

Dirección y Admón.:
RONDA SAN PEDRO, 36
BARCELONA
FELIU Y SUSANNA
EDITORES

EL MUNDO CIENTÍFICO INVENTOS MODERNOS

PRECIOS DE SUSCRIPCIÓN

ESPAÑA { Año ... 12 pts.
Semestre 6 »
Trimestre 3 »

EXTRANJERO
Fijará el precio los señores
corresponsales.

Director
J. B. DE AGUILAR-AMAT, ING. IND.

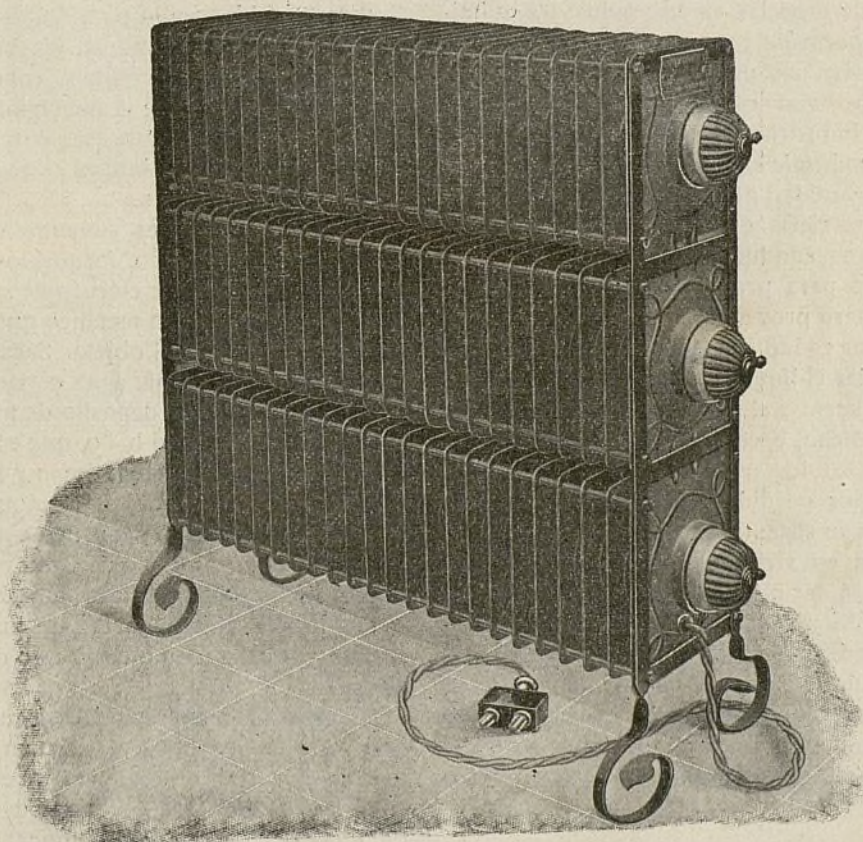
Director de la Oficina Técnica
D. ANTONIO FERRER DALMAU, ING. IND.



Radiador aero-eléctrico "GARDNER"

ESTUFA ELÉCTRICA PATENTADA
DE DURACIÓN INDEFINIDA, Y GRAN RENDIMIENTO

Estas estufas ofrecen al aire una gran superficie de contacto y como el calor producido en el interior del aparato se reparte por los radiadores, su intensidad inicial queda también reparada y así no altera las condiciones del aire.



| | | | |
|--|----------|---|-----------|
| Tipo de 500 wats en 1 sección | Ptas. 55 | Tipo de 2000 wats en 2 secciones de 1000 indepts. | Ptas. 155 |
| > 1000 > > 2 secciones de 500 indepts. | > 95 | > 3000 > > 3 > > 1000 > > 220 | |

Trafalgar, 11 **A. MAÑÉ JANE** BARCELONA

Construcción de aparatos de térmica-eléctrica y sus aplicaciones

OFICINA TÉCNICA

DE

El Mundo Científico-Inventos Modernos

BAJO LA DIRECCIÓN DEL INGENIERO INDUSTRIAL

D. ANTONIO FERRER DALMAU

EX-INGENIERO DE LA COMPAÑIA BARCELONESA
Y PROFESOR DE LA REAL ESCUELA DE INGENIEROS ELECTRICISTAS DE SARRIÀ (BARCELONA)

Consultorio gratuito en todos los ramos técnicos industriales para los lectores de esta revista.
La Oficina se encarga de proyectos de todas clases a precios sumamente reducidos, contando con personal técnico y perfectamente apto para la ejecución de cuantos trabajos se le confien.

CONSULTORIO

Francisco Darnaeulleta (Tanger).—Ignoro la disposición por Vd. ideada a fin de lograr el aprovechamiento del calor perdido y arrastrado por el vapor de escape de las máquinas a vapor.

En líneas generales puedo decirle que este problema ya ha sido solucionado perfectamente en muchos casos, y de un modo especial en las industrias químicas, en que la *evaporación* y concentración económica es uno de los factores más principales.

Ya hace muchos años que en la fabricación de las *sosas* (entre otras industrias) se utilizan los aparatos denominados de *múltiple efecto*, en virtud de los cuales una pequeña cantidad de vapor inicial producía la evaporación de una cierta cantidad de agua, y cuyo vapor producido es conducido a otro departamento del mismo aparato para producir nueva evaporación. Que el vapor primero provenga de una caldera o del escape de un motor es indiferente, pues en ambos casos se logra calentar el líquido, que de ser agua, puede emplearse para alimentar el generador.

A pesar de lo dicho, y como pudiera ser su disposición una mejora en los medios para alcanzar esta utilización del calor perdido, nuestro consejo es que patente en España su sistema, con lo cual, a cubierto de una usurpación en virtud del convenio Internacional de Berna, podrá dar publicidad a su invento, que de ser realmente útil y práctico, es casi seguro encontrará Vd. lo que le falta para llevar adelante su idea.

Puede Vd. cuando lo crea conveniente remitirnos su estudio, de cuya lectura podremos decirle nuestro leal parecer, y nos honraríamos publicándolo en nuestra revista, cumpliendo nuestro título de *INVENTOS MODERNOS*.

S. Peris Andrés (Valencia).—Lo que Vd. pide es verdaderamente difícil darle un consejo leal. Las pinturas, por el simple hecho de ser una película adherida a la superficie del metal, se descascarillan y rayan con más o menos facilidad.

Para lograr lo que desea, solo hay el esmalte a la mufla, exigiéndose ciertas condiciones de práctica para obtener un feliz resultado. El esmalte a la estufa es poco sólido.

Si Vd. quiere que como consulta de pago se hagan los estudios necesarios, es preciso que remita al consultorio de esta revista datos completos de lo que desea, pues precisa saber a que clase de objetos quiere dar barniz o esmaltar, mandando incluso algunos para

proceder a su ensayo. Tenga en cuenta que el exceso de datos nunca es perjudicial para el estudio detallado.

Por ensayos ejecutados, puedo darle el procedimiento para el niquelado directo del aluminio.

Las piezas a niquelar, una vez bien desgrasadas en un baño de sosa, son lavadas en agua corriente, frotándolas con un cepillo para lograr un perfecto depósito metálico, preparándose las piezas de un modo igual que si fuesen de plomo, cobre o hierro. Debe tenerse cuidado de que la inmersión del objeto de aluminio, en el baño de sosa, sea durante un tiempo muy pequeño, pues el aluminio es atacado rápidamente por las soluciones alcalinas.

Lavada la pieza, es sumergida en una disolución de bicloruro mercúrico, formándose así un par galvánico con formación de cloruro de aluminio que queda disuelto y de mercurio metálico que queda amalgamado en la superficie del objeto. Sacado éste del líquido y de nuevo lavado con agua corriente, queda en condiciones de recibir el depósito de níquel.

Preparado luego el baño, que es el mismo que se usa para el niquelado del plomo y zinc, es suspendido del polo positivo el objeto a niquelar; al cabo de un tiempo relativamente pequeño, veremos recubrirse el objeto de una capa gris mate que nos indicará la presencia del depósito de níquel deseado.

Sáquese el objeto, lávese de nuevo con agua corriente y púlese como en el caso del niquelado ordinario.

El éxito de la operación está en la preparación del objeto, y de un modo especial en el desgrasado y en la amalgamación; la primera de estas operaciones ya es conocida de todos los que se dedican a la industria del niquelado, por lo que la única dificultad estribará en obtener una perfecta amalgamación, que como es lógico, le exigirá algunos tanteos antes de obtener un éxito completo.

J. Carrasco (Requena).—Comprendo lo que Vd. me dice acerca la necesidad de buenos aparatos para la elevación de las aguas.

El más cómodo, si el pozo es de poca profundidad y existe fluido eléctrico en las proximidades del pozo, es el empleo de una bomba acoplada a un electromotor mediante un reductor de velocidad. Si el pozo es un poco profundo (mayor de 6 a 7 metros), es ya un inconveniente para este tipo de instalación, pues exige colocar el motor en el interior del pozo con lo cual

quedan expuestos a la humedad y por lo tanto de querer no se presenten averías, será preciso emplear electromotores acorazados, de menor rendimiento y mayor precio en su compra.

Si en los alrededores del pozo no hay fluido eléctrico, podrá emplear una bomba movida con fuerza animal mediante un malacate, pero lo más práctico que a mi parecer existe, atendiendo al rendimiento, es el empleo de *norias de rosario*, cuyo tipo fundamental se usa en gran número de huertas de la costa catalana de Levante.

Por las condiciones especiales del trabajo requerido, estos aparatos de elevación de aguas (las norias de rosario) constituyen el ideal de lo que deben ser tales aparatos, pues cuidados por personal poco inteligente, lejos por lo general de centros de población en que las reparaciones son factibles, por la ausencia de émbolos y cilindros y por la carencia de transmisiones complicadas es imposible ocurra avería alguna, requiriendo solo el cambio de gomas cada dos o tres años.

En cuanto al rendimiento, puedo afirmar por numerosos ensayos ejecutados, que es el máximo posible, dado que suprimido el movimiento alternativo del émbolo, solo subsiste el roce del agua contra las paredes de un tubo vertical y el de las gomas obturadoras.

J. Costa (Reus).—La tinta tipo Blue-Black, que Vd. pregunta, de la cual son derivadas la Stephens y la Pelikan, es una tinta a base de tanato de hierro, en la cual el color claro y feo que de ordinario tienen las tintas recién escritas, ha sido disfrazado mediante un color provisional de anilina. El que ha dado muy buenos resultados es el azul 4830 de la casa Bayer.

F. Suarez (Sevilla).—Para lograr el movimiento que Vd. desea no precisan dos excéntricas, bastará con una. El movimiento de la pieza que en una revolución ha de tener avance, reposo, retroceso y reposo, es obtenido por una excéntrica derivada del tipo de corazón. Para dibujarla bastará tomar sobre una recta el diámetro del eje aumentando en el espesor del tubo de acuíñamiento, a continuación tome luego una distancia igual a la longitud total que tiene que recorrer la pieza o sea a la excentricidad.

Con centro en el punto medio de la recta que representa al eje, trace Vd. tres circunferencias; una con radio del eje, otra que forma el cubo, y finalmente una tercera que es la de excentricidad.

Dividida ésta en cuatro partes, una de ellas se conserva para la pieza buscada; otra cuarta parte, la opuesta a la anterior, se toma sobre la circunferencia que determina el cubo y luego se enlazan ambos trozos de circunferencia por medio de curvas que se determinan por puntos. Para obtenerlos, se divide la diferencia de radios en varias partes, y al ángulo o cuadrante en otras tantas, y describiendo circunferencias con centro en el del eje y con radio las distancias desde este punto a la de división, señalados en la excentricidad los puntos en que cortarían a los rayos correspondientes (siguiendo el mismo orden correlativo), darán los puntos deseados, que unidos con trazo continuo darán las curvas deseadas y la excéntrica quedará dibujada.

Fernando Ayuso (Zaragoza).—No sé si en esta localidad admiten las compañías de Electricidad los

electro-motores en corto-circuito para potencias superiores a 3 caballos; de no ser así es inútil le dé respuesta a su pregunta, pues por muchas precauciones que tome Vd. para no perturbar la red de alimentación, esté seguro que la Compañía negará el suministro de fluido. Si la instalación de estos electro-motores es tolerada, puede Vd. evitar las citadas perturbaciones en el momento del arranque o puesta en marcha, mediante unos aparatos especiales denominados Transformadores de arranque. Le aconsejo que, en cuanto pueda, no eluda el cumplimiento de este requisito en la instalación, pues el primer perjudicado será Vd. mismo.

Los detalles de estos aparatos podrá encontrarlos en la obra *Conexiones de Transformadores*, que forma parte de la «Enciclopedia de Electricidad Industrial» publicada por los Editores de esta Revista.

M. Torres (Canarias).—Las muestras de baritina que Vd. nos ha remitido parecen por su aspecto exterior reunir las condiciones requeridas para su venta. Sin embargo, como que Vd. desearía dedicarlas a la exportación, mi consejo es que se haga practicar un análisis completo pues lo que se exige en el extranjero es la baritina exenta en absoluto de hierro y plomo, pues de impura quizás haya en aquellos países más cantidad que en España.

Respecto a precios normales en los mercados de París y Londres, puedo decirle que antes de la guerra se cotizaba de 22 a 30 pesetas tonelada, franco todo puerto extranjero, costando los fletes de 6 a 8 pesetas tonelada.

Molida y reducida a polvo impalpable, su precio oscila desde 45 a 70 pesetas según sea su pureza, o tanto por ciento de sulfato bórico.

Se aplica de un modo especial como sustituto del albayalde o blanco de cerusa.

J. Costa (Badalona).—En la industria de Hilados, es de suma importancia la elección del motor. En el caso de Vd. que le precisa un motor de 80 HP., claro está que bajo el punto de vista económico y entretenimiento, le dará magníficos resultados un motor a gas pobre cuyo consumo *no excede* en la actualidad a 600 gramos de antracita por caballo-hora. El inconveniente que presenta es la necesidad de un buen gasista de cuya pericia depende el gasto de carbón, pero el mayor es la imprescindible necesidad de las trasmisiones a distancia, que por sí solas absorben una gran cantidad de energía, con lo cual el consumo de carbón por caballo aprovechado en las máquinas operadoras aumenta mucho sobre el tipo teórico garantizado.

Este inconveniente ha sido subsanado con el empleo de electro-motores, posibles de instalar merced a las extensas redes existentes en esta localidad. Mediante el empleo de estos motores, puede Vd. subdividir la fuerza motriz y la transmisión general en partes, y atacada cada una de ellas por motor especial.

El desideratum sería el empleo de un pequeño motor para cada máquina operadora, existiendo sino recuerdo mal, motores monofásicos de velocidad variable de la casa Brow-Boveri, que satisfacen las mayores exigencias de trabajo, y que acoplados en las *mecheras* producen el máximo de rendimiento. Una instalación así suprime en absoluto las correas y son suficientes $\frac{2}{3}$ de la fuerza calculada para el movimiento de la totalidad de la fábrica.

Ercole Marelli & C.^{ía}

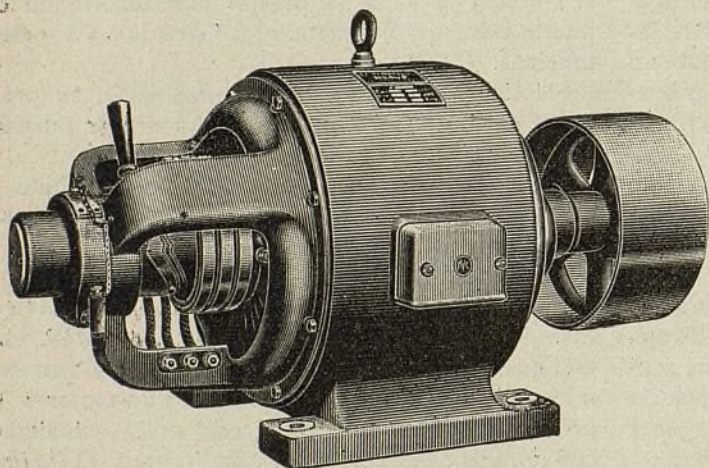
Talleres en Sesto San Giovanni - MILAN

SUCURSAL EN ESPAÑA:

MADRID. - Hortaleza, 132

Delegación en BARCELONA: Sres. R. Colli, S. C.

— MENDEZ NUÑEZ, 13 bis —



Alternadores = Dínamos

MOTORES

TRANSFORMADORES

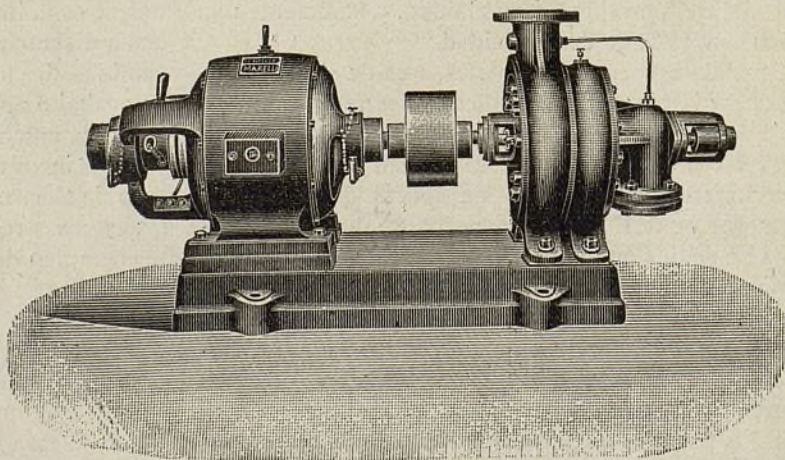
en seco y a baño de aceite
para

todas las tensiones

Bombas centrífugas
para grandes elevaciones
de gran rendimiento.

Ventiladores para usos do-
mésticos, aspiradores, ven-
tiladores para forjas y fun-
diciones.

Ventiladores de grandes
potencias para las minas



Especialidad en motores pequeños y para máquinas de coser

EL MUNDO CIENTÍFICO

INVENTOS MODERNOS

ENCICLOPEDIA DE CONOCIMIENTOS ÚTILES Y APLICACIONES PRÁCTICAS A LA INDUSTRIA

Una espléndida región del cielo

El cielo de invierno es el más hermoso del año. Dos causas principales contribuyen a este resultado: la presencia de la bellísima constelación de Orión con sus alrededores y las hermosas noches de la fría estación, cuyos fuertes vientos del W. o del NW. barren el cielo de condensaciones y de polvo, permitiendo que todas las estrellas resalten intensamente sobre el fondo negro *sin fondo* del Infinito. En los actuales momentos, esta región celeste aparece enriquecida por la presencia del planeta Saturno, que como una brillantísima estrella de primera magnitud fulgura en la constelación del Toro.

Dejando para un próximo artículo el ocuparnos del soberbio planeta que con sus anillos se ostenta a nuestras miradas en las alturas de la bóveda estrellada durante esas hermosas noches, demos un vistazo a la constelación de Orión, que, por sí sola, encierra grandezas que jamás soñara la fantasía más ardiente.

Aun cuando, en general, parecen caprichosas las agrupaciones estelares, no debemos olvidar que el *capricho* o el *azar* no existen en la Naturaleza; que todo cuanto tiene realidad obedece a leyes fijas y eternas. Y, si tenemos en cuenta que la constelación de Orión no está lejos de la Vía Láctea, podemos aceptar con grandes visos de probabilidad que la mayoría de las

estrellas agrupadas en esa región celeste están enlazadas físicamente entre sí.

Un análisis algo detenido nos afirmará en este criterio. Fijémonos, ante todo, en el número considerable

de estrellas brillantes que figuran en esta constelación. Tenemos, en ella, dos estrellas de primera magnitud: α y β , que llevan respectivamente por nombres Bellatrix y Rigel. Los símbolos α y β fueron aplicados por Bayer en 1603, indicando con ello que Bellatrix era entonces más brillante que Rigel; hoy, pasa lo contrario: Bellatrix tiene por magnitud 1,4, mientras que Rigel constituye el tipo de estrella de 1.^a magnitud. Por lo demás, Bellatrix es rojiza y Rigel brilla con el blanco más puro.

Pero la característica de esa hermosa constelación, a simple vista, son las tres estrellas de 2.^a magnitud, dis-

puestas en línea recta, que aparecen hacia su centro. En la imagen antigua de esa constelación, que representaba un guerrero o un luchador gigantesco dispuesto a resistir el embate del Toro, que se precipita desde el Norte hacia él, las tres estrellas nombradas constituyen el Cinturón de tan forzado gigante. La semejanza de brillo de las tres y su disposición rectilínea parece ya indicarnos que no están distribuidas con independencia, sino que existe alguna relación entre ellas. An-

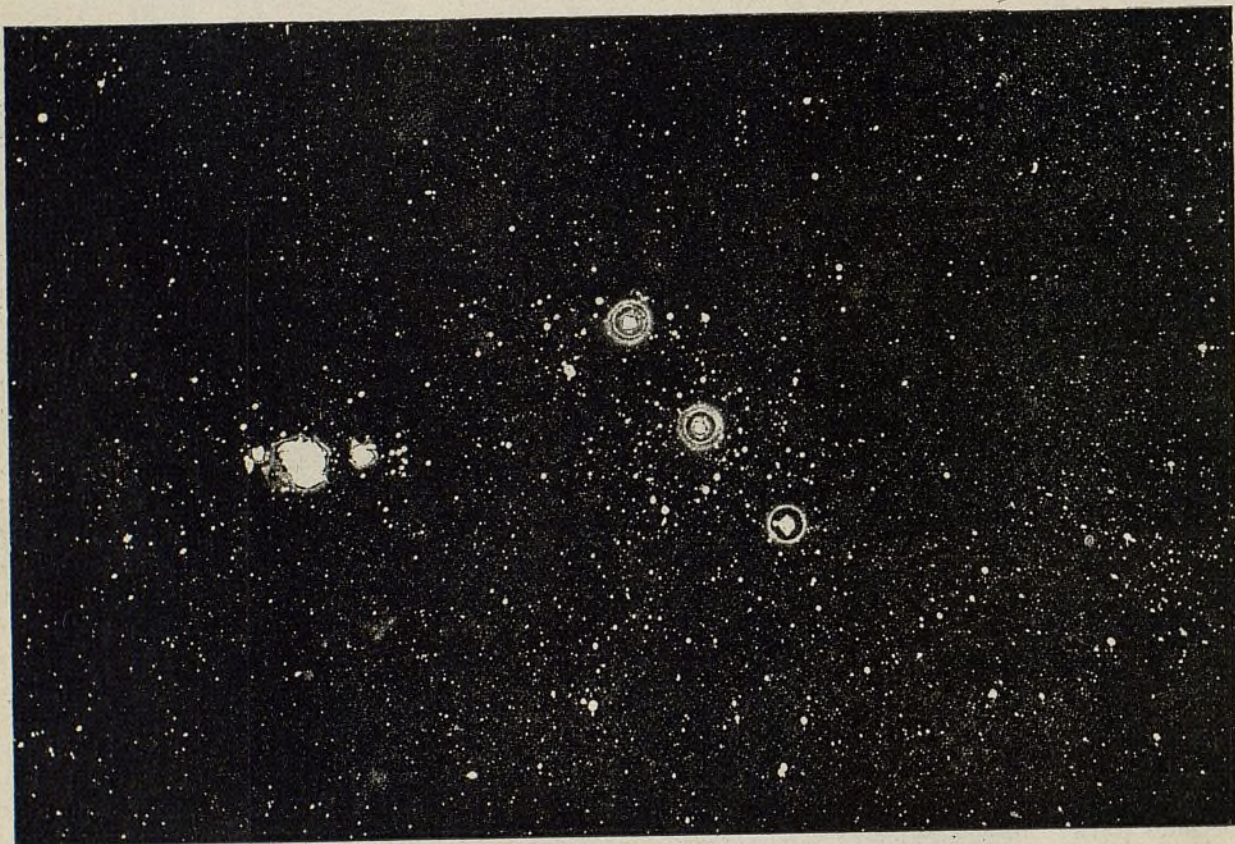


Estrellas principales de la constelación de Orión.

tes de insistir sobre este punto de capitalísima importancia, fijémonos en la espléndida nebulosa que fosforesce, ya a simple vista, al Sur del Cinturón. Unos gemelos de teatro nos proporcionan un *avant-gout* de ese panorama celeste, que, en su género, es el más bello del cielo. Y, si contemplamos dicha región celeste con un antejo, aunque sea pequeño, pero de distancia focal relativamente corta o provista de un aumento muy débil para lograr la mayor luminosidad posible, el espectáculo supera a cuanto pudiera imaginarse, sobre todo si recordamos en aquellos instantes la significación real de esa fosforescente nube, que se extiende en filamentos encorvados hasta distancias inconcebibles. En efecto, las más prudentes hipótesis nos permiten asegurar que las dimensiones de tan in-

imposible llegar a un efecto de conjunto, por la imposibilidad de fijar en nuestra memoria las múltiples impresiones recibidas unos momentos antes.

Un recurso nos queda para lograr esta visión de conjunto, recurso jamás superado hasta ahora, por las ventajas que ofrece al investigador en todos los órdenes científicos. Me refiero a la *fotografía*, a la palanca más poderosa que para sus estudios se le ha ofrecido al astrónomo. Con ese precioso artificio, obtenemos en pocas horas de exposición un número tal de estrellas sobre la placa que, para lograrlo por medio de observaciones directas o visuales, se requeriría la vida entera de un hombre, aparte de que éste jamás alcanzaría una exactitud parecida, ni tampoco la objetividad indispensable en esta clase de trabajos, en que las



Fotografía directa de la región central de la constelación de Orión, obtenida con 4 horas de exposición.—J. Comas Solá.

mensa masa nubosa no podría recorrerlas un tren, lanzado a 100 kilómetros por hora, en menos de cien millones de años! Una porción de radiantes estrellas se destacan en el seno de la sublime nebulosa; unas se proyectan sobre ella, y estarán más cerca de la Tierra; otras transparentan al través de su masa enrarecida, y se encuentran mucho más lejanas de la Tierra....; en fin, otras, y son las más, pertenecen a la propio nebulosa, y todavía podríamos añadir que están íntimamente enlazadas con este caos insondable multitud de astros diseminados por toda la constelación de Orión, y aun mucho más lejos....

