

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL



PUBLICACIÓN MENSUAL

DE LA

ASOCIACION DE INGENIEROS INDUSTRIALES
AGRUPACIÓN DE BARCELONA

PREMIADA CON MEDALLA DE ORO EN LA EXPOSICIÓN UNIVERSAL DE BARCELONA DE 1888
Y EN LA DE BOSTÓN DE 1883; Y CON MEDALLA DE PLATA EN LA DE PARÍS DE 1889 Y
EN LA DE BRUSELAS DE 1897.

SUMARIO

Turbinas de vapor, por *Alvaro Llatas*.—Aplicaciones de las ondas hertzianas (*conclusión*), por *G. J. de Guillén-García*.—El trabajo de la Azucarera de Madrid, por *Federico Pons y Sans*.—Noticias: Concurso.—Tubos de acero sin roblonado con unión, sistema *Kronauer*.—Aparato sistema *Dean*, para limpiar los tubos de las calderas de vapor.—Instalaciones eléctricas en España.—Bibliografía.

BARCELONA

La Redacción y Administración, en el local de la Asociación: Calle de Pelayo, n.º 9, entresuelo

Telefono, 541

COMISIÓN DE LA REVISTA

PRESIDENTE.—El de la Agrupación
D. José Mestres Gómez

SECRETARIO.—D. Andrés Guillamot.

VOCAL.—D. José Cabanach.
" D. José M.^a Cornet y Enrich.
" D. Andrés Piñol.
" D. Bernardo Puig
" D. José Solá Oliveras.
" D. Fernando Tallada.

DIRECTORES DELEGADOS

D. José Playá.
D. José Serrat y Bonastre.

PRECIOS DE SUSCRIPCION

10 Pesetas anuales en toda España y 12 en el Extranjero
Un número suelto UNA Peseta.

Para los anuncios se enviará la tarifa á quien lo solicite.

La Asociación no es responsable de las opiniones emitidas por sus miembros en las discusiones, ni de las notas ó trabajos publicados en la REVISTA.

ACADEMIA POLITÉCNICA

DIRIGIDA POR

D. JACINTO PLANAS Y ROSICH

INGENIERO INDUSTRIAL

5, PLAZA DE LA UNIVERSIDAD, 5 (Frente á la Universidad) - BARCELONA

SECCIÓN DE CIENCIAS

Preparación para las carreras de *Ingeniero, Arquitecto, Ciencias, Prácticos Industriales y Peritos Mecánicos, Electricistas, Metalurgistas-ensayadores, Químicos, Aparejadores y Manufactureros*. Cursos de ampliación para las carreras de *Medicina y Farmacia*.

— PENSIONADO —

Clases generales de las siguientes asignaturas de la escuela: *Mecánica Industrial, Estereotomía, Física Industrial, 1.º curso (calor), Análisis químico, Hidráulica, Física Industrial, 2.º curso (Electricidad), Química inorgánica, Construcciones, Máquinas, 1.º curso*.

Academia Tecnológica

Dirigida por el Ingehiero industrial, mecánico y químico

D. Pedro Rius y Matas

Preparación completa para el ingreso en la Escuela de Ingenieros industriales.

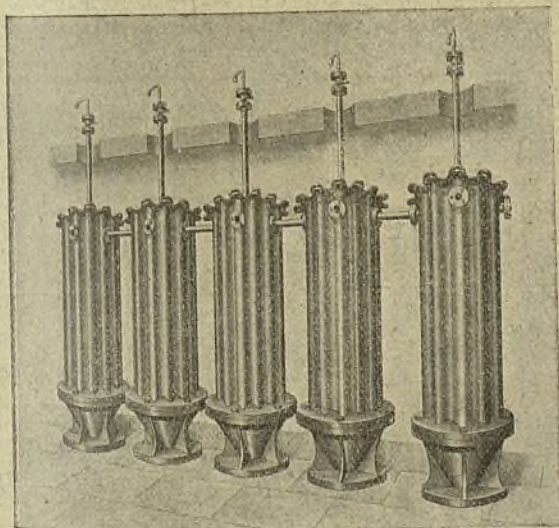
ALUMNOS INTERNOS Y EXTERNOS

Para los alumnos *no bachilleres* funcionan las clases correspondientes al **Peritaje industrial** en sus varias especialidades (mecánico, químico, *electricista*, etc.), con arreglo á los programas de la Escuela Superior de Industrias de Tarrasa.

DIBUJOS DE INGRESO É INDUSTRIALES
Pelayo, 12, 1.º—BARCELONA

RICARDO ZARAGOZA

BARCELONA —Valencia, núm. 223.



Sección de un conducto de humos.
Vista de una instalación de **Economizadores EMILIA**

Economizador "EMILIA"

(Recalentadores de agua para la alimentación de calderas.)

Economía de carbón de 10 á 25 %.—Impide las incrustaciones.—Su limpieza interior es automática y en marcha.—No existe en él ningún movimiento mecánico.

Calderas multitubulares inexplorables
sistema **NICLAUSSE**

Máquinas de vapor,

Condensadores. & &

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.

PLANAS, FLAQUER Y COMP.^A

CONSTRUCTORES DE MAQUINAS

TALLERES EN GERONA fundados en el año 1857

Dirección general: Plaza de Cataluña, 12, 1.º — BARCELONA

CONSTRUCCIONES MECÁNICAS

Especialidad en **Turbinas** y toda clase de **Motores hidráulicos**. (Construidos más de 1100, con una fuerza superior á 75000 caballos.

TURBINAS á libre desviación, á reacción y límites para funcionar inmersas y con aspiración, de eje vertical y horizontal á cámara abierta y con cámara cerrada.

Especialidad en **Turbinas Francis** á distribuidor con palas móviles.

Turbinas a gran velocidad para pequeños saltos y grandes caudales apropiadas para el movimiento de máquinas eléctricas.

Ruedas «Pelton» para grandes saltos y pequeños caudales.

Reguladores de alta precisión y de gran sensibilidad para turbinas

Transmisiones de movimiento de todas clases. — **Preñas hidráulicas** con cilindros de acero fundido — **Bombas** de todas clases. Especialidad en bombas centrífugas para grandes y pequeñas alturas.

CONSTRUCCIONES ELÉCTRICAS

Máquinas y Motores eléctricos de todas clases. (Fuerza total de las construidas superior á 60.000 caballos).

Grandes dinamos de corriente continua á pequeña velocidad para estaciones centrales.

Máquinas de corriente alternativa monofase.

Alternadores de corriente trifase para utilización de energía eléctrica á gran distancia.

Especialidad en **alternadores** para la fabricación de carburo de calcio.

Transformadores, con ventilación natural y con baño de aceite y refrigeración artificial.

Especialidad en **transformadores** para altas tensiones.

Motores de corriente continua, alternativa (mono y polifase) á grandes y pequeñas velocidades y arranque automático

Reguladores automáticos y á mano. — **Aparatos de medida.** — **Accesorios**

para estaciones centrales y para toda clase de instalaciones. — **Lámparas** de arco de incandescencia y material vario. — **Cables**, conductores, aéreos y subterráneos, aisladores, etc.

INSTALACIÓN COMPLETA DE ESTACIONES CENTRALES

Alumbrado eléctrico de poblaciones.

Especialidad en Turbo-Alternadores de eje vertical ú horizontal. * Electro-bombas para riegos y grandes elevaciones de agua
Transporte y distribución de energía eléctrica á grandes y pequeñas distancias. — Importantes aplicaciones efectuadas. — *Pídanse proyectos y presupuestos.*

Patentes de Invención

Y

MARCAS DE FÁBRICA Y DE COMERCIO

OFICINA INTERNACIONAL

BAJO LA DIRECCIÓN DE

D. GERÓNIMO BOLIVAR

INGENIERO INDUSTRIAL

Ronda de la Universidad, 19. — BARCELONA

Redacción de Memorias y solicitudes. — Planos. Pago de anualidades. Expedientes de puestas en práctica. — Consultas y dictámenes sobre nulidad de patentes y cuanto se relaciona con la obtención y venta de patentes en España y en el extranjero.

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.

Ayuntamiento de Madrid

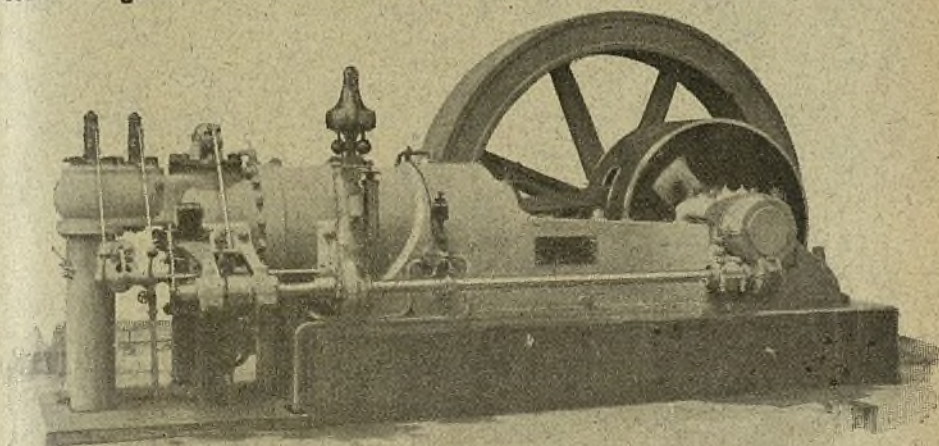
LA MAQUINISTA

TERRESTRE Y MARÍTIMA

BARCELONA

Talleres de Construcción: BARCELONETA

Motores de gas. — Instalaciones de gas pobre. — Gasógenos de aspiración.



MÁQUINAS DE VAPOR fijas, semifijas y portátiles.

GENERADORES DE VAPOR y demás trabajos de calderería.

MOTORES HIDRAULICOS de todas clases.

MÁQUINAS MARINAS.

LOCOMOTORAS Y MATERIAL FIJO para ferrocarriles.

CONSTRUCCIONES METÁLICAS; puentes, armaduras, mercados públicos.

GRUAS DE MANO, DE VAPOR, hidráulicas y eléctricas.

MATERIAL DE DRAGADO

TRANSMISIONES.

FUNDICIÓN DE HIERRO Y BRONCE.

PROYECTOS INDUSTRIALES.

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.

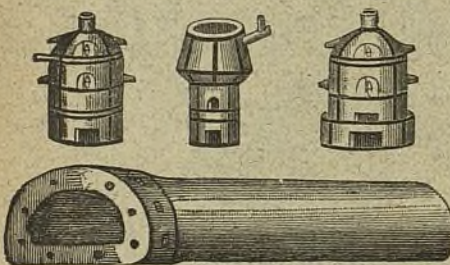
GRAN FABRICA DE OBJETOS REFRACTARIOS Y GRES

FUNDADA EN 1840



—> POR <—

CUCURNY



DESPACHO:

BARCELONA

DIRECCION TELEGRAFICA: Refratarios

GRANDES EXISTENCIAS DE LADRILLOS DE TODAS FORMAS

VENTA DE TIERRAS REFRACTARIAS

Retortas y piezas para hornos á gas, sulfuro de carbono.

Ladrillos y piezas para generadores de gas pobre.

Piezas y ladrillos para Altos Hornos, estufas Caupper para hornos de porcelana, cemento Portland, cal, etc., etc.

Hornos y Muflas para la cocción y decoración de la Mayolica, vidrio, porcelana, etc., etc.

Hornos especiales para fundir toda clase de metales.

Crisoles, Copelas y Muflas, Escorificadores y Calcinadores para análisis de cualquier mineral.

Crisoles de Grafito para fundición de broncees.

Especialidad en Tubería de Gres incorrosible á los ácidos y muy superior á las de hierro y cemento.

Baldosin de Gres para solados de andenes, pesebres, cuadras, etc., etc.

Vasos en gres y porosos para pilas eléctricas.

Recipientes de Gres rectos y cilíndricos para la Galvanoplastia.

Medidas Gres del sistema decimal para la medición y trasiego de ácidos.

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.

Serra y Hernandez, Ingenieros

OFICINA TÉCNICA INTERNACIONAL

Para la obtención de

Patentes de invención y de introducción.
Certificados de adición.—Registro de marcas, dibujos,
modelos, nombres comerciales,
recompensas industriales

Registro legal de transferencias)	Copias de Patentes en vigor
)	y caducadas
Puesta en práctica de las)	Formación y copias de planos
invenciones)	Traducciones
Pago de cuotas anuales)	en todos los idiomas.

Precios sumamente reducidos

EXTRANJERO

Esta casa tiene corresponsales en todos los países
y puede, en inmejorables condiciones, encargarse de la obtención de
Patentes y Marcas.

Rambla de Canaletas, 5.—Barcelona

EXPLOSIONES DE GENERADORES DE VAPOR

POR EL INGENIERO INDUSTRIAL

G. J. DE GUILLÉN-GARCIA

Esta obra premiada con primer premio en el Concurso de la Asociación de Ingenieros Industriales de Barcelona y publicada por esta Asociación á propuesta de un jurado calificador, véndese en esta Administración al precio de 7 pesetas y en las librerías de Puig, Plaza Nueva, 5; Verdaguer, Rambla del Centro, 5; Casals, Pino, 5; y Parera.

COLECCION LEGISLATIVA

REFERENTE Á LOS

INGENIEROS INDUSTRIALES

Comprende todo lo legislado respecto á los Ingenieros Industriales desde la creación de la carrera; forma un tomo de 260 páginas encuadernado en rústica y se vende en esta Administración al precio de 3 pesetas ejemplar.

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.

LA CONSTRUCTORA DE MÁQUINAS

— DE —

ANDRES OLIVA

Carretera de Mataró, 342, San Martín de Provensals (BARCELONA)

APLICACIÓN DEL FRENO SISTEMA RAMONEDA

Especialidad en MAQUINARIA COMPLETA para BLANQUEOS,
TINTORERIAS, ESTAMPADOS y APRESTOS

Hidro extractores simples y con motor anexo.

Prensas hidráulicas para todas aplicaciones.

Prensas de tornillo y engranajes para la agricultura.

Elevación de aguas para riego é industria.

Instalación de fábricas para la elaboración de harinas y aserrar maderas.

Máquinas secadoras de café, privilegiadas.

Ascensores hidráulicos y mecánicos.

Máquinas y calderas de vapor.

Motores de gas.

Turbinas.

Transmisiones de movimiento y reparación de máquinas.

Construcciones **MONIER** * * * * sistema

de CEMENTO y HIERRO, con privilegio exclusivo

Ligereza, esbeltez — Impermeabilidad. — Solidez — Economía
Resistencia á las heladas. — Incombustibilidad. — Rapidez construcción.

Tubos de conducción y canalización. — Alcantarillas. — Depósitos. — Lagares. — Silos. — Toneles. — Pozos Mourás. — Lavaderos. — Puentes. — Bóvedas. — Cubiertas. — Azoteas. — Aceras. — Abrevaderos. — Revestimientos. — Obras de ornamentación, en parques, etc., etc.

Claudio Durán, Sdad. en Cta.

Ronda de San Pedro, 44. — Barcelona

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.

VALLS HERMANOS

INGENIEROS Y CONSTRUCTORES

Premiados con **27 medallas** de oro y plata, **3** Grandes Diplomas de Honor y **2** de Progreso por sus especialidades.

