

ANALES

DE LA

CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA.

AÑO I.

Madrid 10 de Abril de 1876.

NÚM. 1.º

INTRODUCCION.

Inútil nos parece encomiar el objeto de nuestro periódico, indicado en su título con claridad suficiente. Nadie duda hoy que la construccion y la industria sean uno de los medios más poderosos de adelanto en la humanidad; y léjos de ver en los maravillosos procedimientos del arte una causa de creciente miseria para el jornalero, ó mirar en las vías de comunicacion más apretados lazos de un poder central absorbente, la teoría y la experiencia han demostrado que, merced á los progresos de las ciencias y las artes, el hombre puede satisfacer con menores sacrificios sus necesidades materiales, quedándole mayor espacio libre para atender á su fin moral y ensanchar el horizonte de la inteligencia.

Aunque las graves cuestiones de la ciencia económica no son ajenas á la índole de este periódico, no es ocasion de explicarlas; y si las hemos apuntado, ha sido sólo con objeto de que se comprenda la importancia que tienen en la sociedad las tareas á que hemos de dedicarnos, y la alta mision que en ella desempeñan cuantos cultivan estas materias. Igual merecimiento alcanzan, y son dignos de estima en el mismo grado, los afanes y desvelos de quien con sutil ingenio dispone una habitacion sencilla y cómoda, y de quien alza la sublime bóveda del templo con un rayo de inspiracion que parece robado á la luz del cielo; igual saber y perseverancia son necesarios en quien baja á lo profundo de la tierra en busca de ricos veneros, y en quien abate montes y rellena barrancos para dar paso franco al trasporte de los objetos, y con ellos á la propagacion de las ideas; lo mismo tiende á aliviar al hombre del pesado yugo de la naturaleza quien compone un nuevo barniz para las tejas del alto campanario, que quien recoge la fuerza de la vibracion solar ó de la ola embravecida para poner en movimiento la pesada máquina que consumiera en tiempos antiguos la salud y la vida del mísero siervo.

Propagar los conocimientos relativos á tan variados asuntos, es el objeto que nos proponemos; lo que deseamos es coadyuvar al progreso de la construccion y de la industria en nuestro suelo; y para ello nos dirigimos á las numerosas clases de personas que profesan estos ramos del saber en todas las escalas, sin distincion de carreras, grados ó profesiones. Sostengan en buen hora los periódicos de corporaciones determinadas la lucha de clases y de privilegios; nosotros no nos dirigimos sino á los que con nosotros quieran estudiar la ciencia y el arte, sin que por esto deje de honrarnos la hospitalidad que nos quiera pedir quien, bajo su firma, pretenda tratar en nuestras páginas cuestiones de administracion y de derecho, quedando la Redaccion siempre neutral en todas ellas.

Al dar comienzo á nuestra empresa, nos lisonjea la esperanza de que cuantos practican el noble arte de construir han de favorecernos con su apoyo y con sus luces; y si consiguiéramos aclimatar en nuestro país una publicacion que nos parece útil y necesaria, será nuestro afan constante mejorar sus condiciones y extender la esfera que dentro de su especialidad abraza su programa.

LA REDACCION.

MECÁNICA APLICADA Á LAS CONSTRUCCIONES.

ARTÍCULO PRIMERO.

Empuje de tierras. Teoría de Mr. M. Lévy.

Antes de empezar la serie de artículos que sobre la mecánica aplicada á las construcciones pienso publicar en los ANALES DE LA CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA, séame lícito explicar á mis lectores el objeto que con ellos me propongo.

No es mi ánimo presentar al público nuevas teorías relativas á los múltiples puntos que abraza la citada materia; limitaré, por el contrario, mi trabajo á dar á conocer, en una forma abreviada, ó sea en extracto, cuantas obras notables se escriban sobre ella, haciendo resaltar las partes esencialmente prácticas que encierren. De esta manera, los suscritores á los ANALES DE LA CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA, podrán estudiar con poco trabajo y más corto dispendio, todas estas obras.

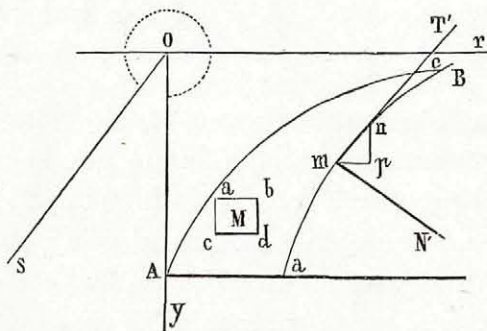
Al terminar, pues, mi trabajo, podré decir como Mr. Bour en su excelente obra sobre mecánica racional: *Multa pars mei*. Hecha esta advertencia, pasemos á estudiar el asunto que forma el objeto de este primer artículo.

Teoría de Mr. M. Lévy. Las fórmulas ó construcciones geométricas que sirven á los Ingenieros para calcular el empuje de los macizos de tierras, son debidas, en su mayor parte, al coronel Andoy, al general Poncelet, y al ingeniero jefe de Caminos Saint-Guillem. Todas ellas están fundadas en las dos hipótesis siguientes, establecidas por Coulomb: 1.^a Que cuando pierde el equilibrio un macizo de tierras, éste se rompe segun superficies de deslizamiento ó de rotura planas; y 2.^a Que se desprenden de él prismas de tierra que ejercen presiones máximas sobre los muros que sostienen el macizo.

El ingeniero francés Mr. Lévy ha demostrado modernamente, en una Memoria presentada á la Academia de Ciencias de París, que no es exacta la primera de las dos hipótesis de Coulomb más que en casos muy particulares, llegando á demostrar, en el citado trabajo, que las superficies de deslizamiento son curvas, si bien, por desgracia para las aplicaciones, las ecuaciones diferenciales de segundo orden, á que el análisis conduce para la resolución de este problema, no son integrables, á pesar de los esfuerzos hechos para conseguirlo por Saint-Venant y Boussinesq, de los que daremos cuenta despues, más que en un número muy limitado de casos, en aquellos, casualmente, en que la teoría expuesta por Mr. Lévy coincide con la de Coulomb.

Propiedades de las tierras. Su equilibrio. Consideremos las tierras como formadas por puntos mate-

riales que se suceden de una manera contínua, y que gozan los unos con relacion á los otros de una cierta movilidad. Supondremos, además, que los macizos están terminados por superficies cilíndricas ó prismáticas de generatrices ó aristas horizontales; bajo este supuesto, bastará estudiar el equilibrio de una de las secciones rectas de la masa, ó mejor dicho, de una longitud de macizo igual á la unidad, para conocer el del conjunto.

Fig. 1.^a

Sea ACB la directriz del cilindro que forma la superficie superior del macizo de tierra: tracemos en su interior una curva aC, y suprimamos por un momento la parte AaC. Para que no se altere el equilibrio, será preciso introducir en los diversos puntos de la curva aC, fuerzas ficticias que sustituyan á la acción que ántes ejercían las fuerzas que hemos quitado.

Estas acciones serán, en general, oblicuas á los elementos planos en que se ejercen: llamemos, pues, T' y N' á las componentes tangencial y normal á la curva aC; estos valores dependerán, evidentemente, de la posición que ocupe en el interior de la masa el elemento mn sobre que obran, y además de su dirección. Respecto á sus valores absolutos, sólo podemos decir, por ahora, que su relación $\frac{T'}{N'}$, que llamaremos de aquí en adelante F, será, en el estado de equilibrio, ó mejor dicho de estabilidad, menor, ó á lo más igual, al coeficiente f de rozamiento de las tierras que forman el macizo que se considera; verificándose la última condición en el momento preciso en que dos moléculas, situadas una encima y la otra debajo del elemento mn y sobre una perpendicular á su dirección, van á ponerse en movimiento la una con respecto á la otra.

Para calcular los valores de las cantidades T' y N' estableceremos las ecuaciones que expresan el equilibrio del macizo de tierras, y para ello, siguiendo el método empleado por Lamé y Cauchy en las cuestiones de Física matemática, buscaremos las correspondientes al paralelepípedo y tetraédro elemental. Sea M un rectángulo, base de un paralelepípedo rectángulo cuya altura es igual á la unidad (fig. 1.^a), referido á los ejes ox y oy, horizontal el primero y vertical el

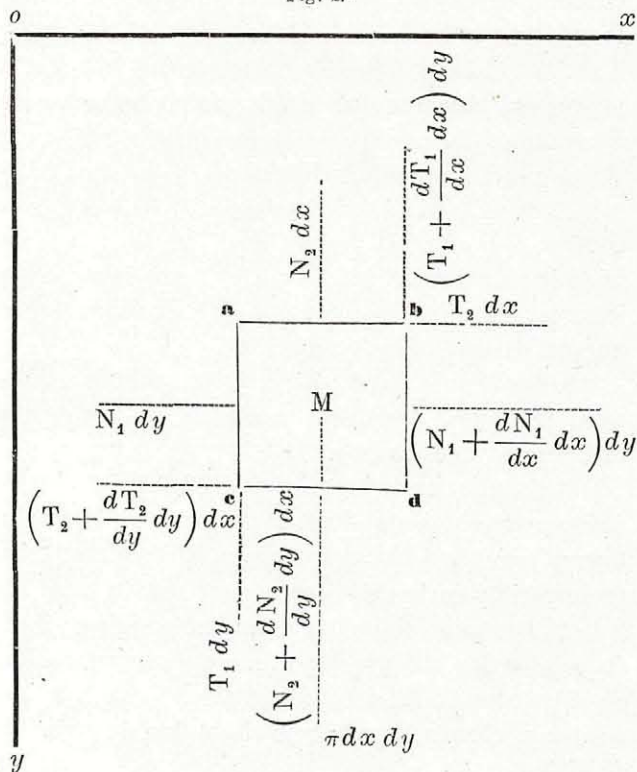
segundo, y cuyos lados dx y dy son paralelos á estas rectas. Llamemos N_1 y T_1 las acciones tangencial y normal que sufre el elemento superficial proyectado segun $ac=dy$, referidas á la unidad de superficie; N_2 y T_2 las correspondientes al elemento $ab=dx$; las de la cara bd serán iguales á N_1 y T_1 aumentadas de sus diferenciales con respecto á x , y las relativas á la cd serán N_2 y T_2 , mas sus diferenciales con relacion á y . Las fuerzas que obran sobre los elementos bd y cd , irán, evidentemente, en direccion contraria á las correspondientes á ac y ab .

Una vez conocidas estas fuerzas por unidad de superficie, fácil nos será expresar el valor de las acciones totales, las cuales serán :

$$\text{Sobre la cara } \dots \left\{ \begin{array}{l} ac \left\{ \begin{array}{l} \text{Tangencial... } T_1 dy \\ \text{Normal..... } N_1 dy \end{array} \right. \\ ab \left\{ \begin{array}{l} \text{Tangencial... } T_2 dx \\ \text{Normal..... } N_2 dx \end{array} \right. \\ cd \left\{ \begin{array}{l} \text{Tangencial... } \left(T_1 + \frac{dT_1}{dx} dx\right) dy \\ \text{Normal..... } \left(N_1 + \frac{dN_1}{dx} dx\right) dy \end{array} \right. \\ bd \left\{ \begin{array}{l} \text{Tangencial... } \left(T_2 + \frac{dT_2}{dy} dy\right) dx \\ \text{Normal..... } \left(N_2 + \frac{dN_2}{dy} dy\right) dx \end{array} \right. \end{array} \right.$$

Todos estos valores los hemos puesto sobre la figura 2.^a para mejor inteligencia de las consideraciones que van á seguir, así como la accion de la gravedad, que tambien obra sobre el rectángulo M.

Fig. 2.^a



Expresemos ahora las ecuaciones de equilibrio de este conjunto de fuerzas, y observando que á todas ellas se las puede considerar como situadas en el plano de la figura, ó sea en el de las xy , las condiciones de equilibrio se reducirán á tres: la primera indica que la suma de los momentos de todas las fuerzas con relacion á un punto cualquiera de su plano, es nula; las otras dos expresan que la suma de las proyecciones de las fuerzas sobre los ejes de las x y de las y son cero respectivamente.

Ecuacion de los momentos. Los brazos de palanca de las fuerzas $T_1 dy$ y $\left(T_1 + \frac{dT_1}{dx} dx\right) dy$ serán, con relacion al centro del rectángulo M, que es el punto con respecto al cual vamos á tomar los momentos, iguales á $\frac{dx}{2}$; y como sus momentos son del mismo signo, se tendrá, para su suma parcial, el valor

$$T_1 dy \frac{dx}{2} + \left(T_1 + \frac{dT_1}{dx} dx\right) dy \frac{dx}{2};$$

y despreciando los infinitamente pequeños de tercer orden, al lado de los de segundo, y hechas las reducciones, se saca

$$T_1 dy dx;$$

si repetimos un cálculo análogo para las otras dos fuerzas tangenciales, se tendrá

$$T_2 dy dx.$$

Los momentos de las acciones normales y del peso son nulos, puesto que estas fuerzas pasan evidentemente por el centro del elemento M.

Podremos, pues, poner para la suma algebraica de los momentos, observando que los correspondientes á T_1 y T_2 deben ser de signos contrarios para que pueda existir el equilibrio, la expresion siguiente:

$$T_1 dy dx - T_2 dy dx = 0;$$

ó por último,

$$T_1 = T_2;$$

fórmula que nos indica que las componentes tangenciales son iguales.

