

Año 27.

Núm. 8.

Agosto, 1904

REVISTA TECNOLÓGICO INDUSTRIAL

PUBLICACIÓN MENSUAL

DE LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES

AGRUPACIÓN DE BARCELONA

Premiada con MEDALLA de ORO en la Exposición Universal de
Barcelona de 1888 y en la de Boston de 1883; y con
medalla de plata en la de París de 1889
y en la de Bruselas de 1897

BARCELONA

LA REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN, EN EL LOCAL DE LA ASOCIACIÓN

CALLE DE PELAYO, NUMERO 9, ENTRESUELO

TELÉFONO, 541

COMISIÓN DE LA REVISTA

D. Augusto de Rull, Presidente.
D. Ramón Soler, Secretario.
D. José Playá, Vocal
D. Álvaro Llatas, id.
D. Andrés Piñol, id.
D. Emilio Riera, id.
D. José Tous, id.
D. Juan Sindreu, id.

SUMARIO

Proyecto de Puente fijo titulado del "Palacio" sobre el gran Neva en San Petersburgo, (conclusión), por Magin Cornet y Masriera.

Noticias:

La corrosión de los tubos de caldera de locomotoras.
Calentamiento de los dinamos.
Productos de grafito.
Remitido.

Bibliografía.

PRECIOS DE SUSCRIPCION

10 PESETAS ANUALES EN TODA ESPAÑA Y 12 EN EL EXTRANJERO
UN NÚMERO SUELTO UNA PESETA

PRECIOS DE LOS ANUNCIOS

SEGÚN VARIA EL SITIO Y NÚMERO DE INSERCIONES

La Asociación no es responsable de las opiniones emitidas por sus miembros en las discusiones, ni de las notas ó trabajos publicados en la REVISTA.

No pueden reproducirse los artículos de esta Revista sin permiso de sus autores.

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES

Barcelona, Agosto 1904.

PROYECTO

de puente fijo titulado del "Palacio", sobre el gran Neva
en San Petersburgo.

(Conclusión)

PARTE MÓVIL DEL PUENTE.—Ya he expuesto el motivo, por el cual, no he proyectado la parte móvil del puente, giratoria al rededor de un eje vertical; sino, que la proyecté de modo que se verificara el movimiento de abertura del tablero, girando al rededor de un eje horizontal, apoyado á los dos grupos, compuestos de tres vigas cada uno, situados debajo de los andenes, correspondientes al tramo central.

En la hoja segunda, que se acompaña, puede verse la posición que toma la parte móvil, cuando está abierta, indicada con líneas de puntos. El arco que describe, al girar la parte levadiza, es igual á 80°, con el objeto de que, el pavimento no quede, cuando esté abierto el puente, en un plano vertical.

El eje, alrededor del cual la parte móvil del puente gira y se apoya durante las operaciones de apertura y cierre, es de acero fundido; de sección circular en sentido transversal y de forma de sólido de igual resistencia, en sentido longitudinal; está compuesto de varias piezas fuertemente ensambladas entre sí. Se apoya, por cada extremo, sobre tres coginetes, unidos fuertemente á las puntas de las tres vigas principales ó cartelas mencionadas. En los dos espacios que quedan entre las tres vigas de cada grupo, se alojan dos juegos de vis-sinfín, destinados á poner en movimiento el gran eje giratorio horizontal.

La estructura general de la parte móvil, es análoga á la del resto del puente; pero las vigas son, en toda su extensión, de alma llena y estan espaciadas, en sentido transversal, á un metro entre ejes: por lo tanto, hay doble número que en el resto del puente. La culata ó contrapeso, corresponde solo al ancho de la calzada y en ella se coloca mineral de plomo ú otro cuerpo muy denso, destinado á equilibrar la parte levadiza del puente; de este modo, para poner en movimiento la parte móvil, sólo es necesario el esfuerzo preciso para vencer las resistencias pasivas.

Aunque en el pliego de condiciones se fija que: se han de estudiar dos disposiciones para verificar la abertura del puente: una mecánica y otra á mano; yo indiqué tres, añadiendo á aquellas, otra disposición para poner en movimiento hidráulicamente la parte levadiza.

Se imprime el movimiento, á los cuatro vis-sinfin que engranan con las cuatro ruedas fijas al gran eje horizontal, por medio de cuatro ejes; dos á cada lado de puente; apoyados á las cartelas ó vigas principales de los andenes del tramo central; por el otro extremo se enlazan estos ejes con una transmisión, que recibe por medio de varios juegos de engranajes, el movimiento producido por una dinamo, situada encima de la pila del lado correspondiente. Los ejes de transmisión á lo largo de las cartelas, son invisibles exteriormente; pues se alojan perfectamente entre las vigas de andén. Del mecanismo descrito para abrir el puente, existe uno para cada mitad en que se divide la parte móvil del tramo central; y se situa la parte del motor y mecanismos especiales, encima de cada una de las dos pilas centrales.

Para ejecutar la abertura mecánica, basta poner en movimiento las dinamos situadas encima de las pilas; que, como se ha dicho y por medio de unos engranajes que reducen la velocidad, transmiten el movimiento al gran eje horizontal. Para el movimiento á mano, hay una transmisión, que enlaza con los mismos ejes del movimiento mecánico, pero con relación distinta de engranajes; estas transmisiones, tienen un embrague destinado á enlazar, á voluntad, la transmisión con el motor eléctrico ó con el de á mano; imprimiéndose el movimiento, en este último, por medio de un volante. Para ejecutar la abertura del puente hidráulicamente, basta llenar de agua, unas cámaras destinadas á este objeto que existen en la culata, con el agua precisa para vencer las resistencias pasivas: por medio de tuberías, se distribuye

esta agua entre numerosos compartimientos completamente independientes entre sí, para evitar acumulaciones que podrían perjudicar el movimiento uniforme y normal de abertura; se regula este movimiento, por medio de la transmisión ya mencionada, la cual posee un enérgico freno emplazado en el eje transversal al puente situado sobre de la pila, destinado á transmitir el movimiento á los cuatro ejes de los vis-sinfin. El tiempo que se tardaría en verificar la abertura mecánica ó hidráulicamente, sería de 50 segundos comprendidas todas las operaciones.

Estando cerrado el puente, el gran eje de giro horizontal no se apoya sobre de los coginetes. Se dispone así, con el objeto de que, la parte móvil trabaje, á la flexión producida por las sobrecargas, perfectamente unida al resto del tramo, como si no existiera aquella parte móvil. En caso contrario, la sobrecarga debería ser soportada por el eje de giro y á éste le hubiera tenido que dar dimensiones considerables. Además, existiendo en las puntas de las cartelas correspondientes al tramo central, una semiarticulación igual á la que hay en los otros cuatro tramos, era preciso que, cuando existiera sobrecarga, trabajaran las vigas á lo largo de toda la longitud de ellas, correspondiente á cada semitramo, como una sola viga, del mismo modo que ocurre en los tramos restantes y finalmente, no haciendo solidarias las vigas de la parte que es levadiza con su prolongación en la parte fija, los coginetes y las grandes cartelas ó vigas de andén que soportan el eje de giro, estarían sujetos á unos trabajos excesivos, pues además del peso de 500 toneladas, propio de la construcción, que cada extremo del mencionado eje transmite á sus apoyos, habría que añadirse el de la totalidad de la sobrecarga que existiría sobre la parte de pavimento movable.