TALLERES DE FUNDICIÓN Y CONSTRUCCIÓN FUNDADOS EN 1854

Director Gerente: D. AGUSTIN VALLS BERGÉS, Ingeniero

11, Calle de Campo Sagrado, (antes 19)

(Ensanche, Ronda de San Pablo) — **BARCELONA**

MAQUINARIAS É INSTALACIONES COMPLETAS SEGÚN LOS ÚLTIMOS ADELANTOS PARA:

Fábricas y Molinos de aceites, para pequeñas y grandes cosechas, (Prensas hidráulicas, de engranes de molineta ó palancas, etc.) movidas á brazo, por caballería ó por motor.

Fábricas de fideos y pastas para sopa, movidas por caballería ó por motor
Fábricas de chocolate, en pequeña y grande escala, movidas á brazo, por caballería ó por motor.

Fábricas de harinas y sus anexos de molinería.

Prensas para vinos, bombas para trasegar, estrujadoras, etc.

Prensas para losetas y mosaicos, de palanca é hidráulicas. Moldes de todas clases para las mismas.

Máquinas de vapor, Motores, Turbinas sistema *Moreno* perfeccionadas, Malacates, Norias, Bombas, Guillotinas, Transmisiones, etc.

Especialidad en **prensas hidráulicas** y de todas clases, para todas las aplicaciones, con modelos de sus sistemas privilegiados.

Estudios, Planos, Presupuestos, Peritaciones, etc., etc.

La casa ha verificado y sigue montando de continuo instalaciones en toda España, Américas y extranjero.—Numerosas referencias.

Para telegramas: VALLS, *Campo Sagrado*. — **BARCELONA**

Teléfono número 595

José Durán y Ventosa Ingeniero Industrial

TELARES AUTOMÁTICOS **Northrop** de la British NORTHROP Loom Co, Blackburn.

MAQUINARIA y piezas sueltas para la Industria textil.

VENTILADORES **Sirocco** para aumentar el tiraje en las calderas de vapor, para expulsar el polvo en las salas de preparación, ventilaciones de edificios, etc., etc.

Ronda de San Pedro, 44, Entl.º, 1.ª — **BARCELONA**

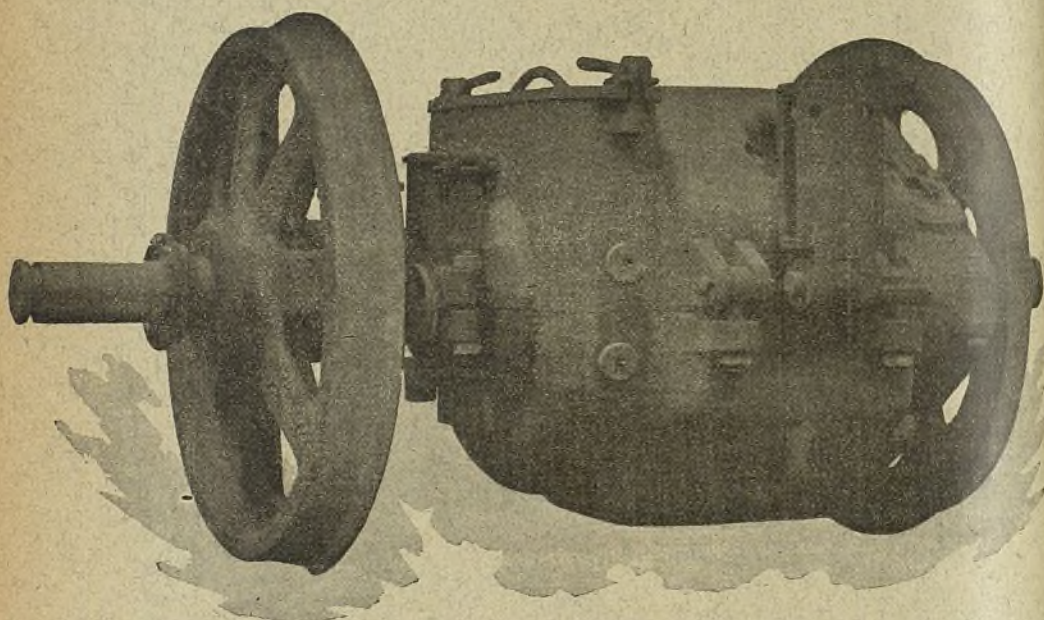
Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.

Ayuntamiento de Madrid

L. I. E. "LA INDUSTRIA ELECTRICA"

SOCIEDAD ANÓNIMA
BARCELONA

GRANDES TALLERES DE CONSTRUCCION



Motor normal de Tranvía, montado sobre su eje.

Dinamos y alternadores — Motores de todas clases
Transformadores — Conmutatrices

Construcción de toda clase de material para la completa instalación
de Centrales para alumbrado — Tracción
Transporte de fuerza — Industrias Electro-químicas
y electro-mecánicas

Instalación de explotación y agotamiento de minas
Tranvías y Funiculares

Pídanse proyectos y presupuestos — Se envían catálogos gratis

DIRECCIONES: CASA CENTRAL EN BARCELONA. — Oficinas Centrales y Talleres:
Muntaner, 49; Teléfono, 1074; Apartado, 225; Dirección telegráfica y telefónica: Munluís-Barcelona. — Oficinas de venta y exposición: Plaza de Cataluña, 6; Teléfono, 1625.

OFICINA EN MADRID: Carrera San Gerónimo, 43; Teléfono, 1371; Apartado, 396;
Dirección telegráfica y telefónica: Lie-Madrid.

Ayuntamiento de Madrid

ZEITSCHRIFT

für das gesamte

TURBINENWESEN

Dampfturbinen, Wasserturbinen, Kreiselpumpen, Kreiselgebläse, mit Einschluss de Gasturbinen, der Turbodynamos und der Turbinenschiffe sowie der Kreisende Dampfmaschinen.

R. OLDENBOURG — München

Se publica 3 veces por mes. Precio de suscripción anual: 18 marcos.



EL MAYOR PREMIO ST. LOUIS

Medalla de Oro, Paris 1900.

Medalla de Oro, Estocolmo 1897

Las PILAS SECAS HELLESEN, Perfeccionadas por V. LUDVIGSEN

son las mejores pilas galvánicas que existen en todo el mundo

Se venden en todas partes del mundo civilizado y son empleadas por siete gobiernos. En muchos casos una instalación de las pilas HELLESEN ha durado 8 años y también 10. Se puede calcular una duración media en los aparatos de las redes telefónicas de 3 á 5 años según el tamaño de las pilas. Estas pilas son las más económicas, las de mayor rendimiento y las más satisfactorias para telefonía, telegrafía, timbres, cuadros indicadores, inducción etc. Son mucho más satisfactorias para la inflamación en los autos, lanchas y ciclos que los acumuladores y nunca deben hacer falta como reserva aun cuando el motor tenga imán ó acumuladores en vez de pilas. Pídase catálogo en español á Hellesens Enke & V. Ludvigsen, Aldersrogade, Copenhagen, Dinamarca.

Nuestras pilas pueden obtenerse en las casas siguientes de BARCELONA:

D. E. G. Schierbeck, Ingeniero, Aragón, 287.—**D. Eduardo Chaux**, Calle Valencia, 277.—**D. Enrique Cardellach**, Ingeniero, S. en C. Calle Casanova, 29.—**Sociedad Eléctrica Guillaumot y C.^{ta}** en C.^{ta}, San Pablo, 90.

TEJAS ONDULADAS IMPERMEABLES (CON PATENTE DE INVENCION)

DE VIDAL Y COMPAÑIA

Despacho: Lladó, 1.—BARCELONA

Es el mejor y más económico de los sistemas conocidos de cubiertas, por el gran ahorro de material y de jornales.

PRECIOS

Tejas clase A., á 3,00 pesetas el metro cuadrado
" " B., á 2,00 " " " "
" " C., á 1,50 " " " "

Las mismas tejas pintadas, aumentan en un 0,25 ó 0,50 pesetas el metro cuadrado, según se pinten, por una ó por las dos caras. Cada dos tejas cubren un metro cuadrado.


PIDANSE CATÁLOGOS

Ayuntamiento de Madrid

CONSTRUCCIONES ELECTRO - MECÁNICAS

DE

SOLER Y BALCELLS
INGENIEROS

Campo Sagrado, 22  Barcelona

Talleres de construcción de toda clase de

DINAMOS Y

MOTORES ELÉCTRICOS

de corriente continua y alterna.

ALTERNADORES.—TRANSFORMADORES

Instalaciones generales de alumbrado y
transporte de fuerza.

Motores de velocidad reducida para aplicar
directamente á las máquinas útiles.

Dinamos y transformadores rotativos
para galvanoplastia.

Montacargas eléctricos. — Turbinas.

Proyectos y presupuestos gratis.

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES

Barcelona, Agosto, 1907.

TURBINAS DE VAPOR

Conferencia dada en la Asociación de Ingenieros Industriales por el ilustrado profesor D. Alvaro Llatas.

Gran interés había despertado el anuncio de la citada conferencia, tanto por la calidad del conferenciante como por el tema elegido, interés que fué acrecentándose en el curso de la misma, como lo demuestra la avidez con que fueron absorbidos los conceptos emitidos por el ilustrado conferenciante, por la numerosa y distinguida concurrencia que premió su labor meritísima con nutridas salvas de aplausos y felicitaciones sinceras, á las que unimos la nuestra.

A continuación insertamos un extracto de la conferencia, que no da sino una ligera idea de lo en ella expuesto por el distinguido conferenciante.

CONSIDERACIONES GENERALES.—La máquina de vapor de émbolo ha llegado por grados insensibles á su actual perfeccionamiento, pareciendo ya difícil realizar esfuerzo alguno en ese sentido. En este estado de cosas aparece un nuevo motor que utiliza la energía bajo un nuevo aspecto, en forma de fuerza viva, cuyo motor (turbinas de vapor) alcanza en breves años rápido desarrollo.

Laval y Parsons, por caminos distintos, realizaron este fin, pudiendo afirmarse que son los creadores de la turbina de vapor moderna.

Al considerar la historia del desarrollo de este nuevo motor, se observan algunos trabajos precursores, lo que siempre ha ocurrido en

el desenvolvimiento de todas las cuestiones de carácter técnico. Para probar este aserto citaremos el caso del indicador de Watt, que ha necesitado cerca de un siglo para hacerse accesible á la práctica, habiendo sin embargo conservado su principio teórico.

Volviendo al asunto que nos ocupa, puede afirmarse que habrá habido pocas cuestiones en que existiera tanta discrepancia entre los propósitos del constructor y su realización. El ensayo de las primeras turbinas probó lo mal que utilizaban la energía térmica, haciendo suponer no tomarían pie en la práctica.

Y aquí cabe el considerar las razones por las que se ha aplazado el desarrollo de las turbinas de vapor, siendo fácil sin embargo adquirir el convencimiento de que á ello han contribuido diversas causas: Se precisaban conocimientos más exactos del vapor, así como también estudios más precisos del rozamiento y desgaste en máquinas de gran velocidad; no se contaba con la exactitud del trabajo y buena organización de los talleres modernos, y finalmente, no existía la necesidad de su aplicación; las dinamos no requerían su auxilio, pues la electricidad no había adquirido su actual importancia.

La primera turbina Parsons, de 10 caballos, funcionaba á 18.000 revoluciones por minuto. Laval resolvió la misma cuestión con su turbina que giraba á 40.000. Estas cifras ponen de manifiesto que la utilización de las turbinas de vapor requería una notable reducción de su número de revoluciones.

Sin embargo, no cabe duda que Parsons, á costa de grandes trabajos, logró una gran ventaja sobre los resultados obtenidos por Laval. Este último resolvió la cuestión más fácilmente, de un modo sencillo, pero el enorme número de revoluciones de su turbina llevaba consigo graves inconvenientes, pues un descentrado insignificante de la rueda produce un movimiento del eje de inercia del sistema que se traduce en presiones considerables sobre los coginetes. Sin embargo, Laval salvó este inconveniente de un modo sumamente ingenioso, por el empleo del eje elástico.

De esta manera fueron creados los dos tipos fundamentales de turbinas: El tipo de acción, representado por la turbina Laval y el de reacción representado por la Parsons.

En el primero, el vapor actúa sobre la rueda en virtud de la fuerza viva adquirida mediante una tobera que transforma la presión en

velocidad, siendo ésta, á la entrada de la rueda móvil, la que corresponde á la diferencia de presiones.

En el segundo, el vapor conserva un exceso de presión á su entrada en el canal móvil, incrementando la velocidad relativa á lo largo del mismo.

La teoría de las turbinas de vapor, pone de manifiesto las elevadas velocidades de rotación que con ellas se obtienen aplicando las condiciones anteriores al caso de una rueda única, haciendo de paso comprender el camino que se ha seguido para su reducción, consiguiendo así un limitado número de revoluciones.

Respecto á la turbina de acción tipo Laval, la sencilla modificación introducida en ella por "Riedler-Stumpf" para lograr aquel objeto, consistía sencillamente en aumentar el diámetro de la rueda, hasta conseguir la reducción del número de vueltas, solución que no resuelve de un modo general el problema, debido á las dificultades prácticas que lleva consigo, por las tensiones considerables que sufre el material.

El principio fundamental de las turbinas de vapor modernas, consiste sencillamente en el escalonamiento de presión, velocidad ó ambos conceptos á la vez. Para la mejor comprensión del asunto, vamos á exponer en la forma más elemental y sencilla, aunque incompleta, los principios teóricos fundamentales.

TEORÍA ELEMENTAL DE LAS TURBINAS DE VAPOR.—En las turbinas de vapor, éste está sometido á los siguientes procesos:

- 1.º Transformación de su presión en fuerza viva.
- 2.º Utilización de esta energía de movimiento por medio de unas paletas montadas sobre una rueda móvil.

La primera operación se verifica en una ó varias toberas.

El trabajo de las fuerzas que actúan sobre 1 kgs. de vapor que pasa de un recinto de presión p_1 á otro de presión p_2 viene representado por:

$$1.º \text{ Trabajo positivo de la presión } p_1 = p_1 v_1$$

$$2.º \text{ Trabajo negativo de la presión } p_2 = p_2 v_2$$

$$3.º \text{ Trabajo de expansión} = \int_{v_1}^{v_2} p dv$$

siendo v_1 y v_2 los volúmenes específicos correspondientes á las presiones p_1 y p_2 respectivamente.

Este trabajo vendrá por consiguiente dado por la fórmula:

$$L = p_1 v_1 + \int_{v_1}^{v_2} p dv - p_2 v_2$$

y su representación gráfica es la indicada en la fig. 1.^a, pudiendo in-

terpretarse la expresión $\int_{p_1}^{p_2} v dp$, en la fig. 2.^a

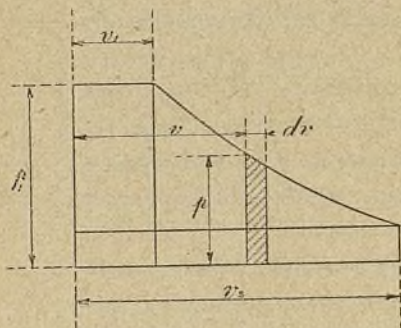


Fig. 1.^a

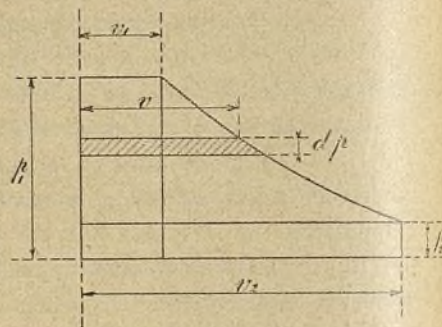


Fig. 2.^a

Este trabajo se transforma en fuerza viva, y suponiendo nula la velocidad inicial y w la final, resulta la fórmula siguiente:

$$L = \frac{w^2}{2g}, \text{ de donde se deduce: } w = \sqrt{2g L}$$

Ejemplo.—Supongamos $p_1 = 10$ atmósferas, siendo el volumen específico correspondiente $v_1 = 0,195 \text{ m}^3 \times \text{kg.}$ y $p_2 = 0,1$ atmósferas, correspondiendo un valor de $v_2 = 12 \text{ m}^3 \times \text{kg.}$

Con estos datos se tiene para $L = 70.000 \text{ kgm.} \times 1 \text{ kgr.}$, y por consiguiente

$$w = \sqrt{2g L} = 1170 \text{ m} \times 1''$$

El movimiento de una masa de vapor ó fluido á través de una tobera, ofrece particularidades distintas de las que corresponden al de

un líquido. La ecuación de continuidad en este caso se plantea según la fórmula

$$G v = \Omega w$$

en el cual G = peso en kgs., v = volumen específico, Ω = sección y w = velocidad.