Ecuaciones de las proyecciones. Empecemos por proyectar las fuerzas sobre el eje de las x ; basta mirar la figura 2.^a para comprender que de las ocho fuerzas que en ella están representadas, cuatro son perpendiculares á esta recta, y las otras cuatro paralelas; las proyecciones de las primeras serán nulas, y las segundas se proyectarán en verdadera magnitud: se tendrá, pues

$$\left(N_1 + \frac{dN_1}{dx} dx\right) dy - N_1 dy + \left(T_2 + \frac{dT_2}{dy} dy\right) dx - T_2 dx = 0;$$

y haciendo las reducciones y sustituyendo en lugar

de T_2 la letra T , valor comun de las dos fuerzas tangenciales, se tendrá:

$$1.^a \quad \frac{dN_1}{dx} + \frac{dT}{dy} = 0.$$

Haciendo una cosa análoga para el eje de las y , se tiene:

$$2.^a \quad \frac{dT}{dx} + \frac{dN_2}{dy} = \pi,$$

representando por π el peso específico de las tierras.

Habiendo quedado reducidas las ecuaciones de equilibrio á dos, desde el momento en que hemos hecho, en las 1.^a y 2.^a, T_1 y T_2 iguales á T , y conteniendo estas tres variables, el problema se presenta como indeterminado, es decir, que hay muchos modos ó sistemas de equilibrio para el macizo de tierra; se necesita, pues, para completar el problema, otra ecuacion entre las mismas cantidades.

(Se continuará.)

E. ECHEGARAY,
Ingeniero de Caminos.

CAPILLA SEPULCRAL

DE LAS

FAMILIAS LOZANO-MONASTERIO

EN EL CEMENTERIO DE LA SACRAMENTAL DE SAN ISIDRO, EN MADRID,

POR EL ARQUITECTO

DON AGUSTIN ORTIZ Y VILLAJOS.

(Lámina I.)

Oportuno pudiera parecer á algunos que, al inaugurar esta seccion del periódico, se empezase por emitir ideas generales sobre el Arte y en particular sobre la Arquitectura, el más preferente para nosotros, fijando algunos conceptos de Estética como base de nuestro criterio artístico; no haciéndolo así, debemos por ello una explicacion.

En primer lugar, el carácter de esta publicacion nos impide sentar bases ni programas; en ella caben todas las ideas sobre arte, y todas las inteligencias pueden exponer en sus columnas las más conformes con sus doctrinas filosóficas; por esto nuestro artículo-preámbulo sería uno de tantos, y nunca podría servir de introduccion á los variados asuntos que hayan de tratarse en esta seccion.

Por otra parte, nadie peor que el que firma estas líneas llenaria con acierto el referido objeto, por lo cual queda por entero á plumas más expertas y á más autorizados nombres, limitándonos hoy, por nuestra parte, á dar á conocer á nuestros lectores un notable producto del arte arquitectónico contemporáneo, que estamos seguros ha de agradar.

Es este, aunque pequeño, bello monumento, uno de los variados sepulcros que desde hace pocos años vienen construyéndose en los cementerios de Madrid, y especialmente en el llamado de San Isidro; mas ántes de entrar de lleno en su descripcion, séannos permitidas algunas breves consideraciones.

En todas épocas y lugares la memoria de los muertos y sus restos han sido objeto de veneracion por parte de sus allegados, los cuales procuraron en un principio sustraerlos al alcance de los instintos carnívoros de los animales, *enterrándolos*. Al hacer esto, es claro que de la tierra sacada para el enterramiento sobraba un volúmen igual al del cuerpo enterrado, ó más bien mayor, por el aumento producido por la disgregacion de las materias térreas, y echado este sobrante sobre la sepultura, se formaba un montecillo ó *túmulus* que marcaba distintamente el lugar en que se habia enterrado el cadáver. De aquí nació indudablemente la idea de la tumba, dando primero forma regular al *túmulus* y embelleciéndole más tarde.

Reseñar aquí, aunque fuera brevemente, la historia de las tumbas; expresar la importancia que tuvieron en el Egipto, donde parece que su construccion era el objeto más importante de la vida; describir las de los Griegos, Etruscos y Romanos; hacer ver los cambios de forma y de carácter por que estos monumentos han pasado hasta nuestros dias, carácter triunfal, por decirlo así, hasta el siglo xvi en que adquirieron el fúnebre, poco conforme en verdad con las creencias cristianas; expresar tambien los diferentes sistemas de sepelio respecto á los cadáveres, tales como el embalsamamiento egipcio, la incineracion romana, la colocacion del cuerpo en cajas, etc., hasta la moderna combustion ó volatilizacion de los cuerpos, cuestion del dia y objeto de controversias, ensayos y proyectos, sistemas que tanto pueden hacer variar los recursos del arte al ejecutar las construcciones que contengan los restos mortales; hacer todo esto, decimos, nos obligaria á dar al presente artículo una extension desmesurada y sin objeto, puesto que no es materia desconocida para la mayor parte de nuestros lectores, y pudiera parecer que querian hacerse por nuestra parte alardes de erudicion.

No es este nuestro propósito, y por tanto lo omitimos, pasando á tratar solamente del enterramiento moderno en nuestro país.

Dos sistemas hay adoptados para efectuarle: el verdadero *enterramiento*, ó sea depositar el cadáver bajo tierra, haciendo ó no construcciones subterráneas para preservarle y darle más decoro, y marcando luégo el sitio de la sepultura de una manera cualquiera, ó el de colocar los cuerpos superpuestos en varias filas entre paredes de ladrillo, formando las construcciones tan usadas en España bajo el nombre de *galerías de nichos*.

No hay necesidad de demostrar que en las condiciones en que, por lo general, se ejecutan estas galerías, el arte, la higiene, el decoro y hasta la religion las rechazan, puesto que no sólo no se respetan convenientemente los cuerpos humanos encerrados entre ínfimos materiales empleados con la mayor economía, por lo cual la obra por ellos formada no asegura en nada la inviolabilidad y perpetuidad de la tumba, pues una construccion tan perecedera arrastrará en su ruina, próxima por desgracia, los restos á ella confiados para su custodia, confundiéndonlos entre sí y con los escombros y exponiéndonlos á todo género de profanaciones, sino que tambien, en el período de su descomposicion, contenidos en un pequeño espacio los gases deletéreos que de ellos se desprenden, y no pudiendo ser absorbidos más que en insignificante cantidad por las paredes de los nichos, á diferencia de lo que se verifica en las tierras, buscan una salida, que casi siempre encuentran, é impregnan el aire de miasmas contrarios á la higiene y causa posible de enfermedades y epidemias.

Por último, en este sistema de sepultura el arte se halla limitado, lo cual no sucede en el del verdadero enterramiento, bien sea individual, bien en agrupaciones por familias, erigiendo panteones aislados, en los cuales, si alguna vez se emplean los nichos, es construyéndolos bajo otras condiciones de seguridad y decoro muy distintas de las que tienen las galerías comunes, con las cuales pueden admitirse. En todos estos monumentos, desde la sencilla y áun tosca cruz de madera y la modesta lápida, hasta la soberbia tumba de otro mausoleo, halla el génio espacio dilatado en que desplegar su vuelo, puesto que aquí caben todo género de manifestaciones artísticas, en todos los estilos, con toda clase de materiales y en cualquier grado de riqueza, de lo cual son buena prueba los cementerios del extranjero.

En España, y especialmente en las grandes capitales, el sistema de galerías de nichos, que sólo tiene la ventaja de ocupar poco espacio, es el que ha prevalecido; pero, por fortuna, de algunos años á esta parte nótase una saludable inclinacion hácia los enterramientos aislados, siendo sensible que el excesivo precio de los terrenos no permita más que á las clases bien acomodadas este sistema de sepelio, á cuyo desarrollo en Madrid ha contribuido en gran parte la Sacramental de San Isidro, que en su cementerio, el mejor situado de la capital, ha destinado una gran área para la enajenacion á perpetuidad de pequeños terrenos en que pueden construirse panteones aislados; siendo lástima que, sin duda razones económicas, hayan obligado á estrechar las calles y las distancias de los monumentos, resultando éstos muy apiñados y en desfavorables condiciones para su lucimiento.

Varios panteones, capillas sepulcrales ó tumbas hay en dicho Campo Santo dignos de ser conocidos, lo cual nos proponemos hacer, empezando hoy por uno proyectado y dirigido por el reputado arquitecto Don Agustín Ortiz y Villajos, muy conocido ya por ser autor de otras notables obras.

Esta Capilla sepulcral fué levantada en 1868 por el señor D. Patricio Lozano, para sí y la familia Monasterio y Goicoechea, que es la de su esposa, y se encuentra situada en la manzana B de los terrenos del cementerio destinados á esta clase de enterramientos, y en el ángulo que forma la calle central con una transversal á cuya bisectriz es normal su fachada principal ó frente. El monumento está construido, como verán nuestros lectores en la correspondiente lámina, en un terreno casi cuadrangular de unos 8 metros de lado, y cuya superficie es de 54 metros cuadrados, ó sean 700 piés superficiales próximamente.

Su emplazamiento está en la direccion de la diagonal del terreno de SO. á NE., formando un pequeño chaflán en el primer ángulo, por donde tiene su entrada; todo el perímetro está rodeado por una sencilla barandilla de hierro, sostenida por medio de pedestales de piedra caliza, sobre un zócalo de granito formando una plataforma más elevada que el nivel del terreno, la cual sirve de asiento á la Capilla, permitiendo, por su elevacion, el que se abarque mejor su conjunto.

Las condiciones ó deseos del fundador al construir este panteon, fueron: que pudiera celebrarse dentro el santo sacrificio de la Misa; que los enterramientos se hicieran en la misma Capilla, y que ésta estuviera rodeada por un pequeño jardin: y á tales condiciones ha tenido que satisfacer el arquitecto, contando con un pequeño terreno y teniendo que cumplir la ineludible disposicion eclesiástica de que los enterramientos no pueden estar á menor distancia de cuatro codos (unos 4 piés próximamente) del altar donde ha de celebrarse la Misa. Por esto tuvo necesidad de disponer dos cuerpos laterales para dichos enterramientos, que unidos al resto del edificio cumplieran con la expresada condicion, por lo cual puede considerarse dividida la construccion en dos partes: la Capilla propiamente dicha, y los enterramientos laterales, que se manifiestan al exterior con ménos altura y menor longitud.

Mide el frente, en que se comprende tanto el cuerpo central como los laterales, 5 metros de línea, y otros 5 el costado; pero de esta dimension, 3^m,70 solamente ocupan los cuerpecillos, salientes un metro de la Capilla. La altura total del edificio, sin la crestería, es de 5^m,50, y en los enterramientos 4 metros, entendiéndose que todas estas medidas son exteriores.

Su construccion, que es en todo esmerada, consiste en fábrica de ladrillo en los cimientos; zócalo de piedra berroqueña ó granito comun, y el resto de piedra ca-

liza de Novelda, en la cual está esculpida toda la decoracion; por último, las cubiertas son de plancha de plomo sobre armadura de hierro.

En el interior, el trozo de capilla correspondiente á los enterramientos, está cubierto con una bóveda por arista peraltada, encamonada y guarnecida de yeso, y la correspondiente al altar por una poligonal tambien peraltada y apoyada sobre dos pechinas poligonales que parecen sostenidas por sendas columnas en los ángulos interiores del testero. Una ventana circular abierta en esta última, alumbra el interior de la Capilla. La separacion de las bóvedas antedichas se efectúa por un arco ojival apoyado en columnas pareadas, y bajo el arranque de aquéllas corre por todo el interior una cornisa de yeso sostenida por columnitas, con sus capiteles y basas, que corresponden á los ángulos interiores y arco.

Los paramentos laterales, como se ve en la seccion, están ocupados por nichos (cinco á cada lado), en el sentido de su longitud, cerrados con lápidas de mármol negro con las inscripciones correspondiente, separadas por fajas de mármol blanco. Del mismo material y color es la mesa de altar, sobre la cual se eleva una cruz de mármol negro con la efigie del Divino Redentor esculpida en mármol de Carrara de primera clase. Todo el interior está pintado sencillamente.

El aspecto exterior de la Capilla es sumamente agradable. Esbeltas proporciones; sobriedad de líneas; gusto en los detalles; condiciones todas que constituyen un todo armónico, caracterizando su destino con sencillez y elegancia. No pertenece á un determinado estilo; domina algo el greco-bizantino con ornatos del ojival, y en el interior se ven más bien las formas de este último, pero sin rasgos dominantes que puedan servir para clasificarle; es, pues, de ese *arte moderno*, no formado aún, aún no definido, pero que empieza á dejarse traslucir en sus modernas creaciones, tomando sus elementos de diversas partes para fundirlos más tarde en el crisol del génio y producir una nueva manera de representacion artística, un nuevo *estilo*.

El grabado que acompaña nos dispensa de hacer la descripcion detallada del exterior, y sólo llamaremos la atencion sobre las puertas, que es una de las partes de este monumento que más carácter le dan. Sin duda el arquitecto ha querido representar de una manera especial las dos principales circunstancias que deben acompañar á las tumbas: su perpetuidad y su inviolabilidad, y no ha hallado mejor manera de hacerlo que construyendo sus puertas de piedra. La idea es, en nuestro concepto, feliz y expresiva.

No es en la tumba la puerta de uso continuo, y por tanto no debe exigirse de ella las condiciones de fácil movilidad; al contrario, una vez encerrados los cadáveres, sólo el sacerdote tiene entrada en aquel recinto, y tal vez solamente una vez en el año; debe in-

dicarse que aquella puerta no se abre á todas las gentes; que la comunicacion con el mundo exterior está interrumpida; que allí no penetra el estrépito mundanal, y que presenta una invencible resistencia á los golpes de los violadores. Tales ideas se nos ocurren al contemplar aquella puerta, y aún hubiéramos preferido el no verla perforada, si bien esto es sin duda exigido por las necesidades de ventilacion.

