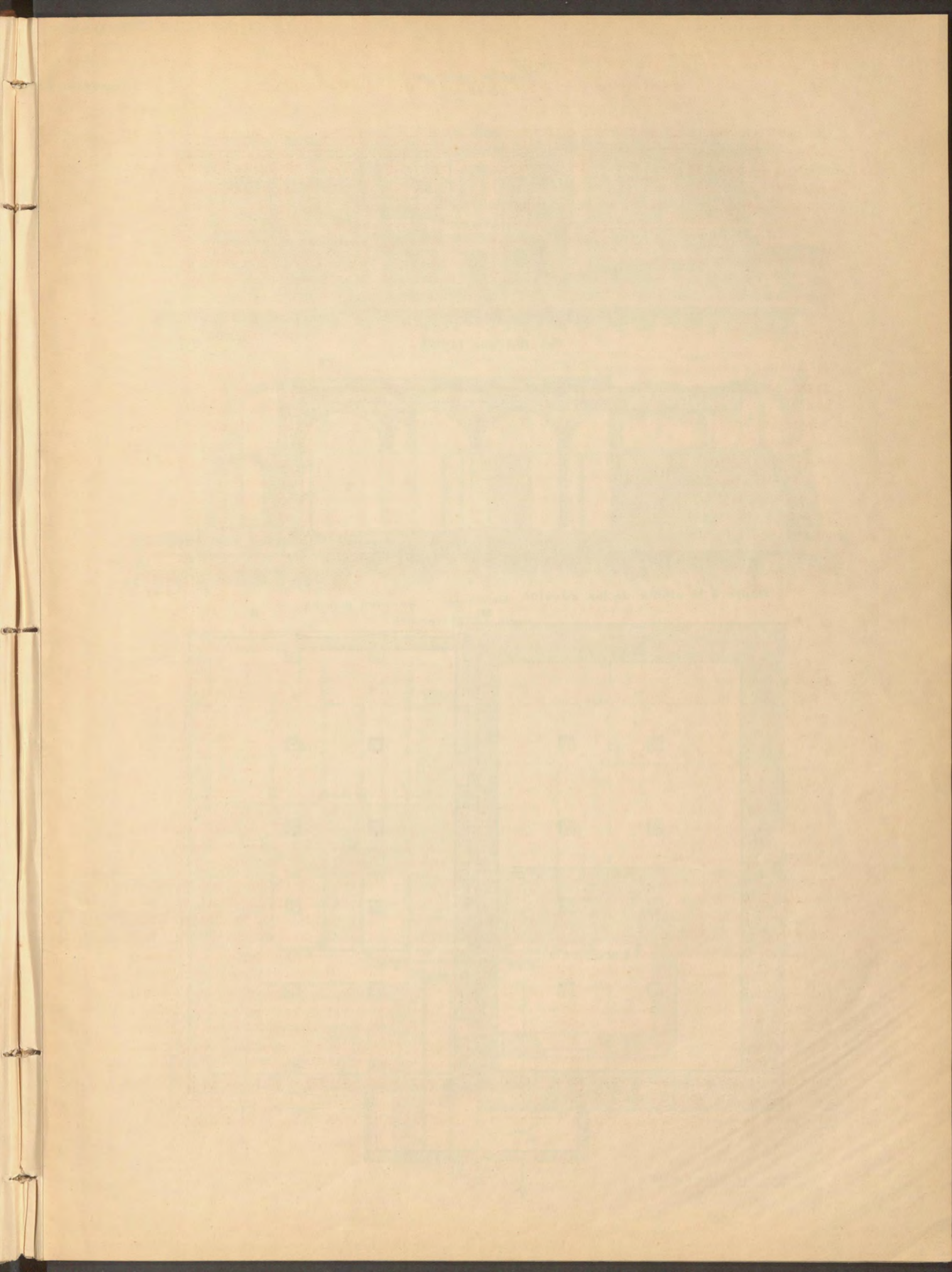
Comparando el peso de nuestro carril con el de otras líneas, se comprueban las favorables condiciones en que se encuentra, bajo el doble punto de vista de la resistencia y economía.

Los pesos de los diversos tipos de acero de que nos hemos podido proporcionar datos, son los siguientes:

Madrid, Zaragoza, Alicante.	28,00 kilogramos.
Norte de España.	32,32 »
Madrid á Malpartida de Plasencia.	29,00 »
Paris, Lyon, Méditerranée.	34,50 »
Nord.	30,30 »
Est.	30,00 »
Ouest.	38,70 »
Orleans.	37,00 »
Norte, Emperador Fernando.	30,50 »

El estudio de la resistencia del carril suministra una nueva prueba en favor de la debatida union de los carriles al aire y en el claro comprendido entre dos traviesas. En efecto, ya se considere el rail empotrado en sus dos extremos, ya empotrado en uno y apoyado en otro, el esfuerzo máximo á que está sometido es mayor en los extremos que en el centro; únicamente se verifica lo contrario siendo este solamente apoyado, lo cual no se realizará, porque en las máquinas de montaña que deberán emplearse las ruedas serán de corto diámetro, su separacion pequeña, y por lo tanto, nunca una insistirá en un claro entre traviesas, sin que insista tambien otra en el inmediato, realizando el empotramiento.

A estas consideraciones mecánicas únense las de mayor suavidad en el movimiento de los trenes; mejor conservacion de los extremos de los carriles, librán-



Fachada anterior.

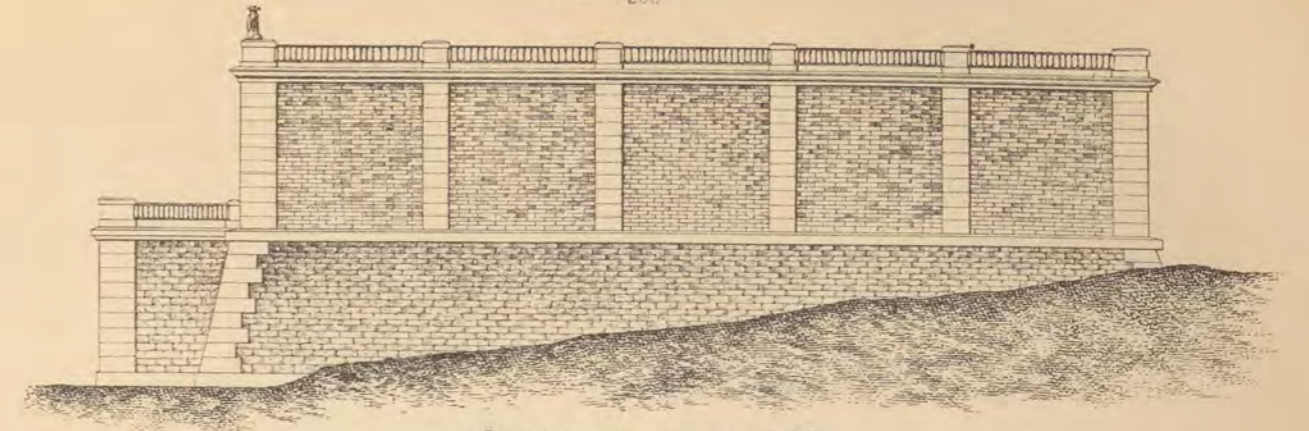
Escala $\frac{1}{200}$



Déposito de recepcion.

Fachada lateral.

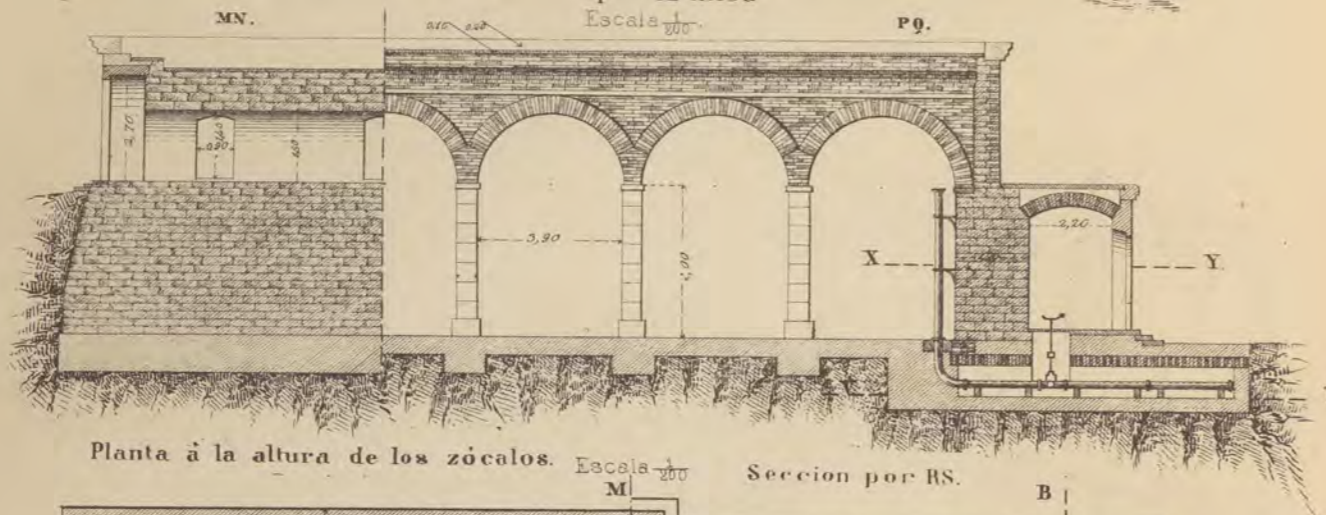
Escala $\frac{1}{200}$



Seccion por la linea

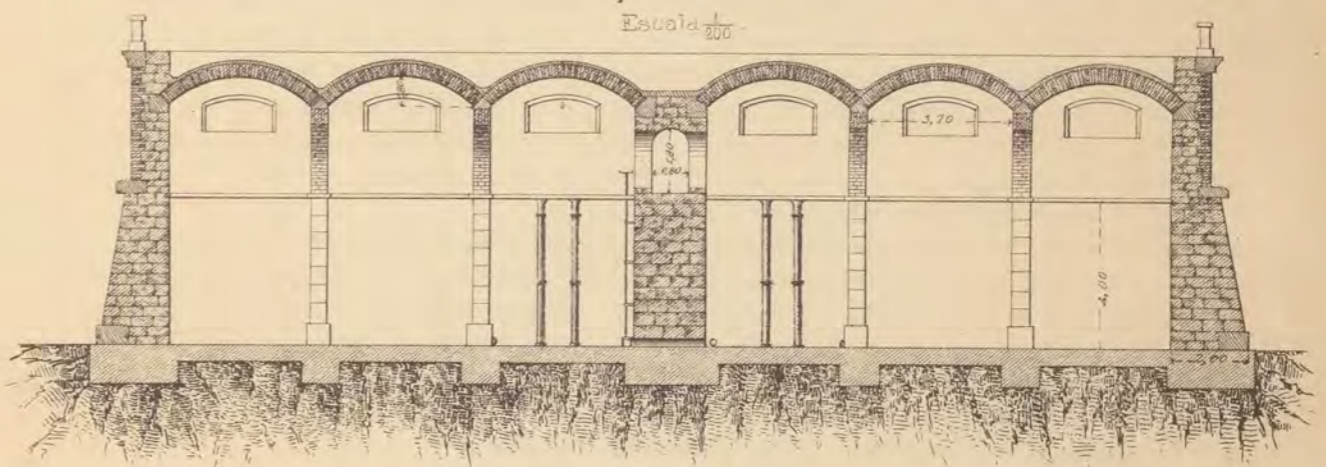
Escala $\frac{1}{200}$

Pg.



Seccion por la linea CD.

