

REVISTA TECNOLÓGICO INDUSTRIAL.

PUBLICACIÓN MENSUAL

DE LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES
BARCELONA.

PREMIADA CON MENCIÓN HONORÍFICA EN LA EXPOSICIÓN DE FILADELFIA DE 1876
Y CON MEDALLA DE ORO EN LA EXPOSICIÓN DE BOSTON DE 1883.



Año 10.

Núms. correspon-
dientes á los
meses de Setiem-
bre y Octubre 1887

15 FEBRERO 1888.

Núms. 9 y 10

BARCELONA.



LA REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN EN EL LOCAL DE LA ASOCIACIÓN
CALLE DEL PALAU, NÚMERO 4, PRAL.

H
P
c
y
n
t
b

c
 n
 n
 c
 r

 fi
 ji

25

JONH BROWN & C.^o LIMITED

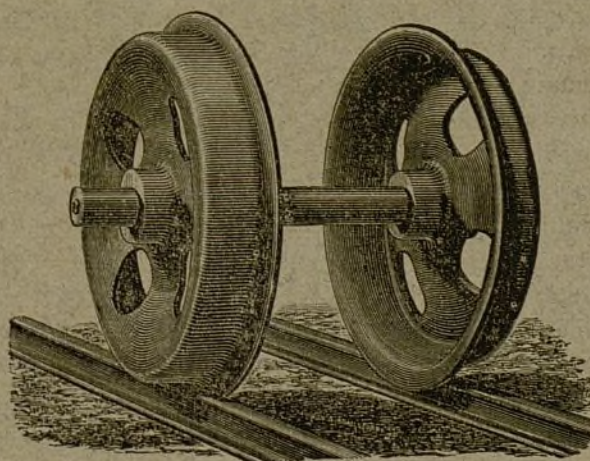
ATLAS STEEL & IRON WORKS—SHEFFIELD

Representante en España: **L. Maresch**, Barcelona, 36, Mercaders.

Acero Bessemer, Siemens, fundido y demás clases. Hierros y aceros en barras laminadas y amartilladas. Planchas de hierro y acero para buques y calderas. Planchas Compound para blindajes. Hélices, árboles motores y toda clase de piezas forjadas, en bruto y labradas. Rails, muelles y llantas de acero. Topes y ruedas para locomotoras y wagones. Cilindros, ejes rectos y acodados para buques y locomotoras, etc., etc.

ESPECIALIDAD EN

RUEDAS DE UNA PIEZA



DE ACERO FORJADO

PATENTE «EYRE»

El empleo de estas ruedas en wagonetas, trucks y coches es muy ventajoso para minas y tranvías; al par que muy ligeras son de gran resistencia y duración por formar el cubo y llanta una sola pieza sin soldadura con el cuerpo de las mismas, quedando por lo tanto exentas de roturas.

Estas ruedas pueden montarse libres en sus ejes ó fijas en los mismos los cuales pueden adaptarse para cojinetes interiores ó exteriores á las ruedas.

AROLAS Y TORRES

INGENIERO

CALLE DE CORTES.—CRUZ CUBIERTA
HOSTAFRANCHS

Tarifa de los materiales de construcción

CLASE	PRECIO POR MILLAR EN PEETAS	
	Pié de obra en Barcelona	En el horno
Tochu.	36	30
Picholi tochu.	19	16
Mahó.	28	23
Picholi mahó.	16	14
Mahó mitjá.	17	14
Rajola.	15	15

CONSTRUCCIÓN DE CHIMENEAS Y HORNOS

Confección rápida de piezas especiales

DESPACHO: BRUCH, 45, 1.º DE 12 Á 1.

GRAN DEPÓSITO DE MAQUINARIA AGRÍCOLA INDUSTRIAL Y VINÍCOLA de BASILIO MIRET

Arados, Bombas, Pulsómetros, Prensas, Filtros, Pulverizadores, Mangas para filtrar y artículos para almacenes de vinos.

Tratamiento eficaz contra

EL MILDEW

Tarragona

Rambla San Juan número 36.

Barcelona

Núm. 61.—Princesa—Núm. 61.

Reus

Seminarios, número 4.

Sucursales en las primeras ciudades de España



LA MAQUINISTA TERRESTRE

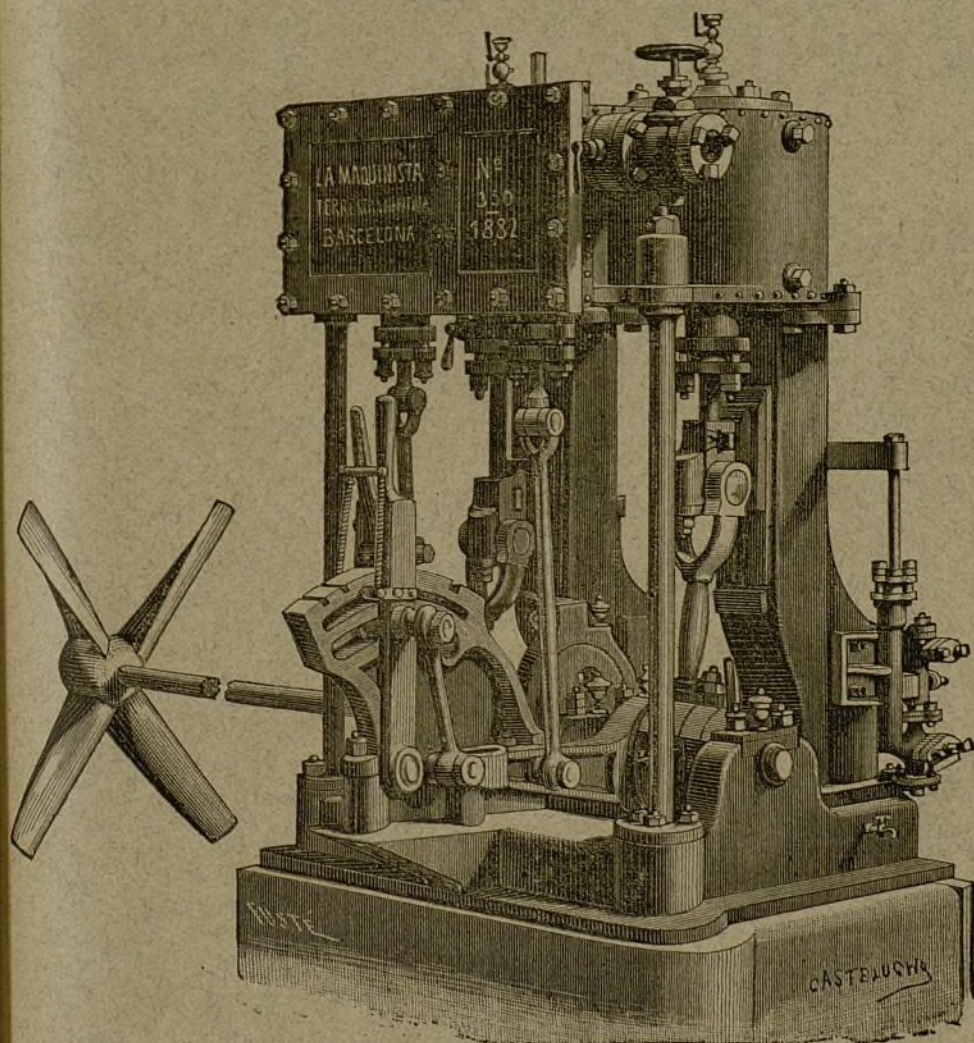
Y

MARÍTIMA

BARCELONA

TALLERES DE CONSTRUCCIÓN—BARCELONETA

Máquinas de vapor fijas, semifijas y portátiles. — Máquinas para extracción y desagüe de minas. — Máquinas para la marina — Generadores de vapor. — Buques de hierro y acero — Trabajos de calderería. — Hierro forjado de todas dimensiones.



