

ANALES

DE LA

CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA.

AÑO VI.

Madrid 25 de Febrero de 1881.

NÚM. 4.

PARARRAYOS.

(CONTINUACION.)

V.

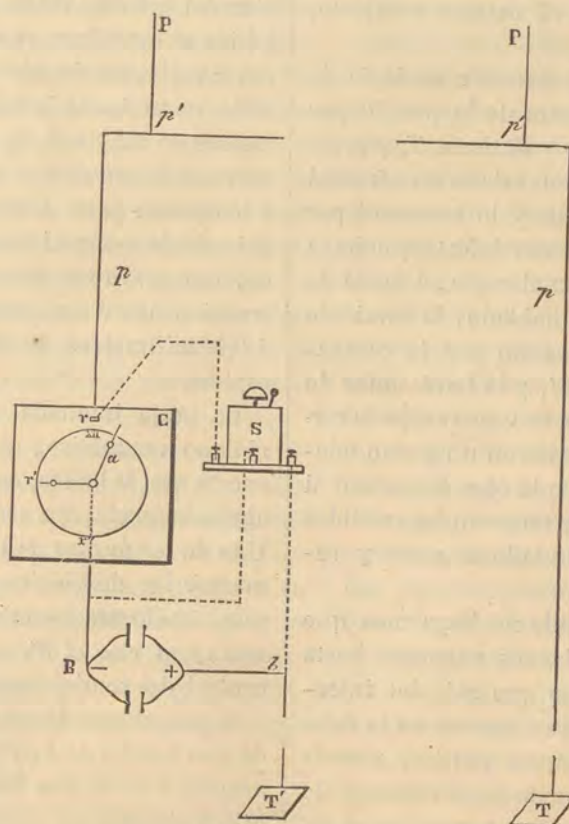
Comprobacion de los pararrayos.

La condicion esencial para el buen funcionamiento de un pararrayos, y sin la cual sería un peligro continuo en vez de un preservativo eficaz contra la accion directa del rayo, es la perfecta continuidad metálica desde la punta de la varilla, situada sobre la cubierta del edificio, hasta el extremo subterráneo del conductor. Cuando hace poco tiempo que se ha establecido un pararrayos, se encuentra por lo general en buenas condiciones de continuidad; pero cuando el plazo trascurrido es largo, suele alterarse esta continuidad, hasta el punto de que si no presenta una interrupcion completa, se dificulta al ménos la fácil

trasmision del flúido eléctrico atmosférico con la tierra, dando á veces lugar á descargas laterales sumamente peligrosas, tanto á las personas como á los edificios.

Con el fin de comprobar el estado de continuidad metálica de los pararrayos, ha propuesto M. R. Francisque-Michel un aparato, á que da el nombre de *Registrador automático de pararrayos*, y que parece reunir á la sensibilidad y sencillez la ventaja de dar indicaciones constantes y permanentes, y de anunciar automáticamente el menor accidente, sea por rotura del conductor, por oxidacion, etc., etc. (1). La disposicion teórica de las partes que entran en la composicion del aparato se encuentran representadas en la fig. 3.^a, siendo *P, P*, las varillas de dos pararrayos, enlazados al suelo por medio de los conducto-

(1) Véase *Les Mondes*, janvier-avril, 1874.



(Figura 3.^a)

rés p, p , y entre sí por el p', p' . Una pila B de dos elementos de corriente constante, á cuyo fin se pueden emplear pilas de peróxido de manganeso por ser muy duraderas y económicas, y un interruptor automático C , que consiste en un reloj ordinario de pared, son las partes esenciales de esta disposición.

El polo positivo (+) de la pila está en comunicación con la tierra por el intermedio de una tubería de agua, de gas ó por otra disposición análoga, y el polo negativo (—) se une á la masa metálica del interruptor. En el limbo del cuadrante del reloj y correspondiendo á las 12, se encuentra un pequeño resorte r , con el extremo de platino, unido por un hilo metálico al conductor del pararrayos. Cada vez que el minutero del reloj, que es de cobre con el extremo también de platino, pasa por las 12, establece el contacto con el resorte r , que está en comunicación con el pararrayos y por consiguiente con la tierra, y es fácil observar que el camino que se abre al paso de la corriente, desde el interruptor hasta la tierra, no debe ofrecer resistencia apreciable si el pararrayos se encuentra en buen estado.

Paralelamente á esta parte del circuito se establece una derivación, representada por líneas de puntos en la figura, en la que se interpone una campanilla eléctrica, S , de vibración continua, cuyo electro-iman es de alambre grueso y ofrece sólo una pequeña resistencia. El extremo de salida de esta campanilla comunica en b con el alambre que une el polo positivo de la pila con la tierra T' . Tal es el sistema completo, véamos ahora cómo funciona.

Cuando el minutero a toca al resorte r , es decir, de hora en hora, se cierra el circuito de la pila B , por los pararrayos, el conductor pp y la tierra T ; y si los pararrayos se encuentran en buen estado no ofrecerá resistencia apreciable este circuito y lo recorrerá por completo la corriente. Pero al menor defecto que haya en la comunicación metálica con el suelo, á causa de los accidentes de que ya hemos hablado, la corriente seguirá el camino más fácil pasando por la campanilla S , el punto b y la tierra T' , y la hará sonar de una manera continua hasta que se interrumpa la corriente. A esta señal, que se situará en un punto adecuado, para que inmediatamente la oiga el portero ú otro dependiente del edificio, se tomarán las medidas convenientes para remediar el estado de cosas y reparar el punto en mal estado.

En las construcciones en donde no haya más que dos ó tres pararrayos, como hemos supuesto hasta ahora, bastará soldar el alambre que sale del interruptor con el conductor pp , según aparece en la figura; pero en los grandes edificios, en que hay necesidad de emplear mayor número de pararrayos y de conductores, es conveniente poder comprobar el estado de cada uno de los diversos circuitos que se for-

men. Para esto, en lugar de emplear el reloj como simple interruptor, se le puede convertir en verdadero repartidor de corrientes; y á este fin, en vez de establecer un solo contacto por vuelta del minutero en r , se puede hacer que la aguja a , en su revolución, tenga varios contactos colocados en r', r'' y unido cada uno á un conductor. Entónces puede emplearse una campanilla eléctrica y un cuadro numerado, como se establece en las habitaciones, que indicará por el número que aparezca el conductor que se encuentra en mal estado.

El empleo de la electricidad dinámica para comprobar la conductibilidad del pararrayos, se debe á J.-P. Wagner, de Francfort, que la propuso en 1846, y pueden combinarse sus indicaciones con el exámen *de visu* del estado de conservación en que se encuentre el conductor. Entre los diversos aparatos que, á más del descrito, se han propuesto para comprobar la conductibilidad, creemos que debe ser conocido el que recomienda M. Melsens, en su nota ya citada y que vamos á describir en breves palabras.

Sobre un tubo de cartón ó de vidrio se arrolla un alambre de cobre formando una hélice *dextrorsum* ó *sinistrorsum*, y encima de la hélice se coloca suspendida á diferentes alturas, por medio de un hilo de seda sin torsión, una aguja imanada sensible, ó bien, y es preferible, se la sitúa sobre un eje vertical cuando se trata de servirse del aparato para el uso de los pararrayos ordinarios y de los telegráficos. En lo interior del tubo de vidrio ó de cartón y en el eje de la hélice se introduce ya sea un haz de alambre de hierro, un cilindro de hierro, ó ya, y esto parece preferible no teniendo la hélice más que unos diez centímetros de longitud, la mitad de una gruesa aguja de acero de hacer media: esta barreta puede ser recocida ó templada; pero deberá encontrarse absolutamente privada de magnetismo. Se puede preparar una hélice, que será muy sensible, empleando en su construcción uno ó dos metros de alambre de cobre de 0,8 á 0,5 milímetros de diámetro, que formen 50 ó 100 espiras.

La aguja imanada, se coloca en el plano del meridiano magnético, y se dispone el aparato de tal suerte que la hélice, encima de la que se encuentra la aguja imanada, sea exactamente perpendicular á esta. Una de las puntas de la aguja en esta posición puede marcar las desviaciones que experimente sobre un semicírculo graduado en 180°, haciendo coincidir primera con ella el 0°, que se encuentra en el punto central del semicírculo ó cuadrante.

Si una chispa de una máquina eléctrica ordinaria, de una botella de Leyden ó de la máquina de Holtz, armada ó no de sus botellas en cascada, pasa por el hilo ó alambre de la hélice, imana el pequeño cilindro interior fijo, y este, obrando por influencia sobre

la aguja imanada móvil en un plano horizontal, la desvía á derecha ó izquierda del 0°, segun sea el sentido en que se haya arrollado el alambre de la hélice y la direccion en que marche la chispa entre el polo positivo y el negativo. Los pequeños cilindros de acero templado ó recocido de que ha hecho uso M. Melsens, han conservado su magnetismo por espacio de muchos meses (1).

El número de las espiras, el diámetro del alambre de cobre y la distancia del punto de suspension de la aguja imanada, son otras tantas circunstancias que pueden hacer variar la sensibilidad del aparato, aumentándola ó disminuyéndola segun convenga en cada caso de aplicacion. No es por lo tanto necesario insistir en los detalles acerca de las dimensiones mas convenientes del aparato, que se podrán determinar en cada circunstancia, en virtud de experimentos previos.

Vemos que con el empleo de los aparatos que acabamos de describir, puede tenerse completa seguridad respecto al funcionamiento de los pararrayos y á su eficacia protectora sobre los edificios en que se establezcan, llenando la importante mision que están llamados á desempeñar.

VI.

Espacio protegido por los pararrayos.

