

ANALES

DE LA

CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA.

AÑO VI.

Madrid 10 de Setiembre de 1881.

NÚM. 17.

LA LUZ ELÉCTRICA.

VII.

Dijimos en el artículo anterior, que el *magnetismo* no era en el fondo mas que una manifestacion de la electricidad dinámica, y que todos los fenómenos magnéticos explicábanse con facilidad suma por combinaciones varias de corrientes eléctricas; hé aquí, pues, el objeto del presente artículo.

Magnetismo.—Entre los minerales de hierro existe un óxido, es decir, una combinacion de oxígeno y de dicha sustancia metálica, que goza de una singularísima propiedad, la *de atraer al hierro*; propiedad ya conocida de los antiguos, y que determina el gérmen ó la primera idea de los fenómenos magnéticos. A este óxido, á que nos referimos, se le da el nombre de *iman* ó *piedra iman*, y á la causa de sus atracciones ó repulsiones el de *magnetismo*: otra nueva entidad, otro nuevo fluido, que la física antigua añadía al catálogo interminable de misteriosas entidades, que poblaban los aires por evocacion aristotélica, y que la Física moderna ha descompuesto en sus elementos propios, desvaneciendo el misterio y el fantasma por la fuerza irresistible de sus medios de investigacion.

Existe, pues, el *iman* como producto espontáneo de la naturaleza; pero pueden formarse imanes artificiales por la influencia de aquellos, y en imanes se transforman las barras de hierro dulce y las barras de acero, cuando se ponen en contacto con los imanes naturales. Mas con una diferencia: las barras de hierro dulce adquieren las propiedades atractivas y repulsivas rápidamente, sin dificultad, cuando la piedra iman las toca, y mientras dura el contacto, verdaderos imanes son; pero al cesar el contacto y alejarse la piedra, cesan sus propiedades dinámicas y vuelven á su propio estado inerte. Por el contrario, el acero parece resistir á la influencia magnética, es preciso prolongar el contacto y convertirlo en frotamiento, y emplear tiempo y consumir cierto trabajo para que aparezcan cualidades análogas á las del iman natural; pero una vez desarrolladas, persisten, y las barras de acero se truecan en verdaderos imanes aun despues de separarlas del que vino á excitar en ellas el fluido magnético.

Diríase que el hierro dulce respecto al magnetismo es como esos caracteres débiles, flexibles y pasivos, que sufren la influencia de los seres que les rodean y de las compañías que frecuentan.

¿El iman se les aproxima y les solicita? En imanes se tornan y lo serán interin subsista la influencia determinante del misterioso fluido.

¿El iman se aleja? ¿la fuerza externa no los solicita? ¿otro carácter imperioso no les domina? Vuelven á su inercia, á su apatía, á su estado indiferente.

Por el contrario, el acero es un carácter, si se nos permite prolongar la comparacion.

¿La piedra iman pugna por imantarlo? Pues no cede fácilmente, se opone á la accion extraña que sobre él se ejerce, no acepta dócilmente la influencia magnética.

¿Pero al fin y al cabo ha cedido y ha sido una vez iman? Pues iman será siempre, su carácter subsistirá, la que físicamente se llama fuerza coercitiva, y se opuso á la imantacion, opondráse al estado pasivo, y el iman permanente habrá creado otro iman, permanente tambien.

Tenemos, pues, tres clases de imanes: los *naturales*; el *hierro dulce* imantado, que es un iman transitorio, por decirlo así; y el *acero imantado*, que es un iman permanente. A todos ellos se aplica lo que vamos á explicar, y bajo una denominacion comun designaremos en adelante estas tres especies: *el iman*, sea cual fuere su origen y su duracion: de él vamos á ocuparnos.

Tres propiedades principales hemos de señalar en estas sustancias singularísimas; *la presencia de polos*, *la orientacion* y *las atracciones y repulsiones reciprocas*.

1.º *Los polos del iman*. Todo iman es como un pequeño mundo: la tierra, gigantesca bola que navega por el espacio, es, desde el punto de vista de la atraccion, como un iman enorme. Aquel atrae la limadura de hierro que encuentra á su alcance, el polvo metálico que le rodea: esta lo atrae todo, los cuerpos grandes y los cuerpos pequeños, la roca inmensa que se desprende de lo alto de la montaña, el polvo que flota un punto en la atmósfera, el agua que baja por los cauces de los rios, la gota que pugna por quedarse en la nube, el sér humano que á cada paso procura ele-

vase y á cada paso cae desde la pequeña altura á que se elevó un instante. Uno y otro caso son fenómenos de atraccion: en el uno la atraccion está limitada á sustancias metálicas; en el otro todo es polvo sujeto á fuerzas irresistibles, todo es, si vale la palabra, limadura que alrededor de sí atrae el globo terráqueo, y que hácia su centro se precipita sin excepcion: tan sin excepcion, que si algunos cuerpos parecen subir, es porque otros caen mas que ellos y les obligan á elevarse para cederles el paso.

Mas aquí cesan las semejanzas y las desemejanzas principian: el iman y la tierra, centro de atraccion esta última, atraen, es verdad; pero nuestro globo, como centro atractivo, llama á sí por igual ó con pequeñas diferencias, en toda su redondez, lo mismo al témpano que se desprende en el polo, que al pedruzco que rueda por los Andes; al copo de nieve en los Alpes, como á la corriente de lava en el Vesubio; al europeo y al antípoda, á toda partícula material en suma que cae bajo su esfera de accion en cualquier sentido y en cualquier radio.

Y el iman ¿tiene esta indiferencia de atraccion? No: en cualquier pedazo de iman, y la forma de barra es la mas propia para demostrarlo, hay dos puntos extremos, que son, por decirlo así, los dos centros privilegiados de la atraccion magnética. Poned una barra-iman encima de una superficie plana cubierta de polvo metálico, y vereis cómo todas las pequeñas partículas se agitan, y se ordenan, y forman líneas seguidas, cuyas direcciones pasan por dos puntos fijos de la barra, situados en sus extremidades: estos son precisamente *los polos* del iman.

La limadura, que antes estaba desparramada desordenadamente, ahora forma como dos cabelleras metálicas á los dos extremos de la barra: las partículas dibujan líneas ó pequeñas cadenas que se dirigen á los polos y constituyen las que el físico llama, con Faraday, *líneas de fuerza*, y son como hilos ó hebras de hierro esparcidas desde cada polo, todo alrededor: y esta limadura ordenada, y estas partículas sujetas unas á otras por atraccion magnética, y estas líneas de fuerza, repetimos, trazan y marcan sobre el plano *un fantasma magnético*, que así se llama á la materializacion de la fuerza del iman en el espacio que le rodea.

Lo que nos importa mas en todo lo dicho, es el hecho ya señalado, y la convergencia ya descrita, de las atracciones dirigiéndose hácia los dos extremos del iman.

No atrae este igualmente como el globo terráqueo por toda su superficie: hay en la barra una desigual reparticion, aparente al menos, de actividad: la línea media es inerte, las extremidades enérgicas, y en ellas parece reconcentrada la fuerza magnética, y hácia ellas se dirigen de preferencia las atracciones, y allí

están los *dos polos*, nudos, por decirlo así, de las cabelleras metálicas y de los fantasmas ó espectros magnéticos.

Resulta probada la existencia de dos polos en cada iman, que es el primer punto de que prometimos ocuparnos. Pero ¿ambos polos, son iguales? ¿No habrá modo de distinguirlos? ¿No existirá algo que los caracterice?

A primera vista, no. Y sin embargo, lejos de ser iguales, son opuestos.

Pero el espectro magnético no da manera de diferenciarlos, y es preciso, para convencerse de que existen entre ellos divergencias y oposiciones, acudir á otras propiedades, precisamente á las dos que há poco señalamos y de que nos ocuparemos en el capítulo.

Por hoy queda expuesta y demostrada la existencia de los polos en cada iman.

VIII.

Hemos visto en el capítulo anterior, que las barras de los imanes presentan en sus extremos dos polos ó centros de atraccion, á los que parecen dirigirse las líneas de fuerza, dibujadas sobre el plano de la experiencia por las cadenas que forman los granillos metálicos; pero observábamos que ambos polos parecian iguales y que ninguna circunstancia especial los distinguia y caracterizaba. Pasemos ahora al segundo punto, que viene en cierto modo á completar el primero.

2.º Orientacion de los cuerpos imantados. Si una barra metálica imantada se suspende libremente por su centro de gravedad, de manera que pueda oscilar alrededor de dicho punto de suspension, la barra, como si estuviese dotada de vida y algun misterioso cariño la llamase hácia sí, toma una direccion determinada, que es próximamente la de la línea N.-S. Uno de sus extremos, ó de sus polos; *uno* de aquellos puntos, que eran nudos invisibles de todas las líneas de fuerza, y en que parecia reconcentrarse la potencia del iman, se dirige hácia el *polo Norte*, con pequeña diferencia; el *otro* de aquellos dos puntos, que parecia igual al primero, y que por lo visto no lo era, señala hácia el *polo Sur*, si no exactamente, con aproximacion bastante; y la línea de los polos, el eje del iman ó de la barra, marca la meridiana casi del lugar de la experiencia. A esta singularísima propiedad, á esta tendencia hácia dos puntos fijos de los dos polos, á esta direccion casi constante de los cuerpos imantados, es á lo que se llama orientacion de los imanes.

Como en el fantasma magnético juegan importantísimo papel los dos polos, que vienen á ser á manera de dos centros atractivos de la circulacion metálica de

la limadura, si es permitida esta imágen; importantísimo papel representan aquí, porque ellos son los que se dirigen al Norte y al Sur; pero en este último caso los dos polos se diferencian, si en aquel se confundian, y ya podrán tener nombre, y ya se distinguirán en adelante.