Locomotoras y material fijo para ferrocarriles. — Construcciones metálicas. — Puentes y armaduras. — Mercados públicos. — Motores hidráulicos. — Transmisiones de movimiento. — Fundición de hierro y bronce. — Proyectos industriales.

VALLS HERMANOS

MENCIONES HONORÍFICAS

EN CUANTAS EXPOSICIONES HA TOMADO PARTE



MENCIONES HONORÍFICAS

EN CUANTAS EXPOSICIONES HA TOMADO PARTE

TALLERES DE FUNDICIÓN DE HIERRO Y BRONCE Y CONSTRUCCIÓN DE MÁQUINAS

CASA FUNDADA EN 1854

19 — Calle Campo Sagrado — 19

Ensanche de San Antonio; entre las calles de la Cera y de San Pablo

INGENIERO-DIRECTOR: D. Agustín Valls y Bergés

Máquinas de vapor de mediana y alta presión.—Turbinas del sistema Moreno perfeccionadas al 80 por 100 de efecto útil medio.—Prensas hidráulicas para el aceite de linaza, cacahuete, aceituna, etc., etc.—Prensas de todas clases, de palanca sencilla y palanca múltiple y de engranajes para el vino, aceite ú otros usos.—Máquinas y cilindros para triturar la aceituna, cacahuete, almendras, linaza, etc.—Juegos de molinos con piedras y rulos para moler aceituna, almendras, etc., etc.—Prensas para la fabricación de fideos y pastas para sopa, calentando la campana á fuego directo, agua caliente ó por vapor.—Máquinas y aparatos para amasar, ó fresar y picar la masa, para la fabricación de fideos, movidas por caballería ú otro motor.—Máquinas para picar la masa con el plato giratorio, rulo fijo, nuevo modelo.—Bombas y norias perfeccionadas, para la elevación de aguas y para riegos.—Molinos harineros y demás clases.—Cilindros, mezcladores, batidores y demás aparatos de varias dimensiones para la fabricación del chocolate.—Prensas para imprenta, encuadernación y paquetería.—Prensas para lozetas y mosaicos hidráulicos.—Cortadores y volantes de todas clases para sorpresas y otras aplicaciones.—Guillotinas de todas dimensiones para cortar papel y muestrarios de ropas.—Transmisiones de movimiento y embarrados.—Fuentes monumentales de todas clases.—Construcciones artísticas é industriales, públicas ó particulares.—Columnas, jácenas, pelmodos, vigas, balaustres, rejas, etc., etc., y demás trabajos de fundición para obras, según modelo, etc.

Casa especial en la construcción de prensas hidráulicas y de las de sistema dinámico para todas las industrias y aplicaciones agrícolas.

DIRECCION TELEGRÁFICA: Valls, Campo Sagrado.—BARCELONA.

DISPONIBLE

SOCIEDAD MATERIAL

PARA FERRO CARRILES Y CONSTRUCCIONES

Vigas de hierro laminado y armadas, hierros de todas clases, carriles y sus accesorios, puentes, tinglados y demás construcciones relacionadas con la metalúrgia.

Coches y wagones para ferro-carriles y para tran-vías.

Despacho, calle Ancha, número 2.—BARCELONA.

FERRO CARRILES DE POCO COSTE

POR EL INGENIERO INDUSTRIAL

D. ANTONIO SANS Y GARCÍA

Esta obra, que consta de 200 páginas y cuatro láminas, impresa con excelente papel del tamaño de esta Revista, se vende en Barcelona, librería de Verdaguer, Rambla del Centro y en Madrid, librería de Fè, carrera de San Gerónimo, al ínfimo precio de 7 pesetas.

COLECCION DE PROBLEMAS DE ARITMÉTICA

con aplicación á la Industria

POR

Pablo Sans y Guitart

INGENIERO MECANICO

En venta los dos primeros cuadernos, al precio de 1 peseta cada uno en esta Administración y en las librerías de D. Eudaldo Puig y de D. Álvaro Verdaguer en esta ciudad.

TODOS LOS IMPORTADORES Y COMPRADORES

en gran escala en España y en los países españoles deben abonarse á la edición española de

THE BRITISH TRADE JOURNAL

(EL SUPLEMENTO ESPAÑOL)

Este suplemento se publica el diez y siete de cada mes en la redacción

115, Canon Street, Lóndres

Suscripción \$ 1.50 al año. Las personas que deseen suscribirse pueden remitir su importe en sellos de correo (prefiriéndose los de menor precio), al EDITOR DE «THE BRITISH TRADE JOURNAL», 113 Street, Lóndres, ó á la Redacción de este periódico.

KORTING HERMANOS

INGENIEROS CONSTRUCTORES

APARATOS DE CHORRO, PULSÓMETROS Y TUBERÍA

Instalación de secaderos y calefacciones

42 MEDALLAS DE ORO Y PLATA Y VARIAS OTRAS DISTINCIONES

Plaza de Palacio núm. 11.—Barcelona

Injectores universales para alimentar toda clase de calderas. Funcionan más de 15000.

Alimentadores automáticos para la alimentación de las calderas.

Elevadores á chorro de vapor para elevar agua, legías, etc.

Elevadores de porcelana para la elevación de ácidos para fábrica de productos químicos.

Sopladores á chorro de vapor para hornos metalúrgicos ó para quemar el bagazo húmedo en los ingenios, para quemar el orujo de uva, aceituna, etc.

Pulsómetro de acción directa, bomba de vapor sin mecanismo. Instalación sencilla y baratísima. Funcionan más

de 3600. Muchísimas referencias españolas.

Pulsómetro simple especialmente conveniente para la elevación de agua á gran altura.

Guarniciones completas para calderas de vapor.

Grifos y accesorios para conexiones de agua y gas.

Manómetro y cristales de nivel.

Máquinas para trabajar la hoja de lata.

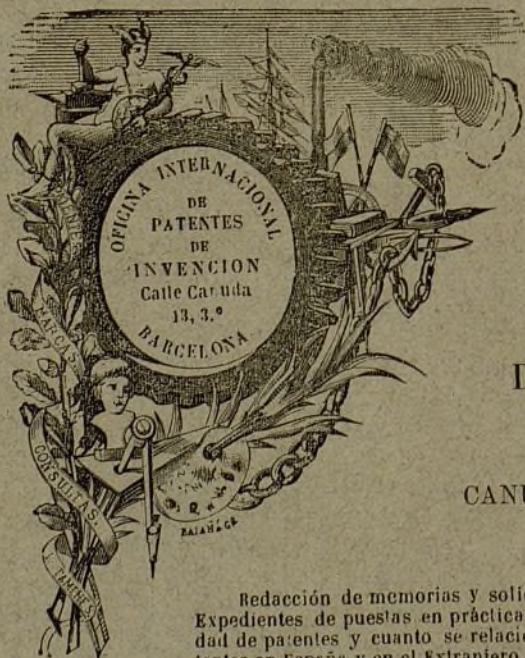
Correas de algodón y de cuero.