Contemplando ese conjunto estelar a simple vista, sólo alcanzamos una pobre, una raquítica visión de la realidad. Ciertamente que, si utilizamos un instrumento óptico de cierta potencia, y muy luminoso, nuestra percepción penetrará muchísimo más que a simple vista. Pero entonces, chocaremos con el inconveniente de que el campo del telescopio es reducido, resultándonos

ecuaciones personales adquieren un influjo extraordinario.

Fotográficamente, podemos lograr todos los resultados apetecidos en relación con el objeto propuesto. Si se trata de obtener posiciones relativas de estrellas dobles o queremos determinar paralajes de estrellas, nos serán convenientes objetivos de larga distancia focal, con el fin de obtener imágenes de grande escala, si bien entonces resultará muy reducido el campo fotografiado, circunstancia que, en el caso actual, no nos interesa. En cambio, si deseamos obtener, como ocurre en el caso presente, una fotografía de gran campo para poder formarnos cargo del efecto de conjunto, emplearemos un objetivo que abarque un ángulo considerable. La fotografía aquí insertada, obtenida por mí con un objetivo de 16 cm. de diámetro y 80 cm. de distancia focal y con una exposición de 4 horas, representa la región central de la constelación de Orión, apareciendo en el clisé original, claramente, las estre-

llas de hasta 15ª magnitud, las cuales, para ser vistas directamente, requieren un refractor de 60 cm. de diámetro, es decir, alguno de los más potentes ecuatoriales que existen en el mundo. Es claro que en el tiraje tipográfico tiene que desaparecer la inmensa mayoría de las estrellas pequeñas; pero, así y todo, será posible ver con claridad, que jamás se hubiera alcanzado directamente, los enlaces estelares en esa vastísima región celeste. Donde estos enlaces se distinguen con mayor evidencia es en los alrededores de las tres estrellas del Cinturón; en efecto, aparecen éstas completamente envueltas por una polvareda de soles, en relación indudable con la gran nebulosa que fotográficamente es doble y con las nebulosidades extensas, pálidas y difusas que surgen de la estrella δ . La nebulosa menor emite radiaciones que afectan muy poco a nuestra retina, pero, en cambio, poseen una acción química muy enérgica y, por consiguiente, impresionan con fuerte intensidad la emulsión sensible.

Multitud de estrellas diseminadas alrededor de la gran nebulosa muestran con toda evidencia, por la disposición de sus agrupamientos, estar relacionados con ella hasta muy grandes distancias. Estas impresiones acaban de afirmarse fijándonos en muy pequeñas nebulosas que andan esparcidas por esas regiones celestes, y, sobre todo, aun cuando no aparezca en esta fotografía, por estar ya fuera de su campo, en la colosal nebulosa *solamente fotográfica* que resplandece en la constelación del Erídano; por manera, que este enla-

ce físico o dinámico de miríadas de estrellas e inmensas masas de nebulosidades abarca extensiones enormes, mucho más enormes que las distancias que separan nuestro Sol de estrellas como α del Centauro, la Polar, Proción, etc. Y, por si no bastaran todos estos resultados para enseñarnos que en el cielo estrellado los astros están todos en íntima relación mútua, el espectroscopio nos demuestra que en la constelación de Orión existen en cantidad extraordinaria las estrellas que contienen helio y que pertenecen a los primeros tipos de las clasificaciones espectrales de Harvard (por cuyo motivo se denomina también a esta clase espectral de estrellas: tipo Orión); en fin, la mayoría de estos astros está dotada de movimientos propios comunes o paralelos en el espacio, lo cual significa una indudable comunidad de origen.

En los alrededores de esa inmensa aglomeración de bellezas que encierra Orión brillan hermosísimas estrellas, tales como Sirio, Aldebarán, la Cabra, Proción, Cástor, Pólux, etc. Esta región del cielo constituye un filón inagotable de estudios para todo espíritu pensador. ¡Ojalá procuraran todos los hombres templan y elevar su alma en la contemplación consciente o meditativa de tales espectáculos, que, con prodigalidad infinita, nos ofrece la Naturaleza!

JOSÉ COMAS SOLA

Director de la Sección Astronómica
del Observatorio Fabra.

ESPELEOLOGIA. - La ciencia de bajo tierra

¿Verdad, querido lector, que al leer este epígrafe tuviste curiosidad de saber de qué se trata?... ¿Sí? Voy pues, prestamente, a satisfacer tu deseo.

Veamos ante todo la etimología de la palabra *speleos*, caverna, profundidad; *logos* tratado; así tenemos

pues no puedes imaginarte los estrechos vínculos que unen a Espeleología con infinitad de otras ciencias que a buen seguro alguna habrá que te interese. Es grande el campo que Espeología abraza. Vamos a ver-



Fig. 1. - Sondeo de una brecha.

que Espeleología es sinónimo a *Tratado de las cavernas*.

Y probable que para tus adentros digas en este instante: ¿Y a mí qué me importa la Espeleología? No me interesa saber como está hecha tal o cual cueva o sima.

Yo te ruego, lector amable, que continúes leyendo,

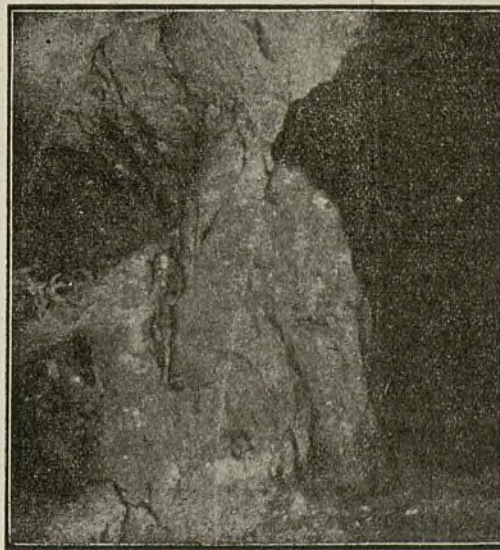


Fig. 2. - La tenebrosa abertura de una sima.

lo. Sin ella el hombre ignoraría aún sus principios, su vida primitiva; sin la Espeología no hubiésemos podido medir las edades protohistóricas de nuestros semejantes que primero habitaron el planeta; sin ella desconoceríamos los caracteres fisiológicos de nuestros

antecedentes, y así mismo hubiese sucedido respecto de la fauna que anterior a la actual, en parte, pobló la Tierra en edades remotas. Por esta interesante ciencia hemos podido medir el grado de cultura del hombre primitivo; hemos estudiado con su ayuda su existencia, sus costumbres, todo el *folk-lore* protohistórico, en una palabra.

El fin del espeleólogo es exploración de lugares desconocidos, libres de la huella humana, abiertos en las entrañas de la Tierra. También es su objeto sacar al exterior todo lo que pueda interesar a la humanidad, y así se dedica el espeleólogo, durante sus estancias en el mundo de las tinieblas y de la quietud, a recoger cuantos elementos de estudio pueda. Así no es raro ver reunidos a la salida de una sima, p. e., en las cajas de que va provisto el explorador, musgos, pedruscos, cristalizaciones, mariposas, conchas, caracoles, hongos, huesos, plantas, insectos, etc., etc., materiales para ulteriores estudios que repartirá a quienes se especializaron en cada uno de ellos. Y cuando el espeleólogo dá con una estación importante y rica, cuidadoso anota, dibuja y aún fotografía, la posición, la manera de cómo encuentra esos materiales, para relacionar los datos ad-

quiridos con otros hallazgos anteriores o posteriores. Así luego, tratándose, supongamos de objetos prehistóricos u osamentas, puede el investigador clasificar, por el orden de superposición en que fueron encontrados, los elementos que para su estudio le facilita el espeleólogo.

Espeleología está estrictamente ligada con la Higiene pública y en muchos casos puede facilitarnos medios con que esclarecer un enigma.

¿Es posible conocer el origen y curso de una co-

rriente subterránea, de cuyas aguas se abastecen algunas veces las poblaciones? Si desconocemos el curso de una de esas corrientes, mal podremos tomar precauciones para que esas aguas no puedan ser infectadas con filtraciones de organismos descompuestos.

Espeleología es la única que podrá facilitarnos datos precisos del curso de esa corriente,

te, y con ello podremos llegar a aislar el agua de toda contaminación. Veamos un ejemplo práctico. No ha muchos años verificáronse costosos trabajos particulares, para el aprovechamiento de un gran caudal de aguas de un río subterráneo que a regular distancia de la ciudad, sale al exterior a pocos metros del mar y casi a su mismo nivel.

La dificultad de cimentar las obras de un fuerte muro para su embalse por el cauce subterráneo hicieron desistir de sus propósitos, después de gastar largo dinero, al propietario de aquel manantial, que destinaba a ofrecer para aguas de servicio en Barcelona.

Con nuestras exploraciones subterráneas hemos podido encontrar medios que nos dan suficientes motivos para creer que aquel río subterráneo tiene un cauce cuya dirección conocemos. Sentada nuestra hipótesis resulta que en la exploración de una profundísima sima, por cuyo fondo creemos circulaban las aguas de

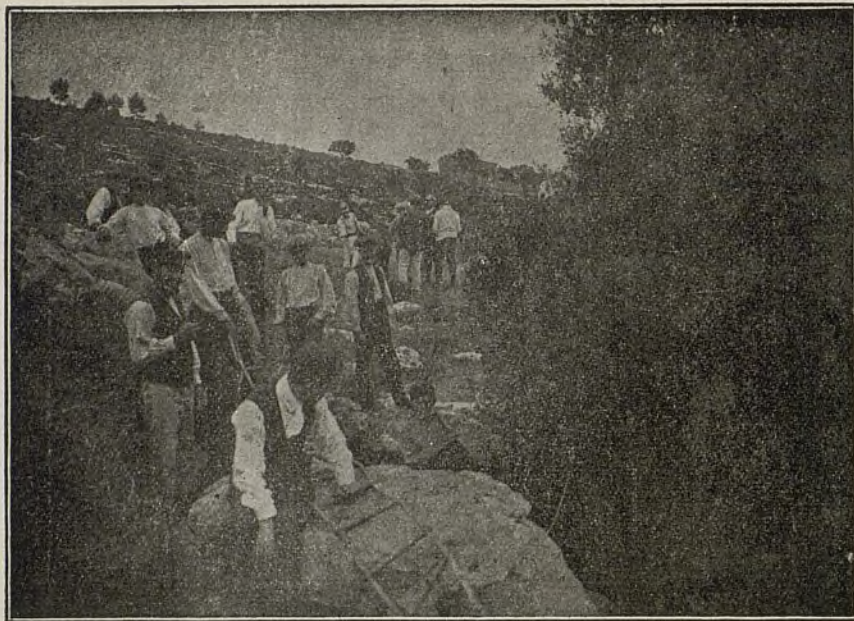


Fig. 3.—Repaso e instalación de las escalas de cuerda.



Fig. 4.—Hecha la instalación del material, el espeleólogo doctor Faura y Sans, va a emprender el camino hacia lo desconocido.

referencia, encontramos infinidad de cuerpos en estado de putrefacción, pertenecientes a otros tantos perros que habían sido mordidos, tres meses antes,

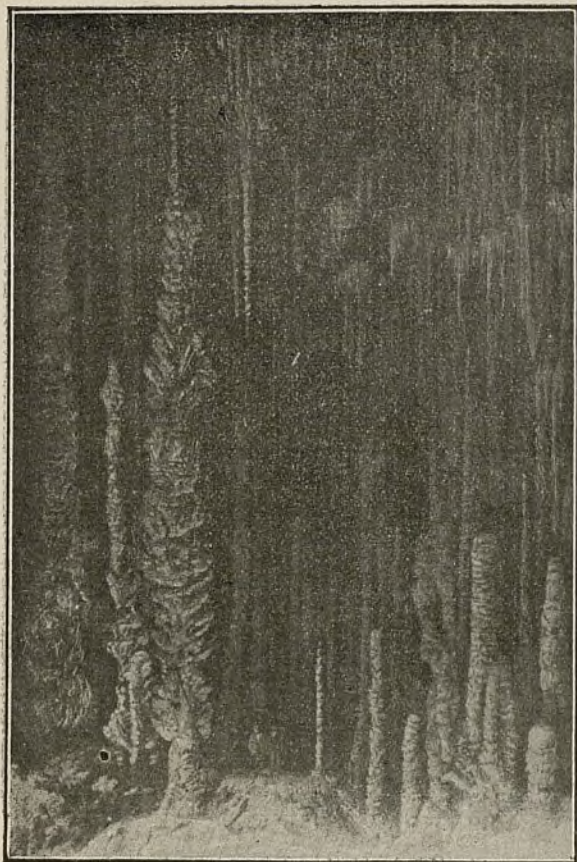


Fig. 5.—Interior del *aven* Armand. Grupo de cristalizaciones conocido por «La selva virgen».

por uno atacado de hidrofobia, que también había sido despeñado por aquella sima inmensa. Esta sima precisamente ábrese junto al lecho de un torrente, de manera que parte de las aguas de escurrimiento van a parar al fondo de la sima y por consiguiente, inféctanse con aquellos organismos descompuestos que arrastran hasta el hipotético lecho del caudal subterráneo de aguas, que quedarán contaminadas con un número incalculable de elementos patógenos.

Por lo regular una sima cercana a una población es el sumidero común. Allí se echan todos los desperdicios, allí van a parar los cuerpos de todos los animales domésticos que mueren de enfermedad, allí van todos los trastos viejos y pingajos inservibles. Sin darnos cuenta, tal vez sugestionados por la actualidad de esas digresiones, hémonos separado un tanto de nuestro plan.

Hemos visto solamente la palabra Espeleología, pero no nos preocupamos hasta el presente de conocer sus orígenes y fundamentos. Hagamos un poco de historia de esta interesante ciencia. Sería en extremo difícil poder fijar de una manera precisa cuando empezó una aplicación científica de la Espeleología. Los primeros datos que de ello tenemos, son en el siglo XVII, pues en el año 1774, el alemán Esper practicó algunas interesantes exploraciones en las cercanías del célebre Baireuth, sacando a luz varias osamentas de animales de gran tamaño, que denominó *Zoolitos*, animales de

pedra. Anterior a la fecha indicada habíase publicado ya algo sobre Espeleología, ya que entre otros libros podemos citar el *Mundus subterraneus* (1665) de P. Rischer; la gran obra del barón de Valvasor *Die Ehre de Herzogthums Krain* (1689); las reseñas de exploraciones llevadas a cabo por Nagel en 1748, entrando en las cavernas de Mozavil (136 metros), el descenso de Lloyd en Tedon Hill, (Derbyshire) en 1770 (80 metros) etc., etc.

Es casi seguro fueran los alemanes los primeros en practicar la Espeleología con un fin de investigación, habiendo también algún francés que en ello se ocupara.

Un gran compás de espera hay entre las fechas indicadas hasta encontrar nuevos rastros de los principios de la Espeleología, ya que hasta bien entrado el siglo XIX nada hallamos que pueda indicarnos los trabajos realizados. Ello no obstante es de creer que los espeleólogos continuarían trabajando; pero desgraciadamente no hemos podido dar con las notas que seguramente habrán escrito. Encontramos hacia 1830 un gran número de individuos que dedicanse a explorar cuevas y cavernas en su mayoría. Pero de donde parece que Espeleología toma un verdadero incremento es solamente en una fecha no muy lejana, unos 25 años solamente.

La supremacía por esta época la tiene Francia y de muy especial manera en la persona de E. A. Martel, que hace avanzar esta ciencia de una manera prodigiosa, llevando a feliz término un número grandísimo de importantes exploraciones que marcan para el porvenir un plan a seguir, adquiriendo datos preciosísimos para ulteriores trabajos, sobre todo en la rama de la Biología, ya que descubrimos una fauna rarísima y nueva, peculiar y exclusiva del mundo de las tinieblas.

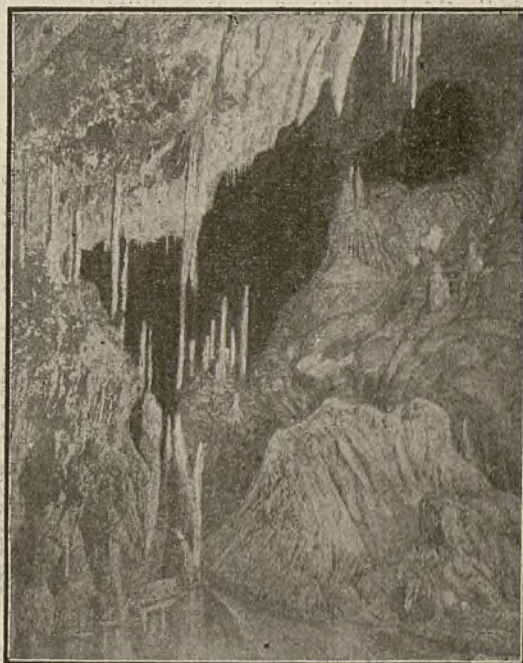


Fig. 6.—Un aspecto de la gruta de Dargilan, de una grandiosidad sin par. En primer término las aguas de una corriente.

Los entusiasmos de que Martel rebosa hacen que dos personas eminentes colaboren decididos en sus trabajos: Armand Viré y Jacques Maheu. El primero dedi-

case a importantes estudios sobre la vida de los animales cavernícolas, practicando interesantes investigaciones en los laboratorios instalados en las Catacumbas

son de reducido tamaño, de rápido movimiento, y de fragil constitución, lo que dificulta aun más su captura.

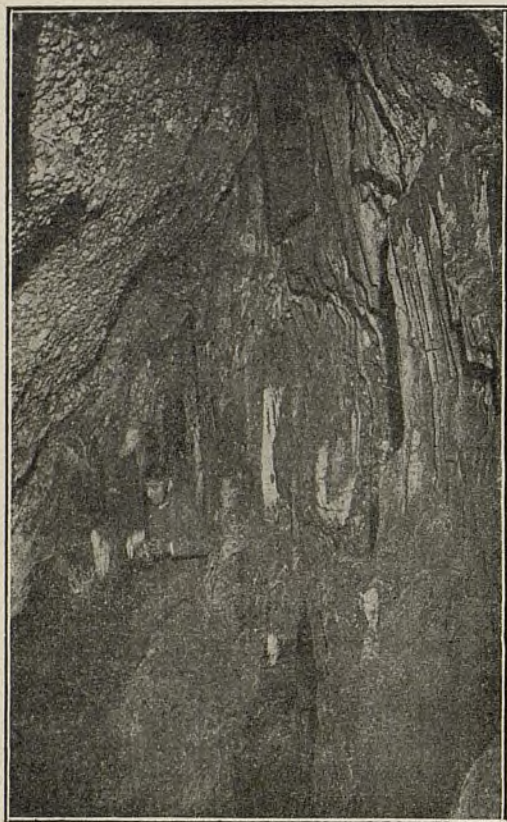


Fig. 7.—Explorando uno de los múltiples rincones de las cuevas de Collbató.

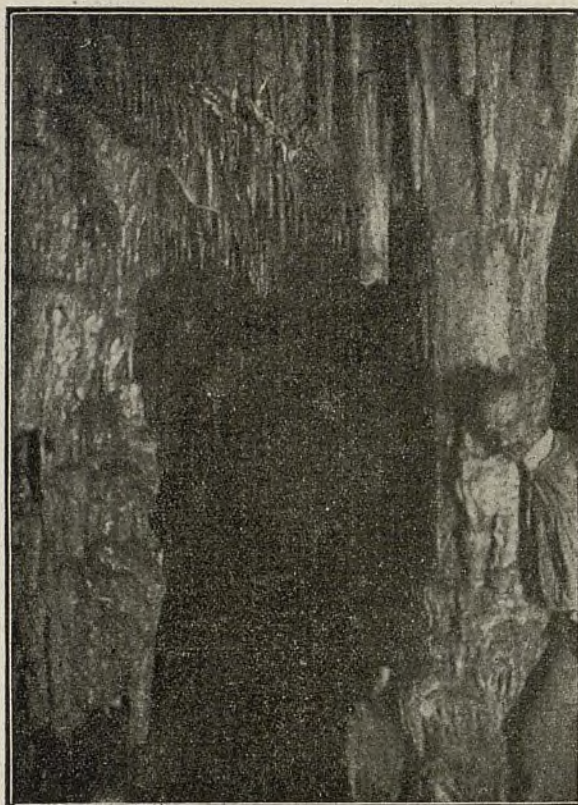


Fig. 8.—Detalle de grandes estalactitas y columnas en la cueva den Petiacó cerca de Esparraguera.

de París. Jacques Maheu, dadas sus aficiones y aptitudes, dedícase al estudio de la flora subterránea, recorriendo varias naciones ante el deseo de poder relacionar todos sus hallazgos. Subvencionado largamente por el ministerio de Instrucción de su país, por dos veces estuvo Mr. Maheu en España, lo que nos dió ocasión de acompañarle en algunas exploraciones, oyendo de sus labios sabias lecciones.

Nada es de extrañar que tanto la flora como la fauna cavernícolas tengan una organización especial y característica, puesto que los elementos de vida, el ambiente, el medio, son en absoluto diferentes a los ordinarios.

Así pues toda la flora y fauna puede decirse, es alba, careciendo los seres pertenecientes a la última, de los órganos de visión. ¿Para qué los necesitan, si no hay luz para ver? En cambio, el sentido del tacto tiénenlo en extremo desarrollado, pues aun los peces e insectos acuáticos están provistos de largas y sensibles antenas. Muy difícil es al explorador poderse hacer con ejemplares de animales cavernícolas, pues por lo general

Veamos que papel juega España en la Espeleología internacional.

Si en todos los órdenes sociales, políticos, científicos, etc., etc., nuestro país hubiese aportado el interés que parece haberse tomado por la Espeleología, seguramente que en otro concepto tendríasela en el concierto de las naciones, aún que alguna vez se nos coloque en lugar inferior al que por derecho nos corresponde.

Ya de remotos tiempos tenemos noticia de haberse publicado exploraciones en nuestro subsuelo, estudiando la constitución de terrenos, corrientes subterráneas, y sacando a luz importantes lotes de enseres y útiles del hombre primitivo. Así llegamos hasta el año 1896 en que el ingeniero de Montes, señor Puig y Laroaz, publica un *Catálogo de las simas y cavernas de España*, anotando más de 2.000, cifra que aún muy lejana de ser la verdadera, es de gran importancia si consideramos las muchas dificultades que se presentan para la adquisición de datos y noticias. Por esa fama vino a España Monsieur Martel, pasando a Barcelona,

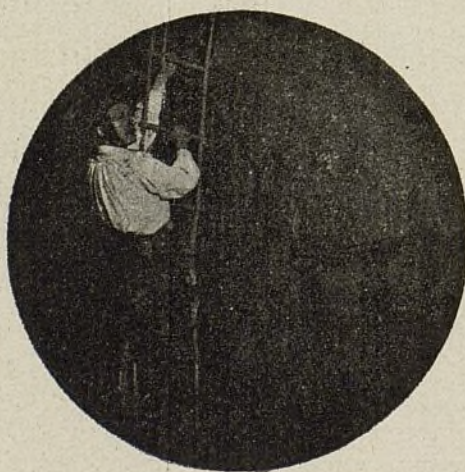


Fig. 9.—El autor de este artículo, descendiendo por una sima.

para trasladarse a Mallorca con el propósito de explorar detenidamente las maravillosas y sin iguales cuevas de Artá. Acompañaronle en su excursión por Mallorca nuestros llorados maestro y amigo el doctor Font y Sagué y Julio Vintó, practicando algunas exploraciones al lado del padre de la Espeleología moderna, Martel.

La excursión a Mallorca dió sus frutos. En el ánimo nada vulgar del malogrado Mossen Font germinó la idea de hacer espeleología catalana y al poco tiempo le tenemos descendiendo por los abismos insondables, camino de lo ignoto, del Bruch, de la Ferla, del *avenc* de Sant Hou. Su carácter voluntarioso y decidido tuvo que doblegarse ante el gran número de dificultades que se le presentaron para seguir adelante, y sobre todo por falta de apoyo personal, ya que aunque era numerosa la falange que por todas las exploraciones le acompañara, pocos, por no decir ninguno, fueron los hombres que en aquella época se arriesgaron a acompañarle por sus atrevidos viajes subterráneos. El *Centre Escursionista de Catalunya*, a cuyo calor verificáronse las primeras excursiones espeleológicas en Ca-

taluña, había fracasado, por falta de hombres decididos. Fué un rudo golpe que obligó a Mossen Font a un compás de espera.

Pero las bellas y palpitantes narraciones de sus correrías por mundos desconocidos estaban escritas, y en algunas mentes infantiles grabáronse como a buril, desarrollando deseos insaciables de ver también aquellas maravillas por él tan poéticamente descritas.

Y de niños llegamos a adolescentes, formando entonces una asociación, el *Club Montanyenc*, siendo uno de sus primordiales fines el continuar la obra meritoria de conocer a Cataluña aún en sus entrañas. Y el ardor de que todos estábamos poseídos comunicóse de nuevo al Maestro, y después de luengos años de reposo volvió a ceñir el cinturón de espeleólogo y a proteger su cabeza con el pesado casco, para acompañar y guiar a aquellos sus noveles y queridos discípulos por un mundo nuevo, lleno de maravillas y de bellezas sin cuento.

JOSÉ M. CÓ DE TRIOLA.