Y en efecto, si la barra se invierte, no se queda invertida, sino que vuelve cada polo á su primera posición: el que miraba al Norte, al Norte mira siempre; y siempre al Sur, el que una vez hacía el Sur se dirigió. No son, pues, iguales ambos polos: mas bien son opuestos, y en opuestos puntos del horizonte buscan atracciones que los satisfagan, y los sacien, y los mantengan en posición estable de equilibrio. Al polo que mira hacía el Norte se le puede llamar *polo norte* de la barra magnética; *polo sur* al que se dirige á este último punto; y á veces, por otras razones que en breve explicaremos, se invierten en cierto modo estas denominaciones, y se llama al primero polo *austral* y polo *boreal* al segundo.

En resumen, y fijando las ideas, diremos: que al extremo de todo iman, ó barra imantada, ó aguja magnética, que se dirija al Norte, se le llama *polo norte* ó *polo austral*, denominaciones que parecen contradictorias aunque no lo son; y al extremo que mira al Sur se le da el nombre de *polo sur* ó *polo boreal*.

Con todos los imanes sucede otro tanto, todos pueden clasificarse por este método, y en toda barra magnética pueden escribirse dos letras, una en cada extremo, que definan y caractericen sus dos polos opuestos: una N. inicial de Norte, en el polo que merece esta denominación: una S. inicial de Sur en aquel á que corresponde este nombre.

El espectro magnético nos ha descubierto en todo iman la presencia de dos polos, la orientación magnética nos ha servido para distinguirlos y clasificarlos.

El tercer punto de los dos señalados en el capítulo precedente, nos servirá para completar y esclarecer estas primeras nociones.

3.º Atracciones y repulsiones magnéticas. Imaginemos una serie de barras magnéticas en las que, según hemos explicado, se hayan diferenciado los polos: cada barra lleva en sus extremos su marca, su nombre, una N. ó una S. Pues bien, aquí aparece una nueva propiedad notabilísima, y que está en relación con las que hemos expuesto. Si se toman dos de estas barras ó imanes y se aproximan por los polos del mismo nombre, es decir, si se ponen frente á frente dos polos *norte*, ó dos polos *sur*, al punto resulta una repulsión entre ellos; y si, por el contrario, se acercan dos polos distintos de dos imanes, un polo *norte* y un polo *sur*, entre ellos nace ó se manifiesta una atracción. Esta es ley general; ley que en términos breves y sintéticos, puede expresarse así: polos del mismo nombre se atraen,

polos de nombre contrario se rechazan; entre un polo N. y otro polo N., ó entre dos polos S. siempre hay repulsión; entre un polo N. y otro S. siempre existe una fuerza atractiva más ó ménos intensa. Por eso en un principio se suponía que el magnetismo, á semejanza de la electricidad, se componía de dos flúidos, el flúido boreal y el flúido austral, entre las cuales las leyes dinámicas eran análogas á las de las dos electricidades, positiva y negativa. Y como comprendióse inmediatamente que la tierra era á modo de un inmenso iman cuyo polos coinciden poco mas ó menos con los polos geográficos, supúsose que el polo Norte estaba cargado de flúido boreal, de flúido austral el polo Sur, que una distribución análoga se verificaba en todos los imanes, y que las atracciones y repulsiones de los polos eran atracciones y repulsiones de ambos flúidos, sujetos, como los dos flúidos eléctricos á este principio: flúidos iguales se rechazan, flúidos contrarios se atraen.

Resultaba todavía en la Física, de estas nociones sencillísimas y elementales, y ántes del descubrimiento de Ampère, que si el polo Norte de la tierra atrae al polo norte de un iman, es que sobre el iman existe un flúido magnético de nombre contrario al que se halla en el polo Norte de nuestro globo; pero en este, por definición, existe el flúido *boreal*, luego el flúido acumulado en el polo norte de toda barra magnética, es el flúido contrario, ó sea el flúido austral; por esta razón decíamos, que el polo de cualquiera iman que mira al Norte, se llama ó polo *norte*, por el hecho de dirigirse á dicho punto, ó polo *austral*, por la naturaleza del flúido que contenía, ó que se suponía contener.

Consideraciones análogas pudiéramos repetir respecto al polo Sur.

Todo este andamiaje ha venido á tierra: todos estos entes de razón, electricidades positivas y negativas, flúidos boreales y australes, han desaparecido; toda esta máquina tan ingeniosamente construida, y de la que aún quedan restos dispersos por los libros de Física, pronto será añicos y polvo; en fin, todos estos dioses y semidioses de la ciencia murieron, como dicen que murió el dios Pan en las antiguas selvas. Las viejas hipótesis, después de dar de sí cuanto podían dar, hánse visto reemplazadas por otras, que en el fondo no las niegan, sino que las abarcan, explican y trasforman; y hoy la hipótesis de Ampère es la que impera y domina en la ciencia del Magnetismo, que por obra de su genio ha venido á fundirse en la gran teoría de las corrientes eléctricas.

¿Niega esto por ventura, los resultados obtenidos? No ciertamente.

Subsiste el iman con sus dos polos, y su espectro magnético, y sus líneas de fuerza.

Subsiste la orientación de la barra magnética y la

clasificación de sus polos, en polo norte ó austral, polo sur ó boreal.

Subsiste, en fin, la atracción de los polos de nombre contrario, y la repulsión de los de igual nombre.

Y lo único que ha variado es la explicación de todos estos hechos y fenómenos.

Pero es la nueva explicación racional, sencilla, susceptible de cálculo y medida, y sujeta á una constante comprobación experimental.

En suma, la teoría del magnetismo se reduce, según veremos en el capítulo próximo, á la teoría de las corrientes eléctricas.

JOSÉ ECHEGARAY.

MEMORIA

SOBRE LAS OBRAS PROYECTADAS PARA EVITAR LOS EFECTOS DE LAS INUNDACIONES EN MÁLAGA, PRESENTADA AL EXCMO. AYUNTAMIENTO POR EL ARQUITECTO MUNICIPAL D. JOAQUIN DE RUCOBA.

Si necesaria es la conservación y aprovechamiento de los ríos para las necesidades domésticas y sanitarias de las poblaciones, lo es infinitamente más la conducción de los torrentes y la regularización de sus cauces, en particular cuando se trata de evitar inundaciones como la última que lamentamos en Málaga, ocurrida el 6 de Abril próximo pasado, y sobre todo, temiéndose con bastante fundamento que se repitan las aterradoras escenas de la inundación de 1661 en que tantas personas perecieron.

Desde los primeros días de la historia del mundo se han hecho ensayos para regularizar y aprovechar las aguas de los ríos; algunos se referían á cuestiones dinásticas ó militares, pero la mayoría tenían por mira objetos de pública utilidad. Hablando Herodoto de Semíramis, nos dice que levantó murallas de encauzamiento cerca de Babilonia para regularizar el Eufrates. Pasando á Grecia, se encuentra el ejemplo, acaso más admirable, de la conveniente conducción del agua en los canales subterráneos, por medio de los que se llevan las aguas del río Cephiso á través del lago Topolias hasta el mar. Estos túneles que son en parte naturales y en parte artificiales, han servido siempre para evitar las inundaciones del lago en los terrenos adyacentes.

El túnel bien conocido, emisario del lago Albano, es un ejemplo de las obras romanas de esta clase. Este túnel de 1,9 metro de altura, practicado á través de una formación de lava de 8 000 piés, se cree haberse empezado en obediencia al oráculo de Delfos, en el sexto año del sitio de Veyes (398 antes de J. C.) Por este medio se evitaron las inundaciones del lago, que periódicamente invadían la campiña, y se condujeron las aguas á través de él, con una velocidad bastante

pequeña para regar los campos que antes devastaban.

Otra obra romana de mayor importancia aun, fué el emisario del lago Fucino, propuesto por Julio César y realizado por Claudio. Era este un túnel de tres millas de longitud que iba desde el lago al río Liris, y en una milla de su longitud atravesaba una masa de roca que alcanza una altura de 3 000 piés sobre el lago. Treinta mil hombres por espacio de once años trabajaron en esta obra.

Son numerosísimas las obras gigantescas de este género que se ejecutaron en la antigüedad. Basta citar las construidas para conducir las aguas del río Ampelo á la ciudad de Samos en tiempo de Polícrates (530 años antes de J. C.) á través de una colina de 300 metros de altura en una longitud de 1 400 metros. Según Herodoto, el arquitecto que proyectó y dirigió estas obras fué Eupalino hijo de Nautropho, de Megara.

Se ha dicho con frecuencia que los antiguos no conocían la ley hidrostática de que el agua adquiere el mismo nivel en los vasos comunicantes; pero no es cierto. El acueducto que se dice fué construido por Herodes, para abastecer á Jerusalem, cruzaba un profundo valle cerca de la tumba de Raquel por medio de tubos de piedra con carga.

En época posterior no solo conocían los árabes esta ley, sino que determinaron lo que los ingenieros modernos llaman pendiente media hidrostática.

Los romanos construyeron en Inglaterra muchos muros de encauzamiento para la regularización de los ríos; pero después de aquella época hasta principios del siglo XVI no llamó la atención de los hombres científicos el estado de aquellos. Tanto en Italia como en Inglaterra no se estudió la cuestión de una manera general y completa, si bien en la última se ocupó la legislación en el saneamiento de las tierras y evitar los efectos de las inundaciones.

Casi todos los grandes ingenieros y arquitectos de las primeras generaciones que se han ocupado en esta cuestión, y muchos de los más eminentes entre los que hoy existen, están de acuerdo respecto á la exactitud de las siguientes proposiciones generales:

1.^a Que cuanto más fácil sea la admisión del agua de las mareas, tanto mejores son las condiciones del río para que llene su objeto, bien sea para la navegación, el saneamiento ó la piscicultura.

2.^a Que el área de su sección y la pendiente sean tales, que en toda la longitud del río se conserve la conveniente velocidad, tanto en las aguas ordinarias como en los estiages.

3.^a Que el estiage de las zonas superiores se regularice en cuanto sea posible, repartiéndole en todo el año.

