

ANALES

DE LA

CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA.

AÑO II.

Madrid 10 de Octubre de 1877.

NÚM. 19.

FERRO-CARRIL DE MEDINA DEL CAMPO Á SALAMANCA.

(Láminas XXVI y XXVII.)

La provincia de Salamanca ha logrado, en el mes anterior y al cabo de muchos años de esperas y dificultades, una de sus mas justas aspiraciones, su enlace con la red general de ferro-carriles del resto de la nacion.

A dicha provincia y especialmente á su capital, reducida al presente á vivir de recuerdos del pasado, se le abre con la nueva vía, representacion genuina de la civilizacion del siglo actual, las puertas del porvenir, pudiendo entrar por ellas en el general concierto de todo el país despertando sus industrias, aumentando su comercio, ensanchando el número de mercados para sus abundantes y variados productos naturales, y al par que acreciente sus intereses materiales, hará apreciar y conocer mas al mundo las riquezas y joyas artísticas que contiene, y quizás con la mayor facilidad de comunicaciones alcance reconquistar de nuevo el glorioso título de emporio del saber que en pasados tiempos logró su famosísima Universidad.

El día 26 de Agosto, sin solemnidad de ningun género, aparato ni ostentacion alguna, se abrió á la pública explotacion la última seccion que restaba de la línea férrea de Medina del Campo á Salamanca. Posteriormente, S. M. el Rey, invitado con tal motivo por la provincia, la ha honrado con su visita, siendo esto causa de grandes festividades. Nada diremos de ellas, que han sido relatadas menudamente por la prensa diaria; es solo nuestro objeto dar á conocer sucintamente el trazado de la línea y sus obras, y esto no porque presenten tampoco notabilidad alguna, sino porque de esta manera creemos que se llena en los ANALES uno de sus principales fines, al par que nosotros rendimos particularmente un grato recuerdo á los años que hemos dedicado á la construccion de tal línea, poniendo nuestro óbolo en superar tanta y tanta dificultad como se ha presentado para la realizacion de unas obras, sencillas por sí y de indudable necesidad para la provincia de Salamanca, que podrá por ellas dar salida fácil y económica á sus exuberantes é inmejorables granos.

Concedida esta línea desde el año 1864, empezaron

los trabajos y fueron suspendidos en el mismo. No pudiendo continuarlos la empresa primitiva, permaneció todo en tal inaccion hasta fines de 1871 en que se constituyó la Compañía actual que ha podido ultimarlos, aunque no sin tocar con gravísimos tropiezos desde sus primeros pasos.

Encargado el que suscribe en dicha época de la direccion facultativa del ferro-carril, proyectó de nuevo, con arreglo á indicaciones de la Superioridad y á las necesidades que el trascurso de este periodo de tiempo habia hecho precisas todas las obras, edificios y accesorios, por no ser aplicables ventajosamente las del proyecto primitivo. Por esta razon no podemos entrar en una critica de ellas, exponiendo simplemente algunas de las principales á la vista de nuestros lectores en las láminas XXVI y XXVII.

Mide este ferro-carril 78 kilómetros de longitud y arranca de la estacion de Medina del Campo en el ferro-carril del Norte. Debemos hacer aquí una observacion. La direccion general de la línea es de Salamanca hácia el N., y esto es natural, porque esa es tambien la de la salida de los productos; de manera que no aproxima la capital de la provincia á la del reino, cual podria haberse efectuado si tal hubiese sido el objeto preferente al hacerse los estudios, pero sí la aproxima á los puertos por donde exporta sus mercancías.

El único pueblo de alguna importancia que encuentra en su trayecto es Cantalapiedra, á 33 kilómetros del origen y á la entrada de la provincia de Salamanca. El atender á esta localidad fué origen de una modificacion de trazado hecha en los primeros estudios, y así se nota en la direccion general de la línea la curvatura que presenta la traza para tocar en dicho pueblo. Entre Medina y Cantalapiedra se encuentran las estaciones de Campillo y Carpio, ambas de tercer orden, y se sirve ademas por ellas á los pueblos de Braojos y Fresno el Viejo, próximos respectivamente á cada una de las citadas.

Entre Cantalapiedra y Salamanca está el apeadero de la Carolina y las estaciones de tercer orden de Pedroso, Gomecello y Moriscos; es de segundo orden la estacion de Cantalapiedra, de primero la de Salamanca, y en Medina se ejecuta el servicio en comun con las Compañías del Norte y de Zamora.

Como el terreno que recorre la línea es llano y poco movido, el trazado no presenta nada de notable. Sus curvas de menor radio son de 500 metros y en proporcion sumamente pequeña con la longitud total. Tampoco hay pendientes fuertes: las mayores son de diez milésimas, y esto solo entre Moriscos y Salamanca. Algunos desmontes importantes ha habido que acometer, siendo el principal el de Moriscos, trinchera que mide cerca de dos kilómetros de longitud con cota variable y máxima de 16 metros. Los terraplenes de los términos de Cotavillo y Morquera miden también notable volumen.

Con tres puentes de hierro salva la línea los tres ríos que cruza de Trabancos, Cotavillo y Guareña, de un tramo los tres y luces de 40 metros el primero y último y de 30 metros el segundo. Otro río, el Zapardiel, cruza también la línea á la salida de Medina; pero como recorre en extension de dos kilómetros la explanacion del ferro-carril de Zamora, aprovecha también el puente de doble vía que esta línea tenía montado sobre el mencionado río. Los puentes son todos del sistema de celosía con los tableros en la parte inferior.

Hay además un ponton de hierro sobre el arroyo de la Golosa: un paso inferior de hierro; varios pontones de fábrica y un paso superior también de fábrica en la trinchera de Moriscos, á mas de las alcantarillas y tajeas necesarias para dar paso á las aguas en toda la línea.

El carácter de todas las obras es el de la mas severa sencillez, que domina especialmente en los edificios. Estos en las estaciones son todos de mas de un piso, para proporcionar vivienda á los empleados, habiéndose dispuesto en las de tercer orden un segundo piso ó sotabanco para dos guardas, ahorrando la construccion de casillas para los mismos en las inmediaciones de las estaciones. Las casas de guarda armonizan con las estaciones de tercer orden, y la de segundo es el mismo cuerpo central que constituye la de primero, todo lo cual da cierta unidad al conjunto. Agrupadas y en pequeña escala presentamos los modelos de estas edificaciones en la lámina XXVI.

Los edificios accesorios de las estaciones, como cocheras de máquinas y carruajes, muelles cubiertos y descubiertos, talleres, etc., han sido proyectados también nuevamente para satisfacer mas cumplidamente las necesidades presentes de la línea; pero todos ellos pueden á poca costa recibir ampliaciones y mejoras si aquéllas sufriesen incrementos también. Iguales miras han presidido en la distribucion de vías: situadas con grandes entrevías en las estaciones y disponiendo estas de terrenos muy sobrados, podrán ensancharse, aumentando el número de vías como el de instalaciones en cuanta escala se necesitara.

En nuestro rápido paso por la línea en la actuali-

dad, no hemos podido apreciar si se han introducido algunas modificaciones á nuestros proyectos, que en todo caso serán insignificantes. Sin embargo, advertiremos que las obras dibujadas son tales como las proyectamos mientras estuvimos al frente y con la direccion de la línea, y como oportunamente fueron aprobados por la Superioridad.

Para terminar, manifestaremos que la explotacion se hace con toda regularidad desde la inauguracion, habiendo planteado la Compañía el servicio con gran economía, cual conviene á una línea de tan corta longitud, que la ejecuta con material móvil todo propio, y que con motivo de las ferias y demas festividades de Salamanca ordenó desde el primer momento gran número de trenes extraordinarios á precios económicos que no han entorpecido el servicio y se ha atendido al público perfectamente. La Compañía habrá empezado á tocar los resultados y beneficios de su línea; estos, en nuestra opinion, serán cortos, que todo su porvenir está en ser prolongada hasta Portugal, formando parte de la línea internacional entre aquel país y Francia: la provincia de Salamanca está interesada en lo mismo y la nacion vecina mucho mas: tantos intereses afines no podrán menos de reunirse para dar cima á su comun deseo, y por nuestra parte hacemos fervientes votos por que se realice en el mas breve plazo posible, lo que conceptuamos una imprescindible necesidad para aquel territorio y un inmenso bien para gran parte del país.

P. CLAIRAC.

EDIFICIOS DESTINADOS Á ESCUELAS PÚBLICAS DE INSTRUCCION PRIMARIA.

SU DISPOSICION, CONSTRUCCION Y MOBLAJE.

§ 5.—Dependencias interiores.

(Continuacion.) (1)

Escaleras. Si estas han de servir solamente para el servicio de los maestros, sus condiciones son las mismas que afectan á las de las casas particulares; pero si dieran acceso á alguna clase, ha de ponerse mucho cuidado en su disposicion y construccion; pues, sirviendo de paso para los alumnos y ofreciendo un obstáculo para los mismos, deben precaverse los accidentes á que pueden dar lugar. Esto se consigue formándolas con tramos rectos, excluyendo toda clase de peldaños en abanico, y á ser posible,

(1) Véanse los números 14, 15 y 16.

las mesillas quebrantadas; tramos de 10 á 12 peldaños á lo sumo, y estos de metro y medio de largo por treinta centímetros de ancho y quince de altura. El antepecho debe fijarse sobre la zanca, y será muy conveniente hacer las escaleras de ida y vuelta, cubriendo el espacio triangular que queda entre dos zancas consecutivas, con una reja cuyos balaustres estén á 0^m,10 ó 0^m,12 de distancia, evitando así la barandilla, expuesta á accidentes. Si hubiera necesidad de colocar barandilla, deberán ponerse en la parte superior del pasamanos y á distancias de un metro próximamente, unos botones salientes de hierro ó madera para impedir que los niños bajen á horcadas sobre ella.

Otras dependencias. Claro es que segun sea el local y los fondos de que se disponga, podrán completarse los servicios de la escuela, añadiendo una sala para actos públicos ó para exposiciones de trabajos, la cual puede situarse en el piso principal; y además deben siempre agregarse las habitaciones de los maestros y la biblioteca popular.

Habitaciones de los maestros. No hay razon suficiente para que los maestros de Instruccion primaria elemental tengan su habitacion en el mismo edificio de la escuela, sino que por el contrario, parece que la economía dicta lo contrario. Sin embargo, como así se ha establecido, hemos de decir que estas habitaciones han de amoldarse en su distribucion y demas á las condiciones del país y á la importancia de la poblacion en que se construyan; y por lo que respecta á las escuelas rurales, ha de unirse á ellas el corral, granero, cuadra ó establo, horno y demas dependencias indispensables para la vida de aldea. A veces convendrá situar estas habitaciones en el piso principal del edificio, dándoles una entrada independiente, como independientes deben ser tambien de los de la escuela, todos los servicios de patios, excusados, etc.

Biblioteca. Por último, las bibliotecas populares deben ahora situarse en los edificios destinados á escuelas, lo cual á nuestro parecer es lógico, no solo porque la mision de ambos institutos es idéntica, sino por colocarlas bajo la salvaguardia de los maestros que cuidarán y se aprovecharán de ellas mejor que otra persona. No entraremos aquí á razonar la conveniencia de tales bibliotecas en los pueblos pequeños, pues claro es que si sus habitantes aprenden á leer, menester es procurarles luego libros de sanas doctrinas con que su inteligencia se despierte y su espíritu se fortalezca, dándoselos ya elegidos y evitando así fáciles extravíos. La biblioteca es, pues, el complemento de la escuela, y como tal debe ocupar en esta un lugar preferente. Una habitacion exterior, que por su situacion, aspecto y limpieza atraiga á los lectores, de capacidad proporcionada á la poblacion,

con entrada independiente de la escuela, ó al menos por su vestíbulo, y en la cual puedan colocarse armarios para los libros y una mesa con bancos ó sillas para los lectores, basta para el objeto. La biblioteca deberá estar abierta especialmente los dias de fiesta y podrán tambien prestarse los libros, con arreglo á ciertas formalidades.

§ 6. — Clase.

Llegamos ya á la parte mas importante de la escuela, á aquella sin la cual la escuela no existiría: tal es la *clase*. Pero antes de ocuparnos en ella, diremos dos palabras sobre la proporcion en que se halla con el de habitantes, el número de niños en disposicion de asistir á la escuela.

La relacion admitida es *un quinto*, siendo el número de niños algo mayor que el de niñas; pero en España, segun los cuadros de *La Estadística general de primera enseñanza* correspondiente al quinquenio que terminó en 31 de Diciembre de 1870 (1), esta relacion varía desde un 14 por 100 (Álava) hasta un 3 por 100 (Lugo), en números redondos, guarismos, de los cuales el mayor no llega á la relacion antes expresada. No es esta ocasion oportuna de hacer las reflexiones á que estos datos se prestan, reflexiones en verdad poco satisfactorias; pasémoslas por alto, no sin lamentarnos del poco afan que en nuestra patria demuestra el pueblo por instruirse y por instruir á sus hijos, y veamos cómo ha de disponerse la clase en una escuela.

Capacidad y forma de la clase. De lo dicho anteriormente, se deduce que, disponiendo nuestras escuelas con capacidad suficiente para 20 alumnos por cada 100 habitantes de la poblacion donde se construya el establecimiento, estaremos seguros de proveer á las necesidades actuales y á las futuras, y como todos los alumnos han de estar reunidos en la clase, esta ha de tener las dimensiones necesarias para contenerlos cómodamente y con las condiciones higiénicas indispensables.

Para ello es necesario que la clase presente próximamente de 0^m,80 á un metro cuadrado de superficie por alumno, condicion no única que ha de satisfacerse, pues ha de atenderse tambien á su forma, elevacion, disposicion de sus puertas, ventanas, caloríferos, pasos y colocacion de mesas, bancos y demas muebles, todo lo cual, calculado de antemano, servirá de punto de partida para fijar las dimensiones; y esto se comprende fácilmente, pues á veces de la colocacion de una puerta en una habitacion cual-

(1) Libro publicado por la Direccion general de Instruccion pública.—Madrid, 1876.

quiera, depende que la superficie de esta se utilice mas ó menos.

Respecto á las clases, debe procurarse siempre que no sean demasiado grandes, no solo por evitar la pérdida de espacio, sino para que la vigilancia se efectúe mejor. Y en cuanto á su forma, cuestion importante y muy debatida, creemos mejor la rectangular, tanto porque su construccion es la mas sencilla, cuanto por ser la que mas se presta al mejor órden y mayor vigilancia, con tal que el lado mayor del rectángulo no sea excesivamente largo, lo cual se consigue haciendo que las dos dimensiones, largo y ancho, guarden la debida proporcion, que puede ser á lo sumo la de 3 á 4 $\frac{1}{2}$ próximamente.

