

## REVISTA DE CIENCIAS

Industria, Mecánica, Electricidad, Minas, Agricultura

PUBLICADA POR LA

Internacional Institución Electrotécnica

N.º 2  
Febrero

VALENCIA: Calle de la Paz, letras M G

Año 1906

### EL ALUMBRADO

### EN LOS TRENES

En todos los países es motivo de estudio y preocupa el buen alumbrado de los carruajes en los trenes de viajeros, menos en España donde *nuestras* empresas ó grandes compañías miran al ciudadano que viaja como á un ser que paga y estorba, sin que su comodidad les interese más allá de evitar interpelaciones en las Cortes.

Y nosotros, los españoles, recordando aún que antes se viajaba en diligencia completamente á obscuras ó en carro, dando tumbos por caminos tan intransitables como las actuales carreteras, nos damos por satisfechos llevando en los coches de ferrocarril unas candilejas que apenas permiten conocer si el vecino de enfrente es viejo ó joven.

En el extranjero se puede leer perfectamente en el tren por la claridad del alumbrado, hasta en los coches de 3.<sup>a</sup> clase.

En España, así que anochece es forzoso renunciar á toda lectura, y obligatorio pasar la noche aburridísimo, perdiendo un tiempo precioso (y más por la escasa velocidad de los trenes) tiempo que, dedicado al estudio ó á la simple lectura, haría más soportables las molestias sufridas en coches incómodos y en viajes eternos.

Así es que, al hablar de los sistemas de alumbrado en los trenes, nos referimos naturalmente, á otros países más adelantados que el nuestro; en donde, á medida que el tráfico se extiende, las distancias crecen y la velocidad aumenta, las exigencias de los viajeros son mayores y la competencia entre las empresas rivales trata de satisfacer dichas exigencias, atendibles desde el momento que las tiene el que paga, que es el público. Por lo tanto se atiende constantemente á la mejora y perfección en todos los detalles compatibles con la economía y medios financieros de las empresas explotadoras.

En algunas líneas cortas llamadas por nosotros económicos, de vía estrecha ó de interés local, se emplea aún el alumbrado por *bujías de estearina*; procedimiento sencillísimo, pero inadmisibile desde el punto de vista luminoso. Sin embargo, fué muy usado en los primeros trenes que se establecieron, hasta que la lámpara de aceite común sustituyó á la bujía.

La lámpara de aceite común, muy generalizada en España y empleada aún en algunas líneas extranjeras, tiene defectos notables, no obstante haberse ideado muchos sistemas de lámparas más ó menos perfeccionadas, algunas de combustión continua, con depósito de aceite y focos suspendidos. En éstos no puede evitarse la caída de gotas que llega á formar espeso depósito sobre el globo de cristal que intercepta los rayos luminosos y disminuye la claridad, el humo que empaña el mismo globo y la necesidad de reponer el aceite con frecuencia, estando las lámparas á cargo de empleados poco cuidadosos.

Además, las lámparas de aceite de una potencia lumínica determinada consumen una cantidad de líquido muy respetable, resultando poco económico el sistema, comparando el gasto con el que ocasionan otras clases de alumbrado.

Los aceites que se emplean son, el de oliva, el aceite ricino, de colza, de parafina y otros.

Hay lámparas de mechero plano y de mechero redondo. Estas son más ventajosas que las primeras.

Algunas empresas (pocas) emplean el alumbrado por petróleo para los coches de viajeros. Más extendido está el uso del petróleo para las lámparas de señales y los focos de cabeza de tren.

Pero además de muchos defectos ya señalados al alumbrado por aceite, el petróleo los tiene propios. Su manejo está á cargo de personal subalterno poco diestro y poco cuidadoso, y además su inflamabilidad mantiene constante el peligro de incendios; es sucio en su manipulación, arde con mucho humo, no ofreciendo más ventajas que su poder lumínico, superior al del aceite.

En Prusia empezó á emplearse el gas para alumbrado de los trenes en el año 1869 y más tarde empezó á extenderse este sistema de alumbrado por muchas líneas.

La producción del gas se efectúa en fábricas especiales repartidas convenientemente en distintas estaciones ó puntos de parada; después de lavado y purificado se almacena á presión de 6 á 8 atmósferas en depósitos especiales que van en cada carruaje ó en wagones especiales destinados exclusivamente á este servicio. De los depósitos se canaliza por tuberías especiales que terminan en mecheros encerrados en faroles ó globos. Cada farol, lámpara ó globo lleva uno ó varios mecheros, y hay también lámparas de gran intensidad lumínica producida por un gran mechero en forma de corona circular, pendiente del techo, con una, dos ó más líneas circulares de pequeños orificios de salida para el gas incandescente; hay también lámparas de gran intensidad con llamas verticales y con una ó varias llamas horizontales. Estas lámparas de gran intensidad son mucho más ventajosas, económicamente consideradas, que las de mechero, á igualdad de intensidad lumínica, así es que se han generalizado mucho. Llevan, generalmente, una llave que permite dar más ó menos salida al gas y aumentar ó disminuir el alumbrado en los coches y galerías exteriores á los departamentos de viajeros.

Las compañías que alumbran sus trenes por gas tienen prevenidas en los coches lámparas con bujías para los casos en que, por accidente fortuito, falte el servicio de gas.

Tiene éste el inconveniente de exigir mayor parada de los trenes en las estaciones de cambio y carga de los depósitos. Además es siempre un elemento de peligro por su inflamabilidad, y aumenta el peso muerto de arrastre; pero sus ventajas son también de importancia: es relativamente económico, de fácil entretenimiento, por exigir menos personal; de marcha muy regular y ventajoso para el viajero por su poder lumínico fácilmente reglable, por no ser molesto ni producir humo; si bien es necesario que las canalizaciones estén perfectamente hechas para que no den lugar á escapes siempre perjudiciales.

Al empleo de gas para alumbrado de los trenes siguió su perfeccionamiento usando el mechero Auer, ensayado en algunas líneas francesas, entre ellas el ferrocarril de París-Lyon-Mediterranée.

El mechero Auer aumenta la intensidad del alumbrado con economía de gas, pero exige personal más inteligente y cuidadoso.

En el año 1901 se acordó ensayar en los ferrocarriles económicos ó secundarios de Italia, el alumbrado por gas acetileno. Cada kilogramo de carburo produce de 200 á 300 litros de gas, según la bondad del carburo. En cada carruaje se estableció un aparato que encerraba próximamente un kilogramo de carburo, que era suficiente para alumbrar durante 7 ú 8 horas con tres lámparas de mecheros de dos orificios oblícuos.

El mayor inconveniente de este alumbrado, especialmente en países fríos y en invierno, es que el agua de los depósitos se hiela, y además exige personal práctico, inteligente y muy cuidadoso; prescindiendo del peligro constante á explosiones inesperadas.

En algunas líneas extranjeras se ha ensayado también la mezcla de gas acetileno con gas del alumbrado, dando por resultado un aumento considerable de intensidad lumínica á igualdad de gas consumido; pero presenta el sistema los mismos inconvenientes que el empleo de gas sumados á los inconvenientes del uso del acetileno.

*Alumbrado eléctrico.* Es el alumbrado por excelencia y el llamado á sustituir, con el tiempo, á todos los demás sistemas empleados en los trenes.

Lo emplean ya muchas compañías extranjeras y todas las que usan la tracción eléctrica. El inconveniente que su introducción rápida encuentra en las grandes compañías es el capital empleado ya en los actuales sistemas de alumbrado y por lo tanto la dificultad de atender á una reforma radical costosa, disponiendo aún de otro material en buen uso que surte un efecto aceptable. Pero nosotros aconsejamos á todo el que proyecte una nueva línea, que estudie desde luego el alumbrado eléctrico de los trenes, proyectando las instalaciones necesarias y convenientes según cada caso particular, y eligiendo el material móvil propio para que pueda ser alumbrado por este moderno y perfecto procedimiento cada día más generalizado.

El alumbrado eléctrico se estableció por primera vez en Europa, en el tren del emperador de Austria en el año 1891. En América del Norte se usaba ya desde mucho antes, alumbrándose eléctricamente muchos trenes de las numerosas líneas de aquel país.

Varios sistemas de alumbrado eléctrico pueden adoptarse para los trenes. Cuando éstos se mueven por tracción eléctrica, especialmente si la corriente llega á los electromotores de uno ó más coches por un conductor especial que parte de la estación productora de energía, no ofrece dificultad la distribución del alumbrado, bastando una derivación de la línea dentro del coche, en cuya derivación se intercalan las lámparas necesarias.

Por *acumuladores* pueden alumbrarse toda clase de coches, cualquiera que sea el sistema de tracción de los trenes. Pueden cargarse los acumuladores en estaciones distintas de la línea, en cuyas estaciones haya de efectuarse el recambio, y los acumuladores cargados se alojan en cajas fijas á lo largo de los coches. Este sistema se ha empleado en muchas líneas de Francia, Alemania, Austria, Italia, Suiza y otros países. Generalmente se provee á cada carruaje de 1 á 8 baterías de acumuladores, según el trayecto á recorrer y según el número de lámparas que deben alimentar.

En Dinamarca y en el Natal, se establecen los acumuladores en los furgones de equipajes y desde allí se provee á todos los coches por medio de una red de distribución muy sencilla.

Por *dinamos* establecidas sobre el mismo tren, es la tendencia actual del alumbrado que nos ocupa. Hay varios procedimientos y sistemas.

En los ferrocarriles de Argelia de la compañía París-Lyon-Mediterránée, se está ensayando desde 1902 la siguiente disposición: en un furgón hay instalada una dinamo acoplada á un motor de petróleo. La tensión de la dinamo es de 105 volts, pudiendo desarrollar una potencia de 2.000 watts. El tren de ensayo consta de cuatro grandes coches y dos furgones. Cuando los trenes son mayores se dispone doble número de carruajes con un grupo electrógeno en el furgón de cabeza para alumbrar medio tren y otro grupo electrógeno en el furgón de cola para alumbrar la otra mitad del tren.

En este caso puede también disponerse una batería de acumuladores para regular y asegurar la circulación de la corriente.

Otro sistema de alumbrado muy admitido y que parece ser el más racional, consiste en dotar á cada coche de su alumbrado propio obtenido por una pequeña dinamo que se pone en marcha accionada por un eje de las ruedas en movimiento. La dinamo carga una pequeña batería de acumuladores y ésta alimenta las lámparas.

Varios autores han dado su nombre á los sistemas por ellos ideados, siendo los más conocidos hoy, los siguientes:

*Sistema Vicarino.* En la parte inferior del carruaje, suspendida de la armadura ó base metálica del mismo, va la dinamo accionada por el eje de uno de los pares de ruedas por intermedio de discos de fricción ó de una correa de transmisión de movimiento. Un conmutador-disyuntor automático pone en comunicación la dinamo con una batería de acumuladores, cuya capacidad es de 60 á 120 amperes-horas á 30 volts de tensión, pudiendo alumbrar el carruaje durante 8 horas próximamente. Los inductores de la dinamo tienen dos arrollamientos, uno en derivación para excitar los imanes y otro compensador, recorrido por la corriente principal de la misma dinamo, que debilita el campo magnético cuando la citada corriente principal aumenta. De manera que como esto sucede cuando aumenta la velocidad del tren, se mantiene constante la tensión á todas las velocidades, con una diferencia sólo de 2 por

100 para velocidades comprendidas entre 50 y 100 kilómetros por hora.

El conmutador-disyuntor está formado por un solenoide con dos bobinas, una de hilo fino, otra de hilo grueso y un núcleo de hierro dulce en forma de tubo que se mueve dentro del solenoide y lleva una punta de contacto en cada extremo.

La bobina de hilo fino se empalma á los terminales de la dinamo y se calcula de manera que, cuando la tensión de la dinamo es mayor que la de la batería, desplaza el núcleo hacia arriba y el contacto superior del tubo cierra el circuito de la corriente principal; entonces esta corriente pasa por el núcleo tubular y se divide en dos circuitos, uno que va á cargar la batería y otro que pasando por una resistencia calculada va á las lámparas.

La bobina de hilo grueso es recorrida por la corriente principal. Cuando disminuye la velocidad del tren, y por lo tanto la tensión de la dinamo, cae el núcleo del solenoide y se establece el contacto inferior, cesando la comunicación con la dinamo y alimentando la batería á la línea de lámparas.