Esto en cuanto á la parte artística de este detalle; respecto á su construccion, debemos decir que cada hoja está montada sobre dos grandes escuadras de hierro con sus pivotes emplomados y perfectamente unidos, sobre los que giran.

No nos parece tan feliz la idea de colocar mochuelos, como ave fúnebre, en la terminacion de los ángulos de la Capilla; estos recuerdos paganos y que presentan á la muerte bajo un aspecto repugnante en vez del que ha de tener para los fieles, deben proibirse de los sepulcros cristianos; por lo demás, este es un detalle insignificante que tal vez pase desapercibido para muchos observadores.

Por último, en el frente y en los costados hay unos grabados formando en suma diez tableros, con el objeto, no realizado, de inscribir en ellos los nombres de las personas sepultadas dentro.

Réstanos, para concluir estos apuntes, manifestar el coste que ha tenido esta construccion, sin contar el del terreno. Este ha sido en números redondos y aproximados, el siguiente:

	Rs. vn.
Albañilería.....	10.000
Cantería, hierro y plomo.....	96.000
Lápidas de mármol y altar....	10.000
Cruz é imagen de mármol.....	4.000
Verja de hierro que rodea la Capilla.....	1.800
Accesorios.....	2.500
Total.....	124.300

Madrid, Marzo de 1876.

E. M. REPULLÉS Y VARGAS.

LOCOMOCION MECÁNICA.

Motores de tranvía.

La economía que resulta de aprovechar la explanation ejecutada con destino al tránsito público, para la instalacion de una vía férrea, y la baratura del transporte en estas vías, son las causas del gran desarrollo que adquiere su establecimiento, ya como tranvías en el interior de las poblaciones, ya como ferro-carriles de interés local; ó ferro-carriles, de alimentacion que

enlazan con la red general los centros de producción ó industria.

Mejorar las condiciones de estas vías secundarias, substituyendo la tracción animal por la tracción mecánica, es el problema industrial de que vamos á ocuparnos.

Para los tranvías rurales, una pequeña locomotora proyectada en vista de las condiciones especiales del perfil y del plano de la vía, satisfará en la mayor parte de los casos.

En los tranvías establecidos en poblacion, á más de las condiciones especiales que impone el trazado, las mecánicas y económicas, comunes á toda máquina motora, hay que tener en cuenta otras ajenas por completo al cálculo, exigidas en todas las concesiones y relativas á la libertad de tránsito de los peatones y caballerías, á la salubridad y seguridad de la poblacion.

Por lo tanto, se requiere una máquina sólida y de mecanismo sencillo; de pequeño volúmen y poco peso, pero de potencia variable entre límites extensos; flexible, pero segura en su marcha; suave y dócil á la máquina del maquinista, pero sin sacudidas ni choques; que no produzca ruidos ni dé humos ni vapores; que no cause trepidacion ni esté expuesta á explosiones; que sea de fácil reparacion y no requiera gran inteligencia para su manejo, y por último, que sea de poco coste y alimentacion económica. Condiciones casi incompatibles que complican extraordinariamente el problema de la tracción mecánica y hasta le hacen imposible si se pretende proyectar un tipo único de aplicacion universal.

Varios son los sistemas propuestos hasta el dia, pero sólo dos los ensayados con éxito. Vamos á estudiar el principio físico en que se fundan y sus diferencias esenciales, describiendo despues el aparato Mekarski, última solucion presentada.

Sistemas ensayados.

MANANTIAL DE TRABAJO MECÁNICO.

El carácter general que distingue las máquinas ensayadas hasta hoy como locomotoras de tranvía, es la supresion del hogar.

El manantial de trabajo mecánico que alimenta estas máquinas, es el trabajo molecular desarrollado por la compresion y la temperatura en el interior de una masa gaseosa aprisionada en sus calderas. El mismo que dá la fuerza y movimiento á la locomotora de ferro-carril.

Para comprender la influencia que estas dos causas pueden ejercer en la producción del trabajo molecular, vamos á recordar las leyes fundamentales que rigen la constitucion de la materia, como resultado necesario de la teoría sobre la unidad dinámica de las fuerzas físicas.

Admite esta teoría la existencia de un éter; sustancia inmaterial y continua; atmósfera que lleva en sí el origen de la fuerza que envuelve el átomo y le golpea sin cesar comunicándole su energía y constante movimiento, á la par que se mueve en su derredor; causa original de los fenómenos físicos que se presentan como manifestaciones diversas de su accion mecánica, no como resultado de los flúidos imponderables, hipótesis de coordinacion que, como dice Lamé, son útiles á nuestra ignorancia, pero que serán destronadas por los progresos de la ciencia.

El movimiento del átomo, primer resultado de esta teoría, se comprueba por el calor que en más ó menos cantidad poseen todos los cuerpos; calor que sólo puede nacer por la extincion de un trabajo, reproducido por una masa en movimiento.

Los caracteres esenciales de este movimiento determinan el estado físico del cuerpo.

La fuerza expansiva de los gases y la igualdad de presión que ejercen en todos sentidos contra las paredes de los vasos que los encierran, son propiedades que demuestran la existencia del movimiento de traslacion dominando al de rotacion, que necesariamente ha de producir el choque excéntrico de las moléculas entre sí.

A medida que un gas por presión ó pérdida de calor disminuye de volúmen, se aproximan sus moléculas y se hacen más frecuentes é intensos los choques. El choque central transforma en calor el trabajo molecular; el choque excéntrico produce calor y movimiento de rotacion.

El efecto de la presión ó de la pérdida de calor es disminuir el trabajo molecular; aumentar la fuerza viva de rotacion á expensas de la traslacion; disminuir la amplitud de las trayectorias de traslacion, y aumentar la velocidad. Cuando el cuerpo llega al estado líquido, supone la teoría que las trayectorias de traslacion son curvas cerradas; por lo tanto, el movimiento de rotacion queda dominante.

Por último, si las causas originales de esta transformacion de la materia continúan actuando, se aproximan más las moléculas, se reduce su esfera libre de accion y se disminuye la amplitud de las trayectorias; es decir, aumenta la fuerza viva de rotacion. Cuando esta fuerza viva llega á su límite; cuando aniquila el movimiento de traslacion, se presenta el estado sólido; sus moléculas se mueven con inmensa velocidad en curvas cerradas de amplitud mínima, es decir, vibran sin cesar.

Deducimos de aquí que los primeros elementos de la materia, los átomos, están dotados de inmensa fuerza, de energía, y en continuo movimiento.

El producto de su masa por el camino que recorren es el trabajo elemental que desarrollan.

La suma de los trabajos elementales desarrollados

por los átomos de un cuerpo ó su integral, es el trabajo molecular correspondiente á su masa.

El manantial de trabajo que alimenta las máquinas industriales, es este trabajo molecular. La fuerza que le produce es la energía de la materia.

Accion mecánica de los gases. Los tres estados físicos de los cuerpos dependen de la naturaleza del movimiento que tienen sus moléculas: en la molécula gaseosa domina el movimiento de traslacion; en la líquida la rotacion. La sólida es por esencia vibrante.

Si fuera posible tomar el cuerpo cuyas moléculas caminasen sin choques en direccion rectilínea y paralela, desarrollarían un trabajo exactamente igual á la suma de los trabajos elementales. Encerrado este cuerpo en un cilindro motor, las paredes laterales no sufrirían presión alguna, en tanto que el émbolo recibiría por completo el trabajo molecular y lo transmitiría íntegro á los mecanismos.

El estado gaseoso es el que más se aproxima á este estado ideal; la pérdida de trabajo y de movimiento de traslacion por el choque es menor en el gas que en el líquido ó el sólido.

Por lo tanto, si queremos emplear directamente el trabajo molecular como motor, debemos pedirlo á la masa gaseosa.

Si en el cilindro motor ocupado por el cuerpo ideal que hemos supuesto en el ejemplo anterior duplicamos el número de moléculas animadas todas por la misma energía que las ya existentes, el trabajo que actúa sobre el émbolo se duplicará.

Si conservamos el mismo número de moléculas, pero duplicamos la fuerza que las anima, el trabajo se duplicará también.

Duplicando el número de moléculas aumentamos la masa encerrada en el volumen del cilindro, y estrechamos los espacios que las separan, es decir, aumentamos la densidad.

Duplicando la fuerza aumentamos la energía de la materia. Luego toda causa exterior que aumente la densidad ó la energía, aumenta el trabajo molecular.

El trabajo molecular está, pues, en relacion directa con la densidad y la energía de la materia, es decir, con la presión y la temperatura.

La compresion y el calor son las dos causas exteriores que empleamos para producir trabajo mecánico en las máquinas empleadas como locomotoras.

Locomotoras. Todo aparato locomotor consta de cuatro partes esenciales. El hogar, generador de trabajo mecánico; la caldera, generador de vapor vehículo del trabajo; la cúpula de vapor ó depósito del trabajo, y el mecanismo motor, transmisor del mismo.

Las locomotoras empleadas en los ferro-carriles llevan en sí dichas cuatro partes esenciales: las que se han propuesto para los tranvías, ni producen el trabajo molecular, ni el gas que les sirve de vehículo; lle-

van el mecanismo motor y grandes depósitos de trabajo mecánico, alimentados con cantidad suficiente para el trayecto que han de recorrer, por los generadores fijos en la estacion.

Los sistemas ensayados se diferencian principalmente en el gas empleado como vehículo del trabajo.

El primero, *Locomotora sin hogar, sistema Lamm*, tiene un depósito ó caldera de palastro de 0^m,006 de espesor, 0^m,91 de diámetro y 2^m,90 de longitud. Para almacenar en este depósito de 2,65 metros cúbicos de capacidad, el trabajo necesario á un recorrido de 15 kilómetros eleva la temperatura del vapor á 193° y su presión á 12 atmósferas.

Esta máquina Lamm, perfeccionada por Francoq, presenta un segundo tipo de este sistema, sin diferencia esencial con el primero.

El tipo único del segundo sistema es la *Máquina de aire comprimido de Mekarski*, ensayada últimamente en París, y la que presenta la solución más satisfactoria del problema de la tracción mecánica en los tranvías.

Motor de aire comprimido.

SISTEMA MEKARSKI.

(Lámina II.)

Los últimos ensayos de esta máquina se practicaron en París entre Courbevoie y el arco de la Estrella, recorriéndolo en ida y vuelta una extensión de 7,500 metros.

El aparato fué colocado en uno de los coches de la citada línea, en la disposición que indican las figuras 2.^a y 3.^a, cargando los dos tercios del peso sobre el eje motor.

Los resultados de las experiencias fueron satisfactorios. El maquinista puede detener ó poner en marcha el vehículo, acelerar ó retardar el movimiento, y ejecutar todas las maniobras sin esfuerzo ni sacudidas, con gran rapidez y facilidad.

El único dato práctico deducido se refiere á la cantidad de aire comprimido á 25 atmósferas, necesario para recorrer un kilómetro.

Las diferencias esenciales que distinguen la máquina Mekarski de la máquina Lamm, son las siguientes:

El primero emplea como fluido motor el aire comprimido, mezclado con vapor, y posee un depósito de aire comprimido ó de trabajo molecular, producido por presión; y otro de agua caliente y vapor ó depósito de calor.

El segundo emplea el vapor recalentado, y una sola caldera le sirve de depósito para el trabajo molecular y el calor.

Establecidas estas diferencias, y explicado anteriormente el principio físico en que ambos sistemas se

fundan, pasemos á la descripcion del aparato Mekarski.

Descripcion del aparato. Se compone de tres partes principales: 1.^a dos gasómetros ó depósitos de aire comprimido; 2.^a la caldera ó depósito de calor, y 3.^a el regulador.

Depósitos. (Figs. 2.^a y 3.^a) El principal AA... de 1500 litros de capacidad, está formado de varios gasómetros cilíndricos (fig. 4.^a) de seccion recta circular, terminados por casquetes esféricos; su diámetro varía de 0^m,40 á 0^m,30; están contruidos de palastro, de 0^m,0065, unos con soldadura, otros cosidos perfectamente á fin de evitar todo escape, suspendidos del bastidor y colocados normalmente á los largueros.

Estos gasómetros se comunican por tubos de cobre encorvados en bucle (fig. 5.^a), disposicion que ofrece gran elasticidad á las trepidaciones del bastidor.

El segundo depósito A'A', de 500 litros de capacidad, constituye la reserva; se compone de dos gasómetros colocados verticalmente en la plataforma anterior al lado de la caldera B. Su principal objeto es conservar aire á la presion de 25 atmósferas para salvar las pendientes fuertes en el caso de que el gasómetro principal por efecto del gasto no tenga suficiente presion.

Caldera. (Fig. 1.^a) Es de palastro de 0^m,0065 de espesor y 0^m,350 de diámetro; tiene un indicador de nivel NN', y su manómetro *m'* que recibe el gas por el tubo I'.

Regulador. El aparato S colocado sobre la caldera (fig. 1.^a), es un regulador de presion con diafragma y resorte de aire comprimido. Está dividido en dos cuerpos cilíndricos que se unen en S por fuertes tornillos. El primero C, es la cámara de resorte de aire comprimido; el segundo E, la cámara de distribucion. Un diafragma los separa, y éste se cierra por un émbolo de gran superficie cuya varilla termina en una válvula cónica que tiende constantemente á tapar la comunicacion de la caldera con la cámara de distribucion.