Bombas de todas clases para usos domésticos ó industriales.

Calderas y máquinas de vapor.

Estufas desinfectantes.

Instalaciones completas para riegos



PATENTES DE INVENCION

y

MARCAS DE FÁBRICA Y DE COMERCIO

OFICINA INTERNACIONAL

BAJO LA DIRECCIÓN DE

D. GERÓNIMO BOLIBAR

INGENIERO INDUSTRIAL.

CANUDA, 13, 3.º, BARCELONA.

Redacción de memorias y solicitudes.—Anos.—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.

18

Barcelona.—Establecimiento tipográfico de José Mirel, Calle de Cortes, núm. 289 y 291.

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES.

Números correspondientes á los meses de Setiembre y Octubre 1887

Barcelona 15 Febrero de 1888



SUMARIO

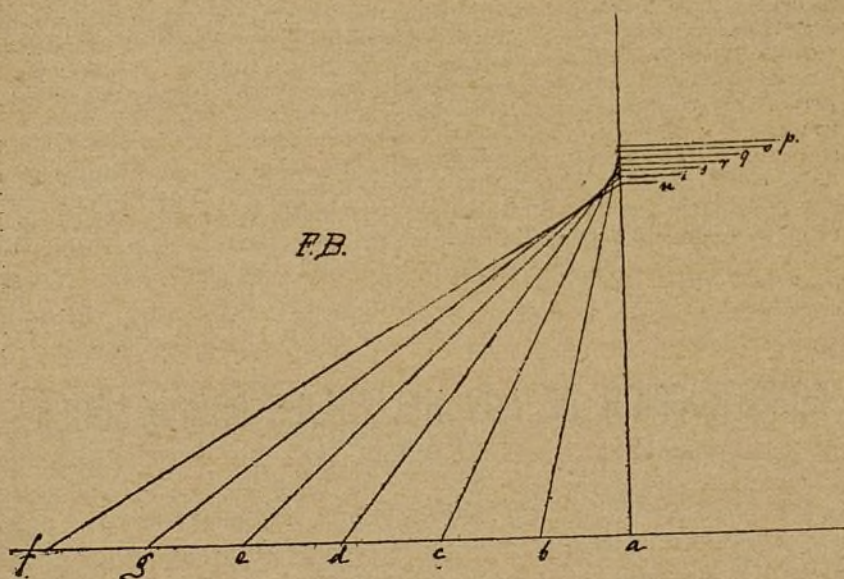
Construcción de los helizoides propulsores, por D. Juan A. Molinas, 'continuación'. — Experimentos hechos sobre el uso de las envolturas de vapor en los cilindros del sistema Compound en las locomotoras, por Mr. A. Bovadin, (continuación). — La industria aceitera en las provincias de Córdoba y Jaen (Andalucía) por Guillermo J. de Guillen Garcia. — Nota sobre los ejes de las máquinas de triple expansión, por M. G. J. Mees. — Contrucciones rurales. Mejoras de que son susceptibles las que actualmente se levantan, tanto separadamente consideradas como formando parte de un plan general, por el ingeniero industrial don José Bayer y Bosch, (continuación). — Programa de premios para el concurso del año 1888. — NOTICIAS VARIAS: En la sesión celebrada por la Real Academia de Ciencias y Artes. — Hemos recibido el núm. 24 del tomo X de *Los vinos y los aceites*. — Banquete.

CONSTRUCCIÓN DE LOS HELIZOIDES PROPULSORES

Si este es de paso constante, claro está que despues de lo que hemos dicho, habrá de suceder que en el eje ó centro del propulsor, como en otro punto cualquiera de su radio, el paso sea el mismo que en la superficie del cilindro circunscrito: y de consiguiente, si el paso de la hélice exterior ó del punto f mide la altura an , el de el eje ó sea de la hélice del punto a , habrá de ser tambien an , lo propio que el de todo punto intermedio; y siendo los desarrollos de las circunferencias proporcionales á los radios, claro está que dividiendo af en 5 partes iguales, los puntos de división b, c, d y e representarán los límites de los desarrollos ab, ac, ad y ae , correspondientes á circunferencias de radios respectivamente iguales á $\frac{1}{5}, \frac{2}{5}, \frac{3}{5}$ y $\frac{4}{5}$ del que corresponde al hélice antes desarrollado de radio $\frac{5}{5}=1$. Uniendo b, c, d y e con n , se tendrán consiguientemente, los diversos desarrollos de los hélices, cuyos radios son $\frac{1}{5}, \frac{2}{5}, \frac{3}{5}$ y $\frac{4}{5}$ de la unidad; si bien que á la escala $\frac{1}{5}$ ó á la adoptada para la primera de las hélices. Es así pues, que el paso es general y único an

para todas las hélices directrices del helizoide llamado por esta circunstancia, de paso constante.

Cuando el paso es variable, y recta como en el caso anterior, la generatriz del helizoide, los desarrollos se obtienen próximamente de la misma manera; pero aplicando á cada hélice el paso que le corresponde en relación con el radio sobre que gira: es así pues, que se requiere dar como condición precisa para la construcción del propulsor, el paso de entrada y el de salida; y obtenidos sus desarrollos se deduce lo demás. Demos pues, el mayor radio y paso de salida del helizoide ó de la hélice directriz, y supongamos que, toda vez que sabemos hallar el desarrollo por el procedimiento ya descrito, sea af la circunferencia desarrollada y an el paso (fig. B) que se le haya asignado; que la hélice directriz de menor radio ó sea de entrada deba tener $\frac{1}{6}$ del radio de la anterior y un paso ma-



yor ao ; en tal caso se dividirá af en 6 partes iguales ab , bc , cd , eg y gf , y uniendo b con o se tendrá el desarrollo ob de la hélice de la periferie del núcleo del helizoide, ó de otro punto del radio fijado de ante mano; dividiendo ng en tantas partes iguales nt , ts , sr , rq y qo , como queda dividida la bf y uniendo los correspondientes puntos cq , dr , es y gt , se tendrán los desarrollos de las respectivas hélices directrices como se han obtenido los diversos pasos at , as , ar , y aq referentes á las hélices de $\frac{5}{6}$, $\frac{4}{6}$, $\frac{3}{6}$ y $\frac{2}{6}$ del radio de la primera. El verdadero paso de entrada es el ap , que es igual al ao aumentado de $\frac{1}{5}$ de on ; y dicho paso ap es el que corresponde al eje del helizoide y por lo tanto á la hélice de radio cero.

Con estas sencillas nociones pueden dibujarse ya sin necesidad de ser tan hábil geómetra como algunos entienden se requiere serlo, los helizoides propulsivos; y lo, que es más aun, obtener los desarrollos á tamaño de ejecución, para moldearlos sin necesidad de modelo y con mayor perfección que cabe por el procedimiento Trouvé.