Demás está decir, que para regularizar estos principios hay que introducir modificaciones en la mar-

cha natural de cada rio. En ciertas localidades será fácil construir depósitos ó pantanos; en otras será preferible regularizar el curso de las aguas por medio de encauzamientos, y en otras será conveniente establecer presas y esclusas que conduzcan las aguas á canales laterales, próximamente paralelos á la corriente principal. Algunas veces se construyen depósitos ó receptáculos para recoger los detritus ó arrastres que produzca la corriente.

Por lo tanto, es necesario considerar aisladamente cada rio en particular, si bien deberán recogerse, de un modo sistemático, los datos suficientes relativos á la lluvia, á las condiciones climatológicas de la comarca y al volúmen de agua de cada afluente; datos que deben referirse á un espacio de tiempo bastante largo para poder formar una idea exacta de las condiciones del rio, tanto en sus crecidas como en los estiages. Es de gran importancia el establecimiento de aparatos registradores en varios puntos y en las confluencias, y por este medio se puede conocer y anotar el conjunto de los fenómenos de la cuenca hidrográfica y adquirir un conocimiento seguro y exacto que sirva de base á la determinación, no sólo de las obras que deberán ejecutarse, sino de los sacrificios pecuniarios que podrá exigir su realización.

Es evidente que si varía el carácter geológico de la cuenca, consistiendo una parte en estratos permeables, tales como la arcilla y la arenisca roja, y otra parte en estratos impermeables, como las arcillas terciarias ó los esquistos de piedra molinera, no se podrán adoptar las mismas obras para cada porción del rio, ni exigir el mismo gasto. Los primeros ó sean los estratos permeables no solamente son, por su naturaleza absorbente, los que mantienen la corriente, sino que á causa de sus cualidades pueden servir perfectamente para atenuar los efectos de las lluvias en los estratos impermeables. Teniendo esto presente, se ha pensado muchas veces que se podría en estas circunstancias imitar útilmente á la naturaleza, haciendo pasar el exceso de lluvias á los estratos permeables de la tierra por medio de taladros ó pozos abiertos á través de los estratos impermeables que los cubren. Ya se ha hecho esto en casos aislados con el objeto de sanear algunos terrenos, pero no con el de evitar crecidas y regularizar el régimen de los rios.

Podrían emplearse los depósitos artificiales con mas frecuencia de la que generalmente se cree posible, y esto puede decirse con mas razon en nuestro país que en Inglaterra, considerando que si se construyen las presas en condiciones tales, que no sea peligroso que puedan dar paso á cierta cantidad de agua, no siendo preciso que sean completamente impermeables, se podrían construir con un coste relativamente pequeño. El objeto sería establecer una serie de presas con aberturas que recogieran el agua durante las crecidas

y despues se descargarán gradualmente. Creemos que se puede seguir con grandes ventajas el ejemplo de nuestros vecinos los franceses haciendo un uso mas general de las presas móviles. Los gastos que para conseguir este objeto fueran necesarios, se verían mas que compensados con las ventajas que se obtendrían, además de evitar los terribles efectos de las inundaciones.

Es cierto que con los modernos inventos se pueden describir muchos modos nuevos de utilizar este poder, aun cuando en el dia solo se aplican el aire comprimido, la presión hidráulica y los electromotores, si bien la desventaja que presentan de ser únicamente utilizables en el punto donde corre el agua, se evita pudiéndose transmitir la fuerza que producen á cierta distancia y aprovecharla donde mas conveniente sea su aplicación.

No creemos que haya exageración en decir que donde quiera que existan corrientes de agua de alguna importancia, existe la fuerza necesaria para atender á las necesidades de las fincas inmediatas, cuidando de conservar los naturales recursos que en agua poseen estas corrientes. En *«Los recursos industriales de Irlanda»* importante obra publicada por Sir Roberto Bane, se ha calculado el valor de la fuerza que cada año se deja sin aprovechar durante las crecidas; y la misma consideración que ya han tenido en cuenta en otras naciones de Europa, podemos nosotros aplicar á España, y con especialidad á nuestra ciudad y rio que nos ocupa.

En Francia se está haciendo esto en gran escala, y se está preparando una excelente carta en la que se expresan las condiciones y fenómenos referentes á los rios y corrientes de aquel país.

En Italia tambien, donde existe un servicio especial referente á las obras hidráulicas, se ha seguido el mismo sistema de una manera minuciosa. En Alemania, si bien no se ha sujetado á dicho sistema, ha sido objeto su rio principal de las investigaciones mas escrupulosas, cuyos resultados se han publicado en un notable mapa del Rhin, con las obras relativas á su regularización.

Considerando cuanto llevamos expuesto y volviendo los ojos al torrente que cruza nuestra población, examinando su estado actual y el abandono en que se le tiene, sentimos honda pena y quisiéramos que los 50 millones que tiene de déficit la Hacienda municipal, se convirtieran en créditos de fácil cobro para proponer inmediatamente las obras necesarias, no tan solo con el objeto de evitar los fatales efectos de las inundaciones, sino para convertir estos en benéficos, aprovechándolos en el desarrollo de la riqueza pública, pues á ello se presta la cuenca hidrográfica del Guadalmedina, teniendo en cuenta las leyes de la naturaleza y dirigiéndolas por los conocimientos de la ciencia.

Mucho se ha escrito sobre el Guadalmedina por personas mas caracterizadas que nosotros, razon por la que nos limitaremos á la simple exposicion de los principios que se han admitido como esenciales de este torrente, proyectos indicados y estudiados, errores en que estos últimos se han basado é indicaciones que nuestra propia experiencia nos hace creer que podrán ser de alguna utilidad.

La masa general de terreno que forma la vertiente meridional mediterránea, que como sabemos es la region que comprende desde la Punta de Águilas, en la provincia de Murcia, hasta la Punta de Europa, en Gibraltar, pertenece á las rocas metamórficas, esquistos talcosos, arcillosos, micáceos y calizo-cristalinos al parecer del terreno siluriano. En la costa, hácia Estepona y Marbella y en la cuenca del Guadalhorce, se ve el terreno terciario inferior.

La formacion geológica de la sierra que recibe los nombres de Almijara, Tegea, Torcal, etc., etc., se halla constituida por una caliza dolomítica cristalina. Se desprenden de esta sierra entre Nerja y Torrox algunas estribaciones hácia el mar, de pizarra micácea; mas al O. E., pasado el rio de Vélez en los llamados montes de Málaga, se encuentra el terreno formado por una pizarra arcillosa diversamente colorada segun su estado de descomposicion y la naturaleza de los óxidos metálicos que le acompañan.

En la Hoya de Málaga, bajo la capa caliza arenisca se encuentra otro terreno terciario de agua dulce, formado primero por una capa de arcilla margosa blanca, y despues por arcilla plástica amarillenta.

Las corrientes comprendidas entre los rios Guadalhorce y Vélez y que vierten al mar cuando llevan agua, son las siguientes: Macharaviaya, Bujo, Benagalbon, Granadilla, Totalán, Gálica, Jaboneros, La Caleta, el Guadalmedina y el Arroyo del Cuarto.

De todos estos arroyos, secos la mayor parte del año y que se convierten en torrentes devastadores en sus avenidas, el de mayor importancia es el Guadalmedina que nace al pié de Sierra-Piedra y atraviesa esta ciudad.

Historiadores respetables aseguran que los primeros pobladores de Málaga escogieron para su fundacion el sitio que ocupa, por aprovechar las aguas constantes del Guadalmedina. El régimen de este conservaba en la época de la conquista (1487) sus condiciones de curso constante; tres años mas tarde, en 1490, su cabildo prescribía que los ganados que abrevaran en el rio, no enturbiasen sus aguas por cuanto servian tambien para el abastecimiento de la poblacion.

Parece igualmente fuera de duda que, expulsados por completo los moriscos de este territorio y desmontadas las vertientes del Guadalmedina por sus nuevos poseedores, los aluviones frecuentes que este debió

producir terraplenaron el antiguo cáuce hasta el punto que en 1548, no siendo ya suficientes las aguas que corrian para el abasto de la ciudad, su cabildo se vió obligado á conducir los manantiales del Almendral del Rey.

El expresado desmonte de las vertientes del Guadalmedina, acaecido en 1487 con motivo de la conquista de Málaga, se ha fijado como causa principal de la trasformacion que ha sufrido este rio, y como período de transicion, los cincuenta y cinco años que trascurrieron hasta el 1544 en que figura con el carácter de un torrente devastador.

Desde esta época, ó sea hace trescientos treinta y siete años, viene siendo el Guadalmedina el asunto mas importante y de preferente atencion de la ciudad de Málaga, dando á conocer en sus fuertes arriadas las malas condiciones en que ha quedado su cáuce respecto á la poblacion.

Hasta que ocurrió la inundacion del 23 de setiembre de 1661, que además de llevarse los puentes de Puerta Nueva y Santo Domingo, perecieron 500 personas, y fueron destruidas 1 600 casas, no se hicieron obras de importancia en Guadalmedina, que puede decirse se encontraba casi en el estado natural.

Por real orden del mismo año se pidió parecer al maestro de fortificaciones de Cádiz, Francisco Ximenez de Mendoza, pero este no hizo mas que proponer y efectuar reparaciones en las defensas y el desareno general del cáuce, siguiendo en este estado hasta el año 1781, en que Carlos III comisionó al capitán de navío D. Julian Sanchez Borst para la obra de ampliacion del puerto y las del Guadalmedina.

El proyecto de canalizacion que presentó este ilustrado marino es á nuestro juicio el mas importante y acertado de cuantos se han hecho, con la notable circunstancia de que fué el primero. Si en lugar de construirse el año 1790 los paredones que hoy existen, se hubieran ejecutado las obras con sujecion al proyecto de Sanchez Borst, otra sería la importancia y seguridad de nuestra ciudad.