Supongamos ahora una clase para cincuenta alumnos, y veamos qué dimensiones deberá tener para poder dar en ella la enseñanza por el sistema mixto. Dejando á un costado un espacio de 1^m,50 para formar las secciones en semicírculo y poniendo las mesas de escritura con un paso en el centro de 0^m,60 y de modo que á cada lado haya cuatro plazas, como cada alumno ocupa, sentado á la mesa, 0^m,45, tendremos la suma siguiente, que nos dará el ancho de la clase:

Espacio para secciones.....	1 ^m ,60
Mesa de cuatro plazas.....	1 ^m ,80
Paso central.....	0 ^m ,60
Mesa de cuatro plazas.....	1 ^m ,80
Paso al lado de la pared.....	0 ^m ,60
Total.....	6 ^m ,40

Para hallar la longitud procederemos del mismo modo. Como dos de los alumnos hacen de inspectores, y por tanto se sientan á los lados del maestro, nos quedan 48, lo cual nos obliga á colocar seis filas de mesas. El ancho de estas con su banco es de 0^m,60, mas 0^m,30 entre cada dos, son 0^m,90; esto es, 5^m,40 como longitud ocupada por las mesas con bancos ó cuerpos de carpintería; añadiendo el espacio que debe quedar para el estrado y calorífero, y el de la última mesa hasta el muro, tenemos:

Para el estrado, etc.....	2 ^m ,00
6 mesas á 0 ^m ,60.....	3 ^m ,60
5 espacios á 0 ^m ,30.....	1 ^m ,50
1 espacio al extremo.....	0 ^m ,80
Total.....	7 ^m ,90,

longitud necesaria para la clase, y la cual multiplicada por el ancho produce una superficie de 50^m,56 superficiales, ó sea poco mas de un metro cuadrado por alumno, que es lo que dijimos se necesitaba.

Si la clase fuera para dar en ella la enseñanza por el sistema simultáneo ó individual, no sería necesario el espacio lateral para las secciones, y sólo en el

primer caso habria que dejar delante de la mesa del maestro mayor sitio para la formacion de aquellas. Con el sistema mútuo haría falta espacio para las secciones por ambos lados.

La elevacion interior de la clase no debe ser menor de 4 metros, ni exceder de 5 metros, pues de ser mayor la calefaccion en el invierno tendrá que ser muy enérgica, por la gran cantidad de aire cuya temperatura hay que elevar, y la limpieza no podrá hacerse con la facilidad y prontitud necesarias.

Puertas. La situacion de las puertas tiene para la clase una gran importancia, no tan solo por la mejor colocacion del moblaje y mayor aprovechamiento del servicio, sino tambien como cuestion de vigilancia por parte del maestro; vigilancia que este debe ejercer, á ser posible, sin moverse de su sitio. Hé aquí porqué conviene abrir la puerta de entrada á la clase en el muro frente al cual se coloque el estrado del maestro, y mejor aun en el eje del mismo, para que, por medio de cancelas ó puertas vidrieras, pueda tambien verse el vestíbulo; pues ya hemos dicho que la entrada á la clase no debe ser directa desde la calle ó escalera, sino precedida de un vestíbulo ó galería, sirviendo de guardaropa, y donde los alumnos puedan ordenarse para entrar. Tal disposicion para la puerta nos parece mejor que la recomendada por otros autores, de abrirla en el testero donde se sitúa el estrado. A los costados de este opinamos que se coloquen las puertas por donde se salga á los excusados, colocándolos al fin de una galería cubierta y de modo que puedan tambien ser vistos desde el sitio ocupado por el maestro, para lo cual pueden hacerse con cristales las puertas de las clases que á ellos conduzcan. Si la importancia de la clase exigiera retretes á ambos lados, podrán evitarse las corrientes de aire producidas por las respectivas puertas, con las oportunas cancelas, si es que las galerías no están cerradas con vidrieras. En el caso de haber dos clases contiguas deben comunicarse.

La puerta de entrada debe ser en nuestro concepto bastante ancha para que, no abriendo mas de una de las dos hojas que debe tener, dé paso suficiente para dos niños (0^m,80); pero no creemos oportuno hacer la puerta de solo una hoja y de la expresada dimension, pues pudiera darse el caso de tener que salir los alumnos con rapidez, lo cual se consigue abriendo las dos hojas y cuidando de que estas verifiquen siempre su giro hácia el exterior.

Suelen recomendar algunos autores que en vez de fijar estas puertas con pernios, como ordinariamente se hace, para abrirlas y cerrarlas por medio del giro, se hagan deslizar lateralmente sobre ruedecillas: no dudamos que semejante disposicion ofrece ventajas, pues no solo economiza terreno, sino que puede obtenerse la abertura del ancho que se desee; pero ofre-

ce los inconvenientes de necesitar un esmero en la ejecucion de la carpintería, que no es fácil hallar en todas partes, y como ademas su manejo no es tan sencillo como el del sistema antiguo, encontramos este preferible.

Las puertas restantes pueden tener de 0^m,80 á un metro de ancho, con la altura conveniente, colocando montantes donde sea necesario para dar luz y ventilacion.

Ventanas. Demostrado se halla, y no dudan los sabios en afirmarlo, que no hay mejor ventilacion que la *natural*, ó sea la que produce la entrada del aire nuevo exterior por las ventanas de las habitaciones. Claro es que no siempre puede establecerse tal ventilacion, pues en las estaciones extremas sería inconveniente, por lo cual hay que recurrir á medios artificiales para efectuarla, medios en que mas adelante nos ocuparemos. Mas como en los climas templados y en las estaciones intermedias puede y debe ventilarse una escuela naturalmente, han de disponerse las ventanas de manera que con ellas se consiga, del mejor modo posible, los dos objetos para que dichos huecos se abren, á saber: *iluminacion* y *ventilacion* del interior.

La *iluminacion* de las clases ha sido objeto de atencion preferente por parte de cuantos se han dedicado al estudio de estos edificios, ya bajo el punto de vista constructivo, ya bajo el punto de vista higiénico. Largamente se ha discutido por dónde, cómo y en qué cantidad ha de tomarse la luz que ilumina el interior de una escuela, y los ingleses especialmente han hecho notables estudios sobre el particular. Uno de ellos es la curiosa conferencia, dada hace pocos años en Lóndres por el Doctor Liebreich, y que copiaríamos aquí de buen grado si su extension nos lo permitiera, pero ya que esto no pueda ser, vamos á extractar muy ligeramente sus mas importantes puntos, remitiendo al lector, que desee mas detalles, al texto original (1).

Divide el autor, primeramente en tres, las alteraciones del órgano visual, desarrolladas bajo la influencia de la vida escolar, tales son: 1.^a Disminucion del alcance de la vista. 2.^a Disminucion de la agudeza de la vision (ambliopia). Y 3.^a Disminucion de posibilidad para continuar un trabajo durante un tiempo suficiente. Examina luego en qué consisten estas alteraciones física y médicamente consideradas, deduciendo que su origen está en la insuficiencia de luces de las clases, su mala combinacion ó falsa posicion durante el trabajo; y por las consideraciones que hace,

viene á fijar las reglas que han de observarse para prevenir dichos males. Estas son: luz bastante fuerte por el lado izquierdo y lo mas alta posible; y ademas los niños han de estar sentados derechos con sus libros á una distancia del ojo lo menos de 25 centímetros ó inclinándolos á 20° grados para escribir y 40 grados para leer.

Afirman que la luz conveniente se obtiene mas fácilmente si la clase es de forma oblonga, abriendo las ventanas en uno de los lados mayores del rectángulo, colocando las mesas de los niños paralelas á los lados menores y de modo que la luz venga por la izquierda y situando el estrado del maestro ante el muro, hácia el cual miran los alumnos, una vez sentados para escribir.

Examina despues si todas estas condiciones se cumplen en las escuelas inglesas, y discutiendo las luces segun los lados por que pueden tomarse, combate la de frente como la mas perjudicial. Por último, al tratar de la iluminacion artificial para las clases nocturnas, expresa que ha de procurarse disponer los mecheros de modo que la luz venga del mismo lado que si fuera de dia, evitando siempre, por medio de tubos de cristal, reverberos y pantallas, los malos efectos de las luces vacilantes (1).

Por consiguiente, y proscribiéndose tambien por perjudiciales las luces zenitales, ó sean las producidas por claraboyas ó aberturas en el techo, deberemos procurar que las ventanas de la clase sean grandes y elevadas, no solo para que la luz viniendo desde alto ilumine mejor los objetos sin dañar á la vista, sino tambien para aprovechar los espacios que quedan en el muro, bajo los huecos, colocando los carteles, encerados, etc.; así pues, pueden dárseles unos tres metros de altura por 2^m,60 de ancho, arrancando á 1^m,20 del suelo. Objeto ha sido tambien de discusion si en las clases conviene abrir ventanas solamente en un lado (el izquierdo) ó en los dos como otros lo prescriben, y en nuestro concepto no vemos inconveniente en adoptar esta última solucion, sino que, por el contrario, nos parece oportuna, pues con ella se consigue mejor iluminacion y mayor ventilacion; ademas de que nada obsta que haya luces por ambos lados, necesarias en dias nublados, especialmente si el ancho de la clase es grande, puesto que, si conviene, puede modificarse en ocasiones, cerrando las ventanas del lado derecho.

Tambien deben proveerse las ventanas de persianas ó cortinas para suavizar la luz ó impedir el paso á los rayos solares cuando la orientacion de la clase no lo evite.

(1) *Schoollife in its influence on sight*. A lecture delivered before the College of Preceptors at the Hall of the Society of arts. July 13, 1872, by R. Liebreich (*Ophthalmic surgeon and lecturer at Saint Thomas's Hospital*), London, Churchill, 1872.

(1) A esto debemos añadir que para los alumbrados nocturnos deben proscribirse los aceites minerales y emplear los vegetales ó el gas, pudiendo servir tambien los mismos mecheros para establecer la ventilacion de la sala.

Para obtener la *ventilacion* por las ventanas, es evidente que las vidrieras que las cierran tienen que abrirse; pero veamos cómo. La apertura por la parte inferior de la ventana arrojaría, sobre la cabeza de los niños, una gran masa de aire incómoda y poco saludable; por lo cual, si bien los bastidores han de poder abrirse por completo cuando los niños no estén en la clase, han de disponerse de manera que, cuando esta esté ocupada, se abra solo por la parte superior de una manera sencilla y que permita regular la entrada del aire.

Así, pues, puede dividirse la ventana en dos partes: fija la inferior y abriéndose la superior por un sistema de báscula, ó bien fijando los bastidores correspondientes por su cabío inferior, alrededor del cual giran, dejando por arriba la entrada para el aire.

Los ingleses que, como vamos manifestando, tanto cuidado han puesto en cuanto se refiere á las escuelas, no lo han escaseado para obtener en ellas buenos sistemas de ventanaje, y entre los varios que emplean vamos á dar á conocer tres de los principales. Uno de ellos es el siguiente: la ventana está dividida en tres partes; las dos inferiores, iguales, comprenden cada una los dos quintos de la altura total, y de estas, la mas baja está fija, y la central se abre por medio de una varilla, como una ventana ordinaria; se modifica este sistema dejando fijas las dos partes inferiores y abriendo la superior por el mismo sencillo mecanismo, á que da movimiento un manubrio, y haciéndola girar, hácia adentro, alrededor de un eje.

Otro sistema es aquel en que la ventana se divide en trozos que giran alrededor de su eje central-horizontal por medio de cuerdas, fijas en las partes superior é inferior de cada marco, lo que permite abrirlas bajo el ángulo que se desee, entrando el aire por capas horizontales á diversas alturas, ventaja incontestable sobre las ventanas ordinarias. Sin embargo, la maniobra de las cuerdas no es siempre fácil y pueden enredarse con frecuencia.

El tercer sistema es preferible y se ha aplicado recientemente, si bien con modificaciones, en una escuela de París. La ventana es rectangular, se eleva hasta el techo y está dividida en bastidores movibles que giran alrededor de su eje inferior-horizontal, estando fijos por el centro del cabío superior á una varilla metálica que los une, de modo que, bajando dicha varilla, se abren todos los bastidores una misma cantidad, y subiéndola se cierran. Un arco dentado, lateral, guía el movimiento é impide que traspase el límite, despues del cual podría producirse una caída ó rotura, y dos pasadores á la altura de la mano aseguran el cierre. De este modo el aire llega de bajo á alto, choca con el techo y se mezcla, sin corrientes dañosas, á la atmósfera interior.

Finalmente; en cuanto á la forma de las ventanas,

debe adoptarse la rectangular, y si la construcción exigiera cerrarlas en arco, convendrá que sea lo mas rebajado posible.

Piso. Si la clase está situada en planta baja, necesario es precaverla de humedades, y la mejor manera de conseguirlo será haciendo un sótano debajo; pero, si por economía no se hace, habrá que elevar su pavimento algun tanto sobre la rasante de las calles y patios ó tomar otras precauciones, aconsejadas por la higiene. Si la clase estuviese en un piso superior, se hará el suelo segun los materiales que el país produzca y como mas adelante veremos, pero ha de procurarse todo lo posible que no se propague el ruido al piso inferior.

Convendrá que el suelo de la clase tenga alguna inclinación, elevándose mas por el lado opuesto al que ocupa el maestro, cuya inclinación aconsejan algunos sea de un 4 por 100.

El pavimento mas sano y limpio es indudablemente el de madera, prefiriendo siempre que se pueda el roble ó castaño al pino, por su mayor duración y mejores condiciones, y dando en las plantas bajas, á la cara inferior de las tablas, una imprimación con brea ó caucho. Los pavimentos de baldosa ó cemento son frios, húmedos, producen polvo y necesitan frecuentes reparaciones, por lo cual deben proibirse.

Techos. Conviene que sean planos, pues las bóvedas ofrecen dificultades á la ventilación; sin que esto sea proibir el sistema de construcción llamado á *bovedilla*, que, para sus efectos, puede considerarse como un techo plano. Son inútiles las cornisas, molduras y escocias, depósito frecuente de polvo, telarañas, etc., sin tener en cambio ventaja alguna, y en cuanto á la pintura de los techos, puede hacerse con una tinta clara.

Muros. A ser posible, deberán construirse de fábrica, del espesor suficiente para resistir y demas condiciones que al tratar de la construcción expresaremos. Las superficies libres de los muros de la clase, presentan espacios utilizables para la instrucción de los niños, y en vez de pintarlas con un tono liso, será muy conveniente trazar en ellas cartas geográficas, figuras geométricas, máquinas y otros objetos de estudio, ó bien preceptos de moral, segun el destino de la clase, pues todo esto, puesto constantemente á la vista de los niños, se graba en su mente sin fatiga ni trabajo, é impresionando su espíritu, les obliga á reflexionar y razonar insensiblemente. Por supuesto, que las dichas pinturas deben ser sencillísimas, no solo para hacerlas mas inteligibles, sino para evitar gastos.

Trazado esto en la parte superior y en los espacios que quedan entre las ventanas, la parte inferior á las mismas puede ocuparse con los encerados, carteles de lectura, etc., sin olvidar los números, espaciados lo

suficiente para que debajo de cada uno pueda colocarse un niño, pasándose así la lista con rapidez y seguridad, como ya indicamos. Debe emplearse la pintura al temple, con un zócalo pintado al óleo para que pueda lavarse con frecuencia.

