

MEMORIAL DE INGENIEROS Y REVISTA CIENTÍFICO-MILITAR,

PERIÓDICO QUINCENAL.

Puntos de suscripcion.

En Madrid: Biblioteca del Museo de Ingenieros.—En Provincias: Secretarías de las Comandancias Generales de Ingenieros

1.º de Abril de 1878.

Precio y condiciones.

Una peseta al mes, en Madrid y Provincias. Se publica los dias 1.º y 15, y cada mes reparte 40 páginas de Memorias y de parte oficial.

SUMARIO.

Líneas telegráficas subterráneas.—Acuartelamiento en Alemania.—Experiencias sobre torpedos hechas en Cádiz.—Método ozonométrico del Sr. D. J. Collazo.—Un vacío en la física moderna.—Aparato Loire para reducir y ampliar los dibujos.—Crónica.—Novedades del Cuerpo.

LÍNEAS TELEGRÁFICAS SUBTERRÁNEAS.

De la *Italia Militare* del 10 de Noviembre de 1877, tomamos el siguiente artículo, firmado por el Capitan de ingenieros italiano G. Donesana:

«Las fortificaciones de Roma, como es sabido, tienen por objeto poner la capital del reino de Italia al abrigo de una sorpresa de un enemigo audaz que, desembarcando un pequeño cuerpo de tropa en un puerto de las costas del Mediterráneo y á la distancia conveniente de Roma, intentase de este modo posesionarse de la ciudad. La experiencia de las recientes guerras ha demostrado el absurdo de semejante empresa contra plazas provistas de fuertes destacados y de guarniciones vigilantes, aunque relativamente cortas.

Entre los medios que influyen en el aumento de la vigilancia, y por tanto en hacer del todo imposible las sorpresas, se cuenta un extenso y seguro sistema de señales.

Las líneas telegráficas aéreas están demasiado sujetas á ser destruidas por el enemigo para poder ofrecer la seguridad que exige el tiempo de guerra, y el Comandante de una plaza no puede, ciertamente, contar con las que estén del lado del enemigo. Tampoco las señales ópticas presentan mayores garantías sobre la no interrupcion del servicio, puesto que por la naturaleza misma de las cosas llenarán ménos su cometido en las ocasiones de noche ó nieblas, que son las más favorables para un ataque atrevido.

Tan supérfluo es, pues, empeñarse en demostrar la necesidad de asegurar del mejor modo posible las comunicaciones entre Roma y los puntos más importantes de la costa occidental, á lo ménos por el camino que puede suponerse elegiría el enemigo que tratase de apoderarse de esta ciudad por medio de un golpe de mano, como si tuviésemos que esforzar las razones para demostrar la necesidad del calor y la luz para la vida animal.

Pero ¿hay un medio de sustraer de la vista y librar de los destrozos al alambre telegráfico? Lo hay, y así lo enseña la campaña de 1870 á 1871. La plaza fuerte de Strasburgo se mantuvo en comunicacion telegráfica con el gobierno nacional mucho tiempo despues de su acordonamiento, á pesar de las minuciosas investigaciones del ejército sitiador que, conocedor del hecho, nada pudo inquirir que le pusiese en disposicion de descubrir cómo se verificaba la tal comunicacion, y cuando llegó á saberlo no pudo prontamente destruir la línea que corría subterráneamente y cuyo trayecto ignoraba. Queda, pues, por esto demostrado que las líneas bajo de tierra, si están bien dispuestas, pueden conservarse por mucho tiempo aun en el terri-

torio ocupado por el enemigo; los alemanes apreciaron este hecho y el año 1876 emprendieron la construcción de una nueva red telegráfica enterrada. El ramal de línea puesto en dicho año, segun este sistema, entre Berlin y Hall dió excelentes resultados, tanto bajo el punto de vista de la manera de funcionar, como respecto á la conservacion del material, y en el curso del año se construyeron otros ramales de línea subterránea de Berlin á Colonia, Berlin á Francfort sobre el Mein, Berlin á Strasburgo, á los que se unieron bien pronto las líneas Hamburgo á Kiel, Berlin á Bresleau y Berlin á Königsberg (1). En una época no lejana, las ciudades alemanas de importancia política ó militar estarán, pues, en comunicacion telegráfica subterránea. En Inglaterra, donde hasta hace pocos años se obligaba á algunas compañías á emplear para tender sus alambres otros medios que el aéreo ordinario, las líneas telegráficas subterráneas tienen un desarrollo notable.

Aún más; la misma Turquía ha recurrido al principio de la guerra actual á poner en comunicacion entre si los puntos más importantes de la orilla derecha del Danubio por este sistema telegráfico, obligada por la necesidad de mantener el alambre conductor de la electricidad al resguardo de las averías que continuamente causaban á las líneas aéreas las partidas rusas que de noche pasaban el rio en barquillas para hacer correrías.

Si, pues, se considera que esta clase de líneas, cuya superioridad sobre las aéreas para usos militares nadie puede poner en duda, tienen menor gasto y mayor facilidad de instalacion en los terrenos llanos, siendo su entretenimiento sencillo y módico, queda demostrada la utilidad de su adopcion para el caso que nos ocupa.

Y no sólo convendrá emplear dichas líneas para unir entre si y con Roma los puntos más importantes del litoral en los límites ántes indicados, sino que también se debe establecer la comunicacion de los fuertes entre si y con el centro oficial en la ciudad.

Demostrada dicha necesidad, es de interés el conocer cuanto se refiera al conductor adoptado en Alemania para esta clase de líneas y á la manera de colocarlo en el terreno.

El conductor está dispuesto casi como el *cable submarino*, teniendo su *alma* ó parte conductora de la electricidad formada por siete alambres de cobre, enroscados como los ramales de una cuerda y cubiertos por una envuelta de *caouchouc*. En la fabricacion se mantiene algo húmeda la capa de esta sustancia adherente al alambre, por haber demostrado la experiencia ser útil semejante disposicion, que hace ménos sensibles los efectos de las perturbaciones producidas por las corrientes inducidas que se desarrollan en los hilos adyacentes al que recorre la electricidad cuando en un mismo surco se han enterrado más de un cable.

No hay datos para poder juzgar de la duracion de los hilos que se colocan en contacto con la tierra, á causa de la novedad

(1) Véase el número de esta Revista de 1.º de Octubre de 1877, página 150.

del sistema; pero se la calcula en seis ó más años, es decir, en no ménos tiempo de la asignada á los cables submarinos.

La colocacion del hilo se hace por medio de una máquina construida con este objeto por *Siemens*: en Berlin ha dado excelentes resultados en la operacion de tender el conductor de la línea de Berlin á Hamburgo, siendo por tanto generalmente adoptada para esta clase de trabajo.

La excavacion de las tierras se lleva hasta 1 metro de profundidad por 50 centímetros de ancho, cuyo trabajo se encomienda á una gran rueda de 3 metros de diámetro, provista en su circunferencia de palas que mueven la tierra y la llevan, continuando su movimiento de traslacion, al centro de dicha rueda, mediante un mecanismo á propósito, desde donde vuelve á caer en el surco. Esta rueda se pone en movimiento por una locomóvil que tira de ella. Delante marcha un carro tirado por dos caballos, en el que van cargados los conductores que se quieren enterrar; cada conductor está dirigido por medio de dos tubos sujetos lateralmente á la locomóvil, y vá quedando colocado en la trinchera al pasar la rueda, por otro mecanismo de una disposicion sencilla. De este modo no le queda al encargado de la operacion de enterrar el cable, otro trabajo que el de igualar la tierra. Si á la locomóvil de *Siemens* fuese posible sustituir una locomotora de camino ordinario no habria más que proporcionarse la rueda y con poco gasto se podria efectuar cuanto queda dicho.»

