

DIRECTOR-DELEGADO

JAIME FONT MAS

Plaza de Tetuán, 2, 4.º, 1.ª

Telef. 1027 S. P. - BARCELONA



ÓRGANO OFICIAL
DE LA
ASOCIACIÓN DE
INGENIEROS IN-
DUSTRIALES DE
BARCELONA

Año XLVII — Núm. 64

SUPLEMENTO

Abril 1924

ASOCIACIÓN NACIONAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
AGRUPACIÓN DE BARCELONA

INFORMACIONES INDUSTRIALES



La A. E. G., Berlín, en 1922 ~ 1923

La Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft ha publicado la Memoria anual y las cifras exactas del balance referentes al año comercial de 1922-23, y los tres meses correspondientes al año comercial de ampliación hasta el 30 de Septiembre de 1923.

Correspondiendo la Memoria a un período de tiempo por demás funesto para la economía alemana, dicho se está que tiene que reflejarse en ella alguna que otra nota desfavorable, si bien en conjunto la situación general de la Sociedad satisface las exigencias del mayor optimismo por lo que al porvenir se refiere.

Se ha recibido un considerable número de pedidos, tanto del interior del país, como del extranjero. Como consecuencia de ésto, la Sociedad, atenta siempre a su desenvolvimiento universal, ha perfeccionado sus organizaciones en gran escala, creando, entre otros Centros, una nueva Casa en Inglaterra. También en Bohemia, en unión con Casas austriacas y checoeslovacas, ha establecido una Empresa propia.

Dice la Memoria que con motivo de los sucesos derivados de la ocupación del Ruhr, hubo una época en que se alteró la confianza del extranjero respecto a la capacidad de suministro de Alemania; desconfianza que, no obstante, ha ido desapareciendo.

Conviene hacer notar, sin embargo, que la A. E. G. no ha sufrido con este motivo quebrantos directos, ya que ninguna de sus dependencias y establecimientos de primeras materias se halla enclavado en el terreno de ocupación, puesto que todos aquéllos se encuentran distribuidos entre Sajonia, Silesia y en el mismo Berlín; de modo que si con las consecuencias de la ocupación del Ruhr la A. E. G. ha

tenido que sufrir algo, ha sido debido principalmente a ignorancia de la realidad por parte de la opinión y a manejos de la competencia.

Las consultas a la fábrica de aparatos fueron muy importantes, recibiendo numerosos pedidos, sobre todo en contadores y máquinas de escribir (cuyos talleres han tenido una gran ampliación). También merece anotación especial el favorable resultado obtenido con un nuevo aparato construido para el aprovechamiento del polvo del carbón, problema de la técnica de la combustión, que de día en día obtiene mayores aplicaciones y que en el porvenir será de grandísima importancia.

La fábrica de locomotoras ha aumentado su programa de fabricación para la construcción de locomotoras de vapor y eléctricas. Los trabajos realizados en ensayos y experiencias que, aparte de los años invertidos, han ocasionado gastos de consideración, han dado por fin su fruto. La electrificación de los ferrocarriles, que a causa de la guerra estuvo suspendida, se intensifica en todos los países que disponen de fuerza hidráulica o carbón barato. Se recibió un importante pedido para Suecia de locomotoras eléctricas, y otro para Noruega, que ya se comenzó a construir. De Portugal se ha recibido también el pedido para la electrificación del ferrocarril de Lisboa a Cascaes. Para Alemania se ha comenzado la construcción de un gran número de locomotoras, de ellas 33 para su funcionamiento en las abruptas montañas de Baviera, donde la A. E. G. se está ocupando en el tendido de la línea y demás trabajos anexos.

En las diversas secciones de la fábrica de máquinas, el trabajo tuvo algunas alternativas. El departa-

tamento de máquinas grandes tuvo ocupación durante todo el año, teniéndose la suerte de entrar en el nuevo año con numerosos pedidos en cartera. También el departamento de motores pequeños estuvo ocupado hasta el límite de su producción, aunque temporalmente, los pedidos no fueron suficientes.

Para la ampliación de centrales de electricidad, se recibieron pedidos de turbodinamos de gran potencia, entre ellos grupos con unidades de 60,000 k. v. a., o sea de las mayores construídas, límite no alcanzado ni por las fábricas de Norte-América.

También se recibió una gran cantidad de pedidos de construcción de líneas de alta tensión. Junto con otras líneas de alta tensión (a 100,000 voltios) se construye en el territorio de las Centrales de electricidad del Rhin y de Westfalia una a 220,000 voltios, que hasta ahora no se había instalado en Alemania.

En la fábrica de transformadores se recibieron asimismo órdenes importantes para la construcción de transformadores y aparatos de protección y de maniobra. La gran experiencia que tiene la A. E. G. en esta clase de aparatos, ha sido motivo para que también del extranjero se recibieran demandas y consultas, aun en los casos en que la maquinaria, por razones de protección a la industria nacional, no fuera pedida.

El desarrollo en la técnica de los conductores continúa con mayor interés, por una parte, de nuestro lado, y por la otra, por las continuas exigencias de la práctica, que exige sólidas y fuertes uniones en las redes importantes. Este sistema se estrellaba hasta ahora por la falta de una protección selectiva provista de tal forma, que desconecta la línea defectuosa sin que influya en las líneas que estén en buen estado. Por medio de la construcción de un nuevo relays de distancia, podría considerarse resuelto este problema. Por este procedimiento se consigue una mejor regulación de la tensión, y especialmente mayor seguridad de servicio en las redes, aparte de un aumento de protección contra sobretensiones y oscilaciones en la carga.

Desde luego han sido muchos los pedidos recibidos de bobinas «Petersen», como consecuencia de los eficaces resultados obtenidos con su empleo en gran número de Centrales eléctricas de alta tensión, donde han sido instaladas.

Para instalaciones al exterior se emplearán al propio tiempo las nuevas experiencias de la técnica del aislamiento y aisladores seguros contra descargas a través del aislador combinado de la A. E. G., existiendo en esta forma una seguridad en las líneas ex-

teriores, casi igual a la de las subterráneas, dato muy importante ahora, dada la poca seguridad existente en las Centrales a distancia.

Al tratar sobre las diferentes Sociedades con las que le unen estrecha solidaridad de intereses, la Memoria de la A. E. G. cita, entre otras, a la «N. A. G.», que ha obtenido buenas ventas en automóviles de turismo y de carga, particularmente en Rusia. La «Deutsche Werft, A. G.» (astillero alemán), ha conseguido buenos resultados en la construcción de buques de carga, habiendo traspasado los límites de su garantía consiguiendo el mejor crédito, tanto en el interior como en el extranjero.

La Sociedad «Telefunken», de telegrafía sin hilos, consiguió mucho trabajo, y, principalmente, en Ultramar, su desarrollo técnico fué constante.

La «Osram» G. m. b. H. mantuvo y consolidó su posición en el mercado internacional de lámparas de filamento metálico. En los países donde las tarifas arancelarias dificultaban las exportaciones, impidiendo el desarrollo del negocio, se establecieron fábricas, ejerciendo su cooperación o su control.

Fiel a sus normas, la A. E. G. ha continuado sus esfuerzos para la educación de una buena juventud de ingenieros y obreros especialistas en los diferentes ramos de la electrotecnia, apoyándolos con interés y construyendo nuevos edificios, tales como la Escuela Taller de Reinnickendorf.

Al tratar de la parte financiera, dice la Memoria:

«Nuestra posición en acciones y participaciones de las Sociedades filiales las hemos mantenido y aumentado con nuevas acciones, que corresponden especialmente a «Felten Guillaume, Carlswerk A. G.», «Mix & Genest» «N. A. G.», «Bank Elektrischer Werke, A. G.» y otras.

Dice también, al hablar de la formidable depreciación del marco, que en el año pasado todos los cálculos de precios resultaron falsos e incompletos. Primeramente, al comienzo del año 1923, la industria sufrió el alcance de los resultados de la loca economía de la inflación, esforzándose con energía en traspasar sus calculaciones en moneda fija para reducir la pérdida en los materiales. Desde 1.º de Julio de 1923 las facturaciones se hacen en marcos oro, haciéndose también los cálculos a base de oro.

El capital social fué aumentado en 550 millones de marcos en acciones, de los cuales 325 millones tuvieron colocación entre los accionistas, y el resto entre los accionistas preferentes.

Los beneficios, a propuesta del Consejo de Administración, han pasado como saldo favorable a cuenta nueva.



SUMARIO

Motores Diesel de gran potencia. — Comunicaciones interplanetarias. —
Correspondencias de París: Conferencias sobre fundición. — Crónica de
la Agrupación. — Bibliografía. — Revista de Revistas.

Motores Diesel de gran potencia

Desde tiempo se lucha con la dificultad de las grandes potencias para los motores marinos. Después de las primeras pruebas en buques pesqueros, se comprendió la necesidad de la construcción de grandes máquinas para buques de alta mar, y que pudieran substituir a las máquinas de vapor. Las ventajas son evidentes; economía de combustible, facilidad de aprovisionamiento que puede realizarse en marcha; incremento extraordinario del radio de acción, ganancia de espacio que puede dedicarse a los pasajeros o a la carga, supresión de humos y cenizas y finalmente supresión de las calderas y de los fogoneros, tarea por demás humanitaria, ya que viene a suprimir un trabajo comparable al de los esclavos de las antiguas galeras.

Después de la instalación del «Quevilly» con 600 HP., se ensayaron ya máquinas de 1200 HP. que fueron aplicadas a varios buques ingleses y franceses. Los alemanes construyeron después motores que en serie creciente alcanzaron potencias de 6000 HP. por unidad. La M. A. N. (Maschinenfabrik Augsburg Nürnberg A. G.) que ya en el año 1897 consiguió fabricar el primer motor Diesel en condiciones de servicio eficaz de 20 HP., que en 1898 construyó el primer 60 HP. y que en el año 1903 comenzó la construcción del primer motor Diesel marino reversible, tomó la delantera, siguiendo después Blohm y Voss de Hamburgo. En 1913 existían ya 119 navíos mercantes, entre los cuales el «London» llevaba dos motores de 3000 HP. y es notoria la seguridad de estas instalaciones, pues el buque inglés «Vulcanus», por ejemplo, llevaba efectuadas en el 1915 más de 200.000 millas marinas sin la menor reparación y

el «Mississippi», de 6500 ton., llevaba navegando un trayecto parecido sin el menor contratiempo.