De la fórmula esta se deduce que $\frac{G v}{w}$, lo que pone de manifiesto que no ocurre como en los líquidos, en los cuales la velocidad varía únicamente en razón inversa de la sección.

Decreciendo gradualmente la presión aumenta la velocidad, así como el volumen específico, influyendo en Ω la relación de dos cantidades crecientes.

Si quisiéramos hacernos cargo geométricamente de lo anterior-

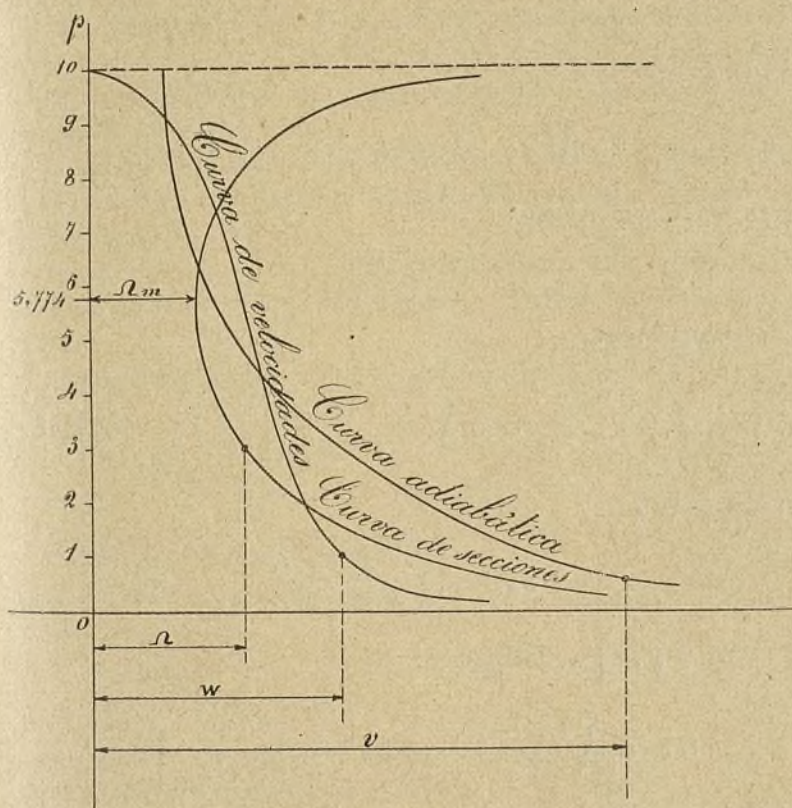


Fig. 3.^a

mente expuesto, bastaría construir primeramente la curva adiabática indicada en la fig. 3.^a, referida á las presiones y volúmenes específicos. Integraríamos fracciones de área para distintas presiones, pasando á construir la segunda curva $w = \sqrt{2g L}$, y finalmente la relación $\frac{v}{w}$ multiplicada por el valor constante G nos daría los distintos valores por que pasa Ω para las presiones comprendidas entre los límites extremos, pudiendo apreciarse la existencia de una sección mínima Ω_m .

La teoría permite apreciar más exactamente la posición de esta sección, como puede verse en Zeuner (Turbinen.)

La ecuación de la curva adiabática es según Zeuner:

$$p v^x = p_1 v_1^x$$

de donde se deduce que:

$$w = \sqrt{2g \frac{x}{x-1} p_1 v_1 \left(1 - \frac{p}{p_1}\right)^{\frac{x-1}{x}}}$$

pero según hemos visto:

$$G = \frac{\Omega w}{v}$$

por consiguiente:

$$G = \frac{\Omega}{v_1} \left(\frac{p}{p_1}\right)^{\frac{1}{x}} \times w = \Omega \sqrt{2g \frac{x}{x-1} \frac{p_1}{v_1} \left[\left(\frac{p}{p_1}\right)^{\frac{2}{x}} - \left(\frac{p}{p_1}\right)^{\frac{x-1}{x}} \right]}$$

Ω es mínima para

$$p_m = p_1 \left(\frac{2}{x+1}\right)^{\frac{x}{x-1}}$$

y haciendo $p = p_m$, tendremos:

$$G = \Omega_m \sqrt{2g \frac{x}{x-1} \cdot \frac{p_1}{v_1} \cdot \frac{x-1}{x+1} \left(\frac{2}{x+1}\right)^{\frac{2}{x-1}}}$$

y de la misma manera

$$w_m = \sqrt{2g \frac{x}{x+1} \cdot p_1 v_1}$$

Para el vapor saturado y seco $x = 1,136$, resultando:

$$p_m = 0,5774 p_1$$

$$\frac{G}{\Omega_m} = 199 \sqrt{\frac{p_1}{v_1}}$$

$$w_m = 323 \sqrt{p_1 v_1}$$

Estas cantidades son solamente dependientes de la presión inicial é independientes de la final ó contrapresión. Si esta última desciende más allá de la presión p_m (presión crítica), el gasto G permanece invariable, es decir que no es influido por la contrapresión. En este caso la tobera tendría la forma cónico-divergente á partir de la sección Ω_m .

Vamos á establecer rápidamente las diferencias fundamentales entre las turbinas de acción y reacción en lo referente al número de vueltas de la rueda móvil.

Consideremos (fig. 4), un recipiente provisto de una tobera por la que pasa un peso de G kgs. de vapor por 1" animado de una velocidad w .

Según principios de mecánica, la reacción P viene dada por la expresión:

$$P = \frac{G}{g} w.$$

Suponiendo el vaso animado de una velocidad u , el trabajo será:

$$u P = \frac{G}{g} w u.$$

La cantidad de vapor que sale, ha de ser restituida por otra igual á la que se ha de comunicar la velocidad

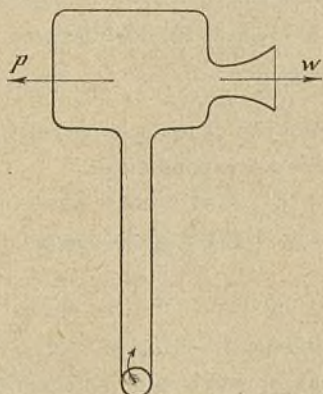


Fig. 4.^a

u del recipiente, lo que representa un trabajo igual á

$$\frac{G}{2g} u^2$$

El trabajo útil será por consiguiente:

$$G L = \frac{G}{g} w u - \frac{G}{2g} u^2 = \frac{G}{g} u \left(w - \frac{u}{2} \right)$$

ó lo que es lo mismo:

$$L = \frac{u}{g} \left(w - \frac{u}{2} \right)$$

Para distintos valores de u variará el trabajo como la ecuación de una parábola. El máximo tendrá lugar para $u = w$, é introduciendo esta condición en la ecuación resulta:

$$L_{\text{máx.}} = \frac{1}{2g} w^2$$

Esta es la expresión de la energía cinética del vapor, por lo tanto prescindiendo de rozamientos, el rendimiento sería igual á 1. Tomando este trabajo como tipo de comparación el rendimiento será

$$\eta = \frac{L}{L_{\text{máx.}}} = 2 \left(\frac{u}{w} \right) - \left(\frac{u}{w} \right)^2$$

Esta ecuación es la de una parábola (fig 5) en la que siendo las abscisas los distintos valores de $\frac{u}{w}$ los rendimientos vendrán dados por las ordenadas correspondientes.

El trabajo será nulo para $u = 2w$ y negativo para $u > 2w$.

Si supusiéramos varios depósitos montados sobre un eje, tendríamos realizado el verdadero tipo de turbina de reacción. Sin embargo, este tipo no se construye en toda su pureza, pues las turbinas llamadas así son un caso intermedio entre estas y las de acción.

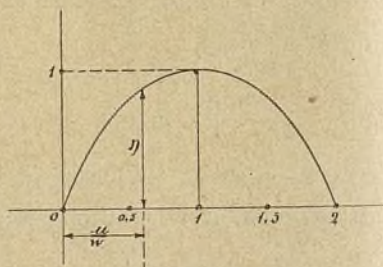


Fig. 5.ª

Turbinas de acción.—Supongamos una masa de vapor que ha adquirido la velocidad correspondiente al salto de presión mediante una tobera, y actúa con velocidad constante sobre un canal curvilíneo (fig. 6).

La presión P será:

$$P = \frac{G}{g} v (\cos \alpha - \cos \beta)$$

siendo v la velocidad á lo largo de la paleta.

Esta presión será máxima para $\alpha = 0$ y $\beta = 180^\circ$ caso ideal que daría para P el valor:

$$P_{\text{máx.}} = 2 \frac{G}{g} v$$

La fig. 7.^a determina gráficamente la presión.

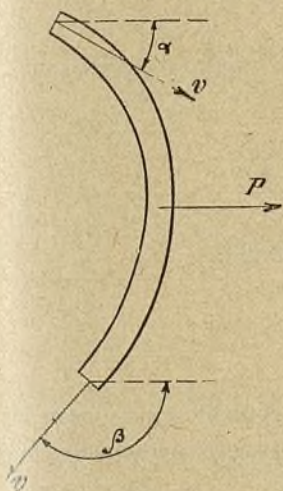


Fig. 6.^a

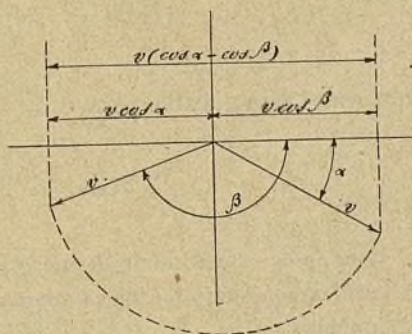


Fig. 7.^a

Si la paleta se mueve, las velocidades absolutas de entrada y salida serán las diagonales de los paralelógramos (fig. 8.^a).

Tendremos por consiguiente:

$$v = w_1 - u \quad \text{así como} \quad w_2 = u - v$$

por tanto:

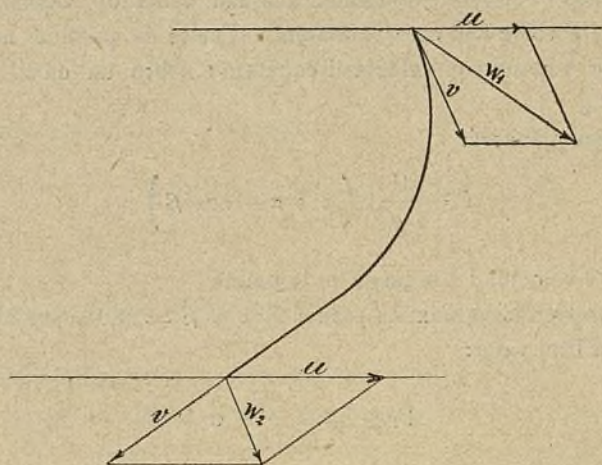


Fig. 8.^a

$$P = 2 \frac{G}{g} v = 2 \frac{G}{g} (w_1 - u)$$

y el trabajo L será:

$$L = 2 \frac{G}{g} - (w_1 - u) u$$

cuyo valor será máximo para $u = \frac{w_1}{2}$ y valdrá:

$$L_{\text{máx.}} = \frac{G}{g} \cdot \frac{w_1^2}{2}$$

Esta es la expresión de la energía del vapor en kgm. indicando una utilización completa de la misma, caso ideal de rendimiento igual á la unidad.

El rendimiento η en cada caso vendrá dado por la relación

$$\eta = \frac{L}{L_{\text{máx.}}} = \frac{\frac{2}{g} (w_1 - u) u}{\frac{1}{2} \cdot \frac{w_1^2}{2}} = L \left[\frac{u}{w_1} - \left(\frac{u}{w_1} \right)^2 \right]$$

que es la ecuación de una parábola (fig. 9).

Ejemplo.— Supongamos $p_1 = 10$ atmósferas y $p_2 = 0,1$ atmósferas. Se tendrá $w = 1170 \text{ m} \times 1''$.

Para utilizar esta velocidad en una turbina de reacción se necesita una velocidad de rotación (suponiendo $\eta = 1$)

$$u = w = 1170 \text{ m} \times 1''$$

y en una turbina de acción

$$2u = w = 1170 \text{ m} \times 1''$$

de donde se deduce

$$u = \frac{w}{2} = \frac{1170}{2} = 585 \text{ m} \times 1''$$

Si admitimos como condiciones que $u = 400 \text{ m} \times 1''$ se tendrá:

$$\frac{u}{w} = \frac{400}{1170} = 0,342$$

que para una turbina de reacción dá:

$$\eta = 2 \frac{u}{w} - \left(\frac{u}{w} \right)^2 = 0,567,$$

y para una de acción:

$$\eta = 4 \left[\frac{u}{w} - \left(\frac{u}{w} \right)^2 \right] = 0,9$$

Los medios de reducir la velocidad de rotación de una turbina que por lo que se puede apreciar en el párrafo anterior es muy elevada, están fundados en el escalonamiento de presión, idem de velocidad, ó en la combinación de los dos sistemas.

Escalonamiento de presión.— Sea la fig. 10 representativa del trabajo de una turbina y supongamos disponemos una serie de ruedas

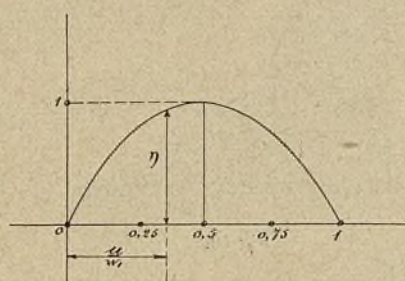


Fig. 9.^a

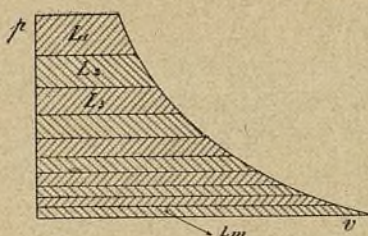


Fig 10.

que utilicen la energía del vapor para el salto que corresponde á la diferencia de presiones de cada una de las fajas en que suponemos dividida la superficie. Siendo éstas iguales tendremos las siguientes relaciones:

$$L_1 = L_2 = L_3 = \dots = L_m = \frac{L}{m}$$

$$w_m = \sqrt{2g L_1} = \sqrt{2g L_2} = \dots = \sqrt{\frac{1}{m}} \sqrt{2g L}, \text{ ó sea:}$$

$$w_m = \sqrt{\frac{1}{m}} \times w$$

Esta fórmula indica la ley según la cual se reduce la velocidad del vapor de la que depende la de la rueda.