La cámara de resorte recibe el aire comprimido de la caldera, y la presion se regula desde el exterior por el volante V, íntimamente unido á la varilla *t* del émbolo chupon ó válvula del tubo de admision.

Carga de la máquina. Supongamos el coche en la estacion de alimentacion, con todas sus llaves cerradas, y colocado en la proximidad de los depósitos de agua caliente á 180° y de aire comprimido á una presion superior á 25 atmósferas. Se carga la caldera B de agua caliente por la llave R³ (un volúmen de 70 á 80 litros de agua se considera suficiente para un gasto de 1.500 litros de aire). Cerrada la llave R³, se pone la caldera en comunicacion con el depósito de aire por un tubo que se enchufa en la caja de la llave R³. Se coloca la llave de tres vías R¹, comunicando con la caldera y con el tubo *uu*; se abre la

llave R², y el aire comprimido pasa por R², R¹, *uu* al gasómetro principal; cuando el manómetro *m'* indique la presion de 25 atmósferas, se gira la llave R¹ abriendo el paso por el tubo XX al gasómetro de reserva, que se carga tambien á 25 atmósferas, y cuya presion está indicada por el manómetro *m*. Cerrada la llave R², se abre el paso del tubo *uu* á la caldera, el aire comprimido pasa por el tubo Z, sale por su extremo inferior y atraviesa toda la masa líquida, tomando su temperatura y mezclándose con su vapor.

Presion de gasto. Cargada la máquina, se pone á la presion de gasto por medio del regulador. Se eleva el émbolo chupon girando el volante V, la mezcla de aire comprimido y vapor pasa de la caldera á la cámara de resorte C, donde adquiere una tension indicada por el manómetro *m''*. El aire comprimido en C produce sobre la cara superior del émbolo que cierra el diafragma un esfuerzo igual á la presion multiplicada por su superficie; sobre la cara inferior obra por el intermedio de la varilla, que le une con la válvula cónica, un esfuerzo representado por la superficie de ésta multiplicada por la presion en la caldera. Siendo mayor el primer producto por la gran superficie del émbolo relativamente á la de la válvula cónica, descende aquél y abre paso al aire comprimido de la caldera que se precipita en el distribuidor E, donde adquiere una presion igual á la diferencia de los dos productos dividida por la superficie libre de la cara inferior del émbolo. Esta es la presion de gasto, variable á voluntad del maquinista, porque depende de la presion en C, pero constante automáticamente, porque en el momento en que disminuya en el distribuidor, bajará el émbolo, se abrirá la válvula cónica, y pasará nueva cantidad de aire comprimido á la cámara E, hasta equilibrar el esfuerzo ejercido sobre la cara superior del émbolo.

Máquina en marcha. Cargada la máquina, si se abre la llave R, la mezcla de aire y vapor pasará por el tubo *g* á los cilindros, y en éstos obrará de la misma manera que el vapor en una máquina locomotora.

El aire comprimido pasará durante la marcha de los gasómetros por el tubo *uu* ó por el XX, y las llaves R¹ y R² al tubo Z; atraviesa la masa líquida, llega á la cúpula de la caldera, pasa al distribuidor E, y por la llave R y el tubo *g* á los cilindros.

Establecimiento. Para establecer una explotacion con máquinas Mekarski, se necesita como primer dato la cantidad de aire comprimido que un vehículo puede cargar; conocida ésta, y en vista de las condiciones de viabilidad de la línea, calcular la distancia que con la fuerza disponible se puede recorrer, á fin de fijar el emplazamiento de las estaciones de alimentacion. De las últimas experiencias practicadas en París, se ha deducido un gasto de 200 litros de aire comprimido

á 25 atmósferas como término medio del gasto kilométrico.

A fin de aumentar la distancia entre estaciones, conviene observar que el límite de la carga de aire comprimido de un vehículo á igualdad de volúmen, depende de la presión; ésta tiene su límite en la resistencia de los gasómetros, y á igualdad de presión depende del volúmen de éstos. Es por lo tanto de la mayor importancia construir los gasómetros perfectamente impermeables al aire, del metal maleable más resistente, estudiar su forma cambiando su sección circular por la sección elíptica, á fin de obtener el máximo volúmen con la mínima superficie, disminuyendo el peso muerto, y darles la máxima longitud posible, colocándolos á lo largo, debajo del bastidor y debajo de los asientos.

Estaciones. Conocido el volúmen de los gasómetros que el coche ha de llevar, se deduce la distancia máxima á que se pueden colocar las estaciones de alimentación.

Además de los edificios indispensables en una estación de un tranvía, prescindiendo de los que se dedican al ganado, el sistema Mekarski exige una máquina de vapor de expansión y condensación, cuya fuerza se calculará en vista de la frecuentación de la vía ó del número de coches en servicio. Esta se empleará en mover las bombas de compresión que inyectan aire en los gasómetros fijos á una presión superior á 25 atmósferas. Exige también una caldera de gran volúmen que contenga agua caliente á una temperatura superior á 180°, y los talleres consiguientes para la reparación y limpieza de las máquinas.

Las máquinas Mekarski si bien no han recibido aún la sanción de la práctica, se comprende que pueden prestar grandes servicios en los tranvías establecidos en las poblaciones. Es sencilla, y por lo mismo de poco coste; no tiene ningun mecanismo delicado que exija frecuentes reparaciones; no requiere gran inteligencia para su manejo; y es dócil á la mano del maquinista. Por efecto de los gasómetros de reserva, puede en un momento dado desarrollar gran potencia: por la proximidad de los ejes de las ruedas y su pequeño diámetro puede correr en curvas de 20 metros de radio; es de pequeño volúmen y poco peso, se puede colocar en todos los coches de tranvía hoy en uso; y no dá vapores ni humos, ni produce ruidos. La única objeción seria que se ha presentado para su empleo en población, es el temor de las explosiones, tan funestas en las calderas de vapor; pero este temor es completamente infundado. El máximo volúmen que podrá alcanzar el aire en el momento de la explosión es de 25 veces el suyo, volúmen insignificante comparado con el que se produce en los generadores de vapor, en los que la explosión rara vez es ocasionada por la tensión de vapor ya formado y sí por la vaporiza-

ción rápida del agua, que multiplica por 4.000 su volúmen. Además, si este peligro existe, se presentará en el instante de la carga, cuando los gasómetros y la caldera repentinamente se ponen á su máximo de presión, pero nunca en marcha; cuando todas las causas que obran sobre el aire comprimido tienden á disminuir su tensión, ya por efecto del gasto, ya por el enfriamiento que producen en marcha las corrientes de aire; pero aún cuando estas explosiones se presentaran en el momento de la carga, no serian producidas por un exceso grande de presión, ni sus efectos serian considerables.

En el caso en que el palastro por la oxidación, el desgaste ú otra causa cualquiera presentara un punto débil, se produciria un escape con silbido que avisaria al maquinista; y su máximo efecto sería, disminuyendo la tensión del gas, parar la máquina.

Coste de tracción. Partiendo del dato obtenido para el gasto, 200 litros por kilómetro, y teniendo en cuenta que la compresión de un metro cúbico de aire á 25 atmósferas equivale teóricamente á un trabajo de 570^k,000; suponiendo que el consumo de carbon de la máquina fija de expansión con condensación y de 50 caballos, sea de 1^k,5 por caballo y por hora, resultan 12 kilogramos de carbon por metro cúbico de aire comprimido, ó sea 0,38 de peseta, y para 200 litros resulta un coste kilométrico de 0,076 de peseta.

La tracción animal en un tranvía cuesta en término medio 0,29 de peseta por caballo y por kilómetro, ó 0,58 de peseta por el tronco.

Resulta, pues, una economía de 0,504 de peseta respecto al empleo de las caballerías. Sin embargo, los datos suministrados por la experiencia no son bastantes aún para poder decidir del sistema bajo el punto de vista económico, por más que desde luégo se presenta favorable á la máquina de aire comprimido.

En resumen, puede decirse que el sistema Mekarski satisface á las principales condiciones exigidas á una máquina que ha de circular por la vía pública, y el estudio detenido de su instalación y empleo le hará ventajoso bajo el punto de vista económico y aplicable en muchos casos.

ENRIQUE F. VILLAVERDE.

ALUMBRADO DE LOS FAROS CON LOS ACEITES MINERALES.

I.

1. CONSIDERACIONES GENERALES.—Los aceites minerales han reemplazado hoy á los grasos, en el alumbrado de los faros de casi todas las naciones, en las

cuales este servicio existe establecido; sólo España continúa apegada al antiguo sistema, con gran perjuicio del servicio y de la economía. Ya desde 1869, la Comisión de Faros propuso por primera vez la reforma, y continúa aprovechando cuantas ocasiones se le presentan, de aconsejar al Gobierno el planteamiento de tan beneficiosa medida.

En 1873, con motivo del informe pedido por el Ministerio de Fomento, sobre un nuevo regulador para este género de alumbrado, volvió aquella Corporación á reproducir su escrito de 1869, estableciendo la marcha que convendría seguir para llevar á cabo la trasformacion del antiguo en el nuevo sistema, sin causar perturbacion en el servicio éstablecido. La reforma, por lo tanto, no se hará esperar, y vamos á resumir brevemente cuanto se refiere á este género de alumbrado, para que llegue á noticia de los que tienen á su cargo tan importante ramo del servicio de las obras públicas, terminando el trabajo con una exposicion de las ventajas de la reforma, y de los medios más oportunos para plantearla.

2. PROPIEDADES DE LOS ACEITES MINERALES.— Los aceites minerales están formados por una mezcla de hidro-carburos, y difieren esencialmente de los aceites grasos, así en su composicion química, como en sus propiedades. Los aceites grasos son fijos, viscosos, se descomponen difícilmente por el calor, y necesitan, para arder, esta descomposicion prévia, que los transforma en gases. Los minerales se convierten fácilmente en vapor, carecen de viscosidad, tienen un olor fuerte y un sabor acre. No entra el oxígeno en su composicion, mientras que los cuerpos grasos contienen un 10, y algunos hasta 17 por 100; el carbono, mucho más abundante en aquéllos, es un 92 á un 96 por 100, cuando en los últimos apenas llega á un 80. Este simple enunciado, hace ver que las lámparas usadas en el alumbrado por medio de los aceites minerales, ha de satisfacer á condiciones diferentes de las destinadas á alumbrar con los aceites grasos.

Son grandes las ventajas de estos aceites, que dan una luz clara, brillante, y cuya mecha puede arder mucho más tiempo sin necesidad de renovarla. No se enrancian ni fermentan; mejoran envejeciendo y pierden su olor. Su precio es más barato, casi la mitad de el de los aceites grasos; dan una llama ménos elevada que éstos, con menor divergencia en los aparatos; pero en cambio están más expuestos á dar humo á poco que la corriente de aire varíe. Estos aceites se han generalizado bastante, en el uso doméstico, en el alumbrado de algunas poblaciones, y en Francia en los faros de todos los órdenes desde 1873.

Los aceites minerales se expenden en el comercio bajo diversos nombres (aceite de esquisto, petróleo, etc.), y son más ó ménos puros, segun que la

destilacion se ha hecho mejor ó peor. Los que han sido imperfectamente destilados, dan mal olor y son eminentemente inflamables á bajas temperaturas, fijándose por algunos el límite de 38° centígrados, para los que pueden usarse sin riesgo de explosiones; límite que generalmente se hace subir á 50°. El Gobierno francés ha usado, durante muchos años, sin graves accidentes, en el alumbrado de faros aceites que daban vapores inflamables á 26°; pero hoy exige, como límite de la inflamabilidad, la temperatura de 60°, excedida únicamente por la parafina de Escocia de Mr. Brown, que no los dá hasta 72°.

El aceite mineral, cuando es puro, debe tener un color paja ó amarillo claro, y una densidad de 0,80 por lo ménos, y no exceder de 0,84. Si está mal destilado, contiene una cantidad grande de nafta y de otras sustancias que lo hacen más ligero, y cuyos vapores, á una temperatura baja, producen, inflamándose, explosion. No se crea, sin embargo, que por ser más denso el petróleo tenga mejor calidad; pues esto podria indicar que contiene otros cuerpos que lo hacen poco á propósito para arder bien, por la dificultad de subir en la mecha; para esto importa mucho que el líquido tenga una gran fluidez, lo cual no se consigue con los aceites muy pesados. Para hacerlos ligeros, suelen adulterarlos en el comercio con la bencina y otras esencias, que lo hacen eminentemente inflamable, y lo mismo sucede cuando ha sido mal destilado. La densidad de los aceites ensayados en Francia por la Comisión de faros, variaba desde 0,818 á 0,834:

Aunque hemos señalado el número 0,800 para el límite inferior de la densidad de los aceites minerales, no pretendemos desechar otros que difieran algo de la densidad tipo: el petróleo es un compuesto de varios hidrocarburos, que se volatilizan á distintas temperaturas, desde 15° hasta 250°, y cuyas densidades varían de 0,650 á 0,900. Todos los que poseen una densidad inferior á 0,780 se consideran como *esencias*, y los que exceden de 0,840 como aceites pesados ó *grasas*; los productos intermedios son los únicos aceites de arder.