Barcelona, Enero 1915.

(Continuad).

Identidad de las leyes químicas y bioquímicas

Es creencia general entre los hombres de mediana instrucción, que si bien está reconocida, desde mucho tiempo, la imposibilidad de trazar una línea divisoria a un lado de la cual puedan colocarse los compuestos orgánicos, y al otro lado los compuestos inorgánicos, las leyes generales de la química no pueden aplicarse a los problemas fisiológicos relativos a los organismos vivos. El argumento que consiste en decir que la fuerza vital no es idéntica a la fuerza mecánica ni a la fuerza química es considerado como suficiente para cortar discusiones referentes a las experiencias encaminadas a resolver por la ciencia el problema de los orígenes de la vida. Centenares de compuestos orgánicos han sido elaborados por la síntesis de sustancias que pueden, a su vez, obtenerse en los laboratorios mediante elementos químicos. Pero, se objeta, y con razón, que los métodos aplicados en los laboratorios difieren esencialmente de los que emplea la naturaleza: si una sustancia orgánica especial puede obtenerse en el laboratorio sometiendo otros compuestos a la acción de fuertes ácidos, de altas temperaturas o de intensas presiones, esta síntesis artificial no nos enseña nada en cuanto al procedimiento por el cual una planta aprovecha y transforma sus alimentos y elabora aquella particular sustancia. No sería, en efecto, razonable afirmar la analogía de ambos fenómenos. Sin embargo, sabemos ahora, para citar sólo un ejemplo, que la absorción del anhídrido carbónico del aire y la devolución del oxígeno, fenómeno cuya realización incumbe, en las circunstancias normales, a la vida vegetal, puede también efectuarse bajo la influencia de los rayos ultravioleta, sin intervención de la clorofila de las plantas, considerada hasta hace poco como agente indispensable de aquella transformación. Del estudio de este y otros fenómenos, parece poder deducirse que la ciencia experimental está hoy bastante adelantada para justificar la afirmación de que las leyes generales de la química y las de la bioquímica son idénticas.

Esta tesis es la que desarrolló el profesor Svante Arrhenius, del Instituto Nobel de Estocolmo, en el curso de las tres conferencias que dió, en la primavera última, en la «Royal Institution», de Londres. No cabe, dentro de los límites de este artículo, dar cuenta detalladamente de las investigaciones realizadas personalmente por el profesor Arrhenius al objeto de esclarecer la cuestión de la identidad de las leyes de la química general y de la bioquímica, debiendo por lo tanto limitarnos a una breve reseña de los resultados obtenidos. En su primera conferencia, expuso que se han observado ciertas reacciones químicas que parecen incompatibles con las leyes de la química general, siendo por otro lado análogas a otras reacciones que se observan en bioquímica. Por consiguiente, las anomalías observadas en estas últimas no son, como se había creído, propias y características del proceso vital, y el estudio de los fenómenos puramente químicos puede ayudar a la comprensión del proceso bioquímico, e inversamente.

En la coagulación de proteínas, por ejemplo, y en la putrefacción de sustancias orgánicas, los efectos catalíticos dependen principalmente de la presencia de hidrógeno o de iones «hidróxilos», y ésta, a su vez, depende de la presencia de indicios de ácidos o bases. La acidez se modifica durante el proceso de la descomposición, y con ella se modifica el carácter de la digestión (por medio de la pepsina), de modo que la digestión no se verifica proporcionalmente al tiempo, sino proporcionalmente a la raíz cuadrada del tiempo, exactamente como en el caso análogo de la acción de amoníaco y alcohol. La especial desviación de las leyes generales de la química en la inversión del azúcar de caña por medio de la «invertasa» (levadura) es un caso similar.

Estos experimentos sobre la digestión, etc. han sido realizados «in vitro», en vasijas de vidrio. Las reacciones que tienen lugar en el cuerpo del animal vivo son

más complicadas, pero obedecen a las mismas leyes; esta identidad ya aparente en la inversión del azúcar de caña por las células vivas de la levadura, ha sido comprobada por experiencias de digestión realizadas principalmente en Petrogrado por Pawlow y sus alumnos. La fermentación determinada en la leche por el cuajo y la digestión o destrucción paulatina de las bacterias, estudiada especialmente en Londres por Martín y Miss Chick, siguen también las mismas leyes y la influencia, sobre estos fenómenos, de una elevación de temperatura de algunos grados es tan notable como la que se observa en numerosos experimentos puramente químicos. Según el profesor Arrhenius ha quedado demostrada la posibilidad de producir sintéticamente, por medio de levaduras, ciertas sustancias orgánicas. Las levaduras, por regla general, transforman los compuestos de naturaleza compleja en otros de constitución más sencilla. Ya en 1898, Van't Hoff predijo que, dados los productos de la descomposición de determinada sustancia, sería posible realizar la reconstitución de esta sustancia mediante la acción sobre aquellos productos de la misma levadura que hubiese sido causa de la descomposición. La confirmación de esta predicción se ha hecho esperar mucho tiempo; pero ha sido dada recientemente. Si después de efectuada la descomposición de la caseína por la pepsina, se someten nuevamente a la acción de la pepsina las albumosas resultantes de dicha descomposición, se obtiene, en efecto, una sustancia proteica; pero esta sustancia no es idéntica a la caseína original: el éxito de la demostración ha sido, por lo tanto, solo parcial.

Además, agregó el conferenciante, las leyes de equilibrio concernientes a la repartición de una sustancia entre varios disolventes o varias sustancias con las cuales pueda reaccionar son las mismas en bioquímica que en química general. En efecto, es un hecho conocido desde mucho tiempo que los glóbulos de la sangre absorben una cantidad de ciertas sales o ciertos

venenos mayor de la que puede absorber el suero; pero, considerables desigualdades de orden parecido se observan cuando diferentes sales se añaden a ciertas mezclas, la de acetona y de alcohol, por ejemplo. Así, los glóbulos de la sangre, comparados con la llamada solución salina fisiológica, constituida de agua y cloruro de sodio, en la proporción este último de 0,9 por ciento, absorbe una cantidad 450 veces mayor de nitrato de plata, 590 veces mayor de ácido acético, 750 veces mayor de sosa cáustica y más de 2.000 veces mayor de cloruro de mercurio (uno de los venenos más violentos que se conocen).

Es evidente la importancia que tienen estos estudios para la solución de los problemas relacionados con la acción de los venenos y la inmunización contra los venenos bacterianos y otros. La toxina de la difteria es neutralizada en el organismo por la antitoxina inyectada, exactamente del mismo modo que una base es neutralizada por un ácido. El fenómeno particular de la hemólisis y las precipitaciones (inyectando sangre de un animal a otro) aún en el caso de los fenómenos especiales de la inmunización a los que van aparejados los nombres de Ehrlich y Danysz, tienen sus semejantes en la química ordinaria. Las curvas de crecimiento y decrecimiento de una fiebre son las mismas que las del desarrollo y desaparición de la bacteria correspondiente. La inmunidad activa (obtenida por la inyección de una antitoxina) y la inmunidad pasiva (obtenida por la inyección de un cultivo débil de la misma bacteria, como en la vacunación contra la viruela y la rabia) pueden relacionarse también, en sus aspectos generales, con aquellas observaciones.

En resumen, a pesar de la imposibilidad en que se encuentra la ciencia experimental de explicar los fenómenos vitales, no faltan buenos argumentos para apoyar y hacer verosímil la tesis del profesor Arrhenius sobre la identidad de las leyes de la química general y de la bioquímica.

E. DE MIQUEL.

El caucho natural

Este producto natural, extraído del *latex* de muchas plantas y cuyo estudio ocupa en la actualidad muchas inteligencias privilegiadas, ha sufrido en estos últimos años tal aumento en su consumo que ha motivado el que en todos los países intertropicales se intentara su producción cultivando las plantas cauchíferas, mientras que los químicos están trabajando para convertir en métodos industriales, cual se ha hecho para el alcanfor, añil, alizarina, etc., los notables descubrimientos del laboratorio científico.

Desde que La Condamine en 1736 envió a la Academia de París las primeras muestras del precioso producto, ya empleado por los indios americanos, o mejor, desde que el español Gonzalo Fernandez de Oviedo, doscientos años antes lo descubrió, su consumo ha aumentado de un modo rápido, en particular en el último siglo.

Los descubrimientos de su endurecimiento y vulcanización lo han hecho adaptable a un sin fin de industrias nuevas y hoy lo vemos usado en el automóvil, en

el aeroplano, en las conducciones de agua y gas, etc. como producto elástico, y en forma de ebonita como producto aislante del fluido eléctrico.

En 1897 su consumo no pasaba de 7.000 toneladas, habiéndose aumentado hasta diez veces más, o sea hasta 70.000 toneladas en 1910, y es imposible prever hasta donde alcanzará el desarrollo de las aplicaciones de un producto que a principios del siglo XIX solo servía para borrar los trazos de lápiz. Solo diremos que hoy día se considera el caucho como uno de los niveles que miden el grado de cultura de un pueblo.

PLANTAS CAUCHÍFERAS.—Se puede asegurar que toda planta poseedora de vasos laticíferos produce caucho, aunque muchas veces la cantidad del precioso producto es muy pequeña y va acompañada de materias resinosas que impiden su extracción. Tal sucede con las *euforbias* europeas no obstante ser la *Hevea brasiliensis* o seringa productora del *Pará*, planta de la misma familia, como lo es también la *manicoba* del mismo país.

Cosa notable es que el caucho se presente en plantas muy diversas; unas árboles, otras arbustos, lianas y aún hierbas pertenecientes a familias distintas, al paso que otras plantas del mismo género no presentan más que cantidades ínfimas no aprovechables. Así sucede, por ejemplo, con las del género *Landolphia* de las que la *L. Heudeloti* es cauchífera, mientras no lo son las otras especies.

Las plantas cauchíferas se agrupan en cuatro familias botánicas: *Euforbiáceas*, *Artocarpáceas*, *Apocináceas* y *Asclepiadáceas*.

De las *Euforbiáceas* citaremos la *seringa* (Hevea brasiliensis) que, como hemos dicho, da el caucho conocido con el nombre de *Pará*. Es un árbol de 15 a 20 metros de altura con un diámetro en la base de 60 a 75 centímetros y crece en el Brasil. La *manihot* (*Manihot glaziovii*) que crece en N. E. del Brasil (provincia Ceará), Colombia y Ecuador, árbol de 7 a 8 metros y cuyo producto se designa con el nombre de *ceará*.

Las *Artocarpáceas* presentan en Méjico y Perú la *Castilloa elástica*, árbol de 20 metros de altura y en Asia, (Indochina, Borneo, etc.) el *Ficus elástica*. En las *Apocináceas* tenemos árboles como la *Hancornia speciosa* de Bahía, el *Funtamia elástica* de la Costa de Marfil y Camerón, la *Mascarenhesia*, de Madagascar; lianas como la *Landolphia* ya citada del Congo y Sudán.

Entre las *Asclepiadáceas* se encuentran hierbas como los *Callotropis*, *Cynanchum*, etc., de la península malayana, Java.

PLANTAS SALVAJES.—Con el método brutal de recolección empleado en los primeros tiempos, en los cuales eran apeados los árboles para que manara el latex que contenía el tronco, parecía que debía llegarse al agotamiento de las preciosas especies forestales. Hoy día los métodos de recolección se han mejorado mucho, por lo que no es de temer falte la preciosa materia de que nos ocupamos, pues las extensiones en donde crece espontáneamente son muy grandes.

En el Brasil la superficie de la cuenca amazónica, que es el principal terreno de cultivo, abarca 6.446,350 kilómetros cuadrados; en todas partes crecen las *Heveas* y *Castilloas*. Se calculan en 200 millones el número de árboles de estas clases que crecen en los solos estados de Amazonas y Pará, de la República brasileña. Lástima que los métodos muy primitivos de explotación y la falta de medios de transporte, encarezcan sobremanera el producto extraído de los citados Estados y que en el segundo, Pará, en el que es más fácil, particularmente en el delta del Amazonas, las sangrías multiplicadas y mal conducidas de los árboles hagan que los *seringaes* (como designan a los campos de seringas) estén en plena decadencia. La explotación de nuevos *seringaes* del interior compensará no obstante la baja del producto elaborado en el citado estado.

RECOLECCIÓN.—La explotación de un *seringal* se hace por *patrao seringueiro*, quien tiene a sus órdenes a los *seringueiros*. Éstos, muy de mañana, pues las *Heveas* refrescadas por la brisa nocturna dan mayor cantidad de latex, practican en el tronco, a una altura aproximada de dos metros del suelo, una incisión por medio del *machatinhe*, recibiendo el latex en botes

de hojadelata llamados *tigelinhas*. Al día siguiente practican otra incisión 25 centímetros más bajo y así sucesivamente de modo que al cabo de una semana la incisión está casi al nivel del suelo. El latex recogido es llevado al barracón del *seringueiro*, quien se dedica a su coagulación por la acción del humo producido por la combustión de las nueces oleaginosas del *Uru-curí*.

Así reseñada la vida del *seringueiro* parece fácil y no obstante es una profesión que arrastra a la tumba cada año centenares de desgraciados. El *ouro preto* (oro negro) es tan terrible para sus explotadores como el oro metálico.

Fijémonos, para comprenderlo, solo en el obrero *seringueiro*, semi-nómada, salir de su barraca, levantada en terreno pantanoso, abierta a todos los vientos, llena de mosquitos que chupan su sangre, para dirigirse al seringal y con el afán de clavar en el tronco de las heveas de su *estrada* su última *tigelinha* antes de salir el sol, recorrer diariamente sus cinco o seis kilómetros a oscuras en terreno muchas veces encharcado y lleno de restos orgánicos en descomposición que los benéficos rayos de sol no pueden purificar; volver luego a su barracón donde, semidesnudo ante el fuego, envuelto por las nubes asfixiantes de la nuez del *Uru-curí* va dando vueltas al caucho, que capa a capa se va coagulando en forma de bola. Considerémosle medio asado por una parte, cuando su espalda, mal resguardada por las hojas de palmera de la cubierta de su barracón, recibe los diluviales azotes de la lluvia tropical.

¿Cómo es posible que en estas circunstancias la fiebre y el beriberi no causen estragos en esos infelices? Pues añadamos la falta de comestibles que al interior de la gran República brasileña son llevados, cuando pueden, por los vapores fluviales, y aún estos víveres salados, procedentes de la Argentina y del Sud del Brasil, llegan a su destino muchas veces putrefactos; juntemos a esto la atroz borrachera que los consume en los días, cada diez o quince, que va a ver al *patrón* y todas estas concausas juntas nos darán razón de por qué de los 150.000 seringueiros que necesita América, más de cuatro mil no vuelven a la costa después de una campaña de extracción que dura de Mayo a Octubre, por regla general.

Estas consideraciones nos explican el por qué la mano de obra es superior en el Amazonas a la requerida en la Malasia y en el Congo.

M. Lecompte la hace ascender a 2.515 francos por hectárea en el Amazonas mientras M. Stanley Arden solo la hace llegar a 816 francos por hectárea en la Malasia; M. Bray a 886 francos por hectárea en las Indias neerlandesas; M. Fauchere a 476 francos en Madagascar y M. Rousselot a 885 francos en el Congo.

Hemos hablado de la explotación de plantas salvajes de América y en efecto, la principal fuente de este producto es el Nuevo Continente, ya que la producción africana es mucho menor, pues el método expeditivo de cortar los vegetales cauchíferos ha dejado improductivas vastas comarcas; así es que en Zanzibar, en los bosques de Shamba-Hell, ha casi desaparecido la *Mascarenhesia*; en Madagascar no se halla adulta la *Euphorbia Intisy*, etc., por lo que los gobiernos inglés, francés, alemán y belga han dado órdenes severas para que se respeten las plantas extrayéndose el latex por sangría, interin los sabios se ponen de acuerdo sobre

cual es el medio más racional y científico de explotación.

En 1912 la producción americana del caucho se estimaba en 49.000 toneladas y la africana en 20.000. Ni una ni otra son posibles, por ahora, de aumento.

CAUCHO CULTIVADO.—Se da el caso notable de que en América y África, países que poseen en su flora indígena las *Heveas*, la mejor planta cauchífera, no haya dado resultado alguno al cultivo de estas mismas especies vegetales, y en cambio se den con buenos rendimientos en Asia y Oceanía, en donde a excepción de los cauchos resinosos de la Malasia y Borneo, no hay verdaderos productores de la goma elástica.

La importancia de esta explotación la atestiguan el gran número de sociedades creadas para beneficiarlas. En Malasia había a fines de 1911 sesenta sociedades con un capital de 22 millones de libras esterlinas; en Ceilán, veinte compañías con 7 millones de francos; en Sumatra, diez y seis con 117 millones de francos y en Borneo cinco con 6.250.000 francos. El éxito de estas explotaciones lo valoran el beneficio alcanzado

por estas sociedades que ha llegado al 375 por 100.

El valor del producto depende de su origen, de la especie vegetal de que procede y mucho del método de coagulación seguido.

En general el producto de la *Hevea* o seringa de los bosques del Brasil es superior a los restantes incluso de las *Heveas* cultivadas, y en particular el método de coagulación por humo es superior a los otros procedimientos empleados, tanto los químicos como los físicos. Se puede decir que un *seringueiro* brasileño es un verdadero artista en su obra que no puede ser ni imitada por los coolies de Asia.

Los métodos químicos o sea el uso de materias precipitantes quita en general fibra a la materia elástica y siempre un *Pará* legítimo tendrá mayor valor en el mercado que los preparados por precipitación ya sea por el ácido sulfúrico, sal común, alumbre, ácido oxálico, etc., por los orines que lo infectan o por otros diversos procedimientos que sería largo detallar.

EUGENIO FERRER DALMAU

Profesor de la Escuela Industrial de Tarrasa.

Alternador trifásico de 100 kilovatios (Véase el Modelo desmontable)

En las modernas centrales de producción y distribución de energía eléctrica se emplean casi siempre las corrientes alternas trifásicas, de preferencia sobre las continuas, pues en virtud de la facilidad de su transformación son susceptibles de ser distribuidas bajo un elevadísimo potencial, con lo cual, reducido el amperaje, las pérdidas sufridas en la tensión son muy pequeñas y el peso de cobre gastado en las canalizaciones sumamente limitado.

La energía eléctrica bajo la forma de corriente alterna, es la obtenida directamente moviendo una espira por frente los polos de un electroimán; a cada movimiento completo de vaivén se producen dos cambios en la dirección de la corriente

con lo cual la corriente producida será alterna. Estos aparatos productores de energía eléctrica bajo forma de corriente alterna reciben el nombre de alternadores.

En esencia constan de una espira o bobina (fig. 1) cuyos dos extremos terminan en dos aros colocados sobre el eje de rotación la cual gira en un campo magnético. De existir un solo electroimán creador del campo, la corriente producida cambiará dos veces de sentido en cada rotación y como que dos cambios determinan un período, el número de éstos será igual al de revoluciones. Aumentando el número de pares de polos inductores tendremos que cada dos de ellos determinarán un período, por lo que su número en cada revolución vendrá dado por el de pares de polos existentes. Como que en los alternadores se determina las revoluciones con respecto al tiempo en *minutos* y el número de pe-

ríodos es por *segundo*, se tendrá que forzosamente entre ambos valores habrá una cierta relación que ligará el número de períodos con el de pares de polos. Así, si suponemos un alternador a 50 períodos y que el inducido da 1.000 revoluciones, el número de polos no podrá ser arbitrario sino que será completamente determinado. Al decir 50 períodos por segundo in-

dicará 50 dobles cambios de dirección por lo que en un minuto se habrán verificado

$$50 \times 60 = 3.000$$

y como que para cada doble cambio precisa un par de polos se tendrá que el número de pares de polos necesarios será:

$$\frac{3.000}{1.000} = 3,$$

con lo cual se obtendría

la condición precisa de ser exapolar (6 polos) el alternador.

Si en vez de colocar una sola bobina, colocamos tantas como polos (fig. 2), de modo que vengan a estar simétricamente colocadas con respecto a éstos, y luego las reunimos en serie, las corrientes, por ser en el mismo sentido, se sumarán, dando un voltaje igual a la suma de los voltajes de cada una de ellas, con lo cual se podrán obtener elevados voltajes utilizando campos magnéticos relativamente débiles. Esta condición puede ser alcanzada en mayor grado utilizando arrollamientos formados por tantas bobinas como polos, teniendo cuidado de arrollar las que están frente a polos negativos en sentido contrario de las de los polos positivos, pues la dirección que toman las corrientes depende del sentido de arrollamiento.

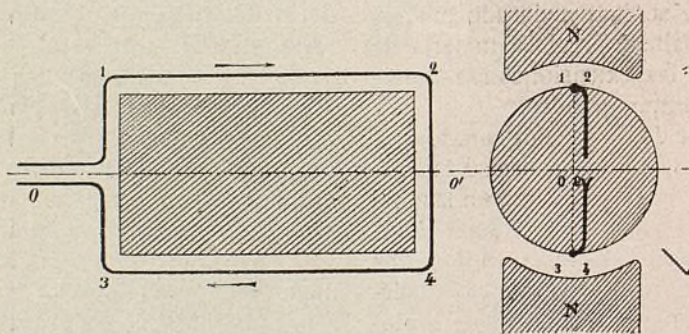


Fig. 1.

Si en vez de una espira (considerando el caso más elemental) dispusiésemos dos, situadas según los radios distintos, es evidente que en cada una de ellas se producirá una corriente diferente; pero como el máximo de voltaje e intensidad es en el momento que está más próximo al polo magnético, tendremos que por las mismas condiciones de construcción las corrientes obtenidas en las dos bobinas serán distintas. Si dispusiésemos que estuviesen desplazadas en 90° y que el inductor fuese bipolar, resultará que cuando una bobina tendrá el máximo de corriente la otra valdrá cero. Las dos corrientes alternas obtenidas simultáneamente constituyen en su conjunto un sistema único llamado bifásico.

Finalmente, si se emplean 3 bobinas repartidas simétricamente sobre una circunferencia, las corrientes

un cuarto cable x unido a O , que recibe a su vez el nombre de neutro. Con este sistema de conexión de bobinas, la intensidad en cada cable exterior es la mis-

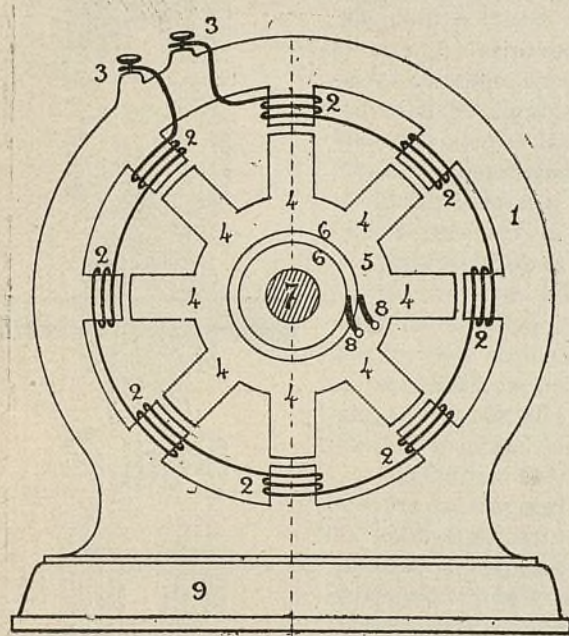


Fig. 2.

1, Corona del Inducido; 2, Polos y bobinas inducidas; 3, Bornes de toma de la corriente alterna; 4, Polos del inductor; 5, Núcleo inductor; 6, Anillos colectores de la excitación; 7, Eje de rotación; 8, Escobillas de excitación; 9, Zócalo.

tes producidas serán desiguales valiendo cada una de ellas la suma de las otras dos, formando su conjunto un sistema que ha recibido el nombre de trifásico.

*
*
*

Según lo antes dicho, cada grupo de bobinas terminaba en dos aros sobre los cuales frotan las escobillas, pero como ha precisado simplificar los mecanismos, se ha logrado reducir su número a tres empleando dos métodos: Reuniendo las tres bobinas entre si en un punto, en cuyo caso se obtiene el acoplamiento en *estrella*, o bien reuniéndolas dos a dos (fig. 3) y conectando los puntos de unión con cada uno de los tres aros, sistema que se ha denominado en *triángulo*.

En el primer caso (fig. 3) los tres grupos de arrollamientos, que vendrán dados por A, B, C , estarán reunidos en O , que recibe el nombre de punto neutro, siendo a, b, c , los terminales de los tres grupos de bobinas de los cuales parten los conductores a', b', c' , que forman el circuito exterior. En algunos casos se añade

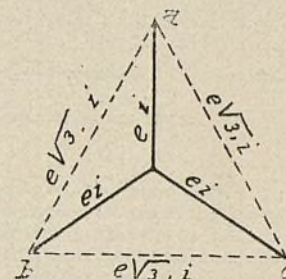
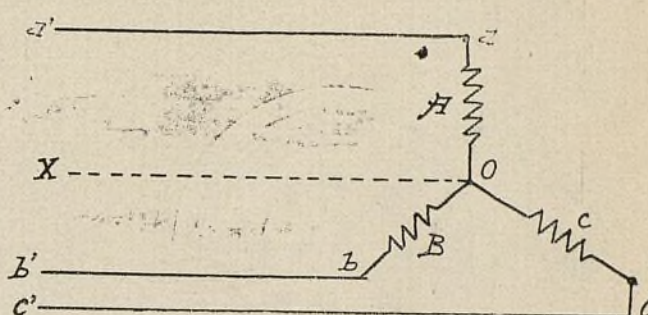


Fig. 3.

ma que se obtenía en cada grupo de bobinas, pero el voltaje entre cada dos conductores es igual al obtenido en cada uno de ellos multiplicado por $\sqrt{3}$.