El primer 5.000 HP. a ocho cilindros, se construyó allí por el 1917 y se pensó que alcanzaría

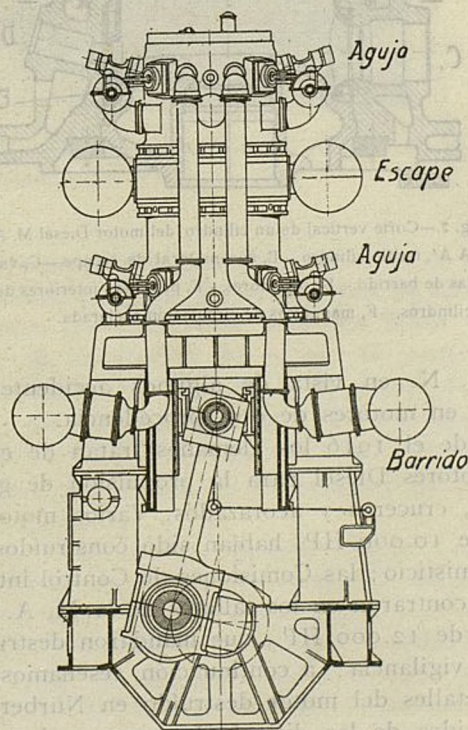


Fig. 1. — Vista de frente del motor Diesel M. A. N.,
de 12.000 caballos

un límite de potencia difícilmente superable. Las necesidades de los submarinos alemanes, dieron lugar a la M. A. N. a que creara sus series rápi-

das completamente diferentes de los tipos conocidos hasta entonces, alcanzando por multiplicación de los cilindros potencias de 3700 caballos con un peso másico siete veces más reducido que los tipos terrestres. El éxito de estas máquinas quedó probado en la campaña de estas pequeñas naves y por disposición del Gobierno alemán se impusieron como obligatorios los motores de la

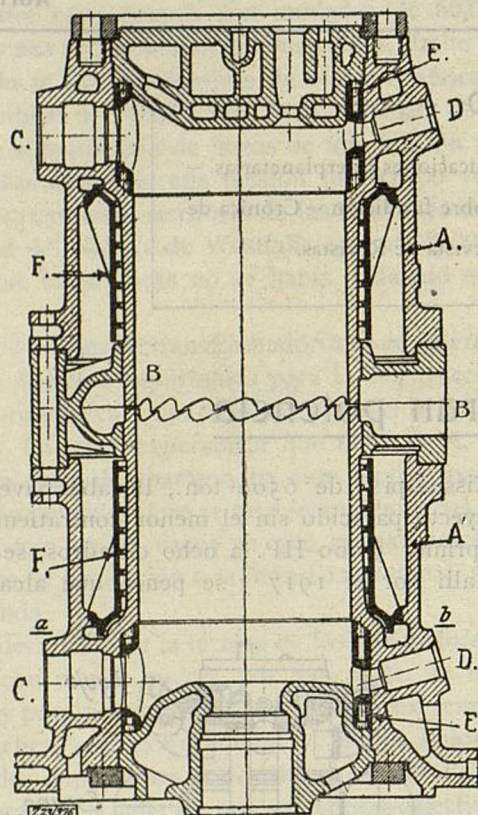


Fig. 2.—Corte vertical de un cilindro del motor Diesel M. A. N. A A', medio cilindro.—B, corona toral de escape.—C, válvulas de barrido.—D, inyectores.—E, pantallas interiores de los cilindros.—F, manguitos de circulación acelerada.

M. A. N. en vista de algunos accidentes ocurridos en motores de otra procedencia.

Desde el 1916 los alemanes tratan de emplear los motores Diesel para la propulsión de grandes navíos, cruceros y acorazados. Varios motores de más de 10.000 HP. habían sido construídos antes del armisticio; las Comisiones de Control interaliadas encontraron en los talleres de la M. A. N. un motor de 12.000 HP., que mandaron destruir bajo su vigilancia; a continuación reseñamos algunos detalles del motor destruído en Nürberg, que darán idea de las dificultades encontradas en estos trabajos y los medios de resolverlas.

El motor tenía seis cilindros y siguiendo el criterio de la M. A. N. para sus grandes máquinas, era de doble efecto y a dos tiempos; su diámetro de cilindro era de 850 mm. y la carrera 1050 mm. La construcción de conjunto es muy compacta

como puede verse en la fig. 1ª, dejando amplio espacio para un buen guiado de las tiras de los émbolos. Las bancadas estaban constituídas por columnas reforzadas con nervios, dejando accesible en marcha al conjunto de los órganos de movimiento.

El coloso (fig. 4) estaba estudiado para desarrollar 12.000 HP. efectivos a 160 revs. por minuto. Desde el 1917 se habían hecho muchas pruebas y tanteos para conseguir resultados aceptables. Al fin se pudo mantener en marcha seguida, durante 4 días y 5 noches, dando constantemente 10.800 a 12.000 HP. disponibles en el extremo del árbol. Sometido después a dura prueba de sobrecarga, hasta el límite de la potencia de los aparatos de medida, se pudo alcanzar la enorme cifra de 17.150 HP. correspondiente a una sobrecarga de 43 %. (Se admite para el motor Diesel como aceptable una sobrecarga momentánea de 20 %).

Ensayos posteriores efectuados sobre un motor de un solo cilindro de la misma construcción, probaron la posibilidad de alcanzar 3573 HP. indicados a 145 revs. La presión media indicada se elevaba a 10,5 kgs./cm. El rendimiento mecánico obtenido, igual al calculado, fué de 90 %. La potencia máxima por cilindro fué de 3220 HP.

Al principio se encontraron grandes dificultades por el hecho del calor intenso producido y las dilataciones consiguientes. Únicamente trabajando a 6,7 kgs. de presión media, las paredes

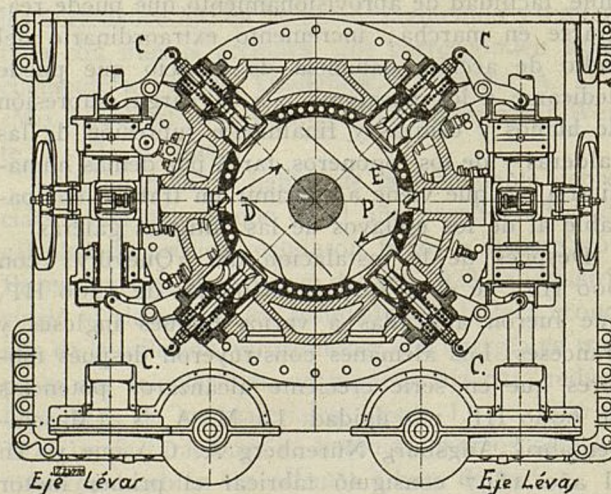


Fig. 3.—Planta de la extremidad A V del cilindro del motor de 12,000 HP. M. A. N. Corte horizontal del primer cilindro por el plano de una serie de válvulas (iguales anotaciones que la figura 2).

de la camisa del cilindro adquirían ya temperaturas cuyas diferencias alcanzaban 160° C. El funcionamiento se hacía pues imposible.

Las válvulas de barrido y los pulverizadores alojados en las culatas, resistían mal estas temperaturas. Las mismas culatas se rajaban al cabo de

poco tiempo. Se modificó entonces la construcción, disponiendo las válvulas de barrido C y las agujas D a los lados de los cilindros (cuatro a cada extremidad. Fig. 2). Para evitar además otros inconvenientes, se modificaron los cilindros según fig. 3. El cilindro está dividido a la mitad de su altura en dos partes A A' fig. 2. Las lumbreras centrales de escape se encuentran a la altura del plano de junta y aparecen limitadas por las cami-

A pesar de todas las precauciones tomadas contra el peligro de las dilataciones, los cilindros presentaban todavía una tendencia a rajarse en la región de las válvulas por el calor extremadamente intenso de la misma. Este inconveniente costó grandes esfuerzos. Finalmente se resolvió con la adopción de dos pantallas de acero protectoras E E, que envuelven al cilindro a la altura de las válvulas y constituyendo una parte de sus superfi-

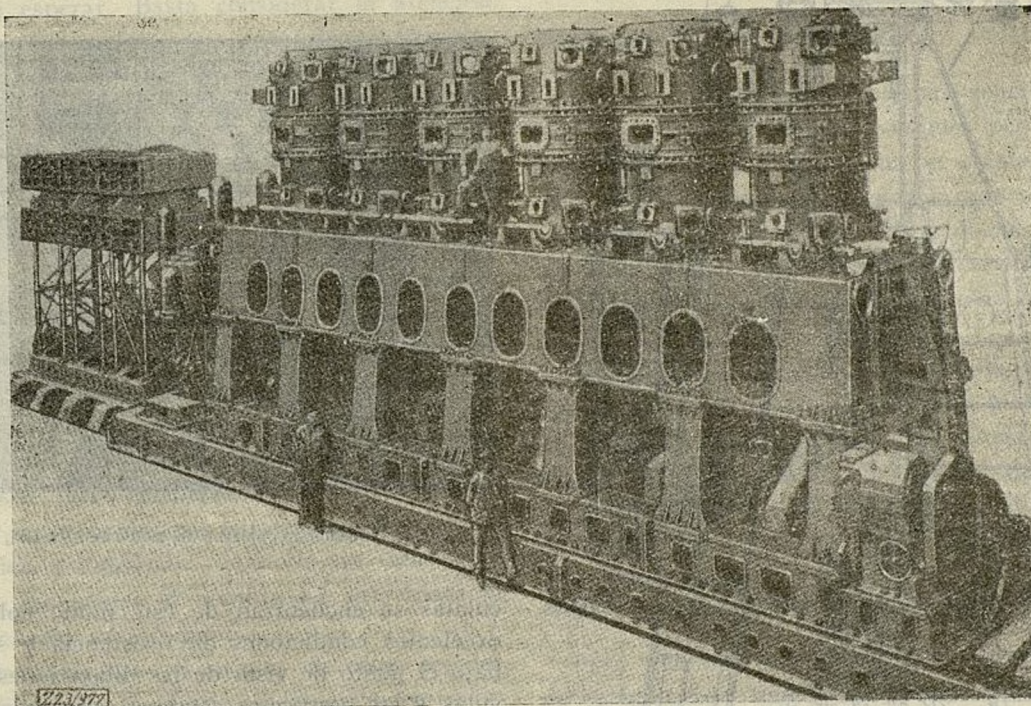


Fig. 4.—Motor Diesel, marino, a dos tiempos y doble efecto, de 12,000 caballos (M. A. N.)
Diámetro 850 mm.; carrera 1050 mm.; $n=160$ revoluciones

sas, que están recortadas en forma de dientes de sierra. Las puntas de estos dientes no se tocan. Hay pues una solución de continuidad que permite las dilataciones.

El escape se efectúa por estas lumbreras y se continúa en una corona toral cilíndrica sobre la que van atornilladas las dos partes del cilindro. Cada medio cilindro viene pues fundido con su envolvente, pero las cámaras de agua se encuentran cerradas por las paredes del conducto toral de escape. Hay dos colectores de escape, uno a cada lado, que corresponden a tres cilindros.

Cada cilindro, como hemos dicho, lleva 4 agujas de inyección, dos a cada extremo en puntos diametralmente opuestos. Los difusores de las agujas tienen orificios dispuestos oblicuamente, con relación al plano de simetría, de modo que puedan producir una inyección digamos tangencial y que tienda a imprimir un movimiento giratorio a la masa gaseosa contenida en la cámara de combustión, de modo que se obtenga una mezcla más íntima, fig. 3.

cies internas. Estas pantallas son a doble pared, como indica la figura, y van provistas de una serie de canales que comunican mediante tubos con el sistema de circulación del agua. Se verifica así un enfriamiento en dos fases, digamos, de estas zonas y las piezas expuestas a las mayores temperaturas están constituidas por una materia elástica que resiste mejor las dilataciones sin el peligro de agrietarse.

Estos anillos tienen espesores débiles (17 mm. solamente en la parte más delgada). El trabajo a las máquinas útiles de estos anillos y sobre todo su ajuste, constituyen operaciones extremadamente delicadas; sin embargo, al fin se pudo triunfar de todas las dificultades de orden constructivo, habiéndose obtenido resultados aceptables.

Análogo principio fué adoptado para el enfriamiento del resto del cilindro. En el interior de la camisa de agua de cada medio cilindro, se colocó un manguito F de acero relativamente delgado, que envuelve al cilindro sin tocarle en ningún punto, provisto interiormente de ranuras helizoi-

dales (como una especie de fileteado fino de paso rápido). En estos manguitos se establecía una corriente forzada de agua.