En la memoria de su proyecto indicaba para evitar los desastres del torrente las cuatro soluciones siguientes:

1.ª Desviacion del Guadalmedina al arroyo del Coche por la Ermita de San Sebastian de Casabermeja. —2.ª Desviacion del rio Campanillas por la venta de la Cruz. —3.ª Desviacion del arroyo de Toquero y la Caleta, y 4.ª Desviacion al arroyo del Cuarto por detras del convento de la Trinidad. Ninguna de ellas le pareció conveniente despues de estudiadas detenidamente. Desechó la primera por su gran coste y dejar á la ciudad con los mismos peligros, por los aluviones que pudieran reunirse en la region mas importante del valle que queda aguas abajo. La 2.ª por las dificultades de ejecucion, pues si bien es pensamiento mas ra-

cional que el anterior, á su juicio es casi imposible. La 3.^a la calificaba de fantástica por ser necesario un desmante de 3 900 metros por 42 de altura máxima. Y la 4.^a, aunque creía que era la mas aceptable de todas, la desechó tambien por el peligro que amenazaria siempre á la ciudad y sus barrios en la presa de desviacion, por las dificultades que surgirian en la construccion, atravesando terrenos mas bajos que la rasante del canal y por los aterramientos á que quedaria expuesta la desviacion por el aumento considerable de longitud; de todo lo cual dedujo que la única solucion del Guadalmedina es la canalizacion directa, cuyo parecer habia tambien indicado antes el célebre ingeniero don Jorge Juan.

Exceptuando la construccion de los referidos paredones que son desde hace 90 años la salvaguardia de Málaga, nada notable se hizo hasta el mes de Junio de 1852 en que se empezó á construir el proyecto de canalizacion, tambien directo, de don Diego Ramirez, aprobado por real órden de 1850, cuyas obras las destruyó la riada de 15 de Noviembre del mismo año, cuando llegaban ya por frente de la Alameda.

La opinion pública se declaró contra la Empresa Ramirez y á pesar de las garantías de seguridad que ofrecian las reformas que introdujo en el proyecto primitivo, se rescindió el contrato dándose por concluido, con la devolucion del depósito.

(Se concluirá.)

NOTA DEL DOCTOR G. GRASSI

ACERCA

DE LA TRASMISION DEL CALOR ENTRE DOS FLUIDOS EN MOVIMIENTO Y SEPARADAS POR UNA PARED SÓLIDA.

1.º Cuando dos fluidos de temperaturas diferentes están separados por una pared sólida, y tienen segun la direccion de dicha pared un movimiento continuo, se verifica generalmente la relacion siguiente:

$$-\frac{dx}{C \cdot x} = (x_0 - x_1) \frac{dS}{Q} \quad (1)$$

En la que

C, es el coeficiente de trasmision de la pared sólida.

x, la diferencia entre las temperaturas de los dos fluidos en una seccion cualquiera normal á la pared, cuyas dos caras se suponen paralelas.

d S, la pequeña porcion de la cara de la pared comprendida entre la seccion considerada y otra infinitamente próxima.

Q, la cantidad de calor transmitida por unidad de tiempo.

x₀, el valor de x en el extremo de la pared por el que entra el fluido más caliente.

x₁, el valor de x en el otro extremo, por el cual el fluido caliente abandona la pared.

2.º La integracion de la ecuacion (1) se efectúa de ordinario suponiendo que el coeficiente de trasmision es constante, y la ecuacion en términos finitos, sirve para discutir los diversos casos que en la trasmision se presentan, ya sea esta de corriente simple ó de corrientes concordantes ú opuestas. No se llega, sin embargo, por este procedimiento, á demostrar si el sistema de corriente simple es mas ó menos ventajoso que el de corrientes concordantes.

Se puede por el contrario conseguir una demostracion sencilla y fácil recurriendo á una construccion geométrica.

Observemos que en la integral de (1)

$$\frac{1}{x_0 - x_1} \int_{x_1}^{x_0} \frac{dx}{C \cdot x} = \frac{S}{Q} \quad (2)$$

el primer miembro representa la ordenada media de las ordenadas comprendidas entre las abscisas x₁ y x₀

en la curva y = $\frac{1}{C \cdot x}$.

Si suponemos que en los diferentes casos de trasmision, la cantidad de calor transmitida por hora permanece constante, la superficie S necesaria para un sistema dado de corrientes, será proporcional á esta ordenada media; por lo tanto: *cuanta mas pequeña sea esta ordenada media mas ventajoso será el sistema de trasmision correspondiente.* Pero para resolver el problema por completo, preciso es conocer la ley de variacion del coeficiente de trasmision, para deducir las propiedades de la curva indicada.

Con este objeto presentaremos algunas observaciones acerca del coeficiente de trasmision.

3.º Si se considera para mayor sencillez una pared plana cuyo espesor sea s y cuya conductibilidad interior sea c, llamando c₀ y c₁ á los coeficientes de conductibilidad exterior, se tiene:

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{c_0} + \frac{1}{c_1} + \frac{s}{c} \quad (3)$$

Recordemos ahora que, segun la ley de Dulong y Petit y los experimentos de Pécelet, el coeficiente de conductibilidad exterior crece cuando aumenta el exceso e de la temperatura de la cara de la pared sobre la del ambiente. Si la temperatura del ambiente varía y el exceso de temperatura permanece constante, c₀ varía y crece generalmente con la temperatura.

Si la pared se encuentra entre un fluido caliente á la temperatura T y un fluido mas frio á t₀, y T aumenta, se establece entonces una distribucion nueva de temperaturas, obteniéndose un aumento de la cantidad de calor transmitida, un aumento del exceso e₀ del fluido caliente con relacion á la pared y del ex-

ceso c_1 de la pared en relacion al fluido frio; de suerte que c_0 y c_1 aumentan y el coeficiente C de trasmision, segun se desprende de la ecuacion (3), aumentará tambien en la diferencia $T - t = x$.

Por el contrario, si T permanece constante y se hace crecer x , enfriando cada vez más el fluido frio, los excesos de temperatura e_0 y e_1 aumentan aun y c_0 debe crecer tambien; pero del lado del fluido frio, el enfriamiento absoluto del ambiente disminuye el valor de c_1 , que por otra parte tiende á crecer á consecuencia del aumento de e_1 . Por lo tanto, en este caso, mientras x aumenta, el coeficiente de trasmision puede permanecer constante y aun disminuir.

Diversos experimentos emprendidos para conocer si esta disminucion se notaba para diferencias de temperatura que no fueran muy grandes, han puesto de manifesto que al hacer pasar una corriente de vapor de agua á 100° por un tubo rodeado de agua, el coeficiente de trasmision era sensiblemente menor cuando la temperatura del agua exterior era baja.

Los experimentos de Rossetti conducen á análoga conclusion.

Ha encontrado este, aumentando las temperaturas hasta 800° que la ley de Dulong y Petit no puede servir para expresar el efecto térmico producido por un cuerpo que irradia sobre una pila termo-eléctrica. Por el contrario, si se adopta la ley empírica dada por Rossetti, se encuentra que el coeficiente de conductibilidad exterior crece con la temperatura absoluta de la superficie emisora. De aquí resulta que cuando se hace crecer x , calentando el fluido mas caliente, c_0 y c_1 deben aumentar simultáneamente y por lo tanto tambien C . Sucede lo inverso cuando x aumenta por consecuencia de disminuir la temperatura del fluido más frio.

Los experimentos de Rossetti y de Pulet, realizados en condiciones completamente especiales, no permiten establecer ley alguna segura. Y basta con haber llamado la atencion sobre este hecho, para demostrar que en general es preciso tener presente que el coeficiente de trasmision no depende únicamente de la diferencia x , sino tambien del valor absoluto de las temperaturas.

4. Para aplicar la formula (3) es preciso limitarse al caso en que C es solo funcion de x .

Entonces es claro que si las dos caras de la pared y los fluidos en contacto son de la misma naturaleza, el coeficiente trasmisor no variará cuando x cambie de signo, por un simple cambio en las temperaturas.

Este hecho podria expresarse por la siguiente fórmula.

$$C = a + bx^2 + f_0(T) + f_1(t);$$

en la cual f_0 y f_1 serian funciones dependientes de la naturaleza de las caras respetivas de la pared y de

los fluidos en contacto con ellas, que se reducirian á la igualdad cuando las caras de la pared presentasen idénticas condiciones.

Si se desprecian los dos últimos términos, es preciso modificar los otros de modo que se compense el error, y se reconoce fácilmente que segun los casos, deberán adoptarse diferentes fórmulas en las cuales el incremento de C en funcion de x sea mas ó menos rápido.

Así en determinadas circunstancias se podrá aplicar la fórmula

$$C = a + bx^2 \quad (4)$$

en otros $C = a + b_1 x \quad (5)$

ó $C = a - b_2 x \quad (6)$

y esta última siempre que se tenga $b_2 x < a$.

Sobre este punto se hará notar que la hipótesis de Rankine que escribe $C = bx$, no parece admisible, puesto que en todos los casos se obtiene para el cálculo del calor transmitido

$$Q = Cx = bx^2,$$

valor que no cambia de signo, cuando x es negativo, mientras que si Q indica el valor transmitido en una direccion, siendo x positiva, las fórmulas deben dar $-Q$, es decir una cantidad igual de valor transmitida en opuesta direccion, cuando x servia de signo.

Podremos en general decir que C , ó bien crece con x , ó si disminuye es con bastante lentitud para que, adoptando la ley de decrecimiento

$$C = a - b_2 x,$$

para valores de x comprendidos entre los límites posibles en la práctica, se tenga $a > b_2 x$.

5. Consideremos ahora la curva $y = \frac{1}{Cx}$.

Las propiedades esenciales para nuestra demostracion son:

1.º Que la curva vuelva su convexidad hácia el eje de las x para lo que es necesario que $\frac{d^2 y}{dx^2} > 0$.