Así, llamando e, i al voltaje y amperaje de cada grupo de bobinas, los correspondientes entre cada dos conductores o fases será:

$$E = e\sqrt{3}$$

$$I = i$$

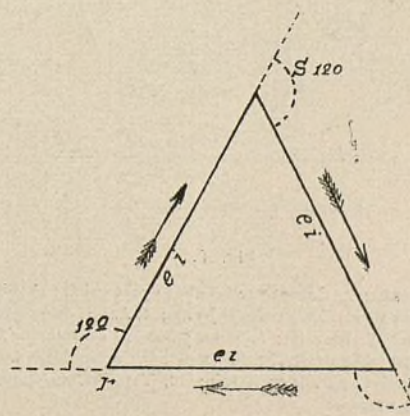
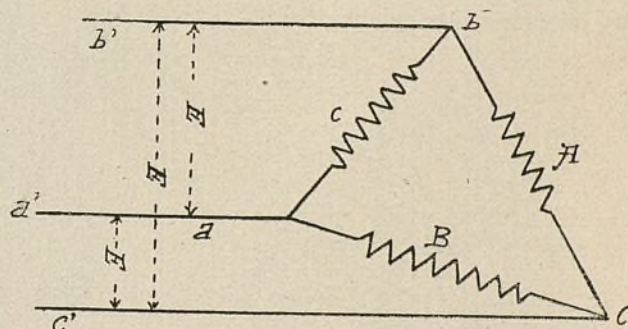


Fig. 4.

En el segundo caso, o sea el de acoplamiento en triángulo (fig. 4), los grupos de bobinas A, B, C , se reúnen como hemos dicho dos a dos en a, b, c , de

cuyos puntos parten los conductores a' , b' , c' . Llamando e , i al voltaje y amperaje en los grupos A, B, C, los resultantes para cada dos pares o cables será:

$$E = e \quad ; \quad I = i \sqrt{3}$$

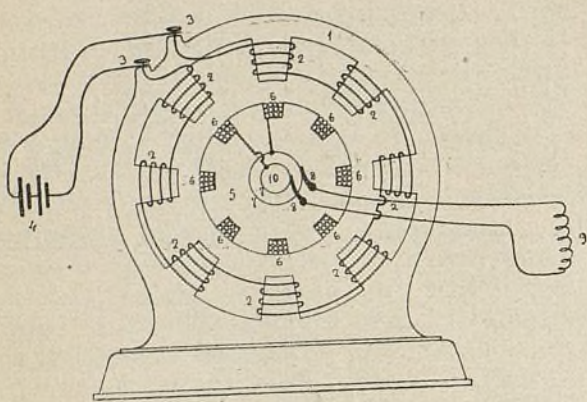


Fig. 5.

1, Armazón inductor; 2, Polos y bobinas del sistema inductor; 3, Bornes o terminales de la corriente de excitación; 4, Generador de corriente continua; 5, Núcleo o tambor del inducido; 6, Entallas en el inducido para las bobinas; 7, Anillos colectores de corriente alterna; 8, Escobillas colectoras; 9, Circuito exterior; 10, Eje de rotación.

Como que la esencialidad de la producción de energía eléctrica estriba en el movimiento relativo de una espira en un campo magnético, se comprenderá que no precisa que sean móviles las espiras inducidas pues el mismo efecto puede ser logrado no solo moviendo a los electroimanes inductores, sino que también sugetando ambos elementos y perturbando regularmente a las líneas de fuerza del campo magnético. Estas consideraciones técnicas han dado origen a tres tipos fundamentales de alternadores.

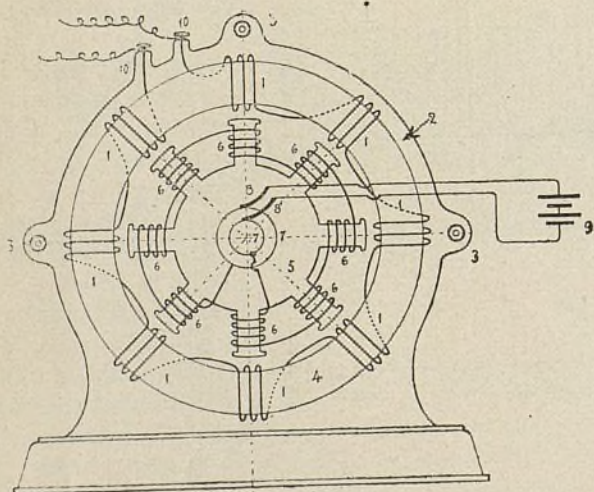


Fig. 6.

1, Bobinas inducidas; 2, Coronas de fundición para sujetar al anillo laminado; 3, Orejas y tornillos para la sujeción; 4, Anillo de planchas comprimidas y aisladas; 5, Inductor; 6, Polos y bobinas del inductor; 7, Anillos colectores del inductor; 8, Escobillas para la excitación; 9, Generador de corriente continua para la excitación; 10, Terminales o bornes de toma de corriente alterna.

De inducido móvil e inductor fijo.

De inductor móvil e inducido fijo.

De inducido e inductor fijos, o llamados de hierro giratorio, que es el perturbador del campo magnético.

El tipo de inductor fijo o *estator* y de inducido móvil o *rotor* (fig. 5), en muchas ocasiones usado, tiene el inconveniente de tener limitadas el número de revoluciones, pues desarrollándose una gran fuerza tangencial hay que procurar sea ésta menor que el coeficiente de seguridad necesario para que el mecanismo en movimiento no sufra ninguna alteración. De esta necesidad ha dado origen el tipo de inducido fijo e inductor móvil (fig. 6) en el cual solo giran los carretes inductores y las piezas polares, por lo que las alteraciones que puedan sufrir los distintos elementos de la dinamo quedan reducidos a la mínima expresión. Un inconveniente que no ha podido ser subsanado en estos dos tipos fundamentales es la necesidad de aros colectores y escobillas en el *rotor* o parte móvil, tanto si lo es el inductor como si lo fuese el inducido, inconveniente que si es de poca monta en los alternadores de bajo potencial, es peligroso para la conservación en aquellos aparatos productores de corriente alterna a más de 500 voltios.

En este caso precisa la adopción de un tercer sistema de alternadores, o bien modificar los antes citados para anular la existencia de colectores y de escobillas.

Dos son los procedimientos empleados: el de disponer el inductor como *rotor* variando la forma corrientemente empleada, mediante el uso de un solo carrete de excitación (fig. 7) no sujeto al núcleo de las piezas polares sino desligado de ellas, en virtud de lo cual se obtiene un campo galvánico fijo, que

imanando a su núcleo crea a su vez el campo magnético inductor de la dinamo. De estar fijo el núcleo, las bobinas inducidas no serían asiento de corriente alguna; pero si lo hacemos girar, la variación del flujo cortado por las espiras determinará la corriente alterna deseada. El otro método lleva en el *estator*, o parte fija, los arrollamientos inducido y el inductor 4, 4, (figura 8) y se dispone el rotor formado por un núcleo 6 sobre el cual van colocadas las piezas de hierro 5, perfectamente aisladas, y que al girar producen la deformación de los campos magnéticos creados por los polos inductores 1, 1. Las perturbaciones del campo magnético son las productoras de la corriente deseada.

Las consideraciones anteriores han servido de base para la creación de un sinnúmero de tipos de alternadores, que si bien diferentes en su parte externa, todos ellos, en esencia, pueden ser reducidos a uno de los cuatro tipos fundamentales expuestos.

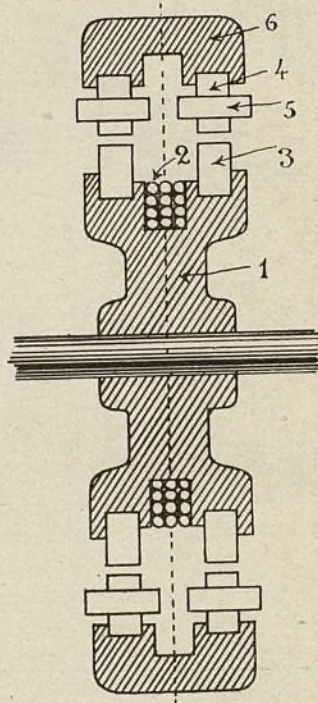


Fig. 7.

1, Núcleo del inductor; 2, Bobina única inductora; 3, Polos inductores; 4, Polos inducidos; 5, Bobinas inducidas; 6, Corona armazón del inducido.

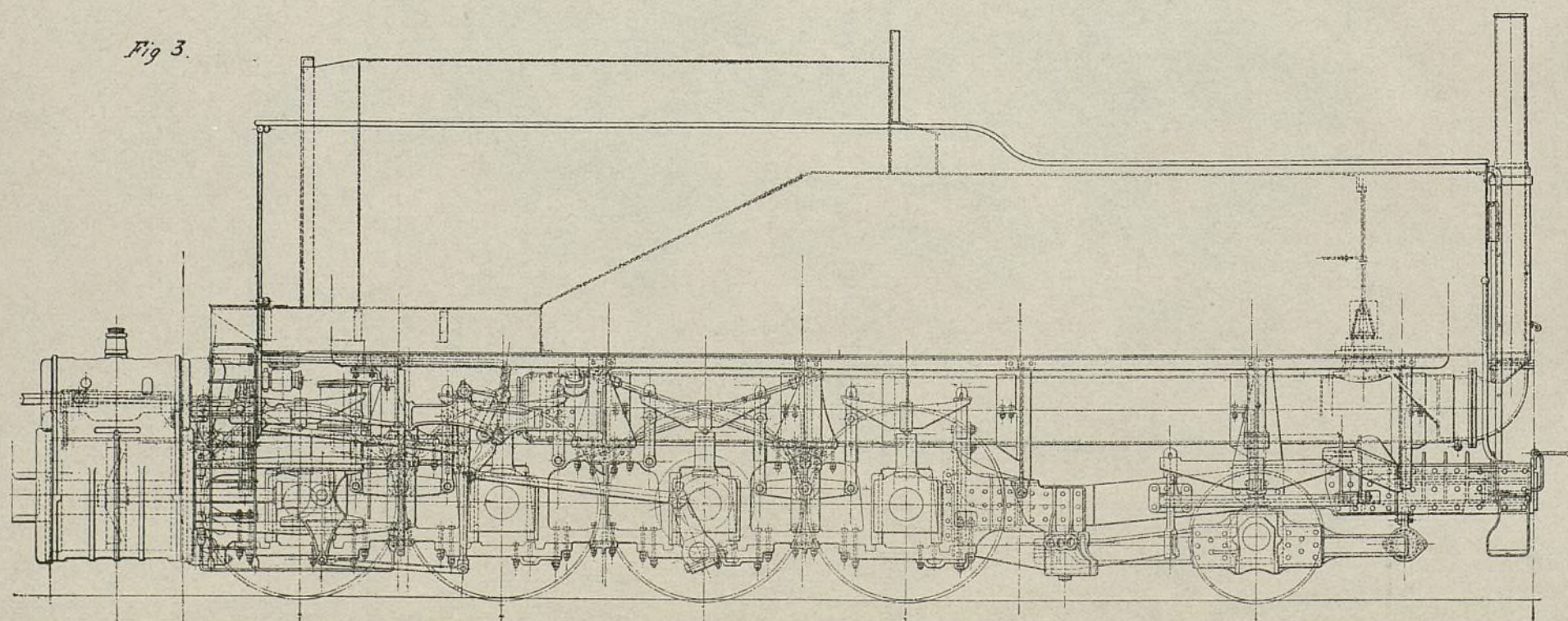
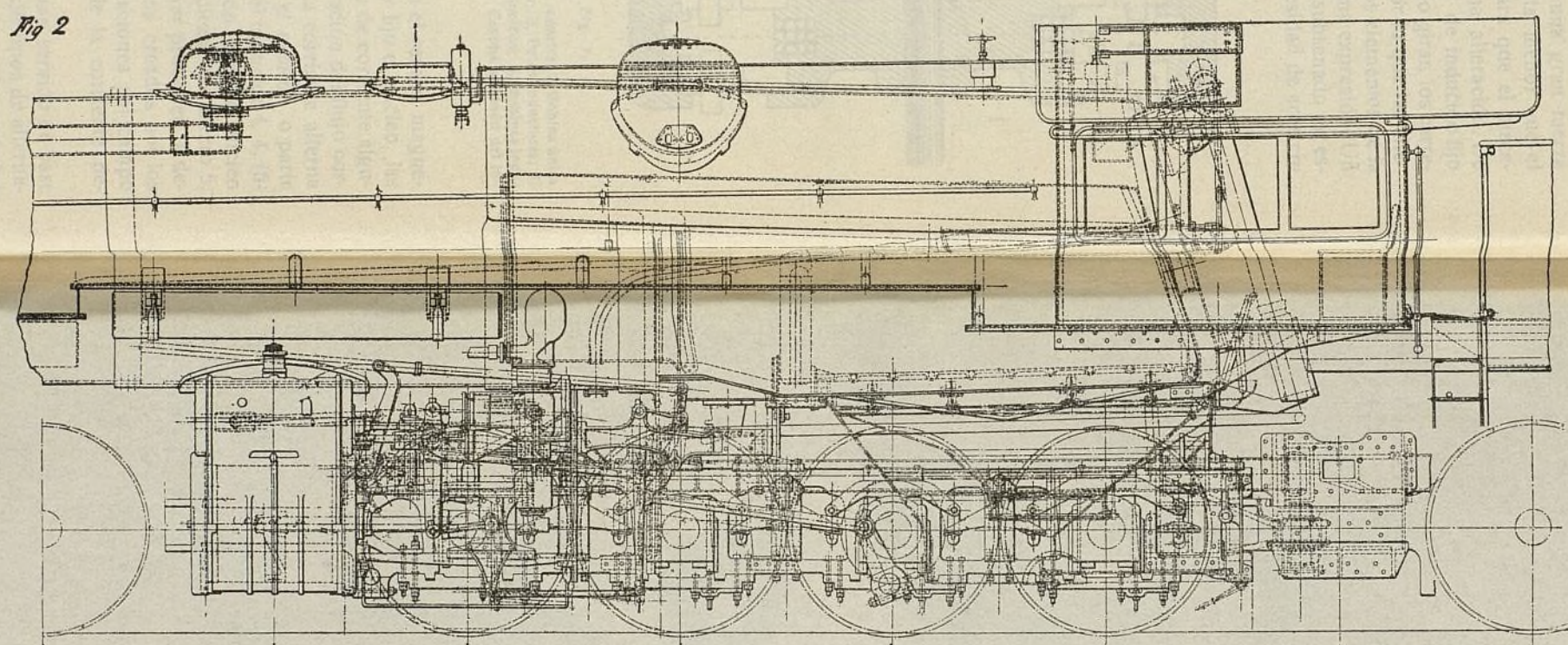
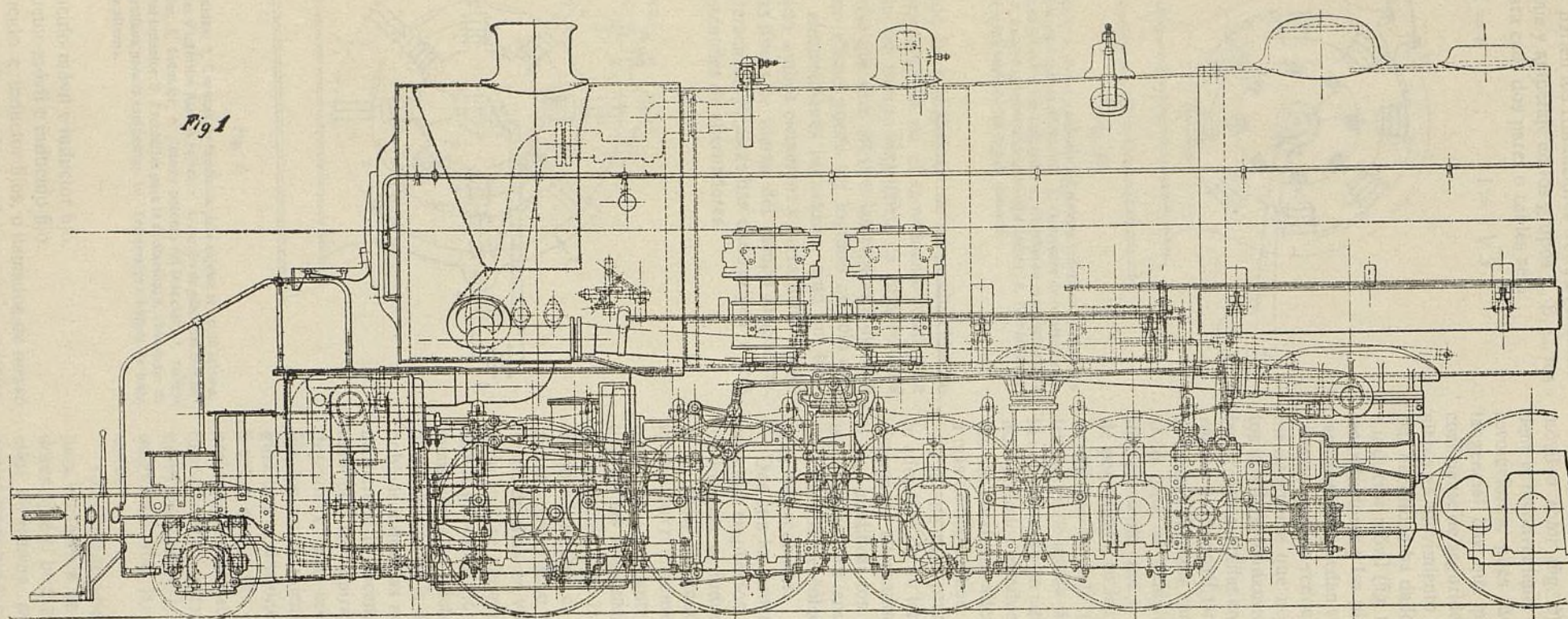
ido
do,
de
erza
e el
eca-
De
fijo
urre-
alte-
de la
Un
n es-
s co-

6
4
5
3

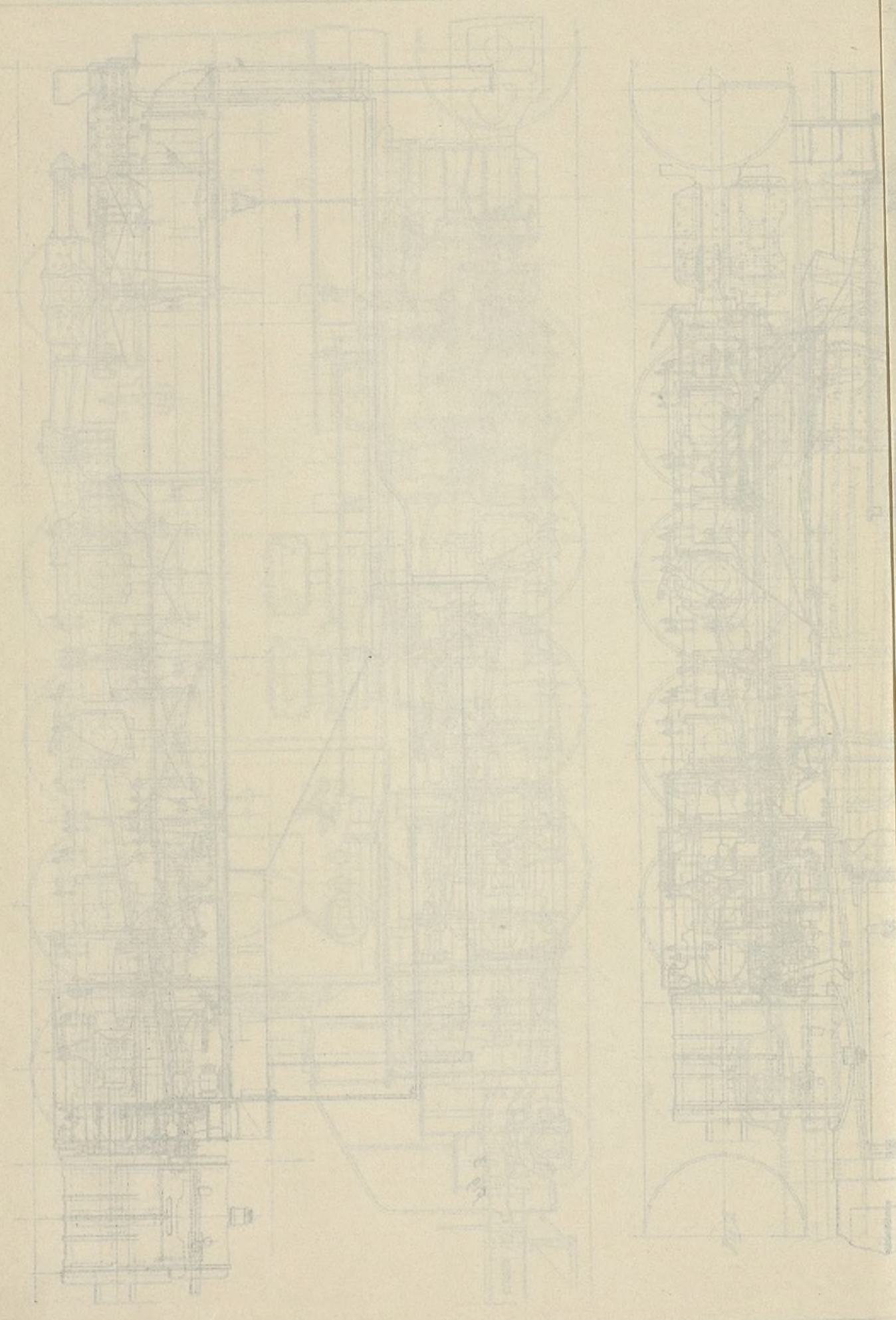
na única
tores; 4,
nas indu-
n del in-

magné-
eo, las
e algu-
jo cor-
alterna
o parte
t, 4, (fi-
núcleo
ierro 5,
n la de-
por los
campo
nte de-