*Sistema Kull.* Un regulador centrífugo de resorte, acoplado directamente al eje de giro de la dinamo, acciona por su fuerza centrífuga y por resortes convenientemente dispuestos el interruptor de un reostato intercalado en el circuito de excitación, introduciendo en este circuito mayor ó menor número de resistencias, según la velocidad que lleva el tren en marcha. Así se conserva una tensión de 36 volts en la corriente de la dinamo para velocidades del tren comprendidas entre 28 y 100 kilómetros por hora, y cuando la velocidad es menor de 28 kilómetros se cierra un interruptor y la corriente de la dinamo pasa á la batería de acumuladores.

*Sistema Auvert.* Es costoso y complicado, por cuya razón sin duda no ha sido ensayado más que por la compañía francesa del f. c. París-Lyon-Mediterranée. Hay una sola dinamo accionada por el movimiento de un eje de ruedas en marcha que carga una batería de acumuladores, y además, en cada carruaje hay un pequeño motor cuya fuerza electromotriz impide el aumento de tensión, en caso de velocidad excesiva.

*Sistema Stone.* En principio es muy parecido al sistema Kull; pero hay una sola dinamo y una sola batería de acumu-

ladores cargados por aquella, que está accionada con una transmisión de correa por un eje del coche ó furgón donde se instala.

En las paradas ó con pequeñas velocidades la dinamo carga los acumuladores y éstos dan corriente á la línea del alumbrado. Si la velocidad crece y la tensión de la dinamo es igual á la normal de la batería, la corriente de aquella pasa á la línea en paralelo con la de los acumuladores. Cuando aumenta más la velocidad, la dinamo carga la batería y alimenta la línea de lámparas quedando intercalada una resistencia conveniente en dicha línea; y si aumenta mucho más la velocidad, resultando en la dinamo una tensión perjudicial á las lámparas y á la batería de acumuladores, la suspensión especial excéntrica de la dinamo en una palanca giratoria, hace que se produzca un resbalamiento en la correa de transmisión y disminuyendo la velocidad de la dinamo desciende la tensión de la corriente.

Todos los anteriores sistemas, y algunas modificaciones introducidas en ellos, dan idea de los trabajos llevados á cabo para alumbrar eléctricamente los trenes y del estado actual de la cuestión, sumamente interesante para el electricista y para las empresas ferroviarias, que indudablemente, en un plazo muy corto han de resolver de manera completamente satisfactoria el problema tratado en este ligero apunte.



## Utilización de los motores de viento



En la pequeña aldea de Tohogne (Bélgica), se ha instalado recientemente un motor movido por el viento, que forma parte del sistema de abastecimiento y distribución de aguas potables á los habitantes de la aldea.

El problema merece estudiarse por ser los aeromotores aparatos económicos, de consumo casi nulo, de fácil manejo y de distintas aplicaciones en casos determinados.

La intalación de Tohogne se ha hecho con el concurso y protección del gobierno belga.

La aldea cuenta sólo 550 habitantes y en sus inmediaciones hay una fuente que proporciona escasamente 30 metros cúbicos cada 24 horas, correspondiendo, por lo tanto 54 litros por habitante. Cantidad insuficiente en grandes poblaciones cuyos vecinos se hallen habituados á las necesidades de la vida moderna, pero muy bastante en una aldea, si el agua se reparte convenientemente.

La fuente nace de manera que el agua, canalizada, pasaría muy baja con relación al caserío de la aldea, y entonces sería difícil un buen reparto.

Se ha construido un depósito de 30 metros cúbicos de capacidad á donde se lleva el agua de la fuente, y sobre el pozo se ha instalado una armadura de acero que sostiene el motor de viento á 24 metros de altura. El motor es de construcción americana y su diámetro de 4, <sup>m</sup> 88. Acciona una bomba vertical cuyo émbolo mide 12,5 centímetros de diámetro con marcha de 40 centímetros. La altura de impulsión de la bomba resulta próximamente de 19 metros, y el agua sube por un tubo hasta dicha altura y después parte por una tubería de 520 metros hasta un depósito de 150 metros cúbicos de capacidad, situado en el punto más alto de la aldea.

El aparato de elevación, comprendiendo motor, bomba, y armadura ha costado 4.800 francos, y puede elevar de 25 á 30 metros cúbicos de agua con viento de 4 á 5 metros de velocidad por segundo.

En nuestra zona (Valencia) se ha extendido mucho el empleo de motores de viento, especialmente para riego de jardines y pequeñas huertas y para el servicio doméstico en casas de campo y de recreo.

En las costas, donde casi siempre se deja sentir el viento, cuando menos durante las brisas de la mañana y de la tarde, y en determinados puntos muy batidos por aire fresco, como sucede cerca del Estrecho de Gibraltar y en las costas de Canarias, puede ser un elemento importantísimo de trabajo el empleo de aeromotores; no sólo para elevación de aguas potables, sino para elevar agua del mar que, llenando un depósito, puede en momento preciso accionar una pequeña tur-

bina acoplada á una dinamo, que proporciona luz ó energía trasportadas á sitio conveniente, más ó menos lejano. Pueden también instalarse dos, tres ó más aeromotores de gran potencia cuyas energías se sumen, si es necesario, para obtener un resultado mucho mayor del que produce un sólo motor aéreo.

---



## ABONO DEL MAÍZ

---



El cultivo de este cereal es muy amplio, pues se le encuentra lo mismo en los países cálidos y secos que en los fríos y húmedos. Esta facilidad de adaptación para todos los climas, unida á la docilidad que tiene la planta para acomodarse en los suelos más variados, hace que su cultivo se haya extendido sobremanera. Actualmente la producción del maíz en América y Asia es fabulosa, con lo cual se ha abaratado el producto, en términos que hacen imposible toda competencia si el agricultor se obstina en seguir las antiguas prácticas culturales.

Con el empleo del estiércol no es posible aumentar la producción hasta tal punto que el cultivo resulte remunerador; es preciso emplear los abonos químicos en fuertes proporciones para conseguir el máximo de rendimiento y de este modo se abaratará el producto, poniéndole en condiciones de competir con los maíces extranjeros.

Las múltiples aplicaciones industriales que modernamente se le han dado al maíz, acrecientan por modo notable la importancia de este cereal; y es sensible que pudiendo obtenerlo en nuestro país en excelentes condiciones económicas, empleando para ello los abonos minerales, hayamos de recurrir á la importación de maíces exóticos.

Las condiciones vegetativas del maíz son muy clásicas. Se aviene á toda clase de terrenos, pero prospera y produce más y mejor en los de mediana consistencia, substanciosos y fres-

cos, no siendo obstáculo el que tengan poco fondo. En los países fríos y lluviosos le convienen más las tierras sueltas, porque retienen menos la humedad, que tanto perjudica al maíz cuando se encuentra en exceso. Por el contrario, las tierras compactas son preferibles en las regiones cálidas.

Entre todos los cereales, el maíz es el que requiere más agua, exceptuando el arroz. Cuando se cultiva en parajes lluviosos y frescos, comunmente como forraje, suele explotarse en tierras de secano, más en los países cálidos, donde llueve poco, sobre todo en verano, que es cabalmente cuando se cultiva el maíz, no puede prescindirse del riego, sopena de obtener una cosecha miserable ó nula.

El cereal que nos ocupa juega un papel importante en la rotación de cosechas. Generalmente no se le abona ó á lo sumo se emplea una corta cantidad de fiemo, del cual no saca la planta mucho provecho, puesto que recorriendo las fases de su desarrollo en unos tres meses ó poco más, apenas hay tiempo habil para que se descomponga el estiércol y ceda á las raíces los elementos útiles que encierra. En tales condiciones y aún cuando el maizal se explote en un buen terreno de huerta, no suele producir más allá de 30 á 35 hectólitos de grano por hectárea. Con el empleo de abonos minerales, rápidamente absorbibles, puede elevarse la producción hasta 50 hectólitos y aún á más cantidad (1).

Una cosecha de 30 hectólitos de maíz con la parte herbácea correspondiente (2), saca del suelo:

|                          |                |
|--------------------------|----------------|
| Nitrógeno. . . . .       | 51 kilogramos. |
| Acido fosfórico. . . . . | 20 »           |
| Potasa. . . . .          | 26 »           |

Para devolver á la tierra estos elementos hay que emplear:

|                              |                 |
|------------------------------|-----------------|
| Nitrato de sosa. . . . .     | 329 kilogramos. |
| Superfosfato de cal. . . . . | 117 »           |
| Cloruro de potasio. . . . .  | 50 »            |

Esta es la fórmula teórica del abono.

- 
- (1) El hectólito de maíz pesa aproximadamente 70 kilogramos.  
 (2) A cada 100 kilogramos de grano corresponden poco más ó menos:
- |                               |                 |
|-------------------------------|-----------------|
| Cañas y hojas. . . . .        | 200 kilogramos. |
| Cubiertas de panocha. . . . . | 25 »            |
| Zuros. . . . .                | 50 »            |

Aún cuando se haga un empleo abusivo del nitrógeno, las plantas no se vuelcan, como acontece con los demás cereales. Tan sólo algunas variedades de maíz forrajero gigante, sobre todo la conocida con el nombre de Caragua, pueden volcarse á merced de un abono muy nitrogenado.

Más aunque se libre el maíz de este contratiempo, que tantos perjuicios causa á los otros cereales, en cambio se malogra muchas veces la fundación de las espigas, á causa de un verdadero aborto de las flores, ocasionado por un exceso de desarrollo en los órganos de la generación. Es cierto que puede evitarse en gran parte este inconveniente, desmochando un buen número de espigas machos; pero de todos modos no conviene comprometer el buen éxito de la cosecha.

Aparte de esto, cuando en el abono superabunda el nitrógeno, la maduración del grano se retarda.

La falta de suficientes fosfatos en el abono es causa de que muchas veces las mazorcas, aún cuando sean abundantes, presenten un corto número de granos cada una, resultando la cosecha bastante mermada. El grosor, á veces muy desigual, que tienen los granos de maíz en una misma panoja, es debido también á que la planta vegetó con pocos fosfatos.

El maíz es una planta bastante ávida de potasa y de aquí que el empleo de las sales potásicas ó del yeso (en los suelos arcillosos) sea con frecuencia favorable, sobre todo cuando se cultiva para emplearlo en verde como forraje.

El sulfato potásico beneficia la producción de granos y el cloruro la parte herbácea.

Entre las varias fórmulas de abono para el maizal que tengo ensayadas, la que mejor resultado ha producido es la siguiente, para una hectarea:

|                              |                  |
|------------------------------|------------------|
| Sulfato amónico. . . . .     | 100 kilogramos.. |
| Nitrato de sosa. . . . .     | 350 »            |
| Superfosfato de cal. . . . . | 400 »            |
| Sulfato de potasa. . . . .   | 60 »             |

El empleo de los abonos orgánicos huelga generalmente por dos motivos. En primer término porque desenvolviéndose este cultivo en muy poco tiempo, no puede aprovecharse de los elementos de fertilidad que esos abonos encierran; en segundo lugar porque cultivándose el maíz casi siempre en te-

rrenos de huerta y haciéndole intervenir en la rotación de cosechas, encuentra en el suelo materia orgánica suficiente, procedente de los rastrojos y residuos que dejan los otros cultivos, y de los estiércoles y demás abonos orgánicos que se les aplica.

Antes de la labor que antecede á la siembra hay que esparcir el sulfato amónico, superfosfato y sulfato de potasa, procurando no enterrarlos á mucha profundidad, pues las raíces del maíz son bastantes someras. Mes y medio ó dos meses después se echa á voleo el nitrato de sosa.

El maizal destinado para forraje se abona con la siguiente fórmula por hectárea:

|                             |     |             |
|-----------------------------|-----|-------------|
| Sulfato amónico.. . . .     | 100 | kilogramos. |
| Nitrato de sosa. . . . .    | 350 | »           |
| Superfosfato de cal.. . . . | 150 | »           |
| Cloruro de potasio. . . . . | 80  | »           |
| Sulfato de cal. . . . .     | 200 | »           |

Aplíquese el sulfato amónico, superfosfato y el cloruro de potasio lo mismo que en el caso anterior y el nitrato de sosa y el yeso mes y medio después de la siembra y á voleo.