Este escalonamiento puede tener lugar siendo el funcionamiento de la turbina de acción ó de reacción.

Turbina de acción — Sea una turbina de 3,5 m. de diámetro que ha de funcionar á 3.000 vueltas correspondiendo á una velocidad periférica $u = 78,5 \text{ m} \times 1''$.

$$\text{Si } \eta = 1 \text{ tendremos } w_m = 2 \times 78,5 = 157$$

$$\text{Si } \eta = 0,9, \text{ será } \frac{u}{w} = 0,34, \text{ y } w_m = \frac{78,5}{0,34} = 231 \text{ m} \times 1''.$$

Siendo $w = 1.170 \text{ m} \times 1''$ para un salto de 10 atmósferas á 0,1 atmósferas, resulta:

$$\text{Para } \eta = 1, m = \left(\frac{w}{w_m} \right)^2 = \left(\frac{1.170}{157} \right)^2 \curvearrowright 56 \text{ caídas ó escalonamientos.}$$

$$\text{Para } \eta = 0,9, m = \left(\frac{1.170}{231} \right)^2 \curvearrowright 26 \text{ caídas ó escalonamientos.}$$

Turbina de reacción — Los mismos datos dan

Para $\eta = 1$, $w_m = u = 78,5 \text{ m} \times 1''$

Para $\eta = 0,9$, $w_m = \frac{78,5}{0,68} = 115 \text{ m} \times 1''$

En el primer caso: $m = \left(\frac{1.170}{78,5} \right)^2 \hookrightarrow 222$ caídas ó escalonamientos.

En el segundo: $m = \left(\frac{1.170}{115} \right)^2 \hookrightarrow 102$ caídas ó escalonamientos.

En el sistema de acción se reduce considerablemente el número de caídas indispensables, para una misma velocidad periférica.

Escalonamiento de velocidad.— Supongamos que expandido el vapor mediante una tobera pasa á una rueda animada de una velocidad menor que la que nos indica el cálculo. El vapor la abandona con una velocidad suficientemente importante para que permita ser utilizado nuevamente en otra rueda, siendo indispensable á este fin cambiar la dirección de la masa fluida mediante el paso á través de una dirección (fig. 11) con objeto de que la presión motriz se ejerza

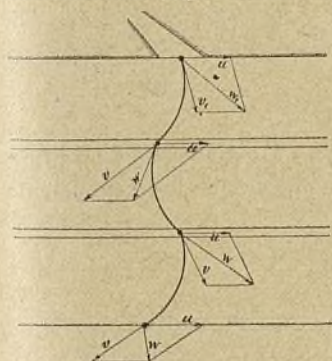


Fig. 11.

siempre en un mismo sentido. Lo dicho puede continuar repitiéndose hasta conseguir una utilización completa de la energía del vapor.

En este sistema, el esfuerzo tangencial motor decrece sucesivamente en las distintas ruedas.

Vamos á expresar el número de escalonamientos que se necesitan para una determinada reducción de velocidad.

Sea e el subíndice que indica las velocidades de entrada en la rueda móvil, a el de salida, u la velocidad de rotación, w las velocidades absolutas y v las relativas.

La consideración del triángulo de velocidades nos conduce á las siguientes fórmulas:

$$v_{e1} = w_{e1} - u, \quad w_{a1} = v_{a1} - u, \quad \text{y} \quad v_{a1} = v_{e1}.$$

$$\text{de donde se deduce:} \quad w_{a1} = w_{e1} - 2u.$$

De la misma manera se tendria:

$$w_{a2} = w_{e1} - 2 \times 2u,$$

y generalizando, tendremos en definitiva:

$$w_{am} = w_{e1} - m \times 2u \quad (\alpha)$$

Si es utilizada toda la velocidad del vapor tendremos

$$w_{am} = w_{e1} - m \times 2u = 0$$

de donde se deduce que $u = \frac{w_{e1}}{2m}$

Si suponemos que se pierde 0,10 de la energia disponible, ó sea, que $\eta = 0,90$, tendremos:

$$\frac{w_{am}^2}{2g} = 0,1 \times \frac{w_{e1}^2}{2g}; \text{ de donde } w_{am} = w_{e1} \sqrt{0,1} = 0,32 w_{e1}$$

De la ecuación (α) se deduce:

$$u = \frac{w_{e1} - w_{am}}{2m}, \text{ ó bien } m = \frac{w_{e1} - w_{am}}{2u}$$

Para $\eta = 0,9$, tendremos:

$$u = \frac{w_{e1} (1 - 0,32)}{2m} = 0,68 \frac{w_{e1}}{2m}, \text{ y } m = 0,68 \frac{w_{e1}}{2u}.$$

Ejemplo. - Supongamos $u = 78,5 \text{ m} \times 1''$, diámetro de la rueda $D = 3,500 \text{ m}$. y el número de revoluciones correspondiente $n = 3.000$.

Para $\eta = 1$, tendremos

$$m = \frac{w_1}{2u} = \frac{1.170}{2 \times 78,5} = 7,5 \hookrightarrow 8 \text{ caidas}$$

Para $\eta = 0,9$, tendremos

$$m = 0,68 \frac{1.170}{2 \times 78,5} = 5,1 \hookrightarrow 5 \text{ caidas}$$

Vemos pues que el número de escalonamientos de velocidad es más reducido, siendo por tanto el sistema más ventajoso, bajo este punto de vista. No obstante las pérdidas por rozamientos son mucho más importantes.

(Continuará).

Aplicaciones de las ondas hertzianas

(Conclusión) ⁽¹⁾

LAS ONDAS HERTZIANAS COMO ARMA OFENSIVA.

Mr. Guarini ha creído que las ondas hertzianas podrían emplearse para causar directamente bajas al enemigo. Aunque lo vemos muy obscuro y de no resultados prácticos, expondré su teoría.

Se funda en varias experiencias que ha hecho. Primero experimentó la acción de las ondas hertzianas sobre el cuerpo humano y sacó que el hombre puede sustituir muy bien la antena en la telegrafía sin hilos. En la fig. 22 se ve esta disposición: el hombre que sustituye á la antena de la estación transmisora, está de pie sobre un cuerpo aislante; el otro recibe muy bien las ondas hertzianas de ma-



Fig. 22. —Telégrafo sin hilos empleando el cuerpo humano como antena
nera que el cuerpo hace el papel de conductor y condensador.
En la fig. 23 se ve el experimento que hizo para estudiar la ac-

(1) Véanse los números de Junio y Julio.

ción de las ondas eléctricas sobre el cuerpo humano. Por medio de una bobina de inducción de 25 centímetros de chispa accionó un oscilador que comunicaba por una parte por tierra y por la otra con una antena de dos metros de altura y 10 centímetros de diámetro,



Fig. 23. — Experimento para estudiar la acción de las ondas eléctricas sobre el cuerpo humano.

bien aislada del suelo por bloques de parafina. A un metro de distancia sobre una placa de zinc en comunicación con tierra, había una persona que aguantaba con una mano un tubo de zinc, de manera que no tocase al suelo y por lo tanto imitaba vagamente un soldado con un fusil en la mano. Así dispuesto se notaba que la sacudida que en un principio era nula, iba aumentando hasta llegar á ser muy fuerte, á medida que disminuía la frecuencia de las ondas, aumentando la longitud de la chispa y llegaba á su máximo cuando la descarga que era oscilante era continua.

En la fig. 24 se ve á un hombre con un cilindro en la mano, estando más cerca de uno de los dos cilindros que forman la antena transmisora, en cuyo caso experimentaba un ligero hormigueo debido á que una de las dos fuerzas eléctricas obraba con más fuerza que la otra, á causa de su mayor proximidad.

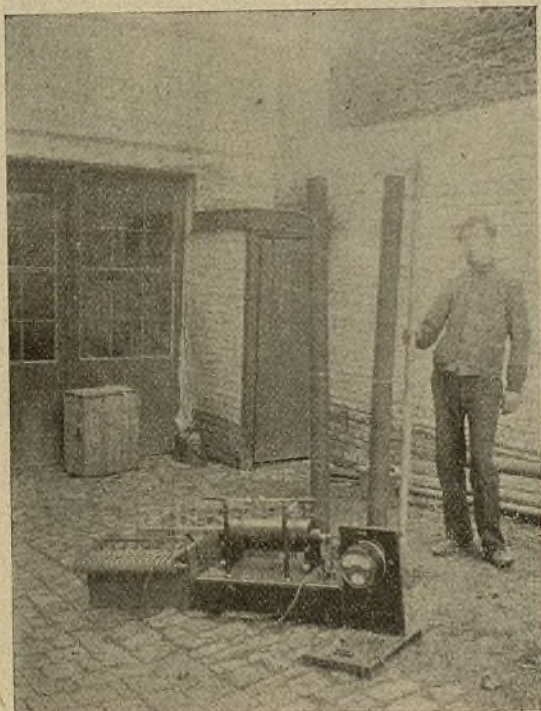


Fig. 24.—Caso de un circuito metálico completo.

En la fig. 25 representa el experimento que hizo Guarini y que describe así: "He colocado alrededor de una antena transmisora cuidadosamente aislada del suelo, cinco personas de pie sobre bloques de parafina, dándose las manos. En esta disposición, estando funcionando el aparato, no recibían ninguna impresión, pero si una sexta persona no aislada del suelo, tocaba á una de las otras cinco en una parte cualquiera de su cuerpo, entonces recibían todos una sacudida

á veces insoportable, y cuya intensidad iba disminuyendo desde la persona que estaba en contacto con el suelo hasta la que constituía el último eslabón de la cadena. Cuando se ponían en contacto con el suelo los dos extremos, la sacudida era menos fuerte y su máximo de intensidad se percibía hacia el medio de la cadena. En este caso



Fig. 25. —Efecto de las ondas sobre varias personas aisladas del suelo.

los cuerpos de las cinco personas funcionaban como si constituyesen un transformador de conductor lineal, en el cual las tensiones de los diferentes conductores se suman“.

De sus observaciones deduce entre otras M. Guarini que “haciendo uso de un transmisor que emplee una tensión por lo menos superior á 100,000 voltios, de antenas de circuito abierto, y de una frecuencia relativamente baja, ó mejor todavía de una descarga continua, sería posible á distancia y sin hilos matar personas ó animales. Re-

cuerda la muerte por el rayo sin acción directa por fenómenos de influencia electrostática". "Todo consiste, dice M. Guarini, en imitar al rayo. Este es producido por una corriente que alcanza muchas veces millares de amperios y millares de voltios, es decir, fuerzas que la electrotecnia podrá quizás un día no lejano poner en acción. Por otra parte, en el rayo la radiación es esférica, mientras que en la telegrafía sin hilos la antena constituye un concentrador de ondas y además la energía que debería ponerse en acción sería mucho menor si se podían concentrar las ondas eléctricas de baja frecuencia en una dirección determinada, como se hace con las ondas sonoras, luminosas, caloríficas y electromagnéticas de muy alta frecuencia, como las empleadas por Hertz". "Aplicado este método á un ejército haría inútiles todas las armas actuales. La guerra sería tan extraordinariamente peligrosa y de una mortalidad tan grande, que se haría imposible. Hagamos notar sin embargo, que este sistema, si llegaba día en que se quisiese aplicarlo, solo podría hacerse con la condición *sine qua non* de limitar el espacio de transmisión de las ondas. Sin esta precaución los efectos mortales de las ondas se dejarían sentir lo mismo en el ejército enemigo que en el propio".

ESTACIONES TRANSPORTABLES DE TELEGRAFIA SIN HILOS EN LOS EJÉRCITOS MODERNOS

Ha dicho Mister Arturo Welke en el *Electrotechnische Zeitschrift* que las estaciones telegráficas transportables de los ejércitos modernos, á pesar de su notable perfección técnica y movilidad, no pueden desempeñar todas las necesidades del servicio de comunicación y transmisión de noticias, que indispensablemente necesita el arte de la guerra. La colocación de las líneas, aun en el caso de una excelente organización, consume un tiempo precioso y no puede hacerse nunca con la premura que exigen ciertas operaciones militares, como sucede con el rápido avance de la caballería. Tampoco establece, lo suficientemente deprisa, la comunicación á grandes distancias, tan ineludible en ocasiones, durante el transcurso de una campaña moderna. El sistema que nos ocupa es de suma importancia, especialmente en el primero de los casos; una buena y continua comunicación entre el cuerpo de caballería que avanza y los que quedan formando parte del grueso de las fuerzas, es un importantísimo factor que hay que tener siempre en cuenta".

Esto era antes y las primeras pruebas efectuadas en la guerra anglo-boer no dieron resultados, y fué, porque en esta clase de transmisiones se necesitan aparatos especiales. Ya hemos dicho que la transmisión por tierra tiene que vencer varios obstáculos; y si se añade que en este caso es difícil tener buenas antenas y tomas de tierra, se comprende el fiasco que dió en el Sur de Africa.

El Estado Mayor del ejército alemán en unión de la Sociedad para telegrafía sin hilos del sistema Braun y Siemens y Halske, han efectuado trabajo sobre estas estaciones, dando buen resultado. Posteriormente al unirse esta casa con la A. E. G. para la telegrafía, se ha formado el sistema Telefunken, que es muy bueno.

Sabiéndose que los efectos de la toma de tierra se sustituyen con el aumento de capacidad de antena, y no pudiendo disponer siempre de buenas tomas de tierra, en estas estaciones militares, se ha recurrido al empleo de antenas globos. El globo asciende á gran altura y se le mantiene cautivo por medio de un alambre de acero muy delgado á fin de que no pese mucho. También pueden emplearse las antenas cometas.

Uno de los aparatos portátiles de telegrafía sin hilos para el ejército alemán consta de tres carros. En el primero lleva las cometas, los globos cometas, torno para el alzamiento de éstos, tubos de hidrógeno para los globos, toma de tierra compuesta de una tela metálica que se extiende en el suelo, herramientas, etc. etc. El segundo carro (fig. 26) que lleva el generador de corriente se compone de un motor

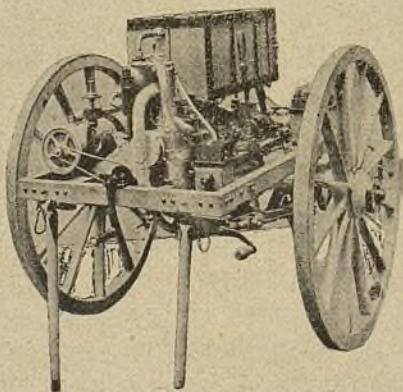


Fig. 26. — Carro con el generador de corriente.

de esencia de petróleo de 4 caballos que se ve á la izquierda cuya explosión es producida por una pequeña magneto que se ve en el medio. Además acompañan á este motor, los órganos usuales, bomba de agua, radiador, etc. En el centro de la fig. 26 se ve el recipiente del líquido para la explosión en el motor, que tiene una capacidad de 30 litros.