Escala $\frac{1}{200}$

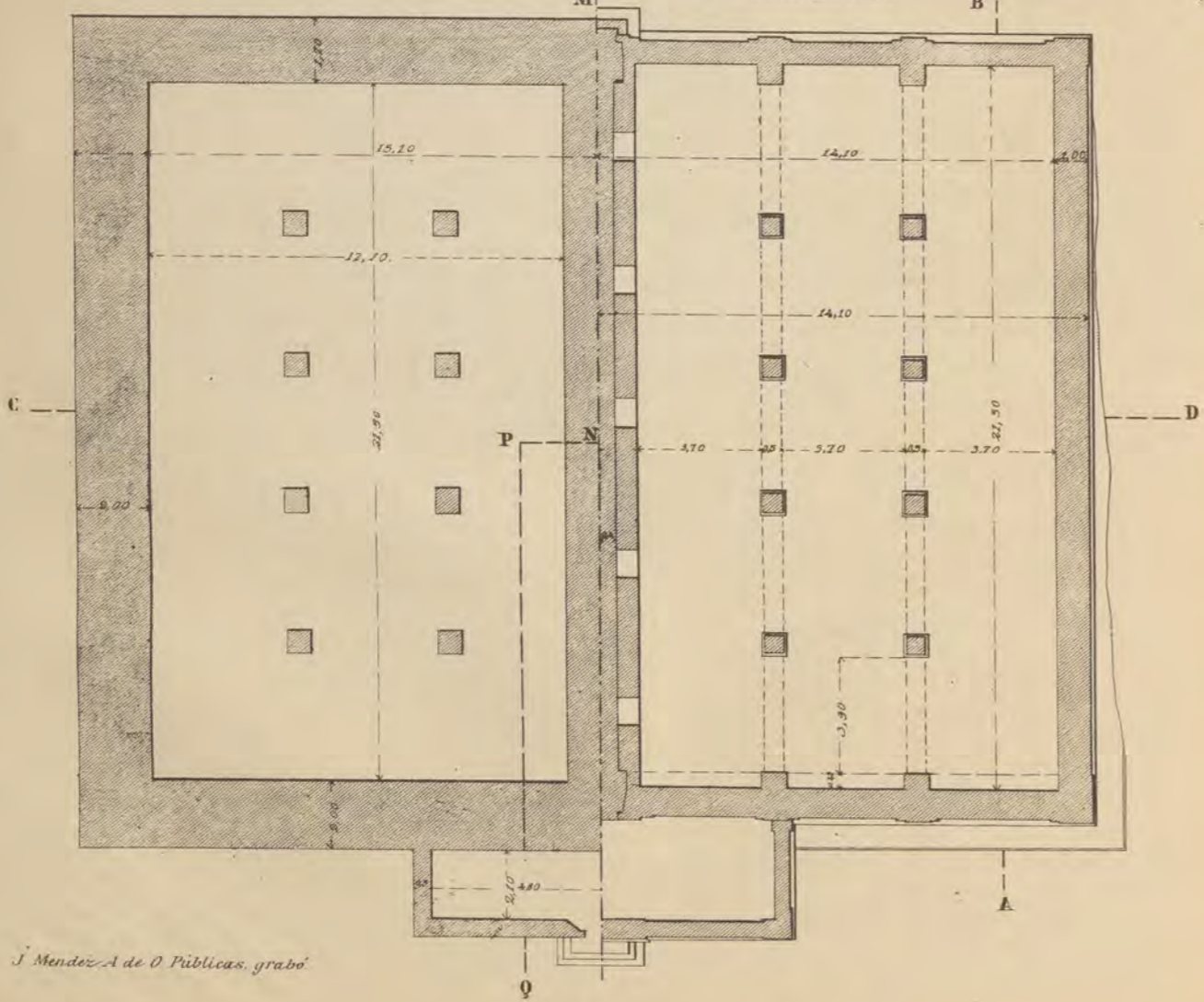


Planta à la altura de los zócalos.

Escala $\frac{1}{200}$

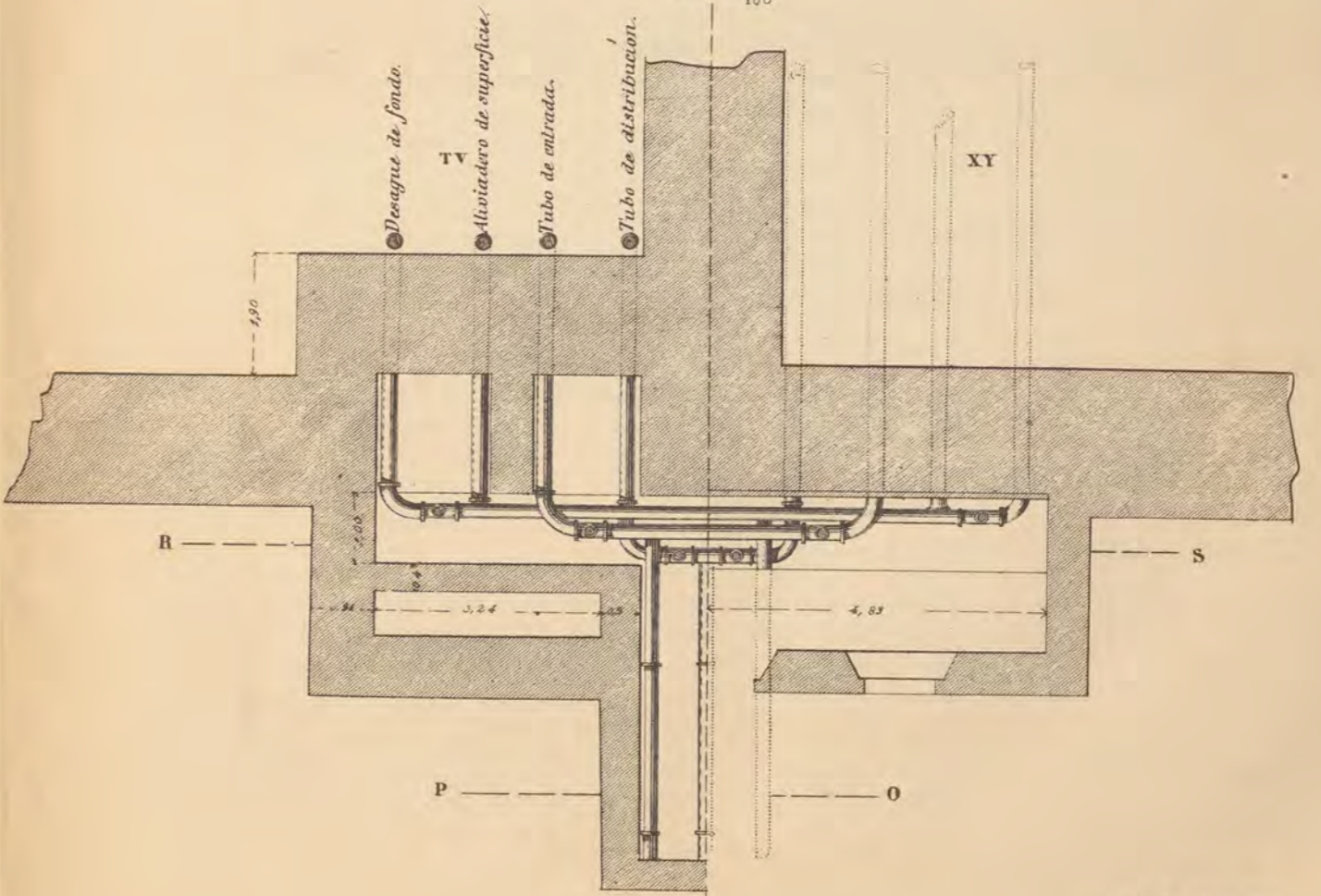
Seccion por RS.

B



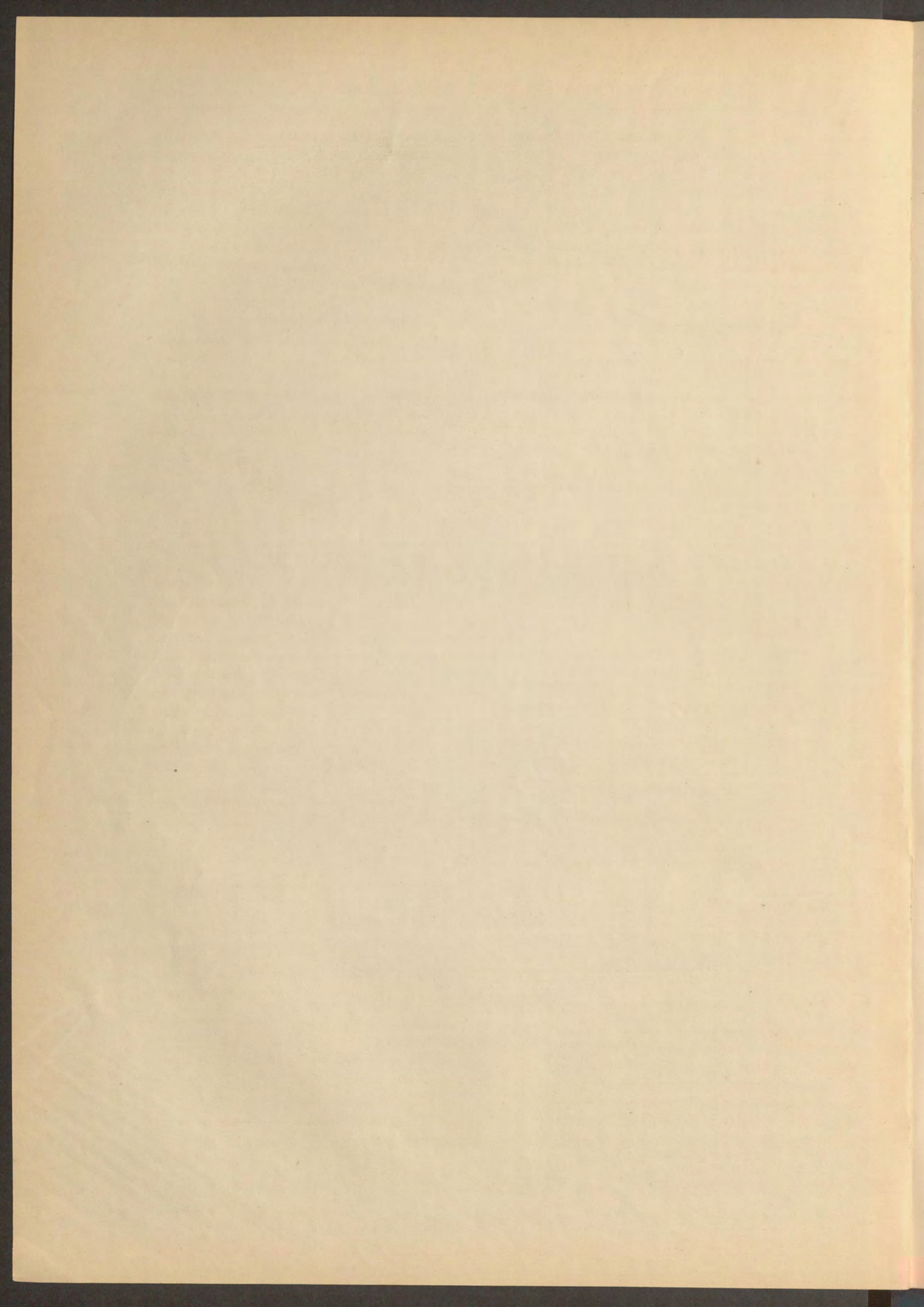
Seccion por la linea

Escala $\frac{1}{100}$



J. Mendos A de O. Pùblicas. grabo

Lit de la Gurnalda.



doles de los fuertes choques que se producen al estar apoyados sus extremos sobre traviesas, y completa uniformidad en las dimensiones de estas; para inducir á adoptar las juntas al aire, limitándonos á reducir la separacion de dichas traviesas que las comprendan y á prolongar las bridas hasta que sobre ellas se apoyen. Estas bridas se presuponen de hierro forjado igualmente que las placas de apoyo que se sujetan con tornillos de hierro galvanizado, que desde hace algun tiempo se emplean por diversas Empresas, sin que una sola haya vuelto á usar las escarpas.