Hasta aqui el artículo del Capitan de ingenieros *G. Donesana*; pero en el número de la *Italia Militare* correspondiente al 24 del mismo mes, se ve el autor del artículo precisado á rebatir las impugnaciones que á su proyecto le opondrá el periódico *L'Esercito* en su número 136. A nuestro modo de ver, la defensa queda victoriosa, aunque entre los inconvenientes que se achacan á las líneas telegráficas enterradas los haya de importancia, como son, en primer lugar, la dificultad de restablecer la corriente cuando ocurre una interrupcion por no conocerse fácilmente dónde está la solucion de continuidad, y en segundo, la guerra que hacen á la envuelta del conductor algunas sabandijas roedoras que viven debajo de tierra, cuyas mordeduras ponen desnudo el hilo de cobre y en contacto con el terreno, y hacen por tanto que se pierda la corriente. En apoyo de este temor, cita el *Esercito* la línea entre Mántua y Verona, establecida por los austriacos por el año 1850, que al principio funcionó bien, pero pronto se descompuso y luego cesó de funcionar, quedando abandonada al año siguiente, cuyo conductor era de la clase y composicion del descrito arriba, como usado en Alemania.

El Capitan *G. Donesana* apela á la opinion de *Blavier* que apoya el establecimiento de las citadas líneas telegráficas enterradas en su obra sobre *Telegrafia eléctrica*, impresa en Paris en 1867, y sobre todo á la experiencia de las que se hallan funcionando en Francia, Inglaterra y Alemania y cree que la envuelta atacada por los roedores, debió ser de gutta-percha y no de caoutchouc. La experiencia sólo puede dilucidar este punto de polémica.

El asunto merece por su importancia la mayor atencion: desde luego las líneas aéreas son imposibles de conservar al menor amago del enemigo, y por tanto, son inútiles en tiempo de guerra; las enterradas, aun dado caso de que puedan garantizarse de los ataques de las sabandijas, cubriendo los hilos conductores de una sustancia en que sus dientes no hagan mella ó que no sea de su gusto, deben ser sumamente difíciles de conservar ocultas, pues el caso de Strasburgo en la guerra franco-prusiana es una excepcion. Es un axioma que un secreto sabido por más de dos personas deja de ser tal secreto y la misma composicion de los ejércitos modernos, en que el soldado es forzoso y por lo tanto propenso á la desercion, es una causa de legitimo temor.

Sólo las líneas ópticas pueden ser líneas militares en campaña para grandes distancias, y por eso lo prudente es dotar de aparatos ópticos las estaciones, y servirse de la electricidad en líneas enterradas ó aéreas durante la paz ó antes del acordonamiento de un punto fortificado, todo el tiempo que buenamente se pueda aprovechar tan ventajoso y expedito medio de comunicacion.

ACUARTELAMIENTO EN ALEMANIA.

Acaba de presentarse al Reichstag un proyecto de ley, cuyo objeto es suprimir definitivamente para tiempo de paz, los acantonamientos en que el soldado se alojaba, y como consecuencia de esta medida, construir en todas partes los cuarteles necesarios para contener todos los hombres pertenecientes al efectivo permanente del ejército. El *Deutsh-Heeres-Zeitung* contiene los siguientes datos sobre el referido proyecto de ley y las consideraciones en que está fundado.

Por una parte es oportuno y equitativo disminuir la carga que el acantonamiento impone á las poblaciones, y por otra, con este último sistema, es mucho más difícil conservar la salud de los hombres y mantener la disciplina. En el proyecto de acuartelamiento se ha tenido muy presente mantener cierta relacion entre los cuerpos de ejército y las divisiones, de manera que se conserva en cuanto es posible la facilidad en la movilizacion y concentracion de las tropas, teniendo además en cuenta otras consideraciones, como por ejemplo, la de situar guarniciones en las poblaciones universitarias, para facilitar á los estudiantes el servicio militar á que están obligados.

La suma necesaria para ejecutar el acuartelamiento proyectado, se eleva á 841 millones de reales, de los cuales 815 se destinan á nuevas construcciones, reservando la diferencia para indemnizar á Sajonia y Wutemberg de los edificios militares que ya han levantado. En este presupuesto de gastos se valúa la construccion en 5 á 6000 reales por hombre y de 6 á 7000 por caballo.

Conviene recordar que ya en 1872 se asignaron para el acuartelamiento 112 millones y medio de reales, tomados de la indemnizacion de guerra; suma que, sin embargo, ha sido excedida desde 1876, en cuyo año se gastaron 40 millones en lugar de 25 que sólo quedaban ya de la cantidad total referida.

A continuacion se indican los puntos de guarnicion donde se construyen ó construirán cuarteles para las tropas de los diversos cuerpos de ejército, y el gasto correspondiente á cada uno.

Cuerpos de la Guardia. Berlin y Potsdam; coste aproximado 38 millones.

1.^{er} cuerpo de ejército. Bartenstein, Braunsberg, Culm, Dantzig, Friedland sobre el Alle, Graudenz, Gumbinnen, Königsberg, Memel, Riesenburg, Rosenberg, Stargardt, Thorn; se calcula el gasto en 85 millones de reales.

2.^o cuerpo de ejército. Belgard, Bromberg, Cöslin, Colberg, Alt-Damm, Demmin, Gartz sobre el Oder, Gnesen, Greifenberg en Pomerania, Greifswald, Pasewalk, Stargard en Pomerania, Stettin, Stolp, Swinemünde, Treptow; con el coste aproximado de 111 millones de reales.

3.^{er} cuerpo de ejército. Beeskow, Brandenburg, Cottbus, Crossen, Francfort sobre el Oder, Fürstenwalde, Havelberg, Interbogk, Landberg, Liebenwalde, Lübben, Perleberg, Prenzlau, Rathenow, Neu-Ruppin, Schwedt sobre el Oder, Spandau, Wrinzen sobre el Oder, Zullichau; el importe será de 128 millones y medio de reales.

4.^o cuerpo de ejército. Ascherleben, Bernburg, Düben, Gardelegen, Gera, Grafenhainichen, Halberstadt, Halle, Remberg, Langensalza, Magdeburgo, Neustadt de Magdeburgo, Merseburgo, Mulhausen, Rudolstadt, Salzwedel, Schmiedeberg, Sten-

dal, Tangermünde, Torgau, Weissenfelds, Wittenberg; los presupuestos importan 101 millones de reales.

5.º *cuervo de ejército.* Bojanowo, Fraustadt, Preistadt, Glogau, Görlitz, Janer, Liegnitz, Lissa, Lüben, Ostrowo, Pleschen, Posen, Rawiez, Schrimm, Sprottau, Unruhstadt; el gasto será de 68 millones de reales.

6.º *cuervo de ejército.* Guhran, Herrnstadt, Namslau, Neisse, Neustadt, Ohlan, Batibor, Schweidnitz, Strehlen, Winzig; importe calculado 28 millones de reales.

7.º *cuervo de ejército.* Bielefeld, Detmold, Düsseldorf, Minden, Münster, Wesel; el gasto será de 24 millones de reales.

8.º *cuervo de ejército.* Bonn, Colonia, Juliers, Saarluis, Trier (Tréveris); presupuestos 15 millones de reales.

9.º *cuervo de ejército.* Altona, Plensburg, Hadersleben, Lehe, Mölln, Rendsburg, Rostock, Schleswig, Schwerin, Sonderburg, Stade, Wandsbeck; el gasto de 64 millones de reales.

10.º *cuervo de ejército.* Blankenburg, Celle, Cloppenburg, Emden, Göttingue, Hammeln, Hanover, Hildesheim, Lüneburg, Nordheim, Oldenburgo; sus importes no se han fijado aún.