Los ángulos, producidos por el encuentro de los muros entre sí ó con el techo, deben redondearse para facilitar la limpieza. En algunas escuelas rurales se han dispuesto en la parte inferior de los muros, y al nivel del piso, unas aberturas estrechas, destinadas á la expulsión de las inmundicias ó á las aguas excedentes del lavado del suelo, las cuales sirven también para el oreo y ventilación del suelo cuando se ha fregado con mucha agua, y se cierran con una puertecilla de corredera.

Divisiones de las clases. A veces conviene dividir en dos ó mas una clase grande, que se necesita en ocasiones de todo su tamaño, y esto se consigue en las escuelas inglesas de dos maneras, ó por medio de telones ó por unos tabiques móviles de madera, que se deslizan por correderas.

También, cuando un solo maestro tiene que dar la instrucción á los niños de ambos sexos, todos están reunidos en una misma clase, pero separados por un tabique de madera de poca altura (1^m,20) y en el sentido de la longitud de la clase, de modo que el maestro, desde su sitio, ve las dos mitades. Tal división no existe en todos los países; en los Estados-Unidos, por ejemplo, los dos sexos están juntos en el estudio y aun en la recreación, y en verdad que parece superflua tan absoluta división dentro de la escuela, es decir, mientras están bajo la vigilancia del maestro, cuando una vez terminada la clase, los niños y niñas se van juntos por las calles ó el campo.

Clases de dibujo. Si en una escuela fuese necesario establecer una clase para dibujo, que también se utilice de noche para los adultos, sus condiciones serán análogas á las ya manifestadas, y muy parecida su forma y disposición, pues solo el mobiliaje es el que sufre la modificación mas importante, como veremos luego.

Obradores ó clases de costura para niñas. Otro tanto podemos decir de los obradores, que en último resultado son clases donde las mesas y bancos para escritura se han reemplazado por una gran mesa central rodeada de mayor ó menor número de sillas con respaldo.

(Se continuará.)

E. M. REPULLÉS Y VARGAS.

EL RADIÓMETRO.

(CONCLUSION.)

Veamos ahora los hechos que vienen á confirmar y robustecer cada una de estas teorías.

Es tan grande el número de experimentos verificados con tal objeto, que la descripción de todos ellos exigiria un espacio mucho mayor del que podemos disponer, y no conseguiríamos mas que oscurecer en vez de aclarar los puntos y hechos culminantes que necesitamos establecer: por esta razón nos limitaremos á consignar los mas importantes.

El fundamento de la teoría de Reynolds, Dewar y Tait es la existencia de un gas ó vapor en el interior del radiómetro, por mucho que se haya extremado la producción del vacío y aun cuando su rarefacción sea tal que intercepte la descarga de un grueso carrete de Ruhmkorff. Sin embargo de que la existencia de un gas mas ó menos enrarecido era de suponer desde luego, dado el sistema de construcción del aparato, se ha tratado de conocer por medio de experimentos directos, siendo los mas notables los dos que pasamos á exponer.

Habiendo circundado el profesor Rossetti la zona ecuatorial del radiómetro con tres espiras de alambre de cobre, separadas entre sí medio centímetro, observó que haciendo pasar por ellas la corriente inducida del carrete, situando el instrumento en la oscuridad, el interior de la ampolla adquiria un estado luminoso, el cual se hacía aun mas intenso si se rodeaba el pié del aparato con una hoja de estaño en perfecta comunicación con la tierra. La luz producida era una prueba indudable de la presencia de un gas en el interior de la ampolla.

Otro experimento curioso llevó á cabo el Sr. Kundt con el mismo objeto. Sobre el molinete de un radiómetro fijó un ligero disco horizontal de mica, y dispuso encima de él, y á muy poca distancia, otro disco de mica independiente del primero y en posición paralela, colocado de modo que fuese sumamente móvil sobre la punta especial en que se apoyaba. Sometido el aparato á una radiación giraba el molinete con rapidez, y al cabo de algunos instantes se veía al disco superior, como arrastrado por aquel movimiento, girar en el mismo sentido que el molinete. Esto no podía tener lugar, segun el experimentador, sino por el rozamiento ocasionado en la delgada capa de aire interpuesta entre ambos discos. Sin embargo de esto, y respetando el parecer de personas mas competentes, creemos que este fenómeno pudiera también producirse por una acción eléctrica entre ambos discos, como indicaremos al tratar de esta teoría.

No cabe, por lo tanto, la menor duda de que en el interior de la ampolla del radiómetro existe un gas mas ó menos enrarecido, pero ¿será susceptible este gas en el estado de rarefacción en que se encuentra de producir los fenómenos que se observan? Admitiendo ciertos supuestos, así del número de moléculas que existen en un volumen dado del aire en la ampolla, como de la diferencia de temperatura entre el vidrio

de la misma y las aletas del molinete, se ha tratado de dar cuenta del movimiento de este (1); pero aparte de la arbitrariedad que tales datos presentan, creemos que si el vidrio de la ampolla llega á adquirir una temperatura constante, al trasmitirse al aire interior tenderá á establecer en él una temperatura uniforme y constante tambien en un corto espacio de tiempo, al cabo del cual se iría amortiguando el movimiento de las paletas, lo que no sucede en la práctica. Por otra parte, si tenemos en cuenta la gran superficie que presenta el vidrio de la ampolla con relación á la que tienen las caras ennegrecidas de las paletas, creemos que la acción de la primera sobre la masa del aire interior ha de ser preponderante y que la diferencia de 0,1 de grado entre las temperaturas de ambas no es bastante, como se supone, para producir el movimiento del molinete. Esto no obstante, consideramos que una série de experimentos llevados con cierto orden metódico podría servir de mucho para dilucidar este punto, que es de gran interés para la cuestión que nos ocupa.

Un reciente experimento viene á corroborar cuanto acabamos de exponer. Si se cuelga de un hilo, formando péndulo, una ligerísima pieza de médula de sauco, de modo que se encuentre á un milímetro próximamente de las paletas del molinete, y se produce en este una rápida rotación, la médula de sauco permanece en reposo. Si la rotación del molinete proviniera del movimiento de las moléculas de aire, deberían ocasionar un efecto mucho más sensible en el péndulo, que presenta menos peso y menos rozamientos que el molinete, y que se encuentra expuesto á la fuerte corriente de aire que el movimiento de las paletas ha de producir. Esto prueba bastante, en nuestra opinión, que las corrientes del fluido interior son sumamente débiles para vencer la inercia del molinete y su rozamiento sobre el estilo.

Por otra parte, observó Volpicelli que la rotación ocasionada en el molinete por medio de una mezcla frigorífica tiene lugar en sentido contrario según se aplique al hemisferio superior ó inferior del radiómetro, así como tambien que la radiación produce efectos opuestos, según actúe en uno ó en otro hemisferio. Combinando la acción de la mezcla frigorífica en un hemisferio con la de una radiación en el opuesto, se puede conseguir entre ambas una completa compensación, é interceptando después la radiación, se produce el movimiento del molinete. Por último, el mismo Volpicelli ha observado que el molinete no gira siempre que se sumerja todo el radiómetro en un baño más caliente ó más frío que el ambiente (2). Este resultado lo ha confirmado M. Fonvielle, con la condición de que

el contacto del baño haga prontamente uniforme la temperatura de las paredes y de las aletas.

Estos experimentos, unidos á los que anteriormente hemos citado, prueban suficientemente, en nuestro concepto, que pueden producirse cambios de temperatura muy enérgicos en el aire interior del radiómetro y en las paletas del molinete, sin ocasionar en este el menor movimiento; que según sea la dirección en que actúe la radiación, se puede ocasionar el movimiento directo ó inverso, y finalmente, que la agitación producida por las paletas al girar con rapidez no es suficiente para producir una desviación perceptible en un péndulo dotado de gran sensibilidad, fenómenos que están en oposición con la teoría de Reynolds, Dewar y Tait.

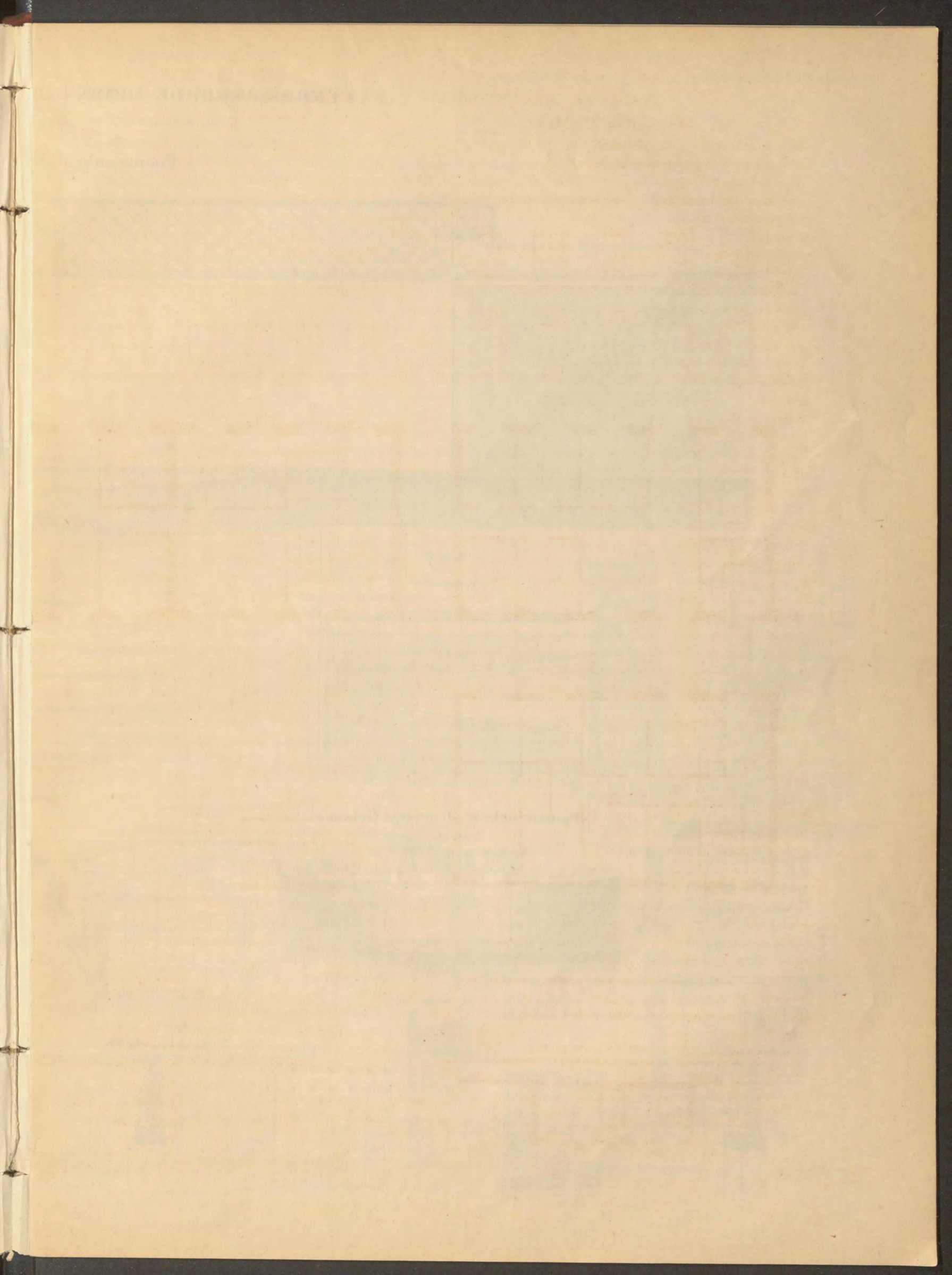
La analogía que existe entre el fundamento de esta teoría y la que se apoya en el supuesto de la dilatación de los gases y vapores condensados en la superficie de las paletas, nos dispensa de entrar en nuevas consideraciones acerca de este particular, y creemos que los hechos aducidos y las razones expuestas son bastante poderosas para no admitirla. Sin embargo de esto, y en corroboración de lo que llevamos consignado hasta ahora, consideramos oportuno citar el siguiente experimento. En radiómetros cuyas paletas están compuestas de plata ó aluminio y de mica transparente, el molinete gira en sentido directo cuando se le somete á una radiación oscura (agua á 40° ó 50°); pero sometido tanto á la acción de la luz como á la del hielo, el movimiento es inverso, mientras que si se ennegrecen las caras de mica, sucede que con el calor radiante oscuro, así como con el luminoso, el movimiento es siempre directo. No creemos fácil explicar según esta teoría la razón de los efectos contrarios producidos por la radiación oscura y la luminosa.

La teoría eléctrica es sin duda la que hasta ahora presenta mayores visos de probabilidad, en nuestro concepto. Habiendo observado el profesor Saana Solaro en un aparato análogo al radiómetro, que si se le exponía á la acción de un cuerpo medianamente electrizado, según fuera el signo de este las paletas se atraían ó se rechazaban, dió margen á nuevos experimentos de Delsaulx y otros varios físicos, que vinieron á establecer de una manera indudable la influencia que en el movimiento del molinete ejerce la electricidad.

Hemos hecho mérito más atrás del experimento en que se colocaba cerca de las paletas un péndulo formado con médula de sauco, el cual permanecía en reposo cuando aquellas giraban con rapidez; pero lo más curioso del fenómeno es que, reduciendo la velocidad del giro, hay una fija y determinada para la que el péndulo adquiere un movimiento oscilatorio considerable. Este nuevo hecho es de todo punto inexplicable por cualquiera de las dos teorías antes ex-

(1) Véase *Philosophical Magazine*, primer semestre de 1876, páginas 179 y siguientes.