de base
alterna-
a, todos
de los

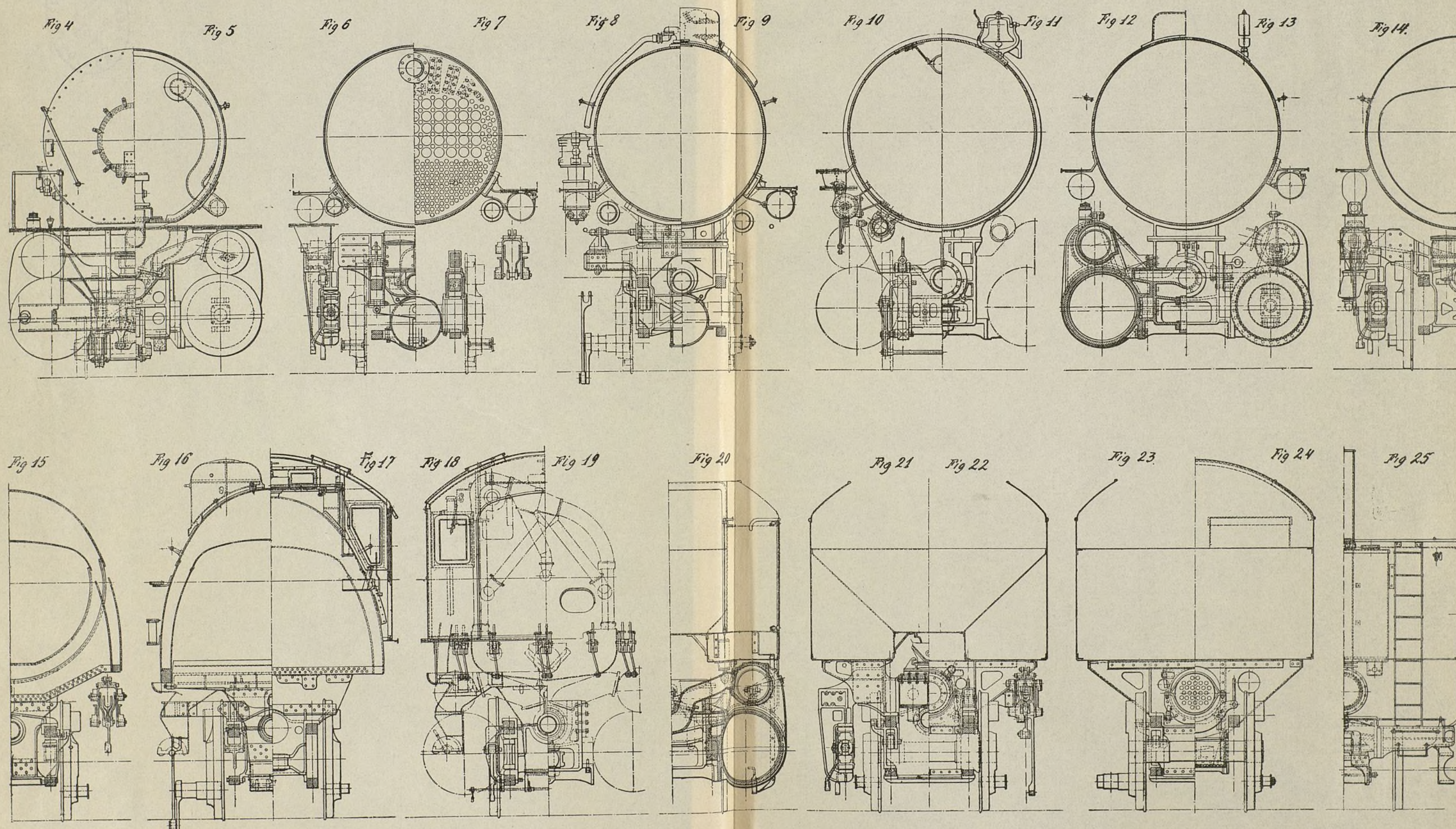


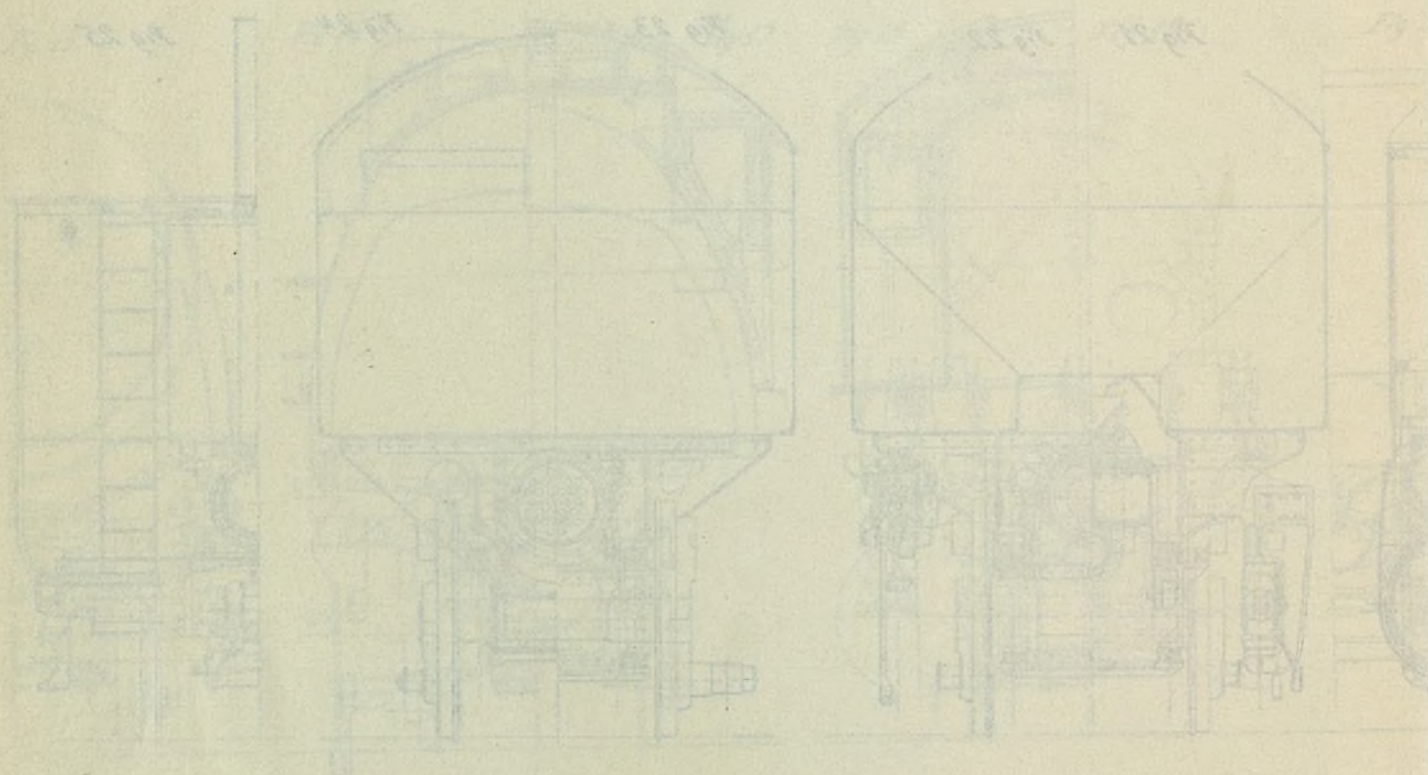
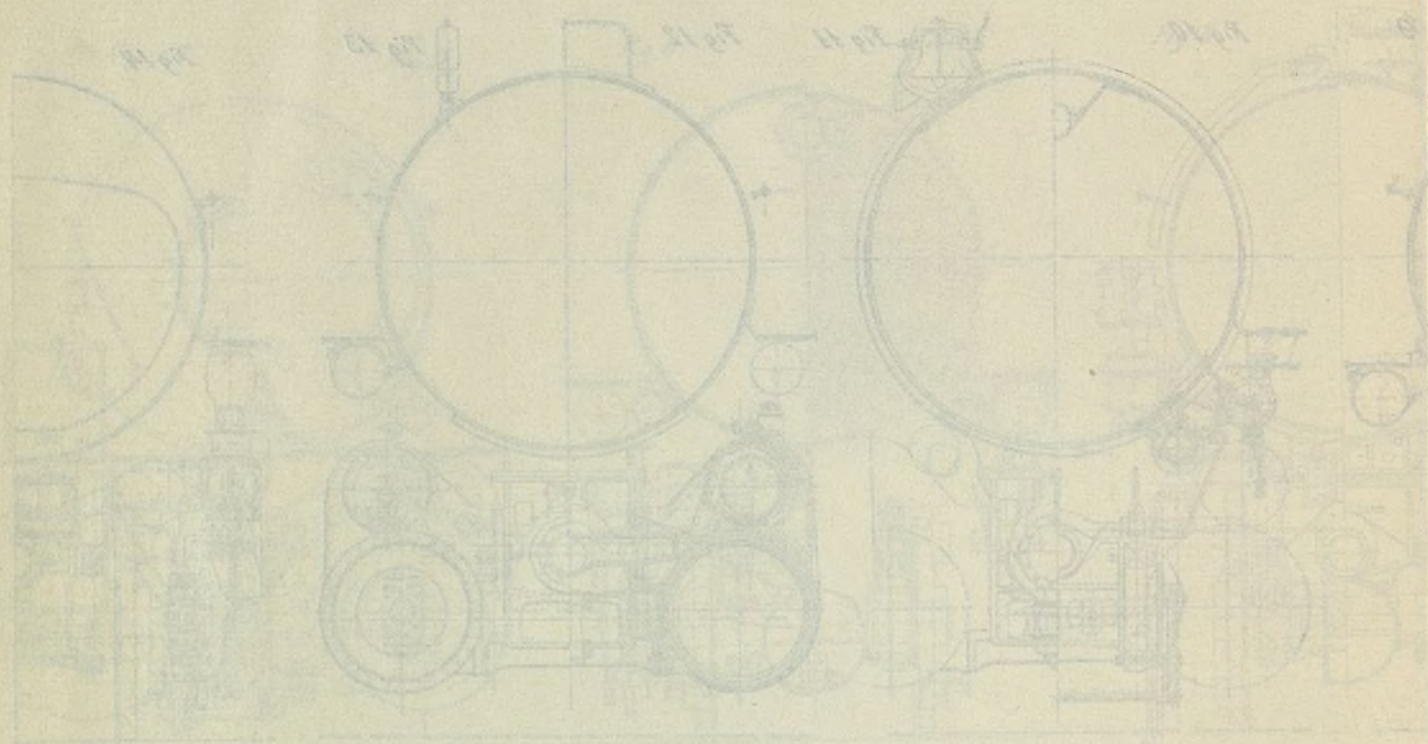
1.- Locuciones correspondientes al tipo 2-3-3-3-2



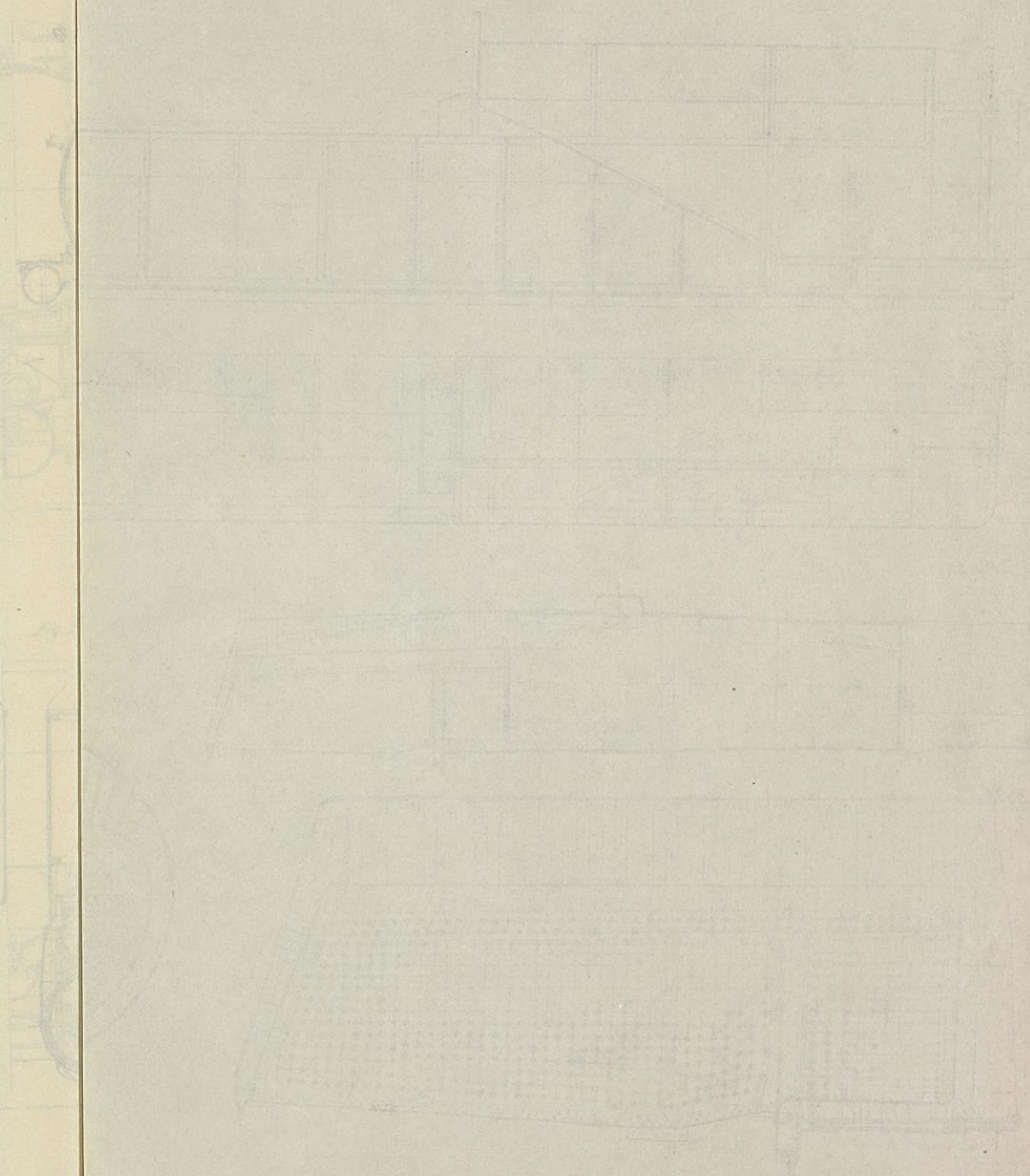
W. Locomotora compound

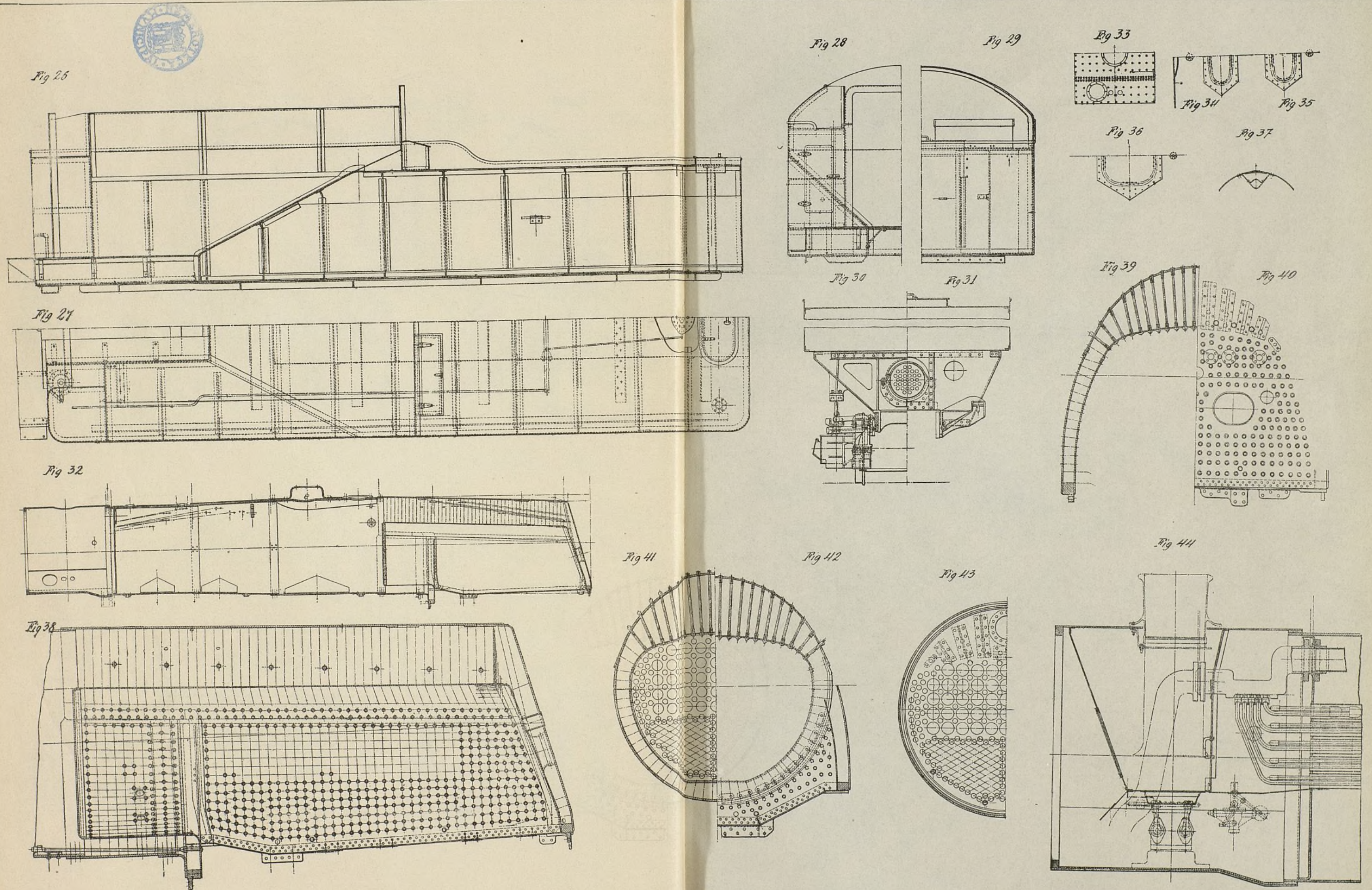






III - Locomotora compound





ALTERNADOR TRIFASICO DE 100 KILOVATIOS

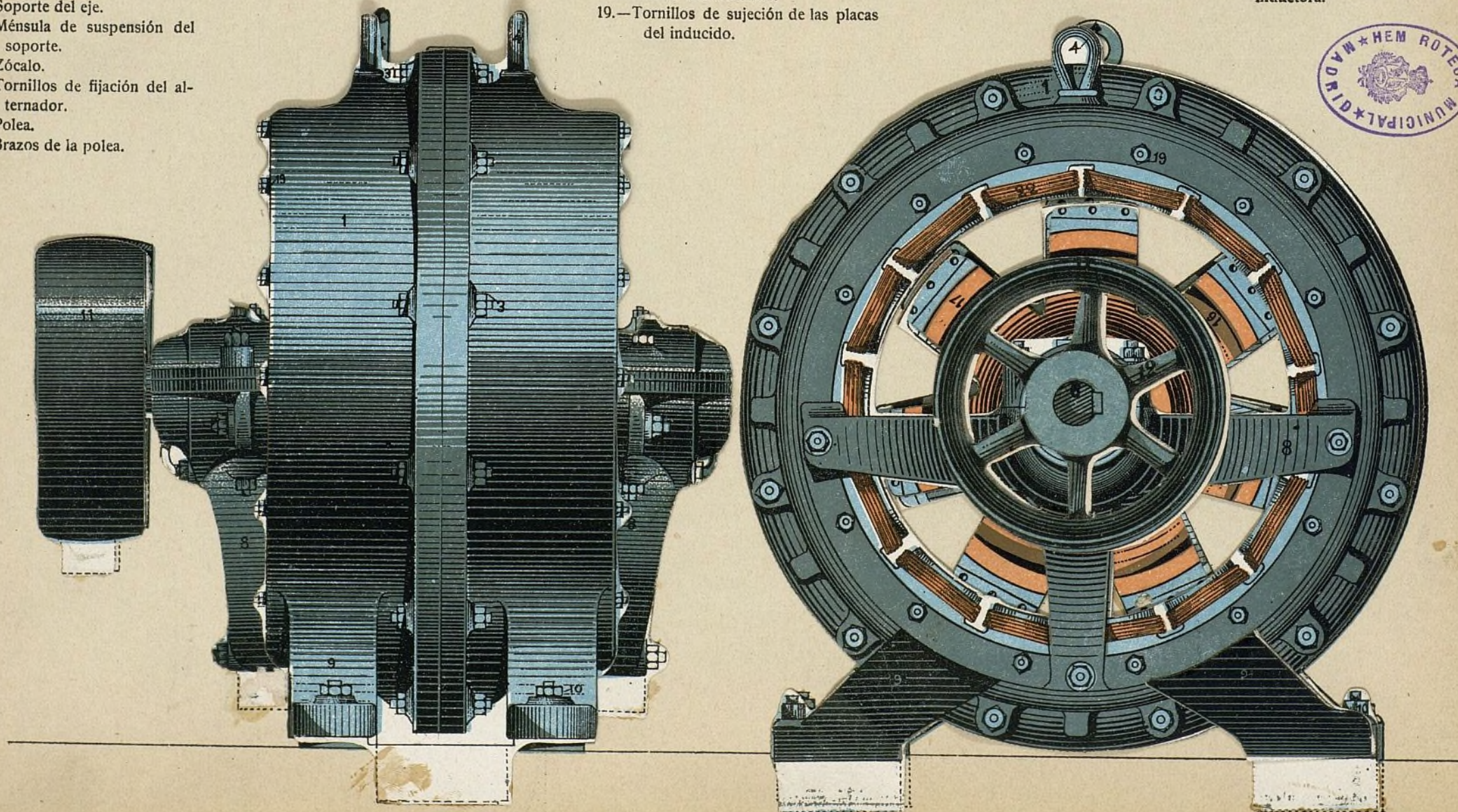
N.º 37

ESCALA 1:10

- 1.—Envolvente.
- 2.—Orificios de ventilación.
- 3.—Tornillos de cierre de la envolvente.
- 4.—Anillas de transporte.
- 5.—Tapas laterales.
- 6.—Eje de rotación.
- 7.—Soporte del eje.
- 8.—Ménsula de suspensión del soporte.
- 9.—Zócalo.
- 10.—Tornillos de fijación del alternador.
- 11.—Polea.
- 12.—Brazos de la polea.

- 13.—Cojinete de los soportes.
- 14.—Anillos de engrase continuo.
- 15.—Espita para sacar el aceite.
- 16.—Núcleo del inductor.
- 17.—Polos del inductor.
- 18.—Núcleo del inducido.
- 19.—Tornillos de sujeción de las placas del inducido.

- 20.—Bobina inductora.
- 21.—Taladros para colocar las bobinas inducidas.
- 22.—Bobinas inducidas.
- 23.—Aislante del armazón de la bobina inductora.



Ayuntamiento de Madrid

MODELO DESMONTABLE

Como todos los alternadores el modelo desmontable que acompaña a este número consta de la parte fija o *estator*, y la parte móvil o *rotor*, estando la primera formada por las bobinas inducidas, y la segunda por el núcleo del inductor.

Estator.—La parte fija o estator está formado por armazón o envoltente, bobinas inducidas y zócalo, carrête inductor y como accesorios los soportes para el apoyo del eje de rotación del *rotor* o parte móvil.

El armazón o envoltente del alternador está formado por dos piezas simétricas (1) cilíndricas en cuyo interior sobresalen una serie de salientes (22) que forman los núcleos de sostén de las bobinas inducidas, presentando dos partes salientes (9) para su apoyo en el suelo; en la parte superior llevan una argolla (4) para facilitar el traslado del aparato una vez montado. Ambas piezas cilíndricas van reunidas por una serie de tornillos (3), colocados en una corona de fundición, fija en cada semicilindro (1). El zócalo o base del al-

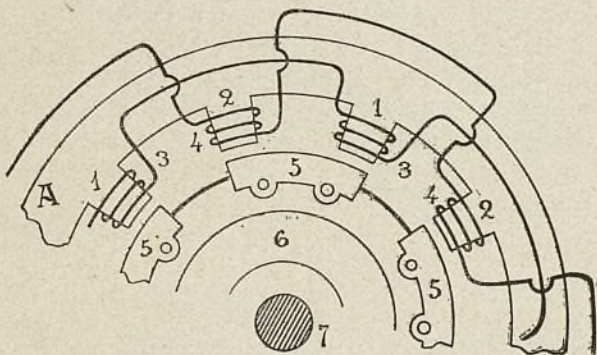


Fig. 8.

A, Llantia de láminas de hierro dulce; 1, Polos inductores; 2, Polos inducidos; 3, Bobinas inductoras; 4, Bobinas inducidas; 5, Armaduras giratorias; 6, Núcleo o polea móvil; 7, Eje de rotación.

ternador lo forman los cuatro pies (9), que se apoyan directamente sobre el piso y se sujetan mediante los pernos (10) de anclaje o bien pueden ser colocados sobre carriles tensores a fin de corregir fácilmente los alargamientos que experimentan las correas transmisoras del movimiento. Intimamente unido al armazón o envoltente van los soportes para el eje del rotor cuya forma y disposición varía según las casas constructoras. En el modelo que describimos los soportes son en número de dos, y del tipo fundamental de engrase continuo mediante anillos rozantes. El soporte en sí está sostenido por tres brazos (8), dos de ellos situados según un diámetro y el tercero perpendicular a los otros dos, sujetos con tornillos a las bases exteriores de los cilindros envoltentes.

Los soportes de engrase continuo están formados por dos cojinetes (13), de los cuales el inferior es de una sola pieza, y el superior de tres espaciadas, lo suficiente para que entre ellas puedan moverse libremente dos aros de cobre (14) de mayor diámetro que el eje (9). La parte inferior está suspendida sobre un depósito (7) lleno de aceite, que lleva lateralmente un pequeño tubo de nivel para indicar la altura del líquido.

La parte fundamental del estator está compuesta por las bobinas que constituyen el órgano más impor-

tante del alternador, las cuales están formadas por un conductor de cobre, suficientemente aislado para las tensiones deseadas, y que va arrollado en las partes salientes (22) que hemos dicho se obtenían al fundir la envoltente o armazón (1).

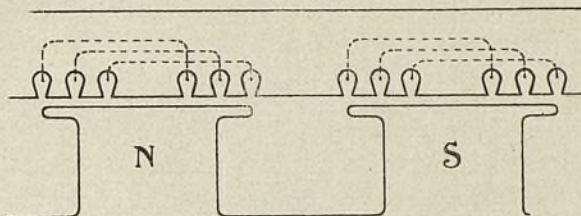


Fig. 9.

Finalmente, suspendido en un gran cilindro de una sustancia aislante (23) hay otro carrête de gran diámetro cuyo eje coincide con el de rotación del alternador y que, por estar fijos los extremos del conductor que lo forma acaban en dos terminales situados en la envoltente.

Mediante esta disposición quedan suprimidos por completo los colectores, con lo cual todo desperfecto producido por las chispas, que forzosamente se producirían de ser algo elevado el voltaje, queda por completo anulado.

Rotor.—Es uno de los más sencillos que se conocen, ofreciendo la ventaja de la imposibilidad absoluta de averías a que están tan propensos los otros tipos conocidos.

Consta de un eje cilíndrico (6) apoyado sobre los dos cojinetes (13), siendo su longitud mayor de la distancia comprendida entre ellos, a fin de asegurar su apoyo y de que presente un saliente lateral al cual acunar la polea (11), receptora del movimiento mecánico.

En su parte central o sea en la comprendida entre los dos apoyos (13) el eje lleva acunado dos piezas de fundición (16), de forma simétrica, presentando en su contacto una especie de garganta de diámetro algo menor que el carrête (23) fijo en la envoltente o armazón (1).

Junto a sus bases externas las dos piezas (16) presentan en sentido radial una serie de brazos (17) simé-

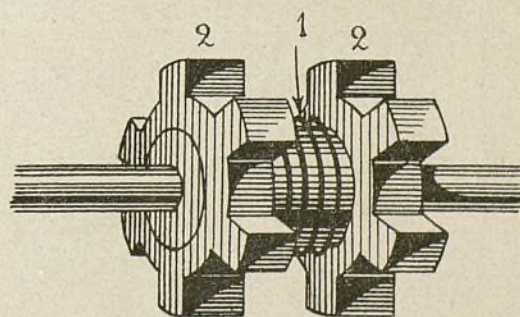


Fig. 10.

tricos que hace que esta parte del rotor afecte la forma de dos estrellas, unidas por una de sus caras, sin que exista superposición de rayos o brazos, los cuales van terminados en sus puntas con paquetes de planchas de hierro, aisladas y sujetas a la fundición (16) mediante

un ensamble a cola de milano y con pernos de sujeción; el conjunto afecta la disposición de la figura 10.

Funcionamiento.—Montado el alternador, para lo cual será suficiente colocar el eje (6) sobre los apoyos (13) y el carrete (23) en la garganta de la pieza (16), estará en condiciones de recibir energía mecánica para ser transformada en eléctrica siempre y cuando se posea energía eléctrica en forma de corriente continua para producir la excitación.