11.º *cuervo de ejército.* Cassel, Darmstadt, Eisenach, Frankfurt sobre el Mein, Giessen, Hofgeismar; cuyos presupuestos aún no están formados.

12.º *cuervo de ejército (Sajon).* Borna, Dresde, Freiberg, Geithain, Grossenhain, Leipzig, Oschatz, Pirna, Rochlitz, Chemnitz, Zittau; gasto aproximado 74 millones de reales.

13.º *cuervo de ejército (de Wurtemberg).* Stuttgart, Heilbronn; gasto calculado 9 millones de reales.

14.º *cuervo de ejército.* Friburgo de Brisgau, Heidelberg; importe 15 millones de reales.

15.º *cuervo de ejército.* Metz, Mulhouse; presupuesto aproximado 8 millones de reales.

La cantidad total necesaria para las construcciones designadas en este plan de acuartelamiento, será precisamente distribuida en un cierto número de años, fijándose en cada presupuesto la suma que anualmente se destine á dicho objeto.

Ya que tratamos de esta cuestion, creemos oportuno extractar algunas noticias sobre los cuarteles en Alemania, que en el año próximo pasado publicó el *Bulletin de la Reunion des Officiers*, segun los datos tomados por un oficial ruso.

Aunque no pueden referirse los referidos cuarteles á un tipo general, pues hay algunos muy antiguos y levantados en circunstancias diversas, se indicarán, sin embargo, las bases adoptadas generalmente para los cuarteles de moderna construccion.

Lo primero de que se trata siempre es de *facilitar la instruccion bajo todos conceptos*; asi es que los nuevos cuarteles de infanteria tienen un gran patio ó plaza para ejercicios, sala de instruccion práctica ó maniobras, talleres, almacenes, etc., y generalmente forman un gran cuadrilátero, que cierran tres cuerpos de edificios, donde se alojan los tres batallones del regimiento, y en el cuarto lado está el salon para maniobras, quedando en el centro el patio de ejercicios.

En los cuarteles de caballeria se procura que todos los ginetes estén reunidos en un solo edificio, y que cada escuadron tenga para sus caballos una cuadra especial; considerándose indispensables en cada edificio un picadero cubierto y otro descubierta, aunque no ocupe aquel todo un regimiento; si bien dichos picaderos, lo mismo que los locales para maniobras, no son por lo general muy grandes.

Estos picaderos ó locales carecen de caloríferos, asi es que en el invierno son muy frios, hasta el punto de que suele preferirse instruir á los reclutas al aire libre, mejor que en la atmósfera húmeda y helada de los salones de maniobras.

Los cuarteles de artilleria son bastante semejantes á los de caballeria, aunque á veces se encuentran menos concentradas

las fuerzas y no tienen por lo tanto tipo tan marcado los edificios.

En muchos cuarteles se ven pintados en las paredes de los patios y salas de maniobras diferentes modelos de los blancos usados en el ejército, que sirven para la instruccion de punteria y tiro, la cual se hace al principio con pequeños fusiles ó modelos adecuados; y además en todos los puntos de guarnicion hay un campo de tiro especial para cada regimiento de infanteria ó caballeria: los poligonos para tiro de artilleria son más raros.

Casi todos los cuarteles y picaderos cubiertos, aún en poblaciones pequeñas, están alumbrados con gas.

Los regimientos que residen en ciudades populosas (y esta residencia es perpétua para cada cuerpo en tiempo de paz) no tienen en sus cuarteles calabozos ni cuartos de correccion, ni tampoco cuerpos de guardia, suponiéndose sin duda que la llamada entre nosotros de *prevencion*, tiene por exclusivo objeto la custodia de los presos.

Para suplir á aquellos locales hay, como sucede en Berlin, una cárcel correccional militar á donde envian todos sus presos y arrestados los cuerpos de la guarnicion, y cuyo establecimiento depende por todos conceptos de la administracion militar. Este sistema se considera ventajoso por varios conceptos.

(Se continuará.)

EXPERIENCIAS SOBRE TORPEDOS HECHAS EN CÁDIZ.

Continuando la Comision mixta las experiencias en la bahia de Cádiz, ha obtenido resultados que, aunque no muy importantes en general, ofrecen bastante interés para nosotros por cuanto demuestran se van familiarizando ya nuestros oficiales y tropas con el uso de tan poderoso elemento de guerra.

Las experiencias se multiplican en el extranjero y últimamente se han emprendido en Portugal, conociendo todas las potencias el alcance de este medio de ataque y defensa tan nuevo como poderoso. España, por su posicion peninsular y su poca marina de guerra, es una de las naciones más interesadas en perfeccionar y conocer á fondo el uso de los torpedos.

El Coronel de Ingenieros D. Leopoldo Scheidnagel, Vocal de la Comision mixta nombrada para estos estudios, nos ha remitido la siguiente nota, en que se consignan los resultados á que hemos aludido ántes.

«En las experiencias llevadas á efecto en la Caleta del castillo de Santa Catalina de Cádiz, para la resolucion sobre el material reglamentario que deba proponerse con aplicacion á las minas hidráulicas defensivas, no correspondieron los resultados en un principio á la seguridad debida en las explosiones, condicion tan esencial en un sistema de semejantes defensas. Los ensayos y estudios de los diversos elementos que entran á formar parte del problema en general, han sido objeto de una atencion especial, y las últimas pruebas en grande escala, realizadas en los dias 7 y 21 del mes próximo pasado, han demostrado que quedan vencidas prácticamente las dificultades que en un principio presenta toda cuestion nueva, sobre todo si, como en esta ocasion, se lucha tambien con la escasez de medios.

Darémos una breve descripcion de las experiencias últimas.

En primer lugar, las envueltas de que se disponia no ofrecian la seguridad necesaria en sus condiciones de estanco, como habian ya comprobado ensayos anteriores con otras de igual naturaleza y construccion. Para evitar en lo posible semejante defecto, se las preservó exteriormente con dos capas de alquitran mineral y en seguida con otra de un compuesto formado de 1 parte de alquitran vegetal, otra de cal hidráulica y 5 partes de arena gruesa, cubriendo el todo despues por una tercera capa de cal hidráulica. El estanco de la envuelta quedó así asegurado.

Todas las envueltas empleadas fueron semejantes, de forma

tronco-cónica, de palastro, con 3 milímetros de espesor, y construidas en el arsenal de la Carraca.

Las experiencias llevadas a cabo en los meses anteriores, demostraron la necesidad de resguardar de un modo conveniente á los cebos, no sólo de toda humedad por el agua que pudiese penetrar en el interior de la envuelta, sino también de toda rotura ó falta de aislamiento en los conductores del cebo, ya por efecto del peso de la carga misma del torpedo, ya por otras causas, además de la conveniencia de que el cebo también ocupe una posición invariable para producir su máximo efecto, debiendo ser aquella la del centro de gravedad del volumen de la carga.

A este fin se adoptaron unas campanas de resguardo del cebo, hechas de latón, de $\frac{3}{4}$ de milímetro de espesor, perfectamente atorilladas á las boquillas del torpedo, encerrando además del cebo, la carga iniciadora de explosión.

El buen resultado del sistema se comprobó en la experiencia que tubo lugar el día 7 ya citado.

Se colocó el torpedo á una distancia de la estación de fuegos de 640 metros, y en las siguientes condiciones.

Carga del torpedo, 97 kilogramos de dinamita.

Idem iniciadora de explosión 3,36 kilogramos, encerrada en la campana de resguardo con dos cebos Silvertan puestos en circuito.

Línea de menor resistencia de la carga 5 metros.

Pila de fuegos, 11 pares Bunsen, modelo grande.

Resistencia del cable 4,6 Ohms.

Idem de los cebos (platino) 0,50 á 0,70 Ohms.

Seis pares bastaron para vencer todas las resistencias del circuito, y el resultado de la explosión fué enteramente satisfactorio.