Y como tenemos que

$$\frac{d^2 y}{dx^2} = \frac{1}{C^2 x} \left(\frac{dC}{dx} \right)^2 + \frac{2}{C^2 x^2} \frac{dC}{dx} + \frac{2}{Cx^3} - \frac{1}{C^2 x} \frac{d^2 C}{dx^2}$$

es fácil ver y para los hipótesis (4), (5) y (6) la condicion arriba indicada queda siempre satisfecha, así como para otras varias hipótesis igualmente plausibles.

2.º La curva se aproxima al eje de las x á medida que x aumenta. En efecto, si hace esta propiedad evidentemente cuando C es constante ó crece con x , y en la hipótesis particular (6) el eje de las x es asintota de la curva.

Queda por lo tanto demostrado que las dos propiedades de la curva se satisfacen por las hipótesis indicadas, pero ambas propiedades tienen un carácter más general que el de dichas hipótesis. Es en efecto cierto que cualquiera que sea la forma de la función C, como en la práctica no puede presentar gran variabilidad, y como C crece preferentemente con los aumentos de x, la curva se aproximará á una rama de hipérbola

$$Cxy = 1,$$

y presentará siempre las dos propiedades enunciadas. De ellas solo haremos uso en la siguiente demostración.

6. Consideremos tres sistemas de trasmisión, uno de corrientes opuestas, otro de corrientes concordantes y el tercero de corriente sencilla; llamemos en todos tres T₀ á la temperatura del fluido caliente á la entrada y T₁ á la del mismo fluido á la salida, admitamos también que la cantidad Q de calor transmitido en la unidad de tiempo, sea constante.

Queremos tener en los tres casos la misma temperatura final, para el fluido caliente.

En el sistema de corrientes opuestas, el fluido frío entra á la temperatura t, sale á t₀, y tendremos las corrientes contrarias.

$$\left. \begin{aligned} x_0 &= T_0 - t \\ x_1 &= T_1 - t \end{aligned} \right\} t > t_1.$$

En el caso de las corrientes concordantes, el fluido frío entra por la otra extremidad de la cañería, siempre con la temperatura t₁ puesto que absorbiendo igual cantidad de calor Q², debe tomar la misma temperatura final; se tendrán pues las corrientes concordantes

$$\begin{aligned} x'_0 &= T_0 - t_1 \\ x'_1 &= T_1 - t \end{aligned}$$

Para el caso de la corriente sencilla, el fluido frío se mantiene á la temperatura t, y se tiene entonces la corriente sencilla

$$\begin{aligned} x''_0 &= T_0 - t \\ x''_1 &= T_1 - t. \end{aligned}$$

De estas relaciones se deduce para las corrientes

Opuestas.		Sencilla.		Concordantes.
x ₀	=	x'' ₀	<	x' ₀
x ₁	>	x'' ₁	=	x' ₁

y además

$$x'_0 - x_0 = x_1 - x'_1.$$

7. Sea LL' la curva, y tomemos sobre el eje de las abscisas los segmentos OX₀ = x₀, OX₁ = x₁. La ordenada media del arco AB será proporcional á la superficie S en el caso de las corrientes opuestas.

Dado un sistema de corrientes concordantes para el cual x'₀ = OX'₀, para obtener x'₁ será preciso tomar un segmento OX'₁ tal que X'₁X₁ = X₀X'₀, y la superficie S' será en este caso proporcional á la ordenada media del arco A'B'.

En el caso de la corriente sencilla se tiene

$$x''_0 = x_0 \quad \text{y} \quad x''_1 = x'_1,$$

y la superficie S'' será proporcional á la ordenada media del arco A'B.

Hagamos

$$(x_0 - x_1)Y = \int_{x_1}^{x_0} \frac{x_0 dx}{Cx}, \quad X_0 X'_0 = \epsilon,$$

y supongamos además ε muy pequeña, siendo Y la ordenada media para el sistema de corrientes opuestas. Llamemos Y' á la ordenada media para el sistema de corrientes concordantes é Y'' á la del sistema de corriente simple: tendremos, siendo ε muy pequeña:

$$(x_0 - x_1)Y + \epsilon y_0 + \epsilon y_1 = Y'(x_0 - x_1 + 2\epsilon)$$

$$\text{ó} \quad Y' = Y + \frac{\epsilon}{x_0 - x_1 + 2\epsilon} (y_0 + y_1 - 2Y).$$

Como la curva, volviendo su convexidad hácia abajo, queda en la porción AB por bajo de la recta AB, es claro que se tiene y₀ + y₁ > 2Y, y por lo tanto Y' > Y.

Además tenemos

$$Y''(x_0 - x'_1) = Y'(x'_0 - x'_1) - \Sigma y_0,$$

$$\text{ó} \quad Y'' = Y' + \frac{E}{x_0 - x_1} (Y - y_0);$$

y como Y' > Y > y₀ dedúcese Y'' > Y', y por tanto Y'' > Y' > Y;

es decir, que el sistema de corrientes opuestas es más ventajoso que el de corrientes concordantes, y este más ventajoso que el sistema de corriente simple.

Debe observarse que esta propiedad de la corriente simple es independiente de la circunstancia que presenta la curva de volver su convexidad hácia el eje de las x, y que por lo tanto tiene un carácter más general.

8. Añadamos que las hipótesis (4), (5) y (6) conducen á ecuaciones bastante sencillas, que se prestan fácilmente al cálculo, después de conocidos los valores del coeficiente de trasmisión correspondiente á las diferentes temperaturas.

Llamando C₀ y C₁ á los valores del coeficiente C que corresponden á x₀ y x₁, é integrando la ecuación (2) en la hipótesis (4), se obtiene:

$$a \frac{S}{Q} (x_0 - x_1) = \log. \frac{x_0 \sqrt{C_1}}{x_1 \sqrt{C_0}};$$

y por medio de los supuestos (5) y (6):

$$a \frac{S}{Q} (x_0 - x_1) = \log. \frac{x_0 C_1}{x_1 C_0}.$$

Esta última ecuación, por el desarrollo del logaritmo, y despreciando los términos que contienen

$$\frac{1}{3} \left(\frac{x_0 - x_1}{x_1 C_0 + x_0 C_1} \right)^2,$$

así como las potencias superiores de la fracción entre paréntesis, conduce á la fórmula aproximada siguiente, que es muy sencilla:

$$Q = S \frac{C_0 x_1 + C_1 x_0}{Q}.$$

(II Politécnico.)

R. DE U.

INDICADORES ELÉCTRICOS DEL NIVEL DEL AGUA.

Con motivo de las inundaciones ocurridas en varias provincias de España, indicó un periódico de Madrid la conveniencia de establecer aparatos eléctricos que transmitiesen á mayor ó menor distancia las variaciones de nivel del agua de los ríos, á fin de que se pudiesen tomar con la debida anticipación las disposiciones necesarias para evitar en lo posible los daños y las desgracias que causan siempre las grandes crecidas, y pocos días antes el director de telégrafos de Sevilla participaba á la Dirección general del ramo que habia inventado un sencillo mecanismo de esta clase.

Sabido es que en el presente año la capital de Andalucía ha sufrido por dos veces este terrible azote, ocupando, como es consiguiente, la imaginación de sus habitantes, temerosos de que de un momento á otro rompiese el Guadalquivir sus débiles diques y penetrase en la ciudad, convirtiendo las calles en cauce de sus aguas, como sucedió en el barrio de Triana, y en tan angustiosa situación paralizáronse los negocios, olvidáronse todos los asuntos, todas las cuestiones, y mientras las autoridades acudian al socorro de los comprometidos y de los menesterosos, la mayoría de las gentes se ocupaba solamente en la subida del río, la altura del barómetro y el estado del cielo, esperando con ansia el mas ligero indicio de un cambio de tiempo.

La cuestión de los indicadores de nivel, el examen de sus ventajas y de sus diferentes disposiciones, era entonces de actualidad, y de aquí nació la idea de este artículo.

Los aparatos más sencillos de esta clase consisten en una regla dividida, colocada verticalmente en el

pilar de un puente, ó en otro fabricado al efecto, ó en una torre ó construcción de madera situada dentro del río ó de una bahía, como sucede con los mareógrafos, siendo probable que estos medios se hayan empleado desde la mas remota antigüedad.

Los indicadores eléctricos aparecieron naturalmente mas tarde, y casi al mismo tiempo que la telegrafía eléctrica, pues segun dice el conde Du Moncel, este electricista ha sido el primero que ha resuelto el problema de que se trata de una manera práctica por medio de un aparato cuya descripción publicó en 1859, aplicándolo á la indicación á distancia del nivel de los depósitos de agua. Consiste este sistema en un flotador provisto de una varilla, en cuyo extremo lleva un rodillo metálico que roza contra una columna vertical colocada sobre el depósito, poniéndose sucesivamente en contacto con varias placas metálicas situadas á lo largo de la columna á distancias iguales. Sobre el capitel de la columna se hallan dispuestos en círculo tantos husillos como placas existen en aquella, cada una de las cuales se halla unida al husillo correspondiente por medio de un hilo de cobre. Sobre los husillos gira un frotador, movido por un sistema de relojería, á la manera del carrillo del aparato de Hughes, y el referido frotador comunica con la línea.

Un polo de la pila comunica con la tierra y el otro con el frotador de la columna, de manera que cuando éste se halla sobre una placa, la corriente pasa al husillo correspondiente, y de aquí á la línea y al receptor cuando el frotador correspondiente toca á dicho husillo.

El receptor se halla en el despacho del ingeniero ó persona encargada de las aguas, y consiste en un aparato de relojería de marcha sincrónica con el del trasmisor. Los dos relojes marchan continuamente, y cada media hora se cierra automáticamente el circuito de la pila, cuya corriente pasa entonces por un electro-iman correspondiente al trasmisor, que produce el efecto de dejar libre el frotador de este aparato, y por otro electro-iman del receptor que suelta al mismo tiempo un carrillo que lleva un lápiz, cuya punta traza una línea sobre una hoja de papel.