B. G. ALIÑO.



## LA CIENCIA DEL AIRE



El problema de las subsistencias es, en esencia, un problema químico: la fijación del nitrógeno atmosférico.

Como resultado de las cubriciones practicadas no há mucho en los yacimientos de nitrato de Chile, se anuncia que á mediados del siglo actual, y quizá antes, se habrán agotado todas las existencias. Los recientísimos criaderos que se han descubierto en Death Valley (California) y en la costa oriental de Africa tienen una importancia muy secundaria. Antes, pues, de 50 años no habrá ya nitrato de sosa disponible. La produc-

ción de sultato amónico, aún suponiendo que fuera un doble de la actual, resulta una insignificancia para las necesidades de la agricultura. Si no hubiera, pues, otros horizontes, ese plazo de 50 años sería tenebroso para la especie humana, pues con el término de él vendría el hambre universal. Ciertamente que cabe extender la explotación del trigo, pero no en proporción bastante para que los rendimientos obtenidos por el cultivo extensivo, resuelvan el problema del pan. El máximo que puede aprovecharse en toda la superficie del globo son 40 millones de hectáreas y esto de aquí á 50 años será insuficiente para resolver la falta de subsistencias, puesto que en ese lapso de tiempo la población mundial habrá aumentado en un doble. Existen hoy en el banquete humano 550 millones de comensales que consumen pan, y de aquí á 50 años, siguiendo la ley fatal de Maethus, los consumidores de pan serán 900 millones.

Hace ocho años el ilustre físico Crookes pronunció en Bristhol un discurso que tuvo resonancia en todo el mundo. Con datos incontrovertibles, con la lógica implacable de los números y de los hechos anunciaba el hambre universal para mediados del siglo XX. Aquellos vaticinios apocalípticos se han desvanecido. El hambre universal vendría indudablemente, si la ciencia, adelantándose á tan espantosa realidad, no hubiera dado la solución. «El hombre, para atender á sus necesidades, devora los animales, devora las plantas, devora las piedras y mañana devorará el aire»: así decía Echeagaray. «El hombre resolverá el problema de las subsistencias el día que fabrique tempestades: así decía Tesla. Y desde hace tres años escasos cuenta el hombre con medios para devorar el aire y fabricar tempestades.

Era muy triste cosa que necesitando la tierra nitrógeno para producir y en vísperas, como quien dice, de agotarse los yacimientos de nitrato, se encontrase la sociedad abocada al más terrible de los problemas, á la falta de pan con que alimentar á la especie humana. Y tanto más triste sería, cuanto que ese cuadro espantoso de miseria que había de conducir á un horrible cataclismo social, se desenvolvería rodeados de nitrógeno, cabalmente el que por su escasez había producido tanta desdicha. El sarcasmo sería cruel, existiendo en la

atmósfera tres mil millones de kilómetros cúbicos de nitrógeno, ó lo que es igual, cuatro millones de millones de kilos. Y en medio de tanta abundancia, el hombre perecería de hambre, si la ciencia no le hubiese enseñado el camino para aprovecharse de dicho cuerpo.

El nitrógeno es un cuerpo apático, indiferente, rebelde; ama la libertad y rehuye siempre unirse á los demás cuerpos para formar combinaciones. Cuando por medios naturales ó por artificios de la Química se logra dominarle y retenerle en forma de combinación, constituye agrupaciones moleculares unidas por sutilísimos lazos. El más ligero estímulo rompe el equilibrio químico de esas asociaciones de moléculas y al quedar libre el nitrógeno de su maridage químico, escapa, mostrando muchas veces su regocijo de un modo estruendoso. Y he aquí la explicación de los explosivos. La pólvora, dinamita, roburita, melinita, nitramita, panclastita, etc., no son más que cuerpos nitrogenados; la llama, la percusión ó el fulminato destruyen el equilibrio químico, y los gases que se desprenden violentamente, si no tienen espacio donde expansionarse, originan la explosión.

Pues bien, la misma energía que desarrollan los cuerpos nitrogenados al descomponerse, necesitan absorber al formarse. Para vencer la inercia, la pasividad del nitrógeno y lograr que se combine con el oxígeno formando ácido nítrico, ó con el hidrógeno para dar lugar á amoniaco, ó con el carbono y el hidrógeno para constituir la cianamida, se necesita una energía enorme. En la naturaleza la energía viene de allá arriba donde se forja el rayo; la chispa eléctrica une brutalmente al nitrógeno con el oxígeno ó el hidrógeno, y la misma impetuosidad energética sirve para disociar en gran parte los elementos que se habían unido. Esa brutalidad de la chispa en plena atmósfera, que cual Penélope crea y destruye sucesivamente, desaparece cuando el hombre la esclaviza, la subyuga á su antojo, la produce á placer, y entonces desarrolla tan sólo su fuerza creadora.

La fabricación industrial de ácido nítrico y de compuestos amoniacales, utilizando los elementos del aire y la fuerza eléctrica como fuente de energía, es indudablemente una de las más bellas y fructuosas conquistas de la ciencia. A su sólo

anuncio desaparecen los negros espectros del hambre, que cual losa de plomo, pesaban sobre la sociedad. La agricultura contará con el abono nitrogenado á un precio mucho menor que hoy le cuesta; aumentará y se abaratará la producción y hé aquí como entrará en vías de hecho la fórmula que desde hace mucho tiempo proponen sociólogos y estadistas para solucionar la cuestión social, singularmente la agraria: «producir mucho y barato». No hay duda que la Química guarda en sus retortas los graneros del mundo.

La fijación del nitrógeno no es una novedad científica ni mucho menos. Lo que ocurre es que se ha llegado al casi perfeccionamiento de una vieja idea, tan vieja que arranca del fenómeno observado en 1785 por Cabendish y Priestley, al dirigir la chispa eléctrica sobre una mezcla de oxígeno y nitrógeno, cuyo hecho sirvió de base para que ulteriores estudios resolvieran el problema de producir económicamente ácido nítrico por medio de la fijación industrial del nitrógeno atmosférico.

Mac Dongall y Heroles consiguieron hace muy pocos años obtener con bastante economía ácido nítrico á expensas de los elementos del aire, empleando el arco voltaico producido por la corriente alterna de un transformador á 8.000 volts. Y más recientemente Bradley y Lovejoy, químicos americanos, han ido aún más allá, obteniendo ácido nítrico en mejores condiciones y mayor economía, empleando el arco de corriente continua á 10.000 volts.

Este último procedimiento no es por fortuna una mera especulación científica; ha salido ya del laboratorio para franquear los humbrales de la industria. La Compañía «Atmospheric Product» fundada poco há en América con un capital de 25 millones de francos, explota la patente concedida á los inventores, utilizando como fuerza las cataratas del Niágara. Esta industria ha de generalizarse necesariamente en todos los países, aprovechando las fuerzas naturales. Primero se apelará al agua que se precipita de las alturas, después vendrá la fuerza del oleage y de las mareas, el calor interior de la tierra, el calor solar..... Fuerza no ha de faltar nunca; elementos ó primeras materias tampoco, porque mientras exista el mundo existirá la atmósfera. Faltan hoy solamente detalles

para perfeccionar la nueva industria y conseguir el ácido nítrico y sus derivados, los nitratos, á un precio baratísimo.

No tan prácticos, económicamente hablando, son los procedimientos para fabricar nitrato amónico, propuesto por Siemens y Halske, y el que emplea Berthelot para obtener nitrato amónico. Pero si ellos en sí no han resuelto nada prácticamente, es tal su importancia científica y tan amplios los horizontes que abren, que han dado origen á una serie de nuevas industrias. La «Société Francaise de Constructions Mécaniques» obtuvo hace cuatro años una patente para la fabricación de amoniaco, utilizando el nitrógeno del aire. Basta con someter una mezcla de nitrógeno é hidrógeno (que lo proporciona el agua) á una presión de cien atmósferas y á un calor del rojo oscuro y en estas condiciones una chispa eléctrica ó el contacto de un alambre metálico enrojecido, provoca la combinación de los gases formando amoniaco.

Y no sólo es la industria francesa la que inicia esta nueva era; en Alemania, Suiza é Inglaterra ha entrado ya el nitrógeno atmosférico en el terreno industrial.

Ahora entra en escena, si bien tímidamente, á causa de su precio relativamente elevado, un nuevo producto, la cianamida de calcio. Haciendo actuar en un horno eléctrico á una elevadísima temperatura, cal, carbón y nitrógeno atmosférico, se obtiene un producto fijo y estable que es la cianamida de calcio. El día que la fuerza eléctrica se pueda emplear en condiciones más económicas, el nuevo producto hará una ruda competencia á todos los abonos químicos nitrogenados, porque hay que tener en cuenta que la Cianamida contiene 20 por 100 de nitrógeno. La casa Siemens, de Berlin, que es la que explota esta nueva industria, no cesa de introducir perfeccionamientos en el *modus faciendi*, y todo hace prever que pronto quedará resuelto el problema en el terreno de la gran industria.

Hasta aquí sólo se ha tratado de la fijación del nitrógeno atmosférico, merced á procedimientos químicos, con el concurso de la fuerza eléctrica. Pero se realiza en la naturaleza una labor constante, eterna, de fijación de nitrógeno, y de ella se encargan los seres infinitamente pequeños (micrococos, bacterias, algas unicelulares, etc.) que en número prodigioso pue-

blan toda la tierra vegetal. Por algo dijo Berthelot «la terre est quelque chose de vivant».

Hay ciertas plantas, las leguminosas, por ejemplo, que tienen la singular propiedad de sostener en sus raíces numerosísimas colonias de bacteroides, las cuales, merced á su trabajo fisiológico, fijan el nitrógeno del aire y lo ofrecen á la planta en pago de la hospitalidad que reciben; además, enriquecen la tierra con ese mismo nitrógeno que toman del aire y por lo tanto la dejan abonada para la cosecha siguiente: de ahí que á las leguminosas se las llame plantas mejorantes.

Pero ahora resulta que otras plantas de distinta familia, la avena singularmente, gozan también de la propiedad fijadora de nitrógeno, gracias á ciertos microorganismos que viven adheridos á las raíces. Esto lo ha descubierto un compatriota nuestro, el Sr. Giner Aliño, el cual dió cuenta de sus investigaciones á la Real Sociedad de Agricultura de Inglaterra. Este trabajo, ligeramente modificado, ha sido publicado en español por la Biblioteca Agraria Solariana, de Sevilla.

La índole de «Electricidad y Mecánica» no permite que nos ocupemos extensamente del trabajo del Sr. Giner Aliño, pero sí hacemos constar que lo juzgamos de interés para todos aquellos que directa é indirectamente se interesen ó se ocupen de asuntos agrícolas. El trabajo de referencia lleva por título: «Estudios Agronómicos.—Fijación del nitrógeno aéreo por la avena», y honra á su autor, verdadera autoridad en asuntos agronómicos, conocido por sus notables trabajos, más en el extranjero que en España.



## CONCURSO INTERNACIONAL para un "APARATO LIMITA--CORRIENTES"



En Grenoble (Francia) se fundó en 1901 un sindicato formado por los propietarios é industriales dueños ó explotadores de fuerzas hidráulicas.

Este sindicato de las *Fuerzas Hidráulicas*, acaba de anunciar un concurso internacional para la obtención de un limitador de corriente.

Sobre las redes de distribución de energía eléctrica se establece cada una de las líneas ó derivaciones con objeto de proporcionar una potencia cuyo máximo se determina en contrato con cada cliente.

Muchas veces ese máximo se pasa en proporción más ó menos sensible durante un tiempo más ó menos corto, y estas alteraciones, si coinciden y se prolongan alteran la marcha de la red. Además el cliente, en casos determinados coloca en su red particular mayor número de lámparas que las contratadas, ó de mayor potencia, con perjuicio del propietario de la central.

Es, por consiguiente, de interés el establecimiento de aparatos aptos, no para medir y tarifar estos excesos de consumo de cada cliente si no para señalarlos al cliente ó comprador, y si no remedia la falta y pone en orden su instalación, para obligarle á ello sin una vigilancia constante y costosa por parte del propietario de la Central eléctrica.