La densidad no basta para conocer la calidad del aceite; el producir vapores inflamables á bajas temperaturas, hace extremadamente peligroso su uso, cuando no se toman las precauciones necesarias y el aceite no está bien purificado. El grado de inflamabilidad del aceite depende de la cantidad de vapor que emite á la temperatura ordinaria, y este vapor, mezclado con el aire, puede dar origen á una mezcla explosiva. El peligro de explosiones no depende sólo de la cantidad de vapor, sino tambien de las condiciones en que se produce. Si se diluye en una gran masa de aire; si existen corrientes que lo esparcen por la atmósfera, el riesgo desaparece; al paso que es muy de

temer en las lámparas ó recipientes cerrados, en donde se mezcla con el aire; pero es evidente que, en igualdad de condiciones, el aire absorberá tanto ménos vapor cuanto mayor tension tenga éste, y por lo tanto, quedará libre mayor cantidad para producir inflamacion. Para comprender la influencia en la economía del alumbrado de una buena destilacion, daremos á conocer el hecho siguiente: un petróleo natural de Pensilvania, perdió al cabo de ocho dias cerca del 26 por 100, y el 35 á los cuarenta y dos, máximo del cual no pasó. El mismo, rectificado, é hirviendo á la temperatura de 120° centígrados, perdió sólo el 14 y 25½ por 100 respectivamente en aquellos plazos.

De aquí se deduce la importancia que tiene, áun prescindiendo del riesgo á que expone su uso, el empleo de buenos aceites, y bien purificados, en la economía del alumbrado, pues la pérdida es enorme y el gasto aumenta en proporcion, con aceites de malas condiciones.

Urbain y Salleron hicieron ensayos con esencias y aceites minerales de densidades versas, de los cuales dedujeron el siguiente cuadro, para demostrar la influencia de la densidad en la tension del vapor á la temperatura ordinaria, y por lo tanto, en el grado de inflamabilidad del petróleo:

Densidades á 15°.	0,812	0,797	0,788	0,772	0,762	0,756	0,735	0,695	0,650	0,650
Tensiones del vapor á 15°, en milímetros de agua.....	0	5	15	40	85	125	410	390	1,185	2,110

El cuadro anterior demuestra qué enormes diferencias en la tension acusa la diferencia de densidad. Una variacion en ésta, desde 0,812 á 0,650, hace subir la tension desde cero hasta la representada por el peso de una columna de 2 metros de agua. Sin embargo, realmente no se han examinado comparativamente los aceites minerales más usados hoy en el alumbrado, especialmente la parafina de Escocia, los cuales tienen todas densidades superiores á 0,800; y la mayor parte de los que figuran en el cuadro son verdaderas esencias. Por eso no debemos extrañar las anomalías que más adelante haremos notar, y que establecen una independencia absoluta (dentro de los límites ordinarios) entre el peso específico y la inflamabilidad del aceite.

Urbain y Salleron quisieron averiguar tambien cómo variaba, un mismo aceite, en la tension con la temperatura. Escogieron para los experimentos un aceite tipo, análogo á los buenos aceites usados en el alumbrado, extraído de la destilacion de 2.500 litros de petróleo bruto. La siguiente tabla dá, para este

aceite tipo, la relacion entre las temperaturas y las tensiones correspondientes:

Temperatura.	Tensiones del vapor en milímetros de agua.	Temperatura.	Tensiones del vapor en milímetros de agua.	Temperatura.	Tensiones del vapor en milímetros de agua.
0°	34,5	12°	57	24°	95
1	36	13	59	25	100
2	37,5	14	61,5	26	105
3	39	15	64	27	110
4	41	16	67	28	116
5	43	17	70	29	122
6	45	18	73	30	129
7	47	19	76	31	136
8	49	20	79	32	144
9	51	21	82,5	33	153
10	53	22	86	34	163
11	55	23	90	35	174

Debemos hacer notar que la tabla anterior, deducida del ensayo del aceite mineral ordinario, aunque de buena calidad, no sirve para la parafina de Escocia, que es el más generalmente usado en el alumbrado de faros; pero dá una idea de la manera de variar la densidad y la tension con la temperatura. En el caso de no poder utilizar la parafina, será bueno un aceite mineral cuya tension, á la temperatura ordinaria, no exceda de 50 á 60 milímetros.

Segun se ha dicho, los aceites minerales purificados se obtienen por la destilacion, á una temperatura que varía entre 150° y 300° centígrados, ó por término medio 200°. Es importante conocer la temperatura de la ebullicion, porque, aunque no le sea proporcional, guarda con ella alguna relacion el grado de inflamabilidad; y sobre todo, por las pérdidas por evaporacion, tanto mayores, cuanto más baja sea la temperatura á que comienzan á hervir. Hé aquí las pérdidas *totales* que, petróleos destilados, han sufrido dentro de una habitacion á 16° de temperatura:

Punto de ebullicion.	Pérdidas por 100.
100°	100,00
120	44,50
150	31,50
200	8,50
250	0,25
350	0,00

Tambien debemos distinguir la temperatura á que un líquido dá vapores inflamables, de aquella en que el líquido mismo arde; ésta es siempre superior á

aquella. El siguiente cuadro es el resultado de experiencias hechas con objeto de conocer la relacion entre los anteriores elementos:

TEMPERATURA DE		
EBULLICION.	INFLAMACION DE	
	los vapores.	el aceite.
146°	45°	66°
142	42	49
135	30	42
128	30	40
145	50	65
132	31	41

El cuadro anterior confirma lo dicho ántes, pues si bien, por regla general, á mayor temperatura de ebullicion, corresponde temperatura más alta á la inflamacion, no es cierto el hecho cuando las diferencias son pequeñas y los petróleos de distintas procedencias. Así, vemos que los números 3.º y 4.º, que dan vapores inflamables á la misma temperatura, hierven á temperaturas que difieren 7º. Los números 1.º y 5.º, y los 3.º y 6.º, están encontrados, siendo superior la temperatura de la ebullicion en aquellos que más pronto se inflaman.

Iguales resultados se han obtenido en los ensayos practicados en Francia, en el Depósito central de faros. Los petróleos de Buxieres, Colombe, y la parafina de Escocia, con densidades respectivamente de 0,833, 0,834 y 0,832, es decir, iguales ó casi iguales, dan vapores inflamables á 29º, 42º y 72º. Las temperaturas de la ebullicion son 152º, 168º y 205º. El mínimo de estos números para los aceites ensayados fué de 140º, y el más elevado, exceptuando la parafina, de 174º: este aceite hierve á 205º.

3. PRUEBAS CON LOS ACEITES MINERALES.—Su densidad es, segun se ha visto, uno de los elementos que conviene determinar en el petróleo, y debe estar comprendida dentro de los límites ántes señalados. El pliego de condiciones francés redactado para este servicio, fija la densidad entre 0,810 y 0,820, á la temperatura de 15º.

En todos los faros existen balanzas, frascos y cuanto sea necesario para determinar la densidad, por cualquiera de los métodos usuales: tampoco el areómetro es un aparato cuyo coste impida tenerlo en todos. F. Bonny ha propuesto usar como tipo un aceite muy puro, teñido de un color cualquiera. Tomando con una pipeta una gota de este aceite, y depositándola en el interior del que se examina, se conoce aproximadamente la densidad, con relacion á este aceite tipo: segun suba, descienda ó permanezca es-

tacionaria la gota, la densidad será menor, mayor ó igual á la del aceite elegido como término de comparacion. La rapidez del ascenso ó del descenso basta para juzgar si se aparta mucho ó poco de la densidad reglamentaria.

El grado de inflamabilidad del aceite debe averiguarse con gran exactitud; y préviamente á todo ensayo, se verterá una pequeña cantidad en un plato, aplicándola luégo un cuerpo inflamado; si es bueno el aceite no arderá, y sumergida la luz en el líquido, ésta se apagará.

En general, el petróleo puro no debe dar vapores inflamables á una temperatura menor de 50º; la Administracion francesa señala 60º, como límite inferior, para el servicio de sus faros. Hé aquí un procedimiento más sencillo para obtener esta temperatura sin el auxilio del termómetro. Se mezclan dos partes de agua hirviendo con una á la temperatura ordinaria; se echa la mezcla en una taza, y encima una cucharada del aceite mineral, que sobrenada; si el aceite se inflama cuando se le aplica una cerilla encendida, entónces debe desecharse; pero no se inflamará si está bien destilado y carece de carácter explosivo. Debemos hacer notar que, teóricamente, la temperatura debiera ser mayor; pero escasamente la alcanza, teniendo en cuenta las pérdidas de calor, por el contacto con la vasija, la atmósfera, la evaporacion, etc.

Si se tiene un termómetro, entónces es más exacto hacer uso de él, introduciéndolo en el aceite mineral, cuya temperatura se va elevando poco á poco, manteniendo cerca de la superficie del líquido una cerilla encendida. Cuando llega el momento de la inflamacion, se anota la temperatura á que se verifica. Como es incómoda, y hasta pudiera ser peligrosa, la operacion, Casartelly ha propuesto para el ensayo del aceite mineral un aparato muy exacto y sencillo, que reúne las condiciones del anterior procedimiento, sin sus inconvenientes y riesgos. Consiste en un pequeño depósito de hojadelata, con dos tubos, por uno de los cuales se introduce un termómetro, y en el otro se coloca una mecha; el depósito se llena de agua hasta cerca de la bola del termómetro, y el resto con el aceite que se quiere ensayar. Se enciende despues la mecha, y por medio de una lámpara se calienta el agua hasta que, elevándose la temperatura del aceite, despide vapores que, inflamándose, producen una ligera explosion que apaga la luz: se anota la temperatura que en aquel instante marca el termómetro; si es inferior á 50º, por ejemplo, debe desecharse el aceite mineral. El aparato lleva además una pantalla entre la luz y el termómetro, para que el calor de ésta no eleve la temperatura.

Lo mejor, y el más seguro de todos los ensayos, sería averiguar la tension del vapor del aceite á di-

versas temperaturas; pero esto exige aparatos y operadores especiales, lo cual hace poco práctico el método, por más que sean sencillos el instrumento y el procedimiento de ensayo.

(Se continuará.)

P. PEREZ DE LA SALA,
Ingeniero de Caminos.

LA TIERRA VEGETAL.

La producción mineral más importante de cuantas componen la corteza terrestre, la mayor fuente de riqueza y el origen real de los elementos indispensables y *sine qua non* de las artes, de la industria y de la vida, es la tierra vegetal, que cubriendo la mayor parte de las islas y continentes con una capa de espesor variable y nunca muy grande, constituida por restos de rocas preexistentes, y por cierta cantidad de residuos orgánicos, sirve no sólo de sostén, sino también para proporcionar alimentos á las plantas.

La caliza ó carbonato de cal, la arcilla ó silicato aluminoso hidratado, acompañado de algunos óxidos metálicos, y la sílice ó arena no caliza ni arcillosa, además del mantillo, son los factores principales de la tierra vegetal en proporciones muy variables, si bien las que parecen constituir una tierra tipo que posea buenas cualidades para la vida de las plantas, ó lo que es lo mismo, reúna permeabilidad para el agua, el aire y el calor, y cohesión para sostener los vegetales, guardando además durante cierto tiempo la parte necesaria de los agentes meteorológicos que los vivifican, son en diez partes, tres de sílice, cuatro de arcilla y tres de caliza.

De la variación entre estas cantidades y del predominio de alguna de ellas, así como también de la abundancia ó escasez del mantillo, dependen naturalmente las producciones de las tierras, y también de todos estos elementos se valen los agricultores españoles para clasificar las tierras vegetales en cuatro grupos ó calidades, razones por las que el análisis de las tierras, es decir, el conocimiento de los elementos que las constituyen y su cantidad, es de sumo interés, puesto que sólo con él se puede determinar científicamente la calidad, y por tanto, el valor de un terrazgo.

Dice M. Boussingault: «Mucho se ha escrito desde Bergeman hasta hoy acerca de la composición química de las tierras; y aunque los químicos de mayor mérito han hecho análisis completos de multitud de suelos vegetales, principalmente de los más fértiles, sin embargo, la agricultura no ha obtenido más que escasas ventajas de tales trabajos, y la razón es óbvia: es que las calidades que se estiman en las tierras laborables, dependen casi exclusivamente de la mezcla me-

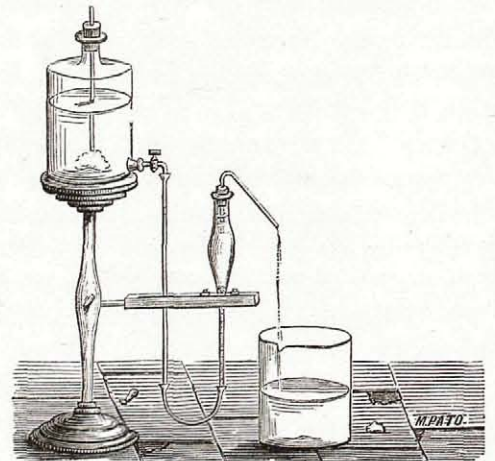
cánica de los agregados, entrando por poco las combinaciones químicas, por lo cual un sencillo lavado, dice, más que un análisis preciso, ya que la arena más ó menos silicea, caliza ó feldespática, hace siempre más permeable y mueble la tierra, facilitando el acceso del aire y el paso del agua.»

Son, pues, de gran importancia los análisis físicos ó mecánicos de las tierras vegetales, y vamos á dar una idea de ellos, que bastará á los agricultores en la mayoría de los casos, no sólo para poder clasificar con acierto las tierras, sino también para después que se conozcan las cantidades de los principales elementos que componen el suelo en un punto determinado, poder añadir aquel ó aquellos factores que escaseen, y llegan con la adición de los abonos, tanto inorgánicos ó minerales como orgánicos, á cambiar la composición, y por tanto, las fuerzas vegetativas de un terreno agrícola.