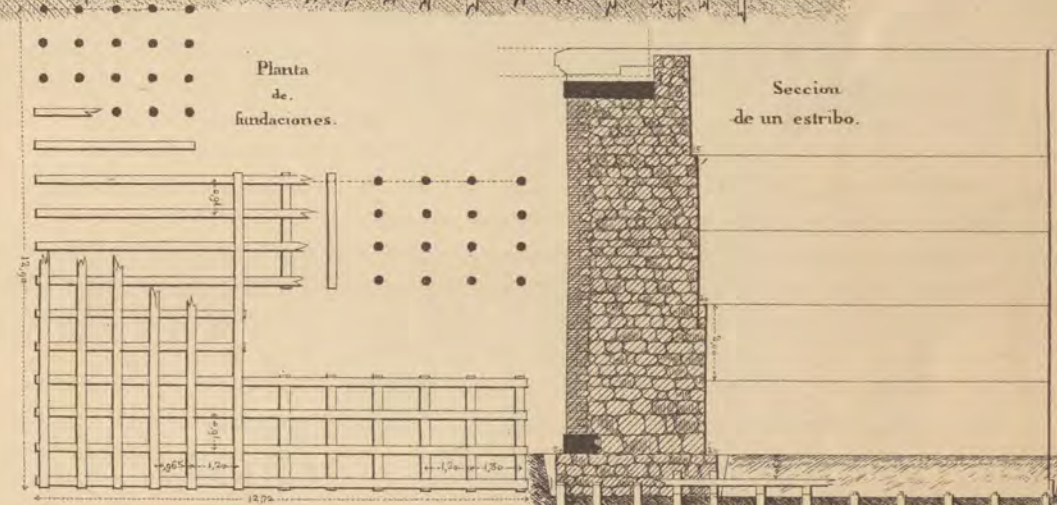
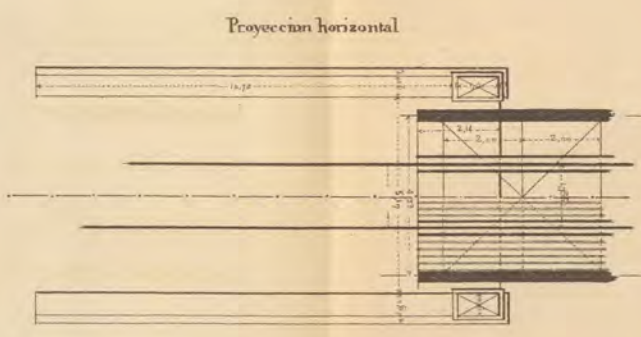
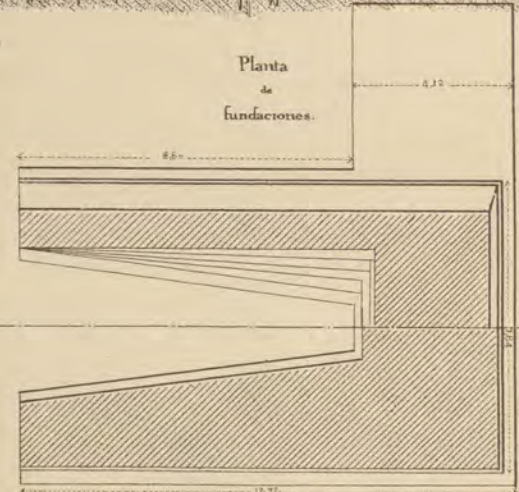
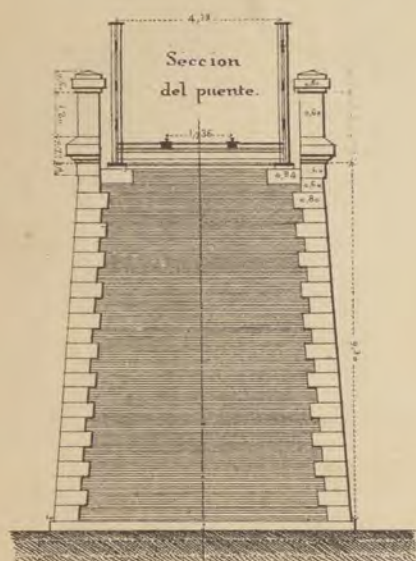
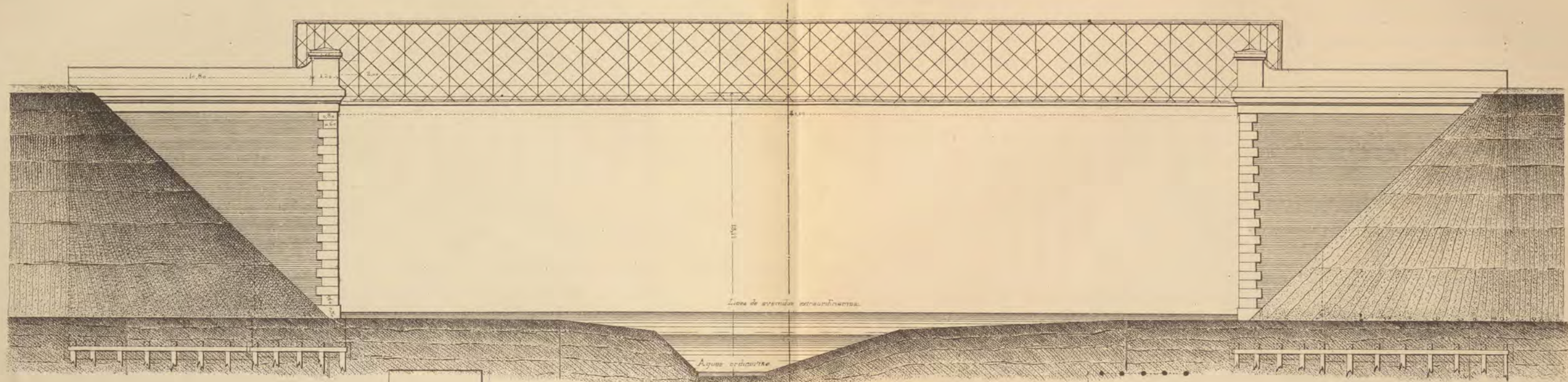
(2) Véase *Il Politecnico*, Maggio e Giugno, 1877.



FERRO-CARRIL DE MEDINA DEL CAMPO A SALAMANCA.

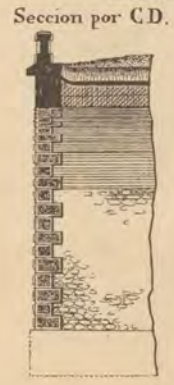
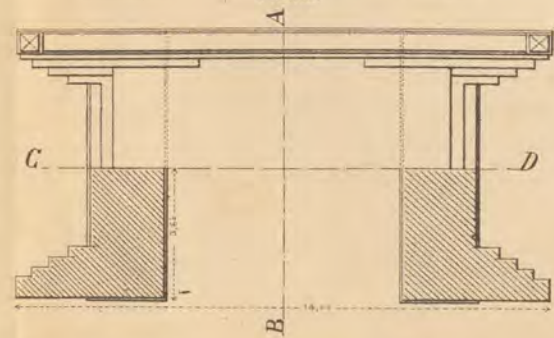
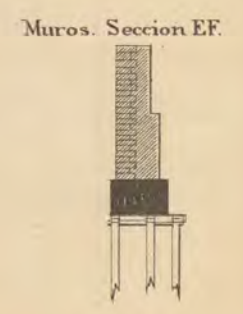
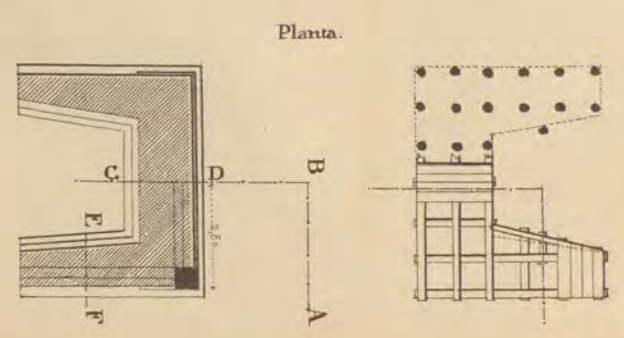
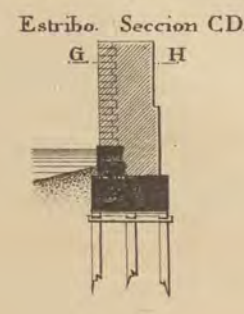
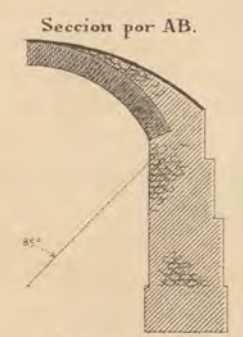
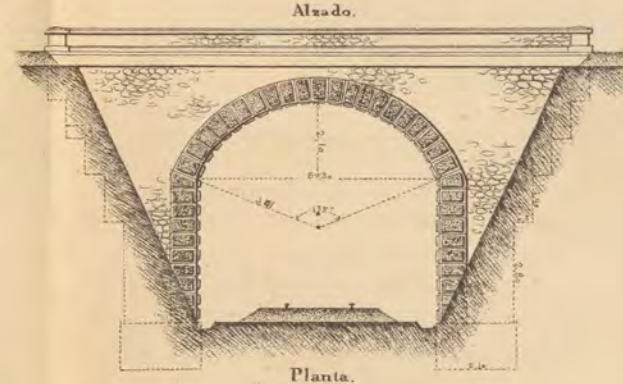
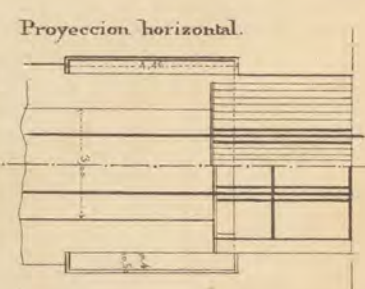
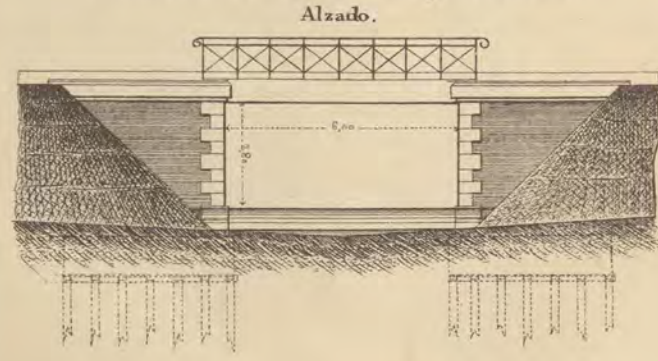
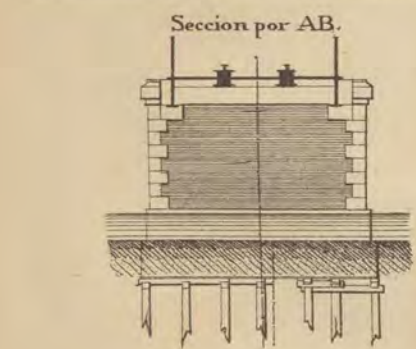
Proyecto de obras de fábrica por el ingeniero D Pelayo Clairac.

Puente sobre el rio Guareña.

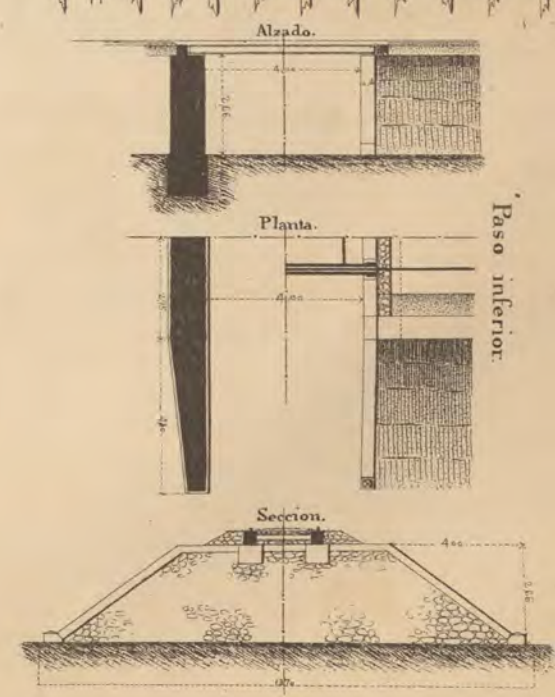


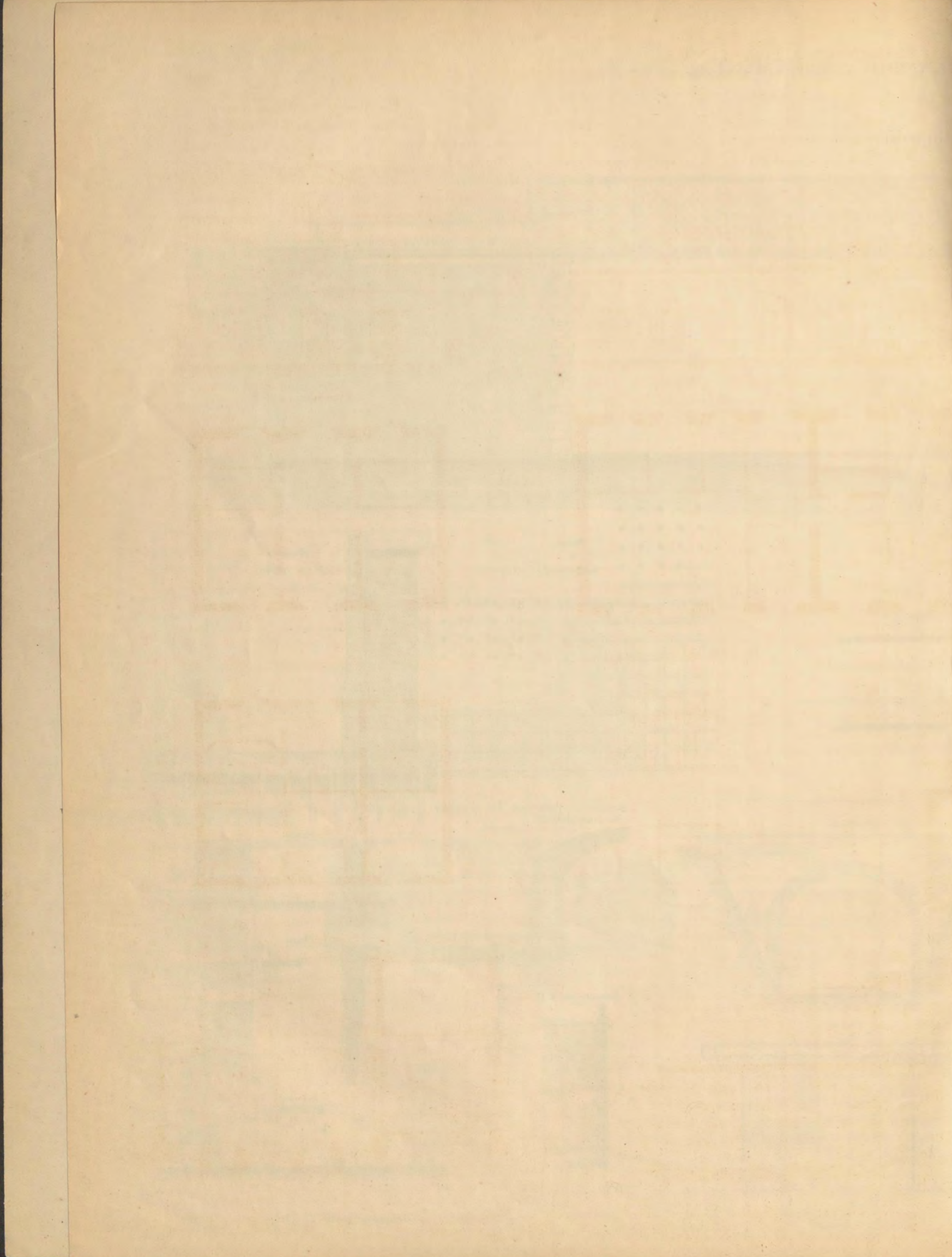
Ponton sobre el arroyo Golosa.