El sindicato de las *Fuerzas Hidráulicas*, al sacar á concurso este aparato, ha confiado la misión de fijar el programa y las condiciones del concurso, la admisión, las pruebas, la clasificación de los aparatos y la asignación de primas, á la comisión siguiente:

*Presidente:* M. Pinat, Presidente del Sindicato de las *Fuerzas Hidráulicas*.

*Secretario:* M. Barbillion, Director del Instituto Electrotécnico de Grenoble.

*Miembros:* M. M. Blondel, Ingeniero de puentes y calzadas.

Bochet, Ingeniero de Artes y Manufacturas.

Dusauget, Ingeniero Electricista.

Hillairet, Ingeniero Constructor.

Lauriol, Ingeniero jefe de puentes y calzadas.

Mariagnac, Ingeniero Electricista, de Nerville, Ingeniero en jefe de Telégrafos.

Simon, Ingeniero.

*Condiciones del concurso.* El aparato limitador de corriente, objeto de este Concurso internacional, deberá llenar las condiciones siguientes□

1.º Adaptarse á potencias superiores á 5.000 watts y funcionar sobre las corrientes alternativas simples ó trifásicas prácticamente empleadas, (1) primarias ó secundarias.

2.º Advertir, por una señal eficaz, durante tanto tiempo como sea posible antes de entrar en acción.

3.º Limitar automáticamente la corriente de la derivación cuando pase de un máximo determinado, entrando en acción todas las veces que este máximo habrá sido pasado en cierta proporción más ó menos grande, durante un tiempo más ó menos corto (por ejemplo y sólo á título de indicación: el 5 % durante 5 minutos, ó el 25 % durante 30 segundos, ó el 50 % instantáneamente.

4.º Poder ser vuelto á su posición inicial por una intervención cualquiera, pero dejando un trozo ó señal especial de cada una de sus intervenciones.

5.º Ser fácilmente adaptable á diferentes potencias. (2)

6.º Ser también sencillo sólido, exacto, indesarreglable é inviolable en lo posible.

7.º Su corrección y su funcionamiento no deben alterarse sensiblemente por los cambios de temperatura ó por la humedad.

Los concursantes deberán hacer llegar antes del 1.º de Abril del año actual (1906), al domicilio social del Sindicato, una descripción muy completa de la disposición que presentan al concurso con los dibujos correspondientes.

Los concursantes cuyos aparatos serán retenidos por la comisión para ser sometidos á las pruebas prácticas, deberán remitir dos aparatos: uno que será montado por sus dependientes y á su costa sobre la derivación que se les designe, para funcionar en servicio durante 15 días, el otro será depo-

---

(1) Debe recordarse que la tensión más elevada que actualmente se emplea es de 35.000 volts entre conductores y que nuevas redes van á tener 50.000 volts. Además los aparatos serán ensayados á 50 periodos que parece ser la más general; y deberán adaptarse á la frecuencia de 25 ciclos.

(2) La adaptación de potencia podrá resultar, por ejemplo, de la adaptación á un sistema común de *relais* (relevadores) de aparatos interruptores de dimensiones variadas según la potencia ó la tensión. La adaptación al voltage podrá lo mismo resultar, por ejemplo, del empleo de transformadores variados; será suficiente que el constructor remita un sólo modelo á título de ejemplo para una instalación á baja tensión y otro para una instalación á alta tensión (cuando menos de 20.000 volts) ó al menos uno de los dos.

sitado en el Instituto Electrotécnico de Grenoble, para ser sometido á los ensayos que la comisión juzgará útiles.

Del resultado de estas dos series de ensayos se dará conocimiento á los concursantes antes del 1.º de Junio de 1906, al mismo tiempo que el aviso de su admisión á los mismos. Estos ensayos comenzarán exactamente el 1.º de Agosto.

Los sistemas propuestos quedan de la propiedad de los inventores que deberán tomar, en tiempo oportuno, las medidas necesarias para garantizar dicha propiedad.

El Sindicato se reserva expresamente el derecho de publicar en la medida que le convenga la descripción, los dibujos y los ensayos de los aparatos presentados al concurso.

La Comisión encargada del exámen y de la clasificación de los aparatos podrá designar un premio de 2.000 francos al concursante colocado en primer lugar, ó dividir esta suma según el mérito de los aparatos presentados.

Creemos de gran interés el anterior concurso y lo damos á conocer para que los industriales, electricistas é inventores puedan tomar parte en el mismo.

El que desee más datos, detalles, etc. puede dirigirse al *Secrétaire du Syndicat, Chambre de Commerce, Grenoble* (Francia).



## REVISTA CIENTÍFICA É INDUSTRIAL



### Destilación y aglomeración de los lignitos

En Palma de Mallorca, Molinar de Levante, sobre una superficie de 100 metros largo por 30 ancho, se está montando por la casa Balletbó y C.<sup>a</sup>, S. en C. de Barcelona, una gran fábrica para el aprovechamiento de los residuos de la destilación de los lignitos, primera que en España se lleva á efecto, por una potente sociedad palmesana, empleando la patente

que para España é Italia han obtenido D. Ignacio Balletbó y D. Bartolomé Font, que permite aglomerar los lignitos, con ó sin brea, consecuencia de las brillantes experiencias que han hecho sobre este combustible.

En la industria son conocidos por combustibles los cuerpos que, quemándose, sirven para desarrollar una fuerza mecánica.

Estos son, la leña, turba, lignito; antracita. carbón de leña, carbón de turba, lignito carbonizado, cok, y ciertos gases.

Excepto los combustibles gaseosos, los demás están formados de celulosa, siendo los no carbonizados, ó sea los naturales y brutos (leña, turba, lignito, hulla antracita), compuestos esencialmente de carbono, hidrógeno, oxígeno, ciertas cantidades de ázoe y algunos principios minerales (azufre, fósforo, sílice, alúmina, óxido de hierro, tierras alcalinas y álcalis), que á excepción del azufre y del ázoe, quedan después de la combustión en forma de ceniza.

El mayor ó menor efecto de los combustibles, depende de la combustibilidad ó mayor ó menor facilidad que ofrecen para encenderse y luego seguir ardiendo; de su inflamabilidad ó propiedad que tienen de arder con llama y del efecto calorífico ó calor desarrollado en el acto de su combustión completa.

El lignito es un carbón del mismo grupo que la hulla y la antracita, siendo las líneas de separación muy difíciles de establecer entre estos tres combustibles. Existen yacimientos de importancia en Alemania, Austria-Ungría, Suiza, Estados Unidos y aunque de menor categoría, en Francia (entre Aix y Toulon y en Soissons) y en España (en Jijón, Mieres, Logroño y otros puntos de Asturias, en San Juan de las Abadesas, en Berga, en Espiel y Bélmez, en Baleares y en pequeños criaderos en Cuenca, Santander, León, Teruel, etc.)

Mézclase con la variedad romboidal de la pirita de hierro y se parece más á la celulosa que á la hulla dando, al calentarlo en un tubo, vapores de reacción ácida, á causa de la presencia del vinagre de leña, que es su elemento predominante, y tiene un promedio variable de ceniza entre 5 y 10 por 100, componiéndose ésta de alúmina, sílice, cal, óxido de hierro y



ten en otros puntos idénticas fábricas á la que se está construyendo en Palma de Mallorca, pues todo lo que tienda á abaratar los combustibles, fomentando las industrias nacionales, merecerá aplausos de la opinión.

La decisión es de apremiante necesidad, si se ha de responder con hechos á los unánimes deseos de los industriales. Ansiosos estamos todos de que las industrias españolas tomen nuevos rumbos y nos proporcionen los tesoros que el bien de la patria exige y todo esto se ha de conseguir aunando energías, concertando inteligencias, sumando voluntades é impeliendo á que nuestros gobiernos apoyen y acometan las reformas que de común acuerdo solicitamos todos.

A. GARCÍA SAYÉ.

(Alumno de la Internacional Institución Electrotécnica.)



## Replante de viñedo.--Arados de desfonde

En las principales comarcas vinícolas de Aragón y Navarra, tan castigadas por la filoxera, está empleándose con magnífico éxito el arado de desfonde cuyos dibujos damos en este número, y que describimos á continuación.

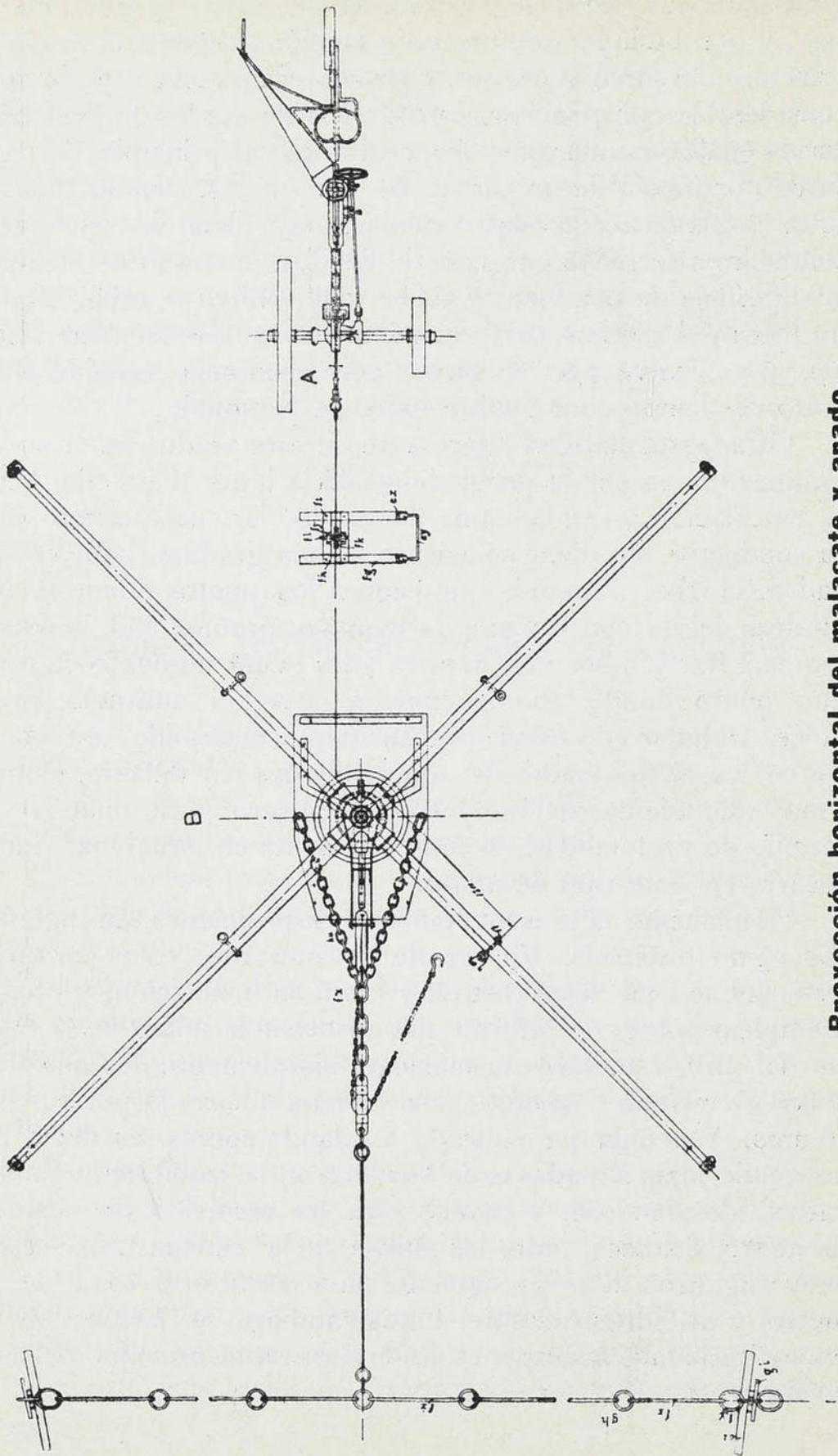
Recomienda esta máquina, además de su extraordinaria solidéz que le permite sufrir hasta los tratos más violentos sin desperfecto alguno, el hecho de ser de construcción española, lo cual, ahorrando intermediarios, derechos, portes, etc., hace que resulte incomparablemente más barata que los aparatos similares traídos del extranjero. Las demás ventajas de este tipo de arado las deducirán nuestros lectores de la misma descripción del aparato.