Comprobadas de esta manera las ventajas de las campanas de resguardo referidas, se pasó á ejecutar las experiencias del día 21, dando fuego á dos torpedos, uno de dinamita y otro de algodón-pólvora, colocando además otro tercero con dinamita averiada, procedente de ensayos anteriores, á 18 metros de distancia del primer torpedo, para atestiguar el efecto de su explosión sobre otro en las condiciones dichas.

Hé aquí sus condiciones y resultados.

Primer torpedo.

Envuelta, del tipo que ya se ha indicado.

Carga 97,50 kilogramos de dinamita, con 75 por 100 de nitroglicerina.

Carga iniciadora 2,50 kilogramos de dinamita, con dos cebos dinámicos Silvertan, encerrados en su campana de resguardo.

Longitud total del cable 977 metros, dando para el torpedo una distancia á la estación de fuegos de 935 metros.

Profundidad de inmersión de la carga 5 metros.

Sonda en pleamar 16^m.50.

Naturaleza del fondo, arena.

Pila de señales, dos elementos Leclanché.

Pila de fuego 14 pares Bunsen, modelo grande.

Resistencia del cable 7,4 Ohms.

La explosión dió lugar á una primera ampolla de forma parabólica, de 33 metros de altura por 96 de base: pasado este primer periodo, el agua se abrió paso, elevándose en forma de espuma á unos 101 metros, pudiéndose calcular que el volumen de agua puesto en movimiento por la acción de la mina fué de 119,676 metros cúbicos.

Antes de dar fuego al torpedo, se comprobaron los pasos de la corriente de la pila de señales por la línea, así como la instalación de la mesa de pruebas y demás aparatos de estación.

Segundo torpedo.

Envuelta igual á la anterior.

Carga 91 kilogramos de algodón-pólvora húmeda y comprimida, sistema Abel.

Carga iniciadora 0,684 kilogramos de algodón-pólvora seca, con dos cebos de platino Silvertan, encerrado todo en su campana de resguardo.

Longitud total del cable 602 metros.

Distancia del torpedo á la estación 580 metros.

Profundidad de inmersión de la carga 8 metros.

Sonda en pleamar 14 metros.

Naturaleza del fondo, arena.

Pilas de señales y de fuegos, las mismas anteriores.

Resistencia del cable 4,2 Ohms.

La explosión produjo la ampolla de 26 metros de altura y 51 de base, ascendiendo la altura del agua en el segundo periodo del efecto de la voladura á 78 metros, de lo que puede calcularse un volumen total de agua levantada de 26.533 metros cúbicos.

Tercer torpedo.

Envuelta como las anteriores, encerrando 113 kilogramos de dinamita averiada, y situado á 18 metros del primer hornillo citado, y á una inmersión igual ó sea de 5 metros.

Este torpedo fué destruido completamente por la explosión del primero, sin haberse encontrado ni el menor vestigio, en las pesquisas hechas después al efecto.

Los resultados de las explosiones fueron completamente satisfactorios y en armonía sus efectos con los cálculos hechos para comprobarlos.

MÉTODO OZONOMÉTRICO

DEL SR. D. J. COLLAZO,

antiguo alumno de la Academia de San Carlos é individuo del Observatorio Meteorológico central de Méjico.

Todo lo que se refiera á un asunto de tanta importancia como el conocimiento del ozono, que ha venido á modificar en gran manera las ideas que sobre el oxígeno, y por tanto, sobre el aire atmosférico se tenían hasta hace algún tiempo, merece la atención y el estudio de los hombres de ciencia.

La circunstancia de ser este estudio del método para medir la influencia del ozono, obra de un observador mejicano, y venir en el *Boletín del Ministerio de Fomento de la República*, y por tanto, escrito en nuestra lengua, en que desgraciadamente tan poco original se halla referente á las ciencias naturales, hace este trabajo más apreciable á nuestros ojos y también, creemos, á los de nuestros lectores.

Esta publicación oficial de la república mejicana tiene cambio con nuestro MEMORIAL, y nos proponemos publicar los artículos que sean apropiados á la índole de nuestro periódico, en prueba de nuestra simpatía y del indisputable mérito científico de dicho *Boletín*, empezando hoy por el citado arriba.

Aunque Méjico sea ya para España un país extranjero, todavía los lazos de igualdad de raza y de lenguaje hace que se puedan tomar como motivos de satisfacción los adelantos en las ciencias de aquellos de sus hijos que tan dignamente demuestran sostener la competencia de la raza latina con la anglo-sajona, tan absorbente y predominante en el mundo descubierto por Colón con barcos españoles, y conquistado por Cortés bajo los pliegues del morado estandarte de Castilla.

«El ozono descubierto y estudiado por Schönbein es incoloro, y su olor penetrante y nauseabundo es comparable á los del cloro y del fósforo en combustión. El ozono es uno de los agentes de oxidación más poderosos; oxida en frío la plata y el mercurio húmedos, no ejerciendo acción ninguna sobre el agua pura; destruye prontamente las materias colorantes orgánicas, se combina con el cloro en presencia del agua, y forma ácido clorhídrico. El ozono es absorbido rápidamente por un gran número de sustancias vegetales y animales, tales como la albumina, la caseína, la fibrina, etc.; destruye además todos los miasmas oxidables, siendo por este motivo un agente de desinfección. Una de sus propiedades más interesantes en lo relativo á la medicina y á la fisiología, es la acción que ejerce en la economía animal excitando los pulmones, provocando la tós y la sofocación, y acaba por ser una sustancia deletérea, suficientemente tóxica para ocasionar la muerte.

De los estudios de Mr. Houzeau relativos á la generación natural del ozono, se puede deducir:

1.º Que el ozono existe normalmente en el aire, como el ácido

carbónico, pero que la intensidad con que obra, en un punto dado de la atmósfera, es muy variable.

2.º Que el aire del campo contiene en el máximo cerca de $\frac{1}{450000}$ de su peso ó $\frac{1}{700000}$ de su volumen.

3.º Que su manifestacion en los papeles reactivos es mayor en el campo que en las ciudades, lo cual puede depender de la mayor circulacion de aire en los campos que en las calles.

4.º Que la frecuencia del ozono varía segun las estaciones; así, es muy grande en la primavera, fuerte en estío, débil en otoño y más débil aún en invierno.

5.º Que las lluvias, los vientos y todas las grandes conmociones atmosféricas, aumentan su produccion.

6.º Que, en fin, la electricidad atmosférica, no la que aparece bajo la forma de chispas ó relámpagos, sino la que se esparce en efluvios oscuros, es la causa más eficaz de la generacion del ozono en la naturaleza.

El ozono es producido: 1.º, por la vegetacion; 2.º, por la evaporacion; 3.º, por acciones químicas; y por último, por las descargas eléctricas; y para reconocer su presencia en el aire atmosférico, se utiliza una de sus propiedades características, que consiste en que desaloja el iodo de los ioduros, cuya sustancia, puesta en contacto con el almidon, produce un compuesto de iodo de almidon, que en presencia del agua toma una coloracion violada. En virtud de esto, el método más comun para reconocer la presencia del ozono consiste en exponer á la accion del aire unas bandas de papel cubierto de engrudo, hecho en una solucion de iodo de potasio preparada segun diversas fórmulas, de manera que al exponer el papel preparado, se verifican las reacciones mencionadas, y la coloracion más ó ménos intensa de la banda hace conocer el estado ozonoscópico de la atmósfera en el lugar de la observacion; mas es difícil que los papeles sean siempre semejantes, en atencion á que el ozono obra sobre la solucion ioduro-almidonada desde el momento en que se está preparando, verificándose desde luego un principio de descomposicion; además, preparando los papeles como se ha dicho, es muy probable que contengan ó un exceso de iodo, ó un exceso de almidon, segun el grado de agregacion de esta última sustancia; en el primer caso, la cantidad de almidon puede no ser suficiente para formar la combinacion con todo el iodo puesto en libertad por el ozono. Otra causa de error depende del estado higroscópico del aire, pues el iodo de almidon es soluble en el agua fria y se volatiliza más ó ménos con el líquido, segun la mayor ó menor velocidad del viento que, como se sabe, favorece la evaporacion, de donde resulta una coloracion ménos intensa que la verdadera. Aun cuando la solucion llenase todos los requisitos deseados, se puede afirmar que, una vez mojados los papeles, sufren alteracion miéntras se están secando. Pareceria fácil hacer desaparecer esta causa de error, secándolos bajo una campana cuyo aire estuviese completamente privado de ozono, lo cual satisface en teoría, pero es difícil en la práctica.