Cada carril de 6 metros de longitud se le considera apoyado sobre siete traviesas, distando las intermedias 0^m,90 de eje á eje y 0^m,30 las extremas hasta la punta del carril. Se las proyecta en rollizo con las dimensiones de 2,20 X 0,14 X 0,28, dimensiones que son las generalmente usadas en nuestro país, y forma bajo la cual es fácil y económico encontrarlas en la localidad.

Creemos inútil insistir mas sobre estos detalles que están dibujados en la lámina XVII, concretándonos á incluir á continuacion un estado del número y peso de los diversos elementos que entran á componer un kilómetro de vía y que ha de servir de punto de partida para su presupuesto.

	Kilógramos.
2 000 metros lineales de carriles á 31 kilógramos uno.....	62 000,00
668 bridas de junta á 4,37.....	2 959,14
1 336 pasadores á 0,66.....	881,76
2 338 placas de apoyo á 1,10.....	2 571,80
4 676 tornillos de hierro galvanizado á 0,33....	1 543,08
1 169 traviesas.	

EUSEBIO PAGE.—MANUEL BARANDA.

CONDUCCION DE AGUAS Á TRUJILLO.

PRIMERA PARTE.

Consideraciones relativas al proyecto en general.

(CONTINUACION.)

VIII.

SIFONES.

Diámetro de los tubos. — El diámetro de los tubos de los sifones se ha calculado por las tablas de Darcy, tomando el coeficiente relativo á tubos nuevos, á pesar de que la mayor parte de los autores opinan debe aumentarse cuando se consideren tubos usados, para tener en cuenta las disminuciones que pueda experimentar la seccion á consecuencia de depósitos, concreciones, tubérculos ferruginosos, etc. Claro es que

por regla general, todos los cálculos han de hacerse en la hipótesis de que los tubos lleven ya algun tiempo en servicio y que se hayan formado incrustaciones, y, por tanto, con el coeficiente aumentado, en la relacion generalmente admitida que es la de 1 á 2. Este aumento se traduce en un exceso de diámetro sobre el que corresponde á tubos nuevos, á igualdad de carga por unidad y de gasto. A pesar de todo, nosotros aplicamos los coeficientes relativos á tubos nuevos, porque, en virtud de las razones que hemos expuesto en el capítulo iv, la naturaleza de las aguas que se proyecta conducir da una seguridad absoluta de que no se pueden producir depósitos, y por consiguiente, no hay razon alguna que haga temer una disminucion en la seccion transversal de la cañería. Intimamente convencidos en esta cuestion, no vacilamos en seguir el procedimiento indicado, y realizamos así una economía no despreciable, pues estimando en 0^m,03 (1) el aumento en el diámetro que se obtendria en los diferentes sifones, calculándolos con valores dobles del coeficiente, y teniendo en cuenta que la longitud de cañerías es de unos 25 kilómetros, es seguro que la disminucion que obtenemos en el coste pasará de cuatrocientos mil reales.

Razones que aconsejan proyectar los sifones con una sola fila de tubos. — Al estudiar el diámetro que habíamos de dar á los sifones, hemos tenido tambien que resolver una cuestion importante; la de si convendria disponer dos filas de tubos ó tan solo una. La primera solucion tiene una ventaja innegable, la de no interrumpir el servicio, aunque haya una averia en una de las filas, pero esta ventaja se consigue á costa de un exceso de gasto tan considerable, que hemos renunciado á ella. Para que no quede duda acerca de este punto, es conveniente que deduzcamos con alguna aproximacion la relacion de los costes en ambos casos. Para ello observaremos que llamando D al diámetro y Q al volúmen de agua, la fórmula de Darcy se puede escribir así:

$$D^5 i = \frac{32b_1}{\pi^2} Q^2,$$

ó mas sencillamente

$$D^5 i = m Q^2 \tag{1}$$

llamado *m* al coeficiente $\frac{32b_1}{\pi^2}$ que se puede considerar como constante para tubos en el mismo estado, de igual naturaleza y cuyos diámetros estén encerrados dentro de los límites que hemos de emplear. Si tratáramos de establecer dos filas de tubos en cada sifon,

(1) Mas adelante, en este mismo capítulo, se verá comprobado el aumento que admitimos.

el volúmen conducido por cada fila habria de ser $\frac{Q}{2}$ y el nuevo diámetro D' estaria dado por la relacion

$$D'^5 i = \frac{m Q^2}{4}, \quad (2)$$

toda vez que la carga por unidad permanece invariable. De las ecuaciones (1) y (2) se deduce

$$\left(\frac{D'}{D}\right)^5 = \frac{1}{4},$$

de donde

$$5 \log \frac{D'}{D} = -\log 4 = -0,602060$$

$$\log \frac{D'}{D} = -0,120412 = 1,879588$$

$$\frac{D'}{D} = 0,7578.$$

Como veremos mas adelante, la mitad de la longitud en sifon se proyecta con 0^m,21 de diámetro, y su otra mitad con 0^m,18, de modo que podremos tomar, como término medio, 0^m,195, y si se colocasen dos filas de tubos, los de cada una habrian de tener un diámetro de $0,195 \times 0,7578 = 0,147$ que deberia aumentarse hasta 0^m,15 para acomodarse á los tipos corrientes en las fundiciones. Observando ahora que la experiencia demuestra que el precio del metro corriente de tubo completamente colocado se puede considerar como proporcional al diámetro, y llamando C el coste del metro lineal de tubería sencilla de 0^m,195 de diámetro y C' el de igual longitud de cañería doble de 0^m,15 se tendrá

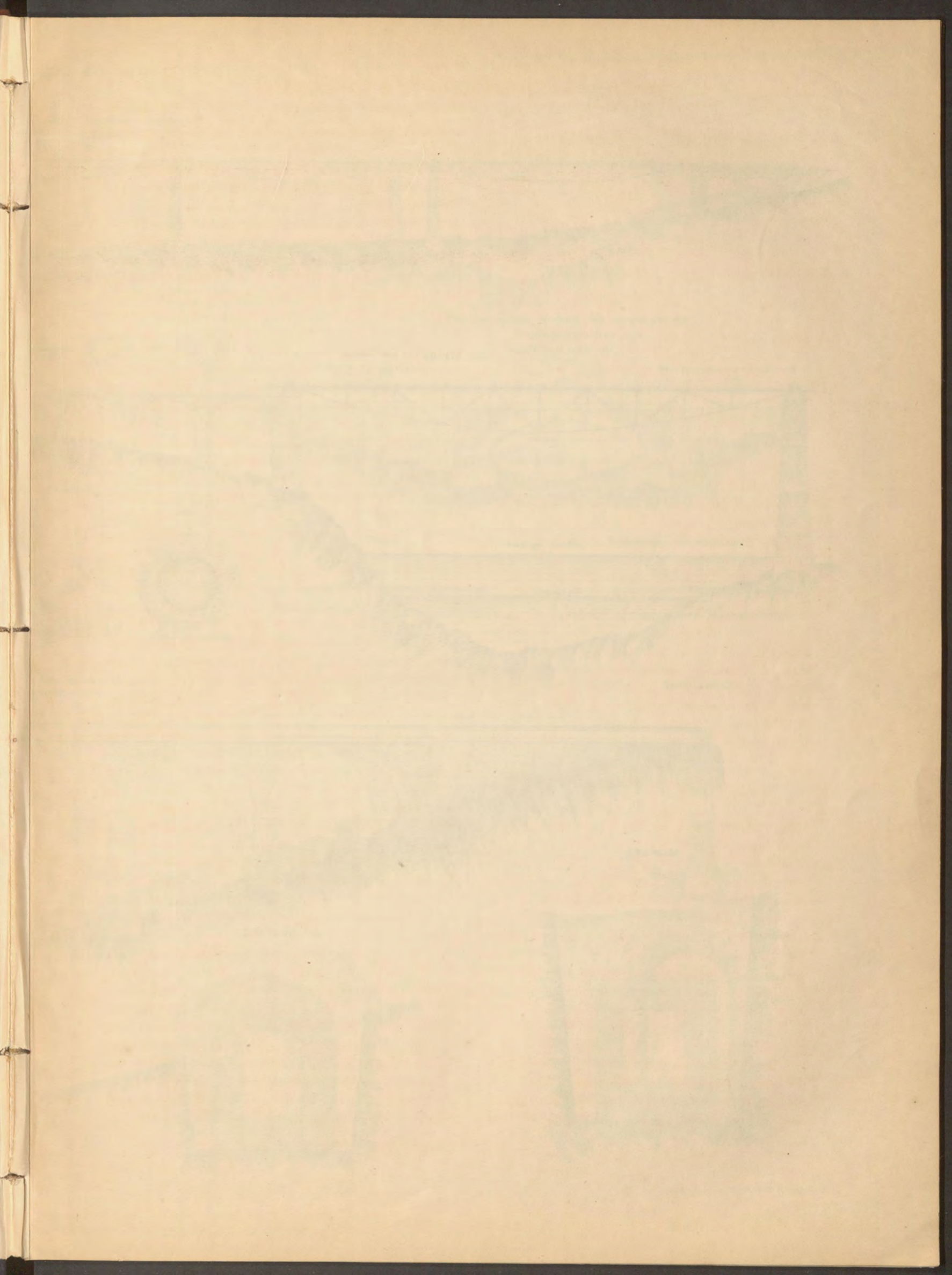
$$\frac{C}{C'} = \frac{0,195}{2 \times 0,15} = \frac{100}{153,85},$$

deduciéndose, por tanto, un aumento en el coste de cerca del 54 por 100, resultado que basta por sí solo para desechar la doble fila en los sifones. Mas si á esto se añade: 1.º, que la práctica ha demostrado que las interrupciones causadas por averías en los sifones ocurren rarísimas veces cuando los tubos tienen el espesor conveniente y han sido bien ensayados con la prensa hidráulica; 2.º, que está ya tan generalizada la idea entre los ingenieros, que en las conducciones modernas se suprime casi siempre la segunda fila de tubos, como se ha hecho en Jerez y en la mayor parte de las obras y proyectos de que tenemos noticia en el extranjero; y 3.º que, como veremos mas adelante, se dan al depósito las suficientes dimensiones para que reduciendo el consumo á lo indispensable para las necesidades domésticas, quede asegurado el surtido para unos diez días, en cuyo pe-

ríodo hay tiempo sobrado para hacer las reparaciones que urgentemente requieran los sifones; se adquirirá la íntima convicción de que ya bajo el punto de vista técnico, ya bajo el económico, sería absurdo proyectar dobles sifones.

Admision de dos diámetros distintos para los sifones. — Somos los primeros en reconocer la conveniencia de que mientras no se deje agua en el trayecto, todas las cañerías de una conduccion tengan el mismo diámetro, por las mayores facilidades que así se consiguen, tanto durante la construccion como en el servicio permanente de conservacion; pero en el caso actual la economía nos ha aconsejado aceptar dos diámetros distintos que corresponden á cargas próximamente dobles unas de otras. Como se ha podido ya comprender al leer la descripcion general del trazado, este se desarrolla ciñéndose extraordinariamente al terreno y buscando siempre la manera de reducir á un mínimo los movimientos de tierra, costosos siempre por la naturaleza de la formacion geológica sobre que se ha de asentar el acueducto. De aquí, que el adoptar una carga uniforme para todos los sifones impusiera una gran sujecion, que se amoldaba mal con nuestro firme propósito de proyectar unas obras económicas, sino en absoluto, por lo menos en relacion á las condiciones en que se encuentran. Las dos cargas admitidas son por metro lineal, de 0^m,0025 y 0^m,001225, correspondientes la primera á unos 10 kilómetros y la segunda á unos 12 de los 22 que se proyectan en sifon: si hubiésemos disminuido la carga mayor hasta igualarla á la menor, hubiéramos tenido que aumentar en 0^m,03 los diámetros en una longitud de unos 10 kilómetros, resultando solo por este concepto un exceso de gasto muy considerable; si, por el contrario, se hubiese preferido admitir una carga constante de 0^m,0025, nos hubiéramos visto obligados á hacer arrancar los sifones del acueducto en puntos mas elevados, sobre todo el último, que mide él solo mas de 11 kilómetros, y cuya boca inferior no puede bajarse, toda vez que es un punto forzado, el depósito de recepcion. El resultado práctico de esta solucion hubiera sido, pues, aumentar la longitud de tubería; respecto á la de acueducto lo que debe evitarse cuidadosamente por el mayor coste del metro lineal de aquella.