Si bien es cierto que la Academia de Ciencias de París admite, aunque sin decir en qué se funda, que un pararrayos protege á su alrededor un espacio circular de un radio igual al doble de su altura, se han observado numerosos ejemplos en que esta ley no se cumple, y Arago cita un caso, entre otros, en el que la accion preservadora de la varilla no llegaba á su altura. Por otra parte, es difícil determinar, eléctricamente hablando, lo que se entiende por altura de la punta del pararrayos, pues será variable segun se refiera al suelo, á los diferentes pisos del edificio ó á la cubierta, que es generalmente la que sirve de punto de comparacion.

Esto explica la divergencia de opiniones que existen acerca de este punto, admitiendo M. de Fonvielle que la accion protectora «está circunscrita en el interior de un cono circular, cuyo eje sea la varilla del pararrayos, y cuyo radio en la base sea doble de su altura», mientras que M. Perrot establece «que en lugar de proteger circularmente la varilla de los pararrayos á su alrededor, atrae los cuerpos electrizados en toda su longitud y provoca la caída del rayo.

La punta ejerce una accion protectora, pero únicamente en el hemisferio superior al plano que pase por esta punta considerada como centro».

Algunos constructores circunscriben el espacio protegido en un cono de revolucion cuya altura sea la varilla, y que tenga esta misma dimension por radio de la base. Sin embargo, Sir W. Snow Harris va mas adelante en este orden de consideraciones, y despues de consignar la regla admitida por Gay-Lussac y la Academia de Ciencias de París, añade (1): «Esto aún cuando posible en ciertos casos, no es de manera alguna una verdad general. La experiencia que tenemos respecto á la accion de los conductores en las descargas del rayo tienden á probar que no tienen influencia alguna, para determinar la causa de tales descargas, distinta de la que proviene de la circunstancia de proporcionar una línea de fácil conductibilidad. De los hechos siguientes resulta con toda claridad que no siempre protegen un espacio que comprenda una distancia considerable». (El autor consigna despues numerosos ejemplos.)

Por otra parte, M. Melsens es de opinion que «con puntas múltiples, con conductores múltiples en todas las partes salientes, torrecillas, cruces, etc., el rayo encuentra un camino trazado; poseyendo además las puntas múltiples así establecidas la propiedad de impedir la caída del rayo, como admite M. Perrot, participando de esta opinion los Sres. Gavarret, Babinet y otros físicos.»

Finalmente, M. Preece ha tratado de determinar el espacio protegido por un pararrayos, fundándose en las líneas de fuerza y las superficies equipotenciales. Si una nube cargada de electricidad positiva se encuentra á cierta altura sobre el suelo, se establecerá una tension determinada á través del aire, y el suelo se cargará de electricidad negativa. Supongamos, para considerar el caso más sencillo, que la superficie inferior de la nube sea plana y paralela al suelo que tambien supondremos plano. Las líneas de fuerza serán entonces perpendiculares á las dos superficies, y todos los planos equipotenciales resultarán paralelos á las dos superficies consideradas y equidistantes entre sí. Admitiendo que sea de a volts la diferencia de potencial entre la nube y el suelo, tendremos $a-1$ planos equipotenciales, y la diferencia de un plano á otro será siempre de 1 volt. La distancia de los planos equipotenciales dependerá en cada caso de la diferencia total de potencial y de la distancia entre la nube y el suelo.

Si por una causa cualquiera se van aproximando los planos equipotenciales, llegará un momento en que el aire no presentará bastante resistencia para impedir la descarga eléctrica, en cuyo caso se produ-

(1) De los experimentos verificados por M. Melsens con la máquina de Holtz, se deduce que para que la varilla se imane es preciso absolutamente que se produzca la chispa.

(1) *On the nature of Thunderstorms*, p. 117.

cirá el rayo entre la nube y el suelo. Cuando en el suelo haya una colina ó una casa se alterará la regularidad de las líneas de fuerza y de los planos equipotenciales, inclinándose las primeras hácia el objeto saliente y aproximándose los últimos más y más hácia el mismo objeto, y en tal caso la descarga se verificará, no entre la nube y el suelo, sino entre aquella y la colina ó la casa. Si el objeto saliente es un buen conductor, como sucede á los pararrayos, el plano equipotencial que estaba á flor de tierra constituye, deformado, una eminencia cuya cima está muy próxima á la punta del pararrayos, y cuando á este pararrayos se aproxima, en una direccion cualquiera, una nube cargada de electricidad, se establecen dos líneas, una desde la nube á la punta del pararrayos y la otra perpendicular al suelo, que indican en qué direccion podrá tener lugar la descarga con más facilidad, ó lo que es lo mismo, en qué direccion están más densas las superficies equipotenciales.

Tomando el caso en que la influencia protectora del pararrayos sea un mínimo, es decir, cuando la nube se aproxime lateralmente y se encuentre á la misma altura que el pararrayos, se producirá la descarga, si es que tiene lugar, entre la nube y el suelo hasta el momento en que la distancia entre el suelo y la nube sea igual á la que separa á la nube de la punta del pararrayos (1). Segun M. Preece, el espacio protegido por un pararrayos es un cono que tenga por base un circuito cuyo radio sea igual á la altura de aquel.

De todas las consideraciones expuestas, así como de los hechos observados y los conocimientos físicos actuales, se deduce la conveniencia de establecer puntas múltiples, no sólo á lo largo de las cumbreras, limastestas y aleros de la cubierta de los edificios, debiendo todas estar en perfecta comunicacion eléctrica, si que tambien en los trozos de los conductores que se encuentren situados sobre dicha cubierta. De esta manera la accion preventiva de las puntas múltiples del pararrayos será tan enérgica y actuará sobre la nube electrizada por tantos puntos y con inclinaciones tan variables, que si no anula por completo la descarga, la hará muchísimo ménos destructora y temible.

(Se continuará.)

J. A. R.

(1) No creemos que sea rigurosamente exacto lo expuesto por M. Preece, puesto que la influencia lateral de las puntas puede y debe ser mayor que la de un plano, y en tal caso, suponiendo que la nube tuviera una forma esférica, se verificaría la descarga entre la nube y la punta, aun cuando hubiera más distancia que entre la nube y el suelo plano. Para resolver este punto seria conveniente comprobar por una serie de experimentos comparados *la influencia oblicua y lateral de las puntas*, respecto á planos y esferas igualmente electrizados. De todos modos, esto justifica la adopcion de las puntas en forma de penacho.

TRANVÍAS (1)

REFLEXIONES ACERCA DE LA PARTE TÉCNICA.

I.

Los diferentes proyectos para la construccion de tranvías que se han hecho durante los últimos decenios en todos los países del mundo, han ocasionado grandes divergencias entre los ingenieros. Muchos de estos tranvías fueron construidos y administrados de tal manera, que han producido tan solo tristes resultados; pero la práctica ha demostrado los defectos que tienen muchas construcciones, y en lo futuro se pueden evitar los yerros y cumplir las condiciones necesarias de una construccion conforme á lo que sea su propósito. Es extraño que mucha gente crea que la construccion de los tranvías es solamente un ramo subordinado de la ciencia del ingeniero. Es la verdad que para la construccion de un tranvía no hacen falta puentes elevadísimos, túneles profundos y grandes máquinas, como se necesitan en las obras gigantescas de la construccion de ferrocarriles, pero los tranvías son tambien el producto de un trabajo intelectual y físico, y son en fin un gran triunfo de la constancia, que tenía que luchar contra la preocupacion de una gran parte de los ingenieros y contra la opinion pública. Los tranvías son para el trasporte local de las ciudades, villas y sus arrabales, la misma cosa que son los ferrocarriles para las provincias y para los países; es decir, una organizacion por medio de la cual se pueden hacer los trasportes convenientes y baratos; pero los tranvías tienen todavía mas ventajas que los ferrocarriles, porque su construccion y su administracion es mas sencilla; y por ese motivo son mas baratos que las líneas férreas grandes y pagan por eso tambien intereses mas altos que aquellos. La ejecucion práctica del sistema es uno de los problemas mas difíciles en punto á la construccion de las máquinas. Para descifrar este problema muchos inventores han trabajado con toda su fuerza, y muchos de ellos han perdido todo su dinero y tambien su fama de hombres de ingenio. Pero la constancia con que se ha persistido en la realizacion de la idea en los diferentes países, debia ser la mejor prueba de que esta realizacion es absolutamente necesaria para el tráfico moderno de hoy; y esta idea se hubiera realizado desde luego completamente, si en lugar de la fuerza animal se hubiera empleado la fuerza de las máquinas, cuya reforma ó introduccion no puede estar muy léjos en nuestro siglo del progreso.

(1) Insertamos con gusto estos articulos del Sr. Peine, quien no obstante su condicion de extranjero ha tenido la atencion de remitirlos en castellano.

II.

Comparando las diferentes ventajas y los defectos de los sistemas de construccion de tranvías que existen ahora, se puede conceder que los diferentes sistemas pueden ser de la misma buena calidad y en lo relativo á sus construcciones del mismo valor. La diferencia esencial es que las traviesas son de madera, de hierro ó de acero, y que los cimientos son de madera y de hormigon ó de hormigon solo, y que los carriles están sujetos encima de las traviesas longitudinales ó transversales ó solamente encima de cojinetes aislados. Pero hay que considerar los gastos relativos de los sistemas diferentes; es á saber: los gastos de instalacion y los de conservacion; y de estas consideraciones resultará la indagacion importante respecto á la calidad y á la solidez relativas á la superficie-carril y al gasto relativo ocasionado para tirar los carruajes del tranvía. El principal objeto al poner carriles en lugar de la superficie ordinaria de las calles, es reducir al mínimo la resistencia que los carruajes tienen que vencer para su movimiento de un punto á otro. Existen tranvías, y no en pequeño número encima de aquéllas, en los que dicha resistencia es tan grande como en calles bien conservadas, y creemos que es muy claro que la construccion de estas líneas férreas es completamente equivocada.