Escala de 1/200 metros.



Paso superior.





puestas, y está en completa oposicion con los fundamentos en que se apoyan; pero admitiendo como causa de estos fenómenos la electricidad, tiene una explicacion sencilla y racional, debida al profesor Challis.

Si suponemos que una cara de la paleta se encuentra electrizada, ya sea positiva ó negativamente, cuando se va acercando á la médula de sauco la atraerá; pero despues de pasar por el punto mas próximo y al irse alejando, la cara opuesta, con electricidad contraria, atraerá tambien á la médula, y esta se verá por consecuencia sometida á dos atracciones iguales y en opuesta direccion. Ahora bien; cuando el movimiento de las paletas es muy rápido, y necesitándose cierto tiempo para que se trasmita la accion atractiva hasta el cuerpo, la producida por una cara de la paleta se verá anulada por la que produzca la cara opuesta en sentido contrario, y no se notará movimiento alguno en el péndulo. Por el contrario, si es bastante lento el giro del molinete, la atraccion de una de las caras de la paleta en una direccion puede producir cierto efecto perceptible en el péndulo antes que produzca el suyo la otra cara de la paleta en direccion opuesta, en cuyo caso la médula de sauco adquirirá un movimiento oscilatorio. El máximo efecto se producirá indudablemente cuando exista perfecto sincronismo entre las oscilaciones del péndulo y los pasos de las paletas del molinete, que es lo que tiene lugar en el experimento.

No solamente la teoría eléctrica es la única que explica científicamente el experimento que acabamos de citar, sino que tambien da cuenta razonada de los demas fenómenos que anteriormente hemos descrito.

El experimento de Kundt con los dos discos de mica paralelos y muy próximos, que ya hemos citado, no tiene satisfactoria explicacion por solo el rozamiento de la capa de aire interpuesta, despues de lo que acerca de este particular llevamos dicho; al paso que una vez electrizado con un signo cualquiera el molinete y el disco que se encuentra en contacto con él, este electrizará por influencia al otro disco, y se ocasionará entre ambos la atraccion que es causa del movimiento del segundo cuando gira el primero. Otro tanto puede decirse del experimento de Volpicelli con la mezcla frigorífica, puesto que la electrizacion con un signo dado, ya sea del hemisferio superior ó del inferior de la ampolla, deberá producir efectos contrarios en el molinete. Creemos que este experimento podría ser mas claro y concluyente colocando las paletas con una inclinacion constante respecto al horizonte en vez de estar verticales, y cambiando ó invirtiendo de posicion los cuerpos de que está formada cada paleta.

Segun la teoría eléctrica que examinamos, no tiene lugar el movimiento del molinete antes de producirse el vacío en la ampolla, en razon á la dificultad que presenta el aire de densidad ordinaria al paso de la

electricidad, por ser un cuerpo no conductor de la misma. Al empezarse á producir el vacío comienza el movimiento, al cabo de cierto tiempo, y va creciendo hasta un cierto punto, porque el aire enrarecido es buen conductor de la electricidad; pero al producirse un gran enrarecimiento, disminuye la rotacion por la propiedad no conductriz del vacío, y por consecuencia del aire cuando se acerca á tal estado (1).

Prescindiendo en este lugar de las modificaciones que la electricidad pueda ocasionar en el estado molecular de los cuerpos, y admitiendo sencillamente el hecho, sin tratar de investigar su causa, puede establecerse que en la actualidad la teoría eléctrica es la que da una explicacion razonada y científica de todos los fenómenos hasta ahora observados en el curioso aparato que nos ocupa.

Cierto que esta, como todas las teorías, debe presentarse con cierta desconfianza y reserva, hasta que un gran número de hechos realizados en las mas diversas condiciones vengán á corroborarla y establecerla de un modo definitivo; y esta es sin duda la causa de que el inventor del radiómetro, fisico distinguido y que ha verificado con este aparato los mas variados y numerosos experimentos, haya declarado repetidas veces ante la Sociedad Real de Lóndres que no quiere aparecer partidario de ninguna teoría (*I wish to keep free from theories*); pero no es menos cierto que las teorías sirven de base y guía para realizar experimentos en un orden metódico y con un objeto dado, que pueden contribuir poderosamente al esclarecimiento de los hechos y al establecimiento definitivo de las verdades y principios científicos. En este concepto, y solo por contribuir á la realizacion de un fin tan importante, aunque sea en una escala tan pequeña como la que nosotros podemos abarcar, es por lo que hemos entrado en el exámen de las teorías del radiómetro, y defendido la que creemos mas aceptable, esperando que personas de mas capacidad y conocimientos ilustren esta importantísima cuestion, de gran valor científico.

Parecia natural que un aparato de tan reciente descubrimiento, y que aun no está suficientemente estudiado, no se prestara á aplicaciones de importancia, y sin embargo, son ya varias y de suma trascendencia las que ha recibido el radiómetro.

Ya hemos visto por los experimentos de Crookes que este aparato sirve perfectamente como fotómetro, y para disponerlo convenientemente con este objeto, se le encierra en una caja, en la que se practican dos aberturas opuestas, haciendo llegar de esta suerte, sobre partes diametralmente contrarias, las luces que se trata de comparar. Si son dos luces iguales y á la

(1) Véase *Philosophical Magazine*, segundo semestre de 1876, página 377.

misma distancia, el índice del molinete no se mueve; pero si la una es mas intensa que la otra, entonces adquiere cierto movimiento ó desviacion; siendo fácil volverle á su situacion primitiva si se aproxima la luz mas débil ó se aleja la otra. Si únicamente se quiere comparar la intensidad luminosa, se interceptan los rayos oscuros, interponiendo una capa de agua ó una lámina de alumbre, y si presenta un color dado, deberá interponerse un vidrio del mismo color á la luz normal con que se quiere comparar.

Otra aplicacion importante del radiómetro es la medida de la trasparencia de la atmósfera á distancias variables de la tierra. En una ascension areostática verificada en París, se observó que en tierra y á la sombra (en la fábrica de gas de la Villette), estando el cielo semicubierto con cúmulos sueltos, y siendo la temperatura de 26° y la presion de 750^{mm}, daba el molinete del radiómetro, á 1,75 del suelo, 35 vueltas por minuto; á 1 500 metros de la tierra, entre los cúmulos, y siendo la temperatura de 15°, solo daba 64 en el mismo tiempo; al sol, á 700 metros del suelo, con una temperatura de 18° y transmitida la luz solar atravesando una capa de nubes, daba 54 vueltas, y finalmente, á 2 300 metros de altura, 15° de temperatura y expuesto á la luz directa del sol, era tanta la velocidad, que no era posible contar las vueltas.

A fin de poder apreciar efectos sumamente ténues, en la actualidad se construyen radiómetros diferenciales, que tienen ambas caras de cada paleta blancas, y solo se pone una mancha negra de magnitud variable en el centro de una de ellas.

Estas y otras aplicaciones mas son una prueba evidente de la importancia é interés científico que entraña el aparato que nos ocupa, y de la luz que su exámen detenido y el conocimiento de su teoría podrá difundir en un gran número de cuestiones físicas de la mayor trascendencia. Acaso esté reservado á este instrumento probar materialmente que los llamados flúidos imponderables no son mas que manifestaciones distintas, segun circunstancias dadas, de una vibracion ó movimiento único en el flúido etéreo que llena la creacion.

J. A. REBOLLEDO.

EXPERIMENTOS

ACERCA DE LA RESISTENCIA DE LAS UNIONES DE LOS TUBOS CON LAS PLACAS TUBULARES EN LAS CALDERAS DE VAPOR.

(Lám. XXX.)

Por ser asunto poco estudiado hasta hoy, vamos á dar á conocer el resultado de los experimentos practicados con tubos de laton en el arsenal de Nueva-York,

por Mr. W. H. Shock, de la Marina nacional, Ingeniero Jefe de aquel departamento.

Han versado los ensayos sobre tubos fijados á las placas de varios modos; con tuercas, con virolas ó sin ellas y empleando para la colacion ya el aparato de Dudgeon ya el de Prosser.

Consiste el primero de estos (fig. 1.^a) en una armadura A atravesada por un ojo cilindrico, con tres pequeños rodillos *a* de acero simétricamente colocados en su base mayor, que pueden, mediante cierto huelgo en sus ejes, alejarse del de todo el aparato y desmontarse tambien desatornillando la tapa B.

En la base menor de la armadura, fijase con un tornillo otra pieza C, que al usar el calibrador, se apoya sobre la placa tubular de la caldera.

Basta con la inspeccion de la fig. 1.^a para darse cuenta de cómo funciona el aparato: presentado el tubo y colocado de modo que los rodillos correspondan con el espesor de la placa, lo que se conseguirá fijando en posicion conveniente la pieza C sobre la armadura, se introduce por el ojo de esta un mandril ligeramente cónico, y dándole un movimiento circular, aprieta los rodillos contra el tubo y este contra la placa.

El aparato de Prosser consiste (fig. 2.^a) en varios segmentos cogidos con cierto huelgo por un zuncho *a*. Con el mandril cónico A se aprietan los segmentos contra el tubo, haciendo girar todo el aparato con auxilio de palanquetas introducidas en los ojos *b* que presenta la parte exterior de los segmentos.

Llevan estos además, en la porcion que abrazan del tubo, unos rebordes salientes para ceñir á aquel perfectamente contra el espesor de la placa tubular.

Para las experiencias fijábanse los extremos de los tubos en dos pequeños trozos de placa cuadrados (fig. 3.^a), una pieza de hierro en dos mitades simétricas A cojía el tubo, y sobre ella se apoyaba el trozo de placa. El esfuerzo se trasmitia á las piezas A por medio de un estribo B, cuyos brazos llevaban sus correspondientes tuercas provistas de roldanas cóncavas en su parte inferior, que entrando en los rebajos de las piezas A, impedian que se desprendieran estas al ejercer el esfuerzo de traccion.

Los tubos de laton que sirvieron para los experimentos, fueron de diámetros exteriores distintos; 2,5 y 2,6 pulgadas inglesas. Los tubos de mayor diámetro tenian tambien mayor espesor, siendo el área de su seccion recta 1,33 pulgadas cuadradas y 0,9 la de los tubos menores.

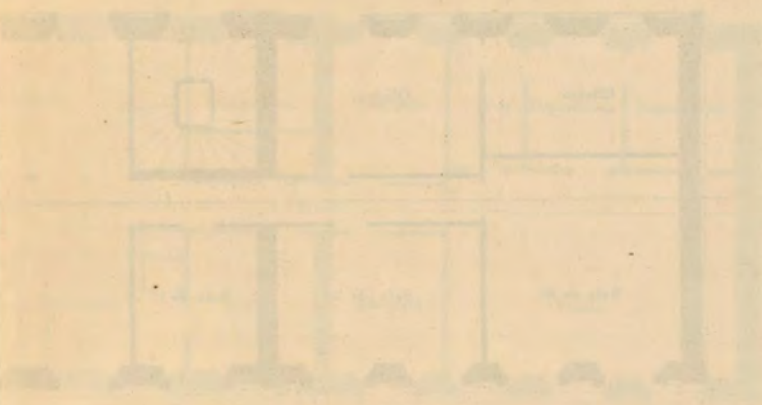
El espesor de las planchas en que se fijaron, variaba desde $\frac{3}{8}$ hasta $\frac{3}{4}$ de pulgada.

Los resultados de los 48 experimentos practicados, se indican en el adjunto cuadro y en los trazados de la lámina XXX, en los que va representado el modo de union de los tubos y la forma adquirida luego de forzada la union.

Plano de 2º orden

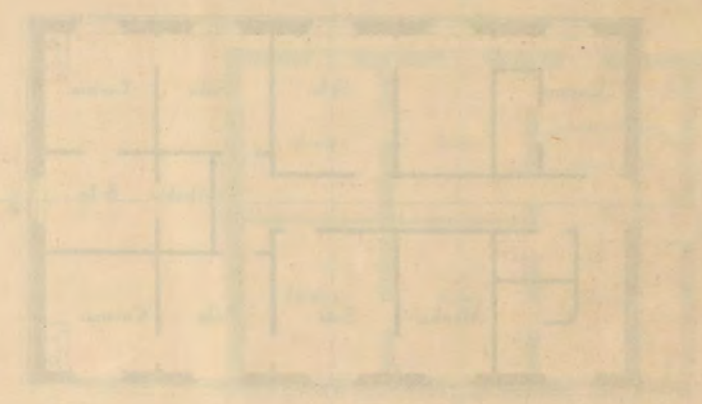
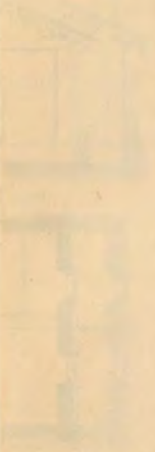


Plano 1º

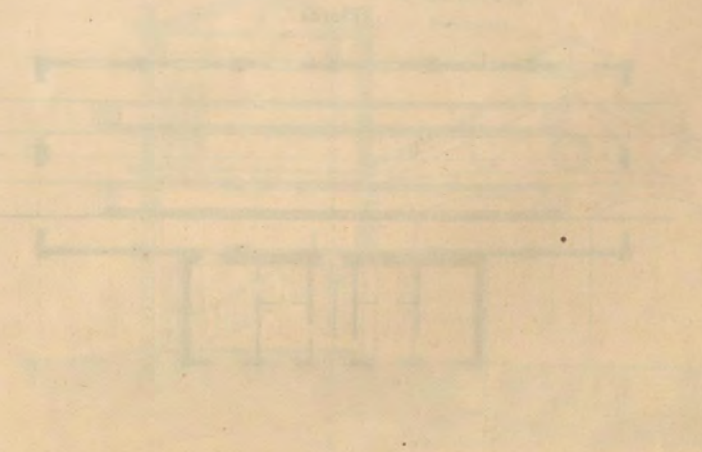
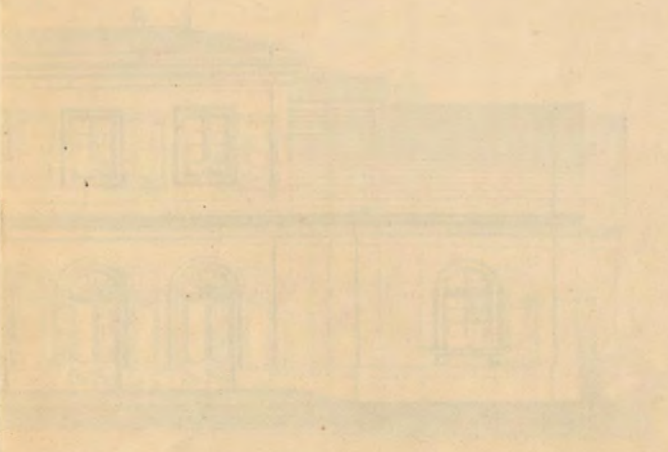


Plano de 1º orden

Plano principal



Corbata

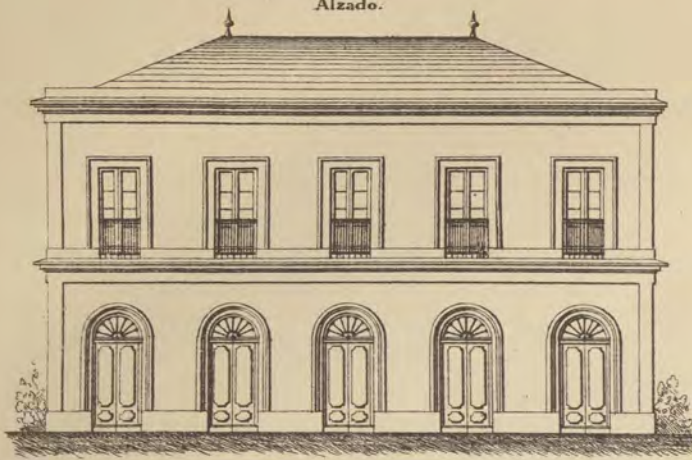


FERRO-CARRIL DE MEDINA DEL CAMPO A SALAMANCA.