Supongamos poseemos esta energía y que el carrete (23) esté unido a una pequeña dinamo o a una batería de acumuladores; es evidente que al circular una corriente continua por (23) se producirá un campo galvánico que producirá una imanación del núcleo (16). El imán así formado, es lógico que siempre tendrá su polaridad sobre las mismas bases, por lo que podremos admitir que siempre serán positivos todos los rayos de una de ellas y negativos las situadas en el otro. Estos campos magnéticos serán constantes de serlo la corriente excitadora, por lo cual será imprescindible hacerlos girar si queremos que el flujo de fuerzas recibido por las bobinas (22) fijas en el estator produzcan una corriente.

Considerado aisladamente el núcleo (16) el flujo magnético va de los rayos de una base a su rayo homólogo de la otra marchando las líneas de fuerza en una dirección paralela al eje de rotación.

De haber tantas bobinas inducidas en cada corona como radios de polos y de estar ellas arrolladas todas en la misma dirección y reunidas en serie, las corrientes

que se formarían al girar los polos del rotor inductor, serían todas del mismo sentido, "por lo que la corriente que se obtendría sería única y por lo tanto monofásica.

Si existiesen doble número de bobinas inducidas en el *estator* que polos tuviese cada base del *rotor* inductor, y se distribuyesen en dos grupos independientes, tomados en orden alternado, se obtendrán dos corrientes alternas "decaladas, formándose así un sistema bifásico.

Si ahora, concretándonos al caso que describimos, colocamos tres series de bobinas independientes entre sí (fig. 9), obtendremos un sistema trifásico.

Admitiendo la existencia de los tres grupos de bobinas (22) colocadas en el *estator* o parte fija, es evidente que al llegar una corriente continua al carrete inductor (23) del rotor se producirá la imanación de los polos (17) de su núcleo y el flujo magnético cortará a las citadas bobinas del inducido.

Aplicando a la polea (11) una energía mecánica (mediante una correa), el eje (9) girará, y en su movimiento arrastrará al núcleo (16) que lleva las masas polares (17). Al girar esta pieza, el flujo magnético que cortará a las bobinas inducidas (22) será variable, por lo que la dinamo creará la corriente alterna que se deseaba.

Los únicos cuidados que exige el entretenimiento de un alternador son los referentes a la ventilación y a su perfecto engrase, ambas cosas perfectamente alcanzadas en el tipo descrito, por los detalles de construcción que se indican en la figura desmontable.

ANTONIO FERRER, Ingeniero.

Locomotora compound articulada del tipo 2-8-8-8-2

(Véanse los planos de las láminas centrales)

Esta locomotora, construída por Mr. G. R. Henderson, de los talleres Baldwin, de Filadelfia, es la más potente que existe actualmente en el mundo, ya que desarrolla en la barra de tracción, según el dinamómetro, una fuerza de 130.000 libras. Comprende tres secciones articuladas, siendo por esta razón tal su longitud que, en las adjuntas ilustraciones, ha debido ser representada en varias fracciones. La figura 1 es una vista longitudinal de la sección anterior, posteriormente a la primera articulación. La figura 2 representa la segunda sección y la figura 3 la tercera, que constituye realmente el tender de la locomotora.

La segunda sección está sujeta a la caldera en la parte posterior de la caja de fuego. La porción anterior, pivotada sobre la segunda, es móvil, pudiendo describir un arco de círculo sobre raíles dispuestos al efecto debajo del cuerpo de la caldera. La tercera sección está, de igual modo, pivotada sobre la segunda.

Las figuras 4 a 11 son relativas a la 1.ª sección, siendo la figura 4 una vista anterior de dicha porción de la máquina, mientras que las figuras 5 y 6 son cortes pasando por la caja de humo, el primero de estos en un punto próximo al par anterior de ruedas motrices. La figura 7 abarca la parte que comprende el segundo par de ruedas motrices y la figura 9 la porción contigua al tercer par de ruedas del primer grupo. Las figuras 9 y 10 representan la región próxima al cuarto par

de ruedas y la figura 11 la articulación. Las figuras 12 a 19 son relativas a la primera y segunda parte de la máquina, siendo las dos primeras, cortes hechos por el par de cilindros intermedios. Las vistas 14 y 15 han sido tomadas entre el primer y el segundo par de ruedas motrices, mirando hacia adelante y hacia atrás respectivamente. La figura 16 es una sección por el tercer par de ruedas, mirando hacia adelante; la figura 17 es también una sección, hecha más allá de la extremidad de los marcos. La figura 19 es una sección por la articulación posterior.

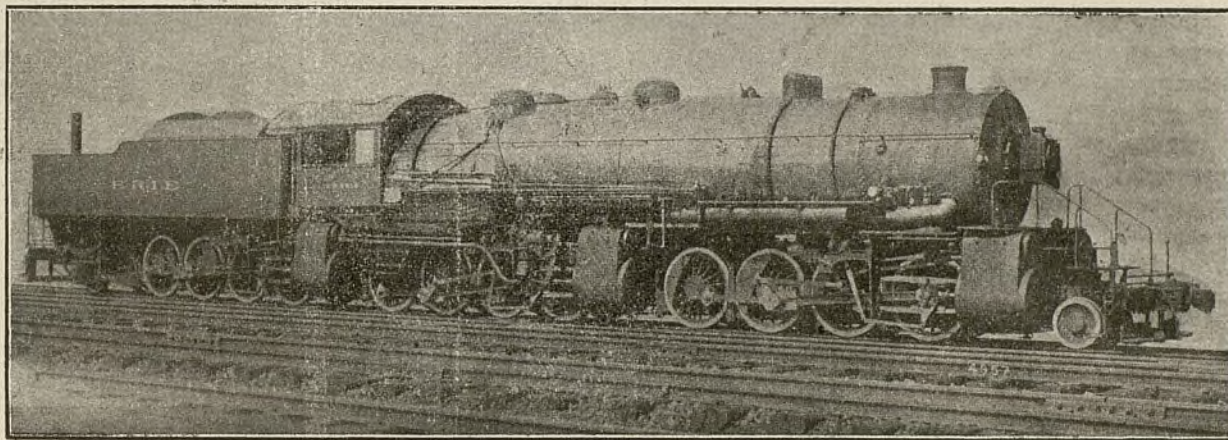
Las figuras 20 a 31 son relativas al tender. Las figuras 20, 21 y 22 son secciones pasando por los cilindros y el movimiento. Las vistas 23 y 24 están tomadas respectivamente en un punto próximo a las ruedas motrices principales y cerca del par de ruedas remolcadas acopladas. En la figura 25 está representada la parte remolcada del tender. El depósito está figurado en sección longitudinal, plano y elevación en los dibujos 25 a 29, mientras la figura 30 es una sección transversal hecha en un punto inmediato anterior al tren de remolque; la figura 31 es una sección pasando por la extremidad posterior del depósito.

Esta locomotora es del tipo *compound* con dos cilindros de alta presión y cuatro cilindros de baja, todos del mismo diámetro y construídos según el mismo modelo. Los cilindros de alta presión son los

del centro. El vapor llega a estos cilindros desde la cúpula colocada casi verticalmente encima de ellos, mediante la tubería que conduce a la caja de humo, atravesando luego el recalentador y bajando finalmente a lo largo de la parte exterior del cuerpo de la caldera por las tuberías visibles en la figura 1. El escape está repartido entre las unidades anterior y posterior. La parte que corresponde al cilindro de alta presión del lado derecho es conducida hacia el par anterior de cilindros por una ancha tubería provista de juntas de expansión; el escape del cilindro de alta presión del lado izquierdo es llevado del mismo modo al par posterior de cilindros, en la sección remolcada. El escape de los cilindros de baja presión anteriores es conducido mediante una tubería pivotada sobre la caja de humo donde sirve para producir el tiraje. En cuanto al escape de los cilindros posteriores de baja presión, es conducido a un calentador de agua de alimentación que se extiende debajo del depósito del tender, estando dispuesta la elevación del líquido en la parte re-

que es objeto de esta descripción resulta claramente de las figuras de las láminas del centro, en que 12, 18 y 19 muestran la disposición del engranaje de distribución sobre la placa posterior de la caja de fuego. Como puede verse en los dibujos que representan la extremidad anterior del tender, el piso del espacio destinado a depósito de carbón va provisto de una tolva que desemboca encima de un carril por el cual el carbón es transportado del tender al cargador. La figura 21 muestra esta disposición en sección.

La locomotora de que se trata, como se indicó ya, es la más potente que se ha construido hasta ahora. En los ensayos que han puesto en evidencia su extraordinaria potencia, pudo arrastrar, detrás del tender, una carga de 17.912 toneladas sobre una pendiente de 0,09 por ciento. Esta carga la constituye un tren de 1,6 millas de largo, compuesto de 250 vagones de acero, de 50 toneladas, además del carro en que iba montado el dinamómetro. Este tren recorría la indicada pendiente con una velocidad de 14 millas por hora; los diferentes



Vista general de la locomotora.

molcada de dicha sección de la máquina, en la forma que se ve en las figuras 3 y 25. Este recalentador está representado en sección por los dibujos 23, 24, 30 y 31.

Los engranajes de las válvulas, del tipo Baker son intercambiables, siendo las válvulas de los émbolos de admisión interna. El cierre de paso va ajustado automáticamente mediante un mecanismo de reversión del tipo Ragonnet; los distintos movimientos están bajo la dependencia de un engranaje de reversión (figs. 1, 2, 3 y 10). Hay una válvula de arranque para la admisión de vapor en los cuatro cilindros de baja presión.

Forman parte de la máquina un carro delantero y un carro trasero, cada uno de dos ruedas; el primero es del tipo de apoyo central y el segundo del tipo de apoyo lateral, con cubos exteriores. El tren delantero está equilibrado con el primer grupo de ruedas motrices mediante la viga cruzada de la figura 6; el segundo lo está con el tercer grupo de ruedas motrices. En cuanto al grupo central de ruedas, forma por sí solo un conjunto equilibrado.

Como es natural en una locomotora de esta potencia, es absolutamente indispensable el empleo de un cargador mecánico para la alimentación del horno. La especial disposición del cargador de la máquina

operarios o agentes que iban en él se hallaban en constante comunicación por medio de un teléfono.

Sus características son las siguientes:

| | |
|---|--|
| Cilindros: dos de alta presión, de . . . | 36 por 32 pulgadas. |
| » cuatro de baja presión, de . . . | 36 por 32 » |
| Válvulas: tipo de émbolo, diámetro . . . | 16 pulgadas. |
| Fuerza de tracción máxima calculada . . . | 160.000 libras. |
| Tracción al dinamómetro | 130.000 » |
| Ruedas motrices, diámetro | 63 pulgadas. |
| » » cubos | 11 pulg. × 13 pulg. ¹ / ₁₆ |
| Ruedas del carro anterior, diámetro . . . | 33 ¹ / ₂ pulgadas. |
| » » posterior » | 42 » |
| Caldera, diámetro mínimo | 94 » |
| » longitud del cuerpo | 28 pies 2 pulg. ³ / ₆ |
| » » de los tubos | 24 pies. |
| » n.º de tubos de 2 ¹ / ₄ pulg. | 326 » |
| » » de » de 5 ¹ / ₂ » | 53 » |
| Superficie de calefacción, tubos | 6.418 pies cuadrados |
| » de » » curvos | 88 » » |
| » de » cámara de combustión | 108 » » |
| » de » total | 6.886 » » |
| » de recalentación | 1.584 » » |
| » de rejilla | 94 » » |
| Presión de trabajo | 210 lib. p. pulg. cuad. |
| Base de ruedas, total | 90 pies cuadrados. |
| » de » de tracción | 71 » 6 pulgadas. |
| » de » rígida | 16 » 6 » |
| Longitud total | 102 » 9 ¹ / ₂ » |
| Peso sobre ruedas motrices | 336'42 toneladas. |
| » total | 377'25 » |



FOTOGRAFÍA PRÁCTICA



..... DIRECTOR DE ESTA SECCIÓN: J. BALTÁ DE CELA

La conservación de los reveladores fotográficos

Es de todos conocida la misión de los baños reveladores fotográficos, a saber, reducir al estado de plata metálica, el bromuro argéntico impresionado por la luz. Se trata, pues, de agentes reductores y como tales presentan una gran afinidad para el oxígeno, al contacto del cual forman distintos cuerpos colorados, o dicho en otros términos, se oxidan.

Tal oxidación tiene lugar, sea el revelador líquido o sólido, desde el momento que se efectúa la absorción de oxígeno. La conservación de los reveladores fotográficos será tanto más limitada, en consecuencia, cuanto más fácilmente se encuentre en contacto con el oxígeno.

De otra parte, como dicho contacto es más posible en forma líquida que en forma sólida, resulta de ello que los reveladores en solución, se oxidan mucho más rápidamente que cuando se hallan en estado sólido.

Ocorre precisamente que el aire atmosférico proporciona en gran parte el oxígeno necesario para la aludida oxidación; de ello podemos convencernos fácilmente preparando dos soluciones de un mismo revelador y en idénticas proporciones, utilizando para una de ellas el agua ordinaria y para la otra agua previamente hervida. Conservando ambas soluciones del mismo modo, se observa que la solución preparada con el agua ordinaria se altera mucho más rápidamente que la otra, de tal suerte, que la conocida recomendación de emplear el agua hervida para preparar los baños reveladores se halla plenamente justificada.

Dicha oxidación podrá acelerarse y también retardarse sensiblemente mediante determinados procedimientos; si no tuviésemos estos últimos a nuestra disposición tendríamos que renunciar totalmente al empleo de los reveladores orgánicos.

Los álcalis activan la oxidación de las soluciones reveladoras. Los baños reveladores que contienen un álcali libre y que se preparan mediante la mezcla de dos soluciones diferentes, se conservan mucho menos después de efectuada la mezcla, que teniendo las dos soluciones por separado.

Para disminuir o retardar la oxidación, precisa recurrir a los llamados preservadores. Para que éstos llenen perfectamente bien su cometido, no han de ejercer la más pequeña nociva acción sobre el agente revelador propiamente dicho y además han de disolverse fácil y completamente, es decir, mezclarse con la solución reveladora sin formar con ella ningún compuesto colorado insoluble por la absorción del oxígeno.

El gas sulfuroso es un excelente preservador; se trata de un producto bastante inestable y que combinándose con el oxígeno del aire forma fácilmente nuevos compuestos. Su afinidad para el oxígeno es mucho mayor que la que tienen las sustancias reveladoras y

cuando aquel producto ha sido añadido a las soluciones de estas últimas, acapara en provecho propio todo el oxígeno del aire y preserva al revelador de la oxidación, muy especialmente cuando se conserva en frascos bien tapados. Con la potasa, sosa o acetona, el gas sulfuroso forma combinaciones de sales fácilmente solubles en el agua. Aún en el caso de hallarse combinado, el gas sulfuroso presenta la tendencia de unirse al oxígeno, de tal suerte, que sus sales o sus combinaciones resultan excelentes preservadores, análogos al propio gas sulfuroso.

Las sales que forma el gas sulfuroso son los sulfitos, resultando en consecuencia los sulfitos sódico, potásico o de acetona, según sea el álcali que haya entrado en la combinación.

Además del ácido sulfuroso existen cierto número de sustancias que se emplean igualmente como preservadores y entre ellas se encuentra el ácido cítrico. Pero el empleo de este ácido, se limita casi exclusivamente para el pirogalol. El ácido pirogálico es muy sensible a la acción de los álcalis; en presencia de estos últimos ennegrece rápidamente, mientras que en presencia del ácido cítrico se conserva durante mucho tiempo. Es preferible por lo tanto conservar el pirogalol en solución cítrica hasta el momento de su empleo. De otra parte, como el sulfito sódico, puede acabar por tener cierta reacción alcalina a consecuencia de una oxidación parcial, será de suma utilidad adicionar una pequeña cantidad de ácido cítrico a las soluciones de sulfito y ácido pirogálico.

Las soluciones de sulfito que acabamos de citar, no son únicamente agentes preservadores, sino que desempeñan otro papel en la mayor parte de reveladores. Este último se debe a las propiedades que adquieren las sales, motivadas por algunas impurezas de los productos, por alguna oxidación parcial y también por la naturaleza de los cuerpos que entran en combinación y de las particulares propiedades de dichos cuerpos que se combinan con el gas sulfuroso. Tanto es así, que un sulfito que parece tener reacción neutra, puede presentar reacción alcalina en mayor o menor escala. El metabisulfito potásico puede abandonar una parte de su ácido sulfuroso y perder así parcialmente su energía, mientras que el sulfito de acetona dejando en libertad en la solución reveladora cierta cantidad de acetona libre, ésta se comporta como un verdadero álcali, influyendo sobre la marcha del desarrollo, del mismo modo como se portan los últimos. Para tener un revelador que se conserve perfectamente, han de conocerse muy bien las propiedades particulares del reductor y del preservador y tenerlas en cuenta.

Los diversos agentes reveladores al estado seco o en sencillas y simples soluciones acuosas, difieren considerablemente bajo el punto de vista de la conservación sin que esta última parezca tener ninguna relación con la constitución química del reductor ni con su energía reductora.

Sin tener en cuenta la conservación propia de los

diversos reveladores, se les podría añadir un tanto por ciento fijo de substancia preservadora; pero ello en la práctica no es posible por varias razones. Tomemos como ejemplo el sulfito sódico, uno de los productos más empleados como preservadores y he aquí lo que podremos observar.

Si el sulfito no es absolutamente puro, precisará que lo tengamos en cuenta, pues podría tener reacción débilmente alcalina. Esta reacción no presenta importancia para los reveladores que funcionan con un álcali y que exigen la adición de este último para poseer toda la energía reveladora, pero podría aquélla constituir un inconveniente gravísimo con los reveladores que funcionan con el sulfito tan solo, sin adición de álcali.

Debe también tenerse en cuenta que el sulfito sódico posee la propiedad de disolver el bromuro y muy especialmente el cloruro de plata, existiendo varios autores que aseguran que esta plata disuelta es la causa del velo dicróico que algunas veces se produce sobre las placas. Cuando se emplea un revelador que actúa lentamente, si el baño contiene una fuerte proporción de sulfito sódico, se corre grave riesgo de ver formarse dicho velo dicróico.

El metabisulfito potásico es un producto del cual no es fácil determinar exactamente su acción preservadora, pues abandona muy fácilmente una parte de su ácido sulfuroso activo. Cuando dicho metabisulfito contiene aun todo su ácido sulfuroso, una parte de éste se combina con el álcali libre del revelador. Si no existe dicho álcali como en el caso del revelador al amidol, el baño de desarrollo marca una reacción ácida y su acción se halla algo retardada. Cuando se prepara un revelador al amidol con el metabisulfito potásico, precisa añadirle una débil cantidad de carbonato sódico de manera que lo neutralice y resulte el conjunto total con debilísima reacción alcalina.

En la preparación de los baños reveladores alcalinos en una sola solución, debe igualmente tenerse en cuenta que una parte del álcali libre es necesaria para la neutralización del metabisulfito y debe ser aumentada en consecuencia la cantidad de álcali empleado para la preparación del baño. Según Von Hübl, precisará doblar la cantidad de álcali empleando el carbonato potásico, aumentarla de un tercio con la sosa cáustica y de una mitad si se toma la potasa cáustica.

El sulfito de acetona se comporta de un modo muy especial; actúa absolutamente como un bisulfito y posee un poder preservador considerable, unas 8 á 10 veces más elevado que el sulfito sódico. Marca una reacción ácida y por lo tanto disminuye considerablemente el poder reductor del amidol, de manera que en este caso será indispensable neutralizar el baño adicionando un poco de carbonato sódico.

Con los reveladores alcalinos, la neutralización se opera por sí sola cuando se añade el álcali a la solución reveladora. Dicha neutralización tiene por efecto poner en libertad la acetona, cual producto obra como si fuera un álcali, de suerte que no hay necesidad de aumentar la proporción de este último como ocurriría en el caso de emplear el metabisulfito potásico.

Las soluciones reveladoras que contienen álcali libre, se conservan mucho menos estando combinadas que conservándolas por separado. Cuando se quiera aumentar la duración de la conservación de un revela-

dor en baño único, es necesario utilizar soluciones de reserva lo más concentradas posibles. El revelador en pasta a la glicina según la fórmula Hübl, se conserva extraordinariamente durante mucho tiempo. Independientemente del agente preservador, la naturaleza del álcali ejerce determinada acción sobre la conservación de las soluciones reveladoras. Los carbonatos sódico y potásico proporcionan soluciones que se conservan mejor que las preparadas valiéndose de la potasa, de la sosa o de la litina cáusticas.

La adición de glicerina que algunas veces se ha recomendado para aumentar el tiempo de conservación de los reveladores, no debe efectuarse más que por pequeñas cantidades, pues dicho producto indiferente por sí mismo bajo el punto de vista del desarrollo de la imagen, podría ocasionar un retardamiento físico en la aparición de esta última.

Utilizando baños reveladores en soluciones concentradas, para conseguir la mejor conservación posible, hay que guardar siempre la solución diluida en frascos llenos y bien tapados, cuidando de servirse de agua previamente hervida, y por lo tanto desprovista de aire, para efectuar la dilución de los primeros.

Viraje al fosfato de oro

Un viraje a base de fosfato áurico presenta reales ventajas bajo el punto de vista de la riqueza de tonos que se obtienen y de la conservación de las pruebas viradas. La siguiente fórmula produce buenos resultados:

| | |
|---|-------------|
| Agua destilada | 125 c. cúb. |
| Sol. 5 por 100 de fosfato trisódico | 12'5 » |
| Sol. 10 por 100 de cloruro áurico. | 5 » |

Se mezclan primeramente el agua y la solución del fosfato para añadir seguidamente la solución de oro. Empleando productos puros, la solución queda decolorada a los pocos minutos. No conviene preparar mayor cantidad de baño que el necesario para el día, pues no resulta de larga conservación. El baño fijador será una solución de hiposulfito sódico al 10 por 100, al cual deberá seguir un completo y abundante lavado.

Rápida obtención de una prueba fotográfica

Ocurre en varias ocasiones tener necesidad de obtener, en poco tiempo, una prueba fotográfica que reproduzca un cliché determinado; particularmente en informaciones periodísticas, el ganar algunos minutos representa una importancia enorme.

Para evitar la menor pérdida de tiempo se procede del siguiente modo: Se desarrolla la placa como de ordinario y al salir del baño revelador, se introduce en una solución de ácido acético al 4 por 100, cual líquido detiene instantáneamente la acción del revelador, y a continuación se lava en abundancia.

Previamente se dispone al alcance de la mano, otra cubeta llena de agua, en la cual se tiene preparada una hoja de papel bromuro del tamaño conveniente.

Introducida la placa o cliché en esta segunda cubeta se procura el contacto de aquélla con el papel, de

modo que se efectúe gelatina contra gelatina. Se retira el todo de la cubeta frotando el dorso del papel con la palma de la mano y operando desde el centro de éste hacia los bordes; como quiera que la operación ha tenido lugar dentro del agua, no son de temer las burbujas de aire que podían haber quedado aprisionadas entre las dos superficies gelatinosas.

Se coloca sobre el dorso del papel un cartón negro o un trozo de lienzo encerado al objeto de que no penetre la luz por dicho lado y cuidando de limpiar cuidadosamente la cara del cristal o reverso de la placa se verifica una exposición a la luz artificial.

El tiempo de impresión tendrá que ser más largo que de ordinario, teniendo presente, al efecto, de una parte, que el papel bromuro mojado tiene una sensibilidad menor que el papel seco y bajo otro concepto téngase en cuenta que la placa no fijada no es mucho más transparente que un cristal esmerilado. Por lo general el tiempo de exposición podrá ser cinco veces mayor que el ordinario.

Se desarrolla luego y se fija el papel como de costumbre. Es posible ganar un poco más de tiempo, dejando la prueba algunos minutos en alcohol concentrado y secándola después bajo la influencia de una fuerte corriente de aire producida por un ventilador.

Operando tal como acabamos de indicar se consigue una prueba fotográfica en el mínimum de tiempo posible.

El baño fijador ácido

La objeción admitida por muchos fotógrafos respecto a introducir cualquier compuesto ácido en presencia del hiposulfito sódico, ha ejercido verdadera influencia sobre los operadores, muchos de los cuales rechazan el baño fijador ácido. Desgraciadamente alguna que otra vez hemos visto preconizar fórmulas de baños ácidos que han justificado suficientemente las objeciones hechas a una solución ácida de hiposulfito sódico.

Sin embargo, un baño ácido, correctamente constituido, posee reales ventajas sobre la sencilla solución de hiposulfito para el fijado de las placas, lo mismo que para el de los papeles al bromuro de plata y al clorobromuro. No deberá emplearse jamás, en ningún caso, para fijar papeles de impresión directa.

Un baño fijador ácido, consiste en una solución de hiposulfito sódico a la cual se añade un sulfito ácido. Este último podrá ser o un sulfito alcalino, como el sulfito sódico adicionado de un ácido apropiado, o un sulfito ácido, como son los bisulfitos sódico o potásico. Un sulfito ácido, resulta preferible.

Una excelente fórmula es la siguiente:

| | |
|----------------------------------|------------|
| Hiposulfito sódico | 400 gramos |
| Metabisulfito potásico | 30 » |
| Agua hasta formar | 1 litro |

Dicha solución se prepara fácilmente echando el hiposulfito en un frasco que contenga agua hirviendo y agitando con alguna energía. El hiposulfito puede ser disuelto en una cantidad de agua tal, que se obtenga próximamente 700 c. cúb. de solución. El metabisulfito potásico se disuelve rápidamente en agua fría, si se

ha tenido previamente la precaución de pulverizarlo. Deberá evitarse el empleo del agua caliente. Unos 200 c. cúb. de agua será cantidad suficiente y cuando el metabisulfito se haya disuelto por completo, se añadirá a la solución del hiposulfito sódico; finalmente se completará el volumen de un litro adicionando la cantidad de agua que sea menester. La solución se conserva indefinidamente en un frasco tapado, resultando que cada 100 c. cúb. de aquélla contienen 40 gramos de hiposulfito.