En vista de estas razones, traté, experimentando durante varios meses, de encontrar un procedimiento que no presentase los inconvenientes del anterior; y sin pretension de creer que he logrado el fin, expongo tan sólo mis ideas, para que personas más competentes, estudiando tan delicada cuestion, la resuelvan para bien de la ciencia y de la meteorología mejicana.

El procedimiento que he creído conveniente y que ha adoptado el Observatorio Meteorológico Central, es el siguiente:

En 100 gramos de agua destilada se disuelven 25 gramos de iodo de potasio neutro; en esta solucion se mojan unas bandas de papel de 10 centímetros de longitud y 2 centímetros de ancho, en el momento de exponerlas á la accion ozonoscópica del aire; de esta manera se consigue: 1.º, que el aire no obre sobre ellas antes de la observacion; 2.º, que la solucion tenga siempre el mismo grado de concentracion; 3.º, que el ozono, poniendo en libertad el iodo, cuerpo muy poco soluble en el agua pues apenas disuelve ésta 0,007 de su peso á la temperatura ordinaria, no influye de una manera apreciable el estado higroscópico de la atmósfera, ni la velocidad del viento que, como se dijo, era una causa de error. Finalmente, de esta manera tienen los papeles la suficiente cantidad de iodo de potasio, para que no acontezca que el ozono ponga en libertad todo el iodo en un tiempo menor que el fijado para la ex-

posicion, y que por consiguiente sea nula su accion durante el tiempo restante.

Una vez expuesto el papel durante el tiempo que se haya fijado para la observacion, se introduce en una solucion de almidon en frio, y de esta manera el iodo, puesto en libertad, toma la cantidad de almidon que necesita para formar el iodo de almidon, que en presencia del agua se colora de violado. Faltábame tan sólo encontrar un papel que llenase los requisitos que deseaba. Ensayé con el papel llamado encolado, con el de filtro, con el de cartas, que recomiendan varios autores, pero los resultados fueron poco satisfactorios, pues en todos ellos influyen sobremanera su espesor, su mayor ó menor poder absorbente, y el modo con que están satinados, no habiendo podido obtener uniformidad en la capa de iodo de potasio, lo cual se revelaba por la desigualdad de las tintas obtenidas con las diversas especies de papeles mencionados, á pesar de haberlos empapado en una misma solucion y expuesto durante el mismo tiempo y en iguales circunstancias, aconteciendo esto muchas veces, no sólo con papeles de distintas clases, sino aún con diversos fragmentos de la misma especie. Por último, con el papel albuminado que se usa en fotografia, obtuve uniformidad en las capas de iodo y por consiguiente en las tintas que tomaban al ponerlas en contacto con el almidon: exponiendo bandas de papel albuminado, una despues de otra, durante una hora, la suma de las coloraciones obtenidas fué igual á la de una banda expuesta durante las mismas dos horas; repitiendo el experimento varias veces, con distintos períodos de tiempo, los resultados fueron satisfactorios: expuestas varias bandas durante cuatro, seis, ocho dias y más, en diversas ocasiones, de manera que el iodo quedase todo en libertad, y calentadas despues en una probeta, se volatilizó el iodo y el papel albuminado quedó sin alteracion ninguna; el mismo resultado se obtuvo varias veces con bandas expuestas durante diversos espacios de tiempo, que despues de puestas en contacto con el almidon y formado el iodo de almidon, fueron lavadas, y disolviéndose el compuesto, quedó el papel sin alteracion.

La escala ozonométrica se extiende de 0º á 10º, divididos en medios grados; el 0 corresponde á un aire completamente privado de ozono, y el 10 á una atmósfera enteramente saturada del mismo cuerpo. Al límite inferior no corresponde, pues, coloracion ninguna, y en cuanto al límite superior, se determinó de la manera siguiente, despues de ensayar diversos procedimientos. En el fondo de un frasco de boca ancha se colocaron unas barras de fósforo cubiertas con agua hasta la mitad; los vapores de fósforo, combinándose con una parte del oxígeno del aire, formaron ácido hipofosfórico que se disolvía desde luego en el agua: la combinacion daba origen á un desprendimiento de electricidad que, obrando sobre el resto del oxígeno atmosférico, producía el ozono: saturado una vez el aire, se colocaba en la boca del frasco un tapon de cuya parte inferior se suspendía el papel albuminado empapado en la solucion de iodo; inmediatamente comenzaba la reaccion: se repitió muchas veces la operacion, dejando expuesto el papel á la accion del aire saturado de ozono, durante períodos de tiempo variables (hasta 24 horas), y despues de las comparaciones correspondientes, se encontró que la coloracion correspondiente á una exposicion de cuatro horas, era igual á la que correspondia á exposiciones mucho más prolongadas; era además constante, y la mayor de todas, en vista de lo cual se escogió para el grado 10 de la escala. Resumiendo pues, el método de observacion será el siguiente: Las bandas de papel albuminado, de las dimensiones ya indicadas, se empaparán perfectamente en la solucion de iodo neutro, preparada como se ha dicho, en el momento de ir á exponerlas, sumergiéndolas completamente con unas pinzas de madera ó de goma, despues de lo cual se suspenderán de una cinta, en una ventana, por medio de un alfiler, de manera que floten con la mayor libertad; concluida la exposicion, se sumergirán en agua de almidon saturada, que se agitará muy bien al hacer la operacion; el papel se colorará más ó ménos, y se comparará con la escala adjunta.—A fin de hacer comparables los resultados de las observaciones foráneas, conciliándolas á la vez con las ocupaciones particulares de los observadores, se harán por ahora las siguientes exposiciones: de las 7 h. de la mañana, á las 2 h. de la tarde; de esta hora á las 9 h. de la noche, y desde este momento á las 7 h. de la mañana del siguiente dia, y así sucesivamente.»

UN VACÍO EN LA FÍSICA MODERNA.

Dejando al autor del artículo que con este título se ha publicado en Filipinas, la responsabilidad de sus apreciaciones, creemos útil dar á conocer sus ideas sobre un asunto que por su novedad y falta de explicacion anterior es poco conocido de la generalidad de los que se ocupan de las ciencias físicas.

Al mismo tiempo felicitamos á la capital de Filipinas por la publicacion que en ella ha empezado de la revista *Ilustracion de Oriente*, cuyos números 8 y 10, que tenemos á la vista, demuestran el grado de cultura á que han llegado en aquellas partes tan importantes del antiguo poderio ultramarino de nuestra pátria, los estudios científicos y literarios y los conocimientos artísticos.