Consta éste de dos elementos principales, el arado *A* y el malacate *B*. El primero tiene tres ruedas, una destinada á ir por el fondo del surco durante el trabajo y el retorno, y otra que va por la superficie del terreno, y que para ello tiene menor diámetro que la primera. La tercera, colocada en la parte posterior, va suspendida, como los dibujos indican, mientras el arado dé la labor, y terminado cada surco, se la hace

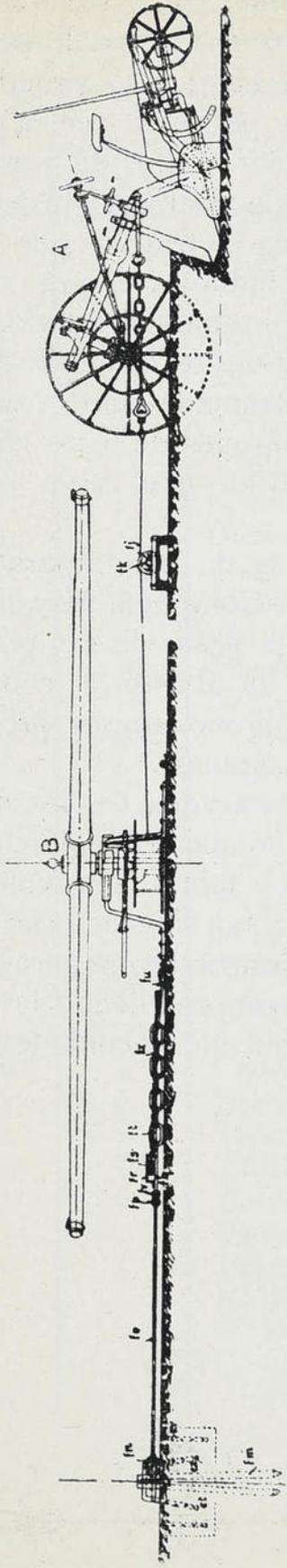
girar para que descansa en el fondo del surco, levantando la reja, y permitiendo que con toda facilidad regrese el arado al principio del surco siguiente. Esto representa una ventaja muy considerable con relación á otros tipos de arados de desfonde, en los cuales es menester llevar el arado al principio de cada surco por medio de un carrito de dos ruedas, con lo cual resulta el conjunto con cuatro ruedas, muy difícil de manejar y conducir en terrenos en general difíciles, como lo es siempre la superficie de una viña, y sobre todo, obliga á echar el arado fuera del surco á cada vuelta, mientras que en este sistema va y vuelve por el surco, con economía considerable, tanto de tiempo como, sobre todo, de personal.

Otra particularidad interesante de este arado, es el poder graduar en marcha la profundidad de la labor. Para ello, lleva la articulación *m* en la cama del arado, la cual permite que su conductor, sin dejar su asiento, pueda graduar la profundidad de la labor á medida que llega á los puntos donde la naturaleza del terreno permite darle mayor profundidad, ó donde requiere hacer labor más somera para evitar alguna roca ó algún punto donde no convenga remover el subsuelo. Si se quiere trabajar con estas precauciones empleando arados en los cuales el graduador de profundidades va delante, es menester que además del conductor, vaya otro para manejar el tornillo de profundidad, lo cual representa un jornal más, innecesario en este tipo de arado.

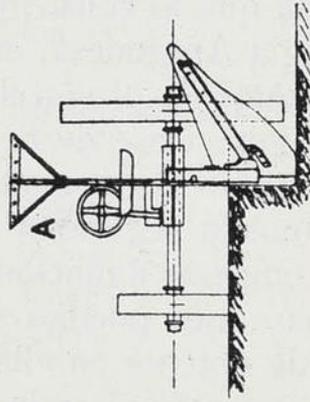
El malacate *B* presenta también disposiciones tan ingeniosas como prácticas. En vez de ir enterrado, como en otros sistemas, lo cual hace costosa y larga su instalación, y obliga á emplear poleas de retorno que absorben la mitad de la fuerza del tiro, éste lleva su malacate simplemente descansando sobre el terreno y sujeto á una cadena amarrada por sus extremos. A medida que el arado va dando surcos, es decir, recorriendo fajas situadas cada vez más á la izquierda, el malacate va desviándose, y cuando éste ha recorrido de costado un metro, distancia entre las anillas de la cadena transversal, se le engancha al anillo siguiente para labrar otra zona de un metro, y así sucesivamente. Estos cambios se hacen con la mayor facilidad, mientras el arado regresa al principio del surco siguiente.



Proyección horizontal del malacate y arado.



**Proyección vertical del malacate y arado en trabajo.**



**Arado visto por detrás.**

Cuantos han tenido ocasión de comparar la facilidad extraordinaria de trabajo que presenta este arado con lo pesado y lento de las maniobras de otros tipos, elogian lo práctico y sólido de este aparato. Estas cualidades permiten que, á pesar de ser más ligero y portátil que los otros arados de la misma potencia, sea tan robusto, por la acertada distribución del material, que por rudo y aún brutal que sea el trato á que se le someta, no sufra percance alguno. Ha habido casos de tropezar con sólidos cimientos de edificios que habían estado en el terreno después destinado á viñedo, y de los cuales se había perdido el recuerdo, y á pesar de la extremada dureza que al cabo de los siglos adquieren los hormigones de esos cimientos, los ha arrancado, sin sufrir, ni el arado ni el cable, el menor desperfecto.

La mejor prueba de las excelencias de este aparato, es que la casa que lo construye, que es la Compañía Maquinaria y Metalurgia Aragonesa, de Zaragoza, á pesar de sus poderosos elementos de producción, apenas dá abasto á construir arados de esta clase desde que hace algunos meses presentó los primeros en las comarcas vinícolas citadas.

Tenemos la seguridad de que estos arados, de los cuales uno va á empezar á funcionar en breve en nuestra región, como modelo para que puedan estudiarlo los labradores valencianos, han de obtener en ella una acogida tan satisfactoria como en otras comarcas vinícolas, á lo cual contribuirá seguramente el hecho de que la casa constructora, comprendiendo la situación que el país agricultor atraviesa, concede facilidades para el pago de los aparatos que vende.

A continuación damos una tabla con la explicación de las adjuntas figuras del arado de fondo.

| MARCAS | NÚM. DE<br>PIEZAS | ESPECIFICACIÓN   |
|--------|-------------------|--|
| A      |                   | CONJUNTO DEL ARADO   |
| B      |                   | ID.            ID. MALACATE  |
| e t    | 2                 | Madera   |
| e u    | 2                 | Hierro dulce.  |
| e v    | 4                 | Id.    Id.   |
| e x    | 32                | Id.    Id.   |
| e y    | 1                 | Id.    Id.   |
| e z    | 4                 | Id.    Id.   |
| f g    | 2                 | Madera.  |
| f h    | 2                 | Id.  |
| f i    | 4                 | Hierro dulce.  |
| f j    | 1                 | Brida de hierro dulce.   |
| f k    | 1                 | Polea fundida.   |
| f l    | 1                 | Eje con aletas de fijación de hierro   |
| f m    | 6                 |  |
| f n    | 1                 | Gancho doble de hierro.  |
| f o    | 1                 | Tirante de hierro dulce.   |
| f p    | 1                 | Grillete de hierro dulce.  |
| f q    | 1                 | Tirante de hierro dulce.   |
| f r    | 1                 | Puente de hierro dulce.  |
| f s    | 1                 | Polea fundida.   |
| f t    | 1                 | Cadena de 7 eslabones.   |
| f u    | 1                 | Grapa de hierro dulce.   |
| f v    | 2                 | Tornillos de 19 × 80   |
| f x    | 1                 | Cadena de 9 <sup>m</sup> /m.   |
| f y    | 5                 | Eslabones de cadena.   |
| f z    | 8                 | Tirantes ó eslabones de cadena.  |
| g h    | 7                 | Anillas ó    íd.    íd.    íd.   |
| g i    | 2                 | Travesaños de hierro.  |
| g j    | 1                 | Cadena de 9 <sup>m</sup> /m.   |
| g k    | 4                 | Tornillos de 10 × 170  |
| h u    |                   | Mallo de 8 á 9 kgs. con mango de madera de 800 <sup>m</sup> /m de longitud, juego de llaves, alcuza para aceite y 2 cadenas para atirantar la placa C X. |



## Trasporte eléctrico de la correspondencia

La revista francesa *Le Génie Civil* ha descrito recientemente un sistema estudiado por la «Sociedad de los ferrocarriles electro-portales» para el transporte de la correspondencia á grandes velocidades. La sociedad ha tomado como base la instalación de una línea que parta de París á Marsella por Dijon, Lyon, Avignon y sirva dichas ciudades por medio de vehículos automotores que puedan circular con velocidad de 250 kilómetros por hora, trasportando cada uno 500 kilogramos de mercancías.

Las vías serían establecidas en un tunel de 8 m.<sup>2</sup> de sección conteniendo dos vías superpuestas. En cada estación intermedia habría derivaciones para conducir los vehículos á su punto de parada.

El sistema de propulsión propuesto es el trifásico, caracterizado por el sostenimiento de una velocidad constante por medio de motores asincronos.

Las vías estarían formadas por un carril inferior de sección especial y otro carril superior en forma de doble T. Se han hecho ya ensayos de esta vía sobre una pista y han dado resultados muy satisfactorios.

Cada carruaje está dividido en tres compartimentos. Uno cerrado, en el centro, de un metro de altura por dos de longitud, para depositar en él los paquetes á trasportar, y dos compartimentos extremos, terminados en forma de espira para ofrecer la menor resistencia al aire y conteniendo motores, frenos, etc. La longitud total del carruaje es de 7, <sup>m</sup> 65 y su anchura es de 1, <sup>m</sup> 05.

El engrase de los motores trifásicos está asegurado por una circulación de aceite. Cada motor está suspendido al chasis ó cuadro armadura del coche por bielas.

Las corrientes trifásicas á 1.000 volts y 40 períodos circulan por tres conductores paralelos á la vía y se toman en cada coche por seis pequeños arcos muy ligeros.

Para frenar cada vehículo hay un pistón de un cilindro, que acciona con aire comprimido y obliga á patinar al coche, al mismo tiempo que se despliegan hacia delante dos alas y au-

menta así considerablemente la superficie opuesta á la resistencia del aire.



## Trasporte de energía á 1.200 kilómetros

Se estudia actualmente un transporte de energía, notable por todos conceptos: por el país en que debe desarrollarse el proyecto, por las eminencias científicas que en su estudio intervienen, por la distancia enorme del transporte, por la enorme tensión y naturaleza de la corriente adoptada y por la energía total del salto.

Se tratan de utilizar las cataratas del Victoria en el río Zambeze para trasportar la energía á las minas distantes 1.200 kilómetros.

Este proyecto ha dado lugar á un estudio muy completo, para cuyos cálculos M. Fox, presidente del sindicato de las concesiones africanas, ha consultado á Mr. Blondel, á Mr. Tissot, de Basilea y á Mr Kapp, de Birmingham. Estos tres notables electricistas están de acuerdo respecto á la posibilidad del empleo de la corriente continua á alta tensión y sobre la economía que presentaría este sistema con relación al sistema trifásico. Como consecuencia de esto, los señores Fox y Mershom han visitado en detalle las instalaciones efectuadas por Mr. Thury en Suiza y en Italia.

La potencia disponible en el Victoria es de unos 500.000 caballos, con un salto de 100 metros. Es probable que será suficiente para alimentar las minas una energía de 150.000 caballos. Al principio se establecerá una fábrica de 20.000 caballos y se irán aumentando las unidades á medida que sea necesario, según la demanda.

El transporte se hará á la enorme tensión de 150.000 volts, con dos hilos por línea y punto neutro unido á tierra. La pérdida en línea estará comprendida entre 25 y 30 por 100. En los puntos de consumo se trasformará la corriente continua en corriente alternativa para la más fácil distribución.

## Locomotora eléctrica para 20.000 volts

En Suecia se piensa en convertir todas las líneas de sus ferrocarriles en líneas de tracción eléctrica. Al efecto se llevan á cabo experiencias importantísimas en la sección Tomtebo-da-Värtau, próxima á Stockholmo con trenes pesados arrastrados eléctricamente.