Debia ser evidente que una superficie-carril bien igual, es una necesidad principalmente para un tranvía. No se recomienda considerar los gastos de construccion independientemente de la solidez de la construccion misma, ni preferir un sistema solamente por el motivo de que es mas barato de construir que otro. El valor práctico de una superficie-carril buena tiene la mayor importancia para el buen resultado de un tranvía, porque los gastos para las caballerías de tiro y para los carruajes del tranvía son dependientes, en una proporcion considerablemente grande, del estado de dicha superficie, y aumentan próximamente en la tercera parte de todos los gastos para la conservacion y administracion del tranvía, mientras los gastos para la conservacion de la vía sola de estas líneas aumentan solamente de 2 á 7 por 100 del importe total de los gastos para la administracion, conservación y explotacion, segun la calidad de la construccion de los respectivos tranvías.

No es solamente necesario que la superficie de los carriles sea perfecta, hace falta tambien que el empedrado de la calle sea llano y duradero, no solamente para el movimiento de los carruajes del tranvía, sino tambien para el tráfico de los otros carros y coches que usan de la misma calle. La construccion perfecta de un tranvía debia dar una superficie de bastante consistencia para resistir á la presion de las ruedas de

cualquier carruaje que cruce con cualquier ángulo sobre sus carriles, y debia tener tambien un empedrado duradero y firme. Es imposible cumplir la primera de estas condiciones, quiero decir, una superficie de los carriles perfecta, si se fijan á las traviesas ó á los cojinetes por medio de clavos que salgan por encima de la cabeza ó de la canal de los carriles. Para presentar con claridad el defecto que tiene la manera de pasar los clavos por medio de la cabeza del carril, se figura en el dibujo núm. 1, este modo en un estado nuevo, y en la figura núm. 2 despues de tres años de uso.

Figura 1.



Figura 2.



Los ingenieros Larsens y Hopkins inventaban ya en el año de 1871 una manera para fijar los carriles encima de las traviesas y representamos este sistema en la figura 3. En este caso el carril se pone encima de tra-

Figura 3.



viesas longitudinales ó largueros de madera y se fija por medio de ganchos á los dos lados de la traviesa. Por este medio los clavos que sirven para fijar el carril en su sitio no resultan en la superficie y no pueden tocarlos las ruedas de los carruajes que pasan por encima y por consiguiente estos clavos no se romperán pronto ni causarán tampoco perturbaciones del tráfico en la calle.

Tambien se aumenta la resistencia del carril en la direccion vertical y horizontal con la aplicacion de este modo de fijarlos. Los ganchos laterales producen gran efecto contra los choques producidos por los golpes laterales con mucho mas resultado que los clavos ó tornillos verticales, pues se evita un movimiento vertical bajo la influencia del tráfico de los carruajes, y el efecto dañoso de los golpes que se producen en la superficie se pierde insensiblemente.

Es muy de extrañar que la construccion de carriles con clavos ó tornillos verticales que tiene poca solidez se haya adoptado hasta hoy, porque el empleo de ganchos laterales es tan sencillo que su aplicacion debia ser natural. Los ingenieros Liversey y Cockburn-Muir, han usado efectivamente cuñas laterales, ya en los años 1869 y 1870 para fijar los carriles á sus camas. Los sistemas de estos dos hombres ingeniosos fueron construcciones enteramente de hierro sin traviesas de

madera y sin otra cama de madera; siendo muy adelantadas para el tiempo en el cual fueron construidas.

Se puede, pues, usar un sistema de carriles cualquiera, se pueden fijar siempre con clavos, tornillos, etc., por debajo de la superficie y no hace falta de ningún modo usar de clavos ó tornillos, etc., verticales, cuyas cabezas estén expuestas al rozamiento de las ruedas de los carruajes que pasan por encima de las líneas férreas.

En nuestro artículo siguiente nos ocuparemos especialmente en la cama ó sub-estructura y la zanja, que tienen que servir para sostener todo el resto de la construcción del tranvía.

OTTO PEINE,
Ingeniero civil.

LIMPIA DE LA NIEVE EN LAS CALLES DE PARÍS.

La municipalidad de París, en prevision de los graves inconvenientes y no menores perjuicios que causan la permanencia de las nieves en la vía pública, organizó al principio de este invierno el servicio de extracción de la nieve, disponiendo de antemano poderosos medios para acudir en su día sin tardanza á la limpieza de las calles.

Tomó por base la division administrativa de la ciudad en dos grandes zonas y en veinte barrios, que ordenó atendiendo á su extension y frecuentacion, clasificando, con arreglo al mismo criterio, las calles de cada uno de ellos en tres grupos ó categorías. A su vez subdividió el trabajo de limpieza, reservando á la Administracion ciertas operaciones y encomendando á varios contratistas la ejecucion de las restantes.

Atendiendo á las consideraciones hechas, formó 26 lotes de los trabajos que habian de ser objeto de la pública licitacion, destinando para el servicio de la primera zona 16 de aquellos, y los 10 restantes para la segunda.

Entre las condiciones para optar á la subasta señalaba que el contratista debía garantizar capital, material y caballerías suficientes en proporcion al trabajo de que se encargaba. Prescribia que los contratistas debian acudir, con los medios y auxiliares necesarios para el trabajo, en cuanto hubiera caido un centímetro de nieve, á sitios designados de antemano, en donde se presentarian á los agentes administrativos para recibir órdenes.

En cuanto á la manera de efectuar la limpieza, el trabajo se hizo empleando en las calles de poca anchura barrederas arrastradas por tres caballos provistos con peines de acero, en lugar de las fibras vegetales que se emplean para quitar el polvo. La nieve que las barrederas amontonaban á uno y otro lado se

recogia formando cordones por operarios que la cargaban luego en los volquetes para trasportarla y arrojarla al Sena.

El recuento de los carros se hacía por los agentes de la Administracion, que entregaban á los contratistas certificados del número de viajes hechos. Las barrederas no producian efecto en cuanto el espesor de la nieve excedía de 0^m,05.

En las grandes arterias, la municipalidad empleó trineos movidos por seis caballos. El trineo estaba formado por un bastidor horizontal compuesto de fuertes vigas de madera que dibujaban un triángulo isósceles de 3^m,50 de altura y 3^m,00 de base. Los dos lados iguales y el vértice están armados con hierros y llevan dos escobas para acabar la limpieza. Los trineos se conducian por grupos de tres; el primero abria una zona de 3^m,00 de ancho, los dos siguientes, colocados simétricamente detrás de aquel de manera que uno de sus lados fuese prolongacion de uno de los del primero, barrían una zona de 1^m,50 por cada parte, quedando, después del paso del trineo, una anchura de 6^m,00 limpia de nieve. Con este aparato se llegaron á limpiar hasta tres kilómetros por hora. El resto de la operacion se ejecutaba conforme á lo descrito al hablar de las barrederas.

En los tranvías y en algunas aceras, para desembarazar de la nieve espacios reducidos, se ha hecho uso de la sal marina que, como es sabido, produce una mezcla con el agua que no se congela hasta -10°. Esparcida la sal sobre la nieve y mezclada con ésta por efecto del tránsito, se licua fácilmente y se la puede extraer sin gran trabajo.

A pesar de los medios empleados y órdenes dictadas, el trabajo de extracción de la nieve adolece aún de graves defectos, de los que con razon se queja el vecindario de París, y de los cuales el municipio ha tomado nota para prevenirlos y remediarlos en lo sucesivo.

M.

ALTAR GÓTICO DE BRONCE PULIMENTADO.

En un artículo publicado en *El Porvenir de la Industria*, de Barcelona, acerca de la Exposicion de artes decorativas realizada por el Instituto de Fomento del Trabajo Nacional, el distinguido ingeniero D. M. Lladós y Rius describe en los términos siguientes la notabilísima obra que ha formado el más valioso ornamento del certámen, ya cerrado en la capital de Cataluña:

«Entre los 93 objetos que presenta la seccion cuarta, comprendidos bajo la denominacion de *Dibujos aplicables ó aplicados á la construcción ó decorado de toda clase de objetos de metal, desde el hierro hasta los llamados metales preciosos*, sobresalen

sin duda los de D. Francisco de P. Isaura, cuya fábrica (Olmo, 10) bronce de arte, metal blanco, plata Ruolz, aluminio, níquel y otros metales es bien conocida en España y en el extranjero. De entre los objetos expuestos atrae privilegiadamente las miradas de la concurrencia y ocupa la atención de los inteligentes el suntuoso, severo y acicalado altar gótico de bronce pulimentado, en parte exhibido en este concurso, que sin duda alguna es la mejor y más importante obra que de tiempo inmemorial se habrá construido en España en materia de bronce, obra que figurará en primera línea en cuantas Exposiciones internacionales se exhibiera, á juzgar por lo que de su clase hemos visto en las universales que hemos visitado, sea todo dicho en honor de los hábiles artistas, constructor y operarios, que han intervenido y que por ello tanto honran á la producción española: ejemplares de esta clase dan en el rostro de aquellos que solo en el vino encuentran el porvenir y la felicidad de España.

No se ostenta el remate de este altar gótico, que en dibujo y ejecución compite con los más esbeltos y ricos ejemplares de los mejores tiempos de este estilo ú orden arquitectónico, pero la mesa, basamento inmediato, sagrario y parte ó templete superior que componen el conjunto de la parte expuesta vienen embellecidos con detalles tales, que á su fecunda concepción artística compite el atractivo de una ejecución esmeradísima. Cuatro grandiosos medallones encuadrando los cuatro evangelistas y en medio de ellos el cordero inmaculado, forman la ornamentación del frontal ó fróntis de la mesa, todo estudiado y perfectamente adornado con detalles afiligranados del mayor gusto y riqueza artística.