En efecto; por lo que al trazado se refiere, hemos de suponer que se dan el diámetro, paso ó pasos, fracción de paso, diámetro del núcleo, número de paletas, condiciones de la generatriz recta ó curva, centro de figura de una paleta referido al eje del propulsor y esfuerzo que debe transmitir, y con tales antecedentes se requiere únicamente algún cuidado y exactitud para, después de algunos tanteos, llegar á la meta del más difícil é intrincado dibujo de propulsor, factible siempre de ser moldeado por los sencillos procedimientos de la tarraja. Dejando aparte pues, el trazado que no es tan difícil como á primera vista puede parecer, y del cual no importa hablar ahora porque siempre es necesario estudiar y redactar el plano del helizoide para disponerlo en condiciones de paso, diámetro, fracción de paso, número de álabes, centro de presión, resistencia, etc., que se haya fijado, pues este trabajo no entra como factor ventajoso en ninguno de los procedimientos de moldear que puedan adoptarse, veamos cómo se procedía antes de aplicar la tarraja al moldeo y cómo se procede hoy con auxilio de este ventajoso y sencillísimo util de fundería.

Los primeros propulsores helizoidales que en el extranjero se construyeron, lo propio que los que hace 30 años se moldeaban en Barcelona, ejecutáronse con modelo tallado en madera de la manera que se indica en el Boletín, debiendo añadir aquí, que componiéndose el helizoide de núcleo y álabes, ejecutábase al torno el modelo de aquel sin dificultad ninguna y como pudiera tornearse una pieza cilíndrica cualquiera; y bastaba construir un modelo de uno solo de los álabes é implantarlo ó empotrarlo convenientemente en el modelo del cubo para tener completo el del helizoide. Pero aun así, y no obstante esta ventaja, el trabajo de talla resultaba difícil y caro y semejante procedimiento originaba un desperdicio considerable de madera.

Efectivamente; para semejante trabajo se hacía necesario preparar un trozo prismático de madera de grandes dimensiones y de sección rectangular, que después de desbastado convenientemente, trazábanse en sus extremidades los dos arcos de circunferencia límites de su longitud y se cortaba luego con arreglo á dichos trazos, teniendo cuidado antes de esta operación, de trazar con un centro común á los arcos anteriores los de las diferentes secciones de la paleta y que determinan el ancho y espesor de la misma, teniendo muy en cuenta el aumento necesario asignado á cada dimensión para dársela mayor al modelo, á fin compensar la contracción experimentada por el metal al vaciar la pieza, contracción

que por 1 metro varia entre 8 m/m para el hierro y 10 m/m para el bronce.

Así preparado el bloque de madera, se señalaban en sus extremidades una vez cortadas, las hélices directrices, aplicando las respectivas plantillas obtenidas como en (fig. A y fig. B) con los datos radio y paso de la hélice correspondiente; de modo, que aplicado el triángulo rectángulo de la primera de dichas figuras: el n, a, f en el extremo anterior de la paleta y de modo que af coincidiera con la cara inferior del bloque, trazando la línea fn , ésta daba la hélice directriz necesaria; trazada la bn en la otra extremidad en el arranque de la paleta, con auxilio de la plantilla abn colocada de manera que ab coincidiera con la cara inferior del bloque, se tenía la segunda hélice directriz; y una vez unidas las extremidades de ambas hélices por medio de líneas rectas trazadas una en cada cara inferior y superior del bloque, se desbastaba la madera, cortando la cara helizoidal de tal manera que, aplicando una regla colocada á nivel y estando á nivel el bloque, tocara aquella al resbalar sobre la superficie, á ambas hélices directrices y á cuantas otras se presentarán en el sentido longitudinal: así resultaba una superficie helizoidal perfecta de paso constante y perteneciente á los distintos álabes de los únicos helizoides que por entonces se construían.

Sobre la misma superficie se señalaba luego una recta generatriz, que representaba el eje del álabe ó paleta, y con una plantilla de este último que de antemano sacado del dibujo llevaba también trazado el referido eje, se procuraba la coincidencia, que obtenida, servía de guía para señalar el contorno de dicha paleta en la madera. Aún cuando el contorno no resultase rigurosamente exacto por no ser desarrollable la superficie helizoidal, bastaba á los usos de la práctica, sobre todo cuando la plantilla no tenía una extensión considerable; en otro caso se procedía á transportar dicho contorno, trasladando sobre la madera las amplitudes de las secciones desarrolladas, partiendo del eje ó centro de que hemos hablado y uniendo luego los puntos por una curva. Después, fuese cual fuese el método adoptado, se procedía á cortar la madera del contorno de la paleta, quedando dispuesto el bloque para tallar la cara posterior del helizoide.

Cortados los gálibos ó plantillas del desarrollo de las curvas de las secciones de la paleta, el modelista procedía á rebajar las aristas, tallando la respectiva curva de cada una de las secciones correspondientes á las hélices ó arcos de circunferencia primitivamente trazados en el bloque, á fin de poder rebajar los espacios intermedios y dejar terminado el dorso del helizoide por una superficie curva, que el ojo y la práctica del operario le enseñaban á llevarla al sentimiento de la continuidad.

Así terminado el modelo de un álabe, se empotraba en el del núcleo en la porción necesaria para la exactitud del paso; y el todo era entregado al fundidor, que tenía con ello lo suficiente para poder moldear una des-

pués de otra y sobre un mismo centro, después de hecha en el molde la conveniente división del número de paletas, las que debía tener el helizoide construido por el engorroso lento y carísimo procedimiento descrito.

Desde luego y siguiendo paso á paso la confección del modelo del álabé, no podía menos de caerse en la cuenta de que una de sus caras es una superficie helizoidal perfecta y que podía construirse de una manera más sencilla y directamente en el mismo molde con auxilio del procedimiento de la tarraja, y como si dijéramos, torneando la misma tierra de moldeo, eliminando el modelo de madera y sustituyéndolo por otro de tierra ó arena de moldear, confeccionado en el mismo lugar donde se vacía la pieza de hierro, bronce ó acero. Hé aquí el modo de practicarlo y que ninguna particularidad notoria ofrecerá para las personas que tengan nociones de Geometría y que se hayan hecho cargo de la manera cómo se construía antes el modelo.

El del núcleo siempre hay necesidad de construirlo para no complicar el procedimiento; pero á fin de que resulte económico se construye de madera si es de pequeñas dimensiones ó de yeso si sus dimensiones son extraordinarias ó para helizoides de determinado tipo que exijan un gran centro, como por ejemplo los de paletas de quitipón. En todos casos se le dispone con un agujero central en la dirección exacta de su eje y calibrado á las dimensiones de una barra de hierro bastante récia, la cual ha de servir de centro al movimiento giratorio de la tarraja.