En el tercer carro (fig. 27) hay el transmisor y receptor. Este se compone de un transformador de alta tensión, de un juego de botellas de Leyden y un auto inducción. Además del manipulador magnético, existe un dispositivo para que cuando el transmisor funcione, el

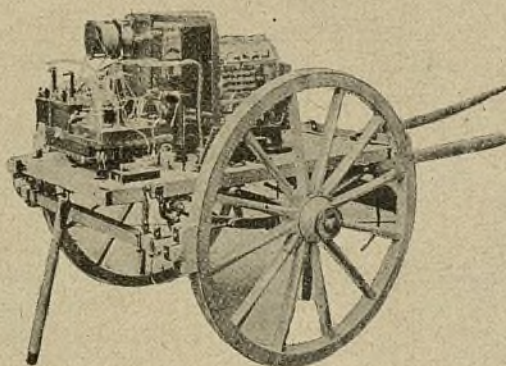


Fig. 27. —Carro que lleva los aparatos transmisor y receptor

receptor no, y al contrario. El receptor lo constituye un transformador receptor de antena de secundario movable para variar de longitud de onda y un condensador y dos aparatos receptores de *relevo* y *morse* que se ven en la parte posterior. En la parte anterior del carro hay la batería de botellas de Leyden y el transformador.

ESTACIONES PARA PODERLAS LLEVAR UNA PERSONA.

Estas son para pequeñas distancias y pueden convenir en las operaciones militares y en otros casos. Son tan portátiles que un hombre lleva la estación receptora y el otro la transmisora.

El sistema es la telegrafía telefonía sin hilos. Constituyen los aparatos transmisores: una caja que contiene la pila, otra en que hay la bobina con su oscilador, el manipulador, el interruptor automático

y el oscilador, del que sale un hilo que va á tierra y otro que está unido á la antena-cometa.

El receptor lo compone: la misma antena-cometa: un autodecohe-sor, un teléfono y una pila.

A fin de obtener más chispa y por lo tanto más alcance las trans-misiones, más estabilidad y mayor rapidez en los movimientos, se ha adoptado en Alemania la motocicleta (fig. 28). El motor sirve pa-

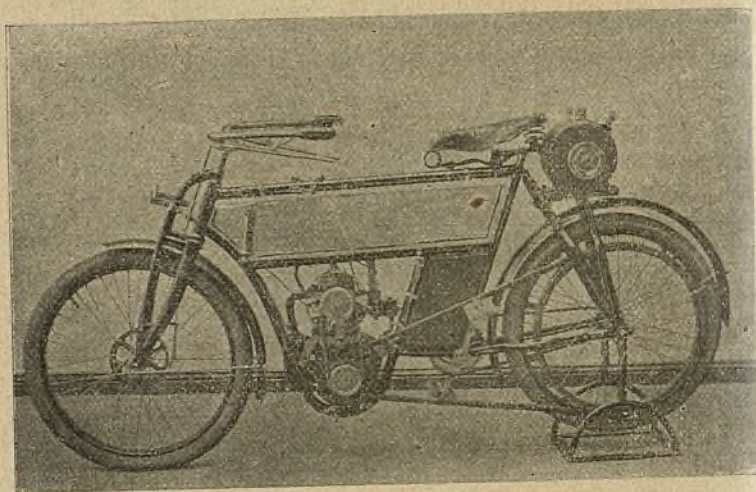


Fig. 28.—Motocicleta dinamo de la casa Telefunken.

ra trasladarse como motocicleta, y llegado al sitio, colocándola algo elevada y poniendo una correa al motor, hace funcionar una peque-ña dinamo que hay junto al asiento.

Hay también que van con solo bicicleta.

LA TELEGRAFÍA SIN HILOS EN LA ACTUALIDAD.

La telegrafía sin hilos ha tenido el desarrollo que creíamos ten-dría, los que hemos seguido su desenvolvimiento. Por mar el avance ha sido grande, pero por tierra no tiene gran importancia, y esto se comprende, recordando que por tierra las montañas, los bosques y una porción de obstáculos se oponen á la buena marcha de las ondas, mientras que por mar no los hay. Además, por tierra ya tenemos muchas líneas y establecidas con poco gasto, y esto ha hecho que el

telégrafo sin hilos no venga allí á llenar un vacío; en cambio, en el mar hay pocas líneas telegráficas con hilos, y las que se establecen están expuestas á que se rompan y paralícen el servicio, y sobre todo, resultan muy caras.

En una línea de 1200 kilómetros, empleando la telegrafía sin hilos, se obtiene una economía, en la instalación, de 3.810,000 marcos, y en los gastos anuales 270,000 marcos.

Son en gran número las líneas ya establecidas; sólo la casa alemana Telefunken, en Diciembre de 1904 llevaba instaladas y en construcción 413 estaciones.

Como es natural, á medida que se ha querido alcanzar mayor distancia de transmisión, ha sido necesario aumentar la sensibilidad de los aparatos. Sabemos que es mayor la sensibilidad cuanto mayor son las antenas, mayor la chispa del oscilador y más fino el aparato receptor. Hay que tener presente que la energía absorbida ó irradiada por una antena en la unidad de tiempo, tiene la expresión ó es igual á

$$V^2 \sqrt{\frac{C}{L}}$$

en donde V, es la tensión; C, la capacidad; y L, la self-inducción.

Las antenas han tomado en algunas estaciones dimensiones colosales, figurando entre estas la de la estación de Poldhu, que como sabéis es la estación que hay en Inglaterra, en la línea entre Europa y América y la de 100 metros de la estación de Nauen (fig. 29). Marconi dice que es posible el empleo de antenas horizontales y á poca distancia del suelo, y así mismo que es posible determinar de donde

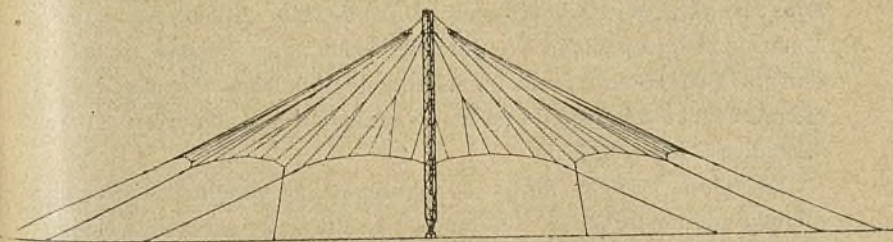


Fig. 29.—Esquema de la torre de 100 metros y antena de la estación de Nauen.

vienen las ondas hertzianas. Ha observado Marconi que si se coloca

una antena horizontal giratoria, el máximo de efecto, y por lo tanto, el mayor ruido que se oye en el teléfono del aparato receptor, es cuando las ondas se hallan en el plano vertical del alambre de la antena y en el sentido opuesto de su extremo libre prolongado. En Italia el Gobierno lo ha aplicado al ejército, y así puede determinarse exactamente la dirección hacia donde se encuentra la fuerza amiga con quien se trata de establecer comunicación.

Para la chispa del oscilador ya no bastan las pilas, es preciso emplear alternadores; en la proyección, que es de una de las estaciones de Berlín, se ve el alternador movido por una turbina de vapor. Las transmisiones ya principian á producirse por medio del arco voltaico, el cual se modifica. Como aparato receptor se emplean relevos galvanométricos muy finos, y Marconi, para la transmisión trasatlántica ha empleado el detector magnético (fig. 30), por ser más

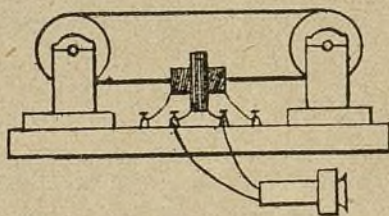


Fig. 30. —Detector eléctrico Marconi.

sensible que el cohesor. Las ondas se regularizan variando la capacidad y self-inducción, y así pueden acordarse mejor dos estaciones.

Hay ya estaciones de dimensiones colosales. Entre estas citaremos la de Nauen, que se halla á unos 40 kms. de Berlín, viéndose de muy lejos su antena de 100 metros de altura (fig. 29). El hallarse agua á 2 metros de profundidad les permite tener muy buenas tomas de tierra, las cuales lo forman un sistema de 108 hilos introducidos en el suelo y dividiéndose de un modo análogo á la antena; su número se aumenta hasta 324.

La antena tiene la forma de paraguas, el mango lo forma una robusta torre metálica de 100 metros de altura, de sección rectangular de 4 metros de lado. El vértice de la antena está formado de 54 cables, y en su base este número aumenta hasta 64. La superficie total de la antena es de 60,000 metros cuadrados. Esta red cubre

unos 126,000 metros cuadrados. En el centro todos los hilos se reúnen y van á parar á los aparatos.

Hállase instalada la estación en un local de 100 metros cuadrados, teniendo anexo un cubierto para la locomóvil. En la planta baja se hallan la sala de máquinas, la oficina telegráfica y cuarto de trabajo. En el primer piso hay los aparatos de alta tensión.

La instalación se compone de tres grupos de aparatos: de energía, aparatos de transmisión y aparatos de recepción.

La fuerza motriz se obtiene con una locomóvil que desarrolla 35 caballos. Esta, por medio de correa, mueve un alternador, produciendo una corriente de 25 kilowatios.

El transmisor se compone: de 360 grandes botellas de Leyden (fig. 31) que, puestas en series en tres grandes grupos, presenta una gran capacidad extraordinaria; de un oscilador de anillo, de un ventilador y de una self, formado por una espiral de tubos de cobre plateado provisto de bornes que permiten la conexión con tierra y con la antena.

El simple movimiento de una palanca sirve para pasar de la transmisión á la recepción. En efecto, por medio de esta palanca se conecta la antena y la toma de tierra con el circuito de recepción, al mismo tiempo que, por medio de un relevo, se corta el circuito de la corriente alternativa, al objeto de impedir toda transmisión fortuita y proteger, al mismo tiempo, los detectores y cohesores, aparatos sumamente sensibles, de la influencia del circuito de transmisión.

Con estos aparatos ha sido posible mantener una comunicación regular entre esta estación de Nauen y el vapor Bremen, que se encontraba á más de 2,400 kilómetros. Se comunica además con una estación de San Petersburgo, que está á 1,350 kms.

La sintonización por medio de bobinas no es completa y casi puede afirmarse que durante mucho tiempo no podrá evitarse, el ser interrumpido, ni habrá secreto absoluto. Nevil Maskelyne ha cogido telegramas secretos de la gran estación transatlántica de Poldhu, en Inglaterra, y los de la Telefunken pudieron en los ensayos hechos en Amsterdam, averiguar primero el largo de las ondas y después adquirir los telegramas Marconi de la estación Broomfield cerca de Chelmsford á 340 km. estando á la misma distancia que la estación de destinación aunque en mucho peores condiciones que aquella, y

apesar de los grandes esfuerzos de la Compañía Marconi para impedirlo. No obstante parece que Poulsen ha logrado bastante con el arco voltaico.

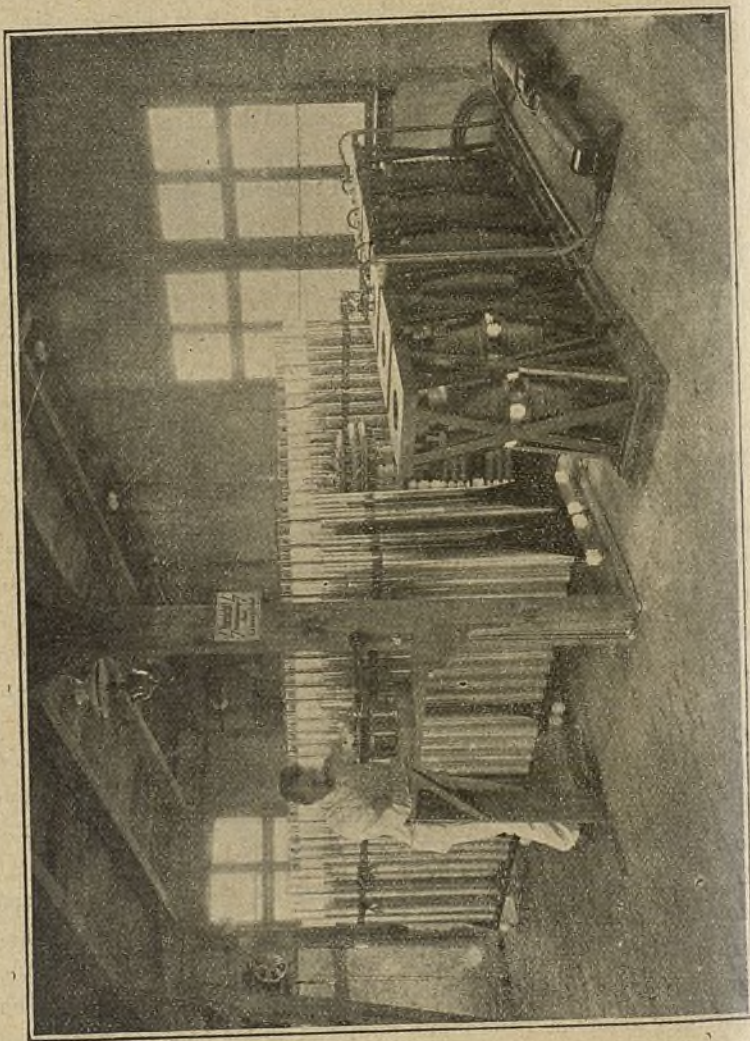


Fig. 31.— Estación radiotelegráfica de Naueh. Aparatos que forman el circuito de alta tensión.

En la actualidad es posible transmitir telegramas á largas distancias entre aparatos de sistemas diferentes; todo estriba en que ambos tengan una onda de igual longitud que como sabemos se obtiene

variando la self-inducción. Dice la sociedad Telefunken: Hace dos años instalamos una estación costera para el Nordeutscher Lloyd al lado del almacén de aquél en Bremerhaven en 26 Septbre. 1903; esta estación cambió telegramas á 257 km. con el vapor Kronprinz Wilhelm provistos de aparatos Marconi. Dichos telegramas fueron transmitidos legiblemente á bordo del Kronprinz Wilhelm con nues-

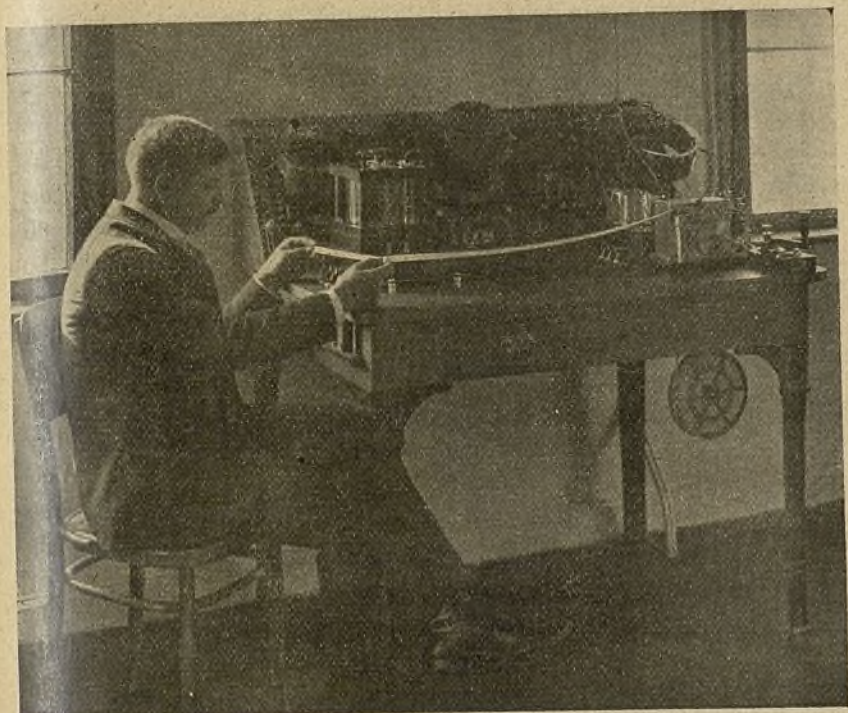


Fig. 32.—Estación receptora de telegrafia sin hilos de Nauen.

tros aparatos, y al almacén del Lloyd desde el barco con aparatos Marconi.