El cuerpo inmediato superior á la mesa sirve de rico basamento al sagrario; en la puerta de este y en su centro hállase esculpida la imagen del Salvador, y en los lados las efigies de la Virgen y del Bautista forman conjunto estético con la espléndida ornamentación de los atributos eucarísticos y de la pasión de Jesucristo en coronas de espinas y pasionarias expresados con propiedad y arte, insiguiendo el simbolismo de la iconografía cristiana y revelando todo ello delicado dibujo y ejecución esmerada.

Cuatro columnas ornamentadas por alegorías de combinación hábil y acertada sirven de sostén ó base á la segunda parte del altar, y próximo á las mismas van en actitud de pulsar la cítara y de respetuoso acatamiento hácia el Autor de todo sér, dos esbeltos y hermosos ángeles correctos en dibujo y de modesta elegancia en su ropaje, que inspiran verdadero amor y respeto hácia el Autor del Universo, cuya imagen viene cobijada bajo esbelto doselete que corona el signo de la redención en la parte del altar que no figura en la Exposición de artes decorativas. El altar

completo medirá unos ocho metros de altura por tres de anchura con un peso total de más de 2000 kilogramos.

Dos preciosos lustres góticos de buen corte armonizan con el altar expuesto, completando la ornamentación del sagrario seis candeleros ó credencia de exquisito gusto y esmerada construcción, también de bronce pulimentado, que por los diferentes tonos impresos producen el efecto de un antiguo esmalte.

Hé aquí el magnífico altar de bronce ú obra de arte que una acaudalada familia de esta capital destina para su capilla-panteón, y que por largos años atestiguará á generaciones venideras lo que puede el arte aplicado á la industria metalífera en los talleres del hábil constructor Sr. Isaura.

Débase concepción tan acertada á la inspirada mente del reputado arquitecto D. Juan Martorell, y aun cuando en el dibujo se descubre algún tanto el eclecticismo, hoy día dominante, y algunos trazos que tal vez pudieran confundirse con los buenos ejemplares de Bizancio, no cabe apreciarlo de otro modo que como un magnífico ejemplar de ese gótico llamado científico ó reformado, iniciado en Francia con mucho acierto, por el malogrado Violet-le-Duc y en España por Madrazo, verdaderos é ilustres apóstoles de un renacimiento que perfecciona la forma, sin menoscabo del carácter arquitectónico, y diviniza más la sublimidad de la concepción; ejemplar digno de alternar entre los más bellos del arte antiguo.

Los moldes para las estatuas son fruto de la hábil mano del escultor Sr. Roig, y los correspondientes á los bajo-relieves al ingenio del Sr. Cerdá, ambos bien conocidos y apreciados en el arte por la manifestación pública que han venido haciendo de obras de reconocido mérito.

Vencer todas las dificultades que en la ejecución deben presentarse para el concierto de todos los detalles y condiciones que requiere una obra de tanta importancia como la que nos ocupa, sábase con razón sobrada en los talleres del laureado constructor Sr. Isaura, y acreditarlo cual nunca la habilidad del cincel, la limpieza de la labor, la finura de la fundición y sus contornos, lo correcto de todas las líneas, el esmero y fidelidad en todos los detalles que se revelan en esta obra, cuyos autores pueden estar plenamente convencidos de que reúne grandes cualidades artísticas para considerarla como un soberbio ejemplar del arte ojival, y cuyos artífices han sabido traducir fielmente la concepción de su erudito autor; por todo lo cual es de pregonar en alta voz, que bajo todos conceptos nada tenemos que envidiar á *Cristophle*, *Barbedienne* y otros que tanta celebridad han adquirido, gracias á las exhibiciones universales á que han concurrido.»

ESTADO DE LOS CUERPOS.

Hasta hace poco tiempo, en que Crookes ha dado á conocer sus estudios sobre la *constitucion de la materia* y el agrupamiento molecular de los cuerpos en la naturaleza, se ha considerado que estos se presentan en tres estados: *sólido*, *líquido* y *gaseoso*. Para explicar estos tres estados de los cuerpos, se admite que sus moléculas están solicitadas por dos fuerzas: la cohesión ó atracción molecular, que tiende á aproximar las moléculas unas á otras; y la fuerza repulsiva debida al calor, que tiende á alejarlas. Si predomina en ellos la cohesión, se presentan en estado sólido; si la fuerza repulsiva es poco superior á la cohesión ó atracción molecular, los cuerpos se presentan en estado líquido; y si predomina la fuerza repulsiva, en estado gaseoso.

Los estados de los cuerpos dependen de las circunstancias en que se encuentran; así un mismo cuerpo puede presentarse en los tres estados, con sólo variar su temperatura; por ejemplo, el agua, á la presión ordinaria, se presenta en estado sólido á temperaturas inferiores á 0°; de 0° á 100° afecta el estado líquido; y á temperaturas superiores á 100°, se presenta en estado gaseoso.

Veamos cómo se ha modificado esta teoría por los modernos estudios de Crookes. Las ideas de este sobre la constitución de los cuerpos, en sus tres estados, sólido, líquido y gaseoso, aparecen en el extracto de una carta dirigida por este á Mr. Stokes, en Abril de 1880, que publica el periódico *Les Mondes*, tomándolo del inglés *Nature*, cuyo contenido vamos á dar á conocer á nuestros lectores.

Sólidos. Los sólidos están compuestos de moléculas discontinuas separadas unas de otras por intervalos relativamente grandes, con respecto al diámetro del núcleo central que llamamos *molécula*. Las moléculas, que á su vez están compuestas de *átomos*, están sometidas á ciertas fuerzas, una de ellas, la atracción, cuando se ejerce á una distancia sensible, toma el nombre de *gravitacion universal*, y á las distancias moleculares se llama *adhesion* y *cohesion*. La atracción parece independiente de la temperatura absoluta, y aumenta á medida que las distancias moleculares disminuyen, y si no hubiera ninguna otra fuerza de sentido contrario, produciría un conjunto de moléculas en contacto, y sin ningun movimiento de que no podemos concebirlas privadas, sin que resultara algun todo ó cosa, que segun nuestras actuales ideas, no parecería materia.

Esta fuerza de cohesión está contrabalanceada por otras, que producen los movimientos de las moléculas; estos movimientos varían como la temperatura, y su amplitud aumenta ó disminuye á medida que se eleva ó desciende la temperatura. Las moléculas de

un sólido no pueden pasar de una posición á otra, poseen la adhesión y conservan posiciones fijas alrededor de su centro de oscilación. La materia, tal como nosotros la conocemos, posee una temperatura absoluta, tanto más elevada, cuanto mayores son los movimientos de las moléculas relativamente á su diámetro, y puede soportar un descenso de temperatura de cerca de 300 grados centígrados sin que cese este movimiento.

El estado sólido, que habitualmente consideramos como el estado de la materia por excelencia, es en realidad el efecto producido sobre nuestros sentidos por el movimiento de las moléculas separadas unas de otras. Existen sólidos de las consistencias más variadas, desde el metal más duro y el cristal más elástico hasta la jalea más blanda. Un sólido perfecto no posee ninguna *viscosidad*, es decir, que si se separa en dos partes por la introducción en su masa de un cuerpo más duro, estas no pueden volverse á unir para formar un todo continuo.

En los cuerpos sólidos la cohesión varía con ciertos factores desconocidos, que nosotros llamamos la constitución química; por consiguiente cada especie de materia sólida exige una temperatura diferente para que las moléculas abandonen sus posiciones relativas. A esta temperatura, que varía entre límites muy extensos, el sólido pasa al estado líquido.

Líquidos. En los líquidos la cohesión es muy pequeña y los centros de oscilación no tienen posición fija unos respecto de otros. Cuando se calienta un líquido, los movimientos intermoleculares aumentan á medida que se eleva la temperatura, hasta que por fin la cohesión es completamente destruida y las moléculas se elevan en el espacio con velocidades enormes.

Los líquidos poseen la adherencia llamada *viscosidad*, en virtud de la cual oponen cierta resistencia al paso de los cuerpos sólidos, pero al mismo tiempo no pueden resistir indefinidamente á una presión, por pequeña que sea, que obra sobre ellos de una manera continua. La consistencia de los líquidos varía desde la de la pez dura y casi sólida, hasta la del líquido más etéreo, que podamos imaginar. El estado líquido es, por consiguiente, producto de un movimiento intermolecular más extenso y más tumultuoso que el que caracteriza al estado sólido.

Gases. En los gases las moléculas se mueven en todas direcciones posibles con velocidades enormes y siempre variables, chocando unas con otras, y su carrera libre media es bastante grande, para que la adhesión desaparezca completamente. Estas moléculas, completamente libres, ejercen presiones en todas direcciones, y si la gravedad no los detuviera, se dispersarían en el espacio. También el estado gaseoso persiste mucho tiempo, dando lugar á que los choques de las moléculas se repitan en número infinito y de

una manera completamente irregular; de modo, que el estado gaseoso depende esencialmente de estos choques ó colisiones. Un espacio dado contiene millares de millares de millares de moléculas, y cada una de ellas recibe millares de choques por segundo. En este caso, la longitud del camino libre medio de las moléculas es sumamente pequeño, comparado con las dimensiones del cuerpo, y resultan entónces las propiedades que dependen de las colisiones constantes, y que constituyen para nosotros el estado gaseoso.

¿Cuál es la naturaleza de estas moléculas? Consideremos una molécula aislada en el espacio: ¿es sólida, líquida ó gaseosa? No puede ser sólida porque la idea de sólido va unida á ciertas propiedades que no concurren en las moléculas aisladas. De hecho, una molécula aislada es una entidad inconcebible; ya la consideremos como Newton, como un pequeño cuerpo sólido, esférico, ya como Boscovich y Faraday, la consideremos como un centro de fuerza, ó que aceptemos el átomo torbellino de S. William Thomson. Si la molécula no es sólida, no puede *a fortiori*, considerarse como líquida ó gaseosa, porque estos estados se refieren mas que el sólido á las colisiones intermoleculares. Las moléculas, tomadas separadamente, deben colocarse en una categoría aparte.

