

Fig. 1.—PROYECTO DE FERROCARRIL ELÉCTRICO SUBTERRÁNEO EN BOSTON

Los medios de locomoción en las grandes ciudades.

I

Los perfeccionamientos en la vialidad y en la locomoción urbanas han sido consecuencia de una intensa necesidad y á la par agentes de un extraordinario progreso. En los países más adelantados y singularmente durante la segunda mitad de este siglo, las ciudades han experimentado una transformación radical, un crecimiento inaudito: diríase que la población rural se ha vertido en ellas, según lo desbordada que ha sido la corriente de emigración que hacía los grandes centros se ha producido.

Esta aspiración del campo hacia la ciudad, que sin originar la despoblación de aquél ha producido las aglomeraciones urbanas, ha sido de todos los tiempos y edades, siendo un efecto legítimo de la sugestión que la ciudad con sus atractivos y deleites, con su seguridad y facilidades de todo género ofrece al lugareño aislado, privado de las ventajas de la civilización, á quien ha cabido por lote la parte más ruda en el combate por la existencia. Siempre el ciudadano, orgulloso de su cultura y superioridad moral, había visto con prevención y resistido tácitamente los efectos

de aquella tendencia; pero la corriente invasora jamás se había detenido, porque por encima de los prejuicios que la vanidad ó el egoísmo oponía á la inmigración, parece que existe una á manera de fuerza centrípeta determinada por la aglomeración de la urbe sobre las moléculas de una población esparcida dentro de la esfera luminosa que ella constituye, y á la que obedecen con ó sin deliberación, pero cediendo á un impulso natural, las partículas flotantes, la parte más ambiciosa y asimismo la más útil, de esa masa disgregada de que la población rural viene á formarse.

Nunca, empero, aquella aspiración del campo hacia la ciudad habíase revelado con caracteres tan visibles como en nuestros tiempos, y es que, siguiendo el similitud que hemos adoptado, no parece sino que el movimiento acelerado del progreso de que siempre ha sido foco la ciudad, ha centuplicado la energía de la atracción, la fuerza centípreta de la masa urbanizada.

Y, en efecto, la corriente inmigratoria, antes pausadísima aunque latente, paralizada por los obstáculos de todo linaje que le oponían las lentitudes de la locomoción ó las estrecheces de la vida urbana, se hizo vivaz y ha ido adquiriendo impulso vigoroso, desde que la invención del vapor y la creación de los caminos de hierro abrió las válvulas de una aspiración que tan múltiples



dificultades cohibían. Desde ese punto, el desbordamiento hácia la ciudad ha adquirido proporciones torrenciales, no habiéndose exentado de esa ley general, en progresión mayor ó menor, ciudad alguna, siendo más intensa la inmigración en aquéllas que, por sus recursos industriales ó por la superioridad de su cultura, extendían la influencia sugestiva, no ya sobre el campo y sobre la misma ciudad, sino sobre la Nación y hasta el Universo civilizado.

No es menester citar hechos en apoyo de esta doctrina, porque nuestro propio país, con su vida somnolente, no obstante la marcha retardada de su progreso, ofrece ejemplos singulares de au-

mento urbano en Madrid, en Barcelona y en Bilbao, que nos colocan dentro de la ley general.

El hecho es, pues, indiscutible, y no es menester apoyarle con citas relativas al crecimiento extraordinario de ciudades como Lóndres, París y Berlín en nuestra vieja Europa, y al más fabuloso que han tenido otras que, levantadas ayer en el seno de la naciente sociedad americana, han logrado en breves años, por virtud de la inmigración dentro de su propia órbita nacional, y de la extranjera, una densidad de población que rivaliza con la de aquéllas.

Pero si el interés estadístico es en este punto banal y secundario, despiértalo en cambio en

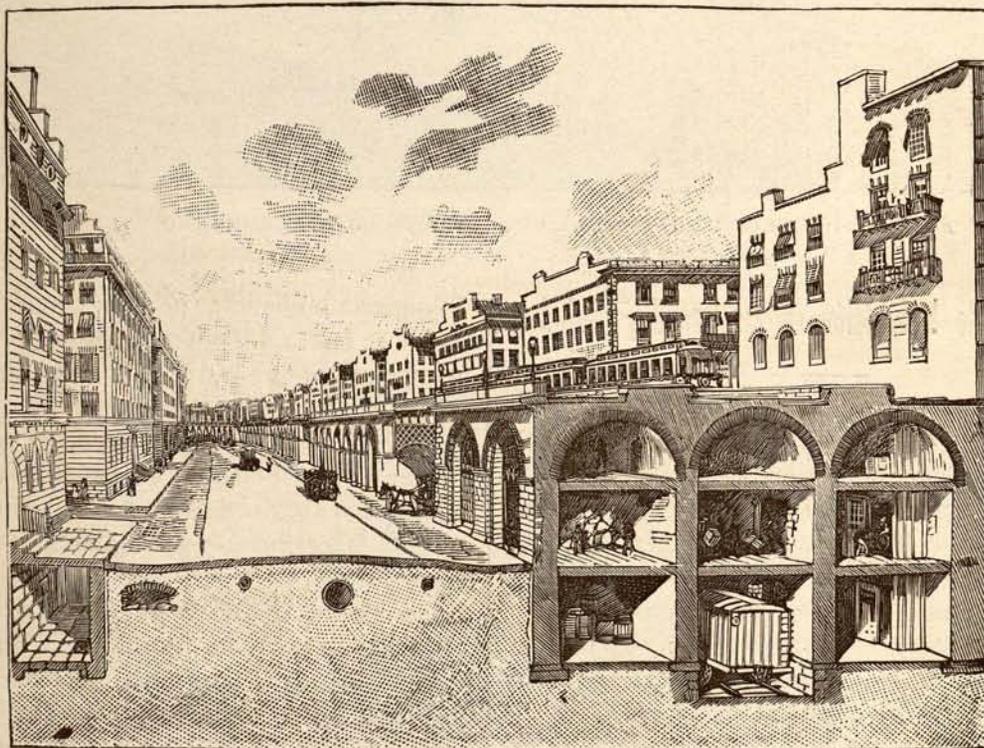


Fig. 2.- PROYECTO DE TRAMVÍA ELÉCTRICO ELEVADO EN NEW YORK.

alto grado el estudio de todo cuanto á los grandes problemas de edilidad se refiere y que esos crecimientos rápidos de población han planteado. No intentamos acometer ese estudio que es muy árduo y muy complejo; le trataremos, sin embargo, siquiera sea muy parcialmente, en uno de sus elementos, aquél que por modo más eficaz, tal vez, ha contribuido á evitar los grandes escollos de una aglomeración urbana, rápida y extraordinariamente acrecentada: la locomoción interior, fá-

cil, cómoda y barata, sin la que las ciudades se hubieran convertido en hacinamiento de séres, en colmenas humanas, asiento de toda incomodidad, de vicios inmandos y de contagios pestilenciales.

No es común darse cuenta en España de lo que exige el engrandecimiento de una ciudad, si ha de dotársela de las comodidades que la vida moderna requiere; más fácil es conocer lo que fueron las poblaciones en la edad medioeval, porque de éstas nuestro país conserva bastantes ejem-

plares en toda su arcaica propiedad. En esas ciudades el progreso se recibe con lamentable lentitud, no existiendo más que un vago simulacro en ellas de la transformación profunda que la rapidez en las comunicaciones ha operado en todas partes.

Pero es curioso, no obstante, vislumbrar su formación y su existencia, porque en el desarrollo de una y otra se ve prevalecer el propio principio de mecánica social que con caracteres tan intensos hallamos en los espléndidos amontonamientos urbanos que hemos visto organizarse.

Por lo común, las ciudades antiguas se halla-

ban encerradas dentro de recintos amurallados que las oprimían, quitándoles toda expansión periférica, cohibiendo forzosamente el aumento por inmigración: dentro de la ciudad todo obedecía á la fuerza centripeta; el campanario de la catedral, la calle ó la plaza Mayor, llamada así por pomposa contraposición á la sordidez de que las demás vías adolecían, eran los pivotes del sistema. Las viviendas se amontonaban, las rasantes no existían, ofreciendo las calles con sus interminables zig-zags, imagen pintoresca de lo que el egoísmo y la licencia producen en menosprecio