“Esto prueba que siempre que haya buena voluntad por ambas partes dos instalaciones de sistemas diferentes pueden trabajar juntas, y que nuestros aparatos, aun los antiguos, son tan buenos como los de la Compañía Marconi.

“Del mismo modo conseguimos apoderarnos de los telegramas

que trataba de transmitir con aparatos Marconi la estación de Poldhu desde Inglaterra á América, y del mismo modo conseguimos hacer recoger el receptor Marconi de Poldhu, además de las noticias que venían de América, las nuestras, que al llegar al mismo tiempo que los americanos hacían ilegibles las señales Morse, para lo que no necesitamos mas que trabajar con la onda“.

Acabáis de oír que la transmisión por medio del telégrafo sin hilos se verifica á gran distancia; habréis oído también que ya se verifica entre Europa y América; pues bien, esto no satisface; trátase de enviar despachos entre América y el Japón. “Según noticias procedentes de Washington, parece que no hace mucho que se formó un contrato entre el gobierno de los Estados Unidos y la sociedad Forest Wireleis Telegraph Co, para establecer las siguientes líneas: Cayo Hueso á Panamá, 1000 millas; Cayo Hueso á Puerto Rico, 1000 millas; Cuba á Panamá, 720 millas; Pensakola á Cayo Hueso, 450 millas; Cuba á Puerto Rico, 600 millas. La estación de Panamá estará en combinación con la que se levantará en la California Austral, á la que, á su vez, enviará despachos á San Francisco y á Seattle, de allí á la Alaska é islas Alention, y finalmente á Kamschatka y al Japón. La Compañía Forest, tendrá también estaciones en Hawai y Guam, desde donde se comunicará fácilmente con Filipinas y Wei-hai-wei. La estación que ha de erigirse en Panamá se calcula que podrá emitir despachos á 3.000 millas; siendo de casi igual potencia la que se levantará en Dutch Island (1).

En España hay muy pocas estaciones de telegrafía sin hilos, la más antigua es la de Matagorda que posee la Compañía trasatlántica cerca de Cadiz; hay la línea del Ferrol á la Coruña, y luego la estación de Gibraltar, que si bien está en la península, es inglesa. El cuerpo de Ingenieros militares tiene una de sistema Telefunken y según he visto en los actuales presupuestos se destina una cantidad á este objeto. Parece que la Compañía Trasatlántica lo pone en varios vapores. En la marina de guerra los hay en varios buques, entre ellos el Princesa de Asturias y Carlos V; yo he visitado la buena instalación del último buque y me convencí que en nuestra marina hay personas entendidas, y que hacen mucho á pesar de que el Go-

(1) Industria é invenciones, 1904-2.º, pág. 92.

bierno no les da lo necesario para ponerse á la altura de las otras naciones. ¡Triste misión de los que en España nos dedicamos á los ramos de la ciencia que no dan de repente pingües beneficios! Aquí uno vive aislado, le falta casi todo, no encuentra apoyo y muchas veces solo halla la sonrisa dedicada á los chiñados; y ¿cómo es posible que así la ciencia prospere?

Una esperanza se divisa en lontananza; veo que hay un principio de reacción en este pobre enfermo, y me parece que se salvará. Nuestra carrera va tomando gran desarrollo; somos ya muchos; el progreso de nuestra industria es grande; el carbón blanco lo tenemos en gran abundancia, y si los españoles llegamos á desarrollar el instinto de conservación, volveremos á ser, si no la antigua España en cuyos dominios nunca se apagaba el sol y era el terror de las naciones, á lo menos seremos una nación rica y respetada de las demás.

He dicho.

G. J. DE GUILLÉN-GARCÍA.

El trabajo de la Azucarera de Madrid

por *Federico Pons y Sans*

Ingeniero Industrial y Director técnico de la misma (*)

En los periódicos técnicos de Azucarería francesa, se han publicado varios estudios sobre el material y métodos de trabajo de las azucareras extranjeras. Estos estudios han sido siempre leídos con gran interés por nuestros compañeros franceses, permitiéndoles establecer comparaciones entre la industria del azúcar, en Francia, Austria y Alemania. Pero hasta ahora nada se ha publicado respecto la fabricación española; más bien se ha menospreciado, en varias circunstancias, á nuestra joven industria. Nuestro estudio sobre la Azucarera de Madrid, cuya dirección nos fué confiada en 1902, no dudamos contribuir á destruir este error, que si bien era justificado hace cinco ó seis años ha dejado ya por fortuna de existir. Hoy trabajamos también como las mejores fábricas austriacas, que fueron por mucho tiempo consideradas como las que mayores progresos técnicos han realizado.

La Azucarera de Madrid está situada en Poveda, sobre la línea de Madrid á Colmenar, 22 kilómetros solamente de Madrid. Fué construída en 1900, es decir muy recientemente, por la casa Julius Blancke, para una molienda diaria de 300 toneladas de remolacha.

Para proveerse de esta primera materia, la joven Sociedad Azucarera había adquirido extensos terrenos, que cubren una superficie de 3 000 hectáreas de regadío. Pero desde su origen, la Azucarera tuvo que luchar con inconvenientes de toda especie que perturbaron su desarrollo industrial y financiero.

A semejanza de todas las Azucareras españolas, la primera de estas dificultades, residió en la falta de remolacha, pues tenía que cultivarse en terrenos que no estaban previamente preparados para recibir dicha planta; además el personal era falto de experiencia y poco acostumbrado al manejo de la nueva maquinaria agrícola, necesaria

(*) Traducción de un artículo publicado por el mismo autor en el *Journal des Fabricants de Sucre* de París.—12 de Junio 1907.

para el cultivo moderno de una explotación tan importante como la que estaba prevista.

A estas dificultades de orden puramente agrícola, se añadieron las de transporte de la primera materia. La explotación agrícola de esta Sociedad, tiene 30 kilómetros en el sentido de su mayor longitud, y sólo estaba servida por caminos no carreteros; se concibe que el transporte de la remolacha á través los campos y á tales distancias, era casi prácticamente imposible. Se remedió este inconveniente con la instalación de un ferrocarril agrícola.

Finalmente, se tropezó con serias dificultades técnicas. La fábrica había sido instalada según el programa de las Azucareras Alemanas, con muchas disposiciones anticuadas y defectuosas. Concebida para una molienda diaria de 300 toneladas de remolacha, penosamente llegaba á trabajar 200.

La situación era pues muy crítica; así es que terminada la 2.^a campaña, es decir en 1902, el Consejo de Administración nos confió la Dirección técnica del negocio, encargándonos la confección de un programa de transformación. Nos trasladamos al extranjero y particularmente en Francia, en donde tuvimos una excelente acogida. Pedimos á los Sres. Prangey y de Grobert su valioso concurso y elaboramos nuestro nuevo programa, el cual fué realizado de 1903 á 1905. Hoy trabajamos sin dificultad 400 toneladas diarias de remolacha y la parte técnica está perfectamente resuelta. El transporte de la remolacha está asegurado por un ferrocarril agrícola de vía estrecha de 0 m. 60, que fué instalado en el sentido de la mayor longitud de nuestra explotación; este ferrocarril arranca de la estación de Ciempozuelos, sobre la línea de Madrid á Sevilla y muere en Poveda después de un recorrido de 29 kilómetros. En fin, el personal agrícola instruido por nuestro Ingeniero Jefe de Cultivos Sr. Quintanilla está á la altura de su cometido; la producción de remolacha que era de 21.000 kilogramos por hectárea en 1900, se ha elevado á 31.000 kilogramos en 1906, cifra relativamente elevada para España, cuyo promedio es de 27.000 kilogramos.

Séanos permitido desde estas columnas dar las gracias á todos los que nos han ayudado á la regeneración de nuestra Azucarera. Todo estaba por hacer. Gracias al constante trabajo y á las acertadas disposiciones de nuestro Consejo de administración, tan dignamente repre-

sentado por su Presidente D. Joaquín Santamarina y en especial de nuestro Director Gerente D. Miguel Díaz Alvarez, así como del doctor Jover, hemos podido salir de la crítica situación en que nos encontrábamos.

Debemos también estar muy reconocidos á nuestros Gobiernos por su apoyo moral: nuestro Rey D. Alfonso XIII se ha dignado honrarnos con su visita y sus Ministros no han escaseado nunca sus mayores alabanzas.

*
* *

Las remolachas que van llegando, bien sea por el ferrocarril de Colmenar, sea por nuestro ferrocarril agrícola, sea en fin por carretas, son descargadas directamente á los silos y conducidas por medio de un transportador hidráulico á una rueda elevadora que las vierte á dos lavaderos. De aquí suben al piso más alto, por medio de un elevador de tambores poligonales, que funciona sin paros ni accidentes, desde que éste substituyó muy ventajosamente al anticuado elevador de cadenas de nuestra instalación primitiva.

Las remolachas caen á una báscula automática Chronos, que asegura una comprobación exacta é indispensable en toda Azucarera; de aquí pasan á dos corta-raíces de plato horizontal de 1 m. 50 de diámetro, permitiendo así el cambio de cuchillas sin paro alguno.

La batería de difusión, es una batería circular compuesta de 14 difusores de 45 hectólitros, con descarga lateral y calefacción por medio de inyectores de vapor. Los agujeros de las planchas perforadas representaban primitivamente un 17 % de la superficie de estas; elevando su diámetro de 7 m/m á 9 m/m, aumentamos su sección á un 28 % con lo cual logramos mayor circulación con una enérgica calefacción á la cabeza. Los jugos de difusión atraviesan dos recalentadores tubulares (vapor de la 2.^a caja) y son recibidos en dos depósitos de encalado, provistos de serpentines de calefacción.

El encalado se efectúa por medio de una balanza de lechada de cal, sistema Prangey y de Grobert, á 75° y 80° de temperatura y solamente en el preciso momento de mandar el jugo á la carbonatación. Creemos en efecto, que el encalado en caliente con duración limitada de contacto, es muy preferible al encalado en frio con largo contacto; he-

mos tenido la ocasión de comprobar este hecho que han comprobado igualmente varios de nuestros compañeros.

Los jugos encalados, previamente calentados á la temperatura de carbonatación, van directamente á cuatro calderas cilíndricas de 1.^a, desprovistas de superficies de calefacción. Estas calderas tenían primitivamente su distribución de gas carbónico por placas perforadas de 5 m/m (sistema alemán) y estaban provistas de rompe-espumas de vapor. Pero los agujeros de las placas se obstruían y ocasionaban frecuentemente paros; además los rompe-espumas consumían demasiado vapor. Fuimos pues llevados á transformar dichas calderas, sustituyendo las planchas agujereadas por unos distribuidores de peines; hemos aumentado además la altura de estas calderas y sustituido el rompe-espumas de vapor por un nuevo rompe-espumas de gas carbónico con cono de circulación. Gracias á estas modificaciones hemos suprimido por completo el empleo de la manteca de coco, realizando así una notable economía en el trabajo.

La primera carbonatación tarda de 10 á 12 minutos; la llevamos hasta 0'80 de alcalinidad á la fenolftaleína, y los jugos se conducen á un depósito malaxador, para ser aspirados por una bomba que los impele á los filtros prensas.

Durante los primeros años de funcionamiento tropezamos con serias dificultades de un orden especial. A causa de la mala calidad de la cal de que disponíamos, quedaba en la lechada muchas partículas no-hidratadas, que al contacto de los jugos, formaban un sacarato insoluble que quedaba en las espumas y ocasionaba una pérdida de consideración. Para remediar este inconveniente, hemos añadido á los dos molinos preparadores de lechada primitivamente instalados, otro molino suplementario; así aumentábamos el tiempo de contacto del agua con la cal, y la lechada obtenida, era mucho más homogénea. Pero los resultados no fueron todavía de nuestra completa satisfacción y entonces instalamos un tamizador de lechada de cal de paredes cónicas, sistema Skoda, que impide el paso de los granos no-hidratados, los cuales son nuevamente conducidos á los preparadores. La lechada de cal que hoy obtenemos, es perfectamente homogénea y satisface por completo á nuestras exigencias.

El lavado de las espumas se efectúa por medio de las aguas amoniacales del aparato de evaporación. Respecto á este particular, tam-

bién nos hemos entretenido en largos y continuos ensayos, cuyos resultados merecen fijar por un momento la atención; hemos comprobado que el lavado de las tortas de los filtros prensas con agua caliente ó con agua fría, da sensiblemente el mismo agotamiento en las espumas, empleando un mismo peso de agua, y además que la pureza de los jugos es la misma en ambos casos.

También hemos tenido ocasión de observar un hecho interesante, que pone de relieve la influencia de la disposición de las estrias en los platos de los filtros prensas. Nuestros filtros primitivos estaban formados por platos con anchas estrias verticales sobre los cuales iban atornilladas unas planchas perforadas; á causa de la frecuente obstrucción de los agujeros de dichas planchas, suprimimos éstas; pero el lavado de las espumas no se hacía debidamente. Sustituimos entonces los platos primitivos por otros con nervios más estrechos é interrumpidos, dispuestos según líneas verticales; los resultados fueron entonces mejores que con las planchas perforadas, sin los inconvenientes de obstrucción de estas últimas. Así es que hemos adoptado esta disposición, que nos satisface en extremo, para todos nuestros filtros prensas.

Comparando el funcionamiento de los filtros prensas en las Azucareras francesas ó alemanas que hemos estudiado con las españolas, hemos podido además observar, que el lavado de las espumas procedentes del trabajo de remolachas cultivadas en el Centro ó Sud de España, presenta mayores dificultades que en Francia ó Alemania aunque se observe especial cuidado durante la carbonatación y se deje la alcalinidad lo más baja posible.

Las espumas de primera carbonatación son desleídas en agua y evacuadas fuera de la fábrica; parte de ellas son aprovechadas como abono.

Los jugos claros de primera, atraviesan unos filtros Kasalowski; pasan por una batería de recalentadores (vapores de la 1.^a caja) que elevan su temperatura á 90° y son conducidos á tres calderas de segunda carbonatación, idénticas á las de primera.

La segunda carbonatación se lleva hasta que los jugos estén exentos de cal libre, es decir hasta 0,20 á 0,22. Esta, recibe además la refundición de los azúcares de 2.^a y las mieles ricas.

Los jugos turbios carbonatados, después de una ebullición atra-

viesan los filtros prensas de 2.^a, cuyas espumas se conducen al depósito de jugos turbios de 1.^a; atraviesan luego una batería de filtros Kasalowski y se conducen á la evaporación.

*
* *

El primitivo aparato de evaporación se componía de 4 cuerpos verticales; un primer cuerpo tipo Pauly de 250 metros cuadrados de superficie de calefacción, era calentado por los vapores de escape, mezclados con vapor directo expansionado á 3 kilogramos de presión; los demás cuerpos son iguales entre sí y representan entre los tres una superficie total de 550 metros cuadrados.