El Sr. D. Domingo Botet, farmacéutico primero de Sanidad militar, es el autor del notable artículo arriba mencionado, que la índole de nuestro MEMORIAL no nos permite publicar íntegro, pero cuyos principales párrafos son los siguientes:

«El hombre, ese átomo perdido en el espacio, cuando se reconcentra en su espíritu, cuando mira en él el reflejo de los mundos, cuando con el auxilio de la poderosa imaginacion y la razon reflexiva, puede fijar su ardiente y excrutadora mirada en lo infinitamente grande y en lo infinitamente pequeño, siente elevarse allá en su mente como una atmósfera etérea que le eleva, que le sublima, y reconoce en su sér algo divino, algo que le acerca á Dios, que le pone en relacion con el Ser Supremo que rige los mundos. Ayudado por las ideas que le suministran las ciencias predilectas de este siglo se introduce en él uno de los gases invisibles y parte en segmentos sus moléculas, trasformándolos por su trasposicion en nuevos cuerpos; vé vibrar los sistemas de átomos en el seno de la molécula, los sistemas de moléculas en el seno de las particillas más pequeñas y á éstas impulsadas tambien por un movimiento constante en el seno de los cuerpos que han formado. Mira á estos cuerpos, ya inmóviles en apariencia; pero siguiendo el movimiento de las grandes masas á que están adheridos, ya moviéndose en ellas con entera libertad, siempre en su interior en vibracion y movimiento eternos, por causas extraordinarias en apariencia algunas veces, siempre en realidad por las fuerzas físicas que obran de una manera constante é imperturbable.»

Continúa de este modo el autor considerando la manera que tienen las ideas para difundirse y recorrer su camino hasta hacerse admisibles y ser admitidas en la ciencia y en el mundo de sus adeptos, y abriga la esperanza, muy halagüeña y muy importante por su sencillez, de la unidad de movimiento, expresada por «materia y movimiento en combinaciones y juegos diversos, igual á mundo de las existencias reales y mundo de las existencias imaginarias.»

Reconociendo el Sr. Botet que aún la meta está lejos y que las dificultades parecen insuperables, confía en que la constancia y el tiempo todo lo vencen y espera llegará un dia en que se logre tan gran *desideratum*.

Para coadyunar á esto por su parte y en el asunto concreto á que se refiere su artículo, emplea el Sr. Botet el procedimiento muy usado, aunque tal vez no muy científico, de la generalizacion, por el que se atribuyen fenómenos en apariencia ó en el fondo análogos á la misma causa que ha servido para explicar ó darnos razon de uno solo. Este procedimiento sirvió, conocida la esencia del sonido, para explicar de un modo análogo la produccion de calor, de luz y de electricidad. Reproduzcamos á la letra el citado artículo en esta parte, para mejor inteligencia del asunto:

«.....téngase en cuenta (para la generalizacion) que las únicas fuentes por donde conoce el hombre y se pone en contacto con el mundo exterior, son los sentidos. Cuando se haya explicado, pues, el mecanismo con que éstos funcionan, la esencia, digámoslo así, de nuestras sensaciones, se tendrá mucho adelantado para crear una

teoría que explique el sistema de la naturaleza, en relacion con los medios que el hombre posee, en relacion con la esencia del hombre cuando ménos.

Ahora bien, la vista y el oido, así como el tacto al tratarse del calor, reciben impresiones que se explican perfectamente por la vibracion del éter y del aire, comunicada á nuestros nervios, que vibran con ellos al mismo tiempo: ¿por qué no hemos de explicar de este modo las percepciones del olfato, del órgano del gusto y del tacto cuando se trate de algo que ya no sea el calor?»

El Sr. Botet continúa en corroboracion de sus ideas:

«Veia en las obras de física explicado el mecanismo de los ojos y de los oidos para hacer comprender los efectos de la luz y del sonido y en ninguna parte hallaba que los demás sentidos y las impresiones que los agitan estuviesen explicados. ¿Por qué esta diferencia? ¿No será análoga la causa que produzca sus ocultas agitaciones?»

.....Un dia en una cátedra oí hablar de que las partículas olorosas que en número infinito soltaba el almizcle eran causa de que, sin disminuir sensiblemente de peso, pudiese dar un grano, contenido en un cajon, su fragancia durante larguísimo tiempo á una habitacion espaciosa.

Algo extraordinaria me pareció la especie, hasta que en una cátedra de química se nos hizo fijar en la circunstancia de que el arsénico metálico calentado, no huele; que el anhídrido arsenioso calentado y emitiendo vapores tampoco excita la membrana pituitaria, al ménos de una manera notable; pero que en el acto de la oxidacion, de la conversion del arsénico en anhídrido arsenioso, esto es, en el acto de la conflagracion, del movimiento químico, la sustancia producía un olor *altaceo* tan notable, que sirve para distinguir el arsénico de otros cuerpos que con él pudieran confundirse.

¿Qué era, pues, aquí lo que producía el olor? ¿El arsénico? No; calentado sin alterarse no huele. ¿El oxígeno? Tampoco. ¿Tal vez el anhídrido arsenioso formado? Mucho ménos, puesto que calentado sobre un ladrillo caliente no emite olor alguno. En cambio si se echa sobre carbones encendidos para que se reduzca y el arsénico libre vuelva á emitir vapores que se pongan en movimiento químico con el oxígeno, vuelve á percibirse el olor durante el acto de la combinacion. No hay que dudar, pues, que aquel olor no es materia, es un movimiento de la membrana pituitaria producido seguramente por la agitacion del aire ó del éter, sacudidos por el movimiento vibratorio en que se hallan los cuerpos que se combinan; movimiento análogo indudablemente al que en el oido produce la impresion sonora, en el órgano de la vista la impresion de luz y en el órgano del tacto ó tal vez en toda la red de *pápilas nerviosas* de la piel de todo el cuerpo la impresion calorífera.»

Siguiendo por el camino de los fenómenos de la química orgánica, el autor del artículo se afirma más en su idea y aduce los ejemplos siguientes:

«Las esencias, los llamados aceites esenciales, no huelen en una atmósfera de nitrógeno, de anhídrido carbónico ú otro gas que permanezca indiferente, mientras que el olor se percibe cuando están en contacto con el oxígeno que los altera, que los resinifica, que está, por fin, en movimiento químico constante con todos ellos.

Sabido es que los destiladores guardan unos dias las aguas aromáticas que obtienen porque despues huelen mejor, y tambien presentan doble fragancia algunas esencias algo más tarde que en el momento de ser obtenidas, y esto es creible dependa de que en los primeros instantes es débil ó casi nulo el movimiento químico.

Esto explica claramente el fenómeno del almizcle. Si todas ó casi todas las acciones químicas que se verifican con gran lentitud, en vez de desarrollar luz y electricidad ó bien calor y aún sonido (cuando cae una pequeña cantidad de agua sobre ácido sulfúrico concentrado) desarrollan olores, esto es, vibraciones que en vez de afectar á los otros sentidos afectan solo al olfato; la lenta oxidacion ó alteracion del almizcle dará un número infinito de estas vibraciones, que no son materia y que no son partículas volátiles ó de vapor como se dice comunmente, sino simple movimiento, y la pérdida que por la ligera desecacion pueda tener el almizcle, estará sensiblemente compensada con la absorcion del oxígeno atmosférico que lo ha alterado.

Los cuerpos simples carecen de olor cuando resisten perfecta-

mente la presencia de los cuerpos que les rodean, y al revés, tienen el olor suave ó intenso de los que son alterados, ó mejor dicho, sometidos á influencias extrañas. El hidrógeno y el nitrógeno puros no tienen olor, y el cloro, yodo y bromo, que lentamente atacan á la humedad del aire, tienen olores muy marcados. Es más, son cuerpos análogos que desempeñan igual función química y que entran en combinación del mismo modo y es natural creer que vibren también de igual manera, y en verdad que el olor de uno recuerda el del otro, dependiendo tal vez las diferencias de la cantidad de materia que vibra, ya que los pesos atómicos son diferentes.