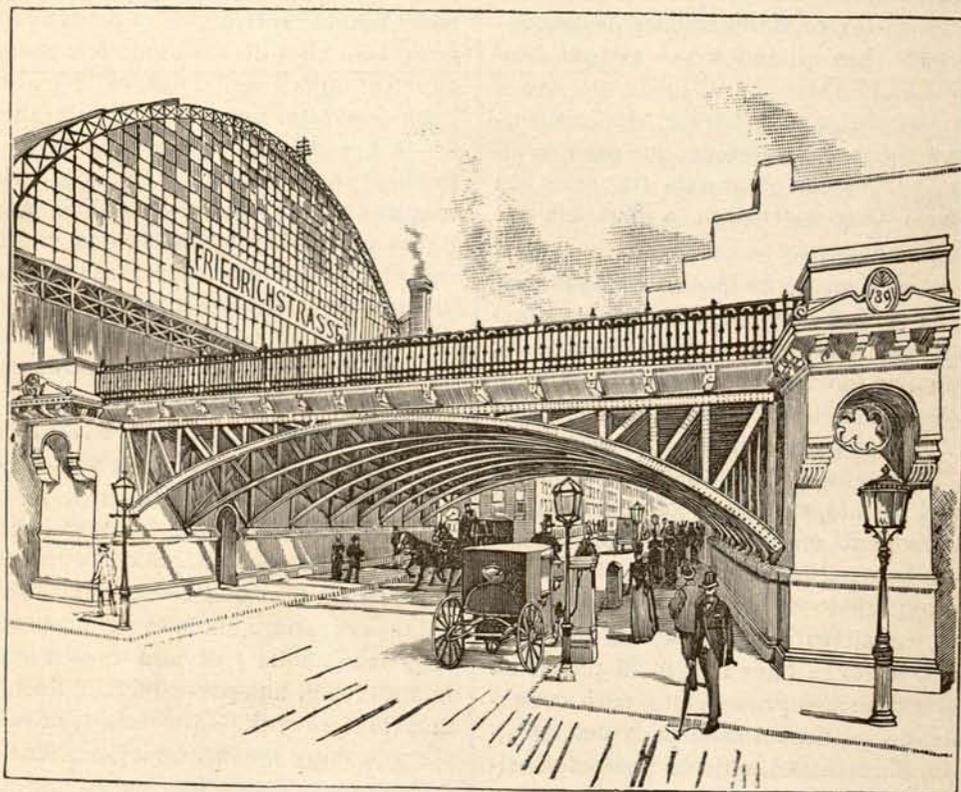


Fig. 3.—FERROCARRIL EN VIADUCTO EN BERLÍN.

del interés común, allí donde el espacio urbanizado va en menguante y no se practica ley alguna de edilidad que tenga á raya los desafueros del particularismo.

Dentro de tales ciudades, las distancias son cortísimas; la vida plácida; imperando la somnolenta quietud que no turban el tráfafo y la agitación de un movimiento para el que la autolocomoción, es, como el más natural, el más adecuado de los medios de trasporte que el ciudadano emplea.

En la urbe moderna todo ha variado; sólo la fuerza de atracción subsiste, y ésta ha tenido á su servicio el vapor y toda suerte de progresos industriales para activar hasta el vértigo el impulso emigratorio hácia el foco deslumbrador de la ciudad. Las calles estrechas y tortuosas han cedido el lugar á las avenidas arboladas, rectas, anchas y espléndidas, cuyo piso cubren como prolongación de las vías férreas que de todas partes confluyen al perímetro de la ciudad, otras vías

por las que el vehículo común, relativamente rápido, cómodo y barato circula, distribuyendo las oleadas humanas que en vaivén incesante se agitan en su seno. El tranvía de tracción animal nació casi á la par que el ferrocarril que el vapor anima, y si éste determinó el aumento de las ciudades, sólo el tranvía le hizo posible. Imagínese una ciudad de una área colosal privada de este medio de transporte, y habrá que admitir la elevación desmesurada de sus habitaciones, para poder contener dentro del perímetro menor la máxima cantidad posible de habitantes. El tranvía en su forma clásica, con su velocidad relativa y su baratura, ha hecho más en pro del problema social, que todas las reivindicaciones de estadistas y filántropos. Las ciudades han podido dilatarse y hallar en la extensión el medio de dar al obrero albergue higiénico y barato, sin imponerle el sacrificio oneroso del tiempo, que para su taller necesita, porque con el tranvía franquea sin gran dispendio y con celeridad, la distancia que de este último le separa.

Bien que de este medio de locomoción gocemos en España, no es fácil adivinar los inmensos beneficios que en las ciudades de extensión colosal y de extraordinario movimiento mercantil su establecimiento ha producido. En esas ciudades, como en todas, la vida se halla concentrada en un punto central; en éste tienen su domicilio social el banquero y el agente, su tienda el comerciante, su bufete el abogado; en ella vive y reside durante las mismas horas el hombre de negocios en general. En este período de tiempo, la vida en esa parte de la ciudad es congestiva; sus calles se inundan; el tránsito se hace difícil. El problema de la urbanización, siempre resuelto, pero eternamente planteado, resurge á cada paso con las dificultades que el crecimiento de la población origina, con los obstáculos que el tránsito expedito presenta. Y esas dificultades y estos obstáculos se amontonan en proporciones inauditas en los momentos en que la apertura y el cierre de los negocios determinan un á manera de flujo y reflujo de la población activa, por el que ésta parece obedecer, no ya al principio de la atracción hacia el núcleo de la ciudad que hemos señalado, sino á cierto efecto alternativo de las opuestas fuerzas centrípeta y centrífuga: aquélla para traer de la periferia al centro la oleada que va á trabajar; la segunda para devolver á la periferia en demanda del reposo con que el alejado hogar invita, al atareado burgués, que en la precipitación con que

asalta el tranvía aún parece obedecer al impulso de inercia que le comunica la fuerte tensión de espíritu en que ha vivido algunas horas.

Y este flujo y reflujo de la ciudad lejos de menguar, crece: las vías se ensanchan, los medios de locomoción se perfeccionan y se multiplican; á la tracción animal, reemplaza la de vapor, y la electricidad; pero la obstrucción reaparece y las avenidas parece que se estrechan tanto cuanto el movimiento aumenta, y búscase para un mañana inmediato la solución que ayer se creyó encontrada.

Tal es el origen de los atrevimientos que en punto á urbanización realizan los norte-americanos. Cuando los tranvías y demás vehículos cuajaron las calles de sus ciudades, pensaron doblar aquéllas superponiéndolas; es decir, construyendo líneas elevadas por donde circularan sin estorbos los trenes de vapor. Mas esas vías sobre la vía pública ya no bastan, y en la dificultad de efectuar una nueva superposición, se ha pensado en líneas subterráneas con las que ya circulará por tres cauces distintos el torrente humano. De estos distintos aspectos del tránsito en las grandes ciudades americanas, da idea nuestra ilustración (figuras 1 y 2) que representa un ferrocarril subterráneo y un proyecto de ferrocarril elevado en Nueva York que tendrá por asiento una construcción sólida que ocupará una parte de la calle, y en la que se establecerán en pisos superpuestos almacenes y despachos que ya no hallan hueco en otra parte conveniente de la ciudad.

La figura 3 se refiere á Berlin, donde como en todas las grandes ciudades, el problema mismo ha requerido audaz y costosa resolución. Representa, en efecto, una parte del magnífico viaducto de más de siete millas que establece una doble vía elevada entre las dos estaciones férreas de la ciudad, empresa magnífica, que no será, sin embargo, la única ni la mayor que realiza la moderna capital del Imperio germano que en breve contará con un ferrocarril subterráneo como el que Londres ya posee, y como el que se propone construir París. De estas tres obras nos proponemos tratar en artículos sucesivos.

J. CASAS BARBOSA.

(Continuará).

Un barco fantasma.

A tal estado ha llegado el *Wyer C. Sargent*, navío

de 1.520 toneladas que partió de Laguna á primeros de Marzo del año 1891 con cargamento de caoba, procedente de los bosques mejicanos y estimada en 25.000 duros.

Un huracan violentísimo desarboló, en parte, la embarcación; y sus tripulantes, que la creyeron perdida, fueron recogidos por un barco noruego. No obstante esta creencia y aunque el *Wyer C. Sargent* hacía agua por todas partes, continuó flotando y continúa aún, sin duda á causa de las condiciones de su carga, habiendo sido visto por diferentes tripulaciones 27 veces desde 1891 á diferentes latitudes.

El barco abandonado, deriva á merced de las olas hace dos años y constituye un peligro para las embarcaciones que muy bien pudieran chocar con él durante la noche. La última vez que ha sido visto, lo ha sido por los tripulantes del vapor *Asiatic prince* el 12 de Octubre último á 900 millas de las islas Bermudas, poco tiempo antes se le vió á 600 millas de las islas Azores, y de todos los datos suministrados por los navegantes del Atlántico, se deduce que éste navío errante ha atravesado dos veces el Gulf Stream y ha recorrido con rumbo loco unas 5.000 millas.

La fotomicrografía.

III

He dicho que mi aparato se hallaba colocado en una habitación espaciosa y dispuesta de manera que pudiera dejarse completamente á oscuras, á fin de transformarla en laboratorio fotográfico, y que me valía como foco luminoso de una lámpara eléctrica de 10 bujías, pero hay que advertir que el conmutador que manda la corriente á esta lámpara es de triple servicio, y haciendo jugar la manilla se puede, bien iluminar dicha lámpara blanca, bien otra idéntica pero colocada en una caja opaca y cuya cara anterior es de cristal rojo, ó ya, en fin, dejar la habitación en la oscuridad. Con esta combinación es imposible iluminar las dos lámparas á la vez, y se consigue con gran facilidad tener luz blanca ó luz roja con un simple juego de conmutador.

A la derecha de la mesa donde se halla colocado el microscopio con su cámara fotográfica y todo, en disposición de recibir la placa sensible, según expresaba en mi último artículo, hay otra mesa con las cubetas, baños y demás accesorios necesarios para el revelado fotográfico, y frente á esta mesa la mencionada luz roja.