Este aparato fué modificado en 1903, con el fin de aumentar la potencia de la fábrica, añadiéndole un Circulador de 40 m. cuadrados de superficie, calentado por medio de vapor expansionado. Este vapor pasa por un regulador automático de presión sistema Prangey y de Grobert, que mantiene la presión en el primer cuerpo, entre los límites que se desea (2 á 4 décimas). Finalmente, la adopción del sistema Chapmann que mantiene el nivel bajo y constante en las demás cajas, asegurando además el rociamiento sobre las paredes de los tubos, nos ha dado excelentes resultados, tanto bajo el punto de vista de facilidad en el trabajo, como en el de aumento de producción.

Nuestro cuádruple efecto está unido á un condensador barométrico de contra-corriente, el que sirve al propio tiempo á las tachas y á los cristalizadores. La bomba de aire seco, es del tipo Wegelin & Hubner de espacios perjudiciales compensados.

Los jarabes que salen de la 4.^a caja, son conducidos á tres calderas de sulfitación, en donde sufren un tratamiento especial de purificación, que nos ha dado excelentes resultados. Por medio del gas sulfuroso, cuidadosamente lavado y enfriado, sulfitamos primeramente hasta reacción casi neutra; luego, en las mismas calderas, calentamos hasta 95° de temperatura y añadimos una disolución caliente de bari-ta á 15° Beaumé, en cantidad suficiente para precipitar los sulfitos formados y dar á los jarabes una alcalinidad potasa que varía de 0,15 á 0,18. Finalmente, llevamos todo á la ebullición y hacemos sufrir al jarabe una doble filtración sobre dos baterías de filtros Kasalowski. Así obtenemos unos jarabes muy descolorados á 30° Beaumé de concen-

tración, perfectamente transparentes y adecuados para la fabricación de azúcar extra-blanco, respondiendo á las exigencias del público español. Estos son conducidos á los depósitos de espera de las tachas.

* * *

El aparato de cocer de la instalación primitiva era una tacha Greiner de 175 hectólitros de capacidad útil y de 55 m. cuadrados de superficie de calefacción. Este aparato que sin gran inconveniente puede ser utilizado en una fábrica de azúcar alemana, en donde solo se produce azúcar centrífuga, no convenía para nuestro trabajo. Nosotros producimos directamente un azúcar para el consumo indígena y el público español exige un azúcar muy blanco. Este resultado solo puede ser obtenido disponiendo de masas cocidas de poco color y con cocidos rápidos.

Decidimos pues transformar nuestra tacha Greiner, suprimiendo todos los serpentines existentes, sustituyéndolos por un haz tubular suspendido, de 100 m. cuadrados de superficie, debajo del cual se halla un serpentín de 20 m. cuadrados. Este último está calentado por vapor expansionado á 3 kilogramos de presión y el haz tubular puede recibir á voluntad vapor expansionado, vapor de escape, ó vapores de jugo, tomados de la 1.^a caja.

A causa del aumento de trabajo, hemos instalado además una 2.^a tacha con serpentín y haz tubular, semejante á la anterior.

Confeccionamos nuestros cocidos de primera, exclusivamente con jarabe virgen, sin ninguna entrada de mieles, lo cual está de acuerdo con las teorías más modernas. Así obtenemos hermosas masas cocidas de muy poco color, y un azúcar extra-blanco, adecuado á las exigencias del mercado.

A cada una de estas dos tachas, le corresponde un malaxador abierto, sin doble fondo, y en donde permanece la masa por espacio de una hora próximamente; allí hacemos las adiciones de mieles pobres sulfitadas y filtradas, cuya preparación describiremos más adelante.

La turbinación se efectúa en 20 turbinas de puente, 0 m. 75 de diámetro, obteniendo dos tipos de azúcares: unas $\frac{3}{4}$ partes de la producción se fabrica en granulado de grano muy fino, llamado "molida,"

que es el azúcar corriente español; lo restante se produce en "pilé,, que constituye un azúcar de un precio de venta más alto que el anterior.

Obtenemos el primer tipo de azúcar beneficiando la masa, durante su turbinación é inmediatamente después de la expulsión del jarabe verde, con una pequeña cantidad de agua y luego con vapor directo.

Para obtener el azúcar "pilé,, beneficiamos la masa cocida en la misma forma, solo que la acción del vapor es de más duración y dejamos endurecer el azúcar en el cesto de la turbina, estando esta en marcha y destapada, hasta obtener una corona compacta de azúcar, que se separa en forma de bloques. Estos pasan á un quebrantador que produce unos trozos irregulares que constituyen el "pilé,,.

Las mieles de turbinación procedentes de la molida ó del pilé, son cuidadosamente separadas en mieles pobres, constituidas por el jarabe verde, y mieles ricas formadas por las mieles de beneficio. Estas últimas tienen una pureza media de 84° á 85°, mientras que las pobres tienen aproximadamente 72° de pureza.

Las mieles ricas son conducidas á un depósito de espera, situado encima de la 2.^a carbonatación; dicho depósito también recibe los jarabes de refundición del azúcar de 2.^a y dicha mezcla entra en 2.^a carbonatación. Las mieles pobres son sulfitadas y adicionadas de bariita, en la misma forma descrita para el jarabe que sale de la 4.^a caja, siendo luego filtradas por unos filtros de arena sistema Daneck, dejando un abundante precipitado y obteniendo así un jarabe muy descolorado y bastante fluido. Este es conducido á los depósitos de espera, provistos de borbotadores de vapor y situados en el mismo piso de las tachas.

En la instalación primitiva, el trabajo de las mieles se efectuaba por medio de tachas Grossé, en las cuales se confeccionaba un pié de cocido, el que se alimentaba luego con mieles pobres; á las 48 ó 50 horas de trabajo, se vertía la masa cocida en los malaxadores abiertos de simple envolvente y se turbinaba después de un ligero enfriamiento. Este procedimiento no nos dió por desgracia el resultado deseado; obteníamos un azúcar de granos extremadamente finos y una masa

pastosa que no se prestaba á separación de las mieles por turbación, llegando éstas á 64° y 65° de pureza, obligándonos á cocerlas al hilo y conservarlas en tanques para obtener un azúcar de 3.^a.

No titubeamos pues en suprimir este tercer producto, decidiéndonos á adoptar el procedimiento de cristalización en movimiento Prangey y de Grobert, utilizado ya desde hace algunos años por nuestros compañeros del Trust. Instalamos tres cristalizadores tipo Prangey y de Grobert, teniendo cada uno 255 hectolitros de capacidad total y 220 de capacidad útil. Estos cristalizadores están provistos de un sistema de agitadores que aseguran la mezcla matemática de la masa en trabajo. Su calefacción por doble envolvente puede efectuarse por medio de vapor de escape ó bien por los vapores de jugo de la 1.^a caja. Dichos cristalizadores están en comunicación con la 2.^a tacha, por medio de un tubo-sifon, y su descarga es conducida á una batería de tres malaxadores abiertos de doble envolvente.

En nuestra 2.^a tacha confeccionamos un pié de cocido con jarabe virgen, graneando á elevada temperatura, á fin de obtener un grano duro y suelto. Cuando el volumen de la masa cocida llega á unos 50 hectólitos proximamente, dejamos de alimentar con jarabe virgen y lo sustituimos por mieles pobres preparadas como se ha dicho anteriormente, hasta obtener un volumen de 80 hectólitos. Dicho pié de cocido se obtiene solo con dos horas de trabajo.

Por medio del tubo-sifón y bajo la acción del vacío, se aspira el pié á uno de los cristalizadores. El que entra en trabajo, ha sido previamente calentado y contiene ya algunos hectólitos de miel pobre, á fin de evitar el contacto de la masa del pié de cocido con las paredes frías del cristizador; un enfriamiento brusco de esta masa determinaría, según sabemos, la formación de un falso grano que produciría una masa final, inturbinaable en azúcar y melaza. Desde este momento el trabajo en el cristizador se conduce según los principios de un cocido ordinario, aunque más lentamente ya que se trata de masas de poca pureza; sostenemos un vacío elevado y una temperatura suficiente para obtener una evaporación continua y alimentamos con mieles pobres de un modo tal, que el grado de sobresaturación se conserve entre los límites convenientes. La comprobación de estas condiciones de marcha se efectúa por medio del brasmoscopio.

La operación se continúa en igual forma, hasta llegar próximamente

te á las $\frac{3}{4}$ partes de la capacidad útil del cristizador; desde este momento, cesamos de alimentar con mieles pobres, apretamos progresivamente la masa á medida que vamos alimentando con melaza caliente y diluida á 35° Beaumé y graduamos convenientemente la temperatura hasta obtener, cuando el aparato está lleno, una masa cocida á 95° Brix y 60° centígrados. Logramos estos resultados con solo 40 á 48 horas de trabajo en los cristizadores.

El contenido de estos últimos, cae á su correspondiente malaxador abierto. Su enfriamiento es conducido á razón de una caída de temperatura de 1°5 aproximadamente por hora, hasta llegar á 38° ó 40° centígrados. Varios ensayos nos han permitido observar el hecho interesante de que la velocidad de enfriamiento en los malaxadores abiertos, tiene poca influencia sobre el rendimiento y la facilidad de turbinación, siempre y cuando el pié de cocido se haya confeccionado según los principios anteriormente expuestos, y que la concentración haya sido bien conducida.

La turbinación se efectúa en 6 turbinas de 0 m. 800 de diámetro, movidas por abajo, sin ninguna clase de beneficio; la melaza obtenida sale agotada de 55° á 57° de pureza aparente. Una parte del azúcar de 2.^a es refundido con jugo de 2.^a carbonatación, en una caldera apropiado, y el jarabe de refundición obtenido á 32° Beaumé, se conduce según hemos dicho, al depósito situado encima de las calderas de 2.^a carbonatación.

Durante esta última campaña hemos sometido una parte del azúcar de 2.^a, á un tratamiento especial; por medio de un malaxaje con mieles pobres sulfitadas y filtradas, efectuamos su afinación en uno de nuestros malaxadores abiertos; turbinamos la masa obtenida con beneficio de vapor, resultando un azúcar tan blanco y de la misma calidad que la molida. Las mieles producidas entraban en el trabajo de las mieles de 1.^a. Este procedimiento, mucho más económico que el de refundición, ya que suprime el tener que pasar de nuevo por las tachas, nos ha dado completa satisfacción y pensamos generalizarlo durante la próxima campaña.

Por fin, una pequeña parte del azúcar de 2.^a, sirve para la preparación de un azúcar especial, conocido con el nombre de «Azúcar Habana» que no es otro que el areado portugués ó brasileño. Este producto se obtiene disolviendo el azúcar de 2.^a en pequeñas canti-

dades de agua, utilizando unas calderas de cobre, calentadas á fuego directo; se concentra el jarabe obtenido hasta la prueba de la bola y se enfria bruscamente la masa, agitándola vivamente por medio de palas de madera; la cristalización se efectúa con gran desprendimiento de calor y se obtiene un azúcar de granos finísimos, cuasi impalpables, de olor y sabor muy agradable, que es el llamado «Azúcar Habana.»

*

* *

Nuestros generadores de vapor, del tipo Babcock y Wilcox, son en número de 8 y tienen 150 m. cuadrados de superficie de calentamiento. Quemamos una mezcla de carbón graso de Asturias de 33 % de materias volátiles y 6 % de cenizas, con carbón magro de Puertollano de 35 % de materias volátiles y 12 % de cenizas.

Gastamos por tonelada de remolacha unos 115 kilogramos de dicha mezcla, cifra que no debe extrañar á nuestros lectores franceses, si se tiene en cuenta su potencia calorífica, que no pasa de 6.500 calorías. Además, las condiciones impuestas en finura y blancura de nuestros azúcares españoles exigen un gasto de vapor muy superior al trabajo francés.

Con objeto de mejorar el funcionamiento de nuestra batería de generadores, instalamos actualmente unos hogares tipo Dusseldorf y recalentadores de vapor sistema Badère.

Por fin, nuestro horno de cal, tipo Khern, que tenía primitivamente 35 m. cúbicos de capacidad útil, se está ampliando en la actualidad hasta 42 m. cúbicos.

*

* *

Tal es, aunque muy á la ligera, la descripción de nuestra hermosa fábrica de Poveda. Creemos que nuestros lectores habrán podido convencerse, de que la Industria Azucarera Española está hoy día perfectamente dotada de los procedimientos y aparatos más modernos y que no teme en modo alguno, la comparación con las Azucareras del extranjero.

NOTICIAS

CONCURSO.—Acordado por el Cuerpo provincial, en sesión de 30 de Julio próximo pasado, la aceptación, en principio, de las conclusiones del dictámen de D. Enrique Prat de la Riba, sobre ferrocarriles secundarios, y la celebración de un concurso público al objeto de resolver los problemas técnicos en ellos planteados, relativos á la construcción y explotación de la línea principal de toda la red, ó sea la de Barcelona ó Basella, con prolongaciones á Puigcerdá y á Tremp, se abre dicho concurso, con arreglo á las siguientes bases:

A. La Diputación provincial de Barcelona abre un concurso para obtener el oportuno asesoramiento sobre el proyecto de ferrocarril de Barcelona á Basella, con prolongaciones á Puigcerdá y á Tremp, á fin de resolver acerca de todos los problemas técnicos de construcción y explotación que sobre dicho proyecto se susciten y especialmente sobre los siguientes: Estudio de la conveniencia ó inconveniencia de que la línea de Barcelona á Martorell, Manresa, Basella y de aquí á Tremp y á Puigcerdá, se construya de alguna de las siguientes formas: 1.^a Vía de ancho ordinario desde Barcelona á Tremp ó á Puigcerdá, para que haga fácil enlace, sin trasbordo en Martorell y Manresa, con las líneas del M. Z. A. y del Norte, y en Tremp con la del Noguera Pallaresa; 2.^a Vía de ancho ordinario de Martorell á Tremp, aprovechando el trozo de Martorell á Barcelona de M. Z. A., á fin de eludir las dificultades y gastos del trazado por el bajo Llobregat y su entrada á Barcelona; 3.^a Vía de ancho ordinario de Martorell á San Vicente de Castellet, para enlazar con el Norte, y vía estrecha de Manresa á Tremp, en el caso de que el coste de la vía ordinaria en este trozo no resultare compensado con las ventajas del enlace directo con el Noguera Pallaresa; 4.^a Vía estrecha en las condiciones económicas usuales desde Barcelona á Tremp ó á Puigcerdá, despreciando las ventajas de los enlaces antes referidos; 5.^a Vía estrecha en condiciones de mayor gasto de construcción para que, mediante curvas de mayor radio y rampas más suaves, pudieran llevar los trenes mayor velocidad que la normal en los ferrocarriles económicos; 6.^a Vía estrecha desde Martorell á Tremp, en condiciones de construcción económica y no económica, á fin de eludir las dificultades y gastos del trazado por el Bajo Llobregat y entrada á Barcelona; 7.^a Vía normal europea ó sea de anchura de los ferrocarriles franceses, demostrando la conveniencia ó inconveniencia de esta construcción en toda la línea ó parte de ella. Al estudiar la conveniencia ó inconveniencia de cada una de estas soluciones, deberán determinarse las longitudes virtuales probables de cada una de las líneas resultantes entre Barcelona á Tremp y á Puigcerdá desde el punto de vista de la resistencia, comparándolas con la de las líneas existentes que pudieran competir con ellas, teniendo en cuenta todos los elementos que pueden influir en estas longitudes virtuales como los trasbordos, las menores velocidades, la menor capacidad de los trenes, etc. Además de estos problemas po-

drán solucionar todos los demás que el estudio del proyecto sugiera á los concursantes tanto respecto á la construcción como á la explotación de la línea.