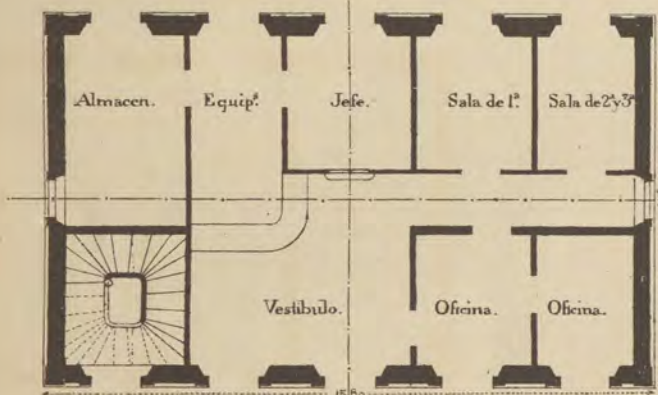
Proyectos de edificios por el ingeniero D. Pelayo Clairac

Estacion de 2.º orden.

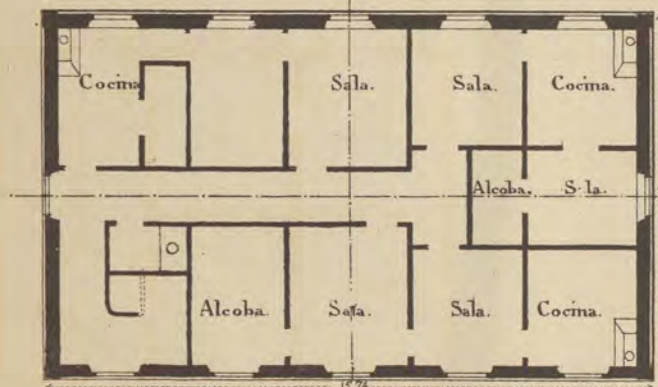
Alzado.



Planta baja.

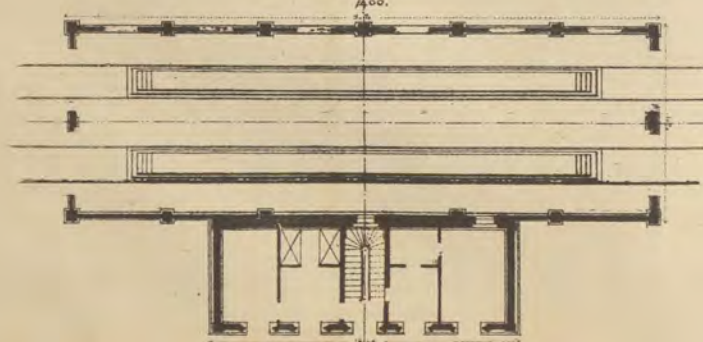


Planta principal.



Cochera.

Planta.

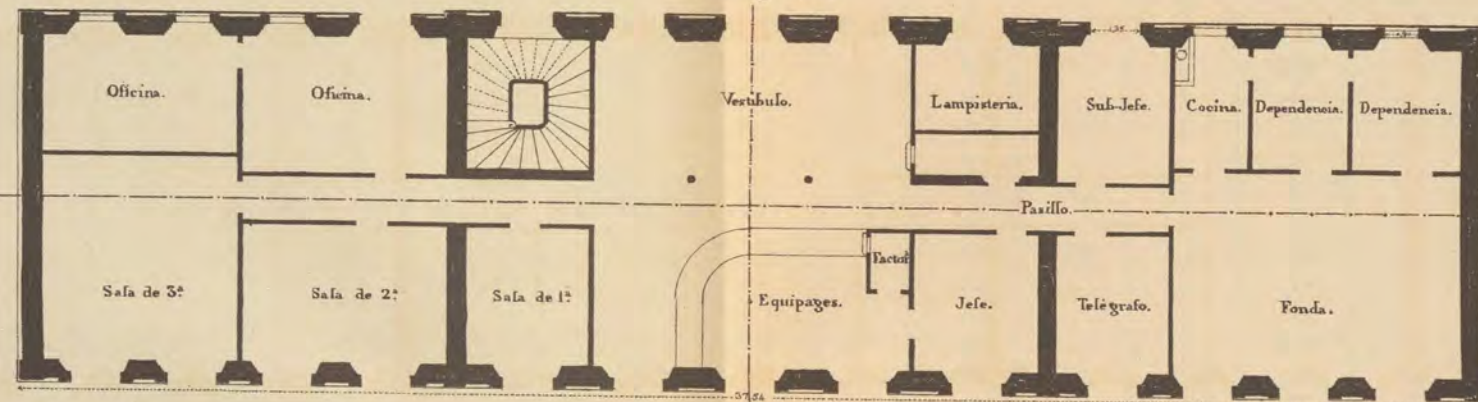


Estacion de 1.º orden.

Alzado.



Planta general.

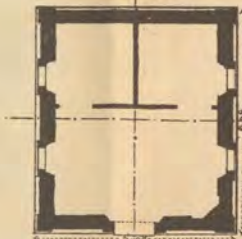


Casilla de Guarda.

Alzado.

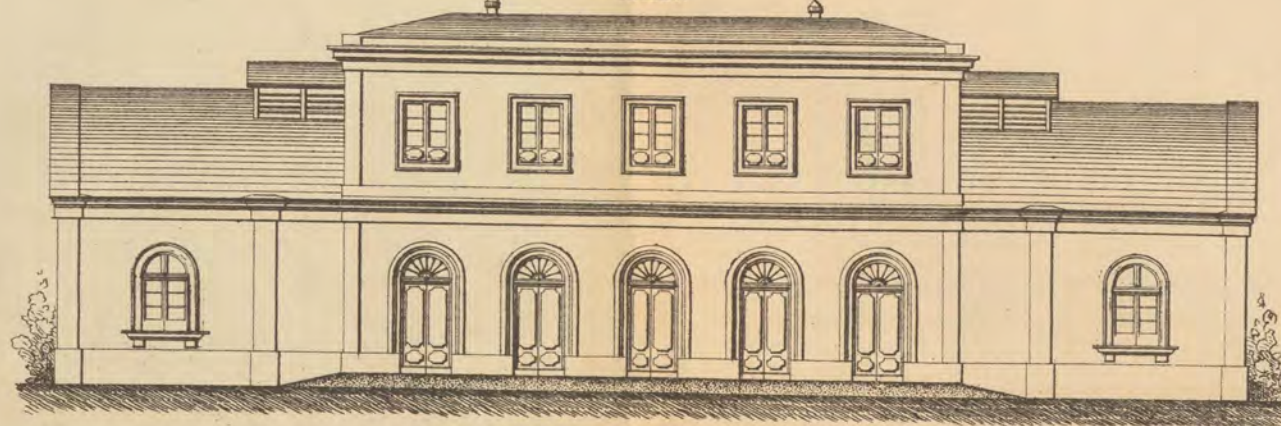


Planta



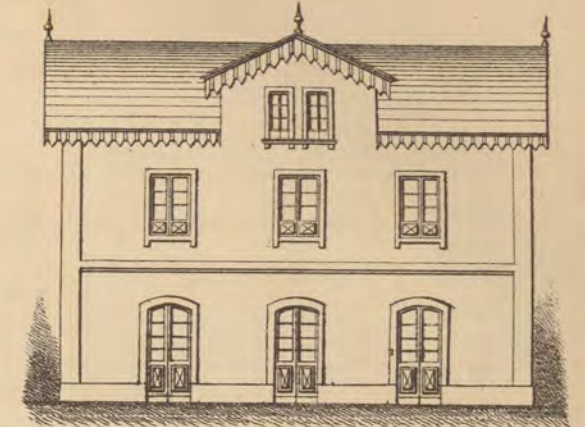
Cochera.

Alzado.

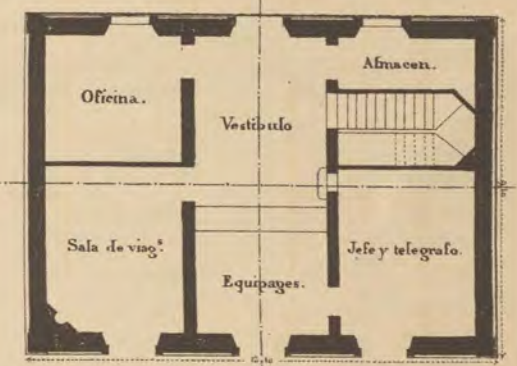


Estacion de 3.º orden.

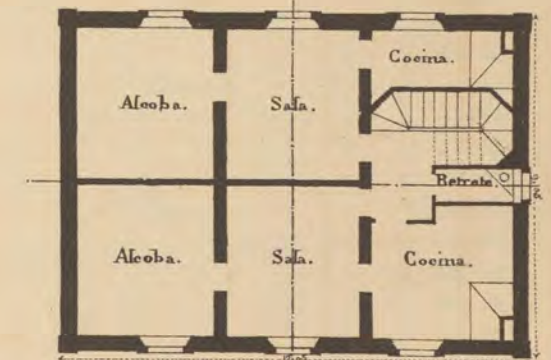
Alzado.



Planta baja.

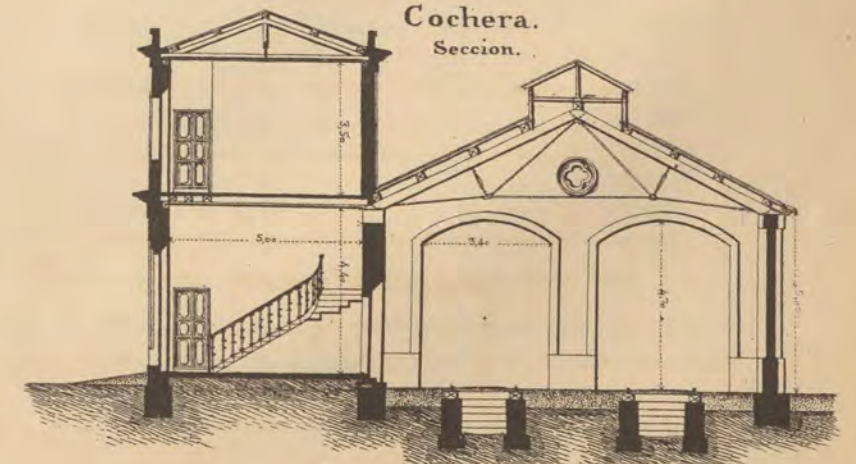


Planta principal.



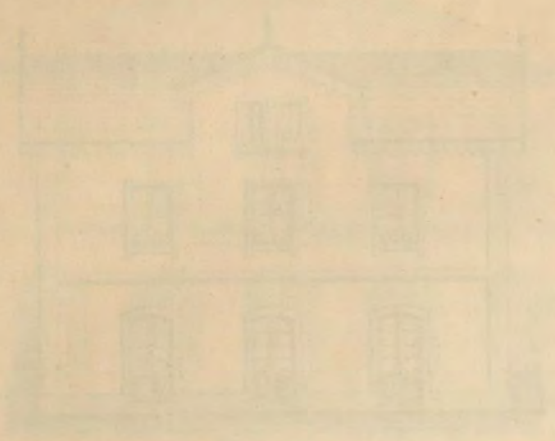
Cochera.

Seccion.

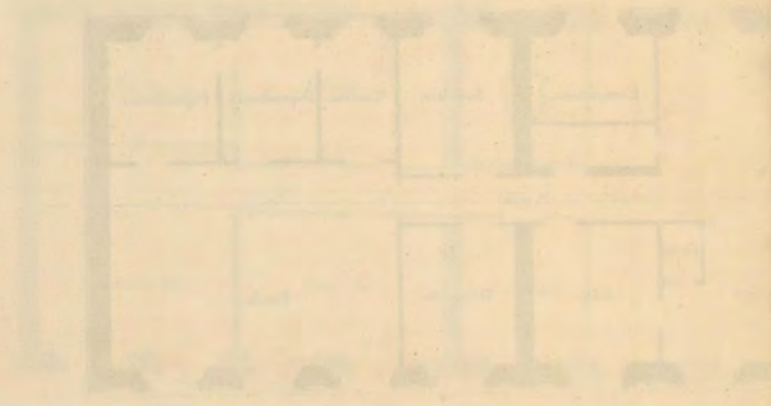
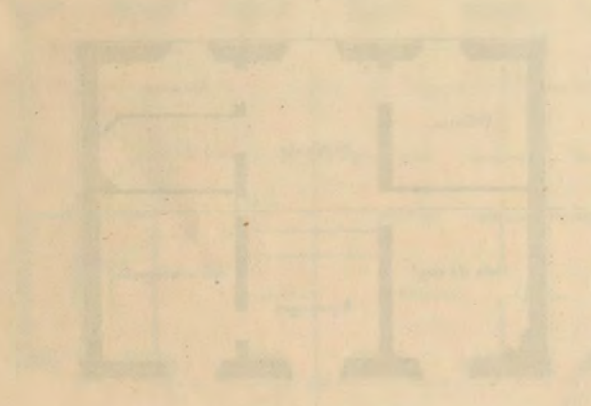