Para completar este detalle del puente, en la unión del extremo de la culata con la parte fija, se disponen unas uniones en forma de cerrojo, que se abren y cierran á voluntad; para permitir la abertura del puente. Estos cerrojos, sirven para empotrar la parte móvil á la fija; el de la parte superior trabaja en general por tracción y el de la inferior por compresión, como las cabezas de las vigas á las cuales van unidos; no obstante, podrían también trabajar: los cerrojos superior é inferior (aunque en peores condiciones, pero siempre cumpliendo lo dispuesto) á la compresión y tracción respectivamente.

Describiré las maniobras que se llevan á cabo para abrir el puente, suponiéndolo cerrado.

Existen diez prensas hidráulicas; colocadas, una en cada extremo de la cabeza inferior de las diez vigas de la parte fija, en el punto que han de unirse con la parte móvil de la calzada; tienen su eje en dirección del centro de gravedad de la mencionada cabeza; y están enlazadas, dichas prensas, hidráulicamente entre sí, para que se repartan convenientemente las cargas. Al maniobrar estas prensas, imprimen un ligero movimiento de rotación á toda la parte móvil del puente, al rededor del cerrojo correspondiente á la cabeza superior; cuyo cerrojo, sirve de eje al ligero giro que ha de sufrir toda la parte móvil del tramo. Esta operación permite que, aflojándose los cerrojos inferiores, puedan estos abrirse; quedando completamente libres las cabezas inferiores de las vigas principales, movibles. Inmediatamente, las prensas hidráulicas retroceden; hasta un punto, situado más atrás del que estaban al principiar la operación; con el objeto de que, ya desde este momento, empieza el gran eje de giro á apoyarse sobre de los coginetes; apoyo, que no se verificaba, por la existencia de los dos cerrojos de la culata. Apoyado perfectamente el gran eje horizontal, el cerrojo superior queda flojo imprimiendo un ligerísimo movimiento de rotación al mencionado gran eje, lo que permite retirar el pasador del cerrojo superior quedando libre completamente la culata.

Bastan el escaso número de segundos que son necesarios para verificar las anteriores operaciones para que, durante aquellas, se transmite por un eje y un juego de engranajes á la punta de la cartela, el movimiento necesario para retirar de los coginetes, el eje que forma la semiarticulación central y quedar completamente libres las puntas de las dos cartelas movibles.

Desde este momento ya queda libre toda la parte móvil y puede verificarse la abertura propiamente dicha, poniendo en marcha la transmisión emplazada á lo largo de las vigas de andén destinada á poner en movimiento el gran eje horizontal de giro.

Todos estos movimientos, los dispuse enlazados entre sí; de modo que se verificaran simultánea y automáticamente; reduciéndose el trabajo del encargado de la operación, á poner en marcha el motor eléctrico y vigilar el freno.

Para el movimiento á mano, se sustituye el movimiento del motor

por el movimiento de giro de un volante. Para la abertura completa á mano, son necesarios 42 minutos.

La abertura hidráulica se emplearía en el caso de que, por cualquier circunstancia, se interrumpiera la energía eléctrica de la red general de la Ciudad. Basta sencillamente llenar de agua varios tanques de la culata; de modo, que el peso de esta, venza las resistencias pasivas de los apoyos. En esta operación hidráulica, á mano, se ponen en movimiento las transmisiones de los vis-sinfin, cuya operación, exigirá un esfuerzo insignificante y por lo tanto podrá ser muy rápido.

No describiré la operación de abertura por desprenderse de la operación que acabo de describir, pero sí he de llamar la atención de que es preciso que el eje de giro quede, al final de la operación, sin tocar á los coginetes que le sirven de apoyo durante el giro.

PARTE DE FÁBRICA Y EMPOTRAMIENTO DE LOS TRAMOS.—Los tramos se apoyan sobre de las pilas y estribos por medio de placas niveladoras y de empotramiento. Este empotramiento se verifica: por medio de una serie de tirantes que unidos por un extremo, á las vigas principales bajan hasta el fondo de las fundaciones de las pilas y estribos.

El número de tirantes por viga de la calzada, es de cuatro en cada pila. El mismo número hay por pila y viga, en las vigas situadas de bajo de los andenes de los tramos intermedios y extremos. Las vigas de andén, correspondientes al tramo central, están dispuestas con numerosos tornillos como puede verse en el plano que se acompaña. Todos los tirantes bajan hasta la parte inferior de la fundación y llevan unos platos que se apoyan á las planchas del cielo de las cámaras, que han de servir para la hinca por aire comprimido, de la fundación. A lo largo de toda la pila, y con el objeto de repartir convenientemente el esfuerzo de tracción de los tirantes sobre de todo el macizo, se colocan unas vigas longitudinales, siguiendo la línea que forman los tirantes. Estas vigas son de alma llena en general y de una altura de 0'45 metros; pero las vigas correspondientes á los tirantes que fijan las cartelas ó vigas principales de andén, destinadas á sostener toda la parte móvil; son de celosía y de cuatro metros de altura; dispuestas de manera, que tengan una superficie de apoyo considerable; se dá esta disposición, porque en estos últimos empotramientos solo existen tirantes en el extremo de dichas vigas y la carga que ha de contribuir al empotramiento está repartida á todo lo largo de la pila; para

el cálculo de estas vigas reforzadas se ha considerado como si fuese una viga apoyada en los tirantes y cargada, con carga repartida de un modo variable á lo largo de toda ella; de modo que la carga total fuese igual á la suma de los esfuerzos de tracción que sufren todos los tirantes, en el caso de menor estabilidad de los tramos; ó sea, cuando está completamente desmontada la cartela del tramo adyacente al tramo central; y á este se le supone el pavimento adoquinado.

En la parte inferior de las pilas existen dos galerías, destinadas á visitar el extremo de los tirantes de empotramiento, para corregir los defectos que se presenten; á esta galería se baja por un pozo, que tiene empotrada en su pared una escalera de hierro. En la parte inferior de estas galerías existe una bomba á mano; para agotar el agua, en el caso no probable, que existiera alguna filtración del macizo de la pila.

Las pilas, como se ha dicho, se proyectan fundadas por medio del aire comprimido. El cajón de fundación se revestirá entre cartelas de fábrica de sillarejo calcáreo ó arenisco; el macizo de la fundación, en la parte que deba estar en contacto con el terreno, se revestirá de plancha de acero; el resto de pila que se encontrará entre el nivel del terreno del fondo del cauce y el plano inferior hasta donde llegan los hielos, se revisten de sillería labrada calcárea ó arenisca, rellenándose el resto con mampostería hidráulica. Dentro del macizo, con objeto de aligerar la construcción, se han proyectado unos grandes huecos, por dentro de los cuales bajan los tirantes de empotramiento; el paramento de estos huecos es también de sillarejo calcáreo ó arenisco. Estos huecos llevan varias escaleras y galerías, para poder visitar á todo lo largo, los tirantes y las uniones que hay entre los elementos de que se compone cada uno de estos.

El resto de los paramentos de las pilas ó sea desde 2'133 metros de profundidad debajo del nivel ordinario de las aguas, que es hasta donde se supone pueden alcanzar los hielos, lo proyecté de sillería de granito; con los paramentos labrados finos. El tajamar de aguas arriba, lo dispuse con una inclinación de 1:1,4 para resistir los golpes de los témpanos de hielo en la época de deshielo.

La fundación de los estribos se apoya sobre pilotage, por no alcanzar el agua, en el punto de su emplazamiento, una altura superior á 6'400 metros. Las clases de materiales de los estribos, son las mismas que las indicadas para las pilas.