Esta barra ó eje de hierro, se hincó en su base ó pié, que tiene la forma de vaso cónico y que se fija en el suelo ú hoyo de la fundición sobre el plato que constituye el fondo del molde; y el eje se afirma además, cuando ello es posible, en un potro ó caballete empotrado en la pared del edificio de la fundición, á fin de darle mayor rigidez y evitar su vibración; pero como no siempre es factible moldear el helizoide próximo á los muros del edificio y de consiguiente poder emplear el citado potro colocado á la altura conveniente, debe prescindirse de él en muchas ocasiones y entonces es preciso adoptar un eje bastante resistente para evitar su más pequeña vibración, que se corregirá en gran parte, introduciéndolo más de lo regular en el suelo y fondo del molde.

De antemano prepara el modelista con el cubo de madera ó con la tarraja para hacerlo de yeso, otra tarraja cortada en forma de escuadra ó en ángulo recto, construida con tablas y provista de sus medias visagras, cuyos ojos den desde el centro á la parte saliente ó lado del ángulo recto, el radio del propulsor con la contracción comprendida; los modelos de las secciones equidistantes de la paleta del propulsor, que mida cada una de ellas 10 ó 15 milímetros de espesor, ó lo que es lo mismo *varios trozos de paleta de un centímetro á quince milímetros* de longitud, recortados de sus ex-

tremidades ó de los rebordes de ataque del álabe y vaciados los huecos del interior por lo que más adelante diremos; el desarrollo en papel ó construido con unas tiras de plancha delgada del desarrollo de una paleta; plantillas de hierro del desarrollo de las hélices exteriores en igual número que el de paletas que el propulsor haya de tener; y por fin, una tarraja, que puede ser la anterior de escuadra, formando línea recta y sin uno de los lados del ángulo recto. Con estos elementos tiene el fundidor lo necesario para confeccionar el modelo y terminar el molde si el helizoide que ha de construirse es de generatriz recta y de paso constante.

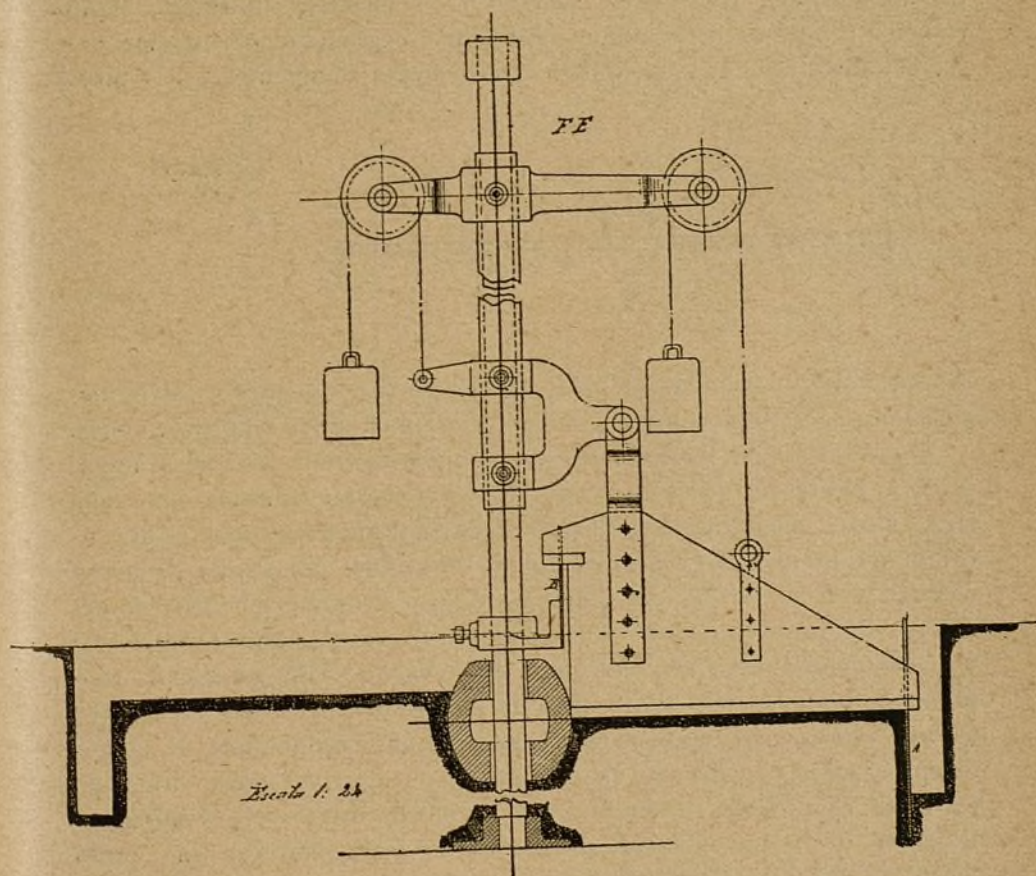
En efecto; colocado el eje en el punto conveniente, se rellena de tierra su alrededor, apisonándola al propio tiempo para poder construir luego, haciendo girar la tarraja á escuadra en dicho eje, un cilindro de altura y diámetro á propósito para servir de molde al propulsor que se trate de construir. Este cilindro se divide, por medio de líneas radiales que traza la misma tarraja por tener su arista cortante defendida por una planchuela de hierro que coincide con el centro y eje de rotación, en tantas partes como paletas deba tener el helizoide y se aplica luego frente á cada radio la plancha de hierro (fig. A), que dá el desarrollo de la hélice exterior, procurando que el cateto mayor del triángulo rectángulo afn de la misma y que representa el desarrollo de la circunferencia se asiente y descanse sobre el plato inferior nivelado del molde, y que el centro de la hipotenusa previamente marcado, coincida con la línea radial divisoria: los catetos menores de las indicadas plantillas, las cuales representan una fracción del paso total del helizoide, estarán situados á distancias exactamente iguales si la división del cilindro de tierra es exacta y si en la colocación de plantillas no ha habido error.

Vaciados en plomo los modelos de las secciones de las paletas ó fracciones de ellas, en número igual de cada clase al de álaves del propulsor, se coloca el modelo del núcleo en tal posición que corresponda bien su altura á la de los ejes de las paletas ó puntos señalados en los centros de las hipotenusas de las plantillas de desarrollo de las hélices exteriores; se aplica la tarraja en el eje de rotación haciéndola resbalar sobre cada una de estas últimas, arrancando la arena que exceda de la altura de ellas y engendrando así una superficie helizoidal en cada uno de los radios antes marcados, la cual no podrá ésta obtenerse con más precisa exactitud, sobre todo si se equilibra bien el peso de la tarraja, tiene resistencia suficiente y no vibra el eje sobre que gira, con otro procedimiento alguno.

Generada así la superficie helizoidal de cada aleta con extensión mayor de la indispensable para asentar en ella el modelo, se abre una zanja anular al rededor del molde y á alguna distancia de las plantillas de la plancha que se colocaron antes en el primitivo cilindro ó tambucho de

tierra; y así dispuesto todo para poder trabajar con mayor comodidad, se rebajan las partes inferiores del molde desde donde empiezan hasta donde acaban las inmediatas, pasando luego á comprobar nuevamente la división de paletas, cuyos ejes se trazan de nuevo, para proceder á construir el modelo.