La administración de los ferrocarriles suecos ha adoptado exclusivamente un sistema de corriente monofásica de frecuencia 25 con motores de colector.

El tipo de locomotora ha sido construido por la casa alemana Siemens Schücker. La caja, armadura ó plataforma, está constituida por montantes de palastro con fuertes vigas tubulares unidas en sus extremos por traviesas de hierro laminado, formando lo que se llama el *chasis*. Descansa éste sobre resortes de láminas cuya longitud es de 1, <sup>m</sup> 20, unidas entre sí por palancas de equilibrio fijas á las cajas de grasa. Estas cajas son seis que descansan dos á dos en los ejes de las ruedas; cuyos ejes son tres, fijos y los tres *motores*. Las ruedas son de radio igual á 0, <sup>m</sup> 55. Los ejes son de acero níquel, de 0, <sup>m</sup> 15 de diámetro entre ruedas y 0, <sup>m</sup> 11 en los cubos ó muñones de rueda. Lleva además el chasis ó armadura general los topes, tornillos de amarre, y todos los accesorios usados en las locomotoras ordinarias, que son independientes del sistema de tracción, y además dos piezas salientes ó arrastraderas para separar los obstáculos que pueda haber en la vía interceptando la marcha de los trenes.

Sobre el chasis se eleva la caja, que constituye el carruaje motor, que es de palastro y está dividida en tres compartimentos. Uno posterior de 1, <sup>m</sup> 20 de altura en donde hay dos motores auxiliares, un transformador de corriente, conexiones, aparatos de seguridad y demás accesorios. Sobre este compartimento, que es el más importante, hay otro que contiene la entrada de la línea de alta tensión. Delante del cuerpo formado por los dos compartimentos indicados, hay un tercero que es el puesto del maquinista, en donde se encuentran: el regulador de marcha y manipulador, el inversor, el interruptor de alta tensión; todos aquellos órganos, en fin, que deben estar al alcance de la mano del maquinista. Ventanillas con cristales

permiten ver la vía en todas direcciones, y se entra á este último compartimento por dos puertas laterales.

Pesa la locomotora 36 toneladas y puede arrastrar trenes á velocidad de 45 kilómetros hora en vía horizontal, si bien modificando los engranajes podrá llegar á 65 kilómetros hora.

El freno consiste en doce arrastraderas ó tacos que ejercen una presión equivalente al 80 por 100 del peso total de la locomotora y están movidos por dos cilindros enlazados á un depósito de aire colocado en un banco sobre el compartimento del maquinista, y que se llena por dos bombas Siemens-Schuckert accionadas por un motor de 7 caballos. Además hay un freno de seguridad movido á mano por una rueda y los engranajes correspondientes. Una palanca abre los areneros de adherencia situados delante de las dos ruedas delanteras.

La corriente principal de línea circular por un conductor de cobre desnudo y es recogida en el carruaje por dos arcos flexibles, automáticos, de aluminio, provistos de resortes y sostenidos por una pequeña armadura en forma de caballete, que puede elevarse más ó menos con palancas. Fuertes resortes aseguran la posición elevada del caballete, de suerte que la presión de los arcos sobre el hilo de trabajo es siempre la misma. Se manobra la posición del caballete desde la cámara del maquinista.

La corriente pasa, de los arcos, á un conductor de alta tensión constituido por un cable de cobre desnudo sostenido por aisladores, y que lleva en derivación un pararrayos enlazado con tierra por intermedio de una gran resistencia.

Pasa la corriente al transformador regulador colocado en el compartimento superior de la locomotora, cuyo transformador, calculado para una potencia normal de 300 kilowatts, se halla sumergido en una caja llena de aceite. El primario está formado por 8 bobinas de 2.500 volts cada una que se pueden agrupar en serie ó en paralelo, resultando así su alimentación, según las combinaciones, á tensiones de 5.000, 7.500, 10.000, 12.500, 15.000, 17.500 y 20.000 volts. Se han dispuesto las bobinas de tal manera que en cada grupo todas están siempre en actividad, no resultando nunca cobre inútil y perjudicial en peso muerto. Se ha hecho esto también para que la

locomotora sirva en experiencias de límites de tensión posible en la práctica.

El secundario del transformador consta de un grupo de bobinas principales y varias bobinas complementarias que permiten variar el voltage de 20 en 20 volts, obteniéndose una diferencia de potencial, entre los terminales de los motores, de 160 á 320 volts. Además hay una toma de corriente á 240 volts para los aparatos de calefacción y para accionar los motores auxiliares, y otra toma á 120 volts para la línea de alumbrado.

La línea del secundario del transformador conduce la corriente á tres motores, uno sobre cada eje de la locomotora. Los motores son de potencia 110 caballos cada uno con corriente monofásica á 320 volts y 25 períodos. Con la disposición adoptada para los primeros ensayos, los tres motores pueden desarrollar un esfuerzo máximo calculado en 6000 kilogramos en la llanta de las ruedas sobre carriles.

Completan la ingeniosa y bien estudiada máquina que nos ocupa, algunos detalles esenciales, tales como ventiladores para el enfriamiento de los motores; una bomba centrífuga que hace circular el aceite de baño del transformador por serpentinas de enfriamiento distribuidas alrededor de la máquina, etc.

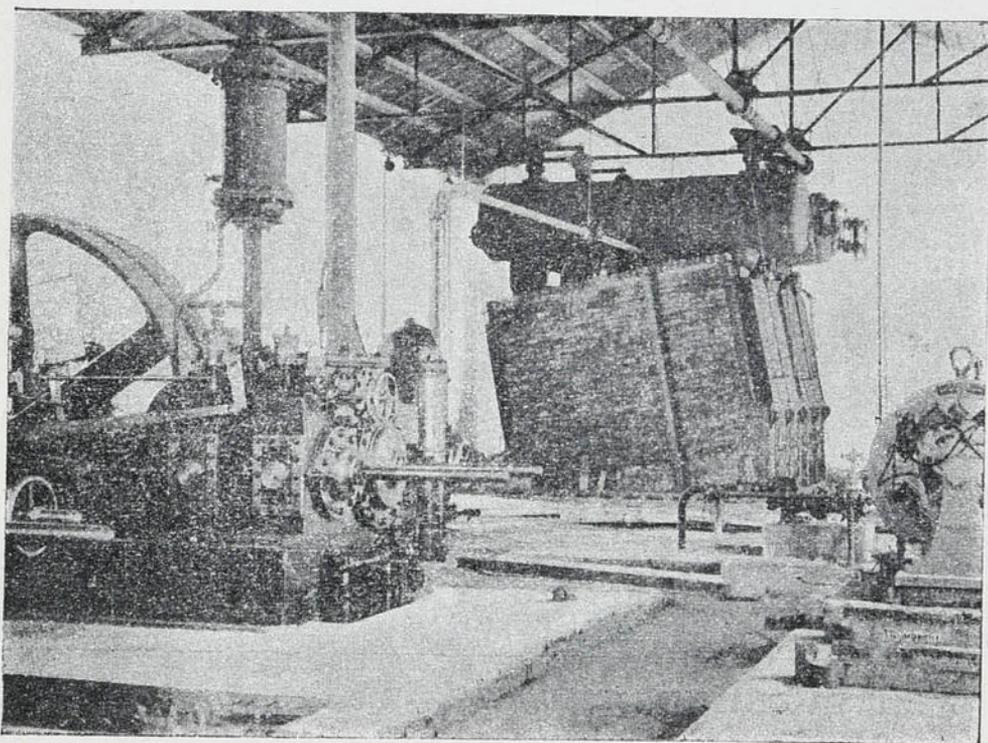
Las experiencias que nos ocupan son importantísimas para Suecia, pero lo son también en gran escala para nosotros, pues del éxito mayor ó menor de las mismas se deducirá la conveniencia de la tracción eléctrica *con línea de transporte* para los ferrocarriles ordinarios; y resuelto el problema, podrán aplicarse los saltos de agua, tan abundantes y potentes en España, á la tracción en vías férreas, con economía enorme para las grandes compañías y para la explotación, que permitirá disminuir los precios de transporte, al mismo tiempo que será una fuente de aplicación industrial eléctrica de consecuencias beneficiosas para el país en general y para los electricistas, muy especialmente.



## Central eléctrica en Santa Cruz de Tenerife

Hace diez años, en 1896, se constituyó la sociedad para instalar el alumbrado eléctrico en la capital de la provincia de Canarias, nombrando director técnico de la misma á nuestro amigo y actual Director de la **Internacional Institución Electrotécnica** D. Julio Cervera Baviera. En 1897 se inauguró la Central y alumbrado público y particular de aquella capital.

Teniendo en cuenta el clima cálido de aquel país, se elevó un edificio de planta destinando una gran sala única para instalar todos los aparatos, máquinas y calderas.



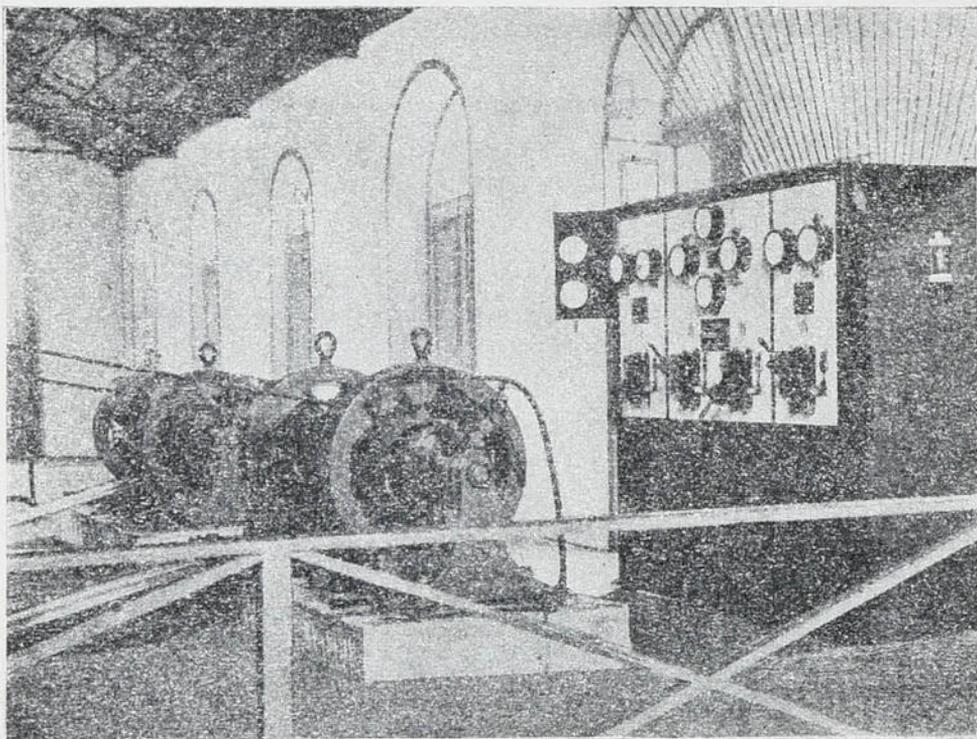
**SANTA CRUZ DE TENERIFE.--Motores y calderas**

El cuerpo de edificio destinado á oficinas tenía en su piso alto un balconcillo recayente á la sala de máquinas, desde donde puede de una sola mirada observarse todo el servicio.

Las armaduras ó cerchas de la cubierta son de hierro, sosteniendo un enlatado de madera y cubierta de teja. El salón, perfectamente ventilado, con grandes ventanales, está ocupado por el siguiente material que constituye la Central:

Dos máquinas de vapor compound de fabricación inglesa, de la casa Marshall, tipo horizontal de 120 caballos efectivos con presión inicial de 9 atmósferas, sin condensación, con el cilindro de alta presión de 330 milímetros de diámetro, y el de baja de 533 milímetros diámetro; carrera de pistones de 610 milímetros, diámetro de los volantes de 2, <sup>m</sup> 44, dando 90 revoluciones por minuto.

Los volantes, en cada máquina, son dobles para servir de poleas á dos correas trasmisoras del movimiento á cuatro dinamos, dos por máquina.