El emplazamiento que hemos indicado de las

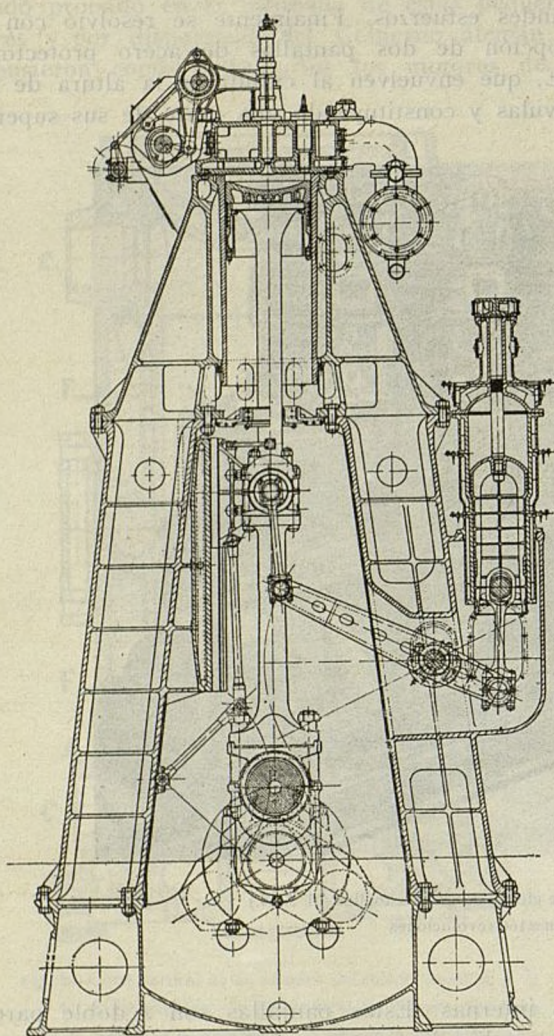


Fig. 5.—Motor M. A. N., 1,600 HP.—Corte vertical

válvulas, ha permitido dar a las culatas formas sencillas y casi completamente simétricas. La culata de cada cilindro, sólo tiene la válvula de

puesta en marcha y una válvula de seguridad. El fondo inferior tiene el orificio para el prensa-estopas y otro para una válvula de seguridad. Los fondos y las culatas no presentan uniones por pernos como es frecuente en máquinas de menor potencia, sino que están sostenidos por potentes anillos de acero, fijados por pernos a su vez fileteados y que toman apoyo sobre las culatas por zonas estrechas anulares, asimismo de acero. Las

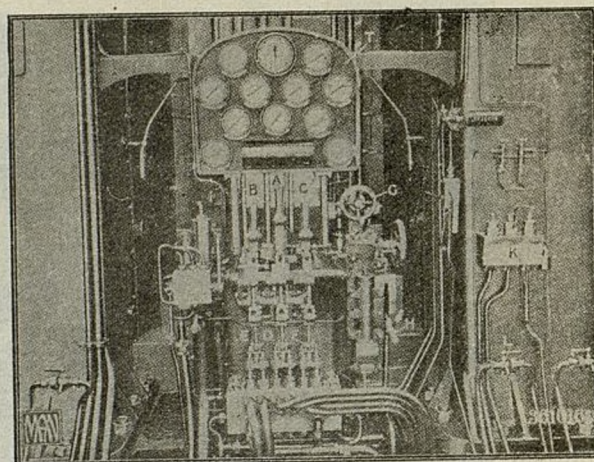


Fig. 6.—Estación de gobierno del motor de 1,600 HP., M. A. N.

culatas se encuentran de este modo colocadas en excelentes condiciones de resistencia y sobre todo bajo el punto de vista de las dilataciones. Las válvulas y las agujas se accionan como de ordinario por árboles de levas simétricos como se observa en fig. 1.

Es de admirar el esfuerzo técnico y económico que representa para una casa constructora iniciar y resolver empresas de esta naturaleza. La M. A. N. puede mostrarse orgullosa del resultado de sus esfuerzos que han respondido cumplidamente a su historia.

R. MARQUÉS.

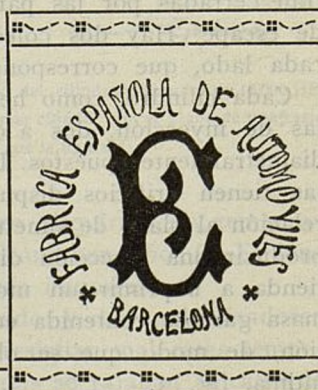
Ing^o Prof.

Fábrica Española de Automóviles "ELIZALDE"

Turismo: 6/8—15/20—18/30 HP. (4 cilindros)
20/30 y 50/60 HP. (8 cilindros)

Industria: 6/8 HP. para 500 kilogramos.
15/20 HP. para 1,000 y 1,500 kilogramos,

Talleres y Despacho: Paseo S. Juan, 149 - BARCELONA



Comunicaciones interplanetarias

Señales recibidas en la Tierra

El problema de la comunicación con otros planetas es de los que más interés despiertan, no obstante su carácter teórico o romántico, ya que de su resolución ningún beneficio material directo se debe esperar. Basta considerar la atención que merecen las noticias que con relativa frecuencia da la prensa de todo el mundo, sobre ciertas señales recibidas simultáneamente en estaciones radiotelegráficas de diferentes países, señales que deben proceder de un origen exterior a la Tierra, para convencerse de que el problema de las comunicaciones interplanetarias es, por unas razones o por otras, de los más interesantes para la humanidad.

Naturalmente que esas señales radiotelegráficas registradas por nuestros aparatos receptores, no se repiten con la frecuencia suficiente para permitirnos asegurar que son emitidas por seres inteligentes desde otros planetas; pero han llamado vivamente la atención por su regularidad y por corresponder a longitudes de onda de cientos de kilómetros, las cuales el hombre ha sido hasta el presente incapaz de producir.

Es indiscutible que el origen de estas señales se halla fuera de la Tierra, pero es aventurado atribuirles a seres inteligentes. Por ahora estas señales deben ser consideradas como procedentes de las tempestades eléctricas que se desarrollan en la atmósfera del Sol, y sería de desear que se llevasen a cabo observaciones sistemáticas para tratar de establecer una relación entre estas señales y algún cambio visible en las manchas o en la actividad solar.

Medios de comunicación propuestos

Los diversos medios propuestos para la resolución del problema de las comunicaciones interplanetarias pueden resumirse en dos: la luz y las ondas eléctricas. Se concibe la posibilidad de instalar en lugar adecuado un gran número de proyectores eléctricos, según propuso alguien, que envíen sus haces en dirección vertical, o casi vertical, para evitar en lo posible la absorción de la atmósfera. La comunicación podría establecerse encendiendo y apagando todos los arcos al mismo tiempo, haciendo señales cortas y largas, como puntos y rayas del alfabeto Morse.

En cuanto a la telegrafía sin hilos, sería nece-

sario emplear una potencia como de dos millones de kilovatios y capacidades enormes, para obtener longitudes de onda de ciento o más kilómetros, con intensidad suficiente para llegar a millones de kilómetros de distancia, en condiciones de ser recibidas por aparatos análogos a los nuestros.

Ventajas de la luz

De estos dos sistemas, el más sencillo y perfecto es sin duda el primero, pues permitiría saber directamente el origen de las señales y requeriría el empleo de menor potencia que el segundo.

Y dentro del terreno de un problema de carácter algo fantástico, permítaseme exponer algunas ideas propias, que considero acertadas para su solución.

El inconveniente principal de toda radiación a aplicar para hacer señales a otros planetas, reside en la dispersión. Es mucho más fácil concentrar rayos de luz en un haz casi paralelo que rayos eléctricos; y aquí aparece la ventaja principal de la luz sobre las ondas electromagnéticas.

Algunas consideraciones de Óptica

Para que una luz sea visible a gran distancia no es necesario que la intensidad de iluminación a aquella distancia tenga un valor determinado; éste puede ser prácticamente nulo y sin embargo la luz ser perfectamente visible. La razón de ello estriba en que una luz a distancia nos impresiona por su intensidad, o sea por el producto del brillo intrínseco por la superficie emisora.

Ahora bien, no bastaría con disponer un gran número de arcos eléctricos con los cráteres de los carbonos positivos dirigidos hacia el astro objeto de nuestras señales, para que éstos fueran visibles por medio de anteojos de potencia análoga a los nuestros, pues a pesar del brillo de los cráteres, la superficie total emisora sería muy pequeña. Es necesario que cada arco se halle en el foco de un reflector, pues de este modo se intensifica enormemente la acción del foco emisor. Las siguientes consideraciones sirven para demostrarlo.

Supongamos (fig. 1) un objeto luminoso de brillo medio ϵ en la dirección utilizada, y de superficie σ . A una gran distancia d situemos una lente convergente de distancia focal f y tratemos de calcular la iluminación de la imagen σ' formada por la lente.

Si S es el área de la lente, el ángulo sólido bajo el cual es vista a la distancia d , es

$$\omega = \frac{S}{d^2}$$

El flujo luminoso que recibe la lente es

$$\varphi = \varepsilon \sigma \omega = \varepsilon \sigma \frac{S}{d^2} \quad (1)$$

Esta fórmula sólo es exacta si las dimensiones de σ y de S son pequeñas con relación a d y a f .

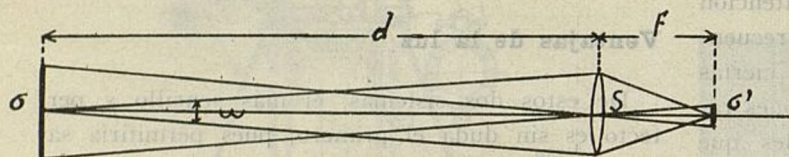


Fig. 1

La superficie σ' de la imagen formada por la lente, se deduce de la relación

$$\frac{\sigma}{\sigma'} = \frac{d^2}{f^2} \quad \text{o sea} \quad \sigma' = \frac{f^2}{d^2} \sigma$$

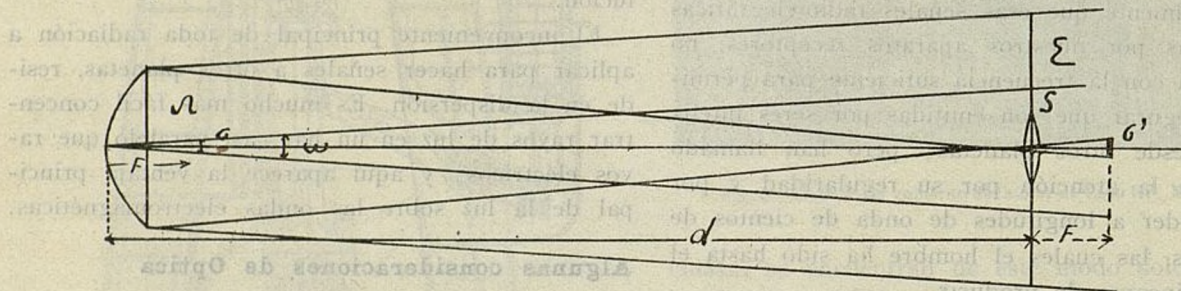


Fig. 2

La iluminación i de la imagen es el cociente del flujo total por la superficie, o sea

$$i = \frac{\varphi}{\sigma'} = \varepsilon \frac{\sigma}{\sigma'} \frac{S}{d^2} = \varepsilon \frac{S}{f^2}$$

Este resultado indica claramente que la iluminación de la imagen es independiente de la distancia; paradoja que se explica observando que el flujo φ y el área σ' de la imagen que lo recibe, varían en razón inversa del cuadrado de la distancia d a que se halla el objeto luminoso.