Determinacion definitiva de los diámetros y las velocidades. — Fijas ya las cargas de 0,0025 y 0,001225, y conocido el volúmen que se ha de conducir por segundo (15 litros), nada mas facil que determinar los diámetros y las velocidades, únicos elementos que quedan sin deducir. Los que nosotros admitimos, como ya se ha motivado, son los deducidos de las tablas que acompañan á la obra de Darcy y que dan resultados casi idénticos que la fórmula de Dupuit; pero para que se pueda hacer la debida comparacion he-



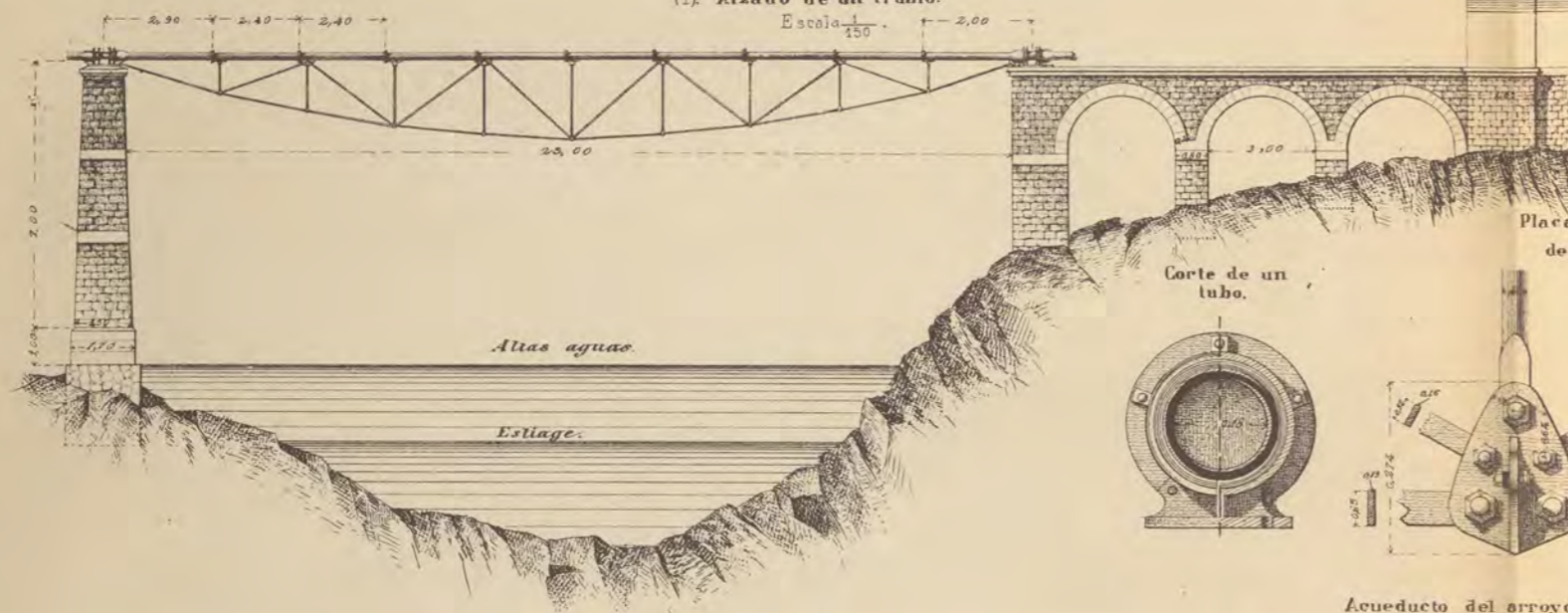
CONDUCCION DE AGUAS A TRUJILLO.

Puente sobre el Rio Garciaz.

(0) Alzado general.
Escala $\frac{1}{200}$.



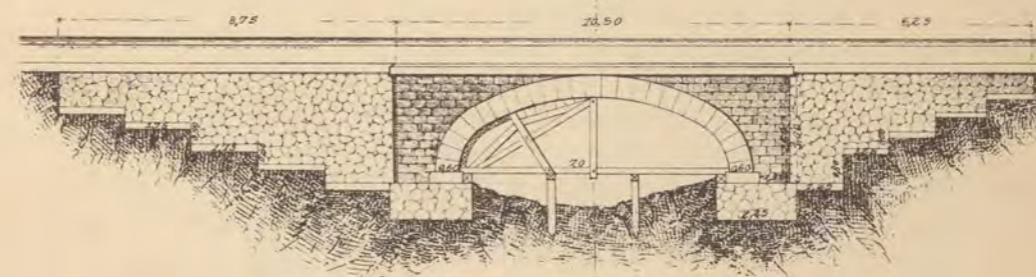
(1) Alzado de un tramo.
Escala $\frac{1}{100}$.



Corte transversal.
Por el eje de los tubos. Por el eje de las péndolas.

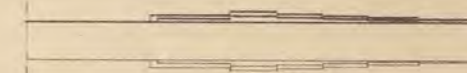


Puente sifon sobre el arroyo de Valdepuercas.
Proyeccion vertical.
Escala $\frac{1}{200}$.

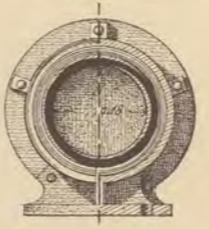


Planta.

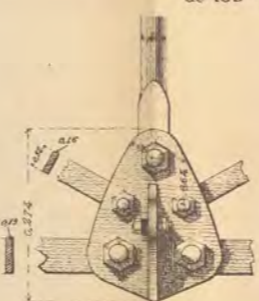
Proyeccion horizontal.



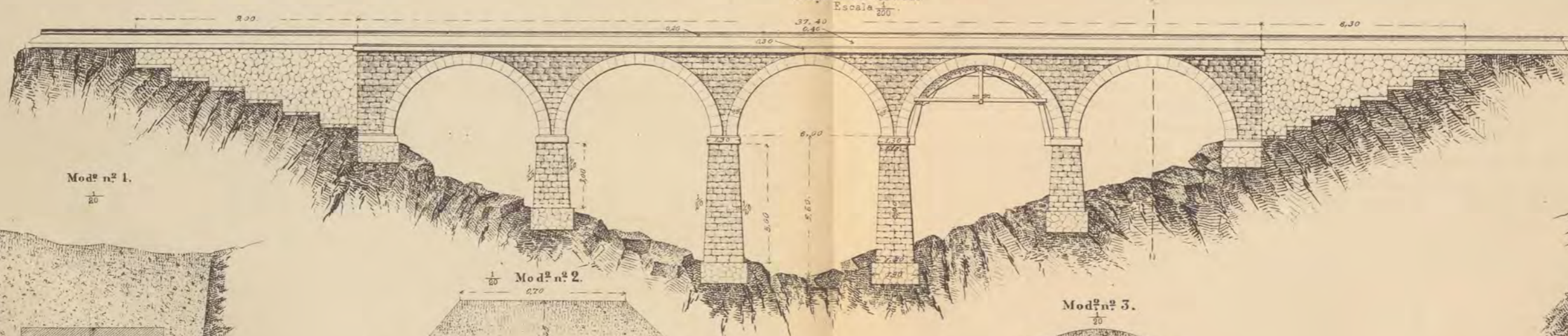
Corte de un tubo.



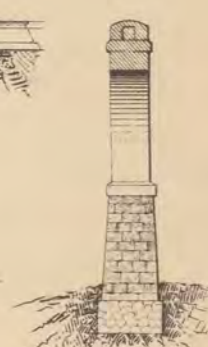
Placas de union de los tirantes.



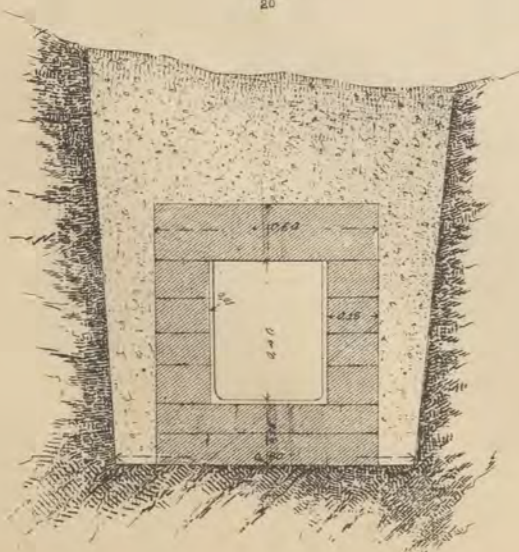
Acueducto del arroyo de los Prados.
Proyeccion vertical.
Escala $\frac{1}{200}$.



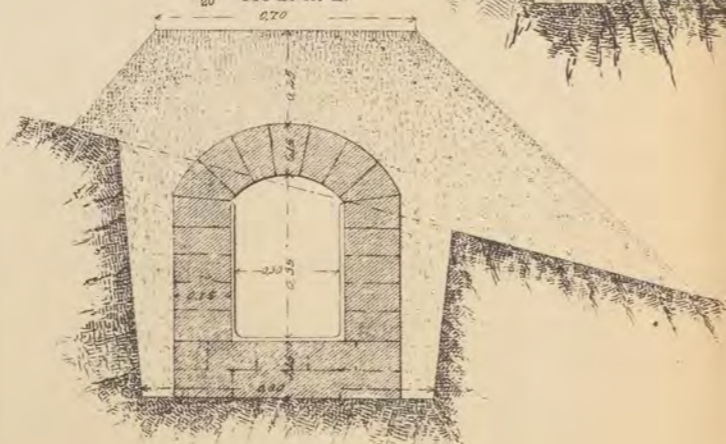
Corte por CD.