Llegado el momento de colocar la placa sensible, se quitan del balaustre superior el bastidor, vidrio diáfano y lente que allí habíamos colocado

para terminar las operaciones del enfocado, y haciendo jugar el conmutador, se ilumina el laboratorio con luz roja y se pone en el bastidor que hace de *chasis* una placa ó pedazo de placa cortada á escuadra y de dimensiones iguales á las del vidrio ordinario que nos sirvió para el enfocado.

Es llegado el momento de advertir que en mi procedimiento empleo exclusivamente las placas secas al gelatino-bromuro de plata, y que, á fin de no andar titubeando ni tener demasiado tiempo expuestas las placas á la luz roja, conviene tenerlas cortadas de antemano y de las dimensiones más adecuadas á los objetos que se están fotografiando. Lo más conveniente es tomar placas de 13×18 y cortarlas en dos, cuatro y aun ocho porciones iguales por medio de un diámetro.

Se coloca el bastidor con la placa ajustada á su escuadra (emulsión hacia abajo) sobre la abertura superior de la cámara; se cubre esta abertura con la tapa preparada *ad hoc*, y echando por encima de todo el aparato un paño negro, por un exceso de precaución, se vuelve á jugar el conmutador, iluminando la luz blanca.

Esta operación de colocar la placa sensible debe hacerse con rapidez, pero sin aturdimiento, y teniendo gran cuidado de no imprimir ningún movimiento al aparato.

Desde el momento en que damos la luz blanca, empieza á impresionarse la placa sensible, y mientras dura la exposición debe evitarse todo movimiento de las diversas partes del aparato, pues la menor variación de foco ó de posición del alumbrado harían fracasar la operación.

Téngase en cuenta que en la fotografía microscópica el objeto está iluminado por la parte inferior y, por lo tanto, lo que aparece en la placa es como una silueta del mismo, proyectada sobre un fondo luminoso; así que, en último término, lo que hacemos es fotografiar el fondo, es decir, la imagen del foco luminoso empleado y el objeto aparece fotografiado *por diferencia*, mas no directamente, por ser menos actínico que el fondo. Tal es la razón de exigir una absoluta inmovilidad del foco luminoso, y esta cualidad no la tiene ningún foco artificial tan marcada como la lámpara incandescente.

Ciertamente que el filamento de una lámpara eléctrica es bien sensible á las trepidaciones exteriores, pero la práctica me ha enseñado que, fijada la lámpara á un muro sólido ó colgada del techo, no será causa de un mal éxito ni aun para las exposiciones de mayor duración.

Una cuestión se presenta ahora, que es problema que no ha tenido solución en la fotografía ordinaria, para que yo pretenda dar ninguna en este caso especial. ¿Cuánto tiempo debe durar la exposición? Esto depende de mil causas, siendo las principales la clase de placas empleadas, la intensidad con que se halle iluminado el campo, consecuencia á su vez de la abertura del diafragma y de la diferencia entre el poder actínico del campo y el objeto microscópico.

Por tales motivos resulta el problema tan complejo, que sólo la práctica y la costumbre pueden permitirnos calcular el tiempo más adecuado de exposición, después de haber inspeccionado la imagen en el vidrio pulimentado. De una manera general, puede decirse que en el procedimiento que voy desarrollando y para la ampliación de 100 diámetros, el tiempo debe oscilar entre cuarenta y cien minutos. Con las placas *Perron*, que he empleado últimamente en mis trabajos, la exposición corriente es de *una hora*, y con las *Monckhoven* modernas, de ochenta á noventa minutos.

Esta larga duración de la exposición podrá parecer exagerada á los que están acostumbrados á trabajar con otros manantiales de luz más potentes, pero no trae perjuicio ni inconveniente alguno, y si se han tomado todas las precauciones indicadas no debe ocurrir ninguna variación de foco ni de alumbrado.

El operador podrá dedicarse á otra ocupación cualquiera durante todo este tiempo, y aunque es bueno disponer un despertador para que nos avise en el momento deseado y poder así estar descuidados, no hay que preocuparse por que la exposición hubiera durado minuto más ó menos de los calculados, pues la suavidad del alumbrado permite toda esta elasticidad en el tiempo de exposición y la prueba por eso no será perdida. En general, no perjudica un exceso de exposición, sobre todo cuando se emplea la más pequeña abertura del diafragma, que es el caso más común tratándose de diatomeas.

Pasado el tiempo calculado para retirar la placa sensible, se vuelve á jugar el conmutador encendiendo la luz roja, se destapa el aparato y se toma la placa, guardándola en una caja y al abrigo de la luz, hasta que llegue el momento de proceder al revelado. Se vuelve á encender la luz blanca y, sin cambiar nada, se hace una nueva observación en la lente preparada, para asegurarse de si la imagen sufrió alguna variación mientras duró la exposición. En caso de duda ó de variación real, se corrigen las alteraciones con

el tornillo micrométrico y se procede á repetir la operación, pero en general, si se han tomado todas las precauciones, esto no será necesario.

Cuando se tienen seis ú ocho placas impresionadas ó bien una sola, si así se desea, se procede á la operación del revelado en la mesa inmediata y sin salir del mismo laboratorio.

Tanto esta operación como la del *fijado* que le sigue, son las mismas y exigen las mismas manipulaciones que en los procedimientos ordinarios de fotografía de objetos *macroscópicos*, cuyos detalles se encuentran en todos los tratados de fotografía, por lo cual me creo dispensado de exponerlos aquí, solamente que las condiciones especiales en que han sido impresionados los *clichés* en el procedimiento que venimos estudiando, permiten y exigen ligeras variantes en los métodos operatorios, que serán los únicos de que haré mención.

Por de pronto, yo no empleo otro revelador que el oxalato terroso, obtenido por la mezcla del sulfato de hierro con el oxalato amónico, en las proporciones conocidas de todos. Este revelador es el más sencillo, económico y regular en sus efectos, y no es preciso adicionarle bromuro y mucho menos hiposulfito.

La *conducción del revelado* no puede hacerse aquí como en la fotografía ordinaria, y lo que mejor resultado me ha dado ha sido dejar las placas en el baño revelador por espacio de media hora, agitando de tiempo en tiempo, sin temor á los inconvenientes que esta excesiva acción del revelador pudiera traer sobre un *cliché* ordinario, pues ahora se trata de un caso muy especial, y nunca he perdido mis *clichés* por abandonarlos en el baño revelador.

Terminado el revelado, se fijan y lavan las negativas por el método usual.

Rara es la negativa que después de estas operaciones se halla en condiciones de servir inmediatamente para la tirada de pruebas positivas, pues á consecuencia de la debilidad del alumbrado y de la semidiafanidad de los objetos fotografiados, que resaltan poco sobre su fondo luminoso, las negativas resultan débiles y los contrastes poco acusados.

Para obtener pruebas vigorosas y de contrastes bien marcados, se precisa hacer muy opacos los negros del *cliché*, ó sea someterlos á un *reforzado*, siguiendo cualquiera de los métodos indicados en los tratados de fotografía. Yo no empleo más reforzador que el bicloruro de mercurio en disolución concentrada, y revelo con el amoniaco.

Los *cliché* de objetos poco marcados, exigen un reforzado más enérgico. Un *cliché* vigoroso y excesivamente reforzado, podría ser utilizable en mi procedimiento; un *cliché* débil nunca dará buenas pruebas.

Estos *clichés* ó negativas son las matrices que nos permitirán obtener un número ilimitado de pruebas positivas, por los procedimientos que sucesivamente daremos á conocer.

(Continuará)

ERNESTO CABALLERO.

Pontevedra y Marzo de 1893.

Un puente sobre el Estrecho de Gibraltar.

I.—Un ingeniero de Caminos en la Cervecería Inglesa.—II.—Fórmula que da teóricamente la luz máxima que se alcanzará en los puentes colgados.—III.—Algo sobre puentes y algo sobre el Estrecho de Gibraltar.

I.

—¡Un puente sobre el Estrecho! ¡Un salto de doce mil metros! ¡Habrás visto disparate!—exclamarán á coro los sábios más eminentes, los ingenieros más soñadores, los constructores más atrevidos, los más profundos matemáticos, los proyectistas más descabellados, los conversacionistas más locos, los más crédulos Gedeones; y—en otro orden de cosas—los metáles más resistentes, los arriostramientos más sólidos, las disposiciones más racionales, los amarres más seguros, los mejores libros de Mecánica, las fórmulas más enrevesadas de resistencia, los carnets más repletos de momentos flectores y esfuerzos cortantes.

—¡Delirio de poeta!—repetirá una y cien veces el viajero que en San Luis, Brooklin ó Forth, pasmóse de asombro al contemplar tan gigantescas é imponentes construcciones.

—¡Facilillas serían las fundaciones y floja la acción del viento!—dirá para su repleta pipa el lobo de mar, que buscó inútilmente fondo á cien metros de la costa y que—amarrado al entrepuente—teme volar á cada instante envuelto en la arboladura de su buque al notar cómo la racha huracanada cimbra y retuerce el rígido palo mayor, ni más ni ménos que si fuera un junco de ribera.