Supongamos ahora (fig. 2) que el objeto luminoso es un arco eléctrico situado en el foco de un espejo parabólico de superficie Ω y de distancia focal F . El flujo total emitido es

$$\Phi = \varepsilon \sigma \frac{\Omega}{F^2}$$

pues en este caso, el ángulo sólido que abarca el flujo emitido corresponde al cono que tiene por base la superficie del espejo y por altura la distancia focal.

El cráter, de área σ es visto desde el centro del espejo bajo un ángulo sólido

$$\omega = \frac{\sigma}{F^2}$$

y este ángulo sólido es el del cono de dispersión del proyector. Por consiguiente, si a una distancia d el área de la sección recta del haz luminoso es Σ , se tendrá

$$\frac{\Sigma}{\sigma} = \frac{d^2}{F^2}, \quad \text{o sea} \quad \Sigma = \sigma \frac{d^2}{F^2}$$

pues el área del espejo es muy pequeña con relación a Σ .

Prescindiendo de las pérdidas debidas a la absorción y a la reflexión, la intensidad media de iluminación a la distancia a será

$$I = \frac{\Phi}{\Sigma} = \varepsilon \frac{\sigma \Omega}{\Sigma F^2} = \varepsilon \frac{\Omega}{d^2}$$

Si a esta distancia interponemos normalmente al haz una lente de área S y distancia focal f , el flujo φ_1 recibido por la lente será

$$\varphi_1 = I \times S = \varepsilon \Omega \frac{S}{d^2} \quad (2)$$

Como d es muy grande con relación a f , la lente formará una imagen del espejo a la distancia f . Entre las distancias d y f y las áreas Ω del proyector y σ' de la imagen formada por la lente, existe la relación

$$\frac{\sigma'}{\Omega} = \frac{f^2}{d^2}, \quad \text{de donde} \quad \sigma' = \Omega \frac{f^2}{d^2}$$

Conocido el tamaño de la imagen se puede calcular su luminosidad i_1 por la relación

$$i_1 = \frac{\varphi_1}{\sigma'} = \varepsilon \frac{S}{f^2}$$

Resultado, que debía esperarse, y que demuestra que la intensidad de iluminación de la imagen es independiente de la distancia y del sistema óptico empleado para formarla, prescindiendo de las pérdidas debidas a la absorción de las lentes interpuestas.

Sin embargo, el flujo luminoso recibido por la lente en el primer caso considerado (1) φ es mucho menor que en el segundo (2) φ_1 , y se tiene $\frac{\varphi_1}{\varphi} = \frac{\Omega}{\sigma}$, es decir, que el efecto del proyector es el mismo que el de un arco emisor que tuviera por superficie el área del espejo. Esta consecuencia es de gran importancia para los cálculos que siguen.

Se comprende el efecto de un reflector, considerando que si un observador situado en un punto distante mira al espejo, lo que en realidad ve es el foco luminoso, reflejado por cualquier elemento del espejo; de modo que, para el observador, el efecto será el mismo que el de un foco luminoso de área igual a la del espejo, salvo que el brillo será menor por la pérdida debida a la reflexión.

En las consideraciones anteriores la lente S equivale al ojo de un observador, formándose la imagen σ' en la retina. Pero, en lugar del ojo, puede emplearse para la recepción un anteojo; en este caso, la luminosidad de la imagen es la misma, prescindiendo de las pérdidas debidas a la absorción de las lentes; pero como el flujo luminoso recibido aumenta proporcionalmente al área del objetivo, en la misma proporción aumentará la visibilidad de las imágenes.

La prueba de esto nos la ofrecen las estrellas; vistas éstas directamente o a través de un anteojo, ofrecen imágenes de la misma luminosidad, prescindiendo de las pérdidas en las lentes del anteojo; en cambio, por medio de un anteojo percibimos estrellas invisibles a simple vista, debido a que el flujo luminoso recibido es mayor en la relación de las áreas del objetivo y de la pupila.

Es preciso dejar bien establecido que para los fines de la percepción de un objeto luminoso las dimensiones de éste pueden ser prácticamente nulas, como ocurre con las estrellas, y que un anteojo no puede aumentar el tamaño de un objeto de dimensiones puntuales, y sin embargo nos permite percibirlo en proporción con su potencia.

Límite extremo de visibilidad

No se trata aquí de la agudeza visual en el sentido que de ordinario suele admitirse, sino del límite de las sensaciones luminosas que pueden excitar la retina. Las dimensiones aparentes de las estrellas son prácticamente nulas y, sin embargo, son perfectamente visibles.

Si se fuera a definir la agudeza visual por la percepción de estos objetos de tamaño aparente nulo, llegaríamos a la conclusión de que el ojo humano es el aparato óptico más potente que puede concebirse, cuando los constructores de aparatos de observación admiten como ángulo límite de percepción para el ojo normal, un valor de 90 segundos.

La retina está compuesta de elementos independientes; es un hecho la percepción de imágenes de objetos de dimensiones aparentes nulas; de esto se deduce que para que haya sensación lu-

minosa, basta con que uno de los conos de la fovea reciba la impresión. Los elementos de la retina en esta región tienen 2 μ de diámetro aproximadamente; y como la superficie de un elemento de la retina es superior a la de la imagen, se deduce que la percepción límite de un objeto luminoso es independiente de sus dimensiones.

La sensación lumínica depende de la cantidad de luz que produce la excitación en la retina, o sea del flujo luminoso que atraviesa la pupila. Un objeto de brillo intrínseco ϵ y de superficie σ situado a una distancia d , nos envía una cantidad de luz

$$\varphi = \epsilon \sigma \frac{S}{d^2}$$

siendo S el área de la pupila.

De aquí resulta que la visibilidad varía en razón inversa del cuadrado de la distancia y en razón directa de la luz emitida $I = \epsilon \sigma$. Conviene agregar que aquí se trata de la visibilidad de un objeto aislado, como una estrella, sobre un fondo completamente oscuro. En el caso de que el objeto luminoso se halle sobre un fondo luminoso también, la sensación disminuye según una ley algo complicada; se admite como aproximada la ley logarítmica de Fechner; cuando los colores son distintos, es preciso tener en cuenta que la sensibilidad es diferente, mayor para el color rojo que para el azul (fenómeno de Purkinje).

Como límite de la percepción de una señal luminosa se admite el valor de un décimo de bujía-kilómetro, o sea una bujía situada a 3162 metros de distancia, en una atmósfera perfectamente transparente.

Condiciones de la comunicación con Marte

Para concretar, escojamos al planeta Marte como objeto de nuestra comunicación. En nuestro sistema, Marte es el planeta que ofrece mayores probabilidades de estar habitado. También puede haber manifestaciones de vida en Venus, en alguno de los planetas pequeños y en algún satélite de Júpiter. No es este el lugar para tratar de las observaciones de Sehiaparelli y de Lowel sobre el planeta Marte, pues ocuparían demasiado espacio, y sólo podrían ser repetición de lo ya dicho por otros. Aquí bastará con decir que en Marte hay vida; ahora bien, que esta vida sea sólo vegetal, que sea también animal, o que en Marte habiten seres inteligentes parecidos al hombre, son cuestiones que hoy por hoy no pueden recibir contestación definitiva.

Como la excentricidad de la órbita de Marte es grande, 0'093, la distancia que nos separa de

este planeta es variable de uno a siete. En las oposiciones desfavorables la distancia es de cien millones de kilómetros en números redondos; pero cada quince o diez y siete años la distancia puede descender a un mínimo de cincuenta y seis millones de kilómetros. El 28 de Agosto del presente año, la distancia de la Tierra a Marte descenderá a 0'375, siendo la unidad la distancia de la Tierra al Sol, de modo que la oposición próxima nos llevará lo más cerca posible de Marte.

Pero las épocas de oposición no pueden escogerse para hacer señales, por ser entonces invisible la Tierra desde Marte, ya que ésta, vista desde Marte, sale y se pone con el Sol. Las conjunciones tampoco son apropiadas por la misma razón; durante las conjunciones ambos planetas permanecen invisibles el uno desde el otro. Las épocas apropiadas son aquellas en que el radio vector de la Tierra al Sol es visto bajo un ángulo de 38° desde Marte, pues entonces la Tierra vista desde Marte se halla a la mayor distancia aparente del Sol. En esta posición, la distancia de la Tierra a Marte es de 230 millones de kilómetros en números redondos.

Cálculo de la instalación

Anteriormente fué deducida la expresión

$$\varphi_1 = \varepsilon \Omega \frac{S}{d^2}$$

para la cantidad de luz recibida por un receptor de área S situado a la distancia d , de un proyector parabólico de área Ω , con un foco luminoso de brillo intrínseco ε .

Si en Marte existen seres dotados de un órgano visual parecido al nuestro, las condiciones límites de percepción de las señales emitidas desde la Tierra vienen expresadas por la igualdad

$$m \varepsilon \Omega \frac{S}{d^2} = \frac{1 S}{3'162^2} = 0'1 S$$

siendo m la fracción de luz reflejada por el proyector y S el área de la pupila; o bien

$$m \frac{\varepsilon \Omega}{d^2} = 0'1$$

El brillo del carbón positivo del arco es de 15.000 bujías decimales por centímetro cuadrado. La distancia d vale en este caso 230.10⁶ Km., fácil es, por consiguiente, deducir el valor de Ω o sea el área del reflector. Se tiene

$$\Omega \text{ (cm.}^2\text{)} = \frac{0'1 \cdot (230 \cdot 10^6)^2}{0'8 \cdot 15 \cdot 10^3} = \frac{529 \cdot 10^{13}}{12 \cdot 10^3} = 44'08 \cdot 10^{10} \text{ (cm.}^2\text{)}$$

De modo que sería necesario un espejo parabólico de 44'08 kilómetros cuadrados de área, para hacer señales visibles a simple vista desde Marte.

Lo mismo da decir que se necesitarían diez millones de proyectores de 4'40 m.² cada uno.

Ahora bien, si Marte está habitado por seres que no pueden contestar a nuestras señales, bien sea por ser desproporcionados los medios que debieran emplear, o porque su inteligencia no esté tan desarrollada como la nuestra, el problema de la comunicación pierde todo interés. Lo que da carácter interesante a la cuestión es la posibilidad de recibir contestación. Pero en este caso, resulta exageradísima la instalación de 44 Km.² de superficie, pues debemos suponer que los seres con quienes intentamos comunicar disponen de aparatos de óptica parecidos a los nuestros. En estas condiciones la instalación transmisora se reduce a proporciones más humanas, por así decirlo.

Supongamos, por consiguiente, que en Marte disponen de un anteojo de 60 cm. de abertura, con el cual, dada la transparencia de la atmósfera de aquel planeta podrán observarnos con el aumento correspondiente a una pupila de emergencia de un milímetro, o sea con 600 diámetros de aumento

Para ponernos dentro de la realidad admitiremos un diámetro de 3 mm. para nuestra pupila. El ojo de un observador terrestre, mirando a través de un anteojo de 60 cm. de abertura, recibe una cantidad de luz procedente de un punto luminoso $\frac{60^2}{0'3^2}$ veces mayor que mirando a simple vista; es decir, mirando a través de un anteojo de 60 cm. de abertura, el flujo luminoso que hiere la retina es $\frac{3600}{0'09} = 40.000$ veces mayor que mirando a simple vista.

En estas condiciones el reflector puede tener una superficie 40.000 veces menor, reduciéndose a 1102 m.².