En el estado de reposo, el frotador del trasmisor se halla en el cero, entre el primero y el último husillo, que corresponden respectivamente á las placas inferior y superior de la columna, de manera que al ponerse en movimiento dicho frotador, recorre sucesivamente todos los husillos hasta llegar al correspondiente á la placa de la columna, sobre la cual se halla entonces el rodillo de la varilla unida al flotador, en cuyo caso pasa una corriente á la línea, y al atravesar los carretes del receptor separa una cremallera que hace avanzar el carrillo del lápiz, puesto en movimiento al mismo tiempo que el frotador del trasmisor.

sor, volviendo despues todo á la posicion inicial, deduciéndose de la longitud de la raya la altura del agua.

La línea consta de dos hilos, uno por el cual pasa la corriente cada media hora para poner en movimiento los aparatos, y el otro que conduce la corriente que detiene el carrillo señalando el nivel. El mismo M. Du Moncel ha discurrido otro sistema en que la línea consta de un solo hilo, á cuyo efecto ha colocado dos rodillos en la varilla del flotador, de manera que al subir esta pasa una corriente positiva á la línea, y al bajar envia una corriente negativa, que obrando convenientemente sobre el receptor, resulta marcada sobre una hoja de papel una línea quebrada compuesta de trazos horizontales y verticales que indica la altura del agua.

En el sistema de M. Deschiens, aplicado á la indicacion de la altura del agua en los grandes depósitos de la administracion francesa, destinados al servicio de los tubos neumáticos, el flotador se halla unido al extremo de una palanca articulada, de manera que al subir ó bajar el flotador, un resorte que lleva el otro extremo de la palanca oprime sucesivamente sobre varias placas metálicas, cada una de las cuales se halla unida por un hilo de línea al electro-iman correspondiente, en un cuadro semejante á los indicadores de los timbres domésticos. Se comprende que al hallarse el resorte de la palanca sobre una de las placas, se cierra el circuito de una pila y aparece en el cuadro la indicacion correspondiente de *vacio*, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, *lleno*, adoptadas por dicho inventor. En los circuitos correspondientes á las dos últimas indicaciones se halla un timbre de aviso para llamar la atencion sobre el estado del depósito.

En las cubas que forman los depósitos de agua del camino de hierro de Lyon, se estableció hace tiempo un indicador debido á los Sres. Jousselin y Gaussin, cuyo órgano principal es tambien un flotador bastante pesado, unido á una cadena de Vaucanson, de cuyo otro extremo pende un peso menor que el del flotador. El eje de la rueda que la cadena pone en movimiento establece el juego de un conmutador que envia una corriente por uno ú otro de los dos hilos de que consta la línea. El receptor, situado en la casilla de la bomba, es un cuadrante con dos ruedas como las de escape de áncora, con los dientes dirigidos en sentido contrario, sobre las cuales actúan las áncoras respectivamente unidas á las armaduras polarizadas de dos electro-imanes, cada uno de los cuales se halla en relacion con el hilo correspondiente de la línea. Cuando el nivel sube se eleva tambien el flotador y el contrapeso arrastra la cadena, y al girar el eje de la rueda establece la comunicacion de la pila con uno de los hilos de la línea; y la corriente, pasando por uno de los dos electro-imanes del receptor,

hace que la aguja del cuadrante gire una division, por ejemplo, á la derecha. Si el flotador continúa subiendo, á cada vuelta del eje de la rueda pasará una nueva corriente por el mismo hilo, y el cuadrante marcará tantas divisiones como vueltas haya dado dicho eje, y como cada una de estas vueltas corresponde á la altura determinada recorrida por el flotador, fácilmente se deduce la del nivel del agua, ó mas bien esta altura está marcada en las divisiones del cuadrante. Al bajar el nivel, y por consiguiente el flotador, el eje de la rueda de la cadena gira en sentido contrario y establece la comunicacion de la pila con el segundo hilo de la línea, y el electro-iman correspondiente del receptor hace girar á la aguja del cuadrante en sentido contrario.

El periódico de París titulado *L'Électricité* ha publicado un sistema que al parecer no se diferencia del precedente mas que en la disposicion del conmutador.

Ya eran conocidos todos estos sistemas y otros varios que han figurado en las distintas exposiciones generales, cuando M. Hardy recibió el encargo de establecer un indicador de nivel en el gran depósito que abastece de agua á la ciudad de Saint-Etienne, y aunque pudo emplear cualquiera de ellos, prefirió sin duda inventar uno nuevo, que por cierto es bastante ingenioso y ofrece la novedad de no hacer uso del flotador. M. Hardy colocó sobre el tubo de desagüe una especie de barómetro, ó mas bien un verdadero manómetro de mercurio, en que el tubo estaba abierto por la parte superior. Es evidente que, segun fuese la presion del agua sobre la superficie del mercurio contenido en la cubeta, así sería la altura del mercurio en el tubo del manómetro, y como esta altura depende de la que tenga el agua en el depósito, graduando convenientemente dicho tubo, se podría conocer en cada instante el nivel del depósito. Pero la cuestion era transmitir este nivel al despacho del ingeniero del canal, lo que realizó M. Hardy de una manera ingeniosa, si bien bastante complicada, por medio de un trasmisor y un receptor. El primero de dichos aparatos consiste en un reloj colocado encima del manómetro, y en tal disposicion que una cadena de plata arrollada á la garganta de una polea en relacion con la rueda del minuterio, desciende cada hora en una longitud determinada, que es siempre la misma, introduciendo su extremo, formado por un hilo grueso de platino, en el mercurio del manómetro, tocando mas ó menos pronto á dicho metal, segun sea la altura de la columna mercurial.

El receptor es un cuadrante cuya aguja se mueve por medio de un electro-iman polarizado de un modo semejante al anteriormente indicado.

En virtud de la disposicion de los diferentes mecanismos de este sistema y de las comunicaciones eléc-

tricas necesarias, sucede que en el momento en que empieza el descenso de la cadena de plata se pone en movimiento la aguja del receptor, continuando esta señalando las diferentes alturas del agua marcadas en el cuadrante, hasta que el cilindro de platino toca el mercurio, en cuyo instante la aguja y la cadena se detienen y emprenden automáticamente su movimiento de retroceso hasta colocarse en su posición primitiva, preparadas para la hora siguiente.

Se comprende que para obtener estos efectos es indispensable el empleo de mecanismos delicados y de bastante complicación; así es que el mismo Hardy, al establecer otro indicador en Saint-Chamond, simplificó considerablemente el aparato anterior, suprimiendo la parte que le hacía automático y poniendo en movimiento la aguja y la cadena, emitiendo una serie de corrientes por medio de un manipulador, hasta que la aguja se detenga y señale la altura en depósito, volviendo después á su posición primitiva, lo mismo que la cadena, por otra serie de corrientes de signo contrario.

El trasmisor y el receptor del director de telégrafos de Sevilla, D. Francisco Perez Blanco, son de gran sencillez; consiste el primero en una plancha metálica colocada á la altura conveniente en el estribo de un puente, de manera que quede perfectamente *aislada*, y el segundo en un timbre eléctrico ordinario, unido á aquella por un hilo de línea aérea ó subterráneo, intercalada aquella y el timbre en el circuito de una pila. Es evidente que cuando el agua del río llegue á la plancha se cerrará el circuito y el sonido del timbre anunciará esta circunstancia.

Los indicadores de nivel pueden prestar muy buenos servicios en muchas ocasiones, lo cual justifica la publicación de estos apuntes, dando á conocer algunos de ellos aunque sea ligeramente, ya que una descripción detallada sería larga y fastidiosa y más propia de una monografía que de un simple artículo. Ya se ha dicho que se hallan establecidos en algunos canales y depósitos de agua, y lo mismo pudieran aplicarse á los gasómetros, estribando la dificultad solo en la elección, porque como se ha indicado, son muchos en número y no sería difícil discurrir otros adecuados á cada caso particular.

Cuando solo se quiera recibir aviso del momento en que el agua ó el gas llegan á una altura determinada, el sistema más conveniente es el del Sr. Perez Blanco, ú otro semejante, reducido á cerrar el circuito de una pila al través de un timbre ó de un indicador como los cuadros de timbres domésticos; pero si es preciso seguir, digámoslo así, el aumento y la disminución de nivel, es preferible el flotador con la cadena de Vaucanson y un receptor de cuadrante, porque de otro modo tendría que constar la línea de

un número considerable de conductores. No es muy costosa una cadena de dicha clase con su correspondiente rueda; pero en todo caso puede sustituirse por una cuerda arrollada á un tambor.

Como por fortuna las inundaciones no son frecuentes, y á veces trascurren muchos años de una á otra, en realidad no resulta ventaja del establecimiento de los indicadores eléctricos en los ríos que suelen desbordarse, puesto que en la eventualidad de un acontecimiento que puede ó no tener lugar, habría que conservar en buen estado los aparatos y la línea aérea ó subterránea, por lo cual es más conveniente colocar en sitio á propósito una regla dividida, donde se pueda ver á cada instante, cuando llegue el caso, la altura de las aguas, para adoptar las disposiciones correspondientes y dar aviso por telégrafo á las poblaciones ribereñas que pudieran ser inundadas.

En los depósitos de aguas para el servicio de las poblaciones, de los ferrocarriles, cuando las bombas que llenan las cubas se hallan á bastante distancia, y en los gasómetros es donde estos aparatos tienen su natural aplicación.

(De la Revista Popular de conocimientos útiles.)

SISTEMA COLONIZADOR INGLÉS.

El Cabo de Buena-Esperanza.

La Gran Bretaña es el país colonizador por excelencia.

El hombre observador que se detiene un momento á meditar sobre el estado próspero que adquieren las regiones en que flota el pabellón inglés, no puede menos de admirar el sistema que esa gran nación sigue en sus colonias, y de desearlo para su patria.

Por él, no sólo se beneficia la metrópoli y se engrandece desarrollando la riqueza de la colonia, sino que también sirve á la causa de la civilización, despertando en los indígenas el amor al trabajo, y dotándolos de instituciones que se amoldan perfectamente al derecho político moderno.