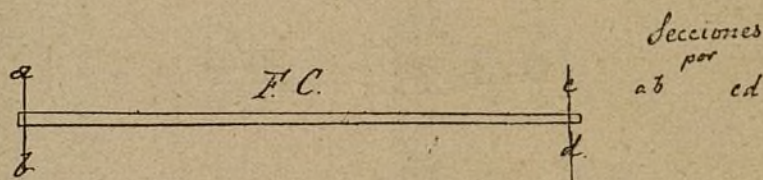
Nada más fácil que formarlo ya con todas las paletas alrededor del



núcleo; y para ello interesa dividir el largo de una paleta en el mismo número de partes iguales que indica el dibujo ó trazado; y como la tarraja está aun en su eje, se aplicará en ella sosteniéndola con la mano, frente á la primera división, una punta de trazar que, al girar la tarraja sobre la plantilla de plancha del desarrollo, señalará la hélice sobre que ha de aplicarse la primera sección; se hará lo mismo en la segunda, tercera, cuarta y demás divisiones y se tendrán de la misma manera las demás hélices. En estas divisiones habrán de aplicarse las plantillas res

pectivas, que siendo de plomo, huecas del centro y delgadas, podrán doblarse convenientemente para adaptarse bien á la superficie helizoidal en la dirección exacta de las hélices á que correspondan.

Centradas estas plantillas ó secciones con el centro ó radio de la paleta de una manera ordenada y cada una en su sitio, se fijan con largas puntas de paris en la tierra que forma el asiento del modelo, debiendo advertir que, con las plantillas que el modelista entrega y que hemos reseñado, van unos listones de sección variable y en forma de cuña (fig. C) que vienen á constituir los complementos de las secciones de las paletas, cuyos listones sirven de modelo para fundir piezas semejantes y de plomo.

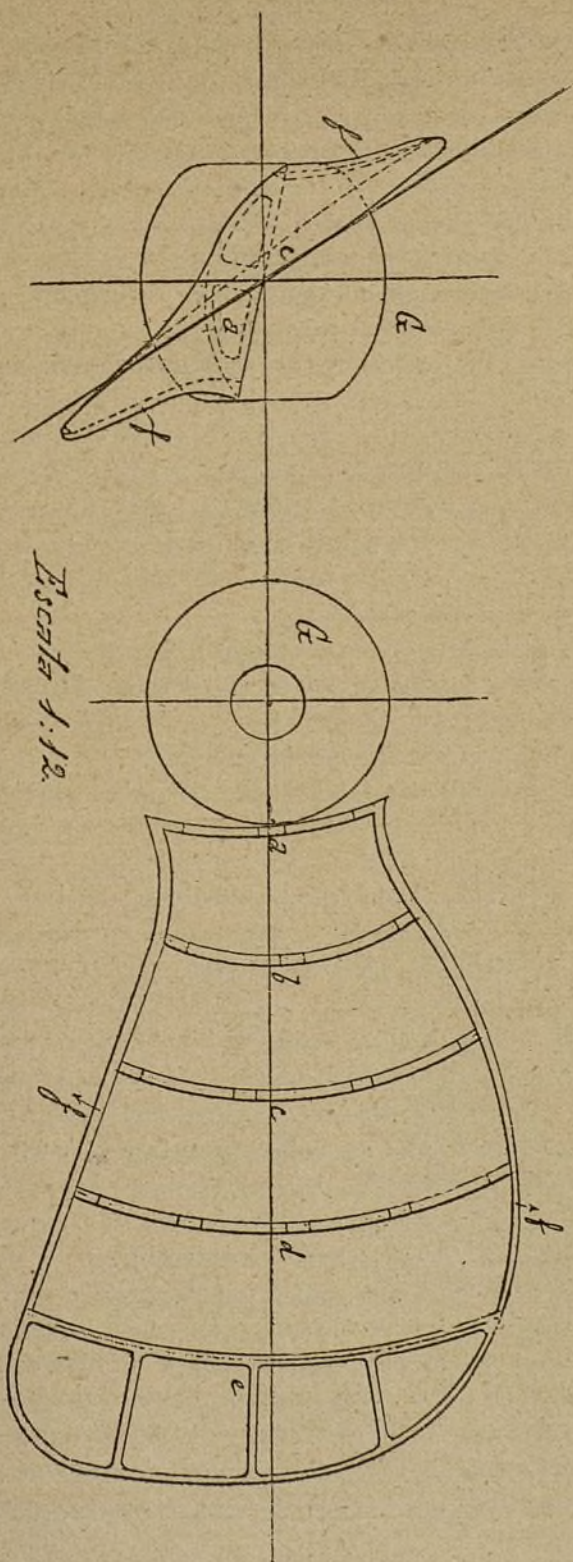


Estas se colocan arrimadas á los extremos de las secciones y en la disposición que se representa en la (fig. D) vista la paleta en proyecciones.

Y una vez fijadas las secciones y extremidades de las paletas y rebordes con puntas de paris en la superficie helizoidal, trazada ó generada en el molde, nada más sencillo que llenar de tierra los espacios huecos comprendidos entre las secciones ó plantillas de plomo, pasar por encima de ellas y de las aristas una pequeña regla y terminar la superficie del reverso del propulsor, que nunca resulta ser una superficie helizoidal perfecta á causa de la sección plano-convexa que debe tener para reunir por una parte las condiciones de resistencia necesaria y de otras aristas vivas ó casi vivas para atacar el agua, produciendo el menor choque posible y poder dar así el efecto apetecido y el rendimiento que, en otras condiciones no daría, pues su efecto útil es tanto mayor en igualdad de circunstancias de paso, diámetro y fracción de paso, cuanto más delgadas y lisas son sus paletas y cuanto más finas son sus aristas de ataque.

Como el núcleo del helizoide está ya de antemano colocado en el molde y tiene además, las paletas construidas de tierra y plomo de la manera que hemos indicado, debe atenderse antes de tapar, á disponer en condiciones las juntas ó uniones del molde, á fin de que pueda fácilmente destaparse y quitar el modelo antes de vaciar la pieza moldeada.

Llenas ya de tierra bien apisonada todas las partes del molde y cubierto también el modelo, se destapan una á una las paletas, levantando la tierra apisonada que tiene su pié ó base en el correspondiente



Escala 1:12.

Notas: *a, b, c, d, y e* son las secciones, de plomo, *f* y *f'* los arcos de contorno ó de ataque, también de plomo; y *G* es el modelo del núcleo.

plato que le sirve de sostén y que previamente se habrá colocado en el fondo del hueco entre paleta y paleta delante de cada una; y una vez levantados todos los medios moldes superiores con auxilio de fuertes cáncamos fijos en los referidos platos, se procede á destruir el modelo, poniendo particular cuidado en no destruir parte alguna del molde. Este se repasa y refina dejándolo en condiciones de poder secar todas sus partes para que, al volver á armarlo perfectamente seco y con sus escapes de aire previamente dispuestos, ajuste bien y no dé variación ninguna. Así todo dispuesto puede procederse á vaciar la pieza.

De lo dicho resulta, que los propulsores helizoidales de paso constante, generatriz recta, horizontal ó inclinada y aun de generatriz curva, pueden construirse y se construyen aquí en este país como en el extranjero, sin modelo y sin necesidad de valerse de engravaciones ó engranajes, ni de abrir ranuras al cubo, y ni aún siquiera se requiere desarrollar la superficie helizoidal con tiras de plancha y soldarlas de sus extremidades, como para ello propone Mr. Lippmann al enseñarnos el modo de construir hélices *inventado* por M. Trouvé.