El mismo razonamiento se aplica á dos ó mas moléculas, suponiendo su movimiento suprimido ó arreglado de manera que no haya choques entre ellas; y del mismo modo suponiendo que este monton de moléculas que no se chocan, se traslada en conjunto de un punto á otro del espacio; esta especie de movimiento no podrá reproducir las propiedades ordinarias de los gases. Se puede siempre considerar una corriente molecular, como compuesta de moléculas aisladas, como una serie de proyectiles distintos, lanzados por una ametralladora.

Estado ultra-gaseoso. La materia, en su cuarto estado, es el resultado de la extrema expansion de los gases. A consecuencia de una gran rarefaccion, el camino libre de cada molécula es tan grande que se pueden despreciar los choques que recibe, y considerar que en este caso, la molécula sigue las leyes de su movimiento propio sin perturbacion, y si el camino libre es comparable con las dimensiones del gas, las propiedades características del estado gaseoso están reducidas á su mínimo, y la materia toma el estado ultra-gaseoso.

Se realizarán las mismas condiciones, si se destruye por medio de una fuerza exterior conveniente, el desórden que reina en una masa gaseosa, y se comunica á las moléculas un movimiento regular rectilíneo. Crookes ha hecho ver que este es el caso que se presenta en el radiómetro, y en sus últimos experimentos, en que ha hecho visible este movimiento por medio de la descarga negativa en el vacío. En el

primer caso, el negro de humo calentado; en el otro, el polo negativo, constituyen la fuerza mayor que cambia en todo ó en parte en un movimiento rectilíneo, los movimientos irregulares en todas las direcciones. Y como este movimiento reemplaza el que caracteriza esencialmente el estado gaseoso, se puede decir que las moléculas están en las condiciones que constituyen la *materia radiante*.

Entre el tercero y el cuarto estado, no hay demarcacion bien señalada, menos aún que entre los sólidos y los líquidos, y los líquidos y los gases; se pasa insensiblemente del uno al otro.

En el cuarto estado, se ven *directamente* las propiedades de la materia, que subsisten en el estado gaseoso, mientras que en este estado no se las puede evidenciar mas que indirectamente, por la viscosidad y otras propiedades.

Las leyes ordinarias de los gases son una simplificacion de los efectos resultantes de las propiedades de la materia en el cuarto estado; esta simplificacion no es permitida, sino cuando el camino libre recorrido es muy pequeño con respecto á las dimensiones del vaso, y consiste en hacer abstraccion del movimiento individual de las moléculas y en representarse una materia continua, que goce de propiedades tales como la que indica la ley de Mariotte y otras, establecidas por la experiencia. Un gas no es entónces mas que un conjunto de moléculas consideradas en esta hipótesis. Cuando al contrario, tenemos que considerar separadamente los movimientos de las moléculas, no podemos decir que este conjunto es un gas.

Estas consideraciones nos conducen, entre otras cosas, á la siguiente curiosa observacion. La molécula invisible, impalpable, difícil de concebir, es la verdadera *materia*, y lo que nosotros llamamos materia no es otra cosa que el efecto producido sobre nuestros sentidos por el movimiento de las moléculas, lo que J. Stuart Mill llama *le permanent possibility of sensation*. No se puede llamar materia al espacio atravesado por los movimientos de las moléculas, como no se puede llamar plomo á la masa de aire atravesada por una bala de fusil. Luego la materia, segun esta teoría, no es mas que un modo de movimiento; á cero de temperatura absoluta el movimiento molecular se pararía; quedaria cierta cosa dotada de gravedad y de inercia, pero lo que nosotros llamamos materia habria dejado de existir.

(Revista popular de conocimientos útiles.)

COLORACION Y BARNIZADO DE LAS MADERAS.

Hé aquí algunas composiciones por las cuales se puede dar á nuestras maderas indígenas el aspecto y los colores hermosos de las exóticas.

Caoba clara con reflejo dorado.— Infusion de palo del Brasil, sobre el sicomoro y el arce comun. Infusion de rubia sobre el sicomoro y el tilo.

Caoba rojo-claro.— Infusion de palo del Brasil sobre el nogal; achiote y potasa sobre el sicomoro.

Caoba oscura.— Decoccion de palo del Brasil y rubia, sobre la acacia y chopo. Disolucion de gutagamba sobre el castaño viejo, y disolucion de azafran sobre el castaño joven.

Madera de color de limon.— Gutagamba disuelta en esencia de trementina sobre el sicomoro.

Madera amarilla.— Infusion de cúrcuma sobre el haya, tilo y álamo blanco.

Madera amarilla lustrosa.— Infusion de cúrcuma sobre el arce.

Madera de color anaranjado.— Infusion de cúrcuma y muriato de estaño sobre el tilo.

Madera de color anaranjado lustroso subido.— Disolucion de gutagamba, ó infusion de azafran sobre el peral.

Madera de palo santo.— Decoccion de rubia sobre el plátano; disolucion de gutagamba ó azafran sobre el olmo.

Madera oscura veteada.— Infusion de rubia sobre el plátano, el sicomoro y el tilo en un baño de acetato de plomo.

Madera verde veteada.— Infusion de rubia sobre el plátano, sicomoro y haya, con un baño de ácido sulfúrico.

Maderas negras.— Decoccion muy fuerte de campeche sobre el haya, tilo, plátano y arce, alterando la madera teñida con una capa de acetato de cobre.

Antes de dar el color deben alisarse bien las maderas con piedra pomez. Si se trata de chapas ó maderas delgadas, se sumergen éstas enteramente en el tinte. Antes de dar los colores es bueno tenerlas veinticuatro horas en una estufa á la temperatura de 30°, para abrir sus poros y evaporar la humedad que puedan contener.

Las maderas deben hacerse hervir en el tinte hasta que este las penetre en cinco ó seis milímetros, y si esto no se puede hacer, se aplica el tinte hirviendo con un pincel suave, dando cuatro ó cinco capas sucesivas, y esperando que se seque una ántes de dar la otra.

Cualquiera que sea el color que se haya dado á la madera, siempre quedará empañado si no se cubre con una capa de barniz. El mejor de todos los barnices es el siguiente:

Sandaraca	4 hectogramos.
Mastic en lágrima	2 —
Goma laca amarilla	4 —
Alcohol de 36° á 40°	3 ½ litros.

Se trituran las resinas y se procede á su disolucion,

agitándolas de continuo sin auxilio del calor. Cuando las maderas son muy porosas, se añaden al barniz dos hectogramos de trementina. Con objeto de dividir mas las resinas, y para que presenten mayor superficie al alcohol, se mezcla con ellas un peso igual de vidrio molido.

Antes de aplicar el barniz, se embebe ligeramente la madera con un poco de aceite de linaza, frotándola en seguida con lana vieja para quitarle el aceite excedente. Puede emplearse para el mismo uso papel de estraza ó aserraduras de madera finamente tamizadas. Se empapa en seguida el barniz en el lienzo hasta que esté casi seco. Se embebe de nuevo y se continúa del mismo modo hasta que los poros de la madera queden cubiertos, pero no debe mojarse demasiado el lienzo, ni ha de frotarse muy fuerte al principio. Cuando se observa que el barniz se encoge, se pone con el dedo una gotita de aceite de oliva, que se extiende bien sobre la muñeca. Se pone despues un poco de alcohol en un pedazo de lienzo limpio, y se frota con mucha suavidad sobre la madera barnizada; pero á medida que el lienzo y el barniz se secan, se frota mas fuerte hasta que la madera vaya tomando un bello pulimento y un brillo vivo. Dos ó tres capas de barniz bastan para las maderas que no son muy porosas.

(Revista popular de conocimientos útiles.)

BARÓMETRO-GUÍA

PARA LAS MINAS QUE CONTENGAN GAS EXPLOSIVO (GRISOU)

En las últimas catástrofes ocasionadas por el gas explosivo (*grisou*), se ha comprobado de nuevo que las explosiones, que desde luego resultan de un desprendimiento anormal de gas coincidían casi siempre con un descenso sensible de la presión barométrica. El equilibrio que existe en tiempo normal entre la presión atmosférica y la presión del gas en las rocas, se rompe entonces y la cantidad de aire puro introducido en la mina es ya insuficiente para diseminar el gas explosivo é impedirle formar con el aire mezclas detonantes.

Para evitar los temores de peligro es pues, indispensable hacer marchar el ventilador con mayor rapidez cuando la presión atmosférica decrece; pero es preciso que el maquinista advierta oportunamente estos descensos de la presión barométrica, y para ello, que tenga siempre á la vista un barómetro.

El barómetro ordinario es insuficiente, sobre todo porque no indica en qué proporción debe variar el maquinista la velocidad del ventilador. Esta falta se remedia por medio del *Barómetro-guía*, imaginado por M. Harmant, Director de las Hulleras de la Reu-

nion, en Mont-sur-Marchienne y M. Loppens, constructor de aparatos eléctricos en Gosselies (Bélgica).

Este aparato indica inmediatamente por su sola inspeccion el número de vueltas que el maquinista debe imprimir al ventilador para que la ventilacion de la mina sea siempre suficiente, sean cualesquiera las variaciones de la presion atmosférica.

Se compone de un barómetro aneroide ú holostérico ordinario, en el cual el limbo que indica la presion atmosférica está rodeado de otro limbo, graduado segun reglas especiales, que los inventores han hecho conocer, y sobre el cual están inscritas las cifras correspondientes á las velocidades que hay que imprimir al ventilador para el cual se ha graduado el instrumento.