B. El concurso se hará público por medio del *Boletín Oficial* y demás periódicos que la Presidencia estime oportuno, para que, dentro del término de noventa días naturales, á contar desde el siguiente al en que el anuncio se publique en dicho periódico oficial, se presenten las correspondientes Memorias, en las que se dé solución á los problemas antedichos.

C. Con la Memoria podrá presentarse el Título ó testimonio del Título facultativo correspondiente, que es el de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Industrial ó Militar ó alguno similar extranjero, y los demás documentos que justifiquen méritos ó títulos que alegue el concursante, así como todos los demás documentos que justifiquen la solución de los problemas técnicos que se trata de resolver. Sin embargo, podrán los concursantes no presentar documento alguno referente á su personalidad, si desean permanecer anónimos, hasta la apertura de los pliegos; en este caso, el nombre del autor se incluirá en un pliego aparte, que se abrirá sólo en el caso de obtener premio y en cuyo sobre se pondrá un lema igual al que se ponga en la Memoria.

D. Se consigna un premio de diez mil pesetas para el autor de la Memoria que, á juicio de un jurado que se nombrará, resuelva mejor los problemas técnicos de que se trata, y dos accésits de cinco mil y dos mil quinientas para las dos Memorias que sigan en mérito á la premiada.

E. El autor de la Memoria premiada deberá aceptar el nombramiento de Director de las obras que la Diputación construya, en el caso de que ésta tenga por conveniente hacer á su favor el nombramiento. De esta obligación podrá librarle la Diputación siempre que alegue motivos fundados, á juicio de la misma, para no desempeñar el cargo.

F. Al ingeniero Director de ferro-carriles provinciales se le asigna desde luego el sueldo mínimo anual de quince mil pesetas, pagadero por mensualidades vencidas.

Barcelona 1.º de Agosto de 1907.—El presidente, Enrique Prat de la Riba.—El Secretario, José Parés.

Boletín Oficial del 6 Agosto 1907.

I.—TUBOS DE ACERO SIN ROBLONADO CON UNIÓN SISTEMA KRONAUER.
—En los tubos de conducción de construcción corriente, el agua experimenta rozamientos con el saliente interior de las planchas y roblonado, y si á esto se agrega las fugas que con este sistema de construcción se producen al cabo de algún tiempo de servicio, se encontrará justificado el desarrollo que, especialmente en Austria, ha ad-

quirido el tipo de unión sistema Fergusson, que consiste sencillamente en hacer el tubo en dos piezas fuertemente ajustadas por medio de prensas hidráulicas, encajando luego sus bordes, diametralmente opuestos, en las ranuras de dos varillas redondas de acero que se aprietan fuertemente para hacer la junta estanca.

Conservando el mismo principio, M. Kronauer ha introducido algunos perfeccionamientos en este sistema de los cuales tomamos nota en el "Engineering News" del 13 de Junio.

La figura 1.^a indica el nuevo sistema de unión. Los bordes *a* y *b* de las dos mitades de tubo que se tratan de unir se curvan en sus extremidades y la varilla de unión, en cuyas gargantas se encajan aquéllas, queda de esta manera, y por completo, en el exterior del conducto. En el sistema Fergusson, los bordes son planos, y la mitad de la varilla cilíndrica de unión, forma un saliente longitudinal en el interior del conducto.

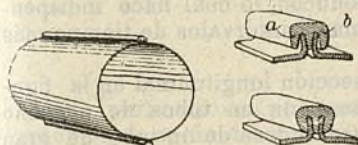
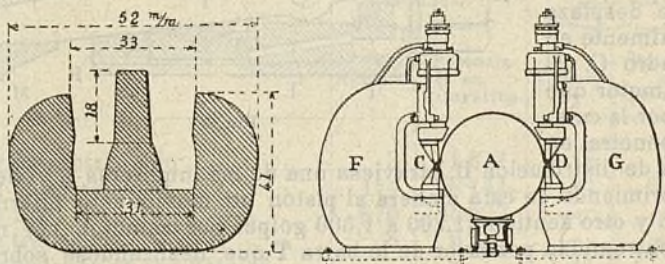


Figura 1.^a

ma un saliente longitudinal en el interior del conducto.

La figura 2 indica las dimensiones de la varilla de unión para un tubo de 750 m/m de diámetro. El nervio central es más ancho en la base y su forma general se ha deducido con la condición de obtener un ajuste perfecto después de la compresión.



Figs. 2 y 3

La figura 3 representa en esquema la prensa utilizada para producir la compresión necesaria. Se coloca el tubo A sobre un carro B, produciéndose el esfuerzo de compresión tangencialmente en C y D. Los cuerpos F y G de la prensa hidráulica se montan sobre carriles, pudiendo de esta manera desplazarse lateralmente según el diámetro de los tubos, y por tanto, según la separación de las juntas que se traten de realizar.

En la prensa Fergusson, aparte del mayor espacio que ocupa, el esfuerzo de compresión se verifica en la dirección de las extremidades de un diámetro vertical, lo que puede ocasionar deformaciones en el tubo.

Las prensas Kronauer son portátiles, pudiendo instalarse al pie de obra.

II.—APARATO SISTEMA DEAN, PARA LIMPIAR LOS TUBOS DE LAS CALDERAS DE VAPOR.—El descuido en la limpieza de los tubos de las calderas de vapor, lleva consigo, no solamente pérdidas de calor, sino también, y á la larga, constituye un peligro para las planchas debido á las incrustaciones que en ellas se producen, lo cual hace indispensable la limpieza mecánica de las mismas á intervalos de tiempo más ó menos largos.

El aparato Dean, representado en sección longitudinal en la figura 4, tiene por objeto facilitar esta operación en tubos de pequeño diámetro, caso mucho más difícil que tratándose de un tubo de gran sección.

Este aparato, que es accionado bien por el vapor ó por aire comprimido que llegan á él por medio de un conducto flexible, lleva un martillo M, cuya barra, articulada en O, atraviesa una junta esférica S dispuesta en el pistón P, que se desplaza verticalmente en el cilindro C. El fluido motor que llega por la culata A, penetra en la caja de distribución B, atraviesa una de las lumbreras L y llega á C, imprimiendo de esta manera al pistón un movimiento alternativo en uno y otro sentido, (1,200 á 1,500 golpes por minuto), por medio de la extremidad posterior de la barra T que deslizándose sobre los apoyos redondos I hace desplazar á la corredera. Un anillo K ajustado al extremo de la envolvente del aparato, impide desplazarse al pistón longitudinalmente, permitiendo á la vez extraerlo siempre que sea preciso.

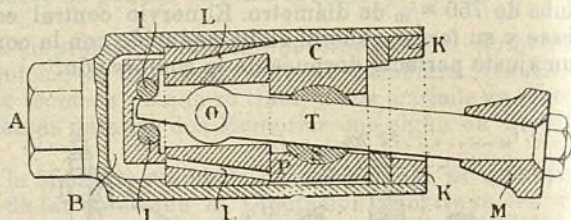


Fig. 4

Con esta disposición el martillo, sin pegar muy fuertemente, pero con gran frecuencia en dos puntos diametralmente opuestos del tubo, hace desprender las materias adheridas, y se comprende perfectamente que si se imprime al aparato un movimiento regular de rotación y avance simultáneos, limpiará por completo el tubo.

Una modificación de forma del martillo, permite servirse de este aparato, tanto para los tubos de agua como para los de humo. En el primer caso, el martillo golpea directamente las materias incrustadas debiendo por tanto, presentar superficies constantes; en el otro las separa por transmisión del choque á través del palastro y debe ser

de forma redondeada. La limpieza debe efectuarse estando aun caliente la caldera.

La presión necesaria para el movimiento del aparato es generalmente de 3 á 4 kgrs. y algunas veces de 5, tratándose de incrustaciones muy adheridas. El aire ó vapor de escape se utiliza para lanzar fuera del tubo las incrustaciones separadas de él.

El engrase debe ser muy frecuente con objeto de impedir el calentamiento del aparato, que necesariamente se produciría debido á la rapidez de los movimientos.

III.—INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN ESPAÑA.—Según las estadísticas oficiales en fin del año 1904 existían en España 1.151 instalaciones eléctricas, con una potencia total aproximada de 100.000 kilovatios.

El siguiente cuadro contiene la clasificación de estas instalaciones según el modo de utilización de la energía:

	Instalaciones			
	PÚBLICAS		PRIVADAS	
	Número	Potencia en kilovatios	Número	Potencia en kilovatios
Energía motriz solo	3	1.847	8	543
Para motores y luz	114	38 144	34	3.329
Para luz	670	45.577	—	—
Para tracción	8	6.347	—	—
Instalaciones en los hoteles . .	—	—	11	251
„ „ las fábricas . .	—	—	302	3.744
Hornos eléctricos.	—	—	1	100
Totales.	795	91 915	356	7.957

BIBLIOGRAFÍA

LA DINAMICA DEGLI AEROSTATI DIRIGIBILI.—Ricerche teoriche e sperimentali, per G. A. Grocco, Tenente della brigata specialisti del 3.^o Genio.—Estratto dal *Bollettino della Società Aeronautica Italiana*.—Roma, 1907.—Un folleto.

La cuestión de la navegación aérea es hoy de verdadera actualidad y los progresos realizados en estos últimos años hacen vislumbrar un día, quizás no lejano, en que dicho sistema de navegación salga ya del periodo de estudio y de ensayos, para entrar en otro de aplicación práctica.

Encaminados á este fin, se hacen constantes estudios, siendo el presente uno de tales, publicado primeramente en el *Bollettino della Società Aeronautica Italiana*, en el cual su autor expone algunas interesantes investigaciones teóricas y experimentales sobre la dinámica de los globos dirigibles.

Empieza por exponer algunas hipótesis fundamentales que sirven de base al estudio; considera luego las condiciones de estabilidad y seguridad de los globos en movimiento, estudia la acción del aire sobre el globo en movimiento y todos los esfuerzos que se desarrollan, así como la acción de los diferentes elementos del globo, deduciendo de ello los elementos característicos que luego determina experimentalmente, obteniendo valores numéricos de los mismos. Establece las ecuaciones que determinan el movimiento y la estabilidad para deducir las condiciones de gobierno y de marcha con timón de cabeza, y en fin, hace algunas consideraciones sobre el sostenimiento dinámico.

Los grabados del texto, así como los gráficos y diagramas que contiene completan este importante estudio, que creemos será leído con interés por todos aquellos que se ocupan de la navegación aérea.

TRAITÉ GÉNÉRAL DES AUTOMOBILES Á PÉTROLE, par Lucien Périssé, Ingénieur des Arts et Manufactures.—Paris, Librairie Gauthier-Villars, Quai des Grands-Augustins, 55.—Un vol. grand in 8^o de IV-503 pages avec 286 figures.—Prix: 17 fr. 50.

En la presente obra el autor se ha esforzado en presentar al público científico, no tan solo elementos de estudio, sino estudios completos que permitan á los ingenieros, á los técnicos y á todos los que tienen alguna noción del arte del ingeniero, ponerse rápidamente al corriente de los principales elementos de cálculo y de la fabricación de los vehículos automóviles. Desde luego el autor, sistemáticamente

te ha dejado de lado todo lo que no ha sido sancionado por la práctica ó lo que tiene un carácter de actualidad ó de novedad destinado á sufrir modificaciones por circunstancias posteriores y en todo ha procurado ser al mismo tiempo que conciso, lo más completo posible.

En efecto, la obra está dividida en seis partes. En la primera, puramente teórica, hace un estudio sobre la tracción de los vehiculos, teniendo en cuenta todas las circunstancias que en ella influyen, luego expone las fórmulas para el cálculo de la potencia de un motor de automóvil, establece el plan de estudio de un automóvil y considera su peso y los materiales empleados en su construcción. En la segunda parte estudia especialmente el motor, bajo el punto de vista teórico y constructivo, luego estudia la carburación, la inflamación, el enfriamiento, el engrase, el frenaje por el motor, y su puesta en marcha automática. El estudio de los mecanismos es el objeto de la parte tercera, comprendiéndose en él los embragues, las transmisiones, los cambios de velocidad, el eje posterior y diferencial, el eje á la Cardan y los órganos de maniobra. La parte cuarta se ocupa exclusivamente del bastidor, comprendiendo el bastidor propiamente dicho, los ejes, la dirección, la suspensión y amortiguadores, las ruedas y aros, el frenaje y en fin los bastidores especiales, de más de cuatro ruedas desmontables, etc. En la parte quinta se ocupa de los ensayos de los motores con el freno ó con dinamómetros, y de los ensayos de los automóviles en la llanta, describiendo los aparatos especiales á este objeto, así como varias experiencias ejecutadas y luego hace la descripción del *Automobile-Club* de Francia. Finalmente en la parte sexta se hace una descripción detallada de la organización general de un taller de construcción de automóviles.

El gran número de grabados que ilustran el texto y los muchos datos interesantes é inéditos que contiene, complementan el valor de este libro de grandísima oportunidad y utilidad, que se recomienda á todos los que más ó menos se interesan por los automóviles, ya sea por su construcción, ya por su conducción ó comercio, etc.; pues todos encontrarán en él un gran manantial de datos que han de serles de grandísima utilidad.

GUIDE DU MONTEUR.—Manuel de l'ouvrier mécanicien, par *Jules Merlot*, Ingénieur mécanicien. — Paris, Librairie Polytechnique, Ch. Béranger, Editeur, 15, Rue des Saints-Pères.—Un vol. grand in 8.º de 283 pages, avec 306 figures dans le texte.—Prix relié: 10 fr.

Como su título lo indica, en esta obra el autor indica las operaciones que deben hacerse y en el orden como deben ser llevadas á cabo para hacer debidamente el montaje de las máquinas, deteniéndose particularmente en el estudio de los casos que con mas frecuencia se presentan en la práctica. Los datos que se indican en este libro son

pues los suficientes para encontrar la solución de la mayor parte de problemas generales que se encuentran en la práctica corriente.

Como ejemplo de montaje de máquinas, el autor ha escogido uno de los más delicados, y el que se presenta con más frecuencia, ó sea el montaje de una máquina de vapor. que en sí lleva los diferentes problemas de montaje que se presentan en todas las máquinas.

La obra está dividida en ocho capítulos: en el primero se ocupa de los instrumentos de medida empleados en el montaje, tales como la plomada y los niveles; en el segundo recuerda algunos principios de geometría elemental, cuyo conocimiento es indispensable para los montadores; en el capítulo III se ocupa del montaje de los bastidores de las máquinas fijas, construcción de las fundaciones de las máquinas, asiento y fijación de los bastidores; el capítulo IV lo dedica á la manera de hacer las juntas, montaje de las tuberías y de sus accesorios; en el capítulo V trata del montaje de los órganos de máquinas, como soportes, cojinetes, manivelas, cilindros, guías, etc. El capítulo VI está dedicado á la manera de buscar, localizar y corregir los defectos de montaje en las máquinas, examinando primero las causas que pueden producirlos y luego indicando la manera de verificación de los ejes; en el siguiente capítulo indica la manera de afinar el mecanismo de distribución y finalmente, en el último, se ocupa exclusivamente de las transmisiones, tratando especialmente primero de los árboles, soportes y embragues, luego de las poleas y correas, y en fin, del montaje de las transmisiones.

Este interesante libro se recomienda especialmente á los mecánicos, alumnos de las Escuelas de Artes y Oficios, á los contraamaestres, jefes de taller, etc., á quienes no dudamos que su estudio ha de serles en extremo útil y provechoso.