Y advierta el autor de la noticia de tal *invención*, que aun cuando en este país estamos atrasados, se construyen en él, tambien sin modelo y sin haberlo copiado del extranjero, helizoides propulsivos de todas formas y dimensiones de paso variable; y no precisamente en estos últimos tiempos, que data ya de algunos años la aplicación del procedimiento que nos proponemos explicar y que no es más que la ampliación de lo que llevamos reseñado.

El sistema de moldeo es tambien el de tarraja; y nada costará comprenderlo despues de lo que llevamos dicho hasta aquí. Se requiere que el util de torneó que genera la superficie helizoidal, tome inclinaciones constantemente variables á conveniencia y siguiendo hélices directrices de paso distinto, según se ha podido ver en la (fig. B).

De ella se deducirá inmediatamente: primero, que la tarraja á emplear como generatriz de la superficie helizoidal, ha de estar articulada al eje de rotación, al propio tiempo que ha de poder trasladarse á lo largo del mismo; segundo, que una vez colocadas las plantillas exteriores de desarrollo *a n f* y otra especial, por ejemplo, la *a b p* inmediata al núcleo, que se aplica en determinadas condiciones y en el mismo eje de rotación de la tarraja y no empotrada como la anterior en la tierra del molde, pues sería difícil quitarla despues, pueda generar la superficie helizoidal de paso variable; y tercero y último, que ha de procederse en todo lo demás de la misma manera que antes y sin otros detalles que los expuestos.

De la tarraja articulada que se emplea en el caso especial que ahora tratamos, dará perfecta idea la (fig. E). En ella podrá verse: que el eje del cubo ó núcleo, lo es del helizoide; que el sistema de suspensión, es el

ordinario empleado en una y otra clase de helizoides y que se aplica para compensar el peso del aparato móvil; que la situación que ocupan las hélices directrices ya citadas de la (fig. B), van aplicadas respectivamente en A, la *a f n* y en B, la *a b p* de mayor paso: la primera de estas plantillas, está incada en la tierra y la segunda sujeta con tornillos á un centro que se fija al eje con tornillos de presión. Requiérese como se vé, que el corte de la tarraja forme escalón; que las plantillas de desarrollo se coloquen de modo que los centros de sus hipotenusas toquen á la arista ó corte citado, que debe coincidir con el centro del eje de rotación; y los lados ó catetos de desarrollo de las circunferencias deben estar nivelados.

Se vé pues, que prescindiendo del mayor trabajo que requiere cortar y disponer la tarraja, cuyo amazon es común y aplicable á los helizoides de paso variable, es indispensable para cada caso construir previamente la pieza sostén de la plantilla interna de desarrollo al radio conveniente, á menos de tomarse el trabajo á cada nuevo helizoide de esta clase á construir, de determinar aquella, partiendo del radio de la pieza citada, determinando previamente el paso que le corresponda tener.

Generada la superficie helizoidal de paso variable, no resta más que formar en ella el modelo con las reducidas secciones de las aletas, aristas de ataque y demás que se dijo antes, tapar el molde y proceder en un todo conforme á las instrucciones transcritas para llegar al vaciado del helizoide.

No hay pues, como se habrá observado, mayores dificultades á vencer en este último que en el anterior caso para llegar á la práctica de la construcción de toda clase de helizoides propulsivos, ni aun de los que tienen sus paletas postizas. De estos ha librado recientemente dos ejemplares á la Marina de guerra uno de los talleres de esta capital, que los ha construido sin modelo y de peso cada uno 5 ó 6000 k. para las máquinas de 1500 caballos de los cruceros *Cristóbal Colón* y *Conde de Venadito* que le fueron encargadas.

Después de lo dicho hasta aquí, réstanos tan sólo añadir: que el procedimiento Trouvé puede aplicarse sin dificultad á la construcción de modelo, sí, pero con notable desventaja al que hemos descrito, aun en el caso de construcción de helizoides que no deben destinarse á la propulsión y sí á otros usos muy distintos; tales como: prensas para barro, amasaderas, elevadores, conductores de sustancias granulosas ó pulverulentas, etc., en que no deban contraerse á una reducida fracción del paso y de consiguiente que deban tener un gran número de vueltas ó espiras.

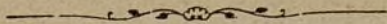
En tal caso si debiesen ser de hierro colado, podrían construirse sin modelo varios trozos del helizoide, moldeándolos independientemente,

unir luego los moldes y vaciar la pieza, procediendo según las instrucciones que resultan de cuanto llevamos dicho; y si debiesen ser de plancha de hierro, de latón, zinch ú hoja de lata, entonces sería sumamente económico el procedimiento de vaciar un trozo de helizoide de hierro colado de espesor conveniente para servir de modelo ó yunque y amoldar en él por percusión ó martilleo la referida plancha cortada en las condiciones de desarrollo que fuese menester; y en otro caso, mejor que el procedimiento Trouvé, había de resultar el de abrir discos anulares cortados en sentido del radio y aplicarlos en la ranura helizoidal del eje practicada al torno, que es el sistema vulgar y rutinario que siguen los *maestros de molino* para arreglar sus conductores de harina con eje de madera y chapa de hierro, de zinch ú hoja-lata.

Mil veces se nos había ocurrido el *nuevo modo de construcción* que propone M. Trouvé, para construir como ya lo hemos manifestado, la plantilla no desarrollable de la superficie de las paletas de los helizoides y aun lo hemos empleado en condiciones un poco distintas para el citado objeto, único en el que es aplicable y de escasa utilidad; por esto nos ha extrañado que se haya elevado á invento. Como á noticia no la tendríamos por seria, permítanos este pequeño desahogo el compañero que la haya traducido, de haberla publicado otro periódico de carácter menos técnico y de cualquiera clase festivo ó político que no importa para el caso.

Barcelona Diciembre de 1887.

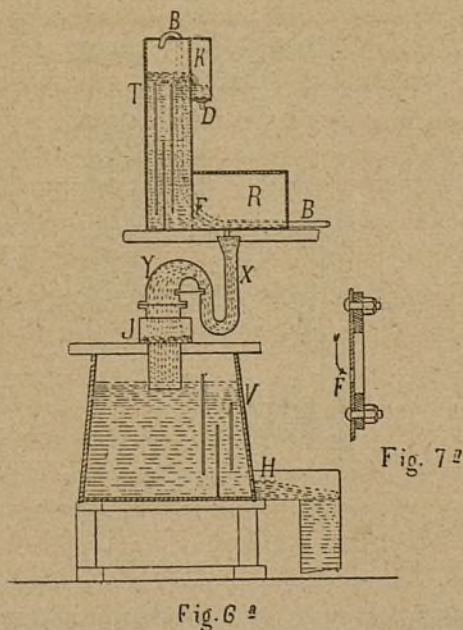
JUAN A. MOLINAS



ESPERIMENTOS HECHOS EN RUSIA POR MR. ALEJANDRO BORODIN, DE KIEFF,
SOBRE EL USO DE LAS ENVOLTURAS DE VAPOR EN LOS CILINDROS Y DEL
SISTEMA «COMPOUND», EN LAS LOCOMOTORAS.