La posicion de la aguja sobre estas cifras indica inmediatamente y en todo tiempo el número de vueltas que se han de imprimir al ventilador para tener la ventilacion exactamente suficiente para el régimen de la mina, y alejar así las probabilidades de un accidente.

Creemos que este aparato puede prestar grandes servicios á causa de su sencillez y precision metemática, y hemos juzgado útil señalarlo á nuestros lectores, hoy que en todas partes se ocupan con nuevo ardor en el estudio del gas explosivo y que las circunstancias particulares de los últimos accidentes dan mayor fundamento á la teoría de la influencia de la presion atmosférica sobre las explosiones.

M. L.

(Crédit minier.)

CONCURSOS.

SOCIEDAD CENTRAL DE ARQUITECTOS.

Deseando esta Corporacion que la clase por ella representada contribuya, en la medida que su esfera de accion le permite, á solemnizar el segundo centenario de D. Pedro Calderon de la Barca, ha tomado varios acuerdos, de los cuales es uno la convocacion á un concurso entre los arquitectos españoles para presentacion de anteproyectos de un Teatro para el arte dramático nacional, que pudiera quedar como recuerdo permanente de esta gran fiesta, y otro de proyectos de un Monumento provisional que pueda levantarse en el sitio que oportunamente se designe, durante las fiestas de dicho centenario.

Al dirigirse á todos los que en nuestra patria poseen el honroso título de arquitecto, no cree necesario excitarles para que concurren, no atendiendo á la modesta, aunque honrosa recompensa que les promete, sino solamente al amor que profesan todos á su noble arte y al entusiasmo que deben producir en su ánimo las obras de un gran artista; demostrando á la par

que, si bien á veces aparecen latentes, ni se han perdido en esta hidalga tierra los raudales de inspiracion que se ven brillar en tantas y tantas obras artísticas como la esmaltan, ni ha muerto en el corazon de sus hijos el fervoroso culto que siempre han tributado á las bellas artes.

En su consecuencia, ha redactado los programas que siguen á continuacion:

PROGRAMA DEL CONCURSO DE TEATRO.

1.^a Se abre concurso entre todos los arquitectos españoles para presentacion de anteproyectos de un Teatro dramático nacional para Madrid; admitiéndose los trabajos hasta el 15 de Mayo próximo, en el local de la Sociedad (Clavel 11, segundo), donde se dará el oportuno recibo de cada proyecto.

2.^a El edificio será capaz para mil espectadores, quedando en completa libertad los concurrentes respecto al área que deba ocupar, así como de las dependencias de que haya de constar. Sólo se advierte que, tanto por la superficie que ocupe, como por la riqueza de su construccion, convendrá procurar que el proyecto sea realizable dentro de las condiciones económicas de la capital.

3.^a De la misma libertad gozarán los concurrentes, respecto á la disposicion de la sala y escenario, vestíbulo, escaleras y demas dependencias, y sistemas de alumbrado, calefaccion y ventilacion; si bien por lo que se refiere á la escena, habrán de disponerla para poder representarse en ella obras de gran espectáculo como lo son muchas del insigne dramaturgo en cuya memoria se proyecta.

4.^a Los materiales de que se trate de construir, serán todos españoles, procurando siempre, como se ha indicado en la base segunda, la mayor facilidad en su ejecucion para no crear obstáculos á su realizacion.

5.^a Cada anteproyecto se compondrá de los planos, alzados de fachadas y secciones, y detalles que los concurrentes juzguen necesarios para demostrar claramente su pensamiento; pero, con objeto de poder comparar y juzgar con más facilidad, convendrá que consten de planta de sótanos y cimientos, baja, y otras dos mas, á las alturas exigidas por la distribucion; fachadas principal y lateral, una seccion longitudinal y otra transversal, todo esto á escala de 1 por 100; y acuareladas una fachada y una seccion, por lo menos; y ademias, los detalles de decoracion y construccion, calefaccion, etc., que se crean necesarios, á escalas no menores de 1 por 20.

6.^a Se completarán los anteproyectos con una breve memoria explicativa y un cálculo aproximado del coste.

7.^a Se deja á la voluntad de los artistas el firmar

sus respectivos trabajos ó presentarlos con un lema repetido en un sobre cerrado que contenga el nombre del concurrente, de cuyos sobres solo se abrirán los correspondientes á los anteproyectos premiados, quemándose los restantes en la sesion pública del jurado.

8.^a El jurado se compondrá de *nueve vocales y dos suplentes*, elegidos de la manera siguiente: el Presidente y Secretario de la Sociedad, serán vocales natos del jurado con los mismos cargos que en aquella desempeñan; tres jurados arquitectos que serán elegidos por la junta general de la Sociedad central; dos nombrados por la junta directiva del centenario que podrán ó no ser arquitectos, y otros dos arquitectos elegidos por los mismos concurrentes; á cuyo efecto, con cada anteproyecto entregarán un pliego cerrado en que consten los nombres de cuatro arquitectos domiciliados en Madrid. Los dos suplentes, para el caso de ausencias, enfermedades, ó por si alguno de los jurados nombrados fuese tambien concurrente, serán elegidos por la Sociedad.

9.^a El jurado, excepcion hecha de los dos miembros nombrados por los concurrentes, se reunirá ante la Sociedad y dichos señores ó sus representantes, el dia que oportunamente se designe, abriéndose los pliegos que contengan los nombres de los señores elegidos por aquellos y quedando nombrados los dos que reunan mayor número de votos y no hayan sido ya elegidos por la Sociedad, ni sean concurrentes. En caso de empate decidirá la suerte, y quedarán siempre como suplentes para los casos indicados en la base octava, los que les sigan en cantidad de votos.

10. Los anteproyectos se expondrán al público antes y despues del fallo del jurado, previos los oportunos anuncios con la mas eficaz publicidad, y se procurará que la segunda exposicion tenga lugar en los dias en que se celebre el *centenario*.

11. El primer premio consistirá en una medalla de oro con el escudo de la Sociedad y el nombre del laureado y el título de socio de mérito, á mas de la recomendacion del proyecto á los centros oficiales para su adquisicion ú otra recompensa. Habrá un segundo premio consistente en una medalla de plata, y un tercero que será una de bronce, ambas con el mismo cuño que la de oro.

12. El jurado apreciará el mérito relativo de cada anteproyecto, pero esto no quiere decir que tenga obligacion de adjudicar los tres premios, sino solamente los que crea merecen los trabajos presentados.

13. En sesion pública se dará cuenta del fallo razonado del jurado, y acto continuo se disolverá este, pasando las actas y documentos al archivo de la Sociedad.

14. Los anteproyectos premiados quedan de la propiedad de sus autores, y tanto éstos como los no

premiados podrán recogerse en cuanto termine la exposicion pública de todos.

PROGRAMA PARA EL CONCURSO DEL MONUMENTO.

1.^a El monumento será *conmemorativo de la época de Calderon en España*, representándose en él, por medio de figuras, emblemas ó atributos, los personajes españoles mas eminentes de aquella época, en los diferentes ramos del saber humano, y el estado de prosperidad y desarrollo de la nacion.

2.^a Se supondrá el monumento aislado, para ocupar el centro de una plaza ó jardin, teniendo muy en cuenta, al proyectarle, su carácter provisional y la mayor facilidad en su construccion.

3.^a Los dibujos deberán estar hechos de manera que demuestren claramente el pensamiento del concurrente; y habrán de constar al menos de una *planta*, un *alzado* y una *seccion* en que se manifieste la armadura ó esqueleto, no debiendo bajar su escala de 1 por 50. Además, se acompañará una ligera *memoria* explicativa, no solo de la idea artística que ha dominado en su concepcion, sino de los medios de realizarla, y un *presupuesto*.

4.^a Se deja á la voluntad de los concurrentes el firmar sus proyectos ó presentarlos con un lema, repetido en un sobre cerrado que contenga el nombre y domicilio del concurrente.

5.^a El plazo de admision es hasta el 15 de Marzo próximo; y los proyectos se entregarán en el local de la Sociedad, calle del Clavel núm. 11, segundo, mediante el oportuno recibo.

6.^a El jurado para la calificacion de los proyectos, se compondrá de *siete* individuos arquitectos, de los cuales tres serán elegidos por la Sociedad central, ademas del Presidente y Secretario de la misma, que tendrán en el jurado los mismos cargos, y dos por los concurrentes, á cuyo efecto, éstos entregarán, con su proyecto, un sobre cerrado que contenga cuatro nombres de arquitectos domiciliados en Madrid.

La Sociedad nombrará ademas dos suplentes para el caso de ausencias, enfermedades ó para llenar la vacante si resultase elegido para jurado algun concurrente.

7.^a Los proyectos se expondrán al público, y previo el oportuno anuncio, antes y despues del fallo del jurado, y éste se reunirá ante la junta general de la Sociedad, con asistencia de los concurrentes ó personas que les representen, abriéndose los pliegos que contienen los nombres de los elegidos por estos señores y quedando nombrados los dos que reunan mayor número de votos y que no hayan sido ya elegidos por la Sociedad. En caso de empate decidirá la suerte y quedarán como suplentes de estos dos jurados, para los casos que se indican en la condicion anterior, los que les sigan en cantidad de votos.

8.^a El premio consiste en una medalla de plata con el emblema de la Sociedad y el nombre del laureado; y habrá además un accesit, consistente en una medalla de bronce de idénticas condiciones.

9.^a Los planos de los proyectos premiados quedarán en poder de la Sociedad, pudiendo sus autores utilizar su pensamiento en la forma y modo que juzguen conveniente.

10. La concesion del primer premio, no implica la construccion del proyecto á que afecte, pues podiera suceder que, por razones económicas, de mayor facilidad en su ejecucion (lo cual ha de tenerse muy en cuenta para el fallo), de implantacion ú otras atendibles, conviniera mas á la Sociedad, la realizacion del proyecto premiado con el accesit, si bien reconociendo la existencia de otro trabajo superior.