—¡Qué! ¿Un puente sobre el Estrecho?... Pues nada más sencillo... Cuestión de tiempo y de dinero... Que pongan á mi disposición diez años y mil millones de pesetas: me corto la cabeza si en

ese tiempo no construyo un puente monstruoso, fenomenal, archigigantesco, por cuyos pisos volarán bandadas de locomotoras como apocalípticas golondrinas, que *velis nolis* se pasarán el día llevando y trayendo moritos bajo sus ligerísimas alas de ligerísimo aluminio... Si, señores: cuando suene la hora de la oportunidad en el reloj de la Providencia, presentaráse un nuevo Moisés, que nos pase á pie enjuto á las tierras africanas. «El Africa empieza en los Pirineos», dicen nuestros vecinos los franceses; pues bien, hagamos buena la frase; demostrémosles con demostración sublime, uniendo con cornisamento de metal las columnas de Hércules, que *les ingenieurs de l'Espagne et du Maroc*—como ellos nos llaman—somos capaces de unir todo lo unible, de salvar todas las luces, de estirar las resistencias hasta un límite infinito.

Después de todo, la cosa no es tan imposible. Que me den tiempo, que me den dinero y dejo tamañito á lo más yankee de lo yankee... ¿Se piden puentes básculas? Pues veinticuatro tramos como el de Firth of Forth arreglan el asunto. ¿Los quieren colgados? Pues doce como el proyectado sobre el Hudson. ¿Les dá por los arcos? Pues setenta y cinco como el de Oporto ó Garabit. ¿De qué os reis? ¿No conocéis acaso el proyecto del eminente Boyer? ¿No habéis leído su Memoria sobre el canal de la Mancha?... ¿Que las fundaciones serían en el Estrecho imposibles? ¿Y qué? ¡Acaso he hablado yo de fundaciones? Yo tengo aquí, en el magín, un sólo tramo, un sólo, un tramo de 12.000 metros; si he nombrado puentes ya construidos es para que no os asustéis, y no me juzgéis rematadamente loco... Vuelvo á repetir que pensar en fundaciones como las corrientes sería un sueño: en Australia se llegó, con cajones especiales, á los cincuenta metros; pero aquí holgarían esos cajones; de las fundaciones neumáticas no hablemos; á los treinta metros se trabaja con gran dificultad, pues los obreros no pueden resistir arriba de tres y pico de atmósferas... Ya os he dicho que pienso en un sólo tramo, que no busco apoyos intermedios; pero, en fin, aunque buscara dichos apoyos, ¿no me sería permitido soñar con pilas flotantes, de líneas de flotación móviles por contrapesos de agua, que contrarrestaran la acción de las mareas y mantuvieran el puente al mismo nivel? Vamos, algo así como un ciclópeo puente de barcas... Lo repito, una y cien veces: venga tiempo, venga dinero; y yo que nada tengo de eminente, que nada tengo de Du-

puít, os tiendo un enorme columpio de aluminio entre las playas de Tarifa y la isla del Peregil; yo, que apenas si puedo llevarme esta copa á los labios, le enmiendo la plana á Hércules, deshago su obra y junto sus columnas.

Esta arenga *fin de siècle* nos la espetaba en la *Cervecería Inglesa* un joven ingeniero de Caminos (andaluz por más señas), entre el asombro de los absortos camareros y de unos cuantos parroquianos, que ya se veían sobre el lomo de las apocalípticas golondrinas de aluminio, volando sobre las playas tarifeñas á razón de cien kilómetros por hora. El ingeniero sacó de su elegante gabán un diminuto lápiz y en un dos por tres representó por curvas de nivel sobre el mármol del velador las costas europeas y africanas; á renglón seguido describió dos limpias parábolas del mismo eje, arriostrólas por cruces de San Andrés y resultó una figura que recordaba vagamente el arco central del viaducto de Oporto. Pintarrajeó unas cuantas figuras más, y al pié de ellas, en un ángulo del velador, firmó su colosal proyecto—que un chusco llamaba la *Rendición del Estrecho*—con el mismísimo orgullo con que Pradilla firmaría su *Rendición de Granada*.

Abandonamos la Cervecería. El humedecido paño del camarero echaría á rodar, haría desaparecer en un santiamén las bien perfiladas parábolas que Eiffel empleara en el famoso viaducto, en tanto que nosotros nos dirigíamos hácia la calle de Sevilla. Al llegar á la de Alcalá, el fresco que subía de la Cibeles hizo desaparecer como por encanto, borró totalmente en el meridional cerebro de nuestro ingeniero andaluz los arcos de Garabit, los archigigantescos puentes de barcas, los cuchillos-básculas de Forth, las cruces de San Andrés, las golondrinas de aluminio, los Brooklyn por antonomasia y todas aquellas utopías que parecían realizables al calor alegre y pasional de las botellas de Rotterdam. El antes *rendido* Estrecho volvió á quedar inexpugnable. El Africa no empezaba en el Pirineo.

(Continuará).

FRANCISCO GRANADINO.

Empleo de la sal marina para quitar la nieve

Procedimientos electrolíticos de desinfección.

Tras de una borrasca de nieves caída en este mismo invierno en París, se ha efectuado la limpieza de

las calles de una manera completa y rápida, merced al empleo de la sal marina esparcida á paletadas ó proyectada por medio de las máquinas Lesur. El resultado fué excelente aun contando con que la nieve, al pasar por un estado semilíquido, cubrió las calles de lodo que complicó un poco la operación.

No habría que admirarse si el procedimiento empleado como limpia nieves se hiciera extensivo con fines higiénicos á la limpieza de las calles en verano. En efecto; la sal, á título de cloruro, es un antiséptico excelente porque contiene como elemento principal el cloro, el cual después del ozono y el oxígeno es el mejor agente para decolorar, blanquear y purificar. La salazón de las calles encierra una idea feliz, porque los microbios que en ella pululan, saladitos y congelados á la vez, perderían sus propiedades nocivas, sin contar con que en este estado los chorros de agua de los mangueros los arrojaría á la cloaca fritos ya por el oxígeno que la primera contiene.

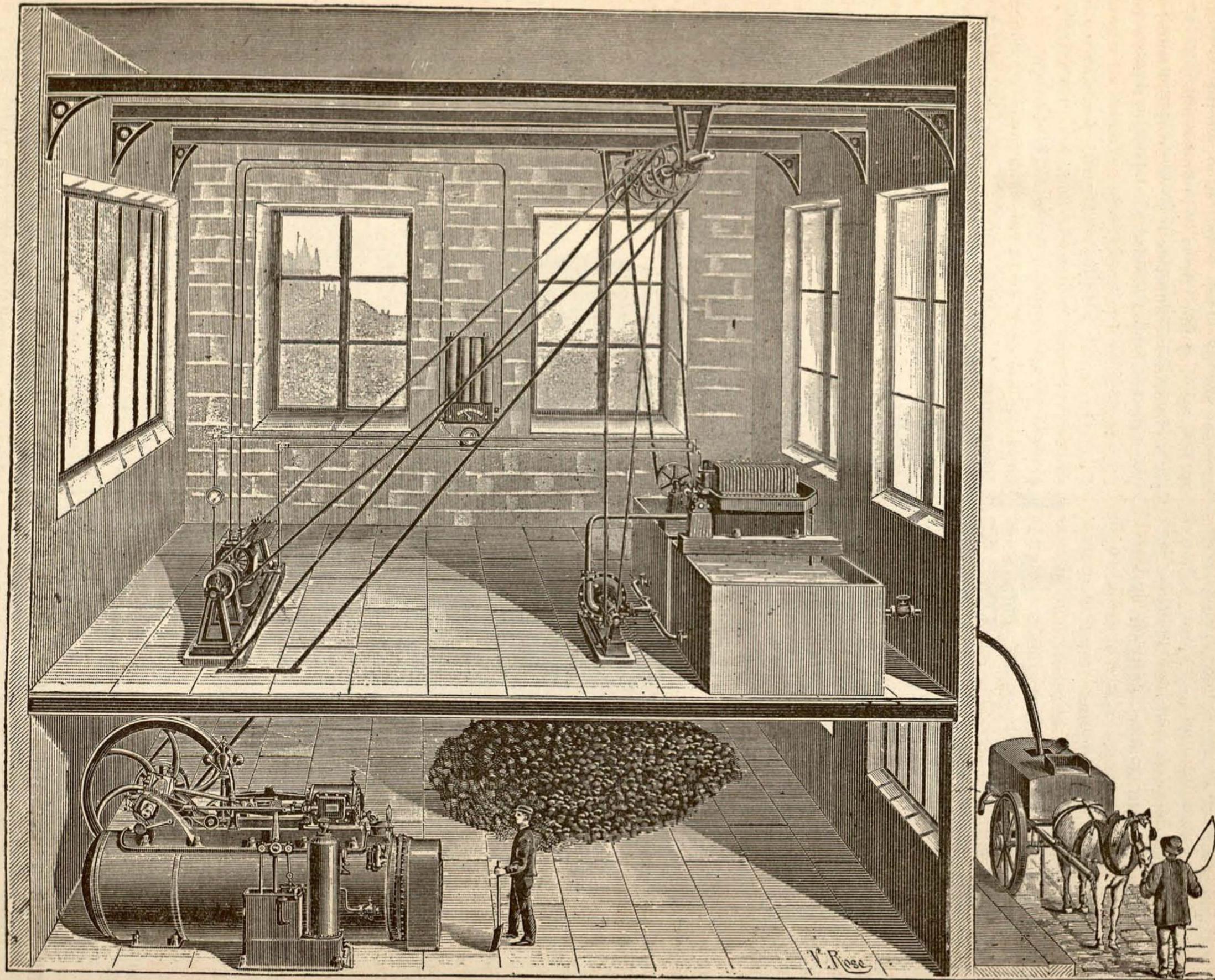
Es sabido que los procedimientos eléctricos de Mr. Hermite permiten electrolizar la sal marina y los cloruros en general, hasta obtener una solución á un tiempo decolorante y desinfectante. El procedimiento, pues, para la desinfección de las calles está indicado. En las ciudades del litoral la materia primera abunda; el agua del mar. Para las ciudades del interior la cosa ya varía sin ser difícil la operación, por que la solución que hay que electrolizar se prepara disolviendo 25 kilogramos de sal por metro cúbico de agua. La electrolisis de esta disolución, es decir, la descomposición química elemental por el paso de la corriente eléctrica, produce hipocloritos ú otros compuestos oxigenados del cloro dotados de un poder oxidante extraordinario para los que sienten invencible horror los gérmenes infecciosos. Al propio tiempo estos compuestos oxidan y convierten en productos inofensivos el ácido sulfídrico ó hidrógeno sulfurado, el amoníaco y sus congénes, es decir, cuánto vicia el aire arrebatándole la propiedad reconstituyente que tiene y de protección del organismo humano contra los ataques de la infección.