Teniendo en cuenta la absorción en las atmósferas de la Tierra y de Marte, la pérdida de luminosidad en el anteojo receptor y la fracción de luz que la Tierra refleja de la recibida del Sol, la cual ha de perjudicar a la visibilidad del reflector aunque éste se halle en la región de la sombra, se puede admitir prudencialmente una superficie doble de la calculada para asegurar la comunicación. Conviene agregar que el brillo del cráter no es de 15.000 bujías por cm.² en toda su extensión, por lo cual no es exagerado doblar la superficie calculada para el espejo. Por otra parte, la Tierra refleja poca luz—menos del 10 por ciento de la que recibe del Sol—y esto contribuye extraordinariamente a facilitar la solución del pro-

blema; si la Tierra reflejase mayor cantidad de luz, sería necesario aumentar la superficie del reflector de acuerdo con la ley de Fechner.

La instalación

Prácticamente no es posible construir un reflector de cristal azogado que dé un haz de 2200 m.² de sección. Pero sí es posible construir reflectores metálicos de 26 metros de diámetro, de plata, por ejemplo, bien pulimentada. Para la construcción de cada reflector se empezaría por preparar una cubeta de palastros roblonados en forma de paraboloide de revolución. Esta cubeta llevaría un anillo en el borde con los dos muñones necesarios para su giro; otro anillo con los muñones a 90° de los anteriores, apoyados en sólidos cojinetes, completaría la suspensión cardán del espejo.

Construida la cubeta de palastro, se extendería en su superficie interior una capa de yeso de no mucho espesor. Para que el yeso quedase bien adherido los palastros deberían ser agujereados. Al extender la capa de yeso se tendría preparada una chapa de borde fino de perfil parabólico, montada en un sólido eje en el centro de la cubeta. Haciendo girar esta plantilla la superficie del yeso quedaría en forma de paraboloide de revolución.

Se dejaría después fraguar, y caso necesario se daría un nuevo repaso con la plantilla para dejar la superficie completamente lisa. Una vez conseguido esto, se procedería a montar los elementos del reflector, que consistirían en trozos pequeños de chapa de plata, batidos previamente sobre un contramolde. Estos trozos se colocarían en los lugares correspondientes del reflector, pegándolos al yeso por medio de un mástic adecuado. Una vez completado así el reflector, se daría una nueva pasada con la plantilla para verificar la exactitud de la superficie. A continuación vendrían las pruebas ópticas de cada espejo, y los retoques que de éstas resultasen necesarios. Cuanto más imperfecto resultase el espejo, mayor tendría que ser el área emisora del arco.

De este modo es posible obtener un reflector que responda al fin perseguido, aunque no sea desde el punto de vista óptico una maravilla de perfección. Pueden seguirse otros procedimientos de construcción que den resultados más perfectos, pero a costa de mayores gastos.

En cuanto al arco, debería estar constituido por un grueso carbón positivo dispuesto verticalmente en el eje de cada espejo. Alrededor de este carbón, y formando ángulo poco menor de 90° con el mismo, vendrían seis u ocho carbones negativos más

delgados. De este modo se obtendrían seis u ocho cráteres que cubrirían el extremo del carbón positivo y repartirían la luz con la uniformidad suficiente sobre la superficie del reflector, sin que el foco luminoso resultase de dimensiones excesivas.

La maniobra de los carbones para la regulación de los arcos; la disposición de los obturadores para producir destellos cortos y largos; la maniobra de las cubetas para orientar los reflectores convenientemente, etc., todos son detalles que alargarían inútilmente este trabajo, ya que no ofrecen dificultades de realización.

A fin de evitar en lo posible la absorción de la atmósfera, convendría montar la instalación en una gran altura de poca latitud geográfica.

Para obtener un brillo intenso en los focos emisores convendría forzar la corriente de alimentación de los arcos. Una tensión apropiada sería de 80 voltios, y para un consumo de 1200 amperios por reflector, resulta una potencia de 384 kw.

Los reflectores podrían también obtenerse mediante una disposición que no dejaré sin mencionar. Bastaría con verter mercurio en la cubeta de palastro e imprimir a ésta un movimiento de rotación de la velocidad conveniente, para que la superficie del mercurio adquiriera la forma paraboloide de revolución de la distancia focal requerida. No se crea que de este modo se puede obtener una superficie parabólica matemática, pues la realización práctica de esta disposición tropieza con dificultades serias. Sin embargo, aunque la superficie del mercurio no adquiriera una forma exacta, puede conseguirse que las irregularidades no disminuyan la calidad óptica del reflector para esta aplicación. Como el foco luminoso tendría por lo menos 6 cm. de diámetro y la distancia focal de los reflectores de mercurio no podría ser menor de unos 25 metros, toda irregularidad de la superficie del mercurio que produjera en el rayo reflejado un desvío menor de 3 cm. a 25 cm. de distancia, no afectaría esencialmente a la calidad del reflector. Para demostrar esto basta suponer un observador situado a gran distancia mirando al espejo; cualquier irregularidad que motive un desvío menor de 3 cm. a la distancia focal, no impedirá que el observador siga viendo el foco luminoso, ya que el diámetro de éste es de 6 cm. Estos reflectores de baño de mercurio tendrían sí el inconveniente de la fijeza de su eje vertical, lo cual restringiría su empleo. Sin embargo, instalados en lugar geográfico adecuado, este inconveniente no tendría una importancia capital para el objeto especial a que se destinarían estos apa-

ratos. El inconveniente principal del mercurio residiría en la imposibilidad de obtener distancias focales cortas que permitieran recoger todo el flujo luminoso emitido por los arcos. Con espejos metálicos la distancia focal podría ser la conveniente a este objeto, que sería la mitad de la abertura aproximadamente.

Mecanismo de la comunicación

A primera vista podrá parecer muy rudimentario un sistema de comunicación a base de puntos y rayas, o sea de señales cortas y largas, si no existe un alfabeto convencional previo. Aun en el caso de que los habitantes de Marte conocieran el alfabeto Morse, ¿qué podríamos decirles con nuestro telégrafo óptico?... ¿en qué idioma sería posible sostener la comunicación?

Desde luego que con palabras es imposible toda comunicación; habría que comunicar otra cosa, y voy a detenerme un poco para demostrar que, contra lo que pudiera creerse, este medio de comunicación, a base de puntos y rayas, se presta a un completo intercambio de conocimientos.

Naturalmente que mientras no recibiéramos contestación nos limitaríamos a hacer señales elementales de llamada; en este período no extenderíamos nuestras señales a otro fin que a demostrar que eran producidas por seres inteligentes; a lo sumo llegaríamos a transmitir alguna serie notable de números, por medio de destellos lentos para que no fueran posibles las equivocaciones.

Una vez obtenida la ansiada contestación, la cual sería recibida en nuestro planeta con la emoción que es de suponer, se procedería a ordenar las comunicaciones para establecer el convenio necesario para la transmisión de ¡dibujos!

Cierto número de rápidos destellos servirían para significar el origen y el fin de una serie de señales. Empezaríamos por series cortas de señales emitidas a intervalos regulares para facilitar la inteligencia de la comunicación; convendría en un principio transmitir despachos *cuadrados*, de tantas series de señales como puntos o rayas hubiera en cada serie; es decir, tres series de tres señales, cuatro series de cuatro señales, etc., representando figuras sencillas, como una cruz, un cuadrado, un rectángulo, etc., hasta conseguir de este modo que los habitantes de Marte se dieran cuenta de que para entender nuestros despachos era necesario colocar las series de señales unas debajo de otras, pues así las señales largas, o rayas, venían a formar dibujos.

Llegados al convencimiento de que se había comprendido el mecanismo de nuestros despachos,

podríamos lanzarnos a transmitir toda clase de figuras, empleando series hasta mil o más señales. Para la recepción bastaría tomar un papel cuadrículado e ir sombreando o no sucesivamente los milímetros de la cuadrícula, según fueran rayas o puntos las señales recibidas, de este modo se iría obteniendo el dibujo transmitido, que resultaría análogo a la puesta en carta de un tejido. Por este procedimiento podrían transmitirse fotografías, descomponiéndolas en gran número de elementos; una reducción del dibujo obtenido sobre el papel cuadrículado daría una reproducción exacta del original transmitido.

Perfeccionando el procedimiento, podría fácilmente llegarse a un acuerdo y representar por medio de señales la intensidad del sombreado de la cuadrícula en cada elemento, y hasta los colores. Por ejemplo, un punto significaría que había que dejar el espacio en claro; dos puntos que había que darle una ligera sombra; tres puntos una sombra más intensa, etc., y una raya que debía ser negro por completo. De este modo podrían transmitirse fotografías con toda la gradación de sombras deseable. Sobre un dibujo del espectro solar se establecería el convenio para representar los colores. El procedimiento no tendría otro inconveniente que el de ser lento, mas para comunicaciones de esta clase el factor tiempo no es de importancia tan considerable como para las de nuestra vida corriente.

Conclusión

El lector sabrá deducir de lo anterior lo mucho que me ha quedado por exponer, a fin de no fatigar su atención con un tema que por interesante que sea, no puede por hoy merecer otra atención que la debida a su carácter semifantástico.

En modo alguno me hubiera atrevido a exponer mis ideas sobre el problema de las comunicaciones interplanetarias, si los medios necesarios para conseguirlas hubieran estado en gran desproporción con los objetos que el hombre puede producir. La instalación descrita para la comunicación con Marte, la cual también serviría para comunicar con Venus, por medio de cuatro reflectores de 26 metros de diámetro, está dentro de lo que el hombre puede producir; los gastos que ocasionaría una instalación de esta clase tampoco son prohibitivos para la humanidad. Estas son las razones que me han determinado a publicar este trabajo. Por su excesiva longitud dejo para un próximo número de *TÉCNICA* el estudio y descripción de otro medio posible para la comunicación con otros planetas.

SIXTO OCAMPO.

CORRESPONDENCIAS DE PARÍS

Conferencias de fundición

M. Cury empieza su conferencia defendiéndose de aportar nada nuevo en la especialidad del hierro fundido acerado tal como se empleó de una manera extensiva en la fabricación de proyectiles durante la guerra.

Estima M. Cury que si este metal no se utiliza con más frecuencia es a causa de que sus características no han sido netamente definidas y que por eso el ingeniero encargado del estudio de una máquina, en general mal informado sobre lo que se puede obtener del hierro fundido acerado, prefiere atenerse en sus proyectos y en sus cálculos al empleo del hierro fundido ordinario que conoce mejor, perdiendo así los beneficios de la reducción de sección de las piezas y de la reducción de peso muy considerable, que el hierro fundido acerado puede procurar.

Examinando los orígenes del hierro fundido acerado dice que los ingleses citan el fundidor Stirlingen que a mediados del siglo último privilegió un hierro fundido duro en el cual incorporaba de 20 a 30 % de hierro dulce, metal que tuvo en la época gran éxito a causa de sus cualidades particulares. En América, Carpenter de Cleveland privilegió en 1876 un procedimiento de inmersión de la chatarra en el hierro fundido, evitando la oxidación que se produce en el cubilote; así en la misma época declara que se fabricaba en Francia, y particularmente en los Ardenes, un hierro fundido maleable acerado cuya reputación era muy conocida.

De 1915 a 1918 las necesidades de la Defensa Nacional produjeron la creación de fundiciones especializadas en la fabricación de proyectiles de hierro fundido acerado. M. Cury dice que se encuentran actualmente libros que tratan la cuestión y recuerda el que hacia el fin de 1914 redactó M. E. Ronceray que él considera como un precursor.

Sigue el conferenciante indicando la composición media del hierro fundido acerado para llegar al proyecto de standardisation preconizado en América por la Asociación de Fundidores y que es el siguiente:

Piezas delgadas	acero 15 a 19 %
Piezas medias	» 20 a 29 %
Piezas pesadas	» 30 a 40 %

lo que permite obtener con un carbono total de 3,20 a 2,80 de 25 a 34 kilos por mm. cuadrado a la tracción.