Para el fijado de fototipos negativos se toman:

| | |
|-------------------------------------|---------|
| Solución de reserva citada. | 1 parte |
| Agua | 1 » |

De este modo resultará un baño fijador con el 20 por 100 de hiposulfito sódico.

Tratando de fijar placas diapositivas o papeles al bromuro se tomarán:

| | |
|-------------------------------|---------|
| Solución de reserva | 1 parte |
| Agua | 2 » |

En cada caso se concederá el tiempo necesario para el fijado. Unos 15 minutos se juzgan indispensables, aún cuando mayor tiempo no presenta el menor inconveniente. No existe mayor causa de destrucción o deterioro ulterior de las imágenes fotográficas y de los negativos que un fijado imperfecto. Si el fijado es incompleto, el lavado subsiguiente por cuidado que se tenga resulta sin valor. Las ventajas que presenta el baño fijador ácido que hemos indicado, sobre el baño ordinario y sencillo de hiposulfito sódico son:

1.^a Evitar manchas en los negativos. Trabajando con papeles bromuro o clorobromuro de plata, aún cuando las pruebas no tengan manchas ni coloración cuando son fijadas en el baño ordinario de hiposulfito, resultan siempre mejores empleando el hiposulfito ácido.

2.^a El baño fijador ácido endurece la capa de gelatina. Aún cuando, por lo general, la capa gelatinosa de las placas y de los papeles sea resistente y dura, existe ventaja en emplear el baño ácido. La diferencia es muy notable y se observa durante el lavado que sigue al fijado, especialmente en los tiempos de calor.

3.^a Las placas y las pruebas pueden ser abandonadas largo tiempo en el baño fijador ácido sin temor de ninguna clase.

Se empleará siempre un baño fijador abundante cuidando de que la solución sea recientemente preparada para cada serie de operaciones.

Barniz para las etiquetas

de los frascos de laboratorio

Para evitar la rápida deterioración de las etiquetas puestas sobre los frascos de laboratorio es muy recomendable emplear el siguiente barniz, el cual posee entre otras buenas cualidades la de secar rápidamente.

| | |
|---------------------------------|-------------|
| Alcohol | 960 c. cúb. |
| Sandaraca en polvo. | 400 gr. |
| Alcanfor | 4 » |
| Trementina de Venecia | 10 » |

Aplicaciones de la electricidad á los ejércitos en campaña

No hay duda alguna que entre las innumerables aplicaciones de la electricidad, son las concernientes a ejército y armada aquellas que con mayor intensidad atraen actualmente la atención en los centros técnicos y constructores.

Por un lado tenemos las instalaciones de señales; por otro el alumbrado en campamentos; proyectores y señales lumínicas; telegrafía y telefonía; aprovisionamiento de agua; transportes; talleres de reparaciones, etc., etc., todas ellas interesantes a estudiar, y de reconocida importancia en su aplicación práctica.

Representaría una extensión demasiado grande para este trabajo, el incluir en él, aunque solo fuera por enumeración somera, las instalaciones eléctricas

dimensiones reducidas lo más posible, alto rendimiento y consumo mínimo de combustible.

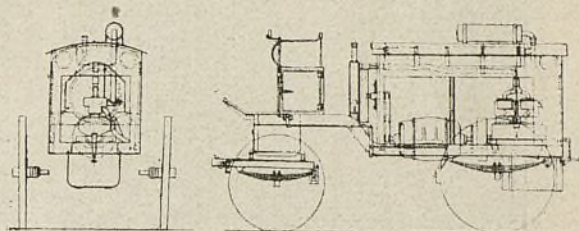


Fig. 2.

Basta un examen ligero de estas condiciones, para comprender cuál debe ser el motor indicado como

base de la central, pues no hay más que uno, el motor de esencia, que reúna todas estas condiciones, indispensable por la más primordial de todas ellas, por la cualidad de transportable que debe reunir la central. Así, pues, constará la central eléctrica de un grupo motor-dinamo; motor alimentado con benzina, benzol, gasolina, etc.; acoplado directamente con la dinamo generatriz de la energía eléctrica necesaria para el funcionamiento de las distintas instalaciones accesorias. La dinamo debe ser de *corriente continua*, por permitir ésta el empleo de acumuladores no sólo para regular la carga en los períodos de máximo consumo, sino para suministro de flúido, por ejemplo a proyectores, en casos de tener parada la central.

Así mismo presentan los motores de corriente continua, para los talleres de reparaciones o maquinaria adjunta al aprovisionamiento, la ventaja grande

de ser regulables en su marcha, con lo cual se obtiene, como es sabido, un servicio mejor y adaptado al objeto a que están destinados.

Otra ventaja indiscutible de la corriente continua

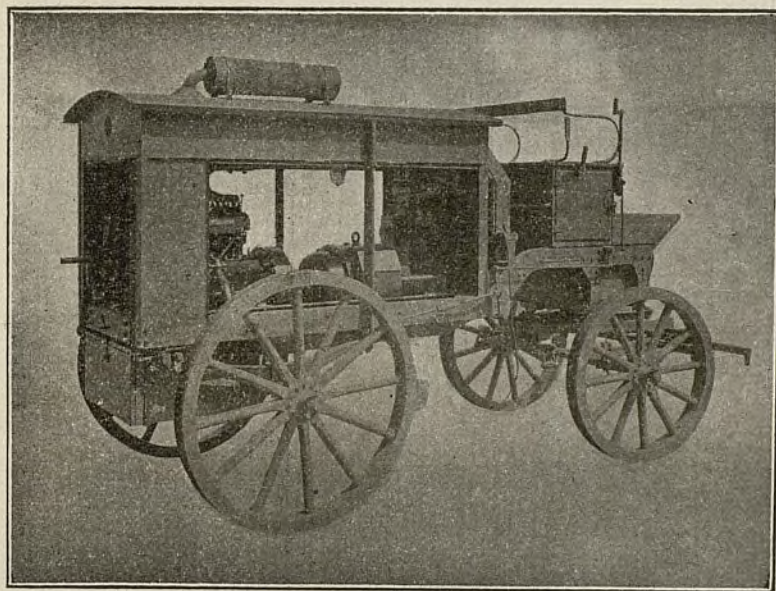


Fig. 1.

modernas en la marina de guerra; por ello vamos a hablar únicamente de las referentes al ejército, en especial de todas aquellas de aplicación inmediata y según el estado actual de la industria y últimos adelantos en este ramo, al ejército en campaña, sea para maniobras militares, sea para movilizaciones y campañas en caso de guerra.

No siendo el objeto de estas líneas, más que el dar una idea de las instalaciones cuya utilización en campaña resultan hoy día ya prácticas, no entraremos en detalles de construcción ni teorías en el funcionamiento que no vienen al caso; describiremos únicamente aquellas instalaciones y aparatos de utilidad indiscutible, a base de las construcciones más recientes y tipos adoptados por los ejércitos en los distintos Estados mejor organizados militarmente.

En primer término, hay que considerar la *estación central*, que como es natural debe reunir las condiciones de ligereza en lo que a su peso se refiere por tener que ser transportable, servicio cómodo y sencillo con todas sus distintas componentes recambiables,

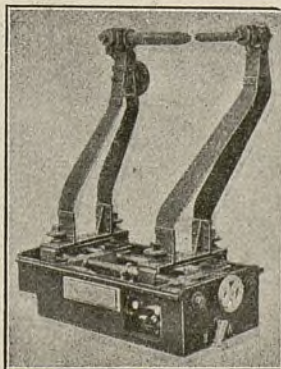


Fig. 3.

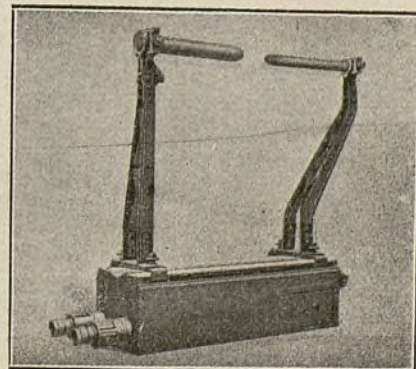


Fig. 4.

sobre la alterna en estos servicios, es la concerniente a la alimentación de proyectores, por la particularidad de formar dicha corriente únicamente cráter en el carbón del polo positivo, con lo cual se obtiene proyec-

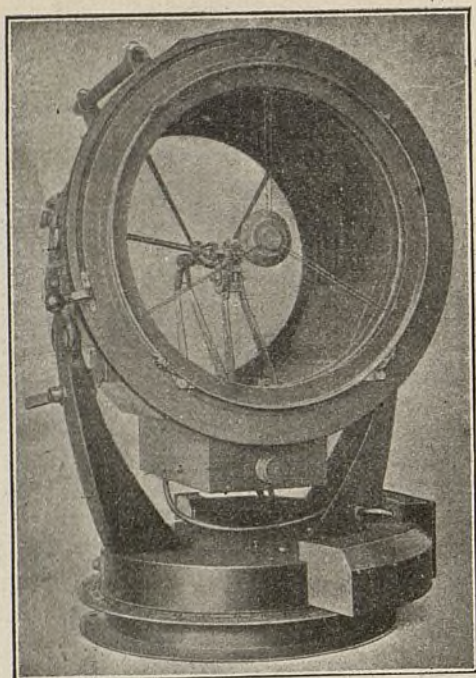


Fig. 5.

ción en un solo sentido, mientras que con corriente alterna formándose cráter en ambos polos, irradia luz

En las figuras 1 y 2 está representada en vista y esquema la central militar completa destinada a servicio general. El grupo electrógeno para la producción de energía está montado sobre un bastidor especial, formado por hierros en **E** y **I** debidamente entramados. Este armazón está unido con el carro, en su parte posterior, por medio de planchas de acero flexibles, mientras que por la anterior descansa en un cojinete de guía, con lo cual se evita influyan de un modo directo sobre la maquinaria las oscilaciones y vaivenes bruscos originados por las desigualdades del terreno durante la marcha.

El motor está emplazado encima del eje posterior del carro; la dinamo en el centro, delante la pared anterior de la caja. Hay además un ventilador para reforzar la acción refrigerante, el cual es accionado por correa, desde la prolongación del eje de la dinamo. El cuadro, instalado en la pared anterior de la caja del carro, lleva todos los aparatos necesarios para el servicio y manipulación del grupo, así como de las distintas líneas distribuidoras de fluido.

Las aberturas laterales pueden cerrarse por medio de persianas metálicas accionadas por sencillos muelles, evitando así cualquier deterioro durante la marcha. Debajo del motor hay una caja grande para herramientas y piezas de recambio.

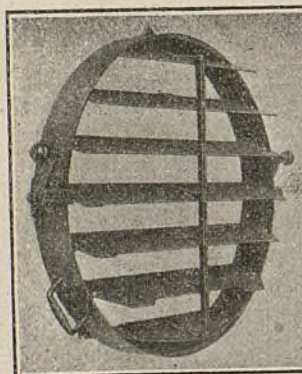


Fig. 6.

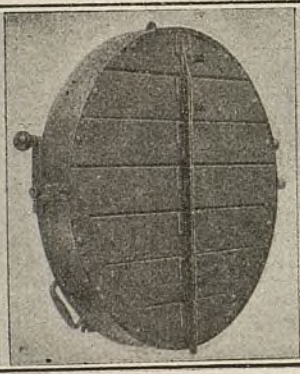


Fig. 7.

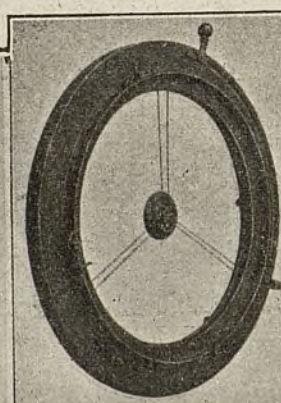


Fig. 8.

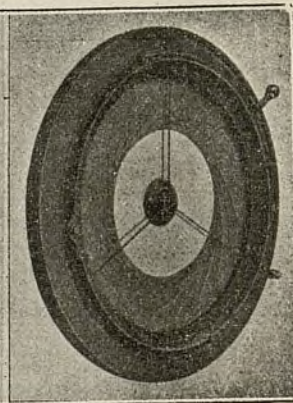


Fig. 9.

en todos sentidos, perdiéndose un cincuenta por ciento de intensidad lumínica además de hacerse preciso el empleo de reflectores especiales. Por todo ello se ha excluido la corriente alterna de este servicio, y aún en el caso de existir centrales generadoras de la misma, se instalan los grupos convertidores correspondientes para alimentar proyectores.

De modo que en principio, tenemos ya descrita la central; montemos el grupo electrógeno éste sobre un carro apropiado, adjuntémosle un cuadro de distribución para el servicio del grupo y maniobra de los distintos elementos a que suministra corriente, con los correspondientes enchufes para los cables flexibles, y tendremos la central transportable, la central militar completa. Dos tipos son los principales y cuyo uso está hoy día más generalizado, según se trate del suministro de fluido a un solo aparato, proyector, etc., (servicios de exploración, reconocimientos, avalanchas, y demás combinados especialmente con maniobra de la caballería y artillería de montaña), o bien al servicio general de una parte del campamento, talleres, alumbrado y demás accesorios.

Conforme hemos indicado, hay que tener en cuenta, en la elección de las máquinas, la mayor sencillez

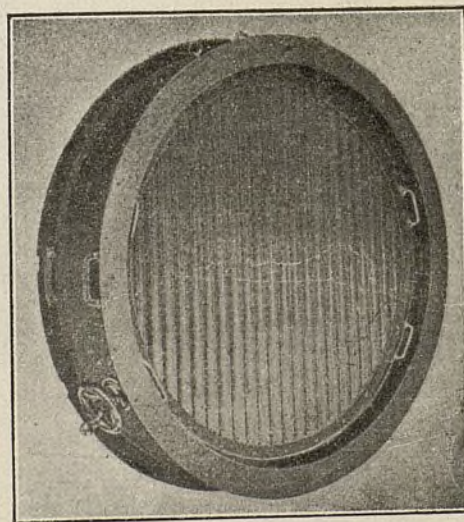


Fig. 10.

adecuada al servicio que deben prestar; así generalmente el motor es de cuatro cilindros, con regulador centrífugo, engrasado automático, bomba de aspiración de aceite y refrigeración por termosifón. La dinamo es por regla general Compound, con polos auxiliares, tapas de acero y ventilador de aire para el inducido.

Por medio de enchufes y cables flexibles bi-tri o polifilares, se utiliza y reparte la corriente desde el cuadro a los distintos servicios a que hemos aludido antes.

Uno de los principales en campaña es el *servicio de proyectores*, siendo por lo tanto este el primero que debe tenerse en cuenta en toda central transportable, al cual vamos a dedicar algunos momentos por su importancia decisiva en tantos casos.

Los reflectores tienen por objeto detallar a larga distancia, iluminándolos tan intensamente que puedan ser divisados y exactamente observados, los accidentes naturales del terreno o artificialmente acumulados, movimientos eventuales del enemigo, etcétera, además del servicio que prestan por señales luminosas para comunicaciones entre puntos lejanos.

En principio se compone el reflector de un arco voltáico detrás del cual un espejo de forma apropiada, reuniendo los rayos luminosos, los concentra en una

y 4. Como espejos, se usan los parabólicos de metal especial y los de cristal Zeiss. La caja (fig. 5) se construye de plancha de acero, y modernamente en el ejército alemán se utiliza para las columnas ligeras el reflector con caja de aluminio.

De importancia suma es la maniobra del proyector. La caja tiene desde luego dos movimientos: vertical y horizontal y aparte tiene lugar la regulación de la lámpara generalmente con mecanismo automático. Esta maniobra de la caja, así como la de las celosías de señales, pueden hacerse a mano, o eléctricamente a gran distancia por sencillos mecanismos de transmisión; en el segundo caso utilizándose el servicio de un controller. El aparato de celosía o persiana de señales (figuras 6 y 7), es la disposición generalmente usada para interrumpir y restablecer momentáneamente la luz del reflector, utilizándose según la mayor o menor continuidad y duración de los intervalos, para señales de noche a largas distancias.

Para el cierre y regulación del haz luminoso según la distancia, posición, carácter, etc., del objeto iluminado, van provistos los reflectores de diafragmas *iris*, el cual por medio de sencillas palancas en el borde (figs. 8 y 9), permite reducir y cerrar completamente la abertura o boca del reflector.

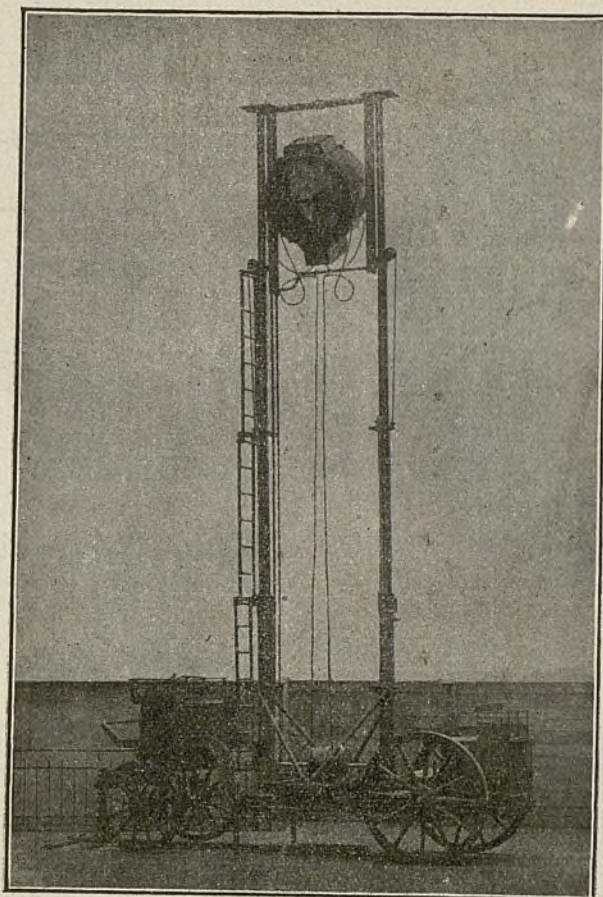


Fig. 11. — Reflector montado sobre dos columnas, en condiciones de funcionamiento.

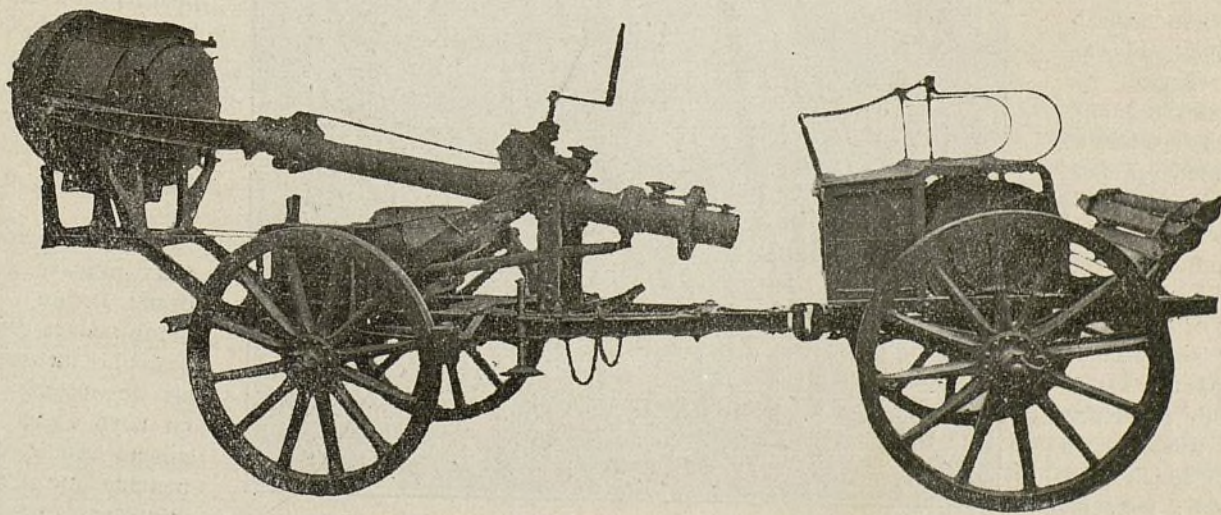


Fig. 12. — Reflector de porte, sobre el camión auto-transformador.

dirección determinada. El arco está dispuesto horizontalmente en la caja del reflector, estando situados los carbones sobre su eje como se indica en las figuras 3

Otra parte muy esencial del reflector son los dispersores, los cuales colocados delante de la caja del reflector sirven para aumentar considerablemente el

campo iluminado. Esencialmente consisten en fajas de cristal acanalado, fabricándose para los tipos norma-

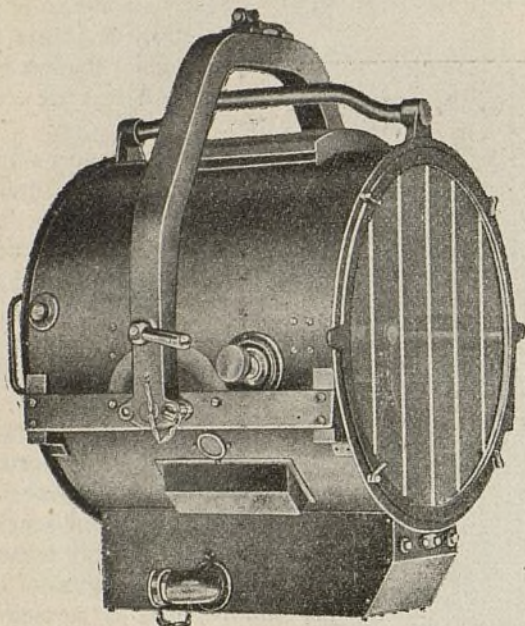


Fig. 13.

les dispersores ya calibrados en forma de lentes prismáticos, para los distintos ángulos de dispersión prácticos. Para servicio rápido a distancias muy variables se emplean los dispersores dobles (fig. 10), compuestos de dos sistemas paralelos de cristales o lentes de eje vertical pudiendo moverse entre sí.

Para la mayor exactitud en la dirección de los rayos para señales y demás, se emplean, adoptados a la caja del reflector, los aparatos en puntería, consistentes en un anteojo prismático Zeiss de alto aumento con la correspondiente retícula.

En los servicios que nos estamos ocupando, los tipos de reflectores más usualmente empleados son los de 40 a 90 centímetros de diámetro, montados sobre armazones de carros, cureñas o automóviles según los sitios por donde deban ser transportados. En las

figuras 11, 12 y 13 se presentan tipos de reflector usados en el ejército alemán para el servicio de campaña, construcción A. E. G., pudiéndose ver en ellos los distintos sistemas y mecanismos de maniobra. En la figu-

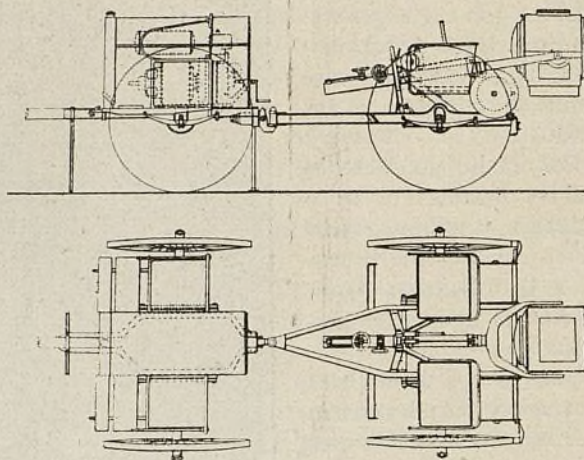


Fig. 15.

ra 14, se ve el reflector para monte y transporte ligero con su mecanismo de señales. En la figura 15, hay en esquema una disposición de construcción muy reciente utilizada en las grandes acciones de la guerra balcánica delante los muros de Scutari, en la cual va mon-

tado el reflector en el retrotén del armazón en cuyo avantrén va sentada la central portátil con sus accesorios. El reflector se acciona y levanta hasta una altura de seis y ocho metros en su mástil sistema telescópico como en las figuras indicadas. El peso total de esta disposición, proyector incluido es de unos 1.200 kgs. A los lados del mástil hay dos bobinas para arrollamiento de hasta 100 metros de cable.

Construcción muy práctica es, desde luego, la montura de la central sobre un chasis de automóvil, en cuyo caso el mismo motor de bencina que debe impulsar el carruaje se acopla para el

servicio del reflector con una distribución que produce la corriente necesaria.

JOSÉ MALUQUER, Ingeniero.

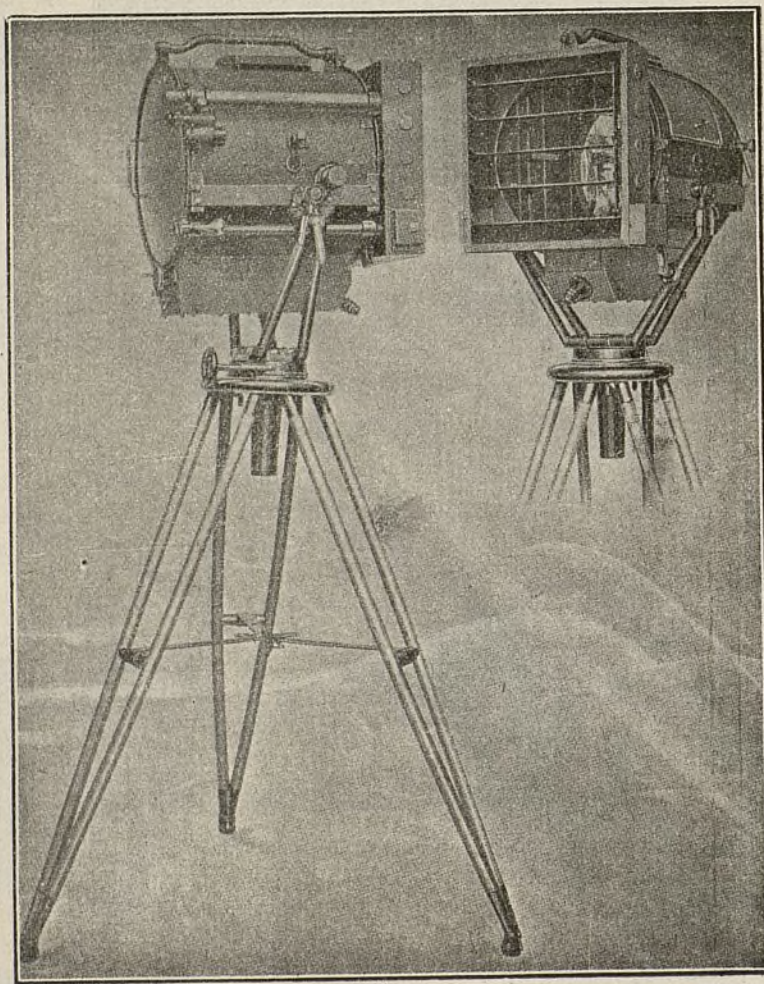
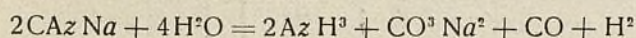


Fig. 14.