El azufre puro en masa no huele; en cambio si está en extremo dividido y húmedo, es alterado pronto (entiéndase atacado), aunque de una manera lentísima y este movimiento acompasado, pero lento, de los proyectiles atómicos que chocan produce un olor marcado.

Entre los compuestos, además de los citados, que constituyen una larga serie, se podrían mentar muchos otros, como, por ejemplo, los que producen olor á rancio y los muchos que dan olor á moño, que evidentemente son producto de una alteración química.

La arcilla al combinarse con el agua, cuyo olor se comunica al aire cuando la lluvia encuentra á la arcilla bastante seca, produce en nuestro olfato la sensación que llamamos *olor á tierra húmeda*; el leve olor del anhídrido carbónico por disolverse en el agua, el notable del amoníaco y del ácido clorhídrico que se escapan de una disolución saturada para combinarse con nueva humedad, hasta la de nuestros ojos y nariz, produciendo lagrimeo y escozor, enseñan cómo compuestos que no se alteran de un modo profundo, producen olor, vibran al entrar simplemente en débil combinación con el agua.»

Bastan estos párrafos para comprender la idea del Sr. Botet y sus aplicaciones á la formación de una teoría completa que explique satisfactoriamente los fenómenos que afectan los órganos olfativos, y aún siguiendo el mismo procedimiento presenta sus consideraciones análogas para la explicación de los fenómenos que producen las sensaciones *sápidas*.

Manifestándose éstas sólo á pequeña distancia en esfera más reducida y propagándose por medio de una sustancia más densa que el aire ó el éter, cual es el líquido que lubrica nuestra boca, se vé que los cuerpos perfectamente insolubles é inalterables son todos insípidos, produciendo en nuestra lengua el mismo efecto que en la mano, esto es, dándonos las ideas que nos da el tacto, de su temperatura, dureza, forma exterior, etc. En cambio, los cuerpos solubles son sápidos en general y aún aquellos que emiten vapores solubles, lo son antes de llegar á la lengua, puesto que el movimiento que produce el vapor al disolverse en los líquidos de la boca se traduce en nuestra mente por sensación, de lo dulce, lo amargo, lo salado, lo astringente, lo ágrico, lo picante, lo urente, etc., que son como los diversos matices del sabor.

Así las planchas de cobre, estaño, hierro y otros metales perfectamente brillantes, apenas tienen sabor, mientras que se deja sentir algo cuando están cubiertos por una ligera capa oxidada, que ya debe ser más ó menos soluble aunque de una manera muy remisa.

También hace el Sr. Botet extensivas estas consideraciones al sentido del tacto, que cree no debe depender más que de los sacudimientos ó vibraciones atómicas que agitan igualmente á las pápilas nerviosas que reciben la impresión. En resumen, todas las sensaciones ó modificaciones producidas por el mundo exterior en nuestros sentidos, dependen de movimientos atómico-moleculares diversos que cuando son ejercidos á distancia la vibración es comunicada por el intermedio del éter ó del aire, en algún caso por los mismos humores del organismo, y por fin, en el sentido del tacto, tal vez las vibraciones del cuerpo se comunican directamente por él, y por eso es el sentido que nos dá ideas menos sujetas á la ilusión.

«Se ha determinado el número de vibraciones que recibe nuestra retina al darnos la idea de diferentes colores, las que sacuden

nuestro tímpano al percibir los diferentes sonidos y es de esperar que llegue á saberse las que impresionan nuestra membrana pituitaria en los diversos matices de olor, nuestros nervios del gusto en los diferentes sabores, y con qué rapidez es sacudido nuestro tacto al apoyar su ciega vista, digámoslo así, en los cuerpos que examina.

La única diferencia sería en que la luz se propaga por el éter con asombrosa velocidad, el calor del mismo modo pero con menor rapidez y el sonido por el aire; los olores aún á través del aire, pero siendo sus vibraciones aún menos intensas, se perderán muchas ó se trasformarán antes de llegar al sentido que las trasmite á nuestro cerebro, y por fin, las vibraciones correspondientes á los órganos del gusto y del tacto, serán perdidas para nosotros si los objetos que las originan no se ponen en contacto de un vehículo conveniente ó del mismo órgano en que reside la facultad perceptora.

Tan natural es considerar esto así, que sería un vano lujo en la naturaleza haber seguido para esos sentidos de menor importancia un procedimiento distinto que el que ha empleado en los que nos son menos conocidos. Tal vez con el tiempo se pueda seguir la gradación de esos sentidos, la marcha de su lenta distinción ó diferenciación, si es que unos son desarrollo ó perfeccionamiento de los otros, ya que distinguen diferentes manifestaciones de un mismo fenómeno general, el movimiento vibratorio.»

Otra prueba se puede aducir en apoyo de estas ideas:

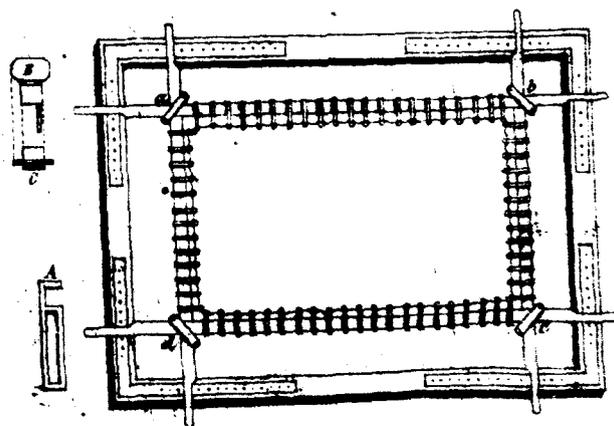
«Así como en la vista y en el oído todo se explica por las vibraciones, nadie necesita tampoco para explicarse la función de los demás sentidos que la materia excitante pase del extremo de los nervios que transmiten la impresión, de modo que desde aquel extremo hasta el cerebro, el movimiento basta para explicarlo todo. ¿Por qué antes de hacer vibrar el nervio no han de ser ya vibración el olor y sabor?»

Así, pues, tenemos que deben entrar en el dominio de la física los fenómenos pertenecientes á todos nuestros sentidos y el estudio de las modificaciones que experimentan todos ellos al ponerse en relación con el mundo exterior, nos dará una idea clara de los fenómenos naturales, nos mostrará cómo con pocos elementos y leyes invariables la prodigiosa naturaleza desenvuelve una pasmosa infinidad de bellas manifestaciones.

Por este conjunto de ideas y generalizando más, llega á ver el hombre en el Universo un simple movimiento y tal vez una sola materia, que con sus diferentes combinaciones lo produce todo.»

APARATO LOIRE PARA REDUCIR Y AMPLIAR LOS DIBUJOS.

Según representa la figura, consiste en un marco de madera, cuyos ángulos, reforzados con escuadras de hierro, tienen una serie de agujeros. Un bastidor, igualmente de hierro, formado por cuatro barras móviles, ligadas en sus ángulos, retienen una hoja de caucho por medio de unos ganchos libres representados en A. Si se trata de reducir un plano ó dibujo cualquiera, se empieza por separar progresivamente las barras del marco retirándolas una después de otra, y manteniéndolas por medio de clavijas de hierro, colocadas en los agujeros de las escuadras. La hoja de caucho



se extiende sobre sus dos dimensiones, y cuando la tension es suficiente, se echan los ganchos que en los cuatro ángulos sirven para unir las placas *a, b, c, d*, que ensamblan el cuadro móvil. Las clavijas, cuya representacion se puede ver en B y C, tienen un cuello de forma cuadrada, cuyas cuatro caras están á diferentes distancias del eje: esta ingeniosa disposicion permite rectificar los defectos de aplomo que podrian producirse durante la operacion.