Después de recoger en diversos puntos de la heredad de que se trata muestras de tierra, se hace con todas ellas un montón, y mezclándolas bien, se toma de allí la muestra definitiva ó de ensayo, en la que pueden determinarse:

- 1.º Los cantos y guijarros que se separan á mano.
- 2.º La grava y mantillo que queda sobre un tamiz lavando la tierra.
- 3.º La arena fina.
- 4.º Las partes más ténues.

La separación de estos dos últimos elementos de las tierras se puede hacer por varios medios; pero el que recomendamos es el empleo del ingenioso y sencillo aparato ideado por M. Masure, que representamos á continuación.



APARATO DE MASURE PARA EL ANÁLISIS DE LAS TIERRAS.

Tamaño $\frac{1}{10}$ del natural.

El aparato, como se ve, consta de un frasco de Mariotte colocado encima de un soporte; un tubo de embudo unido por la parte inferior y con el auxilio de una delgada fistula de goma á un recipiente de cris-

tal, más ancho de arriba que de abajo, provisto de un pequeño sifon; y por último, un gran vaso de cristal.

Para hacer funcionar el aparato se llena de agua destilada el frasco de Mariotte, y se regula la salida con el auxilio de la llave del fondo y del tubo que atraviesa el tapon; dentro del recipiente de cristal se coloca la tierra, despues de seca, pesada y privada de los gujarros, grava y mantillo, y haciendo que el agua destilada circule por todo el aparato y vaya saliendo por el sifon á caer en el vaso de cristal.

La tierra tiende á ocupar constantemente la parte inferior del recipiente donde está metida; pero la corriente del frasco superior la pone en movimiento, y consigue arrastrar las partes ténues, dejando las más pesadas en el fondo.

De esta manera, y cuando el agua, que pasa por el aparato con una velocidad correspondiente al gasto de uno y medio decilitros por minuto, sale clara, se recogen del vaso de cristal las partículas arrastradas, filtrando el líquido, y pesándolas, así como tambien la arena fina que ha quedado dentro del recipiente, en el tubo de embudo y en la fístula de goma.

Las cantidades que para todas estas operaciones conviene tomar son: un kilogramo de tierra seca, para apartar á mano los cantos y gujarros; 200 gramos de tierra sin piedras, para separar en el tamiz la grava y mantillo, y 10 gramos de tierra fina, que han de dar en el aparato de Masure la proporcion entre la arena y las partes ténues.

Despues de hechas todas las operaciones indicadas, es fácil calcular la composicion elemental de la tierra; pues en cada uno de los dos productos obtenidos con el aparato Masure se podrá deducir la caliza que contienen, tratándolos despues de secos y pesados, con agua acidulada, con una cuarta parte de su volumen de ácido clorhídrico, lavando bien los residuos, secándolos y pesándolos de nuevo, y viendo la pérdida de peso que representa la caliza: la arcilla es la última pesada de las partes ténues; así como la de la arena es la sílice.

Para conocer la cantidad total, tanto de sílice como de caliza que existe en la tierra, hay además que tratar la grava despues de calcinada, molida y pesada, por una disolucion de ácido clorhídrico, y el residuo secarle y volverle á pesar, á fin de saber la cantidad de sílice que contiene y por diferencia la de caliza, números ambos que hay que agregar, despues de referidos á un mismo peso, á los que ántes se obtuvieron de los productos del aparato Masure, y tambien á los que se obtengan al diferenciar en los cantos y gujarros separados á mano los que son de caliza, que se rayan fácilmente con una navaja, de los que son silíceos y no se rayan por aquel medio.

Por último, para apreciar la cantidad de mantillo,

sólo hay que secar las sustancias que el tamiz separa, y despues de tomar una cantidad conocida, elevar su temperatura, á fin de que los restos orgánicos se quemem, y anotar la pérdida de peso que se supone corresponde á la materia orgánica que contiene la tierra.

Tal es el procedimiento que se recomienda por un análisis físico de las tierras vegetales, más que por su exactitud, por su sencillez, método que puede emplearse, no sólo para el caso propuesto, sino tambien para ensayos de las arenas, calizas y arcillas que se emplean en las construcciones, en los muchos casos que por la importancia de la obra conviene saber de un modo cierto la calidad de todas las materias usadas, á fin de poder apreciar los fenómenos que han de verificarse al tiempo de la consolidacion de los morteros ó al de la dilatacion ó contraccion de los materiales.

D. DE CORTÁZAR.

NOTICIAS.

Se ha concedido autorizacion al señor Director de la Escuela superior de Arquitectura, para que tres alumnos de la misma que lo han solicitado, y en los que concurren circunstancias especiales en que se funda la concesion, verifiquen el exámen de Reválida segun se consigna en el Reglamento presentado por dicha Escuela para su aprobacion, por el cual el expresado ejercicio consiste en sacar á la suerte ante el Tribunal, un punto entre varios escogidos de antemano por la Junta de Profesores, sobre el cual y en el plazo de dos meses, escribirá el aspirante una Memoria que acompañará de los planos, dibujos, cálculos y demás que juzgue necesario para la mejor explicacion del pensamiento. Despues de examinada ésta por la Junta de profesores y citado el alumno ante ella, se le harán objeciones y preguntas sobre su trabajo para el mayor esclarecimiento del mismo, constituyendo este ejercicio una especie de exámen general de todas las materias enseñadas en la Escuela, y una vez aprobado, se señalará dia para el acto público en que tendrá lugar la lectura de la Memoria por su autor, á quien se entregará el título de Arquitecto.

El Arquitecto Don Andrés Hernandez Callejo ha presentado en el Ministerio de Fomento el proyecto que se le habia encomendado para la habilitacion y restauracion del archivo general en el palacio arzobispal de Alcalá de Henares.

SECCION OFICIAL.

Enero 1876.

MINISTERIO DE FOMENTO.

Día 1. Real orden concediendo á la Compañía *La Carbonera metropolitana Española* un ferro-carril de las minas de Monsech á empalmar con el de Zaragoza á Barcelona.

3. Real orden concediendo al Ayuntamiento de Tarazona una subvencion de fondos del Estado para reparar el edificio que ocupan las Escuelas públicas.

5. Real orden aclarando las reglas y trámites que deben observarse en la instruccion de los expedientes sobre sustitucion de caminos y servidumbres interceptados por los ferro-carriles.

6. Real decreto autorizando á D. Francisco Ruiz y Martinez, para derivar un canal del rio Guadalete.

8. Real orden aprobando el proyecto presentado por el Ayuntamiento de Bilbao, para la reconstruccion del Puente del Arenal.

11. Real orden negando la rescision de sus contratos á los contratistas de Obras públicas que lo soliciten, fundándose en la demora de pago citada en la segunda parte del pliego de condiciones generales, á no ser que los exponentes acrediten haber invertido en las obras la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecucion.

11. Real orden desestimando la demanda presentada por D. Nicolás Madariaga, contra la Administracion general del Estado, en solicitud de que se revoque la Real orden de 21 de Junio de 1875, por la que se dispone quede fenecido el registro minero titulado *Jesusa*, y se ultime el *San Mateo*.

11. Real orden negando proceda la vía contenciosa para la demanda presentada por D. Antonio Moreno Gallego, contra la Administracion general del Estado, en solicitud de que se revoque la Real orden de 14 de Junio de 1875, por la cual se dispone cancelado el registro minero *La Sorpresa*, y se deja subsistente el *San Roque* (provincia de Murcia).

15. Real orden autorizando á D. Lorenzo Tomás y Marconell para que aproveche las aguas de los rios Matarraña y Pena como fuerza motriz de un molino de harina y otro de aceite que posee en el término de Valderrobres (provincia de Teruel).

17. Real orden negando proceda la vía contenciosa para la demanda presentada por D. Raimundo Velasco, solicitando se revoque la Real orden de 9 de Agosto de 1875, que declaró fenecido el registro minero titulado *Inesperada*, y mandó seguir la sustanciacion del nombrado *Saturno* (provincia de Jaen).

17. Real orden negando la demanda de D. Juan Bautista Cortés, presentada contra la Administracion del Estado, pretendiendo se revoquen las Reales órdenes de 27 de Abril de 1875, recaídas sobre los expedientes mineros *Cuarta* y *Montfuerte* (provincia de Vizcaya).

17. Real orden negando la demanda de D. Juan José Lopez Garcia, contra la Administracion del Estado, en solicitud de que se revoque la Real orden de 26 de Abril de 1875, por la que se manda continúe la sustanciacion del expediente de registro minero *San Guillermo*, y se declara cancelado el nombrado *Luisita* (provincia de Murcia).

17. Real orden declarando improcedente lo demandado por D. Miguel Antonio Alcolea, contra la Administracion del Estado, solicitando se revoque la orden del Poder Ejecutivo de 24 de Diciembre de 1874, que declaró cancelado el registro minero *San Leonardo*, y mandó seguir su curso al titulado *Los tres amigos* (provincia de Murcia).

17. Real orden declarando inadmisibile la demanda presentada por D. Ramon de Torres y Codes, contra la Administracion, en solicitud de que se revoque la Real orden de 21 de Mayo de 1875, que declaró cancelado el registro minero *San Isidro Segundo*, y mandó siguiese su curso el llamado *Providencia*.

21. Real orden autorizando á D. José Macías Morron para ejecutar las obras de desagüe y saneamiento de los terrenos que ocupa la laguna denominada de *Ruiz Sanchez*, en el término de Eciija (provincia de Sevilla).

22. Real decreto concediendo á la municipalidad de Madrid gratuitamente, la cantidad de agua del canal de Isabel II que necesite, para atender á los servicios que exige el aumento de poblacion, y que no utilice el Estado.

24. Real orden desestimando la demanda de D. Juan Encabo, contra la orden de 13 de Mayo de 1875, por la que se le negó una próroga de tres meses para la extraccion de ciertos productos forestales, de cuyo aprovechamiento habia sido contratista.

24. Real orden concediendo á instancia de D. José Elgueta se excluya del Catálogo de montes públicos de la provincia de Murcia, la hacienda denominada *Las Peñicas*, término de Caravaca.

24. Real orden declarando no procede la vía contenciosa para la demanda presentada por D. Angel Fernandez Zamora, en solicitud de que se revoque la Real orden de 19 de Julio de 1875, por la que se declaró fenecido el registro minero *La Castellana*, y en curso el *Inocentes* (provincia de Murcia).

28. Real orden negando la demanda presentada por D. Tomás de la Torre y Pablo, contra la Administracion, en solicitud de que se revoque la Real orden de 29 de Julio de 1875, por la que se mandó cancelar el expediente de registro *Segunda Española*, y se declaró subsistente la concesion de la mina *Española* (provincia de Ciudad-Real).

28. Real orden negando la demanda presentada por D. Tomás de la Torre y Pablo, contra la Administracion, solicitando se revoque la Real orden de 29 de Julio de 1875, por la que se dispuso la cancelacion del expediente de registro minero llamado *Segundo San Miguel*, y se declaró subsistente la concesion de la mina *San Miguel* (provincia de Ciudad-Real).

31. Real orden mandando se excluyan del Catálogo de montes públicos de la provincia de Murcia, varios terrenos situados en el paraje denominado *Fuente de la Carrasca*, conforme lo solicita Doña Roca Camacho.

MINISTERIO DE ULTRAMAR.

8. Real orden concediendo autorizacion al Sr. Sanchez Dolz para utilizar unos terrenos de su propiedad en el puerto de Nuevitas, y para construir un muelle y varadero bajo ciertas condiciones.

24. Real orden concediendo un muelle de carga y descarga en la margen derecha de la ria de Iloilo, y para agregar al mismo un trozo en forma de martillo (Islas Filipinas).

MINISTERIO DE LA GOBERNACION.

13. Real orden desestimando el recurso de alzada interpuesto por el Ayuntamiento de Palma, contra un acuerdo de la Comision provincial, revocando otro de la expresada municipalidad que dispuso el derribo de las obras ejecutadas en una pared medianera de las casas números 13 y 15 de la calle de la Samaritana (Islas Baleares).

13. Real orden dejando sin efecto el acuerdo apelado, fecha 14 de Mayo de 1875, y mandando devolver el expediente al gobernador de la provincia, á fin de que, pasando á la Comision provincial obre los efectos que correspondan, el recurso de alzada interpuesto por el ayuntamiento de Selva, contra un acuerdo de la Comision provincial, revocatorio de otro de la expresada municipalidad, referentes á obras de empedrado en el piso de una plazuela inmediata á la iglesia del lugar de Caimaré, sufragáneo de dicho pueblo.

17. Real orden acordando que no procede adoptar resolucion alguna, sino mandar que se devuelva el expediente al gobernador de la provincia, á fin de que, pasándolo á la Comision provincial obre los efectos que correspondan, en el instruido con motivo de arrendamiento de pastos de varias quintas pertenecientes á los propios de Puerto-Llano por D. Teodoro Castañeda (Ciudad-Real).

17. Real orden acordando se devuelva el expediente al gobernador de la provincia, á fin de que, pasándolo á la Comision provincial, pueda el interesado ejercer el derecho de que se crea asistido, en el instruido con motivo de recurso de alzada interpuesto por D. Juan Llatse y Calvet, en contra de la Comision provincial, sobre aprovechamiento de maderas arrojadas por el rio Francoli (Tarragona).

SUBASTAS.

Direccion de Obras públicas.—Se ha señalado el dia 12 del corriente para la subasta de las obras del trozo primero de la seccion entre Caravaca y Lorca, de la carretera de tercer orden de Caravaca á Aguilas por Lorca.—Presupuesto de contrata, 402.067,09 pesetas.