Este procedimiento le ha ensayado en Rouen Mr. Hermite y el adjunto grabado representa la instalación que allí se ha establecido. El procedimiento, sin ser caro, da plena satisfacción á las exigencias de la antisepsia, porque evita el riesgo con aguas que pueden resultar contaminadas, cuyos bacilos, después de evaporada aquella, el viento se encarga de esparcir y diseminar

A lumbrado eléctrico y calefacción

á vapor combinados

De algunos años á esta parte son notables los progresos que en la calefacción se han realizado. La de



APLICACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS HERMITE PARA DESINFECTAR LAS AGUAS DESTINADAS AL RIEGO

aire se proscribiera, por punto general, en toda instalación bien combinada; prefiriéndosele, muy juiciosamente, el vapor y el agua caliente como vehículos de las calorías, porque se ha averiguado, práctica y científicamente, que el aire es un agente de transporte del calor, detestable. En efecto; para que varíe la enorme cantidad de calor transportada, es menester variar, bien la temperatura de aire, ó bien su volumen,

cuando no ambos factores del problema á la vez; pero como la temperatura de admisión del aire no se puede elevar mucho sin graves inconvenientes para la salud, se la ha de dejar bastante baja en los aparatos de calefacción en donde el aire se calienta por mediación del agua ó del vapor, manteniéndose entre 45 y 55°; de donde resulta que, para aumentar el número de calorías transportadas, es menester aumentar

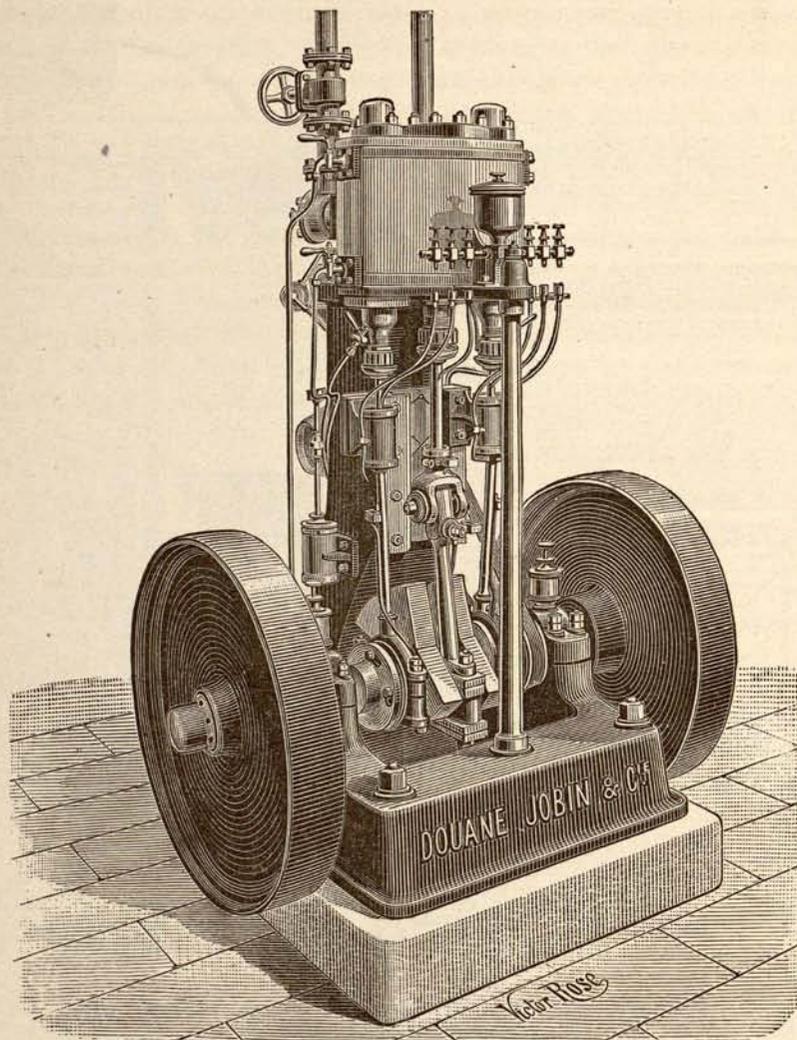


Fig. 1ª.—MOTOR DEL SISTEMA DE CALEFACCIÓN Y ALUMBRADO COMBINADOS.

la cantidad de aire que se lleva á las habitaciones, siendo este aumento tanto mayor cuanto más baja es la temperatura ambiente.

Hay, pues, una tendencia lógica y general á emplear la calefacción directa, es decir, á colocar las superficies de caldeo en las habitaciones, separando de hecho la calefacción de la ventilación, que es todo lo contrario de lo que se venía practicando. En general, esas superficies de caldeo se instalan junto á las paredes enfriadas, con objeto de combatir con eficacia

las corrientes frías descendentes que se determinan á lo largo de aquéllas. Hoy se construyen aparatos de vapor y de agua caliente de ese género, que funcionan sin fugas ni ruido.

En la aplicación de principios tan racionales, un constructor francés, M. Grouvelle, ha ido más lejos todavía, de una manera feliz y con excelente resultado. Háse propuesto aprovechar todo lo posible las calorías que se pierden en una instalación de calefacción, aun estando muy bien hecha, dedicándolas

à producir el alumbrado eléctrico del local; y esto lo ha logrado, poniendo à la electricidad en condiciones de llenar un fin muy útil y económico. Le han ayudado en esta empresa los mismos progresos que en la construcción de dinamos y de acumuladores se han realizado últimamente.

Véase en qué consiste el sistema. Un kilogramo de vapor de agua, à la temperatura θ encierra una cantidad total de calor, representada por la fórmula:

$$606,5 + \theta,305 \theta$$

Utilizándole en el cilindro de una buena máquina de vapor, todavía se podrá transformar en trabajo útil del 10 al 15 por 100 de las calorías contenidas en el vapor; el 85 por 100 de las mismas se encuentran en el vapor de escape ó en el condensador.

Semejante pérdida es enorme y à evitarla tiende la combinación efectuada por M. Grouvelle, y para ello toma el vapor en la caldera à la presión P , que corresponde à la temperatura θ ; trabaja con él, al principio à plena presión, expansionándole à la presión más débil p , con lo que se produce una fuerza

motriz utilizable. Con esta fuerza se obtiene el alumbrado eléctrico y con el vapor de escape à la presión p , que se lanza por una canalización especial à los aparatos de caldeo se consigue el segundo efecto, la calefacción. Ambos beneficios se consiguen con perfecta independencia entre el alumbrado y la calefacción.

Claro està que esto no se logra sin dar à los aparatos condiciones especiales que garantizan la eficacia del procedimiento. Desde luego es menester que el vapor de escape penetre en la tubería de caldeo à una presión que ha de variar según las circunstancias, aunque manteniéndose sensiblemente superior à la presión atmosférica. Además, hay que separarle las grasas que de la lubricación recibe punto importante si se quiere conservar en buen estado la canalización de vapor. Conviene, además, dedicar el agua de condensación à alimentar la caldera, tanto porque es caliente como por estar libre de sales incrustantes.

El motor realizado para este objeto por los cons

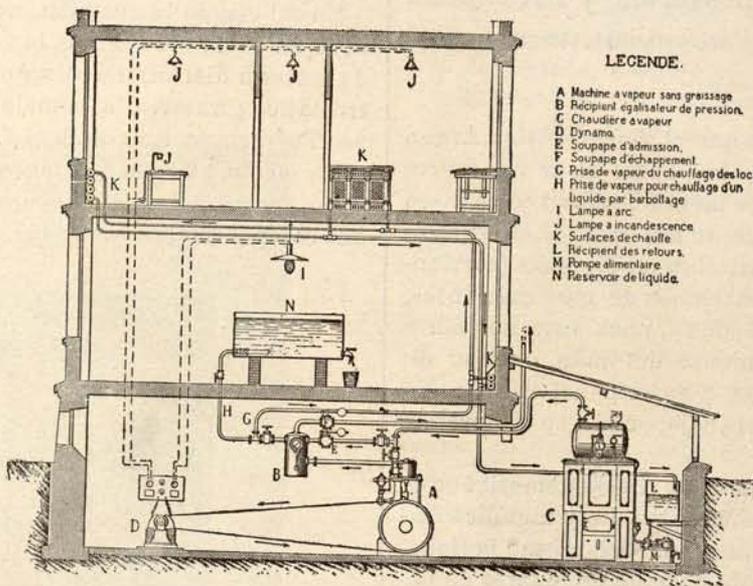


Fig. 2. — ESQUEMA DE UNA INHALACIÓN DE ALUMBRADO Y CALEFACCIÓN COMBINADOS

tructores franceses, evita el engrase del vapor mediante una disposición de sus órganos, de un equilibrio tan perfecto que no se produce frotamientos sensibles.