Escalas de 1/200 1/400 metros

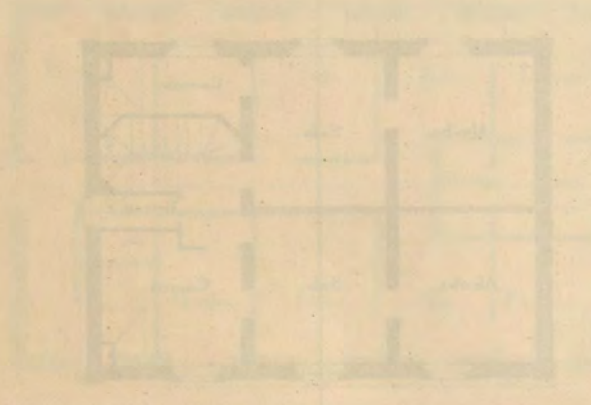
Front elevation of a building



Plan of the building



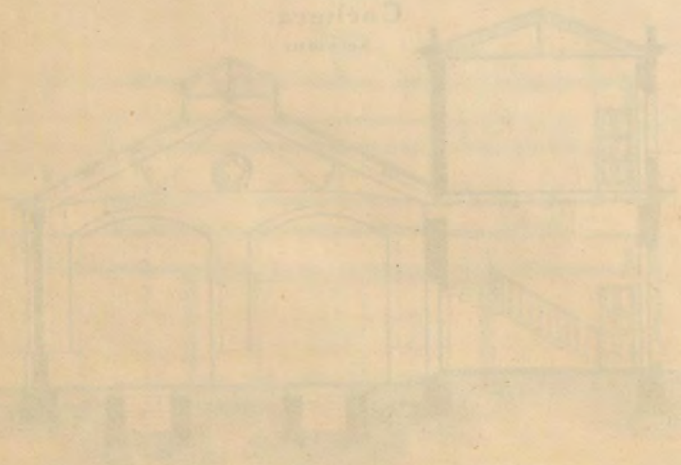
Plan of the building



Plan of the building



Section of the building



NÚMERO.	Diámetro exterior del tubo.	Área de la sección del tubo.	Diámetro exterior despues del experimento.	Espesor de la placa tubular.	SISTEMA DE UNION.	CLASE de virola.	Temperatura Fahr.	ESFUERZO.
	Pulgadas.	Pulgadas.	Pulgadas.	Pulgadas.		1/2 pulg. × 1/4 pulg.	Grados.	
1	2,5	0,09	2,42	5/4	Prosser.	Hierro.	78	28 050
2	»	»	2,41	»	»	»	»	30 200
3	»	»	2,35	»	Dudgeon.	»	79	37 250
4	»	»	2,34	»	»	»	»	36 000
5	»	»	2,50	1/2	»	Ninguna.	70	21 450
6	»	»	2,44	»	Prosser.	»	71	42 000
7	»	»	»	»	»	Hierro.	»	27 800
8	»	»	2,25	»	Dudgeon.	»	»	46 000
9	»	»	2,31	3/8	»	»	72	39 300
10	»	»	2,44	»	»	»	»	36 000
11	»	»	2,50	»	Prosser.	»	»	25 300
12	»	»	»	»	»	»	»	26 400
13	»	»	»	5/4	Tuerca = 5/4 pulg. espesor.	Ninguna.	78	30 450
14	»	»	»	»	»	»	»	27 000
15	»	»	»	»	»	Hierro.	»	40 150
16	»	»	»	»	»	»	»	38 600
17	2,6	1,33	2,60	»	»	Ninguna.	»	22 000
18	»	»	»	»	»	»	»	21 400
19	»	»	»	»	»	Hierro.	»	39 350
20	»	»	2,40	»	»	»	»	41 650
21	2,5	0,09	2,50	»	Dudgeon.	Ninguna.	65	7 650
22	»	»	»	»	»	»	»	5 850
23	»	»	»	»	»	Hierro.	64 1/2	14 460
24	»	»	»	»	»	»	»	13 850
25	»	»	»	»	»	Ninguna.	»	8 300
26	»	»	»	»	»	»	»	8 450
27	»	»	»	»	»	Hierro.	»	14 250
28	»	»	»	»	»	»	»	14 550
29	»	»	»	»	Prosser.	Ninguna.	75	14 450
30	»	»	»	»	»	»	»	15 000
31	»	»	»	»	Dudgeon.	»	»	17 075
32	»	»	»	»	»	»	»	21 825
33	»	»	»	»	»	Laton.	»	32 250
34	»	»	»	»	»	»	»	31 400
35	»	»	»	»	Prosser.	»	»	22 750
36	»	»	»	»	»	»	»	22 950
37	»	»	»	1/2	»	»	70	17 350
38	»	»	»	»	»	»	»	17 400
39	»	»	»	»	Dudgeon.	»	»	24 800
40	»	»	»	»	»	»	»	23 600
41	»	»	»	5/8	Prosser.	Ninguna.	75	9 800
42	»	»	»	»	»	»	»	10 850
43	»	»	»	»	Dudgeon.	»	»	23 890
44	»	»	»	»	»	»	»	22 250
45	»	»	»	»	»	Laton.	»	29 800
46	»	»	»	»	»	»	»	27 550
47	»	»	»	»	Prosser.	»	»	45 250
48	»	»	»	»	»	»	»	20 250

Como manifiesta este cuadro, los tubos 1 y 2 fijados con el aparato de Prosser y provistos de virolas de hierro, se han salido de la placa oponiendo una resistencia media de 29 125 lib. sin deformarse notablemente.

Los 3 y 4, tambien con virolas, pero fijados con el aparato de Dudgeon y con su extremidad saliente remachada sobre la placa tubular, ofrecieron una resistencia media de 34 375 libras, y al salirse se rompian por el circulo correspondiente al remache, como indica la fig. 4.^a

Los números 5 y 6 iban fijados sin virolas en una placa de media pulgada, el primero por el método de Dudgeon y remachado, y el segundo por el de Prosser. Ofrecieron una resistencia de 21 150 libras y 12 000 libras respectivamente, números que indican lo mucho que la falta de virolas debilita la union.

Comparados entre sí los tubos 5 y 6, presenta mucha mas resistencia que el núm. 6, el fijado por el sistema Dudgeon y remachado, á pesar de la forma avellanada que el aparato de Prosser imprime á la extremidad del tubo. El núm. 5 salió de la placa rompiéndose (fig. 5.^a) por el remache.

El tubo núm. 7, fijo como los tubos 1 y 2, pero en una placa de solo media pulgada, ofreció menos resistencia que estos; y el núm. 8, provisto de virola y unido por el sistema Dudgeon en placa de igual espesor, presentó una resistencia de 46 000 libras mucho mayor que la correspondiente á los 3 y 4. (fig. 6.^a).

Resultado tan considerable no puede admitirse sin reserva; pero sin embargo, comparados los experimentos siguientes números 9 y 10 (fig. 7.^a), en los que los tubos iban de igual manera unidos, pero en placa de $\frac{3}{8}$ de pulgada, con los 3 y 4, puede en términos generales asegurarse que, cuando los tubos van fijados por el sistema Dudgeon, y provistos de virolas, la resistencia de la union es independiente del espesor de la placa tubular.

Por otro lado, comparados los números 11 y 12 de tubos con virolas y union Prosser en placa de $\frac{3}{8}$ de pulgada, con los 1, 2 y 7, dedúcese que en este caso, la resistencia de la union disminuye con el espesor de la placa tubular.

La série de experimentos con los tubos números 13 á 20 inclusive, fijos á las placas con tuercas exteriores de $\frac{3}{4}$ de pulgada de espesor, siendo los números 13 á 16 de 2,50 pulgadas, y los 17 á 20 de 2,60 pulgadas de diámetro exterior, demuestran que la union indicada no tiene la resistencia que ordinariamente se supone. Así, para los tubos números 13 y 14 que no llevan virolas, la resistencia no es mayor que la obtenida para los 1 y 4, sencillamente apretados contra el espesor de la placa y provistos de virolas de hierro.

Los tubos 15 y 16 con tuercas y virolas, presentan mayor resistencia y no se salen de la placa y tuercas sin romper antes los filetes del tornillo (fig. 8.^a), pero á pesar de esta circunstancia, no llegan á resistir lo que el núm. 8 forzado contra el espesor de la placa, con virola tambien y remachado sobre aquellas.

Es difícil explicar el resultado obtenido con los tu-

bos 17 y 18 cuya resistencia es menor que la de los 13 y 14, fijos de idéntico modo, pero de menor diámetro (2,50 pulgadas). Por lo menos con igual espesor de tuerca y profundidad de filete en el tornillo, debian, al salirse de la placa y tuercas sin romperse, como sucede, presentar todas igual resistencia.

Los tubos números 19 y 20 del modelo mayor (2,60 pulgadas), unidos con tuercas y virolas, resisten mas que los de menor diámetro fijos de análoga manera, pero el aumento de resistencia no es muy grande, puesto que abandonan la tuerca y placa sin romperse, lo que no sucede con los 15 y 16, modelo menor.

Los experimentos números 21 y 22 con tubos fijados con el calibrador Dudgeon, pero sin virolas ni remaches, solo dieron un esfuerzo de 5 850 lib. (núm. 22), pero aun en tan desfavorable caso, la resistencia del tubo es muy superior al esfuerzo, que la presion del vapor origina sobre la placa tubular, pues suponiendo aquellos colocados de modo que sus centros disten $3\frac{1}{2}$ pulgadas, á cada tubo de 2,50 pulgadas de diámetro corresponderá un área de $3,5 \times 3,5 - 4,91 = 7,34$ pulgadas cuadradas de placa que resiste $\frac{5,850}{7,34} = 797$ libras por pulgada cuadrada antes de salirse el tubo, tension muy superior á la ordinaria en las calderas.

Los números 23 y 24 calibrados contra la placa y provistos de virola, pero no remachados, resisten mas del doble de lo que corresponde á los sencillamente calibrados.

Comparados entre sí los tubos números 3, 4, 21, 22, 23 y 24, dedúcese para los tres sistemas de union, á saber:

1. Tubos calibrados, con virolas y remachados.
 2. Tubos calibrados y con virolas, pero no remachados.
 3. Tubos calibrados únicamente,
- que las resistencias que oponen al desprenderse de la placa, hállanse en la relacion 5: 2: 1.

Los experimentos números 25 á 28 inclusive se hicieron con tubos fijos con el calibrador Dudgeon, en agujeros ligeramente abocinados.

Comparados con los números 21 á 24, manifiestan que con esta disposicion de la placa, la resistencia aumenta cuando los tubos no van provistos de virolas (números 25 y 26) relativamente mucho mas que cuando las llevan. En todos estos experimentos (21 á 28) los tubos salieron de la placa sin romperse.

Los tubos números 29 y 30, fijos á una placa de $\frac{3}{4}$ de pulgada, con el calibrador Prosser, pero sin virolas, resistieron mucho mas que el núm. 6, fijo de igual manera en una placa de menor espesor.

Los números 31 y 32, calibrados con el aparato Dudgeon y remachados en una placa de $\frac{3}{4}$ de pulgada, no manifestaron mayor resistencia que el nú-

mero 5, fijo de igual manera, pero en una placa de solo media pulgada; y al salirse de la placa, rompióse por su parte remachada como indica la fig. 9.^a

Los experimentos números 33 á 40 inclusive se hicieron con tubos provistos de virolas de laton, teniendo la placa tubular $\frac{3}{4}$ de pulgada de espesor en las experimentos números 33 á 36 y solo media pulgada en los 37 á 40.—Los tubos números 33 y 34, fijos con el calibrador Dudgeon y remachados del mismo modo que los números 3 y 4, pero con virolas de laton en vez de hierro, presentaron menos resistencia que estos, y se rompieron al salirse de la placa por el remache.

Los tubos números 35 y 36, fijos con el calibrador Prosser y con virolas de laton, comparados con los 1 y 2, resistieron tambien menos que estos.

De los experimentos 37 y 38, realizados en las mismas condiciones que las números 35 y 36, pero con placas tubulares de menos espesor, dedúcese que en este caso, cuando disminuye el espesor de la placa, disminuye tambien la resistencia de la union, lo que confirman los tubos números 39 y 40, fijos con el calibrador Dudgeon, cuando se comparan con los 33 y 34, del mismo modo unidos á la placa de $\frac{3}{4}$ de pulgada.

La influencia que en la union tiene el grueso de la placa se manifiesta tambien por los experimentos números 41 á 48.

Los tubos 41 y 42, calibrados con el aparato Prosser y sin virolas, comparados con los números 6, 29 y 30, indican un aumento de resistencia correspondiente al aumento de espesor.

Los números 43 y 44, fijos con el calibrador de Dudgeon, remachados y sin virolas, comparados con los 5, 31 y 32, indican por el contrario, ligero aumento en la resistencia para menor espesor en la placa tubular.

Los experimentos 45 y 46 con tubos fijos con el calibrador Dudgeon, remachados, provistos de virolas de laton y en placas de $\frac{3}{8}$ de pulgada, dieron mayor resistencia que los 39 y 40 unidos del mismo modo á placas de media pulgada, pero algo menor que los 33 y 34, en los que la placa tenía $\frac{3}{4}$ de pulgada de espesor.

Los experimentos 47 y 48 con tubos fijos de análoga manera, pero calibrados con el aparato Prosser en una placa de $\frac{3}{8}$ de pulgada, dieron la misma resistencia que los 37 y 38, unidos á una placa de media pulgada y tambien resistieron menos que los 35 y 36, con placa de $\frac{3}{4}$ de pulgada de grueso

Así, pues, en los tubos calibrados con el aparato Prosser, los resultados obtenidos con virolas de laton confirman los correspondientes empleando virolas de hierro y manifiestan que, á menor espesor en la placa tubular, corresponde menor resistencia en la union; pero cuando los tubos van calibrados con el aparato

Dudgeon, los resultados son contradictorios, indicando un aumento en la resistencia para menor espesor de la placa con las virolas de hierro y una disminucion correspondiente á menor espesor de la placa cuando las virolas son de laton.

Las conclusiones generales deducidas de estos experimentos practicados, como hemos indicado, con solo tubos de laton, manifiestan:

1.º Que los tubos fijados con el calibrador Dudgeon y remachados, presentan una resistencia muy superior á los unidos con el aparato Prosser, sobre todo en placas tubulares de pequeño espesor.

2.º Que si los tubos no están remachados, ofrecen menor resistencia los unidos con el calibrador Dudgeon que los calibrados con el aparato Prosser.

3.º Que con ambos calibradores el empleo de virolas aumenta considerablemente la resistencia.

4.º Que el aumento de resistencia que proporciona el empleo de virolas, cuando se usa el calibrador Dudgeon, depende del espesor de la placa y es mucho mayor para las placas tubulares gruesas que para las de escaso espesor, mientras que con el calibrador Prosser, el aumento de resistencia es independiente del espesor de la placa.

5.º Que las virolas de hierro proporcionan mayor resistencia que las de laton.

6.º Que el empleo de tuercas atornilladas á los tubos por la parte exterior de las placas tubulares, no aumenta en manera alguna la resistencia á no ser que los tubos vayan provistos de virolas.

Tal es el resultado de los curiosos experimentos llevados á cabo en el arsenal de Nueva-York y en las que los tubos 6, 13, 14, 29 y 30 iban unidos conforme á la práctica en uso en la marina de guerra de los Estados-Unidos.

R. DE U.

(Engineering.)

MARTINETE DE VAPOR DE 70 TONELADAS DEL CREUSOT.

Talleres de Schneider y Compañía.

El nuevo martinete de vapor de la fábrica del Creusot acaba de inaugurarse y ha funcionado estos dias con el éxito mas completo.

El peso total de la maza es de 70 toneladas y su carrera máxima de 5^m,50. El yunque va sobre una armadura de fundicion que pesa 890 toneladas.