Madrid, 15 de Febrero de 1881.—*El Presidente*, TOMÁS ARANGUREN.—*El Secretario general*, MARIANO BELMÁS.

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES.

Con motivo del segundo centenario de Calderon anuncia la *Gaceta* el siguiente

PROGRAMA PARA ADJUDICAR UN PREMIO.

La Real Academia de Ciencias exactas, físicas y naturales, deseosa tambien de asociarse al pensamiento de conmemorar el segundo centenario del gran poeta español, abre certámen público sobre el tema siguiente:

«Concepto de la naturaleza y de sus leyes, que de las obras de Calderon resulta, como expresion del estado que en aquella época alcanzaban los conocimientos científicos entre las personas que, sin haber profesado su estudio, sobresalian en el cultivo de las letras.—Ampliando, si se considera conveniente, dicho trabajo con el exámen de las obras de otros poetas contemporáneos.»

1.^o La Memoria ó discurso que verse sobre el tema anterior, en caso de ser favorablemente juzgado por la Academia, recibirá un premio, que consistirá en una medalla de bronce con el lema de la Academia, 500 pesetas y entrega al autor de 200 ejemplares de la edicion que costeará esta Corporacion.

2.^o El concurso queda abierto desde el dia de la publicacion de este programa, y cerrado el 10 de Mayo de este año.

3.^o Las Memorias que se presenten habrán de estar escritas en castellano ó latin.

4.^o Se entregarán en la Secretaría de la Academia dentro del plazo señalado, con un lema que sirva para distinguirlas unas de otras; pero sin otra indicacion de ninguna clase, acompañándose un pliego cerrado

con el mismo lema que la Memoria, en el cual conste el nombre del autor y las señas de su domicilio.

5.^o El Secretario de la Academia dará un recibo de las Memorias ó pliegos cerrados á la persona que los presente y entregue, en el cual conste el lema que las distingue y el número de órden de su presentacion.

6.^o El pliego señalado con el mismo lema que la Memoria digna de premio (caso de haberla) se abrirá en una sesion extraordinaria de la Academia, y el Sr. Presidente proclamará el nombre del autor laureado.

7.^o Los pliegos que contengan los nombres de autores no premiados se quemarán en la misma sesion.

8.^o Las Memorias originales, bien sean ó no premiadas, quedarán archivadas en la Academia y no se devolverán á sus autores; pero sí obtendrán permiso, si lo reclamasen, para sacar una copia de las que respectivamente les correspondan; presentando el recibo dado por la Secretaría al depositar en ella sus trabajos.

9.^o Ningun Sr. Académico numerario podrá tomar parte en el certámen.

Madrid 12 de Febrero de 1881.—El Secretario perpetuo, *Antonio Aguilar*.

NOTICIAS.

Tenemos el gusto de poner en conocimiento de nuestros lectores que ha sido nombrado Director general de Obras públicas una persona tan entendida en este ramo de la Administracion como el distinguido ingeniero Sr. D. Eusebio Page. Dos de las primeras medidas que ha tomado son: una la anulacion de la órden que obligaba á los ayudantes cuartos á volver al servicio del Estado, y otra autorizar á los ingenieros jefes de las provincias para el nombramiento de los peones camineros que antes hacia la Direccion. Estas medidas denotan, no solo conocimiento perfecto del ramo administrativo á cuyo frente se encuentra, condicion sin la cual un Director general no puede desempeñar como es debido su mision, si que tambien un buen deseo en favor del Cuerpo de Ingenieros de caminos y de los Auxiliares de obras públicas.

Esperamos que el Sr. Page continuará ocupándose con igual empeño en el importante ramo á cuyo frente se encuentra y que es el barómetro más seguro para apreciar el progreso y adelantos entre naciones civilizadas.

Pruebas á que deben someterse los carriles de acero. Convencion alemana.—La union de los ferrocarriles alemanes ha establecido que para la admision de los carriles, deberán estos experimentar en las fábricas las pruebas siguientes:

1.º El carril colocado sobre dos apoyos, distantes un metro el uno del otro, deberá sostener, en su mitad, una carga de 20 toneladas durante muchas horas, sin conservar despues flecha alguna permanente.

2.º El carril deberá poderse encorvar en frio á uno y otro lado con una flecha de 50 milímetros, sin que manifieste luego deformacion alguna.

3.º El carril colocado sobre dos apoyos, distantes un metro, debe resistir sin romperse dos golpes de una maza de 500 kilogramos de peso, que caiga de una altura de 4 metros; y sin que sufra avería alguna desde la altura de 2,50 metros.

4.º El carril habrá de encorvarse de modo que presente 22,5 milímetros de flecha sobre 3 metros de longitud.

Los ferrocarriles rusos van mas allá todavía, y para apreciar cómo los carriles resisten al choque en tiempos frios, los sujetan á la prueba del choque despues de enfriados en mezclas frigoríficas.

Tranvías en Inglaterra. — En Inglaterra han adquirido los tranvías un desarrollo extraordinario, que cada dia aumenta mas y mas. Estadísticas recientes consignan que, en Junio de 1876, el capital autorizado de las compañías de tranvías era de 4 464 384 libras en total, y que en Junio de 1880 este capital llegaba á 9 210 758 libras; es decir, que se había aumentado en 106 por 100. Durante el mismo espacio de tiempo el capital desembolsado de las mismas compañías ha crecido ganando 170 por 100, y el capital invertido ha crecido en un 150 por 100. La longitud de las líneas, que era de 150 millas en 1879, es ahora de 368 millas (592 kilómetros). En cuanto al tráfico, hé aquí el de los últimos tres años:

	1878.	1879.	1880.
Viajeros trasportados.	446 001 222	450 881 545	473 067 403
Ingreso bruto en libras.....	4 445 465	4 492 347	4 342 933
Gastos de explotacion.	868 315	999 307	4 443 094
Producto neto.....	230 956	493 040	229 839

Cubas y toneles de vidrio. — Muchas cervecerías alemanas han mandado construir toneles de vidrio para almacenaje de la cerveza y han obtenido mejor resultado que con los de madera; pero se recomienda á este efecto el vidrio templado, más caro que el ordinario, pero de mayor solidez y de duracion casi ilimitada y aún de instalacion mas sencilla.

Hemos recibido el número 21 de la *Revista popular de conocimientos útiles* que se publica en Madrid y que cada vez es más interesante.

Contiene multitud de advertencias, consejos, fórmulas, definiciones y recetas. Es una verdadera enciclopedia de útiles y provechosos conocimientos aplicables á las artes, oficios é industrias, á la agricultura, á la economía doméstica y á la higiene.

Recomendamos á nuestros suscritores esta notable *Revista*, única de su género en España, pues cada lector hallará en sus páginas algun consejo útil de facilísima é inmediata aplicacion, y ademas porque es la mas barata que se publica.

Se suscribe en la administracion, calle del Doctor Fourquet, 7, Madrid, al precio de 40 reales al año, 22 al semestre, 12 al trimestre y 4 al mes, y regala al suscriptor por un año cuatro tomos, á elegir, de la excelente *Biblioteca enciclopédica popular ilustrada*, dos al de semestre y uno al de trimestre.

Sociedad central de arquitectos. — La Junta directiva elegida por esta Corporacion para el presente año, la forman los señores siguientes: *Presidente*, Ilustrísimo Sr. D. Tomás Aranguren; *Vicepresidente*, Ilustrísimo Sr. D. Lorenzo Alvarez Capra; *Contador*, señor D. Federico Incenga; *Tesorero*, Sr. D. Fernando de la Torriente; *Bibliotecario*, Sr. D. Joaquin Kranor; *Secretario general*, Sr. D. Mariano Belmás; *Vicesecretario*, Sr. D. José Benedicto.

Las secciones han nombrado los siguientes presidentes y secretarios: *Seccion científica*, *Presidente*, Sr. D. José María Aguilar; *Secretario*, D. Enrique Fort. *Seccion artistica*: *Presidente*, D. Luis Cabello; *Secretario*, D. Ramiro Amador de los Rios. *Seccion práctica*: *Presidente*, D. Félix María Gomez; *Secretario*, D. Emilio Muñoz.

Fallecimiento. — Tenemos el sentimiento de participar á nuestros lectores, que ha fallecido el distinguido arquitecto D. Félix María Gomez, muy conocido por sus notables trabajos y estudios sobre poblaciones. El último que publicó es un folleto acerca de las *Distancias menores entre las poblaciones y los cementerios y de las fosas en épocas de guerra*, y ahora se ocupaba en un trabajo de índole análoga relativo al ancho de las calles y alturas de edificios.

Nuevo barniz de brea. — Se calienta la brea á la temperatura de 70º y se añade una cantidad igual de cal hidráulica, cemento romano ó cemento de Portland, y se agita constantemente. Resulta una mezcla líquida y constituye un barniz resistente á los agentes atmosféricos y á los ácidos.

Este barniz es á propósito para las maderas destinadas á estar en tierra ó en el agua y tambien para los muros.

Desprendimiento americano.—Entre los varios donativos hechos en Nueva York para formar un Museo de Bellas Artes, figuran los de Longovort por 10 000 duros; los de Dexter por igual suma; y otros varios no menos importantes que ascienden ya á 30 000 pesos. Todo esto se entiende dejando á un lado el primitivo y fundamental de C. W. West, que consistió en la enorme cantidad de tres millones de reales, entregados de una vez. Es digno de admiracion el espíritu de patriotismo que denotan estos actos, y la afición que suponen á contribuir á la difusion de la enseñanza.