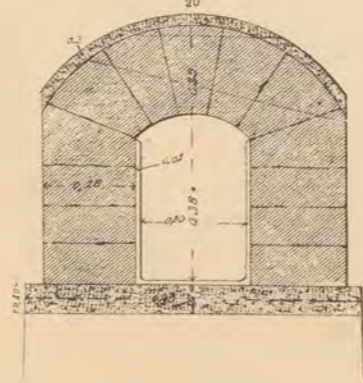
Mod^o n^o 1.
 $\frac{1}{20}$



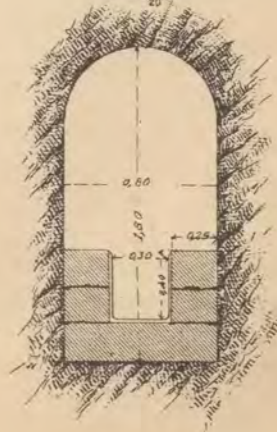
Mod^o n^o 2.
 $\frac{1}{20}$

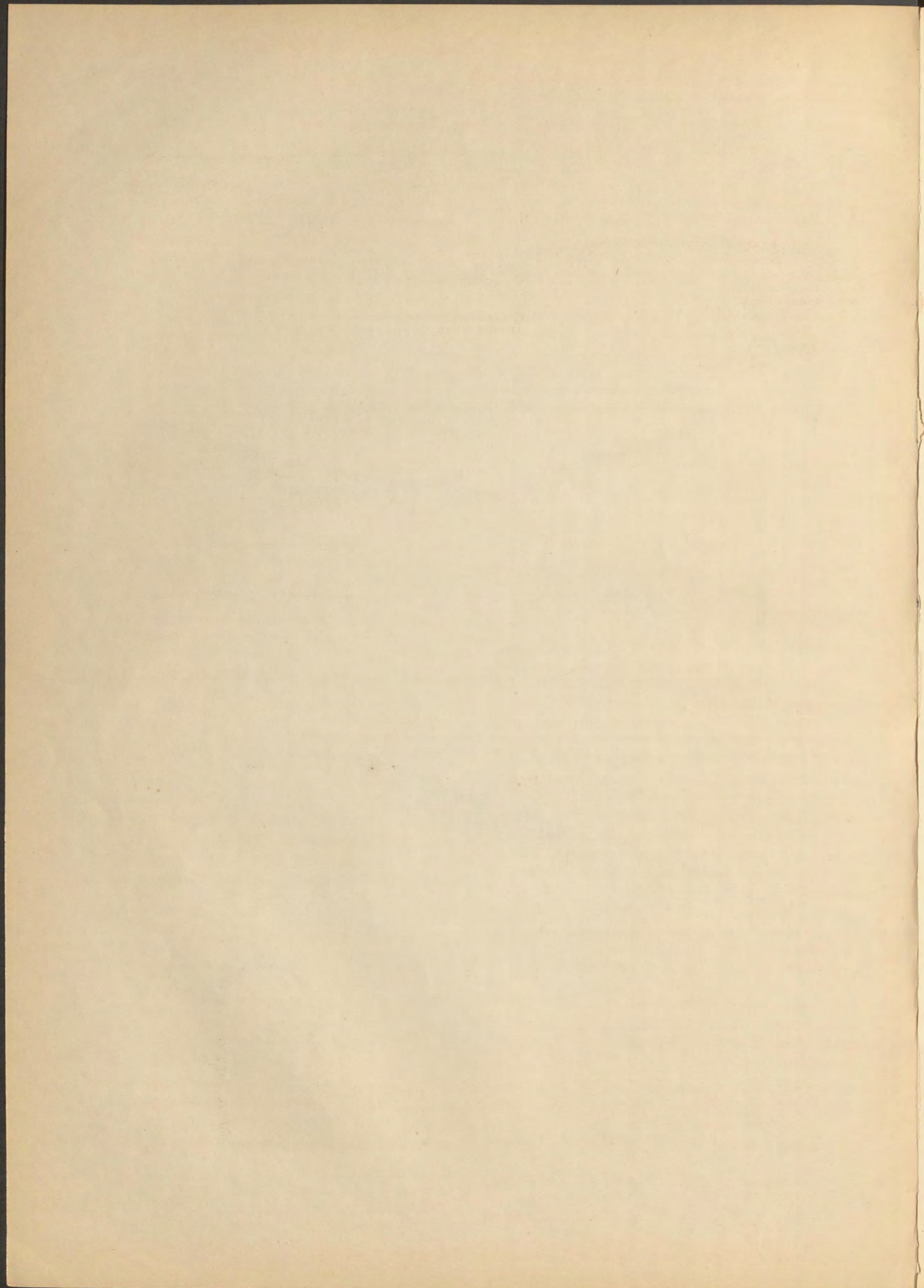


Mod^o n^o 3.
 $\frac{1}{20}$



Mod^o n^o 4.
 $\frac{1}{20}$





mos hecho tambien los cálculos por algunas tablas, que no son mas que modificaciones de las de Darcy, teniendo en cuenta las variaciones que introduce el considerar tubos con depósitos ya formados. Entre las que hemos tenido á la vista citaremos la que va inserta en la obra de M. Debauxe, titulada *Distribution des eaux*, y la que usa M. Bresse en su excelente *Curso de Hidráulica*. El cuadro siguiente resume los resultados que hemos obtenido, no apreciando los diámetros mas que hasta centímetros, pero siempre por exceso, para ceñirnos á modelos de tubos corrientes en el comercio y estar ademas seguros de conducir el volúmen que hemos admitido.

GASTOS en litros por segundo.	CARGAS por metro lineal.	POR LAS TABLAS DE DARCY.		POR LAS TABLAS MODIFICADAS.	
		Diámetros.	Velocidades.	Diámetros.	Velocidades.
15	0,0025	0 ^m ,18	0 ^m ,62 por 1''	0 ^m ,21	0 ^m ,42 por 1''
15	0,001225	0 ^m ,21	0 ^m ,47 » »	0 ^m ,24	0 ^m ,33 » »

Por las razones que hemos desarrollado, nosotros adoptamos los diámetros de 0^m,18 y 0^m,21 para las dos series de sifones. Si á pesar de cuanto se ha expuesto se temiera que un aumento de rozamiento pudiera disminuir la cantidad conducida, no habria inconveniente, al verificar el replanteo, en bajar algun tanto las bocas inferiores de los sifones, compensando así con un pequeño exceso de carga la variacion que pudiera notarse en las resistencias por causas accidentales. Para ello dejamos cierta latitud en el pliego de condiciones facultativas, que podrá aprovecharse en todos los sifones, excepto en el último, que terminando en el depósito, no es factible descender la boca inferior, pero precisamente en ese el inconveniente de que conduzca un volúmen de agua un poco menor no nos debe preocupar, pues ya hemos dicho en el capítulo v que en realidad solo deberia proyectarse para un gasto de 12 litros, por segundo pues que contamos con dejar tres en la Aldeanueva.

Espesor de los tubos.—Otra cuestion importantísima tenemos que examinar; la relativa al espesor que debe darse á los tubos. No entraremos en ella, exponiendo los métodos teóricos para hacer la determinacion, porque creemos mucho mas práctico usar las fórmulas empíricas acreditadas por la experiencia. Entre las muchas que se han propuesto solo nos fijaremos en las dos siguientes:

$$e = 0,008 + 0,00016 D H + 0,0128 D; \quad (3)$$

$$e = 0,005 + 0,0004 D H \dots\dots\dots; \quad (4)$$

En ambas e, D y H, representan respectivamente

el espesor, el diámetro y la carga total en metros.

La (3) se usa especialmente en Francia y la significacion de cada uno de sus términos puede verse en la obra de Dupuit.

La (4) tiene un empleo mas generalizado en Alemania y la hemos tomado de la obra de Redtembacher sobre *Resultados científicos y prácticos destinados á la construccion de máquinas*. Las dos fórmulas dan espesores exagerados para los tubos ordinarios, es decir, para los que no deben sufrir una presion que llegue á diez atmósferas; así es, que para aquellos hemos creido oportuno adoptar las dimensiones corrientes hoy en las fábricas y que constan al final de la última obra referida. No sucede lo mismo con los tubos reforzados, esto es, con los que deban estar sometidos á mayor carga, en cuyo caso se encuentran los de la parte inferior del sifon del Garciaz de 0^m,18 de diámetro, en los cuales la presion llega á ser de trece atmósferas: el espesor de estos lo hemos calculado haciendo H = 150 metros en la fórmula alemana, que preferimos á la francesa, por ser mas moderna y porque parece que muchos constructores se ciñen completamente á ella. Quizá el resultado sea algo exagerado, pero tratándose de una corta longitud, no vacilamos en forzar las dimensiones, si bien en una relacion pequeña, para tener en cambio completa tranquilidad acerca de las condiciones de los tubos para resistir las fuertes cargas á que estarán sujetos. Procediendo, como se ha indicado, se deducen los siguientes espesores, que son los que en definitiva adoptamos:

- Tubos ordinarios. { D = 0^m,18..... e = 0^m,01126
- { D = 0 ,21..... e = 0 ,01147
- Idem reforzados.. { D = 0 ,18..... e = 0 ,0158
- { D = 0 ,21..... e = 0 ,0176

En prueba de que los espesores de los tubos ordinarios no son insuficientes, ponemos á continuacion los que se han admitido en la reciente distribucion á St.-Etienne para diámetros de 0^m,135, 0^m,216 y 0^m,25, adoptando la misma presion de diez atmósferas, que nos ha servido de tipo.

TUBOS EMPLEADOS EN SAINT-ETIENNE.

Diámetros.	Espesor.
0 ^m ,135.....	0 ^m ,01
0 ,192.....	0 ,011
0 ,216.....	0 ,0115
0 ,25	0 ,012

Del exámen de los cuadros anteriores se deduce claramente que los tubos de 0^m,18, que nosotros proponemos, tienen mas espesor que los de 0^m,192 de Saint-Etienne, y que el que damos á la tubería de 0^m,21 casi

coincide con el que en aquella distribucion se ha admitido para la de 0^m,216 de diámetro.

En el proyecto no proponemos ningun tubo reforzado de 0^m,21, y sin embargo, se ha calculado el espesor correspondiente por si al ejecutar las obras se viera la necesidad ó conveniencia de emplear alguno.

Todo lo que precede se refiere á espesor de tubos rectos; en los curvos y en todos los enchufes el grueso es algo mayor.

Prueba de los tubos.—En el pliego de condiciones se prescriben las pruebas á que se habrán de someter los tubos, y tan solo debemos justificar las que se refieren al ensayo con la prensa hidráulica. En nuestro concepto, el parecer de los ingenieros franceses de que se prueben los tubos á una presión doble de la que deben estar sometidos (llegando algunos á proponer que la presión de prueba sea quintupla de la ordinaria), no está suficientemente motivado. Nos fundamos, en que exagerando la presión, se corre el gravísimo riesgo de alterar la constitución molecular del hierro fundido, hasta el punto de que si bien resista por un corto espacio de tiempo una presión muy grande, no pueda luego soportar permanentemente aquella á que ha de estar sujeto. De ahí el que proponemos que la carga de prueba sea solo de diez atmósferas para los tubos ordinarios y de quince para los reforzados.

Motivos en que se funda el no construir las cañerías con tubos de Chameroy.—Terminaremos este capítulo manifestando que, si desde luego hemos admitido sin previa análisis que los tubos sean de fundición, ha sido porque los únicos que hubieran podido entrar en comparación con ellos son los de palastro embetunado de Chameroy, y aunque son mas económicos, como quiera que la práctica no ha demostrado todavía que su empleo presente ventajas sobre los de fundición, que tienen en su apoyo una experiencia secular, nos hemos atendido á los tubos corrientes, porque sería verdaderamente desastroso un mal resultado en un desarrollo de cañería de las proporciones que tiene la que se propone para esta conducción.

(Se continuará.)

MANUEL PARDO.

RESIDENCIA DEL VALLE DE LA PAVONA

(INMEDIACIONES DE ÁVILA).

Tocaban á su fin los poéticos tiempos de la Edad-media, y ya solo faltaba á las veteranas mesnadas de los reyes de Castilla plantar la cruz victoriosa en los muros de Granada, cuando los grandes y señores dejaban sus fuertes castillos de guerra, y mas cortesanos

que sus ascendientes, se agrupaban en las ciudades de importancia, edificando en ellas grandiosos palacios, de que aun quedan no pocos ejemplares dignos por muchas razones de estudio.

Sin embargo, no todos abandonaban por completo sus antiguas residencias, y menos aun sus tradicionales costumbres, y la anchura y libertad del campo, el placer de los ejercicios venatorios, verdaderos simulacros de la guerra en que habian sido educados, y en suma, la vida de aislamiento y señorío, atraíanles á menudo á sus viejos castillos. El tiempo y la guerra habian hecho en las fábricas de ellos no pocos estragos, y el abandono, siquiera temporal, habia precipitado su ruina; por otra parte, despues de pisar blandas alfombras y recrear la vista en las delicadas labores y correctos dibujos de artesonados y tapices, forzosamente debia desagradarles la sencillez y rudeza, que eran el característico sello de los viejos baluartes, en que con tanta gloria y palmo á palmo habian conquistado sus blasones mas ilustres; así que ni la vetusta torre desplomada se reedificaba, ni el profundo foso medio cegado se abria, ni el pesado rastrillo y el forrado puente volvian á estar en servicio; rásábanse en cambio anchas ventanas en el sitio de las aspilleras, patios y escaleras se separaban ampliamente y se convertian en cómodas habitaciones las antes desmanteladas cámaras, donde la gente de guerra se amontonaba en tropel y desorden algunos años atras.