Esta máquina está representada por la fig. 1.^a

La figura núm. 2, representa esquemáticamente una instalación en que el alumbrado y la calefacción se producen combinadamente.

Tres casos pueden presentarse en estas instalaciones: 1.º, que se necesite menos vapor para el alumbrado que para la calefacción; 2.º, que se necesite menos vapor para la calefacción que para el alum-

brado y 3.º, que ambos servicios requieran igual cantidad de vapor.

El primer caso es el más frecuente, pero la instalación ha de tener la flexibilidad conveniente para prestarse à todos.

Supóngase que el generador de vapor C funciona à una presión P , y tenga que suministrar el vapor de escape à la presión p , para obtenerse la temperatura conveniente. El motor A , intercalado entre la canalización y la caldera, deberá funcionar à la diferencia de presión $P-p$. El tubo de escape de este vapor penetrará ante todo en un regulador de presión

B, desde el cual el vapor pasará á la tubería *H* y *G*. El recipiente regulador *B* está unido además directamente á la caldera por un tubo especial, en el que se halla la válvula *E* reguladora y la de descarga *F*, que en el momento que convenga pone el recipiente *B* en comunicación con la atmósfera. La válvula *E* puede suministrar vapor al recipiente *B* á una presión algo menor que la presión *p*; por el contrario, la válvula de descarga *F*, está dispuesta para dar escape al vapor cuando la presión del mismo es superior á *p*. Así se logra un equilibrio exacto en el funcionamiento, bajo el doble aspecto de la presión y de la temperatura.

No hemos de llevar más allá los detalles de un sistema, que, por lo demás, son fáciles de concebir. Con lo dicho podrán los ingenieros y los industriales á quienes interese la aplicación darse cuenta de sus ventajas y realizar combinaciones análogas, tan ventajosas por su utilidad y por su economía.

Campos eléctricos giratorios y rotaciones producidas por la histéresis dieléctrica.

Hace ya muchos años que el célebre físico Arago puso de manifiesto que, haciendo girar un fuerte imán por cima de un disco metálico móvil, éste disco tiende á seguir el movimiento del imán. Las corrientes inducidas que se desarrollan en su masa (corrientes de Foucault) y las reacciones de esas corrientes, originan la rotación del disco, pues éste no podría dejar de seguir el movimiento del imán, ó mejor dicho, del campo magnético giratorio así creado, sin que se efectuara algún trabajo, según se desprende de la ley de Lenz.

El profesor G. Ferraris, en 1888, demostró que puede obtenerse la rotación de un disco metálico empleando dos corrientes alternas del mismo periodo, pero con una diferencia de fase de un cuarto de periodo, es decir, que la una tenga su valor máximo cuando la otra sea cero y reciprocamente y haciendo que cada una de las dos corrientes pase por un par de bobinas inmóviles, cuyos ejes se hallen en la misma línea y tengan una dirección perpendicular á las del otro par. La resultante de los campos magnéticos variables creados por las cuatro bobinas así dispuestas y así excitadas, es un campo magnético semejante al producido por la rotación del imán en la antigua y clásica experiencia de Arago, por lo cual el disco metálico (ó un circuito metálico cerrado) colocado en medio de esas bobinas, se verá impelido á girar con el campo en virtud de las reacciones electrodinámicas. Bien sabido es, que esa demostración de Ferraris ha servido de fundamento á los motores de corrientes polifaseadas que van adquiriendo tanta

aceptación para el transporte y distribución de la energía.

El mismo Ferraris demostró también que un cilindro de hierro ó de cualquier otra sustancia magnética sigue la rotación del campo, aun cuando ese cilindro se halle seccionado, y, por lo tanto, en la imposibilidad de que en él se desarrollen las corrientes de Foucault. En este caso, la rotación se debe á la histéresis magnética, esto es, al retraso con que la imantación del hierro sigue la del campo.

Recientes experiencias de Mr. P. Steinmetz han evidenciado que en los cuerpos dieléctricos sometidos á la influencia de un campo electrostático alterno, se produce un retraso de polarización ó sea una histéresis electrostática análoga á la histéresis magnética que se presenta en el hierro y otras sustancias metálicas cuando se las coloca en un campo magnético alterno.

La histéresis electrostática se manifiesta, por otra parte, en el dieléctrico de los condensadores intercalados en circuitos donde actúen fuerzas electromotrices variables, dando lugar á una elevación de temperatura.

En tal estado la cuestión, no era aventurado suponer que debía producirse la rotación de un cilindro de materia dieléctrica colocándolo en un campo electrostático giratorio, á semejanza de lo conseguido por Ferraris en los cilindros de hierro seccionados.

En efecto, si consideramos un punto *O* (figura 1.^a) como centro del espacio en que actúan, en lugar de dos campos magnéticos, dos campos electrostáticos

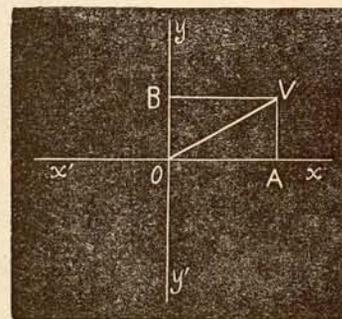


Fig. 1.^a

de direcciones *Ox* y *Oy* diferentes, éstos darán lugar á un campo eléctrico resultante, cuya intensidad *OV* se obtendrá componiendo las intensidades *OA* y *OB* de los dos campos como dos fuerzas, siempre que el espacio donde se encuentran los dos campos esté lleno de una substancia que tenga la misma constante dieléctrica en todos sus puntos. Si los dos campos eléctricos varían siguiendo una ley sinusoidal, tienen el mismo periodo y presentan una diferencia de fase, el punto *V* describirá; en el mismo tiempo que dura cada periodo, una elipse de centro *O*, que se reduce á una circunferencia si la intensidad máxima de los dos campos es la misma y las fases difieren

en 90°. En este caso particular, el campo electrostático resultante tendrá una intensidad constante y una dirección que girará con una velocidad uniforme.

Para verificar las anteriores deducciones, el italiano Ricardo Arno ha efectuado muy recientemente una serie de interesantes experiencias, en las cuales las disposiciones adoptadas se asemejan todo lo posible á las preconizadas por su compatriota Ferraris para producir las rotaciones electromagnéticas. El mismo Ferraris ha contribuido con sus consejos á la realización de la empresa que Arno tuvo la feliz idea de acometer.

Así, para obtener los campos electrostáticos, necesarios á la creación del campo eléctrico giratorio, Arno empleó dos pares de placas metálicas colocadas en cruz, manteniendo entre cada par de placas una diferencia de potencial alterna del mismo periodo, pero presentando la una con relación á la otra un retraso de fase de 90°; y para no recurrir á una máquina especial que generara las diferencias de potencial bifaseadas, recurrió á la intercalación de condensadores en un circuito de corrientes alternas, con lo cual es bien sabido que puede conseguirse la subdivisión de una sola diferencia de potencial periódico en otros dos que presenten entre si la divergencia de fase deseada.

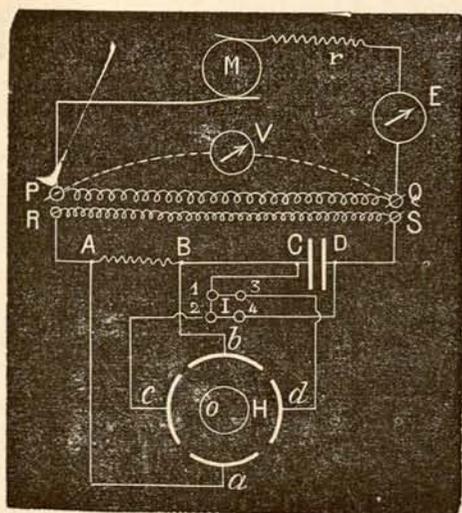


Fig. 2.ª

La fig. 2 representa esquemáticamente las comunicaciones adoptadas. *M* es un alternador Siemens, de baja tensión; *r*, un reostato industrial; *E*, un electrodinamómetro; *V*, un voltímetro de Cardew; *PQ* y *RS* respectivamente los circuitos primario y secundario de un transformador (bobina de Ruhmkorff, sin interruptor) destinado á elevar la tensión considerablemente, según es necesario para las experiencias. Entre las bornas *RS* del circuito secundario se hallan una resistencia *AB*, sin inducción propia, y un condensador *CD*, cuya capacidad puede ser pequeña. Los cuatro puntos *ABCD* se hallan respectivamen-

te en comunicación con cuatro láminas de cobre verticales y curvadas, *abcd*, como lo indica el esquema. Un conmutador de mercurio *I* sirve para invertir las comunicaciones de *C* y *D* con *c* y *d*. Para medir las diferencias de potencial eficaces entre cada par de armaduras, se empleaba además un voltímetro electrostático que no está representado en el esquema.