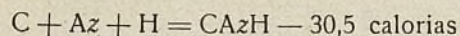
(Continuara).

La preparación especial sintética del cianuro de sodio

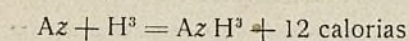
La industria de los compuestos cianurados solo ocupa un pequeño lugar en la gran industria de los productos nitrogenados, y por el contrario, el nitrógeno cianurado tiene mucho más valor que el nitrógeno nítrico o el nitrógeno amoniacal; mientras que el precio de estos últimos no excede de 1'50 pesetas el kilogramo, el nitrógeno cianurado alcanza y sobrepasa el precio de 6 pesetas por kilogramo. Concíbese que, en estas condiciones, puede tener interés en transformar el ácido nítrico o bien el amoníaco en cianuro. Diversas reacciones responden a estas transformaciones, pero ninguna de ellas ha sido aplicada de un modo real para pasar del nitrato de sosa al cianuro de sodio mientras que el amoníaco es efectivamente utilizado para la preparación de los cloruros. El problema inverso es aún más cómodo en su realización: un cianuro da fácilmente amoníaco cuando se le caldea en una corriente de vapor de agua. El ácido cianhídrico, nitrato del ácido fórmico, tiende a descomponerse en amoníaco y ácido fórmico, mientras que sus sales rinden amoníaco y formiatos. A pesar de ello, al rojo, los formiatos son descompuestos y no queda, con el cianuro de sodio por ejemplo, más que carbonato alcalino:



Un gran número de investigadores estudian en este momento el problema industrial de la síntesis amoniacal pasando por la intermediación de los cianuros. Esta vía parece hallarse falta de lógica, porque el ácido cianhídrico, cuerpo formado con absorción de calor a partir de sus elementos:



será siempre más caro de obtener que el amoníaco cuyo calor de formación es exotérmico:



La preparación electrolítica del sodio, con la sosa fundida como electrolito, ha permitido obtener el metal sodio muy barato y, por consiguiente, combinar un procedimiento que, a partir del amoníaco y del sodio, suministra hoy a la metalurgia del oro una parte importante del cianuro de que la misma tiene necesidad.

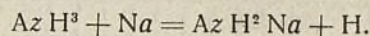
Fué en las fábricas inglesas de Castner, cuyo nombre se halla íntimamente ligado con la historia del sodio donde fueron estudiadas primero la fabricación del sodio, luego la del cianuro, pero esta preparación no entró dentro de la práctica industrial hasta después de aplicar los perfeccionamientos de la «Deutsche Gold and Silberscheide Anstalt», de Francfort.

El examen de la fórmula del cianuro de sodio CAz Na ($\text{Az} = 14$ y $\text{Na} = 23$) muestra desde luego que, para obtener un kilogramo de nitrógeno cianurado será preciso intervenir, además de un kilogramo de nitrógeno amoniacal, cerca de otros dos de sodio; y dando como valor del nitrógeno amoniacal 1'50 pesetas y otras 6 para el nitrógeno cianurado, queda para el coste de dos kilogramos de sodio los gastos de transformación y los beneficios, que en junto representan un margen de 4'50 pesetas. Con el procedimiento elec-

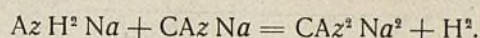
trolítico de Castner, con un manantial eléctrico barato suministra el kilogramo de sodio a un precio que no excede de una peseta, o sea dos pesetas por dos kilogramos; queda, pues, finalmente, un margen de 2'50 pesetas para los gastos de preparación y utilidades.

PROCEDIMIENTO CASTNER ORIGINAL

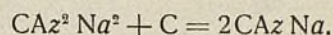
Principio del procedimiento.—Sabido es que el gas amoniacal es absorbido por el sodio hacia los 400° formando un amiduro con desprendimiento de hidrógeno:



Este amiduro, fundido con una molécula de cianuro de sodio, transfórmase hacia los 550-600° en cianamida sódica:

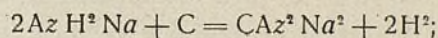


Finalmente, esta cianamida, mezclada íntimamente con el carbón, fija este último a una temperatura de 750-800° y forma a la sazón cianuro:

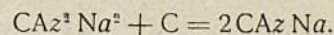


Vuélvese a recuperar de este modo la molécula de cianuro que ha servido como intermediaria en la transformación.

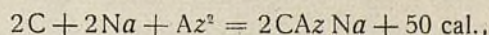
Puédese, procediendo de otro modo, evitar el empleo de este cianuro intermediario. Un primer átomo de carbón transforma dos moléculas de amiduro en cianamida sódica:



luego, hacia los 800°, un segundo átomo de carbono da el cianuro:



La primera idea de Castner fué la de preparar el cianuro a partir del nitrógeno elemental. Consideremos en efecto la reacción:



en la cual no interviene más que un solo cuerpo gaseoso, siendo los otros sólidos o líquidos; la enorme cantidad de 50 calorías relacionada con una molécula gaseosa no deja duda alguna sobre la posibilidad de la reacción. Es, en efecto, un punto que el autor ha comprobado en otros tiempos, cuando aún ignoraba los trabajos de Castner. Una corriente de nitrógeno puro pasando sobre una mezcla de carbón y de sodio rindió verdaderamente cianuro, pero el rendimiento obtenido en dos o tres ensayos preliminares no fueron elevados. Castner había realizado ya, en 1894, ensayos en el mismo sentido. Dejaba manar lentamente sodio fundido sobre un carbón caldeado en un cilindro vertical, mientras que una corriente de nitrógeno penetraba lateralmente en el cilindro. El cianuro manaba por la parte inferior. Obteníase de este modo un rendimiento en cianuro superior al que se forma cuando se envía el nitrógeno sobre una mezcla de carbón y de carbonato de sodio. Pero Castner reconoció bien pronto que te-

nía mucho interés sustituir el nitrógeno elemental por el gas amoníaco.

En el primer período de preparación del cianuro, Castner operaba sucesivamente en dos aparatos. El primero, llevado a 300-400°, servía para hacer el amiduro de sodio; el segundo realizaba la transformación del amiduro en cianuro a una temperatura más elevada, de 700-800°.

Preparación del amiduro sódico.—La acción del amoníaco sobre el sodio se efectúa en una retorta ho-

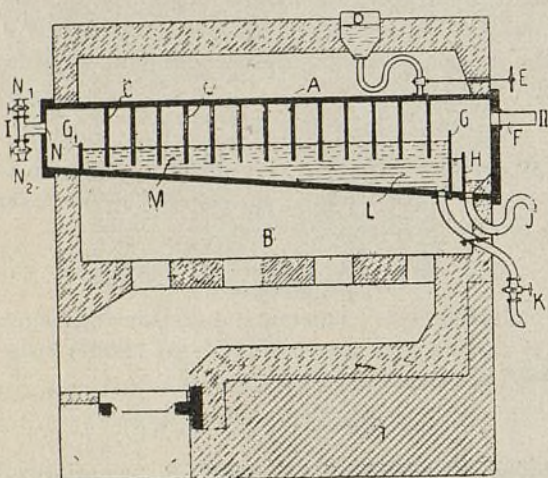


Fig. 1.—Sección vertical del aparato que sirve para preparar el amiduro de sodio.

A, retorta horizontal; B, hogar; C, paredes verticales; M, baño metálico; D, embudo para verter el sodio fundido; N, entrada del amoníaco; F, salida del hidrógeno; J, sifón; E, K, N₁, N₂, grifos.

rizantal rectangular A, cuyo fondo aparece ladeado, para facilitar la salida de las materias (fig. 1). La porción de la retorta situada encima del baño metálico líquido M hallase dividida en varios compartimientos por medio de paredes verticales C que se sumergen dentro del baño; cada una de estas paredes es interrumpida hacia una de sus extremidades, alternativamente de uno y otro lado (fig. 2), de modo a obligar al gas amoníaco a circular de uno a otro lado de los compartimientos y, por consiguiente, a permanecer el más largo tiempo posible en contacto con el sodio.

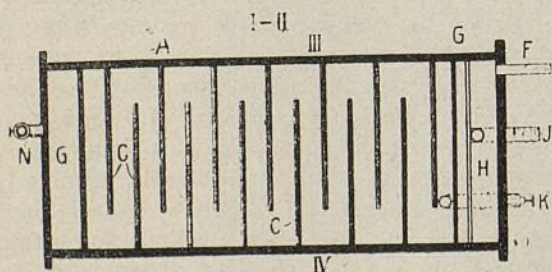


Fig. 2.—Sección horizontal tomada siguiendo la línea I-II (fig. 1) del aparato para la preparación del amiduro de sodio.

Para poner en marcha el aparato, caldéase primero la retorta hacia los 300-400°; luego se envía una pequeña cantidad de gas amoniacal perfectamente seco para desalojar el aire que contiene el aparato; viértese luego sodio fundido por el embudo D hasta el momento en que éste, desbordándose en C, tiende a manar

por el sifón J; el gas amoniacal, continuando su penetración por N, es absorbido progresivamente por la superficie libre del sodio incesantemente renovado, porque el amiduro de sodio, más pesado que este último, e igualmente líquido, cae en el fondo del baño. Por una pequeña abertura situada en la parte baja de la pared G, el amiduro pasa en H y puede manar por el sifón J. Obtiénese de este modo consumiendo la cantidad teórica de amoníaco. El gas hidrógeno puesto en libertad se escapa por la abertura F. Este amiduro ha tomado, en estos últimos tiempos, una importancia considerable, porque interviene en la fabricación sintética del índigo partiendo de la fenilglicina.

Preparación del cianuro.—La cianuración se efectúa por una retorta cilíndrica vertical A terminada en su parte inferior por un fondo cónico (fig. 3). Llénase la retorta de carbón vegetal por el embudo C, caldéase

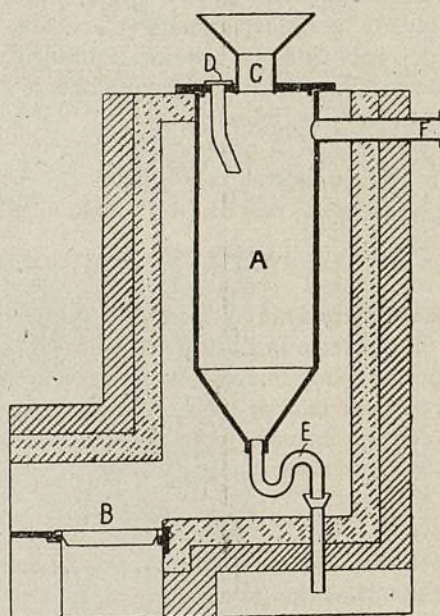


Fig. 3.—Aparato Castner para la cianuración del amiduro de sodio.

A, retorta; B, hogar; C, embudo para la introducción del carbón vegetal; D, entrada del amiduro de sodio fundido; E, sifón para la evacuación del cianuro.

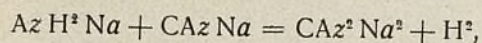
hacia los 800° y luego se hace manar progresivamente por D el amiduro de sodio fundido: el hidrógeno se escapa por F, mientras que el cianuro fundido mana por el sifón E dentro de moldes, donde se solidifica.

PROCEDIMIENTO CASTNER-ROSSLER

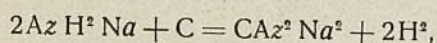
Rössler, de la «Deutsche Gold und Silberscheide-Anstalt», de Francfort, reconoció que se podía mejorar notablemente el rendimiento de la segunda operación, que se presentaba entonces como la resultante de dos reacciones sucesivas. A la temperatura necesaria para obtener la cianuración, el amiduro de sodio experimenta ya una descomposición con la consiguiente puesta en libertad de nitrógeno, de suerte que el rendimiento desciende: de otra parte, aparecía, al lado del cianuro de sodio, cianamida sódica, y ésta en cantidad tanto mayor cuanto más baja fuese la temperatura bajo la cual se efectuase la operación: de suerte que, si se

caldea suficientemente, descompónese una mayor cantidad de amiduro y, si no se caldea lo suficiente, se obtiene cianamida en vez de cianuro.

Después de infinidad de investigaciones, Rössler llegó a obtener una transformación casi cuantitativa del amoníaco en cianuro, dividiendo la operación en tres fases: formación de amiduro, transformación en cianamida sódica y obtención de cianuro. La segunda operación se efectúa como la amiduración a una temperatura poco elevada (300 a 400°), por consiguiente en condiciones en que el amiduro es estable; además, la cianamida no se descompone a la temperatura de 800° necesaria para la cianuración. Como ya hemos visto, el paso del amiduro a la cianamida puede efectuarse de dos modos diferentes, ya sea fundiendo juntos el amiduro y la cantidad equivalente de cianuro:



ya sea caldeando el amiduro hacia los 350-400° con carbón:



por medio de una reacción de las más curiosas en la cual se ve al carbón ocupar el lugar del hidrógeno.

He aquí como se efectúa: fúndase el amiduro con carbón muy dividido; en el momento que se alcanza la temperatura de 380°, prodúcese un violento desprendimiento de hidrógeno; al mismo tiempo la materia pierde tanto más su fluidez cuanto más progresa la reacción, porque el punto de fusión de la cianamida sódica se halla hacia los 550°. Para terminar la transformación, es pues necesario elevar poco a poco la temperatura, para terminar finalmente entre los 550° a 600°. En estas condiciones, el rendimiento en cianamida es cuantitativo.

Compréndese la necesidad de hacer uso de un carbón muy dividido para que cada molécula de amiduro halle cerca de sí el carbono necesario para su transformación. Se ha propuesto reemplazar el carbón por carburos líquidos o gaseosos, que nos conducirían más pronto y con mayor comodidad al mismo resultado; el acetileno, en particular, permite obtener rápidamente el resultado que se busca, pero el empleo de este gas tendría por resultado aumentar sensiblemente el precio de coste.

En la actualidad he aquí como procede la Deutsche Gold und Silberscheide-Anstalt, como las demás sociedades que explotan con licencia sus patentes, para preparar industrialmente el cianuro de sodio.

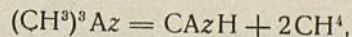
Las diversas fases de la operación se efectúan sucesivamente en el mismo aparato, constituido por un conjunto de grandes retortas de hierro. Cada retorta recibe una carga de carbón vegetal finamente pulverizado, de 70 kilogramos de peso. Hácese pasar lentamente gas amoníaco seco a través de la retorta mantenida a 500 grados, de modo a desalojar el aire que contiene y mientras que se activa la llegada del gas, se añade 100 kg. de sodio. Elévase poco a poco la tempe-

ratura hasta 500°, temperatura necesaria, como hemos visto, para terminar la transformación en cianamida. En estas condiciones, ni el gas amoniacal ni el amiduro son descompuestos. Para producir la cianuración, llévase finalmente la temperatura a los 800°. Basta dejar manar el cianuro fundido en moldes para obtener ya desde luego sin ulteriores operaciones el producto comercial. El rendimiento es cuantitativo: no tiene otras mermas que las partes inherentes a toda operación industrial, pero la marcha de la operación exige un control riguroso de las temperaturas. El cianuro de este modo preparado contiene de 90 a 98 por 100 de cianuro puro; equivale al 120-130 por 100 de cianuro de potasio, base habitual adoptada para fijar el valor de los cianuros.

El procedimiento Castner mejorado de este modo es aplicado por la Deutsche Gold en las fábricas que posee cerca de Francfort; por la Sociedad Elektrochemische Fabrik Natrium, en Rheinfelden; en América por la Niágara Elektrochemical C.°, y en Francia por la Sociedad de Electroquímica, la cual fabrica el sodio en una de sus fábricas y el cianuro en otra.

Sobre las 25.000 toneladas que representan el consumo mundial por año, Alemania produce cerca de una tercera parte, porque exporta cerca de 7.000 toneladas; sigue Inglaterra con una cantidad ligeramente inferior, y luego Francia y los Estados Unidos, que fabrican igualmente los productos cianurados en cantidades también importantes.

El método Castner-Rössler, que es el más moderno conocido dentro de esta importante industria, ocupa dentro de la misma el lugar preeminente. La simplicidad de los aparatos y el excelente rendimiento del procedimiento permiten sin duda de ningún género obtener el cianuro a un precio capaz de desafiar toda competencia. Apesar de ello su porvenir no aparece seguro. Una nueva industria nace ahora que toma como punto de partida los desechos de la destilería y fábricas de azúcar, de cuyos residuos se obtienen numerosos productos, especialmente trimetilamina, que se transforma seguidamente en cianuros. La fábrica de ensayo situada en Nesles (Oise, Francia), produce ya desde ahora 2.000 toneladas de cianuros y parece ser que puede llegar a producir 3.000. Cuando esta industria será definitiva y las fábricas se multiplicarán en las zonas azucareras, la producción de cianuro excederá rápidamente comparada con el consumo, y, como el cianuro es un producto secundario de la fábrica, en cuyo coste no intervendrán otros factores que el coste de la misma (simple caldeo de la trimetilamina) y de la sosa necesaria para la absorción del ácido cianhídrico formado:



parece, a priori, que será posible hacer descender el precio de venta a un límite capaz de desafiar toda competencia.

CAMILO MATIGNON.

Reconstituyente de primer orden. - Sin rival

Vino Sanglas

a base de quina, pepsina e hipofosfitos de cal y sosa
rigurosamente dosificados

El "Vino Sanglas" es un poderoso eupéptico que no reconoce rival para estimular el apetito, normalizar las funciones digestivas y combatir la dispepsia, flatulencia, atonía gastrointestinal, diarrea crónica y todos los desarreglos de las vías digestivas.

El "Vino Sanglas" es un excelente tónico general que regenera y vigoriza rápidamente el organismo, y que obra como un verdadero específico en la tisis incipiente, agotamiento orgánico, vejez prematura, convalecencias difíciles, anemia, cloro-anemia y en cuantos estados y enfermedades es indispensable levantar las fuerzas.

El "Vino Sanglas" es un potente anti-neurasténico particularmente indicado en las neurosis, neuralgias, histerismo, cansancio cerebral y en cuantas enfermedades están caracterizadas por la depresión y falta de tono del sistema nervioso.

El "Vino Sanglas" es un precioso regenerador del sistema óseo, de efectos seguros en el raquitismo, escrofulismo, linfatismo, crecimiento rápido y en todas las enfermedades del aparato loco-motor.

El "Vino Sanglas" por sus propiedades eupépticas lo soportan, sin la más leve molestia, los estómagos más débiles y delicados, por lo cual substituye y reemplaza ventajosamente al aceite de hígado de bacalao y a sus varias emulsiones, que según el eminente químico Soubeiran, sólo tienden a hacerlo más repulsivo, ocasionando con su olor y sabor nauseoso, la anorexia siempre, y con frecuencia, dispepsias, vómitos y diarreas que agravan, en vez de mejorar, el estado del paciente.

Pídase en todas las farmacias de España y América.

DEPOSITARIOS EN BARCELONA.—Dr. Andreu, Rambla de Cataluña, 66.—Viladot, Rambla de Cataluña, 26.—Segalá, Rambla de las Flores, 4.—Sres. Vicente Ferrer y C.^a, Princesa, 1.

PERFORACIÓN MECÁNICA

= MARTILLOS PERFORADORES =
PERFORADORAS = SOCABADORAS

Ensayos
y
presupues-
tos
gratis

COMPRESORES DE AIRE

PARA TODAS LAS APLICACIONES

C.^{IA} INGERSOLL-RAND

NUEVA-YORK — LONDRES

PARIS: 33, RUE REAUMUR

DELEGACIÓN GENERAL PARA ESPAÑA:

Jorge FISCHER. - Ventura de la Vega, 10, 1.º - MADRID

Apartado 518. - Teléfono 3.468 - Telegramas y telefonemas: INGERSORAN-MADRID

Grandes existencias de Máquinas y Piezas de Recambio en HUELVA, BILBAO y MADRID

BOMBAS "CAMERON" PARA TODOS
SERVICIOS —

HERRAMIENTAS NEUMATICAS =
PARA METALURGIA

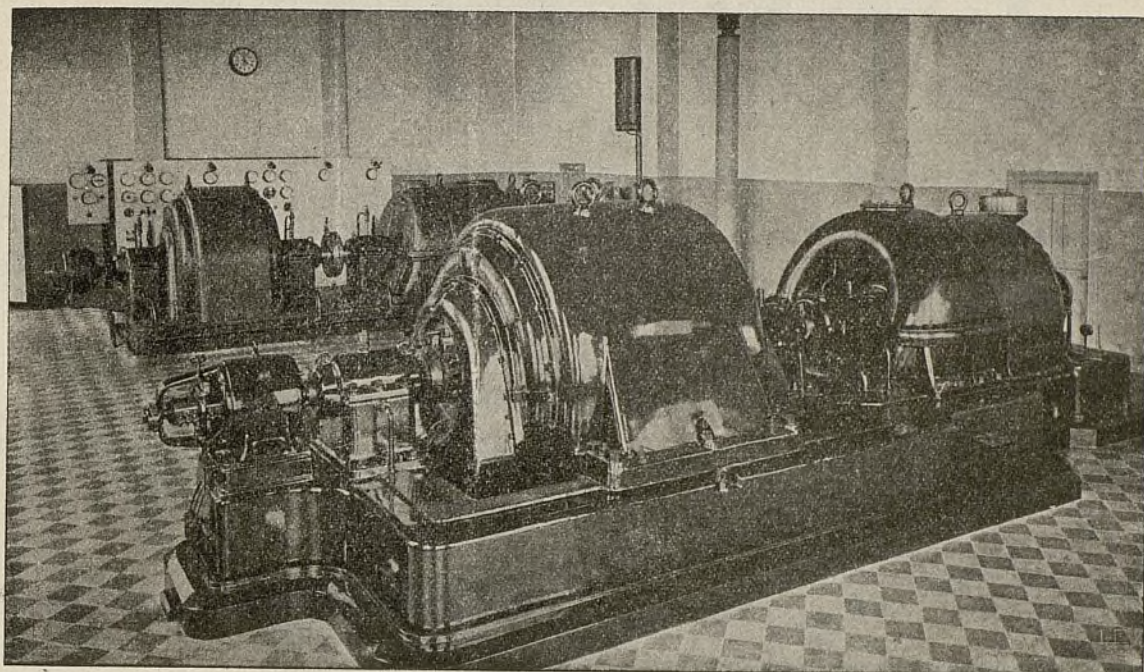


SONDEADORAS DAVIS-CALYX
— HASTA 1.200 METROS —

INSTALACIONES COMPLETAS =
DE AIRE COMPRIMIDO

Sociedad Española de Electricidad ALLMÄNNA SVENSKA
Alcalá, 66. — MADRID

== Maquinaria e Instalaciones Eléctricas de todas clases ==



TURBOALTERNADORES DE 1000 KILOWATS.

ASCENSORES ELÉCTRICOS
Y DEMAS SISTEMAS

MONTACARGAS, MONTAPLATOS y toda clase de aparatos elevadores

FUNDICION DE HIERRO

BOMBAS, GRÚAS, TRANSPORTADORES MON-RAIL
CALEFACCIÓN DE EDIFICIOS CON LOS SISTEMAS MÁS PERFECCIONADOS
PATENTES DE INVENCION Y MARCAS DE FÁBRICA

MUNAR Y GUITART

INGENIERO Y ARQUITECTO

Se facilitan presupuestos, prospectos y catálogos.

TALLERES:

Calle de Manuel de Luna y Salamanca

(CUATRO CAMINOS)

TELÉFONO NÚM. 550

OFICINA CENTRAL:

CALLE DEL ALMIRANTE, NÚM. 8

TELÉFONO NÚM. 541

MADRID

La Casa tiene instalados en España y Portugal más de 1.000 Ascensores, Montacargas y Montaplatos.

Sociedad Anónima Española

KÖRTING

MADRID · BARCELONA · VALENCIA
CIUDAD REAL · SEVILLA

Motores Körting de gas pobre por aspiración, gas rico y para combustibles líquidos.

———— Motores Körting tipo Diesel, horizontales y verticales. ————

Bombas e instalaciones completas =====

===== **para riego y abastecimiento de aguas**

HORNOS PRIVILEGIADOS PARA LA GASIFICACIÓN
DE CARBÓN DE PIEDRA, HULLA, BRIQUETAS DE
LIGNITO, TURBA, CARBÓN VEGETAL, ETC., ETC.

Bombas centrífugas de baja y alta presión

Bombas de pistón y bombas de émbolos rotatorios

TALLER DE FOTOGRAFADO

C. Murtra

ESPECIALIDAD

EN LOS COLORES

Calle del Hospital, 49

BARCELONA