Pronto, pues, y como consecuencia de estas modificaciones, cambiaron los edificios de aspecto, y en los que de nuevo se edificaron, dejó aquella edad profundamente impreso el sello de su buen sentido, siempre apto para satisfacer con inteligencia y sencillez las necesidades que cada construcción, por su índole especial, reclamaba; y si todas ellas merecen al presente fijar la atención del constructor y del artista, acaso ningunos con tanta razón como estas residencias de campo que los gustos y costumbres contemporáneas han vuelto á poner en moda.

La que es objeto del presente artículo, se encuentra á la sazón casi en completa ruina y no poco desfigurada por cubiertas y reparos hechos para convertir en humilde guardería de campo, la que fué residencia señorial; mas es tan extraña su disposición, tan original y bien entendida su traza, que es imposible al observador menos atento dejar de reconocer, aun con los cambios é imperitas mutilaciones en ella obradas, y lo que es mas, bajo las extrañas adiciones que parecen abrumentarla, es imposible, digo, dejar de descubrir al primer golpe de vista algo extraño y curioso en aquellos restos, que se le ofrecen y presentan con la pobre apariencia de una casucha de aldea.

Tal fué realmente la impresión que produjo su aspecto al que esto escribe, y se acercó allí bien ajeno

por cierto de encontrar lo que con tanto anhelo buscaba tiempo hacía. Quiso mi buena fortuna que para satisfacer un deseo del propietario de ella, hubiera de tomar algunos datos de sus dimensiones y estado, y á poco de acercarme y cuando comenzaba á llamar mi atención el hermosísimo sitio que ocupa, hube de fijarla con extrañeza en los salientes de su planta, en la falta de escuadra de sus ángulos y en otra porción de detalles que constituyen su originalidad, de los que el lector puede hacerse cargo teniendo á la vista el dibujo de la lámina XIX, mas ni aun así acabé de formar juicio ni comprender el interesante edificio que á la vista tenía.

Débase, sin embargo, y como disculpa, si es que cabe, á mi torpeza, tenerse presente que ha desaparecido casi por completo la parte superior del muro oriental de la casa; que el occidental, cuya fachada se acompaña, por completo desfigurado, sirve de testero á una grosera cubierta de un solo faldon que va á batir sobre el dicho de Oriente y á verter las aguas al patio; que á consecuencia de esto las fachadas Norte y Sur se han convertido en hastiales de esta armadura, y que puertas y ventanas y foso se han cegado, aquellas quedando reducidas á irregulares boquerones por donde se introduce el heno, y estotro á basurerero, que no solo ha enrasado la altura del terreno, sino que sube además muros arriba y oculta una buena parte de la que fué planta baja.

En este estado, no era fácil, y mucho menos á mi corta penetración, alcanzar lo que aquello había sido; mas tan pronto como traté de hacer el croquis de su planta, y una y otra vez recorrí el interior y el exterior y empecé á sumar mutilaciones y á restar desatinados añadidos, una tras otra y como en tropel fueronse revelando las extrañas, curiosas y bien entendidas disposiciones que la planta acusa, y que ligeramente voy á reseñar.

Desde luego, y no es circunstancia que ha de pasarse por alto, la construcción está magníficamente implantada. En una elevada meseta que, llegando del Norte se presenta en áspera subida, aparece sola y esbelta como asomándose á descubrir el agreste paisaje que se desarrolla en su vasto horizonte. Ondulantes montes cubiertos de encinas seculares se extienden casi hasta las puertas de Avila, cuyas almenadas y murallas y vetustas torres recortan caprisamente el lejano cielo; al Oeste se hunde un valle estrecho y profundo, en cuyo fondo se deslizan murmurando las aguas de un arroyo con honores de río, y al Sur y Oriente, entre grupos de colosales masas de granito y alfombras de verdes tomillares, crecen los álamos con sus hojas plateadas, y los pinos con sus redondas copas de perenne verdura, y la silvestre jara y los ásperos zarzales, que en desiguales grupos interrumpen la dilatada extensión de la dehesa, y

como si fuera poco todavía, en las inmediaciones del edificio y tocando casi con la plazoleta que precede á su entrada, la mano del hombre, recogiendo los caudales de agua que los montes próximos envían, ha formado huertas y praderías que, aunque de escasa extensión, constituyen verdaderos oasis de esmaltada verdura, que contrastan á maravilla con el árido aspecto de la extensa campiña. Realmente y sin otro alguno, fuera este encanto bastante y suficiente motivo para dar al autor de aquella obra título de maestro; mas no es esto todo.

La disposición de la planta dice no poco en su favor, pues basta fijarse en ella con alguna detención, para reconocer la sencillez y habilidad con que están vencidas no pocas dificultades, ó mas bien satisfechos los varios servicios. Dos cuerpos distintos é independientes *M* y *N*, separados por el ancho patio *P*, se presentan en primer lugar, y apenas se cruza la puerta *H*, salvando por su puente levadizo el foso *F*, que rodea todo el edificio. En el uno están las habitaciones del señor, y en otro las de su servidumbre, y ambos quedan cerrados dentro del perímetro general en que los cuerpos salientes de los ángulos presentan las espilleras *a*, que enfilan perfectamente, como las líneas de puntos lo muestran, la extensión de los muros, asegurando maravillosamente la defensa, en aquellos tiempos en que las fechorías constantes de malhechores y bandidos no dejaban punto de reposo á los que vivían en despoblado, á pesar de la diligencia de los cuadrilleros de la Santa Hermandad.

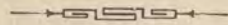
No es fácil, ni del todo indispensable, reproducir la distribución del cuerpo de edificio *N*, mas por lo que dice al *M*, quizá con ligeras variaciones de detalle, á que mi penetración no haya alcanzado, se reduce al que el dibujo ofrece, enteramente igual en ambas plantas baja y alta. El vestíbulo, cocina y comedor abajo; salón y cámaras arriba; aquel con el gran balcón que se ve en la fachada Oeste; estas otras con ventanas de luces distintas en los cuerpos salientes, y además de la gran escalera *E*, la de servicio *e*, incrustada en el grueso del muro; tal es, en suma, la disposición que por los subsistentes restos he podido adivinar, además de los sótanos cuya entrada debió ser por la puerta *p* de la sección, y que, como el foso, están terraplenados por completo.

Nada queda tampoco de la decoración interior, excepción hecha de la chimenea *v* dibujada en la sección; pero no es difícil á los familiarizados con este género de obras, suponer los artesonados techos y los ricos tapices en el lugar que ahora ofrecen los muros desnudos y las techumbres desmanteladas, ni mucho menos corregir en el imperfecto dibujo que de una de las fachadas se acompaña, los efectos y contrastes que la luz ofrecería en aquellos muros tan hábilmente dispuestos para la defensa, y al propio tiempo para el

aspecto del conjunto. Así es, que mientras los dos cuerpos salientes se presentan, uno en luz y otro en media tinta, el entrante, además de romper la monotonía de los grandes macizos, dibuja perfectamente al primero por la gran sombra arrojada que en él proyecta, y al segundo por la línea de luz del saliente en que están las aspilleras, y ¡quién sabe! si las cornisas, de que ningún resto queda, serían formadas por salientes canes y coronadas de matacanes y almenas, que con sus líneas recortadas, y sus ligeras masas producirían esos riquísimos y caprichosos juegos de luz, que son el encanto más seductor de estas obras. Probable es que así sucediera, que no están lejos de allí ejemplares de la misma época, en los cuales de todo esto hay; mas quédese al lector curioso aceptar ó no esta opinión que, por lo que á mí hace, me limito á consignar. De todos modos, con ó sin estas suposiciones, el edificio resulta interesante por demás, y en presencia suya no es difícil dejar de soñar algo; que á medida que van descubriéndose sus partes y añadiendo sus mutilaciones y adivinando sus formas, la imaginación excitada no puede menos de fingirse la vida antigua, para siempre allí fenecida, y en medio de aquella soledad y abandono, parecen aun escucharse los animados gritos de alegres cazadores, el inquieto piafar de fogosos corceles, haciendo sonar sus férreos cascos en las grandes piedras del patio, los ladridos de la jauría, y en suma, la bulliciosa animación de una de aquellas antiguas cacerías que tan grata hacen la vida del campo y prestan tan singular encanto á estas antiguas residencias de las que, como sucede en la del valle de la Pavona, apenas si restan algunos mutilados despojos, prontos á desaparecer.

JUAN BAUTISTA LÁZARO,
Arquitecto.

Avila Mayo de 1878.



TRACCION POR LOCOMOTORAS EN EL INTERIOR DE LAS MINAS.

(Continuacion.)

Locomotora. — Pesando cada truco 860 libras, el peso del tren resulta de $\frac{60 \times 860}{2240} = 23$ toneladas, que deben arrastrarse á una velocidad de $\frac{5280 \times 4,5}{60 \times 60} = 6,6$ pies por segundo, y si para encerrarnos en límites prudentes, teniendo en cuenta el estado en que de ordinario se encontrará la vía y sus grandes pendientes, tomamos para coeficiente de adherencia $\frac{1}{12}$, la locomotora deberá pesar 4,5 toneladas y desarrollar una fuerza de 10 caballos para producir aquel trabajo. Con objeto de usar la expansión en mejores condicio-

nes y reducir así el escape de vapor y al mismo tiempo aumentar la fuerza de la máquina, se ha dado á los cilindros un diámetro de $6 \frac{5}{16}$ pulgadas y $8 \frac{7}{8}$ pulgadas de carrera, con una expansión que puede variarse entre 15 y 20 por 100 de la misma. La caldera se ha construido adoptando disposiciones en el hogar para reducir todo lo posible la producción de humo, y se hace trabajar á 140 libras de presión. Tiene 95 pies cuadrados de superficie de calefacción y vez y media las dimensiones que corresponderían á una caldera ordinaria; y para obtener el tiro suficiente á pesar de la pequeña altura de la chimenea y de la sección, mayor que la usual, que se ha adoptado para la boquilla de escape, la placa tubular de la caja de humos se coloca inclinada, de modo que la capacidad de dicha caja se reduce á los $\frac{2}{3}$ de la ordinariamente adoptada.

Las máquinas tienen 4 ruedas, el mecanismo exterior, y llevan una corredera de Stephenson que permite variar la expansión entre 15 y 60 por 100 de la carrera. La caldera va fija al bastidor del lado de la caja de humos con consolas de fundición, y el hogar montado sobre deslizaderas que permiten libre juego á las dilataciones. La caja de fuego es de cobre y su techo de forma circular no tiene tirantes, estando formado por una placa ondulada, reduciéndose por esta disposición el peso de la caldera y facilitándose las limpiezas.

Toda la locomotora lleva un tejadillo para protegerla de las piedras que puedan desprenderse del techo de la galería, sobresaliendo la chimenea una pulgada por encima del tejadillo. El piso de la máquina tiene un asiento para el maquinista y se ha colocado lo más bajo posible en atención á la poca altura de que podía disponerse.

Las palancas de las diversas maniobras, los inyectoros, etc., etc., se han dispuesto de modo que puedan manejarse fácilmente por el maquinista.

Dos locomotoras funcionan en la mina, *Trebus* y *Banyai Reitz*, cuyas dimensiones son las siguientes:

Ancho de la vía.....	27 $\frac{5}{8}$ pulgadas.
Diámetro de las ruedas (todas acopladas)..	18 $\frac{7}{8}$ »
Distancia entre las ruedas.....	3 pies 1 $\frac{7}{16}$ »
Diámetro de los cilindros.....	6 $\frac{5}{16}$ »
Carrera.....	8 $\frac{5}{8}$ »
Diámetro de la caldera.....	25 $\frac{5}{8}$ »
Espesor de las planchas.....	$\frac{5}{8}$ »
Presión.....	104 libras.
Número de tubos.....	50 »
Diámetro exterior de los tubos.....	4 $\frac{9}{16}$ pulgadas.
Longitud entre las placas tubulares....	4 pies 6 $\frac{1}{8}$ »
Superficie de calefacción de los tubos.....	79,6 pies ²
Superficie de calefacción total.....	94,7 »
Área de la rejilla.....	1,94 »
Peso sobre el primer par de ruedas.....	4960 libras.