**SANTA CRUZ DE TENERIFE.--Dinamos y cuadro**

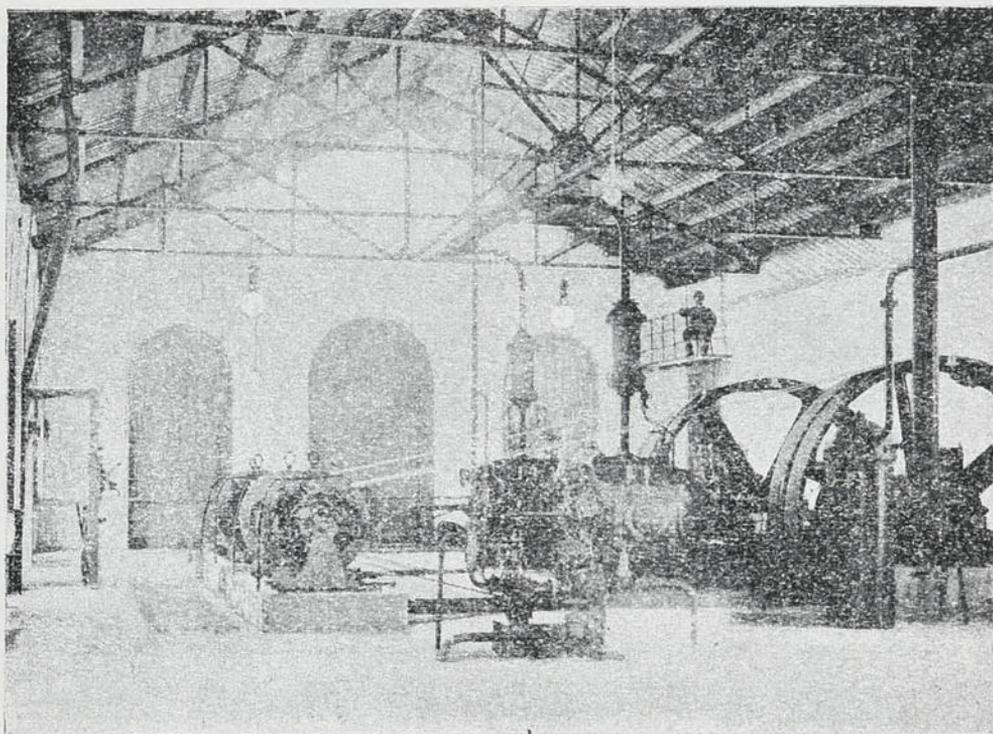
Cada máquina de vapor lleva un regulador automático de expansión variable con aparato para poder variar la velocidad estando las máquinas en marcha.

Un calentador de agua, tipo vertical, con tubos de bronce.

Una bomba Worthington para alimentación de las calderas.

Dos calderas multitubulares sistema Steinmüller con capacidad de 1.600 kilogramos de vapor seco por hora, con una superficie de calefacción de 86, 2 *m.*<sup>2</sup> cada una.

Como se ha indicado y puede verse en los adjuntos grabados, cada motor á vapor acciona un par de dinamos, resultando ser éstas, cuatro de corriente continúa, de capacidad cada una de 36.000 watts, ó sean 120 volts con 300 amperes, dando 725 revoluciones por minuto, y consumiendo en plena carga 55 caballos efectivos cada una.



**SANTA CRUZ DE TENERIFE.--La sala vista desde las calderas**

Un cuadro, con cuatro resistencias reguladoras ó reostatos, amperómetros, voltímetros, interruptores, pararrayos, etcétera, completan la instalación, sencillamente establecida y en perfecto orden montado todo el material.

Del cuadro parten los alimentadores que se distribuyen en 8 centros ó cajas repartidos en puntos convenientes de la red, que es trifilar, acoplándose para ello dos á dos las dinamos de corriente continúa, procedimiento el más perfecto y económico en aquella fecha.

La Central surte, además del alumbrado público compuesto de arcos voltaicos y lámparas de 16 bujías, el alumbrado particular.



## Vóltmetro y amperómetro de bolsillo

Estos aparatitos de bolsillo son muy convenientes para comprobar pequeñas baterías ó corrientes primarias, baterías de acumuladores y de pilas que se usan en telegrafía, en telefonía, circuitos de ignición de los motores á gasolina, aparatos medicinales, etc.

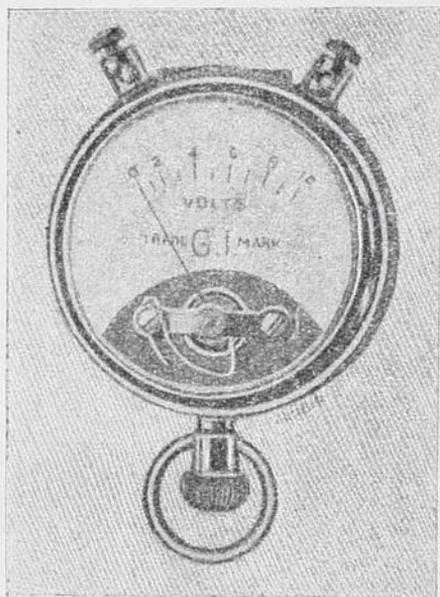


FIGURA 1.<sup>a</sup>

### Vóltmetro de bolsillo

y serviría, para comprobar la carga, el vúltmetro de bolsillo.

Muchas baterías se arruinan por sobrecargas y descargas excesivas y conviene mantener su carga normal comprobándola con frecuencia.

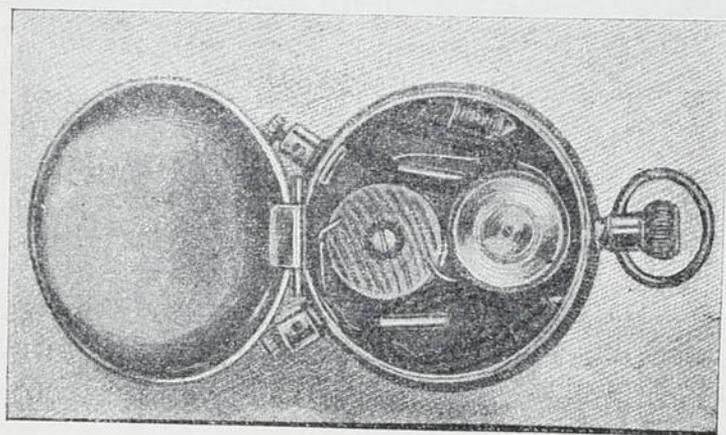


FIGURA 2.<sup>a</sup>

**El aparato con la tapa posterior abierta** tomóviles, que suelen ser á tensión de 6 volts y 5 amperes.

Estos vúltmetros pueden también emplearse para los generadores de pequeña tensión usados en los motores de au-

Para los aparatos que funcionan con pilas secas son utilísimos los aparatos de bolsillo.



FIGURA 3.<sup>a</sup>

**Amperómetro dispuesto para ser usado**

249

## Notas y Noticias

UN NUEVO MICRÓFONO DE GRAN POTENCIA. En América del Norte se han hecho experiencias, en una línea de 1.800 kilómetros entre Nueva Orleans y Chicago y sobre líneas telegráficas ordinarias, del micrófono ideado por M. Adams-Randall. El resultado de las experiencias ha sido admirable.

Consiste la esencia del invento en emplear muchos contactos microfónicos, recorrido cada uno por la corriente de una batería particular. Los contactos, en número de 12, se montan sobre una

placa de hierro de 1,2 mm. de espesor. Cada uno de los circuitos de un contacto contiene el primario de una bobina microfónica; siendo independientes unos de otros los primarios de todas estas bobinas, pero estando los secundarios todos unidos á la línea de transmisión. Cada micrófono individual obra por su cuenta y las acciones de todos se suman para la transmisión en la bobina secundaria.



CONSUMO DE COBRE EN 1904. M. H. Weed indica en la revista *Mining Magazine* que la producción total de cobre, en el mundo, se elevó en 1904 á 613.000 toneladas, repartidas según se expresa en el cuadro siguiente:

|                          | Consumo | Importación | Exportación |
|--------------------------|---------|-------------|-------------|
| Estados Unidos. . . . .  | 200.000 |             | 135.000     |
| Inglaterra. . . . .      | 120.000 | 119.500     |             |
| Alemania. . . . .        | 100.000 | 79.000      |             |
| Francia. . . . .         | 50.000  | 42.500      |             |
| Austria-Hungría. . . . . | 20.000  | 18.000      |             |
| Rusia. . . . .           | 18.000  | 7.000       |             |
| Italia. . . . .          | 6.000   | 3.000       |             |
| Japón. . . . .           | 5.000   |             | 30 000      |
| España. . . . .          |         |             | 47 000      |
| Méjico. . . . .          |         |             | 50.000      |
| América del Sur. . . . . |         |             | 40.000      |
| Australia. . . . .       |         |             | 30.000      |
| Canadá. . . . .          |         |             | 20.000      |



FERROCARRIL ELÉCTRICO EN EL JAPÓN. Ha terminado la construcción del Ferrocarril eléctrico que une, en el Japon, á Fobé con Osaka. La línea mide 32 kilómetros y se emplean en ella carruajes construidos en aquel país, cuya industria de material y máquinas de estilo europeo es mayor cada día.



TELEGRAFÍA SIN HILOS. El gobierno americano ha autorizado el establecimiento de una comunicación telegráfica sin hilo conductor en Filipinas, entre Zamboanga y Joló.



LA COMPAÑÍA DE FOREST indica que la estación de telegrafía de New-York ha recibido muchos telegramas del crucero

*Virginia* situado á 2.000 kilómetros en la desembocadura del río Mississippi. La misma estación ha recibido noticia del vapor *Habana* distante 1.700 kilómetros.

---

EL GOBIERNO MEJICANO ha confiado á la Sociedad Telefunken la instalación de estaciones que enlacen ó comuniquen Mazatlan y San José del Cabo, distantes 325 kilómetros. Estas estaciones deberán estar en comunicación, no solamente entre ellas, sino también con los barcos y, á este efecto, serán equipadas para poder transmitir y recibir con muchas longitudes de onda.

---

M. KITTSEE ha inventado un nuevo material para comunicar los trenes en marcha por medio de la telegrafía sin hilo. La dificultad hasta hoy más importante para este servicio era el establecimiento de una antena alta que no puede pasar por túneles, puentes tubulares y cruces de líneas telegráficas y telefónicas. Con la nueva disposición de M. Kittsee el tren está provisto de una elevada antena establecida de manera parecida á las perchas de trolley en los tranvías. En cada paso de túnel, de puente ó de línea que cruza la vía, la antena se baja automáticamente por el juego de un electromotor que pone en marcha un contacto colocado sobre la vía.

---

NUEVO SISTEMA DE TELEGRAFÍA. El ingeniero italiano M. Magini ha practicado experiencias con un nuevo sistema de telegrafía ordinaria. El inventor emplea como trasmisor una bobina de Ruhmkorff alimentada por una pila seca, y como receptor un cohesor construido de una manera especial y colocado en un circuito.

Este sistema permite transmitir telegramas á distancias considerables y con una pequeñísima energía. Las comunicaciones son buenas aún cuando el aislamiento sea defectuoso y se establezca tierra á lo largo de la línea.

---

COMPañÍA GENERAL DE PRODUCTOS QUÍMICOS DEL ABONO. Es esta compañía dependiente del Crédito Industrial Gijonés, y se dedica á la fabricación de importantes productos químicos. Bien dirigida y perfectamente organizado su funcionamiento, es de verdadera importancia industrial para el país, que

obtiene de ella resultados positivos, no sólo por el interés que para todos tiene el desarrollo de nuevas industrias, sino por los precios ventajosos á que, para el consumo, ofrece sus productos.

Las especialidades de la fabricación de dicha compañía son, la sosa cáustica, el cloruro de cal y el sulfato de amoniaco.



### MÁS RESPECTO Á FERROCARRILES ELÉCTRICOS.

La administración del ferrocarril del estado italiano ha encargado á la casa Ganz dos nuevas locomotoras eléctricas; la primera deberá entregarse para que funcione en la fecha de la apertura de la exposición universal de Milán.

Cada una de dichas locomotoras tendrá tres ejes acoplados y dos ejes motores. El peso total de cada locomotora será de 62 toneladas.