La colonia del Cabo de Buena Esperanza es hoy una especie de Estado independiente, con su ministerio responsable, sus Cámaras elegidas por el pueblo, y con todo el organismo parlamentario de las naciones más adelantadas de Europa.

El Parlamento de aquella lejana colonia se ocupará en estos momentos en llevar á cabo una obra colosal y de grandísima importancia para el porvenir de aquellas regiones. Trátase de una red de ferrocarriles que cruce en todas direcciones aquella colonia. El proyecto comprende la prolongación de tres gran-

des arterias, que parten de los tres puntos mas importantes de la colonia, y que llegarán hasta los campos de los Diamantes y el Estado libre de Orange. Estas lineas son:

1.^a La del Cabo Beaufort á Hope-town, cuya extension es de 231 millas, y las obras de la cual costarán 1 524 930 libras esterlinas (6 624 650 pesos).

2.^a La línea de Puerto Elizabeth-Cradok á Colesberg; extension, 109 millas. Presupuesto, 659 000 libras (3 295 000 duros próximamente).

3.^a La línea de Colesberg á Hope-town; extension, 100 millas; presupuesto, 550 000 libras (2 750 000 pesos fuertes).

En Hope-town, la doble línea que parte del Cabo y de Puerto-Elizabeth, se bifurcará en direccion á Kimberley y Bloemfontein, capitales respectivamente de los Diamantes y de Orange.

4.^a La línea que partiendo de East-London-Queenstown irá á Aliwal, tambien en direccion al Estado de Orange, tiene 135 millas de extension y su presupuesto asciende á 1 170 000 (5 850 000 duros próximamente).

Estas cantidades son superiores á las calculadas para las otras líneas, porque será preciso atravesar las montañas del Zouberg.

Finalmente, se construiria un pequeño ramal de Cabo Wynburgo á Simons-town, el puerto militar del Africa meridional. Este ramal que no tiene mas que 8½ millas de vía costará próximamente 52 000 libras esterlinas (260 000 duros).

Algunos de los individuos del Parlamento pedian la construccion de otras varias vías férreas, pero el ministro de Obras públicas de la Colonia se ha opuesto á que se aprobaran los proyectos en vista del estado actual de la Hacienda.

Declaró tambien el ministro, al tratar del asunto en las Cámaras, que piensa recurrir á la iniciativa particular para la construccion de esas líneas.

Hé aquí ahora algunos datos curiosos de los rendimientos de las aduanas de aquella colonia durante el mes de Mayo último en libras esterlinas, shelines y peniques.

Aduana de El Cabo.....	36 322	4	11
— Simons-Town.....	44	13	»
— Monsselbay.....	3 409	3	6
— Puerto Elizabeth.....	44 635	2	»
— Puerto Alfred.....	809	»	»
— East-London.....	17 550	»	»

Las importaciones fueron muchas en la misma época.

Los numerosos vapores que llegan á aquellos puertos encuentran siempre mercancías que cargar, si bien en los meses del año en que actualmente nos hallamos disminuye un tanto el movimiento comercial de los

puertos, porque se retrasan los envíos de lanas de Natal y del Transvaal.

(Del Comercio Español.)

VELOCIDAD DE LA LUZ ELÉCTRICA.

Los numerosos ensayos verificados en los focos de luz eléctrica y sus aplicaciones, han inducido á dos físicos americanos, el profesor Forbes y el doctor Young, á emprender nuevos experimentos acerca de la velocidad de la luz y de la luz eléctrica en particular.

El método empleado por dichos sabios es el método clásico de Mr. Fizeau, fundado en las interrupciones de un rayo luminoso por medio de una rueda dentada que presenta á cortos intervalos una serie de pequeños agujeros. Mrs. Forbes y Young han perfeccionado el procedimiento, empleando un solo reflector á distancia, y dirigiendo los rayos luminosos á dos interruptores, colocados, el primero á la distancia indicada y determinada por Fizeau, y el segundo á un cuarto de milla (unos 500 metros) detrás del primero. Este sirve, en cierto modo, de testimonio y prueba para el experimento.

En lugar de atenerse al eclipse total exigido por el sistema de Fizeau, debe procederse de modo que sea absolutamente idéntico el brillo de dos rayos consecutivos, medido detrás del segundo interruptor; la aproximacion se duplica así.

Además es posible elevar en escala determinada las sucesivas intensidades luminosas observadas, y construir una interesante curva de trasmision.

La velocidad media de la luz procedente de un foco de luz eléctrica resulta, de este procedimiento, de 187 200 millas, ó 301 262 quilómetros por segundo.

El rayo luminoso procedente de una lámpara de petróleo no recorre más que 186 500 millas, 300 136 quilómetros por segundo.

El profesor Forbes atribuye la gran rapidez del rayo luminico-eléctrico á la circunstancia de estar constituido en su mayor parte por rayos azules.

Experimentos recientemente practicados en el instituto científico de Wemys Bay (Escocia) con focos de luces de colores, ó de luces blancas descompuestas por el prisma, han demostrado efectivamente que la velocidad de traslacion de los rayos azules excede sensiblemente á la de los demas, y en el 1 por 100 á los rayos rojos.

Estos resultados tienen gran interés, especialmente para los estudios de telegrafía y óptica, que tanto incremento van alcanzando en estos últimos tiempos.

(De La Mañana.)

NOTICIAS.

Nuevo sistema telegráfico.—En la línea de Boston á Nueva-York, de 400 quilómetros de longitud, se ha inaugurado un nuevo sistema de telegrafía, debido á la invencion de tres americanos, Mrs. Foobe, Romdat y Anderson.

El nuevo procedimiento realiza un verdadero progreso desde el punto de vista de la rapidez en la trasmision.

Consiste en escribir el despacho con señales de Morse en tiras de papel, pero no con lápiz, sino por medio de un teclado semejante al de los pianos. Estas tiras pasan en seguida entre ruedas y escobillas de contacto de platino que, á través de las perforaciones, establecen los contactos convenientes y producen las corrientes propias en los puntos y en las rayas.

El trasmisor y el receptor están provistos con un manubrio movido á mano, cuya velocidad limita únicamente la del paso de las tiras.

La trasmision varía entre 1 000 y 1 290 palabras por minuto, de suerte que entre Boston y Nueva-York se ha llegado á transmitir y distribuir con un hilo solamente 1 200 despachos ordinarios con ayuda de 15 perforadores, 15 copiantes y dos buenos empleados en cada una de las extremidades.

A fin de acelerar, se ha llegado á hacer que los mismos expedidores taladren las tiras por medio de instrumentos muy sencillos, y á entregar á los destinatarios, no los despachos, sino el texto del mismo trazado en caracteres de Morse para que lo descifren. De esta suerte, el papel de la Compañía se reduce á la trasmision, lo cual sobre reducir su personal, permite á expedidores y destinatarios corresponderse en cifra por medio de una clave convenida.

Ferrocarril eléctrico.—En la Exposicion de electricidad que actualmente está abierta en París, M. Chrétien presenta un proyecto digno de estudio: se propone establecer un camino de hierro eléctrico de la Magdalena á la Bastilla, pasando por los bulevares, es decir, siguiendo la misma ruta que los actuales ómnibus; y la distancia equivale á la que media entre la Puerta del Sol y el obelisco de la Castellana.

M. Chrétien no sólo no interrumpiría la vía pública, sino que la despejaría, puesto que con su ferrocarril suprimiría los actuales ómnibus.

Propone que se construya un viaducto, sostenido por columnas de 40 en 40 metros. De tal modo combina el servicio de las dos vías que imposibilita los choques. Coloca cada 300 metros una estacion; las escaleras para subir á tomar el tren estarán dispuestas de tal modo, que hasta los que carezcan de piernas las subirán sin sentir.

Cada carruaje llevará una máquina magneto-eléctrica de Gramme; y la electricidad será conducida por hilos que la distribuirán por los coches en circulacion.

Garantiza la comodidad del movimiento, propone dos líneas suplementarias, una desde la plaza de la República siguiendo por el bulevard de Voltaire, y otra por el *carrefour* de Drouot.

Segun la última estadística municipal, pasan 100 000 coches cada 24 horas por los bulevares; esto indica las infinitas personas que utilizan coches y tranvías; pues bien, Chrétien dice que hasta 24 000 personas por hora pueden utilizar su ferrocarril. Coloca doce estaciones, y asegura que se recorrerá en 18 minutos el trayecto que hoy se verifica en unos 40.

El coste será de 6 á 10 millones. El precio del billete lo fija en 10 céntimos; hoy cuesta 15. No pide subvencion, ni garantía de interés; al contrario, abonará al Municipio más de un millon por año.

La obra del célebre ingeniero es grandiosa; está bien estudiada y es digna de realizarse. Por último, dice, para tranquilidad de los viajeros, que en todos los coches irá una persona de su familia.

Dique de Matagorda.—Han quedado terminadas las obras del dique de carena construido por la empresa Lopez y compañía en la playa de Matagorda (Cádiz), cuyo valor ha ascendido á millon y medio de duros.

Puerto de Mayagüez.—Dice un periódico de París que el Sr. Ruiz, de Nueva-York, acaba de ser autorizado por el Gobierno español, con arreglo á la nueva ley de obras públicas, aplicable á Puerto-Rico, para hacer los estudios de un puerto comercial en Mayagüez, con gradas de recorrido, dique flotante, depósitos de carbon y cuanto se necesite para que los buques de mayor porte puedan limpiar sus fondos y reparar sus averías.

Ferrocarril inter-oceánico.—Acaba de terminarse en los Estados-Unidos un nuevo camino de hierro, que pone en comunicacion el Atlántico y el Pacifico; suceso que tiene gran importancia comercial.