Las cuatro láminas *abcd*, entre las cuales viene á producirse el campo electrostático giratorio, se ven más propiamente en la fig. 3. En el centro de ese campo se halla suspendido por un hilo de seda *OO* el cilindro dieléctrico *H*. Las bornas *mm* sirven para establecer las comunicaciones de las láminas con el condensador y la resistencia, según antes se dijo.

Dispuestas así las cosas, y puesto en marcha el alternador *M* (fig. 2) el circuito secundario *RS*, generará una corriente alterna *i* de alto potencial, que pasará por la resistencia *AB*, y cargará y descargará periódicamente el condensador *CD*. La diferencia de potencial ondulatoria que de ese modo se producirá entre *A* y *B*, que designaremos por V_1 , tendrá la misma fase que la corriente alterna; es decir, que *i* y V_1 crecerán, decrecerán y cambiarán de signo á la par, mientras que la corriente *i* precederá en un cuarto de periodo, ó en 90°, á la diferencia de potencial ondulatoria V_2 , creada entre las armaduras *C* y *D* del condensador, V_2 tendrá, por lo tanto, un retraso de fase de 90° con relación á V_1 ; ó lo que es lo mismo, V_2 será cero cuando V_1 tenga su valor máximo y recíprocamente; y como esas mismas diferencias de potencial bifaseadas existirán entre los dos pares de placas *ab* y *cd*, se producirá entre ellas el campo electrostático giratorio que arrastrará en su movimiento, y á consecuencia de la histéresis dieléctrica, al cilindro de materia aisladora *H*.

Fácil es comprender que el campo girará, bien en el sentido de las agujas de un reloj, como lo indica la flecha, ó bien en sentido contrario, según la posición del conmutador *I* colocado entre *CD* y *cd*, puesto que con ese conmutador puede variarse en 180° la fase de la diferencia de potencial entre *c* y *d*.

Como el valor máximo de la diferencia de potencial V_1 puede aumentarse ó disminuirse variando el de la resistencia *AB*, y puede hacerse lo mismo con V_2 alterando la capacidad *CD*, tras de algunos tanteos y con la ayuda del voltímetro electrostático, se consigue que los valores máximos de V_1 y V_2 sean iguales, y el campo giratorio resultante tendrá entonces una intensidad constante y una velocidad uniforme.

El Sr. Arno colocó en ese campo cilindros de mica, de vidrio, de cartón recubierto de goma laca, de ebonita y de lacre, y todos han girado conforme á las previsiones de la teoría.

Si el conmutador *I* no establecía comunicación alguna entre *C*, *D*, y *c*, *d*, el pequeño cilindro dieléctrico permanecía inmóvil, aun cuando el alternador estuviese en marcha y existiera por lo tanto una di-

ferencia de potencial alterna entre *a* y *b*. Si el conmutador establecía las comunicaciones 1—2, 3—4 indicadas en la fig. 2, el cilindro empezaba á dar vueltas en el sentido de la flecha; y si entonces se variaba la posición del conmutador para que hiciera las conexiones 1—3, 2—4, parábase el cilindro rápidamente, empujando después la rotación en sentido contrario.

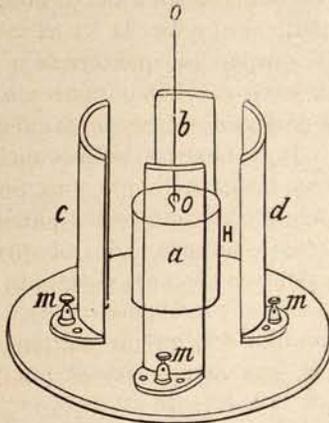


Fig. 3.ª

Para continuar las experiencias el mismo autor construyó un aparato de más grandes dimensiones, que constituye un verdadero motor de campo electrostático giratorio, del cual la fig. 4 representa en escala de $\frac{1}{6}$, un corte perpendicular al eje de rotación, que es vertical.

En este modelo, las partes contiguas de las placas de cobre verticales *a*, *b*, *c*, *d*, se hallan unidas por trozos de ebonita *S*, y van fijas por tornillos á un disco *Z*, también de ebonita. El hueco cilíndrico que queda entre las placas de cobre es de 10 centímetros de diámetro y de 20 de altura. La parte móvil la forma un cilindro de ebonita *H*, vacío y cerrado, que lleva en la prolongación de su eje *O*, dos puntas de acero que lo sostienen verticalmente en medio de las placas de cobre, permitiéndole girar con libertad. El cilindro *H* tiene un diámetro exterior de 8 centímetros y una longitud de 18, con un peso de 40 gramos.

Las disposiciones adoptadas para actuar este motor fueron las mismas que se representaron esquemáticamente en la fig. 2. La resistencia sin self-inducción *A*, *B*, que debía ser muy grande y variable, se formó con una columna de agua destilada de $3\frac{1}{2}$ milímetros de diámetro, cuya longitud podía modificarse fácilmente para conseguir las mejores condiciones de funcionamiento. El condensador empleado fué bien sencillo: un vaso de vidrio de 1 milímetro de grueso, lleno de mercurio, y recubierto con una hoja de estaño de 1 decímetro cuadrado de superficie. La capacidad de tal condensador es tan sólo de 0,003 microfarad próximamente.

La corriente generada por el alternador y que pasaba por el circuito primario de la bobina de inducción, era de siete amperes y 27 volts eficaces, con una

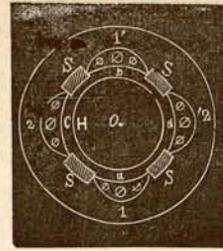


Fig. 4.ª

frecuencia de 40 periodos por segundo. Después de efectuar los tanteos con las medidas consiguientes para que la diferencia de potencial eficaz entre *A* y *B* fuese igual á la entre *C* y *D*, ambas tenían un valor de 380 volts y la columna de agua intercalada de *A* á *B* era de 54 milímetros con una resistencia de 13,5 meghoms. En tales condiciones el cilindro de ebonita se pone espontáneamente en movimiento y alcanza al cabo de pocos minutos una velocidad de 250 vueltas por minuto.

Colocando en derivación con el circuito secundario *R S* de la bobina de inducción una ó varias botellas de Leyden, aumentaban considerablemente las diferencias de potencial eficaces entre las bornas de la resistencia y entre las armaduras del condensador. La intensidad de los dos cuerpos eléctricos componentes crecerá por consiguiente, y lo mismo ocurrirá con la velocidad de rotación del cilindro.

Para dar una idea de la magnitud del par motor que puede obtenerse en este último caso, el Sr. Arno suspendió bifilarmente en el campo giratorio un cilindro de ebonita de 6,1 centímetros de diámetro y 13,9 de altura, haciendo solidario de sus movimientos á un espejito plano, que, con la ayuda de un anteojito y de una escala, sirve para apreciar con gran exactitud el ángulo de desviación. El peso soportado por la suspensión bifilar era de 23,053 gramos á 22.615 dinas: la separación de los dos hilos era de 4,6 centímetros, su longitud 155 centímetros y la desviación $3^{\circ}17'$. El momento del par motor venía á ser por lo tanto de 176 ergs, ó sea menos de dos decigramo-centímetros.

Comparando este resultado con la energía eléctrica puesta en juego para obtenerlo, se ve que el nuevo y original motor que hemos descrito, carece de valor industrial por su infimo rendimiento; pero es bien patente su valor científico, no tan solo porque con él se ha venido á comprobar experimentalmente la existencia de la histéresis electrostática en los cuerpos dieléctricos, sino también porque ofrece un excelente medio de investigaciones cuantitativas sobre la mismo histéresis y sus caracteres en diferentes sustancias aisladoras y á distintas diferencias de potencial.

Por este camino se propone el Sr. Arno continuar

sus experiencias, las cuales podrán venir á arrojar gran luz sobre una propiedad apenas conocida de los dieléctricos, cuyo estudio se halla á la orden del día.

MIGUEL PÉREZ SANTANO.

NOTAS VARIAS

La mutilación de los dientes

En Europa, en donde la falta de un diente constituye un grave defecto físico, que el interesado se apresura á disimular con más ó menos perfección, según el estado de su fortuna, no deja de ser interesante, por lo raro, el hecho de existir pueblos que se privan voluntariamente de tan útiles auxiliares. Comprendiéndolo así, M. Magitot, ha publicado recientemente una curiosa Memoria, en la que reseña las mutilaciones que practican, no solamente diversas tribus salvajes, sino también algunos pueblos civilizados, como el Japón.