Encima de cada estribo se fija la cartela ó semitramo extremo; á la cual se le dá estabilidad, prolongando su parte metálica hacia dentro del estribo, en una extensión de 15'00 metros. Esta culata ó prolongación de las vigas principales del puente; afecta, en elevación longitudinal, una forma general triangular y su sección es análoga á las vigas del puente. Sobre de ella se construyen, entre cada par de vigas, bovedillas de cemento armado, sobre de las cuales se extiende el relleno ó pedraplén que soporta el adoquinado de la entrada del puente.

A cada lado del puente en ambos estribos, proyecté una escalera; que estando destinada á embarcadero, se utiliza al mismo tiempo como á motivo decorativo.

Teniendo en cuenta el aspecto monumental de los edificios que rodean el emplazamiento del puente, los muros de los muelles los proyectan algo más adornados que los existentes. En el pliego de condiciones, se fijaba que: el pilotaje había de ser el tipo de fundación que se adoptara. Así lo hice; pero, propuse una variante en esta condición la cual consistía en fundar estos muros por medio de pozos hincados por excavadora. Estos pozos alcanzarían la misma profundidad que los pilotes; su diámetro sería de 3'00 metros y estarían espaciados entre centros, 8'00 metros. Encima de estos pozos se apoyarían unos arcos rebajados, que no saldrían nunca á la superficie ordinaria de las aguas, y sobre de los cuales se apoyan los muros. Un tabliestacado encepado, con pedraplén en su parte posterior, que apoyándose en los pozos, impediría el movimiento de las tierras de los muelles. Esta disposición de los muelles, resulta considerablemente más económica que el pilotaje.

En las pilas centrales, que son las que soportan las grandes cartelas sobre de las que se apoya la parte movil del puente, es en donde se desarrollan los trabajos más elevados y la estabilidad es menor. En dicha parte de fábrica, ninguno de los trabajos es igual y menos superior á los coeficientes fijados como á máximos en las condiciones técnicas (1) establecidas para el concurso de este puente. La estabilidad de la pila ha sido calculada; estando el tramo central completamente montado con el pavimento adoquinado, la semiarticulación

(1) Estas se publicaron en los números 3 y 4 la Revista del corriente año.

central desmontada y con el semitramo ó cartela adyacente á la pila que se considera, correspondiente al tramo inmediato, completamente desmontada; en estas condiciones la estabilidad es de $\frac{1}{2}6$ sin tener en cuenta el rozamiento del macizo con el terreno y suponiendo que dicho macizo pierde en peso, el del agua que desaloja en su totalidad á partir del nivel ordinario de las aguas.

Los cajones de fundación se calculan al final de su hincas, suponiendo todos los huecos de la pila, llenos para facilitarla, y que á causa de las operaciones que son precisas ejecutar en la cámara de trabajo, durante un momento, la presión del aire comprimido es solo igual á la presión atmosférica.

CONSIDERACIONES SOBRE ALGUNOS DETALLES.—El montaje del tablero puede ejecutarse sin andamio ninguno, aprovechando el empostramiento de las cartelas sobre de las pilas y el equilibrio que existiría entre las dos cartelas adyacentes á una misma pila.

Todos los elementos de los tramos y partes de la obra de fábrica; se han dispuesto de manera que, puedan visitarse constantemente con comodidad; pues, hasta el eje horizontal de giro de la parte levadiza del tramo central tiene, en sus extremos, aberturas que permiten visitar el interior del mencionado eje y repasar las uniones de los diversos elementos de que se compone; sin necesidad de desmontar ninguna pieza y menos sin interrumpir el tránsito por el puente.

La culata del contrapeso, se ha supuesto cargada de mineral de plomo, como en el puente levadizo de la Torre de Londres; pero, como indico en la Memoria, el pavimento de la parte levadiza habría de construirse de madera, en cuyo caso el contrapeso de la culata podría ser de un material menos pesado; y por lo tanto podría ser más económico.

En la Memoria describo el procedimiento que creo es más conveniente para la ejecución de las fundaciones. Propongo que: el montaje de los cajones de fundación se verifique en la orilla; para que, después de montados y flotando, se conduzca á su emplazamiento y proceder á la hincas en la forma ordinaria; esto es: ir cargando la pila lo estrictamente necesario hasta que se apoye el anillo cortante en el fondo del cauce, habiendo ido construyendo simultáneamente los paramentos de la pila, pero no su interior; de modo que la pila esté flotando; este procedimiento es posible seguirlo en el Neva, sin ningún temor,

pues su corriente, cuando ya ha pasado el deshielo, es pequeña y hay la seguridad de no tener avenidas. Desde el momento en que el mazo empieza á incarse en el terreno, habrá de aumentarse el peso de la fundación; para lo cual, los mismos escombros que se sacan de la cámara de trabajo se dejan, en parte, dentro de los huecos de la pila, los cuales son extraídos una vez terminada la hinca.

PRESUPUESTO.—El coste total de la obra, comprendiendo el derribo de los muros actuales, reconstrucción de los mismos en la forma que se exige, regularización del muelle de la Universidad y de la plaza-mirador del Jardín de la Bolsa, es de 3 483.828 Rublos; descomponiéndose dicha cantidad en la siguiente forma:

Muros de los muelles de ambas orillas incluyendo las urbanizaciones y escaleras de los estribos	411.160	Rublos
Estribo de la orilla de la derecha. . .	48.007	id.
Estribo de la orilla de izquierda . . .	46.329	id.
Pila núm. 1 alcanzando una profundi- dad de 23'800 metros debajo del nivel ordinario de las aguas.	272 091	id.
Pila núm. 2 alcanzando una profundi- dad de 28'112 metros	331.869	id.
Pila núm. 3 alcanzando una profundi- dad de 27'000 metros debajo el nivel or- dinario.	322.059	id.
Pila núm. 4 alcanzando una profundi- dad de 26'40 metros	285.954	id.
Parte metálica de los tramos	1.366 936	id.
Mecanismo de la parte movil del puente.	36.180	id.
Pavimentos, barandillas y motivos de- corativos	363.243	id.
Importe total de la obra	3.483.828	Rublos

El importe del puente propiamente dicho, sin tener en cuenta el coste de las avenidas, es de 3.072.668 Rublos.

El peso del acero laminado de la superestructura del puente, incluso las vigas del empotramiento á los estribos y el armazón de apoyo

del pavimento, es de: 4.189.426 kilogramos ó sean por metro cuadrado de piso de puente, de: 547 kilogramos.

El acero moldeado en las placas de apoyo de los tramos y aparatos de nivelación de los mismos, pesa: 196.020 kilogramos, para los seis apoyos.

El peso de los dos ejes centrales de giro de la parte móvil con los coginetes de apoyo, es de: 168.721 kilogramos.

El acero moldeado, en las cinco semi-articulaciones de la clave, pesa: 30.404 kilogramos.

El peso de los mecanismos para el movimiento de abertura del puente, sin los dos grandes ejes de giro, es de: 39.508 kilogramos.

El volumen total de las excavaciones por aire comprimido es de: 21.582'5 metros cúbicos. La excavación se abona como si realmente se excavara desde el nivel ordinario de las aguas, en vez de contarse á partir del fondo del cauce; como se considera generalmente en las obras que se ejecutan para el Gobierno español. El precio que tiene asignada la excavación dentro del aire comprimido, comprendiendo todo gasto y reducido á moneda española, es de 74 pesetas. El coste total de la fundación incluyendo la excavación, parte metálica de los cajones (pero no las vigas y tirantes de amarre), rellenos de la cámara, macizo de la fundación propiamente dicha y medios auxiliares, es de 145 pesetas el metro cúbico.