Una capa ligera de una cola especial se pasa entónces por medio de una esponja sobre la hoja de caoutchouc. Al cabo de algunos minutos, la cola se seca, y se aplica sobre esta superficie el dibujo ó plano que se quiere reproducir, y en seguida se coloca el cuadro con el caoutchouc y el dibujo debajo de la prensa litográfica. Obtenida la prueba sobre el caoutchouc, se pone el marco de hierro en su sitio sobre el de madera, se quitan las placas *a, b, c, d*, y moviendo convenientemente las clavijas, se disminuye ó aumenta proporcionalmente la hoja de caoutchouc, hasta obtener la reduccion ó ampliacion deseada. Se fija otra vez el cuadro de hierro, y pasándolo á la prensa litográfica, se obtiene la reproduccion sobre una piedra bien seca.

La hoja de caoutchouc se lava con agua pura y fria despues de la operacion, y puede servir indefinidamente.

Es fácil comprender que este procedimiento presenta, sobre todo, ventajas para la reduccion, que haciendo desaparecer las imperfecciones de los originales, puede perfeccionarlos hasta un punto que no consiguen nunca el lápiz ni el buril.

La precision del instrumento es además completa para reproducir dibujos de varios colores.

M. L. Deshays trazó en la parte posterior del caoutchouc una cuadrícula, y observó que se deformaba siempre de una manera regular, lo mismo en el centro que en los bordes.

Creemos, pues, que este aparato, por su sencillez y rapidez de ejecucion, está llamado á ocupar un puesto preferente para la reduccion y ampliacion de dibujos.

(*Le Technologiste.*)

CRÓNICA.

El *Diario de Barcelona* está publicando una série de artículos con el titulo de *La guerra civil en Cataluña*, con motivo de los que sobre el mismo asunto dimos á luz en el pasado año de 1877, y que se han coleccionado despues en libro (1).

Firma dichos artículos el Sr. D. Juan Mañé y Flaquer, reputado publicista y director del *Diario*, y tomando por base en el primero de ellos lo que se dice en el libro y en la nota de su página 28 sobre la conducta de las tres compañías de ingenieros destacadas en Cataluña en 1873, y sobre el testimonio de admiracion y gratitud que las ha rendido el Cuerpo, hace tan completo elogio del comportamiento de aquella tropa en circunstancias tan difíciles, que nos creemos obligados á demostrar al Sr. Mañé, en nombre del Cuerpo de Ingenieros, el más profundo agradecimiento por la justicia que hace á nuestros soldados y que es poco comun en un tiempo en que, como él mismo se dice, sólo se aplauden los hechos ruidosos ó deslumbradores que halagan las pasiones de la multitud.

Sentimos mucho no poder reproducir los artículos del ilustrado director del *Diario de Barcelona*, pero dada la índole de nuestra REVISTA, nos lo impiden las apreciaciones y consideraciones políticas que aquellos contienen; así es que nos limitaremos á indicar á nuestros compañeros que los tres que van publicados, lo han sido en los números del citado periódico del 3, 17 y 24 del pasado mes de Marzo.

Dentro de breves dias debe tener lugar en la estacion de Marsella la experiencia de un medio ingenioso propuesto para prevenir los accidentes de los caminos de hierro.

Consiste el medio en un espejo llamado *espejo eléctrico*, que se colocará en todas las estaciones, y en el cual se reproducirá todo el movimiento de la línea férrea; por cuya disposicion los jefes de estacion podrán ver exactamente en una extension de 100 kilóme-

(1) *Apuntes sobre la última guerra en Cataluña (1872-1875)* por D. Joaquin de la Llave y Garcia, Comandante graduado, Capitan de Ingenieros.—Madrid, 1877.—Un tomo en 4.º, 183 páginas y 11 láminas.—Véndese á 16 reales en la Biblioteca de Ingenieros, Palacio de Buena-Vista, Madrid.

tros, en qué punto de la línea se encuentra el tren que ha salido de su estacion, así como tambien todos los que por ella circulen, bien sean ascendentes ó descendentes.

Si el resultado de la experiencia fuese favorable, bien podria asegurarse habian terminado la mayor parte de los siniestros de las vías férreas, que casi siempre reconocen por causa adelantos ó retrasos en la marcha de los trenes.

DIRECCION GENERAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES ocurridas en el personal del Cuerpo durante la segunda quincena del mes de Marzo de 1878.

Grad.	Clase del		NOMBRES.	Fecha.
	Ejército.	Cuerpo.		
BAJA EN EL CUERPO.				
B.º	C.º		Sr. D. Enrique Puigmoltó y Mayans, por pase al Estado Mayor General del Ejército.	Real decreto de 14 Mar.
ASCENSOS EN EL CUERPO EN ULTRAMAR.				
<i>A Tenientes Coronales.</i>				
T. C.	»	C.º	D. José Laguna y Saint-Just, en la vacante de D. Francisco Osorio.	Real orden de 13 Mar.
T. C.	»	C.º	D. Ricardo Campos y Carreras, en la vacante de D. Lino Sanchez.	Real orden de 23 Mar.
<i>A Comandante.</i>				
C.º		C.º	D. José Gonzalez Alverdi, en la vacante de D. Ricardo Campos.	Real orden de 23 Mar.
ASCENSOS EN EL EJÉRCITO.				
<i>A Brigadier.</i>				
		C.º	Sr. D. Enrique Puigmoltó y Mayans, en virtud del Real decreto de gracias de 22 de Enero último.	Real decreto de 14 Mar.
CONDECORACIONES.				
<i>Orden del Mérito Militar.</i>				
Cruz blanca de 3.ª clase.				
B.º		Sr. D. Nicolás Cheli y Gimenez, en vez de la de 2.ª clase que obtuvo siendo Coronel, por Real orden de 14 de Marzo de 1871.		Real orden de 14 Mar.
EXCEDENTE QUE ENTRA EN NÚMERO.				
C.º	»	T. C.	Sr. D. Francisco Osorio y Castilla, en la vacante de D. Leandro Delgado.	Real orden de 13 Mar.
		C.º	D. Julian Romillo y Pineda, en una de las vacantes que existen en la escala de su clase.	Real orden de 23 Mar.
SUPERNUMERARIO.				
C.º	»	T. C.	Sr. D. Leandro Delgado y Fernandez, á instancia suya.	Real orden de 13 Mar.
VARIACIONES DE DESTINOS.				
		T. C. U.	D. José Laguna y Saint-Just, á la Comandancia General Subinspeccion de la Isla de Puerto-Rico.	Real orden de 13 Mar.
C.º	T. C.	C.º	Sr. D. Pedro Lorente y Turon, á Jefe del Detall del primer Batallon del segundo Regimiento.	Orden del D. G. de 15 Mar.
		T. C.	C.º D. Sixto Soto y Alonso, á Ayudante del primer Batallon del cuarto Regimiento.	
		C.º	C.º D. José Gomez y Mañez, á la segunda compañía del id. id.	
T. C.	»	C.º	D. Pedro Castro y Franganillo, á la Comandancia de San Sebastian.	Real orden de 13 Mar.
T. C.	»	C.º	D. Genaro Alas y Ureña, á Jefe del Detall de la Comandancia de Valladolid.	
T. C.	C.º	C.º	D. Salvador Clavijo y Castillo, á la Comision de acuartelamiento de Barcelona.	Orden del D. G. de 19 Mar.
LICENCIAS.				
T. C.		C.º	D. Juan Roca y Estades, un mes por enfermo para diferentes puntos del reino y del extranjero.	Real orden de 13 Mar.
		C.º	C.º D. Vicente Cebollino y Revest, id. por id. para las aguas minerales de San Hilario y Barcelona.	Real orden de 21 Mar.
CASAMIENTO.				
T. C.	C.º U.	D. Mauro Lleó y Comin, con D.ª María de la Presentacion Lopez y Alegre, el.		17 Dic. 77.