En las costas de Africa y en la occidental de Nueva Guinea, tribus numerosísimas se rompen parte de los incisivos, llevando á cabo tan desagradable operación entre los veinte y los veinticinco años de edad. La costumbre de arrancarse los incisivos centrales es inmemorial en el Perú, donde semejante extracción se impone como signo de esclavitud. En Africa se observa la misma costumbre entre los hotentotes y los batoxas en el Congo. Del archipiélago malayo se ha extendido á las islas vecinas el vicio de limarse los dientes, operación que practican los mahometanos en la edad de la pubertad, y que es considerada como un acto religioso. La extensión y la forma de la limadura varían con las costumbres de cada casta y aun de cada familia, practicándose siempre por un experto, que frota sus instrumentos con arsénico y con zumo de limón antes de usarlos, y que lleva el nombre de *Tukang Pangur*. Entre los individuos de algunas tribus del Senegal constituye una especie de moda el forzar la mandíbula inferior de los niños, hasta conseguir que los incisivos inferiores monten sobre el labio superior. Livingstone relata que los cafres consideran como un monstruo de fealdad, y lo matan como tal monstruo, á toda criatura que tiene la desgracia de que su mandíbula superior sobresalga de la inferior. En la Indochina y en el Japón no se casa ninguna joven sin haber teñido antes de negro todos sus dientes; pero como, para conseguir este cambio de color de los dientes, es preciso emplear un barniz muy costoso y repetir perseverantemente la operación durante mucho tiempo, las muchachas pobres se ven obligadas á renunciar á tan extravagante tocado, envidiando á las de familias acomodadas que pueden permitirse semejante lujo. Los negros que pueblan las orillas del Nilo superior se arrancan los incisivos, pero demuestran al hacerlo un espíritu más práctico que los pueblos que así se mutilan por co-

quetería ó por tradición, porque saben que la falta de los dientes indicados constituye una enorme depreciación en la venta de esclavos y, al mutilarse, evitan la esclavitud por convertirse en mercancía poco apetecida.

Un periódico gigante.

Nos referimos á esa inmensa sábana de papel inglés llamada *The Times*. Nuestros lectores la habrán admirado más de una vez, en toda su magnitud y habrán sentido vértigos al pasar la vista sobre aquella inmensidad de caracteres menuditos y apretados unos contra otros sin intervalo aparente y aprovechando todo lo aprovechable de espacio blanco. Suponiendo, pues, que nuestros lectores conocen el periódico monstruo y que se han hecho, sonriendo, la reflexión de que no hay paciencia española capaz de leerlo á diario y de cabo á rabo, nada diríamos si un desocupado no hubiese hecho la siguiente curiosa estadística:

El periódico inglés *The Times* contiene ocho hojas de 0'62 milímetros de altura por 0'47 milímetros de ancho.

Reunidas estas hojas cubren una superficie de 2'33 metros cuadrados y puestas unas á continuación de las otras ocupan una extensión de 3'33 metros.

El peso medio de cada ejemplar es de 143 gramos y el precio de las 16 páginas 30 céntimos. Cada página comprende seis columnas, siendo, por tanto, el total de estas últimas 96. Cada columna contiene 56 centímetros de texto; de suerte que, colocándolas unas tras otras, sin intervalo alguno, resultaría una columna impresa de 53'76 metros de altura. Por una serie de cálculos que sería pesado enumerar, el citado redactor, ha logrado averiguar el término medio de palabras impresas diariamente en un número del *Times*. Este término medio se eleva á 13.700 por página ó sea á 220.000 por ejemplar, que colocadas unas tras otras, sin puntuación ni separación alguna, formarían un renglón impreso de 1.130 metros de largo. Es de notar que en todo el texto y singularmente en los anuncios, se emplean infinitas abreviaturas, cuya extensión con todas sus létras, no se ha tenido en cuenta, midiéndose sólo la abreviatura tal como está impresa. En un número del *Times* se abrevia el 9 por 100 de las palabras.

Dada esta considerable proporción de palabras abreviadas, que da un término medio de 3'84 letras por palabra, el total de caracteres empleados en cada número es, solamente, de 840.000, á los cuales tipos hay que agregar, como minimum, un total de 50.000 signos ortográficos.

Convengamos en que la paciencia del calculista le hace dignamente acreedor á una suscripción honoraria al *Times*,

La propagación del cólera por las moscas

Las moscas, siempre molestas y repugnantes, son

temibles en tiempos de epidemia por constituir un poderoso agente de transporte de los gérmenes contagiosos. Pudiera crérselas menos ofensivas considerando que los principios del cólera son muy sensibles á la sequia, y que, durante el vuelo de los insectos se secarian con rapidez perdiendo así su influencia perniciosa, pero el Dr. M. Simmands, profesor en Hamburgo, ha demostrado lo contrario, practicando el siguiente experimento. Colocó seis moscas, con gérmenes coléricos en el intestino, bajo una campana de vidrio de donde las hizo pasar é una retorta en donde se desecaran durante hora y media. Sumergió después cada insecto en un tubito de gelatina fundida y después de agitar fuertemente los tubos, los vertió en otras tantas placas sobre cada una de las cuales se formaron innumerables agrupaciones de bacillus del cólera. Los gérmenes habian resistido, pues, á hora y media de desecación, tiempo más que suficiente para ser transportados por el viento á grandes distancias y sembrados en sustancias alimenticias que las moscas prefieren. De aqui la conveniencia de conservar bien cubiertos hasta su completa desinfección los objetos que pudieran haber sido contaminados impidiendo que se posen sobre ellos las moscas y apartar cuidadosamente del alcance de estas toda clase de alimentos.

Modo de extraer un tornillo oxidado.

Este procedimiento lo conocen las personas prácticas en carpintería; pero será útil á muchas más que no saben qué hacer cuando un tornillo tomado de orin resiste tenazmente á abandonar la tuerca que perforó en la madera. Se pone en contacto durante algunos momentos un hierro al rojo con la cabeza del tornillo rebelde; éste, al calentarse se dilata bruscamente y rechaza la madera en derredor suyo; una vez frío queda de tal modo flojo que bastan dos vueltas para extraerlo.

Un cuchillo económico.

En los Estados Unidos donde, como en Francia y otros países, se vende el pan al peso separando con un cuchillo la cantidad pedida por el parroquiano, se han dado cuenta los panaderos de los respetables montones de migajas producidas, al cabo de un día de venta, por el empleo de los cuchillos ordinarios.

Para evitar este despilfarro de tan imprescindible artículo, uno de aquellos apreciables industriales acaba de inventar un cuchillo especial de filo ondulado á modo de *flamijera* que, manejado como una sierra, no desprende una sola migaja de los panes bizcochos, pasteles, etc., duros ó tiernos, que corta.

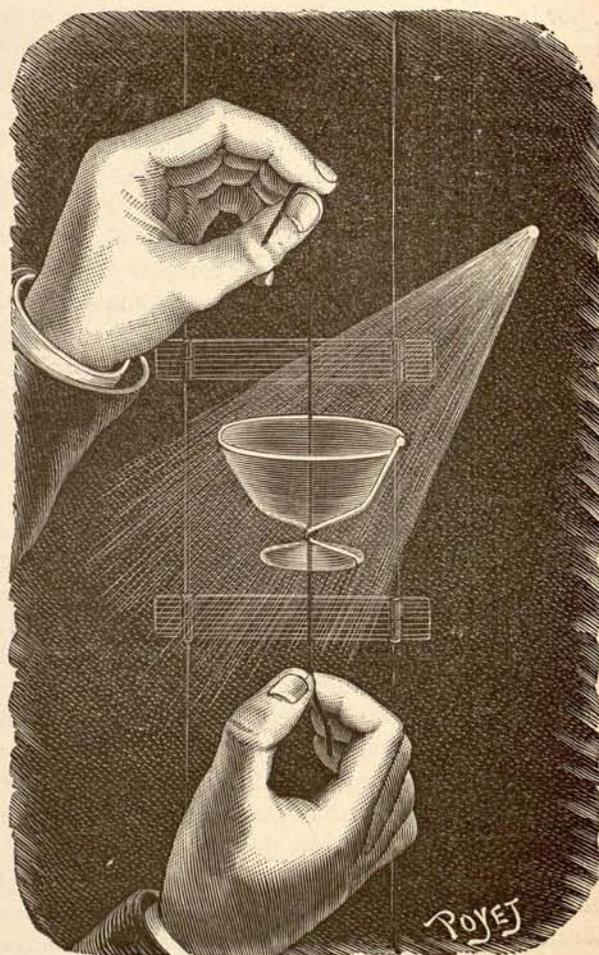
Esta modesta economía de los panaderos norteamericanos hará sonreír con desprecio á sus colegas españoles quienes, merced á ciertos *descuidos inocentes* en el peso, consiguen resultados infinitamente más positivos.

RECREACIÓN CIENTÍFICA

El alfiler giratorio.

Tomad una gomita sacada de un elástico de bota, y atravesadla con un alfiler doblado en la forma que indica el dibujo.

Haciendo girar las extremidades de la gomita, colocada verticalmente y sujeta con las dos manos, de modo que esté algo estirada, tomará el alfiler un movimiento bastante rápido para producir la imagen de un objeto de vidrio. Esta ilusión será más completa si procuramos iluminar, por cualquier medio, el alfiler, procurando que destaque sobre un fondo oscuro.



En el dibujo suponemos colocado al operador en una cámara oscura, en la cual hacemos penetrar un rayo de luz por un pequeño agujero.

Con alguna costumbre, pueden reproducirse por este medio, objetos de vidrio de muy distintas formas; tapadera de una quesera, copa de cerveza, porta bouquet, etc.

En caso de que la forma del alfiler, tienda á darle la posición horizontal por efecto de la fuerza centrífuga, debe sujetarse su extremidad al elástico por medio de un hilo blanco, que no se notará después de imprimir á aquél el movimiento de rotación.