Pocas semanas hace que existe esta rápida y nueva comunicacion entre los dos mares. El empalme de la línea férrea de la compañía de Atchinson, Topek y Santa Fé, con la de la compañía del Southern Pacific, se ha verificado el 8 de Marzo en Deming, en el nuevo Méjico, lugar situado á 40 millas al Norte de la frontera mejicana y á 50 millas al Este del límite de Arizona. Ahora se puede ir directamente por camino de

hierro de Nueva-York á San Francisco, siguiendo sucesivamente las líneas del Nueva-York central, del Lake Shore, del Missouri Pacific, del Atchinson, Topek y Santa Fé, y en fin, la del Southern Pacific.

La terminacion del primer camino de hierro interoceánico fué considerada como un acontecimiento nacional, y celebrada con grandes fiestas en medio del entusiasmo nacional. La inauguracion del segundo ha pasado casi inadvertida, y sin la menor demostracion de alegría.

El 17 de Abril último, un tren partia de Kansas-City, en el estado de Missouri; al dia siguiente, otro tren partia de San Francisco, y con esto está dicho todo. La distancia entre estas dos ciudades es de 2 448 millas, ó sea 3 938 quilómetros, de los cuales 1 815 quilómetros son de la línea del Atchinson, de Topek y de Santa Fé, y los restantes 2 123 de la del Southern Pacific. La duracion del recorrido de todo el trayecto es de noventa horas.

La nueva línea tiene gran importancia, sobre todo en el sentido de que abre los territorios, hasta el presente inaccesibles, del Nuevo Méjico y de Arizona, cuyas riquezas minerales van á poder explotarse. Hay en estas regiones inmensos criaderos de oro y plata, depósitos considerables de plomo, de estaño, de cobre, de hulla y de petróleo, que permanecian inexploados y casi como desconocidos.

Por otra parte, el nuevo camino es probable que sea preferido al antiguo por los viajeros, porque atraviesa países de gran belleza natural; el trayecto no es más largo ni más caro; sobre la nueva línea no se encuentra nieve en el invierno, y en el verano un aire seco y puro hace que el calor sea moderado y no sea fatigoso.

Túnel de San Gotardo.—Este túnel que debe inaugurarse á mediados del año próximo, estará iluminado constantemente con luz eléctrica. Se estudia en este momento, el empleo de la electricidad para la traccion subterránea, por medio de los acumuladores: el rio Reuss, que corre por la vertiente Norte, y el Tesino, que se precipita del alto de los Alpes en las llanuras de la Lombardia, ofrecen un depósito ilimitado de fuerza motriz gratuita, que permitirá efectuar siempre la traccion en toda la longitud del túnel de 14 quilómetros, con solo el primer gasto de la instalacion de las máquinas. Semejante aplicacion será ciertamente maravillosa, y no la creemos la única que nos reserva la electricidad.

Sociedad del Creusot.—En la Exposicion Universal de 1878 presentó esta sociedad un modelo del mayor

martillo pilon que poseia, y cuyo peso era de 80 000 quilogramos, y habiendo juzgado su insuficiencia en la actualidad se ha visto precisada á modificarlo últimamente para conseguir el peso de 100 000 quilogramos. Para efectuar esta delicada operacion, se ha añadido una pieza suplementaria de 20 000 quilogramos, entre el martillo y el portamartillo; esta pieza tiene un metro de altura, habiendo sido tambien necesario levantar en un metro igualmente, toda la parte superior de la armadura, con objeto de ganar la misma altura en la caida y obtener de este modo, 500 000 quilogramos de trabajo efectivamente disponible. La trasformacion realizada da los mejores resultados, y esta enorme herramienta modificada, como queda dicho, funciona hoy con la mayor regularidad y precision.

PRECIOS DE MATERIALES.

LÓNDRES 2 DE SETIEMBRE DE 1881.

METALES.

Latón.	L.	S.	D.	L.	S.	D.
Planchas, por libra	»	»	8½	»	»	»
Yellow metal	»	»	6	»	»	6¼

Cobre.

Barras de Chile, por tonelada..	59	5	»	59	10	»
English tough best	65	10	»	68	»	»
Planchas	72	»	»	73	»	»

Hierros.

Welsh, barras, por tonelada....	5	5	»	»	»	»
Staffordshire, dº	6	15	»	»	»	»
Fundicion núm. 1, Cleveland ..	2	6	3	2	6	6

Plomo.

Inglés, por tonelada	44	45	»	45	2	»
Español	44	40	»	»	»	»
Planchas	45	»	»	45	10	»

Plata.

Onza	»	»	»	»	»	»
------------	---	---	---	---	---	---

Azogue.

Frasco	6	5	»	6	10	»
--------------	---	---	---	---	----	---

Acero.

Fundido de 1.ª, por tonelada....	34	»	»	50	»	»
Inglés para resortes	48	»	»	»	»	»

Estaño.

Straits, por tonelada	91	5	»	91	45	»
Banca	»	»	»	»	»	»
Inglés refinado	97	10	»	98	»	»

Hoja de lata.

De leña I. C., por caja	4	2	»	4	4	»
De coke, id	»	48	»	»	48	6

Zinc.	L.	S.	D.	L.	S.	D.
Planchas inglesas, por tonelada.	20	5	»	20	10	»

CARBONES.

Carbones.

Newcastle y Durham, por ton..	»	5	6	»	8	»
-------------------------------	---	---	---	---	---	---

Coke.

Durham, por tonelada.....	»	9	6	»	40	»
Cleveland.....	»	9	»	»	9	6

PRODUCTOS QUÍMICOS.

Ácidos.

Agua fuerte, por libra.....	»	»	3	»	»	3½
Acido sulfúrico, por libra.....	»	»	0½	»	»	4
Sal amoniaco, por tonelada....	30	»	»	38	»	»
Arsénico blanco, por quintal...	»	23	»	»	24	»
— en polvo, por quintal..	»	10	6	»	40	6
Cloruro de cal, por quintal....	»	5	»	»	5	3
Borax refinado, por quintal....	»	61	»	»	65	»
Azufre inferior, por tonelada...	»	»	»	»	»	»
Azufre flor, por tonelada.....	10	»	»	12	»	»
Vitriolo verde, por tonelada....	12	»	»	45	»	»
Sulfato de cobre, por quintal...	»	49	3	»	21	»
Acetato de plomo, por quintal..	»	35	»	»	40	»
Minio, por quintal.....	»	15	6	»	16	6
Carbonato de plomo, por quintal.	»	49	»	»	20	6
Litargirio, por quintal.....	»	17	»	»	20	»
Bicromato de potasa, por libra..	»	»	5½	»	»	6
Nitro inglés refinado, por quint.	»	25	»	»	26	»
— de Bombay, por quintal..	»	»	»	»	»	»
— de Bengala, por quintal..	»	21	6	»	22	»

	L.	S.	D.	L.	S.	D.
Sosa cáustica, por quintal.....	»	40	»	»	40	6
— cristalizada, por tonelada.	3	»	»	3	5	»

U.

SECCION OFICIAL.

Gacetas de Agosto y Setiembre.

MINISTERIO DE FOMENTO.

Gaceta del 22 de Agosto.—Real orden aprobando la subasta del 1.º de Agosto, declarando adjudicado á favor de D. Miguel Muruve la concesion del ferrocarril de Medina del Campo á Segovia, con la subvencion de 5030 720 pesetas.

Gaceta del 26.—Real decreto transfiriendo los sobrantes de crédito del material de carreteras, 950 000 pesetas para reparacion, conservacion y carreteras de Cataluña.

MINISTERIO DE ESTADO.

Gaceta del 24.—Anuncio de vacantes de las plazas de pensionados de mérito por las secciones de Pintura y Escultura de la Academia Española de Bellas Artes en Roma y de número de la de Arquitectura, admitiéndose solicitudes en el plazo de dos meses.

MINISTERIO DE ULTRAMAR.

Gaceta del 31.—Real decreto autorizando al Ministro para admitir á público concurso proposiciones para establecimiento y explotacion de un cable submarino entre Cuba y Méjico, con arreglo al pliego de condiciones que se inserta.

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.
22 Agosto.	Madrid.	21 Setiembre.	Cilindros de zinc para telégrafos.....	[Adquisicion.	»
» »	»	» »	5 000 quilogramos de sulfato de cobre para idem...	»	4 000
» »	Cádiz.	» »	Obras en los almacenes de pólvora del departamento marítimo de Cádiz.....	Construccion.	1 964'50
» »	Cartagena.	3 Octubre.	Obras en el piso principal de la Administracion de la Armada.....	»	2 988'78
24 »	Madrid.	12 Setiembre.	Derribo de muros y casetas y desmonte de terrenos detras del Museo Nacional.....	»	19 451'75
26 »	Salamanca.	» »	Obras en las oficinas del Estado.....	»	6 306
28 »	Badajoz.	5 »	Carretera de San Juan del Puerto á Cáceres.....	Acopio de materiales.	62 984
» »	»	» »	Carretera de Calzadilla á los Santos.....	»	138 272'21
» »	Zamora.	30 »	Casa consistorial y escuela en Cerecinos de Campos.	Construccion.	14 946'05
31 »	Badajoz.	26 »	Carretera de Villafranca de los Barros á Campillo (primer trozo).....	»	154 386'90
» »	Huelva.	13 »	Varias carreteras.....	Acopio de materiales.	»
» »	Toledo.	24 »	Varias carreteras.....	»	»
1.º Setiembre.	Santander.	26 »	Puente sobre el rio Nansa..	Construccion.	218 750'96
3 »	Valencia.	2 Octubre.	Falúa para los carabineros.....	»	»

NOTICIAS OFICIALES.

Gaceta del 30 de Agosto.—Estatutos del Banco agrícola y comercial de Palma (Islas Baleares).

Gaceta del 30.—Balance de la Sociedad metalúrgica la *Naredina*.

Gaceta del 2 de Setiembre.—Estatutos de la Sociedad minera industrial del Coto de Hellin.

Gaceta del 5.—Estatutos de la Compañía de trasportes marítimos (Barcelona).