Hablando de la fusión dice que ésta ocupa un lugar intermediario entre la fusión del hierro fundido ordinario y la del acero, produciendo dificultades análogas, pero atenuadas de las que se

hallan en la fusión del acero. Indica como temperatura de fusión 1450°. Reconoce que la fusión en el cubilote es la que interesa a la mayoría de los fundidores y preconiza una distancia entre la puerta de carga y el fondo del crisol de 6 veces el diámetro del cubilote y una sección de toberas igual a la cuarta parte de la del cubilote y de 130 a 150 cm. cuadrados por 100 kilos de hierro fundido acerado por hora.

Sigue el conferenciante dando indicaciones sobre la necesidad de conducir la fusión con el mayor cuidado y señala los inconvenientes ordinarios de dicha operación. Continúa indicando la composición de las cargas, preconizando:

Lingote hematita	40 %
Chatarra o lingote de hierro fundido acerado	40 %
Acero de dureza media	20 %

Sigue M. Cury dando explicaciones sobre la manera de preparar los moldes para la calidad de este metal, recomendando con insistencia la creación de un laboratorio y de una instalación metalográfica.

Da explicaciones sobre la fabricación de cilindros de laminadores que debe a la amabilidad de M. Caillez, Ingeniero de Artes y Oficios igualmente y antiguo Director de la Sociedad Delattre & Frouard, para continuar indicando las dificultades principales encontradas en la fabricación de las granadas durante la guerra, haciendo breve historia de las dificultades y de las actuaciones de cada personalidad cuya intervención ha sido bastante fuerte para modificar los métodos, indicando análisis de las granadas, composición de las cargas para producirlas, datos prolijos y exactos que la autoridad particular de M. Cury en estos asuntos avaloran particularmente, pero que omitimos en honor de la brevedad.

Termina su interesantísima conferencia haciendo un panegírico de los procedimientos de ensayos preconizados por Mrs. Fremont y Portevin, excusándose de insistir sobre la fabricación de granadas en su deseo de hacer resaltar la parte importantísima que tomaron los fundidores franceses en la defensa del país, creando en plena guerra una fabricación nueva, en condiciones técnicas y comerciales las más desfavorables y a pesar de ellas produciendo 2.000 toneladas de granadas en hierro fundido acerado por día.

La discusión que sigue a esta conferencia magistral fué tan interesante como la conferencia misma. M. E. Ronceray insiste particularmente sobre el papel de M. Cury en la organización de la fabricación de proyectiles de hierro fundido

acerado, explicando las diferencias de concepción de los fundidores americanos e ingleses con las de los fundidores continentales. Otros auditores tomaron la palabra para señalar los inconvenientes observados en dicha fabricación y pedir a M. Cury su opinión sobre las causas para evitarlas.

Para aquellas personas que este asunto interese particularmente, creemos necesario decir que la «Fonderie Moderne», órgano técnico y oficial de la Association Technique de Fonderie, publicará próximamente la conferencia integral.

♦♦♦

M. Le Bouteiller, Ingeniero de Artes y Oficios, dió el sábado 8 de Marzo su conferencia anunciada bajo los auspicios de la Asociación Técnica de Fundición, cuyo título era: *Clasificación de las piezas moldeadas bajo el punto de vista de la construcción de los modelos*.

M. Le Bouteiller es Jefe de la Oficina de Proyectos de la Sociedad Salmson, fué presentado al auditorio por M. E. Ramas, Presidente de la Asociación Técnica de Fundición.

M. Le Bouteiller explica con numerosos croquis una clasificación general de los modelos tendiendo a reducirlos en sus elementos simples a fin de facilitar la composición del modelo propiamente dicho y sobre todo a vulgarizar entre los Ingenieros proyectistas las necesidades particulares y las disposiciones adoptadas en modelaje mecánico.

Sería intento difícilísimo resumir en una crónica lo que el conferenciante no pudo exponer más que con el auxilio de croquis que mostraban la forma y la disposición de los modelos considerados.

En la discusión que siguió tomaron parte sobre todo los modelistas presentes y se examinaron no solamente las calidades necesarias de los modelos ordinarios sino también la utilidad de hacer modelos completos o solamente «esqueletos de modelos» y de hacer unos y otros más o menos completos.

La intención de M. Le Bouteiller merece aplauso sincero por ser universalmente conocida la *ignorancia y la indiferencia* con que los ingenieros proyectistas consideran habitualmente la parte relativa a los modelos y a la obtención de piezas fundidas, no preocupándose ni remotamente de cómo se pudieran obtener las piezas que se proyectan. Nuestra observación personal de la indiferencia de los Ingenieros proyectistas de que hablamos, halló una confirmación más en la relativamente pequeña asistencia, pues la mayoría de aquellos Ingenieros que de costumbre asisten a las conferencias de la Asociación Técnica de Fundición estaban ausentes y hubiesen seguramente venido mucho más numerosos si en vez de tratarse de una clasificación de piezas moldeadas y de construcción de modelos se hubiese tratado de otro asunto cualquiera en el que se hubiesen podido exhibir notaciones de química o fórmulas matemáticas.

♦♦♦

El 19 de Marzo tuvo lugar la conferencia de Mr. Fournel, profesor de química y de metalurgia en la Escuela Nacional de Artes y Oficios de París.

Mr. Cury, Vicepresidente de la Association Technique de Fonderie, que presidía el acto, dió la palabra a Mr. Corre, Director de la Escuela de Artes y Oficios de París, para presentar al conferenciante.

Mr. Corre dice que Mr. Fournel es un profesor eminente cuyo trabajo continuo y perseverante ha podido apreciar y cuya competencia corre parejas con su modestia, teniendo además el privilegio raro de hacer simpáticos los estudios más difíciles.

Mr. Fournel toma la palabra inmediatamente después para agradecer los elogios tributados y declarar la convicción de lo poco que sabe con relación a los conocimientos de los hombres competentes que le escuchan.

Entrando de lleno en la cuestión comienza por definir lo que es «arena de moldear» y el modo probable de formación. Describe los componentes de las arenas de fundición normales, empezando por la *sílice* (SiO_2), señala su transformación y su dilatación de 14 % aproximadamente entre 1300 y 1350°.

La *alúmina* (Al_2O_3) que se halla en las arenas de moldear en la forma hidratada asociada a 3 moléculas de agua, aunque generalmente se presentan bajo la forma de silicatos.

Los *silicatos de alúmina*, los *feldespatos* y *micas* aliados en proporciones variables con óxidos metálicos y particularmente con el óxido férrico o el óxido ferroso.

Preconiza el análisis mineralógico para obtener la indicación de la cantidad relativa de minerales pesados o ligeros que se hallan en las arenas, seguida de una observación microscópica para obtener los detalles del aspecto de la forma y las propiedades ópticas, refracción, etc... Después, el análisis mecánico para determinar las dimensiones variables de los granos que constituyen la arena y la proporción relativa de sus dimensiones designando con Boswald, *gravas* los granos de un diámetro superior a 2 mm., *arenas* los granos de un diámetro entre 2 mm. y una décima de mm., *polvos ordinarios* (1) de 1 décima a 1 centésima, y *polvos impalpables* los de menos de una centésima de milímetro.

Mr. Fournel describe después los procedimientos empleados para la determinación cuantitativa de los elementos físicos de las arenas en función de sus dimensiones, llegando a la conclusión de que las buenas arenas de moldear se com-

(1) Mr. Fournel llama las dos últimas divisiones «polvos» y «arillas», pero como este último término está ya correctamente empleado y universalmente admitido con otra significación, hemos creído prudente modificar la designación transformándola en *polvo ordinario* o *polvo* y en *polvo impalpable*.

ponen de granos relativamente gruesos y de polvos impalpables, mientras que la compuesta de granos de dimensiones medias produce una mala calidad.

La coexistencia de granos grandes y del polvo impalpable produce la porosidad y la permeabilidad.

Se extiende largamente sobre la acción del estado coloidal del polvo impalpable cuando está disuelto en el agua o humedecido, mencionando la necesidad de observar el porcentaje de los elementos alcalinos en las arenas de moldear nuevas.

Señala el método de Brossette para la determinación de la cantidad de sílice pura o combinada.

Relativamente a los métodos de ensayos de la cohesión o «cuerpo», el conferenciante recomienda el método Othy preconizado por el Comité mixto de Ensayos de Moldeado de la Asociación Americana de Fundición.

La permeabilidad la estudia el conferenciante a la luz de las experiencias descritas pero sin insistir sobre ninguna característica.

Mr. Cury, que preside la conferencia, interpreta el sentir general cuando los aplausos cesan.

Otros auditores intervienen brevemente en el debate y Mr. E. Ronceray insiste sobre la necesidad de estudiar las arenas de moldear de una manera más completa, recomendación que figura en el programa del próximo Congreso de Fundición que debe tener lugar en París en Noviembre de este año.

♦♦♦

El sábado 21 de Marzo dió la conferencia anunciada, Mr. Nusbaumer, Ingeniero de la Société des Usines de Rosières, presentado por Mr. E. Ramas, presidente de la Association Technique de Fonderie.

Mr. Nusbaumer había preparado una serie de cuadros indicando gráficamente la manera de obtener el precio de coste de cada una de las operaciones efectuadas en la fundición.

Empieza por un examen general determinando los conceptos de *precios de costo* y la manera de obtenerlos, refiriéndose en su exposición a los ejemplos presentados en los cuadros antedichos.

Examina la manera de operar insistiendo sobre los métodos empleados para el peso de los materiales y señalando los errores más frecuentes como son: contado de los lingotes en vez de pesado; pesadas demasiado precipitadas; aparatos de peso, inexactos por mala conservación; errores todos que pueden hacer variar los cálculos preliminares de 10 a 20 y en casos 30 %.

Del examen de los precios de materiales y de la manera de contar, cuando no se dispone de sitio ni de personal para efectuar las operaciones, deduce la necesidad de preconizar el empleo de *precios medios* o el empleo de materias en el mismo orden cronológico de las entradas.

Aconseja el empleo de fichas de almacén y una verificación semanal de una fracción del almacén insistiendo sobre la necesidad del método y la severidad de las órdenes y de la disciplina.

Analiza los gastos generales que enumera examinando los diferentes métodos empleados ordinariamente en las funciones y señala la utilidad de los precios de costo separados para la energía, el arenero, la fusión, el agua, el alumbrado, etc.

El moldeado y la conservación, como los otros servicios, deben considerarse como talleres separados.

Los gastos generales los divide el conferenciante en *gastos de taller* y en gastos de *administración*, los primeros siendo determinados por el enunciado mismo de las causas y los segundos según coeficientes proporcionales a los salarios productores, o al número de horas productivas de cada taller; señalando los inconvenientes de cada sistema.

El orador anota (como es la realidad) que los precios de costo en una fábrica no influyen en los precios de venta, que están condicionados por la concurrencia.

La contabilidad mensual es según el conferenciante muy de desear.

Mr. E. Ramas espera que los aplausos cesen para hacer resaltar la utilidad de los principios enunciados por Mr. Nusbaumer insistiendo sobre la necesidad de limpiar las coladas para evitar la necesidad de fabricar escorias con las arenas que contienen y en el empleo de los separadores magnéticos para retirar las gotas y pequeños trozos de hierro fundido mezclados con la arena que se recuperan así y forman un porcentaje importante.

Mr. E. Ramas pregunta a Mr. Nusbaumer cómo cuenta las coladas y a qué precio.

Mr. De Boisgrollier, presidente de la Comisión de precios de costo de la Association Technique de Fonderie se declara de acuerdo con el conferenciante.