El dia 20 del corriente, de las obras del trozo primero de la carretera de tercer orden de Arévalo á Madrigal por Aldeaseca.—Presupuesto de contrata, 131.163,19 pesetas.

El dia 20 de Abril, de las obras del puente de fábrica sobre la rambla de Abila en los trozos 7.º y 8.º de la carretera de primer orden de las Correderas á Almería.—Presupuesto de contrata, 249.338,54 pesetas.

El dia 20 de Abril, de las obras de la carretera de tercer orden de Vivero al confin de la provincia de la Coruña.—Presupuesto de contrata, 141.598,13 pesetas.

El dia 18 de Abril, de los acopios de piedra machacada para la carretera del puente de San Fernando al Pardo.—Presupuesto de contrata, 24.693,95 pesetas.

El dia 20 de Abril, del trozo 6.º de la carretera de Palencia á Cinamayor, seccion de Saldaña á Cervera, ó sea, desde Puebla de Valdivia, hasta la entrada de Congosto en la provincia de Palencia.—Presupuesto de contrata, 112.119,07 pesetas.

El dia 27 de Abril, del trozo de carretera de Calatayud al paso á nivel del ferro-carril de Madrid á Zaragoza, en la de Calatayud á Daroca, provincia de Zaragoza.—Presupuesto de contrata, 38.645,03 pesetas.

El dia 27 de Abril, de las obras de los trozos 1.º y 2.º de la carretera de tercer orden de Caspe á Selgua por Candanos, provincia de Zaragoza.—Presupuesto de contrata, 314.297,55 pesetas.

Diputacion de Barcelona.—Se ha señalado el dia 15 de Abril para la subasta de las obras de construccion de un baden para el paso del rio Noya y explanacion y afirmado de ambas orillas en la carretera provincial de Igualada á Santa Coloma de Queralt.—Presupuesto de contrata, 37.469,97 pesetas.

Superintendencia de la Casa Nacional de Moneda.—Se ha señalado el 28 de Abril para la subasta de las obras de la fachada por la parte de la calle de Jorge Juan, acera de la misma y vuelta á la de Serrano, paso de entrada y muelle de carros para el servicio de dicha casa y demas obras de reparacion.—Presupuesto de contrata, 24.931,79 pesetas.

Gobierno de la provincia de Granada.—El dia 18 de Abril tendrán lugar las primeras subastas de los espartos de los pueblos de Baza y Guadix de esta provincia, bajo los tipos de 18.000 y 30.000 pesetas respectivamente.

CAPILLA SEPULCRAL DE LAS FAMILIAS LOZANO Y MONASTERIO

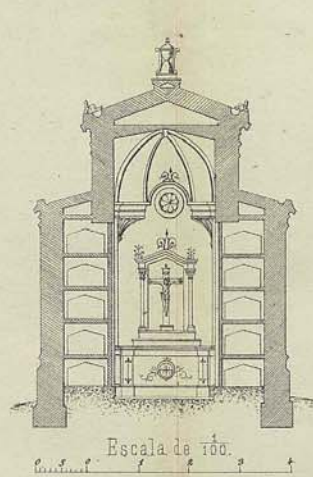
EN EL CEMENTERIO DE S. YSIDRO DE MADRID.

Frente.



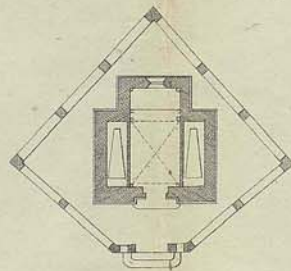
Escala de 40'

Seccion trasversal.



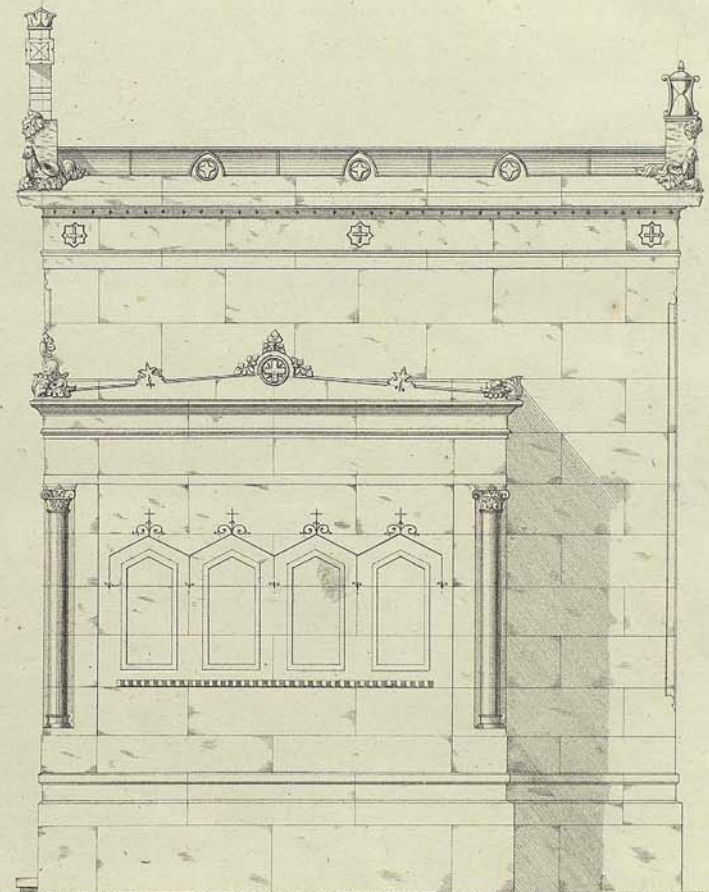
Escala de 100'

Planta.



Escala de 400'

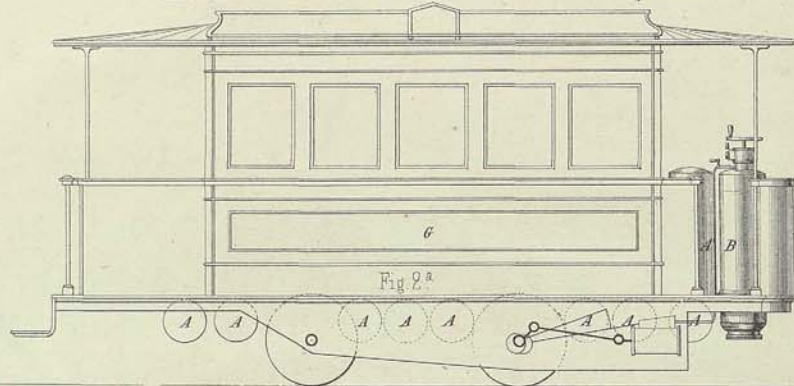
Costado.



Escala de 40'

MOTOR DE AIRE COMPRIMIDO APLICADO A LOS TRAMVIAS
SISTEMA MEKARSKI.

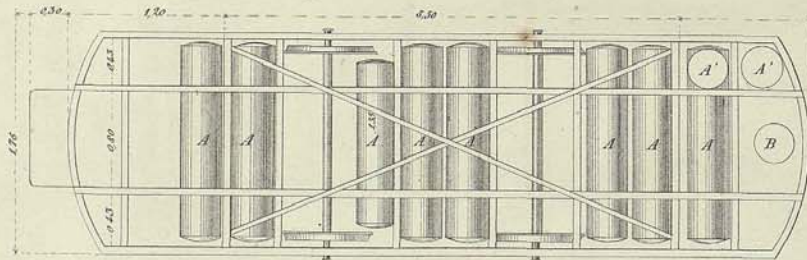
Elevacion vertical del coche: colocacion del aparato.



Escala de 0,025 p mº

Fig 3ª

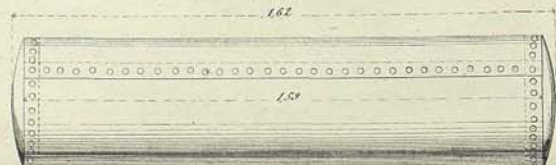
Disposicion de los Gasómetros.



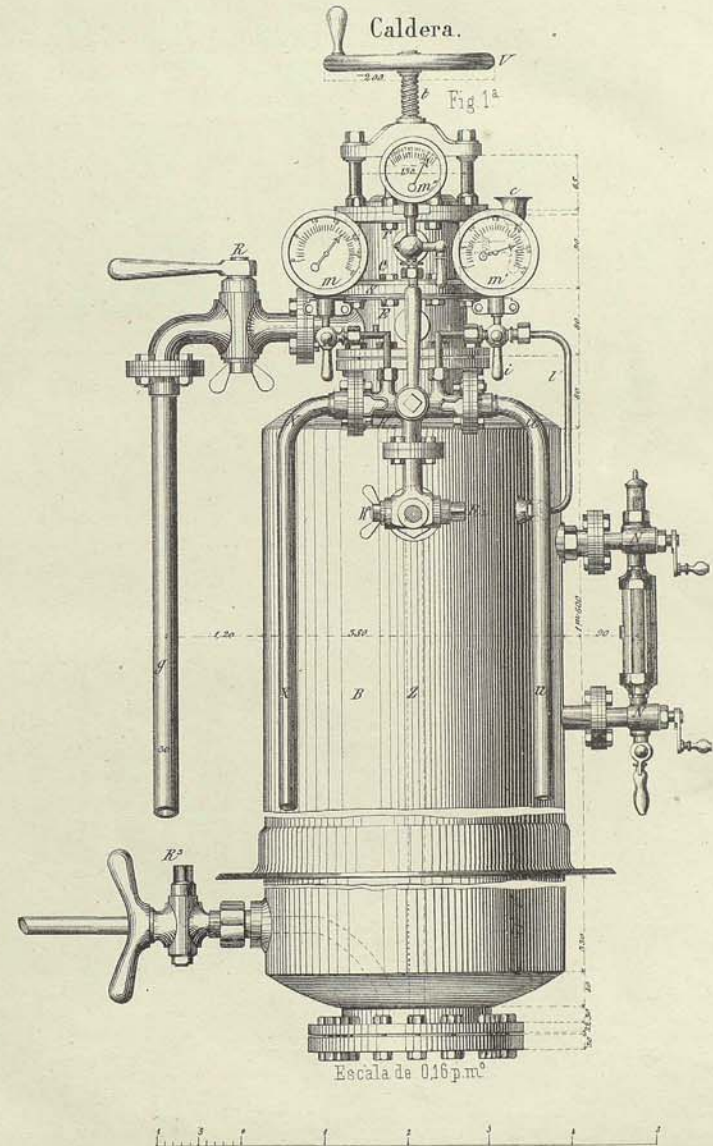
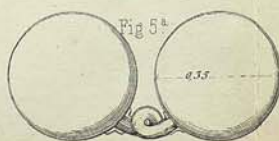
Escala de 0,025 p mº

Fig 4ª

Gasómetro. A



Union de los Gasómetros.



Escala de 0,16 p mº

Alumbrado marítimo - Aceites minerales.

Fig 1. Lepaute.

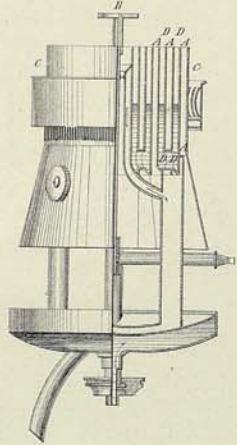


Fig 2. Administración francesa.

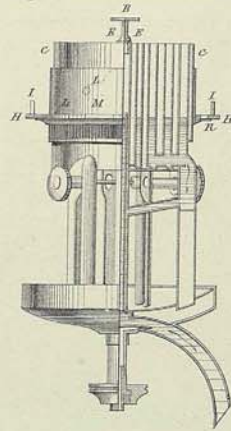


Fig 3. Douglas.

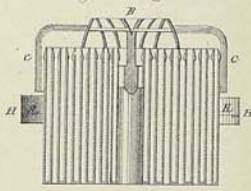


Fig 6. Chimeneas.

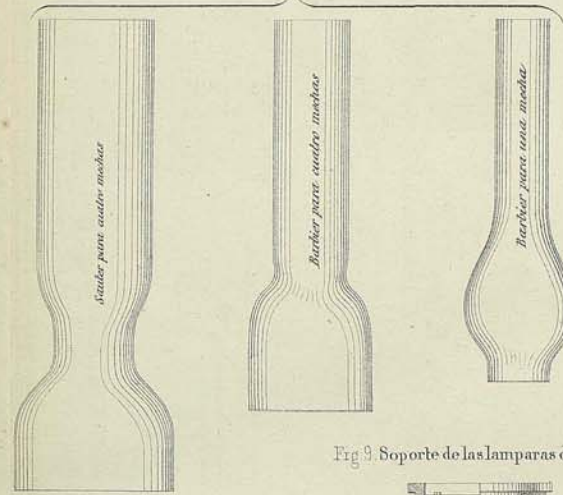


Fig 7. Fumivoro Barbier.

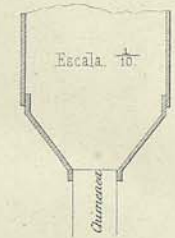
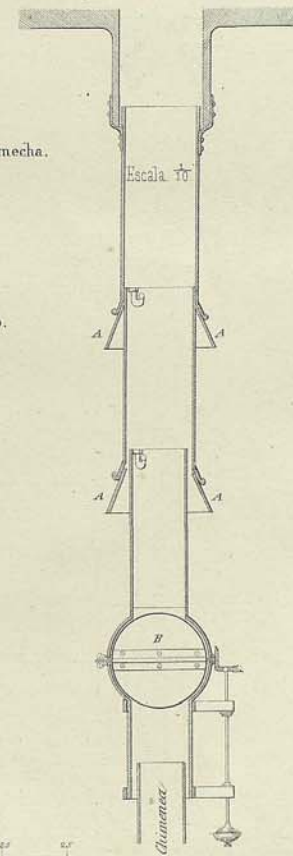


Fig 8. Fumivoro Lepaute.