Peso sobre el segundo par de ruedas.....	4740	libras.
Id. total de la máquina en carga.....	9700	»
Id. id. vacía.....	8047	»
Capacidad de los depósitos para el agua....	35,2	galones.
Id. de las carboneras.....	454	libras.
Esfuerzo de traccion para la velocidad de 4,05 millas.....	815,7	»
Mínimo radio de las curvas que pueden sal- varse.....	65	piés 6 pulg.
Longitud total de la locomotora.....	42	» 0 5/8 »
Ancho id.....	4	» 3 1/8 »
Altura id.....	6	» 2 7/8 »
Area que presenta á la resistencia del aire..	49,2	piés ² .

Para el paso de la locomotora por la parte no revestida de la galería fue preciso igualar la superficie de esta, haciendo saltar pequeños fragmentos de la roca, tomando como plantilla un templete montado sobre ruedas cuya seccion transversal tenía la forma de la de la locomotora.

Vía.— La explanacion tiene 6 piés de ancho y el balasto 8 pulgadas de espesor; la vía formada de carriles Vignoles de 2 1/8 pulgadas de altura, 2 de ancho en la base y 1 1/16 en la cabeza, que pesan 14,3 libras por yarda, va sostenida sobre traviesas de roble sin creosotar de 4 x 8 pulgadas y 4 piés de longitud colocadas cada 21-3/8 pulgadas. Las juntas de los carriles quedan al aire y van naturalmente cogidas con sus correspondientes bridas.

El túnel está perfectamente alumbrado por lámparas de reflectores y cada 100 metros hay una señal para los maquinistas. Ademas un telégrafo establecido á lo largo de la galería hace sonar las campanillas, que advierten la llegada y salida de los trenes.

Cocheras.— La cochera de las locomotoras reduce á dos vías con sus fosos de limpiar y los útiles necesarios para las reparaciones ordinarias. Una bomba de vapor sube el agua á un pequeño depósito, adosado al cual hay una grua para llenar con facilidad y rapidez los depósitos de las locomotoras.

En Diciembre de 1875 se empezó la explotacion empleando las locomotoras, practicando antes algunos experimentos con la máquina *Banyai Reitz*.

Duraron estos dos horas y dos minutos obteniéndose los resultados medios siguientes.

- 1.º Consumo de agua durante este tiempo, 35,5 galones; consumo de carbon, 158,7 libras.
- 2.º Velocidad media 4,59 millas por hora.
- 3.º Consumo de agua en el viaje redondo por tonelada de carbon arrastrada y por milla, 0,45 galones.
- 4.º Consumo de carbon por tonelada de carbon arrastrada y por milla, en viaje redondo, 0,83 libras.

Como el peso de un truc vacío es de 816 libras, el de uno cargado 2 140 libras y 34 el número medio de los de un tren, $\frac{(2\ 140 - 816) 34}{2\ 240} = 20$ será el de to-

neladas de carbon arrastradas en cada viaje y tomando para término medio del trabajo diario 10 horas, podrán arrastrarse 12 trenes ó 240 toneladas de carbon por dia. El arrastre ha llegado sin embargo á 345 toneladas diarias, lo que prueba que las locomotoras tienen sobrada fuerza.

El consumo de carbon por dia es hoy de 635 libras, y como la máquina gasta solo 28,6 galones de agua por viaje redondo y su depósito tiene 35,2 lleva agua bastante para un viaje.

A consecuencia de las amplias dimensiones de la caldera, de la elevada presion á que el vapor trabaja y del uso constante de la expansion en casi toda la carrera del émbolo, apenas se produce escape de vapor, ni gran cantidad de humo, los cuales son fácilmente arrastrados por el ventilador.

Pero en cambio la humedad constante de la galería, el polvillo del carbon y el aceite que cae de las cajas de grasa, mantienen á los carriles recubiertos de una capa grasienta que se opone á la adherencia de las locomotoras y contra la cual nada puede el empleo ordinario de la arena. Despues de muchos experimentos, se ha conseguido impedir completamente el patinado de las ruedas y limpiar los carriles por medio de un surtidor de agua caliente á la presion de la caldera.

Igual procedimiento se ha usado en otros ferrocarriles para quitar el hielo y la nieve, entre ellos el Morawica, Resicza y Szekul, que tiene pendientes del 4 por 100 y está situado en una comarca de inviernos muy crudos.

El carril que se limpia de esta manera, aunque permanece mojado, presenta un coeficiente de rozamiento casi igual al del carril seco.

Para terminar indicaremos el coste del transporte por locomotoras, comparándolo con el que tiene la traccion por caballerías. Anteriormente al empleo de las máquinas, 8 caballos arrastraban por dia de 12 horas 180 toneladas de carbon. Para llevar la produccion actual en las 10 horas de trabajo hubieran sido necesarios

$\frac{8 \times 12 \times 250}{10 \times 180} = 13$ caballos. En este supuesto el coste es:

	L.	S.	D.
Intereses al 6 por 100 al año sobre el coste de 13 caballerías á 5 libras una.....	3	18	0
Intereses al 6 por 100 al año sobre el coste de las cuadras 50 libras.....	3	0	0
Manutencion anual de las caballerías (una 35 libras).....	455	0	0
4 conductores á 30 libras uno al año (uno para cada 3 caballerías).....	120	0	0
Coste total anual del transporte.....	581	18	0

	L.	S.	D.
Coste diario del transporte (suponiendo 300 dias de trabajo útil).....	4	48	9,5
Coste del transporte por tonelada de carbon por caballerías.....	0	0	4,86
2 locomotoras, Libs. 600			
4 cochera » 400			
1 000 intereses al 6 % al año; por día.....	0	6	5
Grasas.....	0	4	5
Reparaciones.....	0	2	5
Maquinista (4 s) y fogonero (3 s.).....	0	7	0
Carbon 635 libras.....	0	4	7
Coste total diario.....	4	4	40
Coste del transporte por tonelada de carbon con máquina.....	0	0	4,05

El empleo de locomotoras produce en este caso particular, una economía de 43 por 100.

(Engineering.)

R. DE U.

NOTICIAS.

Durante los cinco primeros meses de este año el importe de los derechos cobrados por la compañía del Canal de Suez ha sido de 65 181 700 reales. Comparando este resultado con el obtenido en 1877, se observa una disminucion de 3 399 200 rs., que sin duda es debida á la reduccion practicada en los derechos de navegacion por el canal desde Abril de 1877.

El *Osservatore Triestino* da cuenta de un hecho importante realizado en la India. Se trata de la apertura de un camino de hierro en el valle de Indus que termina en las cercanías del puerto de Kurasci.

El gobierno habia dado órdenes precisas para que fuese terminada en el mes de Junio, y, en efecto, el día 14 se abrió á la circulacion el gigantesco puente sobre el rio Sutledj, que recibió el nombre de «Puente de la Emperatriz;» de modo que hoy se halla abierto todo el camino de hierro cuya importancia es esencialmente estratégica.

En el derribo de la muralla primitiva de Barcelona se van encontrando, formando parte de la misma, lápidas, capiteles, trozos de columna, basas, cornisas y una especie de cartela con una cara enteramente igual á otra que se conserva en el Museo lapidario, que fué hallada no muy lejos de aquel si-

tio, cuando para continuar la calle de Fernando se derribó la histórica torre de Caton.

Durante los primeros cinco meses del año actual la exportacion á Francia de minerales de hierro de España asciende á 78 011 689 de kilogramos y en igual periodo de 1877 fué de 70 589 810 kilógramos.

Segun la *Revista Extremeña*, las ricas y abundantes minas de plomo de Castuera se encuentran ya unidas con la estacion del ferro-carril de Ciudad-Real á Badajoz, por medio de un tranvía ó camino de hierro servido con fuerza animal.

En 1877 han producido las minas de California por el oro extraido 100 millones de duros. Desde 1848, la costa del Pacifico ha dado 1 552 millones y medio. Desde 1858, los Estados del Oeste del Missouri han producido 370 millones de duros. La produccion combinada del oro y de la plata, en la costa del Pacifico, ha sido, desde 1848, de 1 912 500 000 pesos fuertes.

Los números 55 y 56 de la *Biblioteca del Consultor*, publicada por D. Marcial de la Cámara, comprende entre otras materias las siguientes:

«Arqueología:» Antigüedades de Andalucía.—«Apuntes histórico-artísticos de las principales catedrales de España:» Iglesia catedral de Búrgos, (continuacion.) Capillas.—«Impresiones de viaje:» Roma, (continuacion.) «El Vaticano,» capítulo 3.º Capilla Sixtina.—«Sistema penitenciario:» Construcción de cárceles, prisiones celulares (continuacion), etc.

Acompañan á la entrega tres láminas y cuatro pliegos de la *Coleccion legislativa*.

La *Revista de Obras Públicas* ha repartido con el número 13 el «Catálogo de los objetos referentes á Obras públicas de España,» presentados en la Exposicion Universal de París por el Cuerpo Nacional de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

El número 14 de esta acreditada publicacion contiene las siguientes materias:

«Estudio sobre la explotacion de los caminos de hierro del Estado,» por M. F. Jacquim.—«Máquina elevatoria de Farcot.»—«Conduccion de aguas á Manila,» por D. Genaro Palacios (conclusion).—Parte oficial.—Noticias, etc.

PRECIOS DE MATERIALES.

LONDRES 19 DE JULIO.

METALES.

	L.	S.	D.	L.	S.	D.
Latón.						
Planchas, por libra.....	»	9	»	»	9½	»
Yellow metal.....	»	6½	»	»	7½	»
Cobre.						
Barras de Chile, por tonelada..	62	10	»	62	15	»
English tough best.....	69	10	»	70	10	»
Planchas.....	74	»	»	75	»	»
Hierros.						
Welsh, barras, por tonelada...	6	»	»	6	5	»
Staffordshire, d°.....	7	10	»	8	»	»
Fundicion núm. 4, Cleveland..	»	42	6	»	43	»
Plomo.						
Inglés, por tonelada.....	46	17	»	47	2	»
Español.....	46	12	»	46	15	»
Planchas.....	47	10	»	48	»	»
Plata.						
Onza.....	»	4	8½	»	4	8½
Azogue.						
Frasco.....	6	18	»	7	»	»
Acero.						
Fundido de 4. ^a , por tonelada....	34	»	»	50	»	»
Inglés para resortes.....	44	»	»	22	»	»
Estaño.						
Straits, por tonelada.....	61	5	»	61	10	»
Banca.....	64	»	»	67	»	»
Inglés refinado.....	68	»	»	70	»	»
Hoja de lata.						
De leña I. C., por caja.....	»	22	»	»	25	»
De coke, id.....	»	48	»	»	21	»
Zinc.						
Planchas inglesas, por tonelada.	20	40	»	21	»	»

CARBONES.

Carbones.						
Newcastle y Durham, por ton..	»	8	6	»	11	6
Coke.						
Durham, por tonelada.....	»	20	»	»	22	»
Cleveland.....	»	9	»	»	10	6

PRODUCTOS QUÍMICOS.