Mr. E. Ronceray interviene para preguntar cómo Mr. Nusbaumer establece no el precio de costo, sino el precio de estimación que es el que se utiliza para determinar el precio de las piezas antes de hacerlas y cómo prepara su comparación con el precio de coste real obtenido cuando se ha ejecutado la pieza.

Contestando a Mr. E. Ramas expresa su opinión que las coladas o bebederos son chatarra y por consiguiente hay que contarlas como tales cuando se producen y cuando se reemplazan.

Otros oradores tercián en el debate y Mr. Nusbaumer termina resumiendo las opiniones emitidas y confirmando cuanto ha expuesto.

En resumen, esta conferencia merece estudiarse detenidamente porque aun cuando no trate más que de un aspecto, la cuestión que interesa sólo la organización comercial y financiera es ello tan importante que sería de desear que todos los industriales la examinen con cuidado.

J. M. ESPAÑA.

CRÓNICA DE LA AGRUPACIÓN

Plebiscito - Ramblas

En la sesión de Junta Directiva celebrada el día 24 del próximo pasado mes de marzo, tuvo lugar el escrutinio de la votación provocada entre nuestros asociados para conocer su opinión sobre si debía o no modificarse la urbanización actual de las Ramblas de Barcelona. Tomaron parte en la votación 209 votantes, inclinándose 190 de ellos por la conservación de la urbanización actual y declarándose los 19 restantes a favor de la conversión en «boulevard», cuyo resultado fué comunicado al Sr. Alcalde de la ciudad, a los efectos de su requerimiento.

Reglamento de la Agrupación

En cumplimiento de una de las disposiciones transitorias de nuestros vigentes Estatutos, la Junta Directiva ha aprobado, por unanimidad, el proyecto de Reglamento que será sometido a la definitiva aprobación de la Junta general.

Dicha Junta será convocada para dentro la segunda quincena del próximo mes de mayo y antes se invitará a los asociados por medio de circular a que estudien el Reglamento y presenten las enmiendas que estimen pertinentes.

Anticipándose a dicha particular invitación, la Directiva la dirige ya con carácter general a todos los compañeros, por la presente nota.

Inspección Industrial de la provincia de Barcelona

Por su interés para los Ingenieros Industriales, copiamos del *Boletín Oficial* del día 1º del actual lo siguiente:

«*Gobierno Civil*.—Inspección Industrial de la provincia de Barcelona.

De conformidad con lo que dispone el artículo 8º de la Real orden de 25 de Enero último, creando las Inspecciones Industriales, la oficina de esta provincia ha quedado constituida por los siguientes Ingenieros Industriales en la forma que a continuación se expresa:

Ingeniero-Jefe

D. José Playá y Suñé, Verificador de contadores eléctricos.

Ingenieros para el servicio de Inspección de fábricas y talleres

D. Enrique Campderá y Sala, Verificador de contadores eléctricos.

D. José Mestres Borrell, Verificador de contadores eléctricos.

D. Juan Santandreu Averly, Verificador de contadores eléctricos.

D. Carlos Camps y Armet, Verificador de contadores de gas y agua.

D. Carlos Bonet y Durán, Verificador de contadores de gas y agua.

D. Pedro Rius y Matas, Verificador de contadores de gas y agua.

D. Luis Mercader, Verificador de contadores de gas y agua.

D. Manuel Gispert y Pujals, Verificador de contadores de gas y agua.

D. Isidro Iglesias y Roig, Verificador de contadores de gas y agua.

D. Alfonso García Font, Verificador de contadores de gas y agua.

D. Federico Ballell, Verificador de contadores de gas y agua.

D. Luis Balcells y Buigas, Fiel contrasté de metales preciosos.

D. Jaime Faura, Inspector de automóviles.

D. Luis Camps, Inspector de automóviles.

D. Angel Rodríguez, Inspector de automóviles.

D. Fernando Reyes, Inspector de automóviles.

D. José M^a de Lassarte, Inspector de automóviles.

D. Sixto Ocampo, Inspector de automóviles.

D. Eugenio Escriche, Inspector de automóviles.

Las Oficinas de la Inspección quedan establecidas, provisionalmente, en el local del Consejo provincial de Fomento, calle de Aragón, número 287, principal.

Lo que se hace público para conocimiento de cuantas entidades o particulares pueda interesar.

Barcelona, 29 de Marzo de 1924.—El Gobernador civil, *Carlos de Lossada*».

Construcción del edificio social

Hemos tenido el gusto de recibir boletines de subscripción al empréstito hipotecario, de nuestro compañero residente en Santa Cruz de Tenerife D. Luis Arimany Marqués y del expresidente de nuestra Agrupación D. Augusto de Rull.

Revista de Revistas

Número extraordinario de la Revista «Ibérica»

Acabamos de recibir el número extraordinario que esta prestigiosa revista dedica anualmente a enaltecer el progreso de nuestra Patria: por su contenido, por su presentación espléndida, constituye una doble manifestación científica y artística.

Empieza el número con una información profusamente ilustrada del Lago de San Martín de Castañeda, desconocido de muchos españoles, y del que ha dicho el profesor Halbfass que «es una de las mayores bellezas naturales que tiene España». En otro artículo, el doctor Gandolfi Hornyold, que tanto se ha distinguido por sus investigaciones sobre la anguila en los ríos y lagos de nuestro país, estudia las anguilas del lago Castañeda.

El notable avance que la meteorología ha experimentado con el descubrimiento por los señores Schereschewsky y Wehrle de los llamados España». En otro artículo, el doctor Gandolfi de «Ibérica» en el que se explican estos fecundos estudios y su importancia en la previsión del tiempo. Bellísimas y delicadas láminas en colores reproducen fielmente las formas y los sistemas de nubes: los modelos de cirros destacándose sobre el azul del cielo son un trabajo de impresión delicada.

El ingeniero don J. Ma Torroja describe las nuevas y sorprendentes conquistas que en los últimos años se han realizado en el difícil terreno de la fotogrametría aérea, en especial por la casa alemana Zeiss. Otro trabajo de gran importancia es el estudio de la cementación de los aceros, en que el profesor Graefe, de Berlín, da cuenta de sus notables investigaciones de carácter práctico para los industriales metalúrgicos.

Nutridas y amenas crónicas completan el interés de este número extraordinario, que entre otros asuntos tratan de los ferrocarriles españoles en 1923, el proyecto de servicio aéreo Cádiz-Canarias, las iguanas de Santo Domingo, el maravilloso palofotófono de Hoxie, etc.

Boletín de Noticias de la S. I. C. E.

Un colector eléctrico de torniquete facilitará el tráfico en Nueva York

En los ferrocarriles elevados de Nueva York, colectores eléctricos de torniquete van a reemplazar los movidos a mano. Los nuevos torniquetes funcionan por la caída de una moneda del tamaño debido, a través de una abertura apropiada, lo que completa o cierra un circuito eléctrico que deja libre al torniquete para girar lo suficiente para que pase una persona, al mismo tiempo que impide que se le dé vuelta en el sentido opuesto. Después de pasar el pasajero, la moneda cae de los contactos a un compartimento que está cubierto con un vidrio de aumento, permaneciendo allí perfectamente visible hasta que se deposite otra. El interior del aparato lo ilumina una bombilla eléctrica, y la imagen am-

pliada de la moneda facilita el reconocer las falsas.

Como no hay moneda alguna entre los contactos, el torniquete funciona libremente con los pasajeros que salen, mas no con los que entran. En caso de que se pusiera otra moneda que no fuera la reglamentaria, ésta pasaría a través de los contactos y sería devuelta al pasajero por un conducto inclinado, para ese objeto, sin que esto tenga nada que hacer con el funcionamiento del torniquete.

Estos nuevos colectores eléctricos de torniquete, los fabrica la General Electric Company para la Interborough Rapid Transit Company, y se instalarán dentro de pocos meses.

El Constructor (núm. 6. Abril 1924)

Hemos recibido el núm. VI de la revista técnica «El Constructor» y no hemos de regatear nuestra felicitación por el éxito que va coronando su obra.

No negaremos que existe siempre algo de escepticismo a la vista de una nueva revista, pero ello desaparece ante el examen imparcial de los seis números publicados por «El Constructor» y al apreciar la marcha emprendida con una perfecta orientación.

Cada número ha sido hasta hoy un conjunto acertado de artículos y notas técnicas que van debidamente complementadas con la espléndida presentación de sus cubiertas y de sus anuncios en bicolor.

El núm. VI contiene entre otros originales, un esbozo de un proyecto de reorganización administrativa para la construcción de carreteras, un artículo del Ingeniero bilbaino Sr. Gorostiza acerca de los ladrillos de escorias de Altos Hornos y se comienza la publicación de una serie de artículos acerca de la elección de materiales que pueden sustituir a la arena en los morteros hidráulicos. Dedicamos esta revista especial interés a los asuntos relacionados con la albañilería y carpintería en su relación con el obrero y a la ingeniería sanitaria y a cuanto se relaciona con la construcción de carreteras para uso y enseñanza de contratistas y contra maestros.

Boletín de la A. I. E. I. M.

El «Boletín de la Association des Ingenieurs Electriciens del Institut Electrotechnique Montefiere», núm. 2, correspondiente a Febrero pasado, publica un trabajo muy interesante del profesor de Electrotecnia de la Universidad de Cornell, Sr. Karapetoff, en el que se describe un aparato cinemático que representa el diagrama vectorial de una máquina de inducción polifásica, aparato del que es autor el mencionado señor.

Los elementos que componen el aparato se hallan dispuestos para tomar a voluntad posiciones correspondientes a diversas cargas de un motor de una generatriz de inducción. Las constantes primarias y secundarias, la corriente inductora y la pérdida en el hierro son también ajustables a voluntad.

El dispositivo permite la visión del funcionamiento de una máquina de inducción, y puede

ser utilizado, tanto para el estudio de una máquina dada, como para la busca de constantes que den las características de funcionamiento deseadas de una máquina nueva. La potencia absorbida, la potencia útil, el par, la velocidad, el factor de potencia, etc., pueden leerse sobre el dispositivo como en un ensayo real al freno.

Es un trabajo que ha de interesar vivamente a cuantos tengan interés por las cuestiones concernientes a los motores de inducción. El autor anuncia que tiene en estudio nuevas aplicaciones del mismo aparato a los motores polifásicos a colector.

J. F. M.

BIBLIOGRAFÍA

Annual Report of the Board of Regent of The Smithsonian Institution, 1921.

A su debido tiempo comentamos en estas mismas páginas la memoria de The Smithsonian Institution del año 1920. La del 1921 que acabamos de recibir no desdice en nada de la anterior, y nos manifiesta cuán pujante se conserva la vida científica de la institución.

Las secciones de Astronomía, Física, Química, Ciencias Naturales, Historia, Antropología, Geología, Fisiología, etc., están nutridas con serios y concienzudos trabajos que los miembros de esta Asociación aportan al report anual.

Bien es verdad que dicha Institución cuenta con un presupuesto de más de 200.000 dollars, con los que puede atender a los gastos que la resolución de estas interesantes investigaciones pueden reportar.

Admiremos, mientras no podamos imitarlos, estos señalados esfuerzos que una Institución Científica extranjera hace en pro de la Ciencia Investigadora.

J. J. M.

VENDERRYDT: *Cours d'exploitation des chemins de fer*.—Librairie Polytechnique, Ch. Béranger. Paris et Liège.