Dadas las enormes dimensiones del aparato, podrán forjarse sin dificultad lingotes de acero de 100 y aun 120 toneladas, á cuyo fin hay construidos alrededor del martinete, 4 hornos de gas de grandes dimensiones capaces de contener las mayores piezas que se puedan forjar.

Ademas 4 gruas hidráulicas, que pueden levantar 120 toneladas cada una, facilitan el servicio de los hornos.

Finalmente, en los talleres donde el acero se funde, hay una grua tambien hidráulica, cuya potencia, de 160 toneladas, permite extraer de los fosos de moldeo los lingotes de acero y depositarlos sobre vagones especiales que pueden cargar 150 toneladas y los llevan circulando por vias especiales hasta debajo del martinete.

Este y los 4 hornos con sus gruas quedan á cubierto de la intemperie bajo una armadura metálica de dimensiones proporcionadas á la de los aparatos que encierra.

Este conjunto de herramientas mecánicas es el mayor que se ha construido hasta el dia, y nada, en su género, existe en el mundo que pueda comparársele.

El famoso martinete de los talleres de Krupp en Essen, conocido como el mas poderoso de la época actual, tiene una maza de 50 toneladas con una carrera máxima de 3 metros, y solo difícilmente puede forjar lingotes de acero cuyo peso exceda de 45 á 50 toneladas.

Comparada la potencia del martinete del Creusot con la del de Essen bajo el punto de vista del trabajo mecánico, suponiendo que la maza cae en ambos de la máxima altura, resulta que el martinete del Creusot desarrolla un trabajo de 380 000 kilográmetros, y solo 150 000 el de Essen.—U.

NOTICIAS.

Los trabajos del túnel de San Gotardo se retrasan por obstáculos imprevistos y causas inevitables. Unas veces grandes masas de agua, saliendo violentamente de entre las rocas, en chorros tan gruesos como el brazo de un hombre, inundan la vía y llegan hasta tirar las máquinas, dispersando y ahogando casi á los operarios; otras, grandes y compactos trozos de granito cristalino de dos ó tres metros de espesor, han resistido á las perforadoras, rompiendo las herramientas, dislocando las máquinas, y sin ceder mas que á la dinamita; y ahora se han hallado capas arcillosas y sin consistencia que necesitan ser apeadas.

Todas estas causas han amenazado el éxito de la empresa, pero hoy su terminacion es cuestion de tiempo, pues solo falta una longitud de $6\frac{1}{2}$ kilómetros.

En París ha empezado á usarse recientemente un nuevo aparato, destinado á hacer visibles por la noche los números de las casas. Es sumamente sencillo, y solo exige un taladro para pasar el tubo que alimenta el mechero, y cuatro pequeñas patillas que

se reciben en las fachadas, lo cual no puede causar daño en las mismas.

El coste de instalacion es de 100 francos, y el gasto anual, calculando una iluminacion de diez horas diarias, se elevará á 27,38 francos. Pero mejor y mas barato que todo sería colocar los números á la altura de la vista.

Conservacion de las etiquetas de madera de los jardines.—Parece comprobado en la Sociedad de Horticultura de Berlin, donde se han presentado etiquetas de madera intactas, despues de dos años de estar expuestas al aire, á las lluvias y á todos los accidentes atmosféricos, que es de excelente efecto el método siguiente: Se preparan las etiquetas de madera, sumergiéndolas en una solucion de sulfato de hierro, hasta la perfecta imbibicion: despues se las saca, dejándolas secar, y por último, se bañan con una lechada de cal. Se forma un sulfato de cal y hierro insoluble, en los poros de la misma madera, que precave los efectos de los agentes atmosféricos.

Los diferentes objetos de madera que se emplean para cubrir las plantas ó para usos análogos pueden conservarse largo tiempo sin deterioro, cuando se preparan como queda dicho.

Bien merece este método los honores del ensayo entre nuestros jardineros y arboricultores, y aun entre los arquitectos, cuando hayan de hacer construcciones con numerosos adornos de madera.

España ha ganado el primer premio en la Exposicion del Vaticano que ha tenido lugar hace poco tiempo. Aunque llegó la última, por fortuna ha podido ocupar el primer puesto. El cáliz regalado por la diócesis de Barcelona ha sido destinado por el Papa á la capilla Sixtina. Entre los tres mil cálices que habia, ha merecido figurar como el tercero por su riqueza y como el primero por su forma, su trabajo y su buen gusto. Todos convienen en considerarlo como una verdadera joya artística. Este juicio del gran jurado ó del público ha sido confirmado por Su Santidad. El artista catalán que ha hecho este cáliz puede estar lleno de satisfaccion. Su trabajo servirá de modelo á artistas de todo el mundo.

Se ha inventado en Francia, dice un periódico, un aparato, cuyo objeto es hacer imposibles los robos.

A la puerta de la caja de hierro, por ejemplo, que se quiere preservar de los ladrones, va fijo un alambre que, pegado á las paredes, recorre el aposento hasta un agujero que atraviesa de parte á parte la pared de la fachada exterior de la casa. Este agujero, lleno de materias explosivas, desemboca en el interior de una linterna formada por lentes de aumento, en la que se encuentra un fuego griego. Si se quiere

abrir la puerta de la caja, el alambre suelta un piston que recorre el agujero de la pared, provocando fuer-tísimas detonaciones de las materias explosivas que contiene. Las llamas que resultan de estas explosio-nes encienden el fuego griego, cuyos fulgores pro-yectan á larguísima distancia los cristales de aumento de la linterna, tanto en el interior de la casa como en la vecindad y en la calle. Es, pues, imposible que no se entere todo el mundo de la tentativa de robo.

Hace algun tiempo, se constituyó en Lóndres una Comision con objeto de recibir suscripciones para em-prender una exploracion completa de la Palestina. Esta Comision envió el año último á Siria varios inge-nieros y un oficial de la marina británica, el teniente Kischener, el cual ha dirigido el levantamiento de planos y las investigaciones científicas en las regio-nes conocidas bajo el nombre de Palestina transjor-dánica. Este año la expedicion ha recorrido la Pales-tina propiamente dicha (Samaria, Judea, Galilea y Fenicia), habiendo descubierto dos nuevas sinagogas y hecho curiosos estudios en aquel interesante país.

Varios periódicos han hecho notar la conveniencia de que en Palencia, donde se verifica el empalme de las líneas del Norte y del Noroeste, se concentre el servicio para ambas líneas en una sola estacion ó en dos muy inmediatas, como sucede en Miranda, Alsá-sua, Alcázar y otros puntos de empalme; pues en la actualidad, distando entre sí las dos estaciones de Palencia mas de un kilómetro, se originan al público mil retrasos y entorpecimientos. Sabemos que para el nuevo servicio del tren expreso se va á tomar al-guna medida en ese sentido.

En una comunicacion que ha dirigido M. Paul Bert á la Academia de Ciencias de París sobre la «in-fluencia de la presion del aire en la fermentacion,» manifiesta que un pedazo de carne de un kilogramo colocado en una atmósfera de oxígeno, con una pre-sion de 23 atmósferas, se conservó fresco y sin mal olor, desde el 26 de Julio hasta el 3 de Agosto. En ese tiempo consumió 980 centímetros cúbicos del gas. Un pedazo de carne semejante, suspendido en una campana de cristal llena de aire á la presion ordi-naria, en poco tiempo adquirió mal olor, consumió oxígeno en cantidad de 1 185 centímetros cúbicos y se cubrió de moho. Un nuevo ensayo se hizo introdu-ciendo la carne en oxígeno á la presion de 44 at-mósferas, desde el 19 de Diciembre hasta el 8 de Enero; en todo este tiempo no hubo absorcion de oxí-geno, ni al sacar la vianda despidió mal olor. Tam-bien se ha comprobado que si despues de someterla á

una fuerte presion se deja la carne en un recipiente cerrado en donde no pueda penetrar ningun gérmen exterior, no experimenta daño alguno por largo que sea el tiempo que trascurra. Aparece, pues, que los microfermentos que producen la putrefaccion pueden matarse con una tension suficiente de oxígeno. Segun M. Bert, con una alta presion se previene la fermen-tacion de la leche y del vino, y las frutas se conser-van sanas.

Una observacion reciente prueba de una manera incontestable que las plantas pueden absorber las sa-les de plomo existentes en el terreno donde crecen, adquiriendo de esta manera propiedades tóxicas.

Habiendo sido llamado un médico francés para asistir á una familia, observó que todos presentaban sintomas de intoxicacion saturnina; no encontrando la causa, sospechó si podia ser efecto del uso conti-nuado de legumbres cultivadas en un terreno en el que dos años antes habia existido una fábrica de alba-yalde. La incineracion de las legumbres vino á de-mostrar tales temores, pues en el residuo se halló can-tidad de plomo suficiente para hacer un análisis cuan-titativo.

Un rábano de 640 gramos contenia 0,01 de plomo metálico; otro del mismo peso próximamente 0,0136; en seis zanahorias de peso de 272 gramos se encontró 0,0173, y el análisis de cuatro plantas de achicorias demostró la presencia de 0,13 gramos de plomo.

Es notable la animacion que al presente se observa en la preparacion de los proyectos de importantes edificios y obras que han de llevarse á cabo en Ma-drid por cuenta del Estado, del Municipio ó de parti-culares, y de cuya entidad puede formarse idea por la enumeracion de los siguientes: Oficinas para la Deuda del Estado, idem para el Tesoro, Ministerio de Fomento, Instituto Geográfico, Direccion de Cor-reos, Escuela de Veterinaria, Necrópolis, Estaciones para los ferro-carriles del Norte, del Mediodía y de los de Malpartida y Ciudad-Real.

Deseamos vivamente que los trabajos de las comi-siones encargadas de la redaccion de los indicados proyectos reciban pronto la aprobacion de los res-pectivos centros, y que á ella siga en breve plazo el co-mienzo de las obras que han de dotar á la capital del Reino de edificios que reclaman de consuno el decoro del servicio de la nacion y la seguridad de las per-sonas que á ellos tienen que concurrir, así como la de los documentos que han de contener, expuestos unos y otras á graves peligros en algunas depen-dencias, cuyo estado de ruina es inminente, segun denuncia diariamente la prensa periódica.

ESTADO de los candidatos al ingreso en la Escuela de Ingenieros de Caminos que han solicitado examen en los meses de Junio y Setiembre, con expresion de los aprobados, desaprobados y los que no han sufrido el examen.

ASIGNATURAS.	EXÁMENES DEL MES DE JUNIO.				EXÁMENES DEL MES DE SETIEMBRE.			
	Candidatos presentados	Aprobados.	Desaprobados.	No se examinaron.	Candidatos presentados	Aprobados.	Desaprobados.	No se examinaron.
Geometría descriptiva.....	34	42	41	41	28	15	9	4
Mecánica racional.....	46	3	9	4	47	4	4	9
Física.....	34	8	21	5	43	7	»	6
Química.....	29	8	6	15	16	4	5	7
Traduccion del francés.....	40	32	4	4	44	3	7	4
— del inglés.....	48	40	5	3	5	»	3	2
Dibujo lineal.....	26	46	5	5	44	4	5	2
-- topográfico.....	48	47	»	4	4	2	1	4
— de paisaje.....	37	22	10	5	40	4	2	4

SECCION OFICIAL.

Gacetas de Setiembre y Octubre de 1877.

MINISTERIO DE FOMENTO.

Gaceta del 25 de Setiembre.—Real decreto de 23 de Setiembre de 1877 sobre el arancel de portazgos, pontazgos y barcajes y sobre el pliego de condiciones para su arrendamiento. (La *Gaceta* de 26 corrige en su pág. 881 la exencion 13 del núm. 16 del pliego general de condiciones para el arrendamiento.)

Gaceta del 27.—Real orden de 26 de Setiembre de 1877 disponiendo que la apertura oficial del curso escolar se haga simultáneamente en las Universidades é Institutos el dia 1.º de Octubre.

Gaceta del 28.—Real orden de 20 de Setiembre de 1877 otorgando á la Compañía *La Real Asturiana*, autorizacion para construir un ferrocarril de las minas de Reocia al puerto de San Martin de las Arenas, con almacenes y embarcaderos.

MINISTERIO DE LA GOBERNACION.

Gaceta del 5.—Real decreto de 4 de Octubre de 1877, disponiendo que se conviertan en cárceles de sistema celular las que existen en los partidos judiciales, y dando reglas para la organizacion de las juntas de cárceles encargadas en primer término de la ejecucion de este decreto.

SUBASTAS.

Zaragoza.—El 31 de Octubre se adjudicarán en subasta las obras de construccion de las casas-portazgos de Frescano y Mallen por 6 088,47 y 5 919,67 pesetas respectivamente. (*Gaceta* del 21.)

Direccion general de Obras públicas.—El 20 del presente se celebrará subasta de la seccion de carretera de Pola de Allende á Berducedo en la de tercer orden de Grandas á Salime á Cangas de Tineo por 915 170,79 pesetas. (*Gaceta* del 23.)

Pontevedra.—Subasta para la construccion de obras de reparacion en la casa-administracion depositaria de Tuy, el 10 de Octubre. (*Gaceta* del 30.)

NOTICIAS OFICIALES.

Ferrocarril del Norte.—Desde el 1.º de Octubre se pagan el cupon núm. 15, á las obligaciones de la 1.ª série y el núm. 3 á las de la 2.ª (*Gaceta* del 21.)

—La *Gaceta* de 26 publica los números de las obligaciones hipotecarias especiales del ferrocarril de Alar, que han sido amortizadas por sorteo.

Buen Deseo.—La Junta acordó el 1.º de Setiembre, abrir la cobranza del mes de Julio. (*Gaceta* del 26.)

Fosfatos de Cáceres.—La Junta acordó en 19 de Julio modificar los artículos 3.º y 36 de los Estatutos. La *Gaceta* del 27 publica el balance de esta Sociedad.

Neveras del Guadarrama.—Del 12 al 15 del presente deben los accionistas satisfacer el dividendo núm. 4. (*Gaceta* del 27.)

Banco de Castilla.—Desde el 1.º de Octubre se puede presentar el cupon núm. 13 de sus billetes hipotecarios, série española é inglesa. (*Gaceta* del 27.)

Sociedad de pólvora dinamita.—La *Gaceta* del 27 publica su balance en 30 de Junio último.

Tranvia.—La Direccion de Obras públicas anuncia en la *Gaceta* del 30, que desde dicho dia queda abierto el plazo para presentar proyectos de tranvias por la carretera de Adanero á Gijon, desde Valladolid á Medina, en vista de haberse pedido esta concesion y para cumplimentar la ley general de Obras públicas.

Banco de España.—La *Gaceta* del 2 publica el balance de situacion en 30 de Setiembre de 1877.

Banco Hipotecario.—La *Gaceta* del 3 publica su balance de situacion en 30 de Setiembre de 1877.

Sociedad del Timbre.—El 31 del actual celebrará Junta general ordinaria (Cláudio Coello, 18). (*Gaceta* del 5 de Octubre.)