El coste total del tablero propiamente dicho, incluso la parte monumental, sin contar sus apoyos, es de: 889 pesetas el metro cuadrado. El valor por metro cuadrado por la totalidad del puente; esto es, tramos, pilas y estribos, pero no la reconstrucción y urbanización de las avenidas, es de: 1.591 pesetas.

Acompaño dos dibujos en los que se han reunido alguna de las figuras que podían dar lo más aproximadamente, idea del tipo de puente. El proyecto estaba compuesto de: una Memoria descriptiva, cálculos detallados de todos los elementos de hierro y de fábrica, las cubicaciones y cálculos de pesos detallados también, de las obras de fábrica y de las de hierro respectivamente y diez hojas de planos de las cuales á continuación indico lo que representaban.

Plano número 1.—Plano de conjunto del emplazamiento del puente; á escala de 20 sagenas por pulgada inglesa. Junto á este plano (figura 2) se indica el perfil de la obra, con las alturas á escala diez

veces mayor á la escala de las horizontales.

Plano número 2.—Perfiles del conjunto, según el eje del puente y los relativos á las orillas y terraplenes. Escala de 1 : 400.

Plano número 3.—Elevación longitudinal general del puente; indicando los motivos decorativos, tanto de la parte metálica, como de la parte de fábrica de los apoyos. Escala 1 : 200.

Detalles de los principales motivos decorativos. Escala 1 : 20.

Plano número 4.—Figura 1.—Elevación y en parte sección longitudinal, de la superestructura de medio puente; Escala de 1:100.

Figura 2.—Planta y secciones horizontales del puente indicando la construcción de la parte móvil; dibujada en sección horizontal, en la cual se vé el eje de giro de las vigas y sus apoyos. También están indicados los amarres á las pilas. Escala de 1 : 100.

Figuras 3, 4, 5 y 6.—Secciones transversales de la superestructura por los puntos que en el mismo plano se indican ó sean las secciones principales. Escala 1 : 100.

Plano número 5.—Figuras 1 y 2 —Elevación y planta de la unión y apoyo, de la parte fija con la móvil.

Figura 3.—Sección por el coginete de apoyo de la parte móvil del puente.

Figuras 4 y 5.—Elevaciones y plantas, en detalle, del tramo central, apoyo de los tramos sobre la pila y parte del tramo intermedio.

Figura 6.—Parte de sección transversal, con el detalle de las tres vigas que en cada lado soportan la parte móvil del puente. En este plano se detalla también las disposiciones para el desagüe del pavimento, apoyos de tuberías para agua y gas, paso de cables eléctricos, etc.

Figura 7.—Detalle de la sección transversal de un tramo intermedio.

Figura 8.—Detalle de la sección transversal por el eje de una de las pilas centrales.

Figura 9.—Detalle del paso de los cables eléctricos del tranvía que ha de cruzar el puente, suponiendo que la toma de corriente sea por debajo del pavimento.

Todas las figuras de este plano están trazadas á escala de 1 : 20 excepto la figura 9 que se ha trazado á la escala de 1 : 10.

Plano número 6.—Figuras 1 á 7.—Detalles de las uniones entre

puntas del cantilever, correspondientes á un tramo intermedio y lateral ó sea un tramo fijo. Escalas 1:5.

Figura 8. — Disposición especial de las tuberías de conducción de agua á presión, en los puntos de unión de las dos cartelas correspondientes á un tramo.

Figuras 9 y 10. — Elevación y planta de la unión y mecanismos de enlace de las puntas de las cartelas móviles.

Figura 11. — Conjunto esquemático del funcionamiento del mecanismo anterior.

Figura 12. — Dibujo de conjunto, del cierre ó unión rígida, entre la culata de la parte móvil y la parte fija del puente; prolongación de aquella.

Figura 13. — Puente abierto.

Plano número 7. — Detalles del gran eje de giro de la parte móvil del puente. Escala 1 : 5.

Figura 1. — Elevación de medio eje, con indicación del paso de los cables subterráneos del tranvía.

Figura 2. — Sección transversal, con el detalle de unión de los varios elementos en que puede descomponer este eje.

Figuras 3, 4, 5 y 6. — Varias secciones del mencionado eje y detalles de las diversas uniones de los elementos que lo componen.

Plano número 8. — Detalles de las obras de fábrica. Escala de 1 : 100.

Figura 1. — Elevación del estribo de la orilla de la derecha.

Figuras 2 y 3. — Planta y sección transversal del mismo estribo.

Figuras 4 á la 8. — Detalles en elevación, planta y sección de una pila central y detalles de los cajones de su fundación.

Figuras 9 y 10. — Elevaciones plantas y secciones de una pila intermedia.

Figura 11. — Detalles del estribo de la orilla de la izquierda.

Figuras 12, 13 y 14. — Detalles de los muros de los muelles y de la variante que se propone para su fundación.

Plano número 9. — Representación gráfica de los esfuerzos desarrollados y esfuerzos que pueden soportar las secciones de todos los elementos de las vigas principales de sostén de la calzada.

Plano número 10 — La misma representación gráfica que la del Plano número 9, pero para las vigas principales, de sostén de los andenes y eje de giro de la parte móvil.

MAGÍN CORNET Y MASRIERA.

NOTICIAS

LA CORROSIÓN DE LOS TUBOS DE CALDERA DE LOCOMOTORAS.—En una revista holandesa leemos un curioso ejemplo de la corrosión de los tubos de una caldera de locomotora. Según la misma, algunos de los tubos se empezaron á agujerear ligeramente, viéndose al examinarse el lugar, que se habían formado pequeños agujeros elípticos en el exterior de los tubos. Estos agujeros estaban dispuestos en líneas rectas, y en sentido paralelo con el eje del tubo. El análisis del agua que se empleaba en la caldera, no descubrió nada de particular, no se había depositado incrustación alguna, y algunos de los tubos primitivos se encontraron en buen estado, después de años de servicio. La falta pues, parecía estar en el material de los tubos, que eran de acero dulce. Los análisis de los constituyentes de los tubos corroidos y de los que quedaron intactos, que para mayor brevedad llamaremos malos (M) y buenos (B), rindieron los resultados siguientes:

Carbón.	.	.	.	.	0.106	0.033
Azufre.	.	.	.	.	0.024	0.057
Fósforo.	.	.	.	.	0.093	0.017
Sílice.	.	.	.	.	0.061	0.009
Manganeso.	.	.	.	.	0.19	0.351