Redactar un tratado de ferrocarriles de poca extensión puntualizando los temas primordiales y estableciendo las consecuencias inmediatas para la mejor explotación, es cosa mucho más difícil de lo que puede parecer a primera vista dado el extenso campo abarcado por la ciencia de los ferrocarriles y los numerosos temas que es preciso tratar para llegar al perfecto conocimiento. El profesor de la Universidad de Bruselas H. Vanderrydt y el ingeniero de los ferrocarriles del estado belga E. Mirisant, puede afirmarse que han logrado tan difícil objeto publicando la obra cuyo nombre figura más arriba, que consta de 2 tomos de unas 400 páginas, ilustrados con numerosos grabados y llenos de citas para que los estudiosos, que deseen ampliar conocimientos puedan consultar las fuentes de mayor ilustración. La Librairie Polytechnique Ch. Béranger, de París y Lieja, al encargarse de la edición ha realizado una

excelente publicación que no podemos dudar será un éxito de librería.

♦♦♦

Traité de Technique Sanitaire, publicado bajo la dirección de J. PUTZEYS y F. SCHOORS.—Tomo IV.—*L'éclairage Artificiel des habitations*, par J. FONTAINE, Ingeniero.

En estas obras que están consagradas a materias de naturaleza esencialmente diferentes, tienen por objeto el dar a conocer a las personas que ignorando la ingeniería sanitaria, desean averiguar sus fuentes dando a conocer algunos problemas y las soluciones más apropiadas.

No hay bastante en exponer el conjunto de métodos a los cuales se recurre para asegurar la salubridad de las ciudades y de las habitaciones, es preciso también demostrar a los interesados el modo de estudiar los proyectos, de comprobar los datos y la ejecución controlada.

En otros términos, después de haber expuesto los principios de higiene, los cuales interesa que los ingenieros, arquitectos y constructores se percaten de ellos, se pasa a la descripción de los procedimientos los más apropiados en los diferentes casos.

En este tomo IV se expone de un modo claro y conciso primeramente unas nociones generales sobre la luz, estudio de la fotometría, alumbrado por medio de aceite y gas, comprendiendo el estudio de las lámparas de petróleo y de gas, canalizaciones, alumbrado por petróleo y por acetileno.

A continuación se expone el alumbrado eléctrico, incandescencia y arco, canalizaciones, su cálculo; terminando con la descripción de algunos modelos de cortacircuitos, interruptores, toma de corriente, etc., dando a conocer diversos detalles de instalación del alumbrado eléctrico.

Según puede verse por lo expuesto anteriormente se ve el interés que tiene para toda persona interesada en cuestiones de alumbrado en general, pues tanto por la sencillez y claridad de la exposición, acompañada de hermosos grabados aclaratorios se puede uno formar idea perfecta de lo que se expone.

Muy de veras nos felicitamos de su aparición y le aseguramos una buena acogida.

J. M. B. DE F.

Construction des grandes stations centrales électriques, por G. KLINGENBERG.—Trad. ADOLPHE VOGEL.—Editeur, Ch. Béranger, París, 1923,

La primera parte de esta obra está dividida en seis capítulos: en el primero estudia las características de la producción, hace la descripción de las salas de máquinas y calderas, carboneras, «appareillage» eléctrico, plantas y arquitectura de fábricas; en los dos siguientes dá a conocer una serie de datos prácticos y unos gráficos sobre el precio de coste de la transmisión, cálculos sobre el consumo, gastos de explotación y consecuencias económicas. En el capítulo IV se hacen unas ligeras consideraciones sobre la elección de terreno, almacenamiento y transporte de carbón, salas de máquinas; describe a continuación el «appareillage», y termina determinando las características del consumo en la importante central de La Marche. Destina el capítulo V al estudio del precio de coste, haciendo una comparación entre el electro-motor y el motor Diesel. Y finalmente termina en el capítulo VI con la descripción de algunas instalaciones importantes, detallando con bastante extensión todo lo concerniente a las fábricas generatrices, sub-estaciones y líneas de transporte.

Esta es la primera parte de la obra, de carácter más bien práctico que teórico; pero no por ello menos interesante para los ingenieros y técnicos que cultivan esta especialidad.

En una segunda parte que el autor divide en cuatro capítulos, se ocupa de la producción y distribución de la electricidad en grande escala, empezando en el capítulo primero por condensar en una tabla una serie de datos estadísticos sobre valores unitarios, cuya consulta es de gran utilidad para servir de guía al proyectista. En el capítulo segundo, después de algunas consideraciones muy dignas de tenerse en cuenta en el cálculo de redes y sobre su disposición, entra en el estudio de las grandes estaciones y sub-estaciones de transformación, ilustrando su descripción con una serie de dibujos y fotografías, de sencilla y bella arquitectura y de interés para el Ingeniero.

Pasa después al estudio de la construcción de líneas, ilustrándolo también con numerosos grabados, y termina este capítulo con un pequeño trabajo sobre las «Portadas económicas», presentando una serie de gráficos sobre los precios de castilletes en función de los diferentes elementos de la red, cuyo asunto es lástima no haya podido ser tratado con una mayor extensión.

En otro capítulo se ocupa de la alimentación de grandes aglomeraciones, historiando las centrales de Berlín, Chicago y Londres, describe a continuación los valores que intervienen en el precio de coste; analiza los gastos de explotación y determina el factor de utilización para hacer ver la influencia que

sobre éstos tiene el buen aprovechamiento de la instalación.

En capítulo aparte, el autor trata de la ingerencia del Estado en las grandes explotaciones de energía eléctrica, encuentra justificada su intervención en la parte de distribución de alta tensión, y razona sobre la conveniencia de la unión de grandes centrales para mejorar el factor de utilización, cuestión ésta que hoy día está sobre el tapete en la mayoría de los países, especialmente en aquellos que dotados de fuerzas naturales, tratan de llevar a cabo la electrificación de sus medios de transporte y comunicación.

Finaliza el autor su importante trabajo con una detallada reseña de la central de Golpa; en ocho capítulos separa la descripción de los diferentes cuerpos y accesorios de aquella central y las diversas operaciones que para su funcionamiento se llevan a cabo.

Esta rapidísima reseña creemos será suficiente para darnos idea de la importancia del asunto que con tanta abundancia de conocimientos explana el autor, no siendo posible hacer resaltar ninguno de los capítulos de la obra, por encerrar todos ellos datos de marcado interés para el Ingeniero.

En resumen, es una obra que por su esmerada confección y por la claridad de las figuras, aparte de las materias que contiene, puede recomendarse como de consulta, y debe figurar en la biblioteca de todo buen electrotécnico.

L. DE M.

♦♦♦

Gran Enciclopedia de Química Industrial.—Francisco Seix, editor.—Barcelona.

La casa editorial de don F. Seix, continuando su magnífica edición de la «Gran Enciclopedia de Química Industrial», acaba de publicar el último fascículo del tomo segundo de tan interesante obra.

Comprende dicho tomo cerca de un millar de páginas *in folio*, nutridas con numerosísimos y excelentes grabados, con profusión de datos estadísticos y de análisis, con innumerables citas bibliográficas, y acaba con unos completísimos índices general y alfabético.

En este tomo se termina el amplísimo artículo *Agua*, seguramente el más completo y documentado que se ha publicado hasta ahora en ninguna obra nacional o extranjera. Los capítulos referentes a los medios de filtración, elevación y conducción de agua para abastecimiento de poblaciones; a la acción corrosiva de este líquido sobre diversos metales; a la impurificación de las aguas públicas por la instalación de grandes y pequeñas industrias, y a su depuración y desagüe, son de un interés excepcional, realzado por los numerosos y modernos datos técnicos que contienen, muchos de ellos referentes a poblaciones españolas.

El artículo referente a *Aguas minerales*, pone de relieve, dentro de su concisión, la gran riqueza y variedad de nuestros manantiales; los numerosos cuadros de composición química de las principales aguas minero-medicinales de España, dan un particular interés a este artículo.

El referente a *Aguas minerales artificiales*, es en extremo atrayente, pues constituye un conjunto descriptivo de aparatos y de métodos en que la originalidad va unida a la inmediata aplicación práctica. El capítulo acerca de las bebidas espumosas refrescantes y de lujo es de lo más moderno que se conoce.

El artículo *Aire atmosférico*, es un estudio completo de la atmósfera de nuestro planeta, de utilísima e indispensable aplicación a la Meteorología y a la Aeronáutica. Nada más moderno, más científico ni de mayor interés técnico que el artículo titulado *Aire líquido*, escrito por el reputado ingeniero R. Mewos (autor de varias patentes sobre aparatos de licuefacción del aire y verdadera autoridad mundial en esta materia) y publicado el año pasado en el original alemán. Las aplicaciones variadas que ya tiene el aire líquido (fabricación de explosivos, obtención industrial de oxígeno y de nitrógeno, líquidos de usos diversos, etc.), dan a este artículo una extraordinaria importancia y novedad. Digno complemento suyo y también del mismo autor, es el referente a los *Gases raros del aire*, en el cual se describen los modernísimos procedimientos y aparatos patentados para obtenerlos, así como sus aplicaciones en la industria de tubos y lámparas para alumbrado eléctrico.

Los artículos *Nitrógeno*, *Oxígeno* y *Ozono*, completan el estudio del aire atmosférico. Merecen especial mención los capítulos referentes a la soldadura y cortado de metales por soplete de oxígeno (original del distinguido ingeniero D. J. Serrat) y a la obtención industrial y aplicaciones modernas y numerosas del ozono: fabricación de vainillina, alcanfor sintético, tabaco desnicotinizado, bebidas alcohólicas envejecidas; ozónidos: ventilación de locales, estereli-

zación de aguas, oxidación de la madera empleada en instrumentos musicales, etc.

El gran artículo *Alcohol* ocupa cerca de trescientas páginas, y constituye un estudio minucioso, documentado y extenso de la importantísima industria alcoholera. Desde el aspecto histórico hasta las estadísticas de producción y de consumo; desde el más puro estudio científico y crítico de las numerosas primeras materias alcoholígenas hasta el de los más perfectos y modernos aparatos destiladores, desde la descripción detallada de los procedimientos alcohométricos a la de los procesos fermentativos, todo se comprende en este artículo, con el método claro y preciso de exposición que caracterizaba a Stohmann (uno de sus autores alemanes y Director y fundador de esta *Gran Enciclopedia de Química*). Las múltiples fases y los numerosos detalles son tenidos tan en cuenta como los principios científicos que rigen toda industria bien establecida. De capitalísimo interés para nosotros es la lectura de este artículo por la importancia que tiene en España la industria alcoholera, habida cuenta de las primeras materias abundantes que poseemos.

Finaliza el tomo II que comentamos, con el artículo sobre *Fabricación de levadura prensada* que es un modernísimo estudio de este asunto, hecho por persona de tan reconocida reputación como el Dr. G. Ellrodt, del Instituto para las industrias de fermentación, de Berlín.—Los procedimientos de obtención, purificación, y ensayo; el aprovechamiento de residuos, la vigilancia de la explotación y los datos estadísticos, son diversos apartados de este artículo, particularmente interesante.

Si añadimos a todo lo expuesto, una traducción (con refundición y ampliación en varios casos) muy cuidada, y una presentación gráfica excelente, se comprenderá nuestro verdadero entusiasmo por esta obra de cultura y de interés práctico, que tan brevemente hemos comentado.

Dr. J. G.

Madrid, Abril de 1924.

OFERTAS Y DEMANDAS

Topógrafo, con muchos años de práctica, se ofrece para toda clase de trabajos de gabinete, o para trabajos de campo.

Diríjase los interesados a la Administración de TÉCNICA, que facilitará nombre y domicilio.

Enciclopedia Espasa, completamente nueva, cedería en muy buenas condiciones, compañero, cuya dirección facilitarán en la Administración de TÉCNICA, Plaza Tetuán, 2, 4º, 1ª, (Teléfono número 1027, S. P.)