Embalaje del algodón.—Los adelantos que la mecánica ha realizado con ingeniosas y potentes fuerzas, han facilitado extraordinariamente la reduccion en volumen de los cargamentos de algodón. Hace pocos años que un buque solo podía trasportar unas 1 400 libras de algodón por cada tonelada de registro, aumentando esta cantidad hasta 1 700 libras con la perfeccion conseguida en la comprension de los bultos. Recientemente, Mr. Morse ha ideado una nueva prensa que comprime con mayor energía que las usuales, en términos que puede un buque cargar á razon de 2 300 libras de algodón por cada tonelada de porte. Ventaja es esta de consideracion para el flete de un buque, que de este modo puede obtener mayores rendimientos en cada viaje por la mayor cantidad en peso que puede trasportar de aquella materia textil.

Soldadura del acero fundido.—Asegúrase que el sabio alemán Sr. Rust ha encontrado una fórmula para soldar el acero fundido, considerado hasta hoy como insoldable, porque á la temperatura del rojo blanco á la que habia que llegar para que la arena arcillosa se combinara con la escoria metálica, el acero se decarburaba y perdía su dureza. El fundente recomendado por Rust se compone de 61 partes de borax y 17,25 de sal amoniaco. Pulverizados estos cuerpos, se tamizan y colocan en un vaso de hierro ó porcelana, que se calienta hasta que la sal amónica queda disuelta en el agua de cristalización del borax. En cuanto cesa de desprenderse amoniaco se vierte una pequeña cantidad de agua en sustitucion de la que se ha evaporado, y se agregan poco á poco 16,75 partes de ferrocianuro de potasio y 5 de colofonia. Se agita la mezcla y en cuanto se percibe el olor del cianógeno que se desprende, se vierte la pasta sobre una placa de hierro, extendiéndola en capas de 12 milímetros de espesor.

El producto así obtenido, endurece rápidamente, y se conserva durante mucho tiempo sin alteracion. Para emplearlo se reduce á polvo muy fino y se arroja sobre las piezas de acero que no requieren ya

para soldarse más que la temperatura del rojo amarillo al rojo claro.

En esta composicion el borax constituye el fundente, y el ferrocianuro interviene restituyendo el carbono quitado por la escoria y el nitrógeno que se supone existir en el acero.

Los caminos en Suiza.—De una memoria publicada por el consejero federal Bavier, resulta que Suiza posee 13 353 kilómetros de caminos, clasificados como de primera clase en una longitud de 6 546 kilómetros. Los gastos de construccion de estos últimos han ascendido á 173 494 404 francos, ó sean 26 480 francos por kilómetro y 65 000 francos por cada 1 000 habitantes.

Berna tiene 1 100 kilómetros de caminos de primera clase, que han costado 32 800 000 francos; Vaud posee 861 kilómetros, y su importe ha sido de francos 38 710 000, y Zurich cuenta 1 348, de los cuales 616 son de primera clase, en los que se gastaron 13 276 000. Appenzell gastó en caminos 15 170 francos por cada 1 000 habitantes (mínimo de lo gastado); Vaud, 170 070 (máximo); á este siguen Uri, que figura por 124 100 y Grisones por 118 540.

Notaciones trigonométricas.—La *Revue scientifique* dice acerca del origen de los signos empleados en trigonometría:

«La invencion del seno se debe á los árabes; á fines del siglo ix el astrónomo Albatenio sustituyó los senos á las cuerdas. El manuscrito más antiguo en que en Europa aparece la palabra seno, es del siglo xiv; su uso corriente y definitivo corresponde á la mitad del siglo xvi. Copérnico, que ya se servía de los senos, los llamaba aún semi-cuerdas.

Las tangentes se emplearon hácia la mitad del siglo x por Abuluéfa, que formó la primera tabla con motivo del cálculo de las sombras.

Las secantes fueron imaginadas por Fink, que las dió á conocer en su *Geometría* impresa en 1583.

Geber, en el siglo xii, dió á conocer la importancia de los arcos complementarios y se sirvió del coseno.

Las notaciones sen. tg. sec. las introdujo Oughtred (1629-1657). La disposicion de las tablas de las líneas trigonométricas, que permite leer en la misma página las de arcos complementarios, es debida á Grienberger, que la publicó en su obra impresa en 1630.

Los silos para la conservacion de los granos.—Los silos son excavaciones ó pozos practicados en tierra para la conservacion de los granos; ordinariamente tienen la forma de grandes tinajas cilindro-cónicas, y

deben estar practicados en terreno compacto y seco. Son célebres los que posee el Ayuntamiento de Valencia en el pueblo de Burjasot.

Es muy conveniente la conservacion de los granos en vasijas cerradas; y para que el ensilado dé los buenos resultados de que es susceptible, es necesario que el grano esté seco, que el silo esté perfectamente cerrado y que sus paredes conserven sensiblemente una temperatura constante, y de esa manera no tienen los granos las pérdidas que experimentan al aire. A. Muntz ha observado que un lote de grano conservado al aire libre, habia perdido 7,2 por 100 de su materia fija, mas que si hubiera estado ensilado; esta pérdida recae principalmente sobre el almidon, que habia disminuido en el 6 por 100 del grano; las demás sustancias experimentan una disminucion más pequeña, pero no despreciable; y esta pérdida, recayendo sobre los elementos más útiles del grano, les quita una parte de su valor nutritivo.

PRECIOS DE MATERIALES.

LONDRES 11 DE ENERO DE 1881.

METALES.

	L.	S.	D.	L.	S.	D.
Laton.						
Planchas, por libra	»	»	7	»	»	7½
Yellow metal.....	»	»	6	»	»	6½
Cobre.						
Barras de Chile, por tonelada..	61	12	»	62	17	
English tough best.....	68	»	»	68	40	»
Planchas.....	72	40	»	73	»	
Hierros.						
Welsh, barras, por tonelada....	6	»	»	6	10	»
Staffordshire, dº.....	6	5	»	7	40	»
Fundicion núm. 1, Cleveland..	»	44	»	»	45	»
Plomo.						
Inglés, por tonelada.....	45	»	»	45	5	»
Español.....	44	42	»	44	47	»
Planchas.....	45	42	»	45	45	»
Plata.						
Onza.....	»	»	»	»	»	»
Azogue.						
Frasco.....	6	45	»	7	»	»
Acero.						
Fundido de 4.º, por tonelada....	34	»	»	50	»	»
Inglés para resortes.....	44	»	»	22	»	»
Carriles Bessemer.....	5	45	»	6	5	»

	L.	S.	D.	L.	S.	D.
Estaño.						
Straits, por tonelada	89	45	»	90	»	»
Banca.....	93	»	»	93	40	»
Inglés refinado.....	95	»	»	96	»	»

Hoja de lata.

De leña I. C., por caja.....	»	49	»	»	25	»
De coque, id.....	»	48	»	»	20	»

Zinc.

Planchas inglesas, por tonelada.	49	40	»	20	»	»
----------------------------------	----	----	---	----	---	---

CARBONES.

Carbones.

Newcastle y Durham, por ton..	»	5	6	»	40	6
-------------------------------	---	---	---	---	----	---

Coke.

Durham, por tonelada.....	»	42	»	»	42	6
Cleveland.....	»	9	9	»	44	6

PRODUCTOS QUÍMICOS.

Ácidos.

Agua fuerte, por libra.....	»	»	2½	»	»	4½
Acido sulfúrico, por libra.....	»	»	0¾	»	»	4
Sal amoniaco, por tonelada....	29	»	»	38	»	»
Arsénico blanco, por quintal...	»	23	»	»	24	6
— en polvo, por quintal..	»	10	9	»	41	»
Cloruro de cal, por quintal....	»	5	3	»	5	6
Borax refinado, por quintal....	»	69	»	»	63	»
Azufre inferior, por tonelada...	6	5	»	6	7	»
Azufre flor, por tonelada.....	10	»	»	42	»	»
Vitriolo verde, por tonelada....	45	»	»	50	»	»
Sulfato de cobre, por quintal...	»	49	9	»	20	3
Acetato de plomo, por quintal..	»	37	6	»	38	8
Minio, por quintal.....	»	46	9	»	47	6
Carbonato de plomo, por quintal.	»	24	»	»	22	»
Litargirio, por quintal.....	»	28	6	»	29	»
Bicromato de potasa, por libra..	»	»	5½	»	»	6
Nitro inglés refinado, por quint.	»	27	»	»	29	»
— de Bombay, por quintal..	»	»	»	»	»	»
— de Bengala, por quintal..	»	22	9	»	24	»
Sosa cáustica, por quintal.....	»	9	9	»	40	6
— cristalizada, por tonelada.	3	42	»	3	5	»

U.

SECCION OFICIAL.

Gacetas de Febrero.

MINISTERIO DE FOMENTO.

Gaceta del 8.—Real decreto de 7 de Febrero de 1881, creando la Junta Central encargada de preparar la Exposicion general española de la Industria y de las Artes, y designando el personal correspondiente.

Gaceta del 16.—Real orden de 14 de Febrero de 1881, disponiendo que las plazas de peones camineros y capataces se provean directamente por los ingenieros jefes de provincia.

Real órden de 14 de Febrero de 1881, derogando la real órden de 20 de Noviembre último, por la que se llamaban al servicio del Estado á los ayudantes cuartos que están fuera del cuerpo.

SUBASTAS.

FECHA de la Gaceta.	LUGAR de la subasta.	FECHA del remate.	OBRA Ú OBJETO Á QUE SE REFIERE.	MATERIA de subasta.	PRESUPUESTO DE CONTRATA en pesetas.
11 Febrero.	Leon.	22 Marzo.	Carretera de Leon á Boñar (P).....	Construccion.	57 137'32
13 »	Madrid.	4 »	Ferrocarril de Pontevedra á Coruña, 44 kilómetros	»	3 191 554'24
19 »	Pontevedra.	14 »	Carretera de Chapa á Carril (P).....	Acopios.	»