El por ciento de carbón en el acero malo es bajo, pero no de una manera anormal, ni son tampoco características las otras cifras. Se aplicaron con el mayor éxito las pruebas usuales mecánicas; pero cuando el experimentador pulió algunos pedazos pequeños de acero malo, de la manera aconsejada por Behrens (puliéndolo sucesivamente en vidrio, estaño y celuloide) se separaron pequeños cristales de la superficie exterior. Esta facilidad en desmoronarse se limitó á la capa superficial del acero malo, desapareciendo cuando la superficie exterior se había limado. El examen microscópico reveló, en los puntos corroidos, la presencia de cristales comparativamente grandes, y de muchas grietas á ángulos rectos con el eje longitudinal del tubo, esto es, según la dirección en la cual se había laminado el tubo. La corrosión parecía arrancar desde estas grietas en las cuales penetrarían probablemente el agua, el vapor y el aire, causando la desintegración. El experimentador notó además, unas ranuras especiales en la superficie exterior del acero malo, también de sentido igual al eje. Estas ranuras las atribuyó á haberse aplastado, en el procedimiento del laminado, el óxido carbónico oculto. El gas podía haber estado presente juntamente con otros defectos estructurales, en la materia original, ó podía haberse desarrollado durante el templado y laminado de los tubos. Ambos defectos hubieran estado escondidos y hubieran sido

de imposible descubrimiento por las pruebas ordinarias mecánicas y químicas, revelándose solo por las pruebas microscópicas. Ningún metalúrgico dejará de apoyar la recomendación del articulista sobre el empleo de las pruebas metalúrgicas, aunque las explicaciones que da, no parecen enteramente convincentes. Según sus propios argumentos lo que se esperaría uno encontrar, serían marcas de dibujo irregular, más bien que agujeros circulares ó de forma elíptica, según él las describe. La publicación de este artículo ha tenido por efecto hacer publicar una carta en una Revista alemana en la cual llama la atención sobre observaciones análogas. Se han empleado para locomotoras tubos de caldera de acero dulce lo mismo en Colonia que en Frankfort-sobre-el-Maine; en el primero de estos sitios, los tubos han dado resultados altamente satisfactorios siempre; en el segundo algunos de los tubos, que eran todos de la misma materia, han dado señales de corrosión. Según parecía, los tubos de Colonia se fregaban cuidadosamente con sosa antes de usarse y después de haberse verificado cualquier composición en el hogar. Cuando se adoptó este fregado en Frankfort se dejó de notar la corrosión anterior. Se atribuye á haber caído algunas gotas de aceite casualmente en los tubos. Estas gotas resultarían en agujeros de corrosión circulares, pero los agujeros debían en este caso estar dispuestos en anillos en lugar de en líneas, siendo por lo tanto algo dudosa la explicación.

CALENTAMIENTO DE LOS DINAMOS.—La potencia de una dinamo está limitada por el calentamiento y por la producción de chispas en las escobillas. Inútil es advertir que nos referimos á estos fenómenos cuando se producen en un grado exagerado, rebosando los límites aceptables ó normales, porque el calentamiento de un conductor por el cual circula una corriente eléctrica es inevitable, así como la producción de pequeñas chispitas imperceptibles á veces en las escobillas. Una dinamo bien estudiada no debe producir chispas en las escobillas aunque trabaje á plena carga, ni debe entonces calentarse notablemente. Sea una ú otra de estas causas la que limita la potencia veamos si hay medio de atenuarlo un poco á ganar algo. La producción de chispas en las escobillas depende de la corriente que circula por el inducido, del número de espirales del mismo, de la intensidad del campo magnético del entrehierro, de la longitud del mismo y del desarrollo del arco de las piezas polares. De todo esto, no podemos modificar nada si no reformamos de la dinamo más que la intensidad de la corriente ó la del campo magnético. Lo primero no nos conviene, porque si disminuimos la corriente perdemos energía; pero podemos tratar de aumentar la intensidad del campo magnético, aumentando el flujo magnético y para ello debemos aumentar la corriente de excitación de los electros.

Supondremos en todo esto, que se trata de dinamos shunt ó también compound, que son las empleadas en el alumbrado de incandes-

cencia y arco. Para aumentar la corriente en los electros podemos quitar la resistencia del reostato de regulación, si es que la hiciera, y además podemos aumentar la tensión, aumentando la velocidad de la dinamo. Al aumentar la tensión podremos usar lámparas de mayor voltaje, que consumirán menos corriente y tenemos así dos cosas que tienden a remediar el mal, que son el aumento de la intensidad del campo magnético del entrehierro y la disminución de la corriente del inducido.

Esto podrá hacerse cuando no sea un inconveniente el uso de lámparas de mayor voltaje que antes y cuando los electros se calientan poco, porque al aumentar la corriente en los electros aumentará el calentamiento de los mismos. Supongamos ahora, que haya calentamiento en los electros. El remedio consistirá en disminuir la corriente en ellos, intercalando la resistencia del reostato de regulación: con esto disminuirán los amperes vueltas de excitación y disminuirá el flujo magnético en la tensión; pero esto depende de dicho flujo, del número de espiras del inducido y de la velocidad, hasta alcanzar la tensión normal. Habremos conseguido así, la disminución de la corriente en el circuito de los electros, puesto que hemos aumentado su resistencia. Si no se quisiera ó no se pudiera aumentar la velocidad, y el inducido se calentase poco, aun cabe otro remedio y es, disminuir la tensión y usar lámparas de menos voltaje. Cuando es el inducido solamente el que se calienta, como no hay para esto mejor remedio que la disminución de la corriente, se podrá aumentar la tensión, para poder usar lámparas de mayor voltaje que consumirán una corriente de menos intensidad. Si hubiera á la vez calentamiento del inducido y producción de chispas en la escobilla, el remedio para ambos males, sería también, el aumento de tensión y la disminución de la corriente.

PRODUCTOS DE GRAFITO.—El grafito como lubricante ha entrado ya de lleno en la industria, y no queda duda ninguna de que reúne con este objeto excelentes condiciones.

El grafito ó plumbagina es una de las formas del carbono, resistente á las influencias químicas de cualquier clase que sean, á las bajas y altas temperaturas, aunque sea la de 2.000 grados, así como también resiste al agua y los ácidos sin alterarse y sin perder ninguna de sus cualidades. Se ha reconocido ya que el grafito posee un poder lubricante muy superior al de los mejores aceites y grasas conocidos, habiendo dado excelente resultado en todos los ensayos que se han hecho en la lubricación de los cilindros de vapor, de los muñones de árboles cargados, así como en las bicicletas y máquinas delicadas. Pero para obtener tan excelentes resultados es indispensable emplear el grafito puro.

Cuando el grafito sale de la mina contiene de un 50 á un 80 por 100 de sílice, azufre y otras impurezas, de las cuales es difícil librarlo. No obstante se ha inventado un procedimiento para obtener el grafito puro.

El empleo de las máquinas de gran velocidad, el de los motores potentes, el del vapor recalentado y á alta presión, tiene el inconveniente de que exige una buena lubricación, y ésta no puede llevarse á cabo, como es de desear, con los aceites y las grasas ordinarias, ni con los aceites minerales de la mejor procedencia conocida. El grafito duro en escamas parece que resuelve por completo el problema.

En los cilindros de las máquinas de vapor se puede emplear el grafito solo ó mezclado con un poco de aceite ó de agua, habiendo dado muy buenos resultados en todos los casos. Cuando se trate de cojinetes muy cargados, se puede mezclar con aceite ó con grasa, dependiendo la cantidad que ha de mezclarse de la frotación que sufren; siendo el grafito sustancia sólida, puede emplearse en pequeña cantidad y deja una superficie completamente lisa, facilitando en gran manera el movimiento de las piezas.

Cuando los cojinetes ó los muñones están rayados, el grafito llena los huecos que dejan las rayas, quedando completamente lisa la superficie de frotamiento, lo que impide que se caliente, ó bien da lugar á que se enfríe, si es que se había calentado anteriormente.

Se han inventado un gran número de aparatos lubricadores para el empleo del grafito; pero puede decirse que no son necesarios los aparatos especiales, si bien en algunos casos pueden proporcionar ligeras ventajas. Se han obtenido resultados muy satisfactorios con la caja de grasa ordinaria y con el engrasador común de aceite, de alimentación visible. El grafito pasa á través de aberturas muy pequeñas sin obstruir los conductos, por lo que se puede usar sin temor con los engrasadores ordinarios. A este efecto se echa una cucharadita de grafito en el engrasador de aceite antes de empezar á funcionar por la mañana y por la tarde. Las escamas de grafito son arrastradas una á una por el aceite, y quedan recubriendo la superficie de frotamiento.