Boton.



Fig 4.



Fig 5.



Fig 9. Soporte de las lamparas de una mecha.

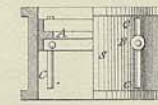


Fig 13. Regulador Funk.

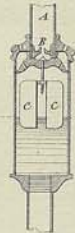


Fig 14. Regulador Pego.



Fig 16. Regulador Doty modificado.

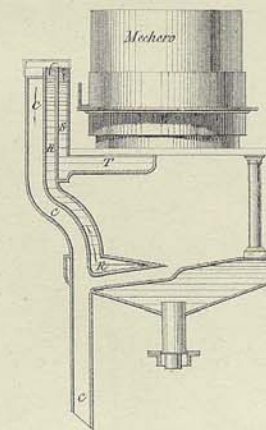


Fig 15. Regulador Doty.

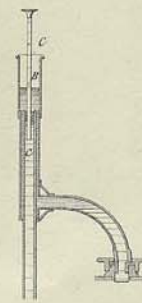


Fig 10. Lampara Marnet.

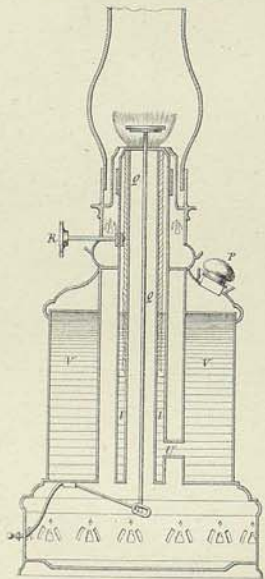


Fig 9. Lampara Maris.

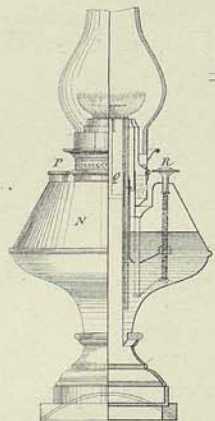


Fig 12.

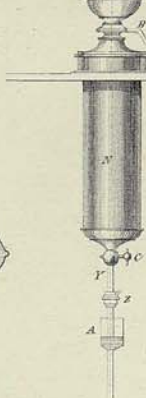
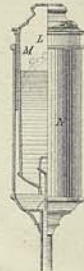


Fig 11.

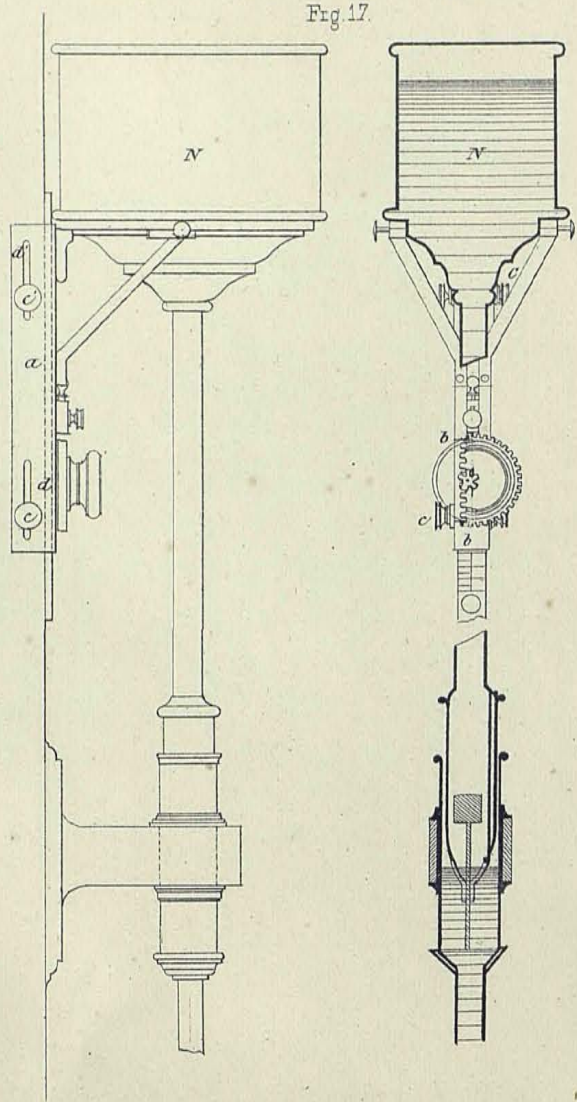


Escala de 0.25

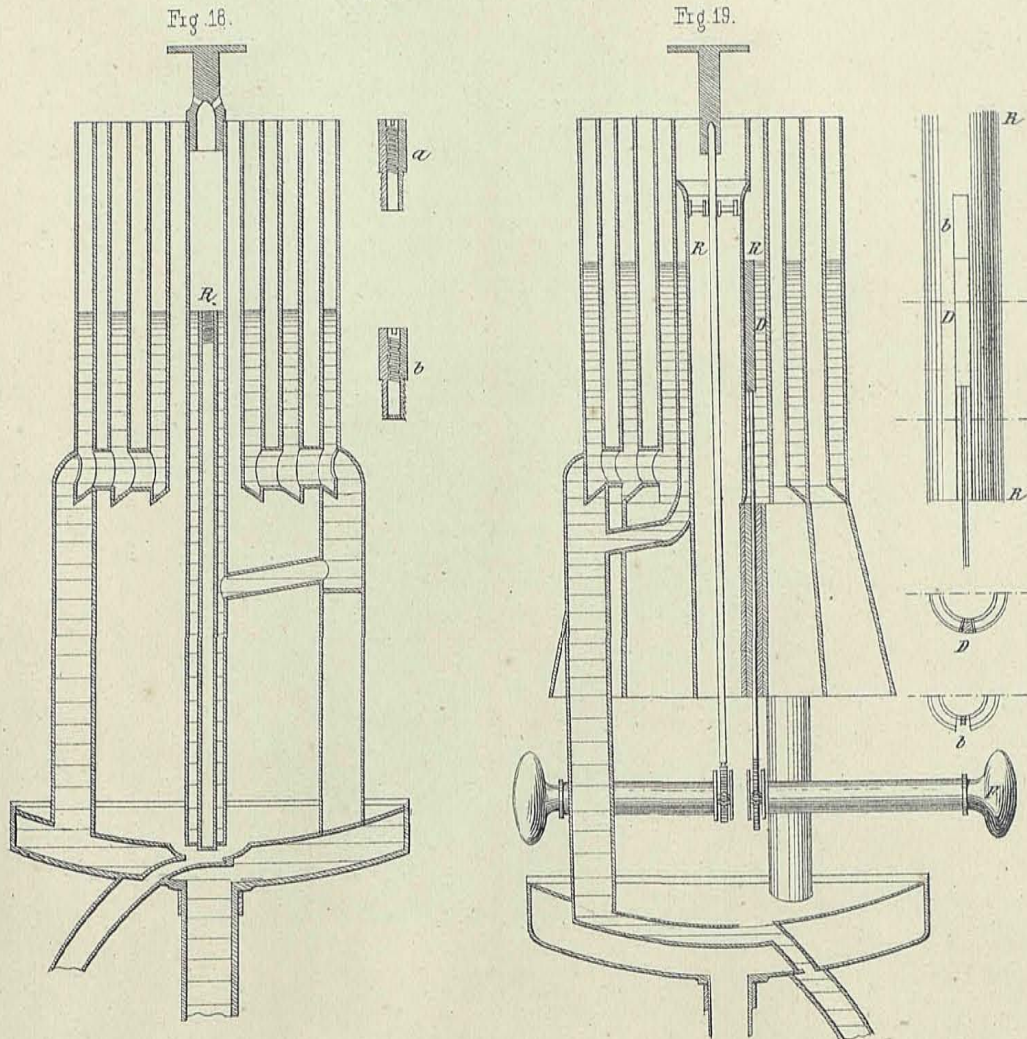


Alumbrado marítimo.

Lámpara de depósito superior Lepaute.



Reguladores de vertedero Sistema Lepaute.



Alumbrado por medio del gas.

Regulador Sauter Detalles de un boton.

Fig. 20.

Fig. 22.

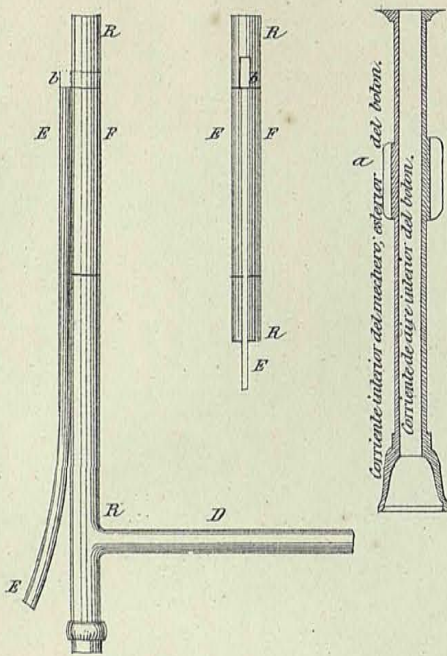


Fig. 23. Mechero.

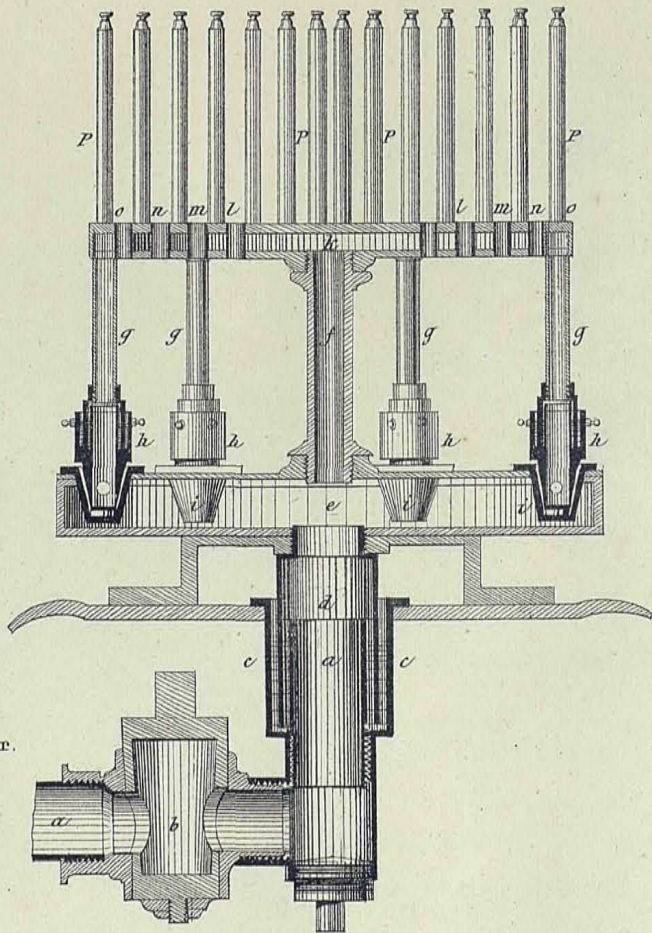


Fig. 24. Aparato con tres mecheros.

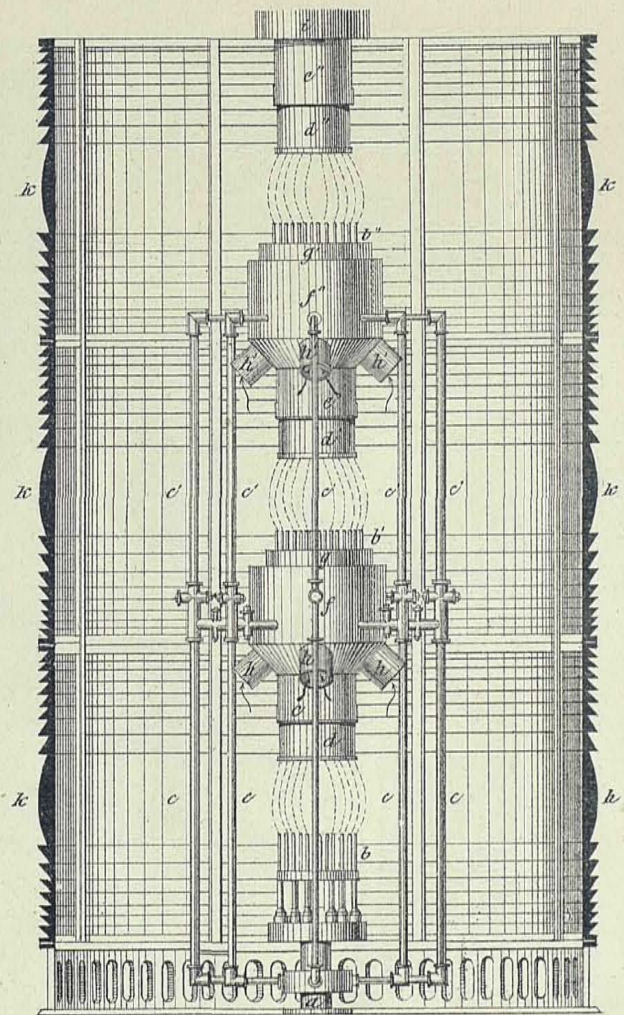


Fig. 21. Mechero inglés sin regulador.