Llevarán dos motores eléctricos á 3.000 volts; uno de 8 polos y otro de 12 polos. La velocidad normal correspondiente á la frecuencia de 15 períodos por segundo y á un diámetro de ruedas acopladas de 1, <sup>m</sup> 50, será de 64 kilómetros por hora con el motor de 8 polos, y de 42 kilómetros por hora con el motor de 12 polos. Acoplados convenientemente los dos motores se obtendrá una tercera velocidad económica de 25 kilómetros por hora.

El motor de 8 polos tendrá una capacidad de 1.500 caballos, á cuya potencia el motor se calienta hasta llegar á 75 grados centígrados por encima de la temperatura ambiente, después de una hora de carga en el taller. Pero el esfuerzo de tracción máximo no está limitado por la potencia del motor sino por la adherencia.

Se ve por lo expuesto, que la tracción eléctrica en las grandes líneas extranjeras avanza y se extiende cada día, y esto indica que en nuestro país también tendrá que entrarse pronto en el cambio del material, dando entrada las empresas á numeroso personal técnico especialista. De aquí la necesidad de fomentar la afición al estudio de la ingeniería aplicada á la electricidad.



LA ADMINISTRACIÓN EN LA ELECTRICIDAD. Así se titula un interesante libro que los Sres. Helguera é Ibaragaray, de Bilbao, sus autores, han tenido la amabilidad de remitirnos.

Es un libro utilísimo de contabilidad y administración industrial, no sólo conveniente en las oficinas de compañías eléctricas, sino en todo centro fabril y comercial.

Damos las gracias á dichos señores por el envío de su notable y útil trabajo.

# ÍNDICE DE LOS ANUNCIOS

## PUBLICADOS EN ESTE NÚMERO

---

A. E. G. THOMSON-HOUSTON IBÉRICA.  
Material eléctrico.

C. KLEIN. Goma, ebonita, correas, etc.

M. ANITUA é HIJOS. Talleres electromecánicos.

JUAN WENZEL Y C.<sup>a</sup> Maquinaria y material eléctrico.

JUAN MOYANO. Aceites, valvolinas, correas, desincrustante.

LUIS VIGUER. Objetos para dibujo y pintura.

SOCIEDAD HULLERA ESPAÑOLA. Carbones.

SAN JUAN Y OLMOS. Construcción de máquinas.

BERNABEU Y SOLDEVILA. Máquinas inglesas.

BALLETBÓ Y C.<sup>a</sup> Motores.

INTERNACIONAL INSTITUCIÓN ELECTROTÉCNICA. Escuela de Ingenieros mecánicos y electricistas.

EL CARBURO DE CALCIO EN ESPAÑA. El Consulado de Austria en Madrid ha dado á su gobierno un informe sobre esta industria en España, consignando que en estos últimos tiempos ha alcanzado un desarrollo rápido y considerable. Mientras que hace cuatro años, dice, se importaban para Valencia y Barcelona importantes cantidades de carburo, cuyo precio, comprendidos los cambios, aduanas, transportes, etc., llegaba á 700 pesetas la tonelada, hoy la producción del país se eleva próximamente á 8.000 toneladas entre cinco fábricas: la de Montesquieu, las dos de Berga (*Sociedad Española de Carburos Metálicos y Compañía Internacional del Carborundo*), la de San Andrés de la Barca y la de Esparraguera, todas ellas en Barcelona. El precio está en baja por el momento á causa de la producción demasiado fuerte para España. De 650 pesetas ha descendido á 400 pesetas, y aún se hacen ofertas á precios mucho más inferiores. Aunque sea de temer una crisis inminente, se tiene, sin embargo, la intención de crear nuevas fábricas para la exportación de carburo á América del Sur, Inglaterra, Argelia, Turquía y Grecia en competencia con Suiza é Italia. Se cuenta, además, con una mayor demanda de acetileno y con un progresivo consumo de carburo en la industria automovilista, así como con nuevas aplicaciones en las minas y en las destilerías de alcohol.



CARESTÍA DEL MATERIAL ELÉCTRICO. Las grandes compañías alemanas que construyen material eléctrico han acordado subir el precio del material, máquinas, aparatos de medida, etc. en 10 por 100 de los precios asignados hasta hoy, comunicando á sus clientes que la razón es el mayor coste de los jornales por las exigencias constantes de los obreros.

Esto para nosotros sería beneficioso si en España se diese el incremento debido al desarrollo de las industrias de material eléctrico, que aquí debía tener inmensa importancia por que tenemos las primeras materias inmejorables: hierros, cobres, porcelanas, etcétera, y no debiéramos ser tributarios del extranjero, sino abastecedores de otros países, especialmente del Sur y Centro de América.



EXPLOSIONES EN LOS FERROCARRILES METROPOLITANOS. Recientemente el célebre físico M. Tesla ha publicado una información indicando que debiera prohibirse el establecimiento de ferrocarriles subterráneos á *corriente continua* por el peligro de explosiones que ofrecen dichas construcciones. Según él hay siempre filtraciones de agua en los caminos subterráneos, y esta agua, descompuesta por la corriente continua, da lugar á

una mezcla gaseosa explosiva. Prueba M. Tesla que existe exceso de oxígeno en los metropolitanos á corriente continua, por la mayor temperatura que en ellos se observa. Pero otros ingenieros aseguran, que no es cierto lo que indica M. Tesla, y que la cantidad de oxígeno es menor en la atmósfera de los túneles de los metropolitanos que en el aire exterior, y por lo tanto cae por su base la afirmación de M. Tesla.

Los sabios también se equivocan muchas veces.

---

PREMIOS DE LA «ACADEMIA DE CIENCIAS» DE PARIS. La «Academia de Ciencias» de Francia concederá los siguientes premios por los trabajos ó conceptos que se expresan á continuación:

1.º *Premio Plumey* (de 4.000 francos.) Premio anual, para recompensar «al autor de perfeccionamientos en las máquinas de vapor ó de cualquiera otra invención que más haya contribuido al progreso de la navegación á vapor.

2.º *Premio L. La Caze* (de 10.000 francos.) Este premio *bienal* será concedido en la sesión pública de 1907 al autor francés ó extranjero, de las Obras ó Memorias que más hayan contribuido á los progresos de la física. Este premio no podrá dividirse ó repartirse entre varios autores.

3.º *Premio Vaillant* (de 4.000 francos.) La Academia saca á concurso para el año 1909 el tema siguiente: «Perfeccionar, en un punto importante, la aplicación de los principios de la dinámica de los fluidos á la teoría de la hélice.

4.º *Premio Gaston Planté* (de 3.000 francos.) Este premio *bienal* se reserva al autor francés de un descubrimiento, de una invención ó de un trabajo importante del dominio de la electricidad. La Academia concederá este premio, si ha lugar, en 1907.

5.º *Premio Hughes* (de 2.500 francos.) Este premio *anual*, debido á la liberalidad del físico Mr. Hughes, se destina á recompensar al autor de un descubrimiento ó de trabajos que más hayan contribuido al progreso de la física.

6.º *Premio Kastner Boursault* (de 2.000 francos.) Este premio *trienal* será concedido, si ha lugar, en 1907, al autor del mejor trabajo sobre las aplicaciones diversas de la electricidad en las artes, la industria y el comercio.

7.º *Premio Alhumbert* (de 1.000 francos.) La Academia saca á concurso, por efecto de este premio *quinquenal* que se concederá en 1910, el tema siguiente: «Estudio experimental sobre las propiedades eléctricas de las aleaciones metálicas».

8.º *Premio Fourneyron* (de 1.000 francos.) La Academia saca nuevamente á concurso, para 1908, el tema siguiente: «Estudio teórico ó experimental de las turbinas á vapor».

9.º *Premio Hébert* (de 1.000 francos) Este premio *anual* está destinado á recompensar al autor del mejor tratado ó del descubrimiento más útil para la vulgarización y el empleo práctico de la electricidad.



**FERROCARRIL ELÉCTRICO DE BRYAN** (*Estados Unidos*.) En el ferrocarril eléctrico de Toledo é Indiana se está llevando á cabo la instalación de la tracción eléctrica. Acaba de abrirse á la explotación el trozo de 35 kilómetros comprendido entre Wansen y Bryan, completándose así una línea en servicio de 90 kilómetros.

La línea es aérea, suspendida por soportes elásticos sujetos á postes de madera distantes entre sí 35 metros. Los carruajes de 17 metros de longitud pueden contener 54 personas, y su equipo eléctrico consiste en 4 motores Westinghouse de 75 caballos. Pueden adquirir una velocidad de 100 kilómetros por hora.

En el centro de la línea se halla establecida la estación generatriz de energía. Contiene cuatro calderas multitubulares tipo Stirling, de 400 m.<sup>2</sup> de superficie de calefacción que alimentan dos máquinas Corliss compound de 800 caballos con marcha de 107 revoluciones por minuto. Estas máquinas están directamente acopladas á dos alternadores de 600 kilowatts y 25 períodos, con excitatrices de 35 kilowatts y á 125 volts.

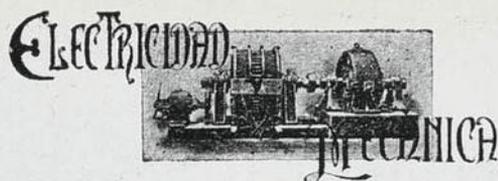
Hay también en la estación generatriz una conmutatriz de 360 kilowatts produciendo corriente continua á 600 volts. Además, á lo largo de la línea, convenientemente repartidas hay tres sub-estaciones, cada una con una conmutatriz de 360 kilowatts, alimentada por un grupo de tres transformadores monofásicos, con enfriamiento por circulación de corriente de aire, con relación de transformación de 13.200 á 370.

Avanzan rápidamente los ferrocarriles eléctricos que han dejado ya de ser problema en estudio, pasando á la práctica con inmensas ventajas sobre los ferrocarriles á vapor actuales.

## FÉ DE ERRATAS

*Electricidad y Mecánica.— Enero 1906*

| Página | Renglón | Dice              | Debe decir      |
|--------|---------|-------------------|-----------------|
| 6      | 14      | ha depertado      | ha despertado   |
| 9      | 23      | globlo,           | globo,          |
| 11     | 26      | mneumáticas,      | neumáticas,     |
| •      | 10      | grande entusiasmo | gran entusiasmo |
| 16     | 2       | decribe           | describe        |
| 22     | 3       | á anormal         | ó anormal       |
| •      | 21      | diabetis          | diabetes        |
| 27     | 4       | geniales          | genitales       |
| 46     |         |                   |                 |



# REVISTA DE CIENCIAS

INDUSTRIA, MECÁNICA, ELECTRICIDAD, MINAS, AGRICULTURA

PUBLICADA POR LA

Internacional Institución Electrotécnica

Director: **D. JULIO CERVERA BAVIERA**

INGENIERO



Aparece mensualmente, por cuadernos voluminosos y con profusión de grabados, según lo exige la extensión de los trabajos que trata y la importancia relativa de los mismos.

## ABONO Á LA REVISTA

España: Por un año 10 pesetas

Extranjero: Por un año 10 francos

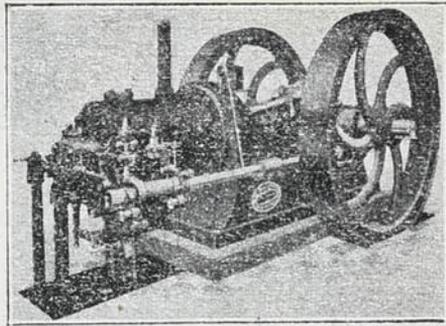
ANUNCIOS: Pídase la tarifa

Toda la correspondencia dirijase al DIRECTOR

..... **Calle de la Paz, letras M G** .....

VALENCIA

**THE NATIONAL**  
 Cheap gas power company



**MOTORES** á gas,  
 petróleo, gasolina &

Gasógenos "BALLETBÓ"

**MÁQUINAS**

para aglomerados



**Balletbó**

S. en C.  
 C. ia



**MÁQUINAS**  
 Y CALDERAS VAPOR

Instalaciones completas

DE

Electricidad y Maquinaria en general.

Despacho: OBISPO, 3 \* Talleres: PUJADAS, 15.

Telegramas:

MECHANICAL

**Barcelona**