Además de emplearse el grafito en la lubricación, se emplea, convenientemente preparado, para hacer las juntas, en substitución del minio de plomo, presentando sobre éste grandes ventajas.

Se fabrican también pinturas de grafito, sólo que en este caso se emplea mezclado con sílice, finamente pulverizado, presentando la pintura las mismas cualidades que el grafito, es decir, que no se altera por la acción del calor, ni del frío, ni por la humedad, ni por la acción de los álcalis, ácidos, etc.

REMITIDO.—Sr. Director de la REVISTA TECNOLÓGICO INDUSTRIAL.—Presente: Muy Sr. mío y distinguido compañero: En el número 6 de la Revista de su digna dirección leo un remitido que hace referencia á un mi artículo que publicó la misma en Marzo del corriente año.

No me ha sorprendido el citado escrito, pero debo confesar que lo lamento muy de veras, ya que la forma injusta y poco delicada con que trata el firmante este asunto, me revelan su deliberado propósito de molestarme y me obligan á contestar en público, cosas, que por su pequeñez de miras, debían quedar siempre en el terreno particular.

Aunque muy lacónicamente, me propongo sincerarme de la desautorización que lanza contra mi escrito el autor de tal remitido, quizá algo caprichosamente, ya que no veo en él razón de peso, ni mira determinada que le impulsen á firmar escritos, de suyo muy dignos de reflexión. A este fin suplico á V. se digne insertar estas líneas en la citada Revista, por cuyo especial favor le anticipo mis más expresivas gracias.

Protesta en primer lugar el remitente, del nombre de "Correa de cuero armado" con que cita su invento. Es cosa esta harto nimia para entrar en discusión; le diré sin embargo que siendo la correa fabricada con cuero y hallándose armada por virotillos de hierro, es, aunque no le cuadre, una *correa de cuero armado*. El nombre propio que dicho señor quiera darle, es cosa que no me incumbe como firmante del artículo en cuestión, pues mi ánimo no ha sido propagar su nombre, sino solamente dar á conocer á mis compañeros ese nuevo sistema de correas, por si su conocimiento pudiera reportarles alguna utilidad.

Pasaré por alto la parte de su escrito en la cual niega haberme facilitado dato alguno: los que nos han rodeado en nuestros trabajos saben á qué atenerse respecto de este particular y á los lectores de la Revista, paréceme que no ha de merecerles este punto interés alguno. Por otra parte, no creo de imprescindible necesidad su autorización ni colaboración en mis escritos: tengo la creencia de que mis afirmaciones están ajustadas á la verdad y siendo así, soy libre de publicar cuanto vea.

La parte del remitido que merece mi mayor protesta es la que afirma que los dibujos y datos inherentes al artículo no coinciden con los productos actualmente fabricados. Para que los lectores sean jueces en este asunto, remito á V. con la presente, algunas muestras de correas *fabricadas por el propio inventor* y le ruego se digne depositarlas en la biblioteca de la Asociación, con objeto de que pueda quien guste, examinarlas y fallar según su conciencia. Es la única réplica que daré por hoy sobre este particular.

Para concluir añadiré que siento que en lugar de la cómoda desautorización lanzada por el comunicante más contra mi persona, que contra mis razones, no hubiera puntualizado los extremos en los que pudiéramos hallarnos en desacuerdo con lo cual todos habríamos ganado, incluso nuestros lectores quienes en vez de asistir á un pugilato, poco en consonancia con los fines de la Revista, quizá hubieran podido deducir algo útil, de las razones que entrambos hubiéramos aportado en defensa de nuestras tesis. Si tal camino emprendiera no tengo inconveniente en aclarar y explicar cuantos extremos de mi escrito no sean de su agrado y leeré por mi parte con atención cuantas *razones* tenga que objetarme.

Rogándole disculpe el haber distraído su atención y la de los lectores de la Revista, me repito como siempre suyo affmo. S. S. y compañero q. s. m. b.,

ALEJANDRO PONS.

Barcelona 5 Noviembre 1904.

BIBLIOGRAFÍA

ELÉMENTS DE SIDÉROLOGIE par *Hanns Baron von Jüptner*, Professeur à l'Ecole des Mines de Leoben, traduits de l'allemand par E. Poncellet et A. Delmer, Ingénieurs—Première partie.—Paris, Librairie Polytechnique, Ch. Béranger, Editeur, 15, Rue des Saints-Pères.—Un vol. in-8.º de 340 pages, avec figures dans le texte.—Prix relié: 18 francs.

Al publicar el autor esta interesante obra ha tenido dos objetos: el uno, presentar lo mismo á los estudiantes que á los ingenieros lanzados en la práctica, una obra que reuna todos los conocimientos actuales sobre el hierro, de la cual por su grandísima importancia se siente la necesidad y el otro, ha sido presentar al que estudia esta ciencia un resumen de las investigaciones ya hechas y mostrar al que emplea el acero la relación entre las diferentes propiedades, la constitución y los métodos de trabajo de este metal.

Este primer tomo contiene la primera parte de la obra, en la cual el autor trata de la constitución de la aleaciones de hierro y de las escorias. En el libro primero estudia la teoría de las soluciones teniendo en cuenta las circunstancias y fenómenos que en ellas ocurren, así como la difusión, la conductibilidad eléctrica y la dilatación térmica. En el libro segundo se ocupa de la micrografía ó sea el estudio de la constitución microscópica del hierro y de la textura microscópica de las escorias. En el libro tercero trata de la composición química de las aleaciones de hierro, considerando el carbono libre y combinado como constituyente de las aleaciones de hierro, exponiendo las teorías é investigaciones sobre el carbono combinado, estudiando los elementos del hierro, los de sus aleaciones y constituyentes de éstas, así como el gas. Finalmente en el libro cuarto trata de la composición química de las escorias, considerando las silíceas, las fosfatadas y las básicas.

En suma, este interesante libro, nuevo en su género, ha de ofrecer un grandísimo interés, lo mismo para los científicos, que para los fabricantes y consumidores de hierro, pues en él encontrarán una sólida base de estudio para las aplicaciones, por lo cual es de esperar tendrá una buena acogida y lo recomendamos á nuestros lectores.

AVERÍAS Y ACCIDENTES DE LAS MÁQUINAS ELÉCTRICAS.—Defectos que pueden presentarse en las generatrices, motores y transformadores de corriente continua y de corrientes alternas por *Ernesto Schulz*, Ingeniero civil, traducido del alemán por *D. E. Campderá Sala*, Ingeniero industrial.—Barcelona, Ribó y Marín, Editores.—Calle de Pela-

yo número 46. — Un volumen en 16º de 116 páginas con 42 grabados en el texto. — Precio: pesetas 3'50, encuadernado.

Casi todas las obras didácticas sobre la construcción de las máquinas, por su índole especial y por dirigirse á un público instruido, no tratan de asunto tan importante en la práctica, como lo es las *averías y accidentes de las máquinas eléctricas*. Es cierto, que tanto el ingeniero como el electricista algo experimentado, poseen conocimientos que les permite con un poco de reflexión descubrir, buscar y eliminar un defecto cualquiera, pero esto no obstante, este librito ha de serles en muchos casos de verdadera utilidad, pues les viene á servir como de prontuario de las distintas averías que pueden ofrecer. En cambio, á los montadores, auxiliares de todas clases y obreros electricistas ha de serles de un valor inapreciable, por indicarles un procedimiento metódico y sencillo de localización de los defectos, prescindiendo de toda consideración técnica engorrosa.