Agua fuerte, por libra.....	»	»	4½	»	»	5
Ácido sulfúrico, por libra.....	»	»	0½	»	»	1
Sal amoníaco, por tonelada.....	29	»	»	38	»	»

	L.	S.	D.	L.	S.	D.
Arsénico blanco, por quintal...	»	24	»	»	26	»
— en polvo, por quintal..	»	8	6	»	9	»
Cloruro de cal, por quintal....	»	5	9	»	6	»
Borax refinado, por quintal....	»	35	»	»	36	»
Azufre inferior, por tonelada...	5	40	»	5	42	»
— flor, por tonelada.....	41	40	»	42	»	»
Vitriolo verde, por tonelada....	50	»	»	55	»	»
Sulfato de cobre, por quintal...	»	48	6	»	49	»
Acetato de plomo, por quintal..	»	30	»	»	35	»
Minio, por quintal.....	»	21	»	»	22	»
Carbonato de plomo, por quintal.	»	22	»	»	24	»
Litargiro, por quintal.....	»	23	»	»	30	»
Bicromato de potasa, por libra.	»	»	3½	»	»	4
Nitro inglés refinado, por quint.	»	20	»	»	22	»
— de Bombay, por quintal..	»	»	»	»	»	»
— de Bengala, por quintal..	»	49	3	»	49	6
Sosa cáustica, por quintal.....	»	42	3	»	42	6
— cristalizada, por quintal..	3	7	»	3	10	»

U.

SECCION OFICIAL.

Gacetas de Julio de 1878.

MINISTERIO DE FOMENTO.

Gaceta del 6 de Julio.—Real decreto de 21 de Julio autorizando al Ministro de Fomento para presentar á las Córtes un proyecto de ley con objeto de indemnizar á la testamentaria de los Condes de Cabarrús por la expropiacion del canal del mismo nombre.—Proyecto de ley.

Real decreto de 21 de Junio autorizando al Ministro de Fomento para que presente un proyecto de ley contra la *philozera vastatrix*.—Proyecto de ley.

Gaceta del 7.—Real orden de 26 de Junio aprobando la transferencia de la concesion del ferro-carril de Tudela á Bilbao en favor de los caminos de hierro del Norte de España.

Gaceta del 9.—Real decreto de 7 de Julio autorizando á la villa de Egea de los Caballeros para construir un pantano en el barranco de San Bartolomé.

Real orden de 3 de Julio autorizando á D. Narciso Goiri para construir un pabellon balneario en la playa de Guecho, provincia de Vizcaya.

Gaceta del 10.—Real orden de 2 de Julio declarando de utilidad pública las obras de la Universidad de Valencia.

Real orden de 1.º de Julio autorizando al Ayuntamiento de Málaga para estudiar el ensanche de la ciudad.

Gaceta del 11.—Real decreto de 7 de Julio fijando la situacion y derechos de los ingenieros de Minas.

Gaceta del 13.—Real decreto de 11 de Julio ampliando las facultades del consejo de incautacion de los ferro-carriles del Noroeste.

Real orden de 6 de Julio autorizando á D. Enrique Mayoral y Vila para alumbrar aguas en la cuenca del rio Llobregat con destino á la alimentacion de Barcelona.

Gaceta del 17.—Real decreto de 16 de Julio transfiriendo 920 000 pesetas del cap. II art. 2.º del presupuesto extraordinario para carreteras correspondiente al ejercicio 1877-78 al mismo capítulo, art. 1.º

Gaceta del 20.—Real orden de 9 de Julio facultando á los contratistas para adoptar en la ejecucion de los trabajos los sistemas y procedimientos que juzguen convenientes.

SUBASTAS.

Direccion general de Obras públicas.—El día 5 de Agosto se subastan los derechos del portazgo de Villanueva del Campo, provincia de Zamora, por 3 000 pesetas. (*Gaceta* del 8 de Julio.)

El día 5 de Agosto los de los portazgos de Peleas de Arriba, Zamora, Arturianos, Terroso y Aciberos, provincia de Zamora, por 6 250, 13 750, 5 400, 6 250 y 3 750 pesetas respectivamente.

El día 6 de Agosto los del portazgo de Cañizal, provincia de Zamora, por 4 750 pesetas.

Diputacion provincial de Avila.—El día 4 de Agosto se subastan las obras del 1.º y 2.º trozos del camino provincial de Rozas de Puerto-Real á Sotillo de la Adrada por Escarabajosa. (*Gaceta* del 8.)

Direccion general de Obras públicas.—El 5 de Agosto se subastan los derechos del portazgo de Badillo, provincia de Zamora, por 4 000 pesetas. (*Gaceta* del 9.)

El día 6 de Agosto los de los portazgos de Ricobayo, Fonfria y Alcañices, provincia de Zamora, por 1 000, 700 y 850 pesetas respectivamente. (*Gaceta* del 9.)

El día 17 de Agosto se subastan las obras del trozo de empalme entre la estacion de Guillarey y Matazogras, en la carretera del ferro-carril de Orense á Vigo á Ramallosa. Presupuesto 33 601,97 pesetas. (*Gaceta* del 10.)

El día 17 de Agosto se subastan las obras del trozo comprendido entre Alcudia y el Puerto, carretera de 2.º orden de Palma al puerto de Alcudia. Presupuesto 21 373,19 pesetas. (*Gaceta* del 10.)

El día 14 de Agosto se subastan las obras del puente sobre el rio Sagués, carretera de Biescas á Panticosa. Presupuesto 39 114,89 pesetas. (*Gaceta* del 10.)

Junta de la fábrica de pólvora de Murcia.—El día 5 de Octubre se subasta el suministro de un millon de kilogramos de sáuce blanco al precio de 7 pesetas 100 kilogramos. (*Gaceta* del 10.)

Junta de Obras del Puerto de Bilbao.—El día 12 de Agosto se subastan las obras de mejora y encauzamiento de la vuelta de Elorrieta en la ria de Bilbao. Presupuesto 1 475 646,76 pesetas. (*Gaceta* del 11.)

Direccion general de Obras públicas.—El día 13 de Agosto se subastan los derechos del portazgo de Villafrechós, provincia de Valladolid, por 18 500 pesetas. (*Gaceta* del 12.)

El día 13 de Agosto los del portazgo de Toro, provincia de Zamora, por 15 750 pesetas. (*Gaceta* del 12.)

El día 13 de Agosto los de los portazgos de Villalpando y Castrogonzalo, provincia de Zamora, por 14 850 y 15 500 pesetas. (*Gaceta* del 12.)

El día 13 de Agosto los del portazgo de Villaester, provincia de Valladolid, por 6 000 pesetas. (*Gaceta* del 13.)

El día 13 de Agosto los del portazgo de Valoria la Buena, provincia de Valladolid, por 1 250 pesetas. (*Gaceta* del 13.)

El día 16 de Agosto los de los portazgos de Villagarcía y Tiedra, provincia de Valladolid, por 9 000 y 8 000 pesetas respectivamente. (*Gaceta* del 13.)

El día 16 de Agosto los de los portazgos de Herrera de Duero, Santiago del Arroyo y Cuéllar, provincia de Valladolid, por 9 000, 6 250 y 9 000 pesetas respectivamente. (*Gaceta* del 14.)

El día 21 de Agosto se subastan los acopios para los kilómetros 4 al 14 de la carretera de Madrid á Francia. Presupuesto 191 424,28 pesetas. (*Gaceta* del 14.)

El día 16 de Agosto se subastan los derechos de los portazgos de Renedo, Piña y Castroverde, provincia de Valladolid, por 9 000, 4 000 y 2 500 pesetas respectivamente. (*Gaceta* del 15.)

El día 16 de Agosto los de Fompedraza, por 4 000 pesetas. (*Gaceta* del 15.)

Diputacion de Barcelona.—El día 16 de Agosto se subasta la conservacion de la carretera de Villafranca al confin de la provincia. Presupuesto 9 982 pesetas. (*Gaceta* del 15.)

Direccion general de Obras públicas.—El día 14 de Agosto se subastan las obras de la carretera de Melgar de Fernamental á Pampliega. Presupuesto 54 381,55 pesetas. (*Gaceta* del 16.)

Consejo de incautación de los ferro-carriles del Noroeste.—El día 5 de Setiembre se subastan las obras del túnel de la Perruca, línea de Leon

á Gijon, longitud del tunel 3 004,61 metros. Presupuesto 3 808 536,94 pesetas. (*Gaceta* del 16.)

Gobierno de la provincia de Alicante.—El día 2 de Agosto se subastan las obras de reparacion de la carretera de Silla á Alicante. Presupuesto 53 300,22 pesetas. (*Gaceta* del 16.)

El día 2 de Agosto se subastan las obras de reparacion de la carretera de Alcoy á Yecla. Presupuesto 93 461,29 pesetas. (*Gaceta* del 16.)

Diputacion provincial de Barcelona.—El día 17 de Agosto se subastan las obras de conservacion de la carretera de Igualada á Santa Coloma de Queralt. Presupuesto 88 43,50 pesetas. (*Gaceta* del 16.)

El día 18 de Agosto se subastan las obras de conservacion de la carretera de Arenys de Mar al confin de la provincia. Presupuesto 20 951,57 pesetas. (*Gaceta* del 17.)

Direccion general de Obras públicas.—El día 24 de Agosto se subastan las obras de los tramos de hierro del puente de Villalibre, sobre el Sil, carretera de Ponferrada á Orense. Presupuesto 143 009,49 pesetas. (*Gaceta* del 18.)

El día 21 de Agosto se subastan las obras de la travesía de Huesca, carretera de Zaragoza á Francia. Presupuesto 32 117,30 pesetas. (*Gaceta* del 18.)

El día 21 de Agosto se subastan las obras de los tramos de hierro del puente, sobre el Francolí, carretera de Alcolea del Pinar á Tarragona. Presupuesto 282 805,63 pesetas. (*Gaceta* del 18.)

Gobierno de la provincia de Valencia.—El día 14 de Agosto se subastan las obras de reparacion de la carretera de Silla á Alicante. Presupuesto 132 380,51 pesetas. (*Gaceta* del 19.)

Gobierno de la provincia de Huelva.—El día 16 de Agosto se subastan las obras de reparacion de las travesías de Gibraleon, Cartaya y Lepe, carretera de Gibraleon á Ayamonte. (*Gaceta* del 20.)

NOTICIAS OFICIALES.

Sociedad general del Crédito Moviliario Español.—Balance en 31 de Diciembre de 1877. (*Gaceta* del 6 de Julio.)

Banco de Barcelona.—Junta general el día 4 de Agosto. (*Gaceta* del 6.)

Sociedad anónima «Banco de Bilbao.»—Acta, Estatutos y Reglamento. (*Gaceta* del 7.)

El porvenir de Asturias, sociedad especial minera.—Anuncio de dividiendo activo de 300 reales por accion. (*Gaceta* del 8.)

Compañía madrileña de alumbrado y calefaccion por gas.—Anuncio de emision de obligaciones nuevas para conversion de igual número de acciones. (*Gaceta* del 8.)

Banco de Bilbao.—Junta general el 10 de Agosto. (*Gaceta* del 9.)

La Felicidad, sociedad minera.—Acta de constitucion. (*Gaceta* del 9.)

Nuestra Señora del Carmen, sociedad especial minera.—Acta de constitucion. (*Gaceta* del 9.)

Banco Hispano-colonial.—El 1.º de Agosto se abre el pago del sétimo dividendo activo. (*Gaceta* del 12.)

Compañía de los ferro-carriles de Sevilla á Alcalá y Carmona.—Estatutos. (*Gaceta* del 14.)

La Benéfica.—Se abre el pago de intereses de acciones. (*Gaceta* del 14.)

Crédito gallego.—Junta general el 13 de Agosto. (*Gaceta* del 14.)

San Agustin, sociedad especial minera.—Acta de constitucion. (*Gaceta* del 16.)

La Salud de San Antonio, sociedad exploradora de aguas.—Bases, acta y Reglamento. (*Gaceta* del 17.)

Banco de Castilla.—El 1.º de Agosto sorteo de las obligaciones que han de ser amortizadas el 1.º de Setiembre. (*Gaceta* del 17.)

Ferro-carril de Valls á Villanueva y Barcelona, sociedad anónima.—Estatutos. (*Gaceta* del 19.)