Este ha sido, pues, el objeto que el autor se ha propuesto y que ha conseguido del modo más perfecto y completo. Esto habrá también comprendido el Sr. Campderá, quien teniendo además en cuenta la escasez de libros que sobre electricidad tenemos en nuestro idioma, se ha tomado el trabajo de hacer esta traducción, trabajo que ha hecho de la manera más correcta que pueda desearse, viniendo así á prestar un valioso servicio á los electricistas en general, por lo cual merece sinceros plácemes.

El libro está dividido en cinco capítulos: En el Cap. I. se ocupa de los diferentes defectos que pueden ocurrir en las máquinas de corriente continua; ya sea en el inducido, ya en los inductores, ya en los reostatos de arranque y de campo magnético, ya de origen diverso; en el Cap. II se ocupa de los accidentes que pueden presentarse en los alternadores monofásicos y polifásicos; en el Cap. III, de los que ofrecen los motores de inducción monofásicos y polifásicos; en el Cap. IV, de los que ocurren en los transformadores mono y polifásicos; finalmente, en el último capítulo trata de la medida del rendimiento de los dinamos y motores de corriente continua y trifásica, presentando un ejemplo de cada caso.

No nos queda más que decir sino, recomendar eficazmente este librito tan instructivo y precioso por los grandes servicios que ha de prestar á todos los encargados de la conducción de las máquinas eléctricas y á los electricistas en general.

P.

HANDBUCH DER WEBEREI zum Gebrauche an Webschulen and für Praktiker, von *Nicolás Reiser* und *Joseph Spennrath*—Zweite Auflage, bearbeitet von *Nicolás Reiser*.—II Band, *Die Kompositionslehre*, mit 2515 in den Text gedruckten Abbildungen.—Leipzig, Verlag von Arthur Felix: Preis per Lieferung: 3 Mark.

Es innegable que el tisage mecánico debe su inmenso desarrollo á

los medios que le han permitido poder ejecutar toda variedad de dibujos, combinaciones y calidades que puedan desearse y estos medios los ha dado el estudio teórico del tejido y de su composición, estudio que en esta materia reviste una importancia capitalísima.

Sobre este particular trata pues la obra de que nos ocupamos, que á juzgar por los dos primeros fascículos que tenemos á la vista es verdaderamente notable. En ella los autores exponen este estudio de la manera más clara, metódica y completa que se puede desear. En estos dos fascículos estudian los dos primeros grupos en que dividen los tejidos en general, bajo el punto de vista de su composición y que son: el primero, que comprende los tejidos rectos ó aquellos en que el urdimbre y la trama se cruzan en ángulo recto, y que se les llama en general tejidos: el segundo grupo comprende los tejidos simples en los cuales el urdimbre se desvía hácia la derecha y luego hácia la izquierda formando los que en general se denominan gazas. Cada grupo lo dividen en clases estudiando de todas su composición para las distintas clases de géneros que se desean fabricar, la manera de preparar el hilo, así como las máquinas especiales para obtener las muestras ó dibujos en cada caso, incluyendo gran número de datos prácticos é ilustrando las explicaciones con profusión de grabados que permiten una perfecta comprensión.

Este libro por el interés que ofrece en este importante ramo de la industria, se recomienda lo mismo á los alumnos de las escuelas especiales de tejidos, como á los prácticos á quienes especialmente va dirigido y también á todos los que en general se ocupan de tejidos, en la seguridad de que su estudio ha de serles altamente provechoso.

PRONTUARIO DE ANÁLISIS MATEMÁTICO.—ÁLGEBRA, por D. R. M.^a Pons y Bas.—Barcelona, Librería de Penella y Bosch, Ronda de la Universidad 3.

El autor que á más del cargo que desempeña de Conservador de Museos y Gabinetes de la Escuela especial de Ingenieros industriales de esta capital, se dedica con gran ventaja desde hace años á la enseñanza de las Ciencias Físico Matemáticas, ha podido observar lo penoso que resulta á los alumnos que se preparan para la carrera de Ingeniero industrial la carencia de un libro de texto que se adapte al programa de dicha Escuela, redactado en vista de las necesidades y aplicaciones de la carrera de Ingeniero, viéndose por ello precisados á tener que consultar diferentes autores, lo que representa una gran pérdida de tiempo, al paso que es de un engorro muy grande.

Al publicar ahora este *Prontuario*, el autor ha venido á subsanar aquella falta, pues en él ha incluido todo lo que es necesario para responder al programa indicado, trabajo que ha llevado á cabo con toda la claridad, método y concisión posibles. Con ello ha venido además á

prestar un señalado servicio á los estudiantes, facilitándoles en gran manera el estudio del Algebra.

En 35 lecciones en que está dividido este libro expone: la teoría de las fracciones continuas; de las determinantes; de las cantidades imaginarias; de las series; de las funciones y formas; de las ecuaciones en general, las de tercer grado y trascendentes; de los máximos y mínimos; etc. Los ejemplos y aplicaciones que ha puesto al final de cada lección completan el valor de este libro, que como en otros publicados por el autor, ha puesto de manifiesto los extensos conocimientos de ciencias que posee.

Es pues, de esperar, que este libro será bien acogido en general y muy especialmente por los alumnos que hacen la preparación para nuestra Escuela á quienes va dirigido y se recomienda especialmente.

PRIMEROS PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD INDUSTRIAL, por *Paul Janet*, Director de la Escuela superior de París, traducción del francés por *Balbino Vazquez*.—Paris, Librairie Gauthier-Villars, Quai des Grands-Augustins 55.—Un vol. en 8.º, con 169 figures.—Precio: 6 francos.

Esta obra es la reproducción casi textual de las lecciones explicadas en la Facultad de Ciencias de Grenoble; al emprender el autor una enseñanza de este género, en el centro de una región en que están representadas las industrias eléctricas más diversas, ha tenido que buscar el medio de dirigirse á un público numeroso, sin preparación especial y ávido de comprender y aprender; este medio lo ha conseguido sin hacer una obra de vulgarización vana é inútil, pues siempre ha partido de la base que se dirigía á un público decidido á trabajar y á reflexionar y á quien debía proporcionarle los medios. Adoptando pues, una marcha metódica, tomando las cosas del exterior al interior y yendo de lo que se ve á lo que no se ve, el autor ha conseguido completamente su objeto.

El libro está dividido en nueve capítulos, en los cuales sucesivamente y después de una introducción sobre algunas ideas fundamentales, se estudian las siguientes materias: Principios de mecánica aplicada; la corriente eléctrica; los generadores y receptores; la pila eléctrica; los acumuladores; los imanes, su relación con las corrientes y producción de éstas por su medio; las máquinas dinamo-eléctricas de corriente continua; las de corrientes alternativas, y en fin, los transformadores.

Este precioso libro se recomienda especialmente á todo el que quiera adquirir algunas ideas fundamentales y precisas en esta ciencia aplicada y de tan vasta extensión, como es la electricidad, así como se dirige también á los estudiantes de nuestras Escuelas especiales, quienes sin duda, encontrarán en él, un poderoso auxiliar para acostumbrarse á ver el sentido físico de las cosas y el lado práctico de una ciencia cuya teoría conocen.

Por lo dicho y por estar además el libro escrito en nuestro idioma lo recomendamos eficazmente á nuestros lectores.

AGENDA OPPERMANN POUR 1905.—París, Librairie Polytechnique, Ch. Béranger, Editeur, 15 Rue des Saints-Pères.—Prix: reliure en percaline, 3 francs; reliure en cuir, tranches dorées, 5 francs.

Este pequeño librito, además de la parte que constituye la Agenda propiamente dicha, contiene gran número de datos y documentos técnicos de un uso diario, lo cual hace de él un prontuario de grandísimo interés. Está dividido en once secciones. En la I contiene un resumen de Geodesia, en el cual se exponen los principios para el levantamiento de planos y nivelación; en la II, contiene las pesas y medidas de Francia y otros países; en las III y IV, se incluyen respectivamente gran número de datos matemáticos y físicos de la mayor importancia y da más frecuente aplicación en la práctica; en la V, contiene un resumen de la resistencia de los materiales en los casos principales y de mayor aplicación; en la VI están comprendidos gran número de datos químicos sobre composición de cuerpos, de aleaciones, de materiales empleados en la construcción, sus propiedades, precios, etc.; una colección de datos sobre electricidad general son objeto de la sección VII; en la siguiente contiene datos oficiales, leyes, decretos, reglamentos, etc.; en la IX se incluyen gran número de tablas de dimensiones y pesos de diversos materiales; tablas de dimensiones del comercio; tablas de pesos por metro cuadrado de techos, etc.; la sección siguiente contiene la serie de precios de la ciudad de Lille y finalmente, todos los datos relativos á correos y telégrafos están incluidos en la última sección.

Como esta agenda es de grandísima utilidad para los ingenieros, arquitectos, sobrestantes, mecánicos, industriales, contratistas, etc., es de esperar que la nueva edición como las anteriores tendrá una buena acogida de todos, pues realmente para todos puede considerarse necesaria.

PRINCIPIOS DE MECÁNICA GENERAL.—Primera parte de *El Manual del Mecánico*, por G. Franche.—Madrid, P. Orrier, editor, Plaza de la Lealtad, 2 y en todas las librerías de España.—Precio: 1'50 rústica y 2 pesetas tela. Suscripciones á la obra completa: 11 pesetas en rústica y 15 en tela.

El *Manual del Mecánico* de G. Franche, cuyo primer tomo acaba de ponerse á la venta, está dedicado á todos los que desean estar al corriente de los adelantos modernos, y se ha procurado que su contenido esté al alcance de todas las inteligencias, aunque no hayan sido cultivadas. No hay que pedir en ella exceso de ciencia que no se ar.

moniza con el carácter de un libro práctico. Sin embargo, abarca tantas materias, que puede considerarse como una verdadera *Enciclopedia de Mecánica*.

La 1.^a parte, "Principios de Mecánica general," es la más árida; contiene, en resumen, los teoremas ó resultados de experiencia cuyo conocimiento es actualmente indispensable para que se comprendan mejor ciertos perfeccionamientos industriales, y también para que no haya necesidad de acudir á ellos en los otros volúmenes, menos abstractos y en que se tratan distintas especialidades.

Los siguientes tomos tratarán de las siguientes materias: Útiles y máquinas-herramientas; forjas y fundiciones; engranajes y transmisiones; calderería, pernos y roblones; máquinas de vapor; motores de gas; hidráulica.

Los Sres. D. José María de Soroa, ingeniero militar, autor del Formulario del constructor, y D. Enrique de Pineda, ingeniero de minas, se han encargado de la traducción, y la parte tipográfica ha tenido toda la atención del editor. La obra completa formará 8 tomos, de más de 1.000 páginas con 870 figuras ó láminas intercaladas en el texto.

COLOCACIÓN DE TIMBRES, CUADROS, TELÉFONOS Y PARARRAYOS por *Bellanger y Schlesinger*, traducción por *D. Ricardo Yesares Blanco*.—Madrid, P. Orrier, editor, Plaza de la Lealtad, 2 y en todas las librerías.—Un tomo, de 125 páginas con 30 dibujos y 31 planos de colocación.—Precio: en rústica, 1'50 y en tela, 2 pesetas.

Esta obrita está destinada lo mismo á los especialistas que á los aficionados que se interesan por esta rama de la industria moderna, que ha venido á ser agente directo, fiel y rápido de nuestra vida cotidiana. A pesar de existir muchas obras tratando del mismo asunto, no está de más una obra práctica, que pueda ayudar á los que se ven obligados todos los días, bien á establecer ó á reparar un servicio eléctrico, que sirva para dar órdenes ó para la seguridad de las habitaciones.

Por esto, los autores y el traductor, se han propuesto hacer de este libro una verdadera guía y consejero práctico, deseando que aprovechen sus lectores las observaciones que les han sugerido veinte años de labor.

Los 31 planos de instalaciones van acompañados cada uno de algunos ejemplos de casos embarazosos que se presentan en el curso del trabajo y los remedios que hay que poner.

ALMANAQUE BAILLY-BAILLIERE PARA 1905.—Madrid, Librería Bailly-Baillière é Hijos, Editores, Plaza de Santa Ana 10.—Precio: 1 peseta 50 céntimos.

En el año actual, este interesante *Almanaque* se presenta más nutrido en todas sus secciones, á las que ilustran más de 1.100 figuras y gran número de mapas. En él se pasa revista á cuanto de nota-

ble ha habido, tanto en España como en el extranjero, ya en el mundo científico, ya en el industrial, el fabril, el económico ó el necrológico, etc. Infinitos son los artículos curiosos que contiene sobre derecho, agricultura, ciencias vulgarizadas, música, bellas artes, juegos, *sports*, modas, labores de señoras, etc., etc, mereciendo citarse, por la agradable sensación que proporciona, uno sobre la lluvia, en el que se presenta el espectáculo delicioso de la Naturaleza tras una lluvia bienhechora y el trágico de una inundación cuando los ríos y torrentes, desbordados por la tempestad, arrasan una región. Curiosos son á su vez otros trabajos, en que se analiza el aire y los gérmenes de la vida, y otro sobre la región del hielo, correspondientes al estudio que del universo hace el *Almanaque*, é instructivos otros, en que se da á conocer la manera de redactar los escritos administrativos y la manera de saber dónde deben ponerse los signos de puntuación.

Como sería ardua tarea describir cuanto contiene este *Almanaque*, nos limitamos á lo indicado, recomendando su adquisición á nuestros lectores, quienes, además de encontrar recompensados con creces los seis reales que cuesta, nos agradecerán el consejo.

MEMORANDUM DE LA CUENTA DIARIA PARA 1905 y AGENDA DE BUFETE PARA 1905.— Madrid, Librería Bailli-Bailliére é Hijos, Plaza de Santa Ana 10. —Precios respectivamente de 2'60 pesetas y de 1 á 5 pesetas en todas las librerías.

Los editores Sres. Bailly-Bailliére é Hijos, con el título de *Memorandum de la Cuenta Diaria* para 1905, han puesto á la venta un precioso volumen, elegantemente encuadernado en tela, el que contiene calendario, santoral por orden alfabético con la fecha que celebran su fiesta, secciones para anotar el presupuesto individual, para visitas, recepciones, señas útiles y cuantos datos son precisos para el buen orden de la vida.

Al mismo tiempo se recuerda á todo el que desee llevar una contabilidad eficaz y sencilla de sus asuntos, que se provea de una *Agenda de Bufete* para 1905, que contienen datos muy útiles sobre letras, pagarés, recibos, tarifas de consumos, cédulas, etc., y en una palabra, debe usarse la *Agenda de Bufete* de Bailly-Bailliére é Hijos, porque es el verdadero auxiliar de todo escritorio y porque su reducido coste la coloca al alcance de todos.

Proyecto de Puente fijo titulado del "Palacio" sobre el Gran Neva, en San Petersburgo