(Continuación)

II. Ensayos hechos con trenes experimentales. (1) Como era imposible verificar en el taller de pruebas ensayos á altas presiones y con grandes admisiones de vapor por falta de un dinamómetro apropiado se practicaron ensayos en cierto número durante el verano de 1883 con tre-



nes experimentales, en los que las mismas máquinas «Compound» A-7 y ordinaria A-22 previamente descritas se usaron trabajando con envolturas y sin envolturas de vapor en sus cilindros, á todos los grados posi-

(1) Toda esta parte se ha estractado de una relación detallada de Mr. L. Loevy, agregado al superintendente de locomotoras de los ferro-carriles del Sudoeste de Rusia, quien realizó todas las pruebas y fijó el método descrito de verificar los cálculos

bles de expansión y con presiones de 132,3 libras á 147 libras en sus calderas.

Para colocar estas locomotoras en cuanto era posible en las condiciones ordinarias de trabajo se escogieron trenes ordinarios mixtos y de mercancías para las pruebas, corriendo en la sección de Kieff-Fastoff de 40,92 millas longitud.

Los experimentos aquí descritos se dividen en cuatro grupos, á saber:

- (a) Locomotora ordinaria sin funcionar las envolturas de vapor.
- (b) id id funcionando las envolturas de vapor.
- (c) Locomotora «Compound» sin funcionar las envolturas de vapor.
- (d) id id funcionando las envolturas de vapor.

Cada una de las locomotoras antes de proceder á los experimentos fué espresamente levantada y revisada á fin de eliminar los defectos acciden-

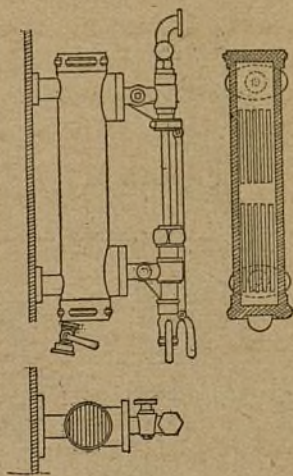


Fig. 8^a

tales que podrían afectar un buen funcionamiento durante las pruebas. Los tenders de estas máquinas fueron provistos con dos indicadores de nivel de vidrio aforados y graduados, colocados en los lados de las cajas de agua, cuyo volumen se habría determinado cuidadosamente. El vidrio indicador de la caldera fué reemplazado por el aparato mostrado en la fig. 8. Para recoger el agua de los orificios de desahogo de los inyectores se usaron pequeños receptáculos de capacidad conocida.

El agua condensada en las camisas de las envolturas se retiraba por

medio de una válvula y se derramaba en un receptáculo aforado que iba debajo de la máquina provisto con un tubo de vidrio indicador de nivel.

Cada una de las locomotoras tenía un contador colocado de manera que sus indicaciones podían ser leídas en el camarote de la plataforma, así como un indicador de velocidad Klose, que automática y continuamente registraba la de la máquina sobre una cinta sin fin de papel. Cada cilindro llevaba sus indicadores y se colocaron asientos situados convenientemente para los observadores encargados de tomar los diagramas. Las envolturas fueron provistas con manómetros que acusaban las presiones en el interior de sus camisas en el momento en que se tomaban los diagramas y estos manómetros advertían también en los ensayos cuando no funcionaban las envolturas, si había algún escape hacia el interior de las camisas.

A fin de facilitar el reemplazo de los papeles en los tambores de los indicadores cada experimentador tenía á su lado un ayudante encargado de renovar el papel. Estos papeles circulaban entre los experimentadores y sus ayudantes por medio de una pequeña cuerda sin fin.

Modo de hacer las pruebas. Para que la máquina pudiese trabajar en toda la prueba con la palanca de reversión en el mismo punto del sector, cada tren llevaba una máquina piloto colocada delante de la que se ensayaba. El piloto tenía que suministrar el exceso de trabajo necesario para el remolque del tren. A pesar de esto á causa de las pendientes el trabajo dado por la locomotora ensayada era á menudo demasiado grande y entonces era preciso aplicar los frenos y aun á veces cerrar el regulador enteramente.

Seis experimentadores tomaron parte en las pruebas que vamos á describir. Dos sentados en el frente de la locomotora tomaban los diagramas cuando se les señalaba y otros dos cambiaban los papeles en los tambores de los indicadores.

Se tuvo un cuidado especial durante cada prueba, de obtener todos los datos necesarios para determinar tan exactamente como fuese posible el trabajo hecho por la máquina durante el viaje, lo mismo que las cantidades de combustible y agua empleadas.

Cálculo del consumo del agua y carbón por caballo indicado y por hora.—No se pudo obtener conclusión alguna de varios viajes, á causa de accidentes de pequeña importancia ó ligeras averías que ocurrieron en ellos.

Comparación del consumo de agua y carbón en las locomotoras «Compound» y en las ordinarias, con iguales expansiones.—La tabla n.º II dá los resultados de las pruebas, empezando por las verificadas con mayores expansiones.

TABLA NÚM. II

Grado nominal de expansión	Máquina A-22 (ordinaria)								Máquina A-7 (sistema Compound)							
	SIN ENVOLTURAS				CON ENVOLTURAS				SIN ENVOLTURAS				CON ENVOLTURAS			
	Número de la prueba	Presión media en la caldera	Número medio de revoluciones por minuto	Consumo de agua por caballo indicado y por hora	Número de la prueba	Presión media en la caldera	Número medio de revoluciones por minuto	Consumo de agua por caballo indicado y por hora	Número de la prueba	Presión media en la caldera	Número medio de revoluciones por minuto	Consumo de agua por caballo indicado y por hora	Número de la prueba	Presión media en la caldera	Número medio de revoluciones por minuto	Consumo de agua por caballo indicado y por hora
		libras				libras		Por %		libras						Por %
1:9 10	"	"	"	"	"	"	"	"	27	149.3	78	23.58				
6.70	"	"	"	"	"	"	"	"	21	142.20	86	19.84	22	137.9	99	22.70
5.00	"	"	"	"	"	"	"	"	5	142.20	90	22.48	6	132.20	99	22.26
4.80	13	136.50	87	27.77	15	140.8	92	24.69	"	"	"	"	"	"	"	"
4.50	1	142.20	76	27.99	"	"	"	"	13	145.70	79	22.04	14	132.20	104	24.69
4.10	"	"	"	"	"	"	"	"	29	138.60	84	23.14	30	128.0	102	25.13
3.60	"	"	"	"	"	"	"	"	7	137.90	95	23.58	8	142.2	77	23.14
3.4	"	"	"	"	"	"	"	"	23	135.10	85	22.04	24	118.70	81	25.35
3.3	16	136.50	71	26.71	17	130.8	74	26.69	15	145.70	87	22.48	16	128.0	88	26.01
3.0	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
2.9	"	"	"	"	"	"	"	"	9	141.50	92	23.81	10	135.80	92	24.91
2.8	"	"	"	"	"	"	"	"	31	145.70	91	23.58	32	136.50	92	25.35
2.7	"	"	"	"	"	"	"	"	17	137.90	88	24.47	18	139.30	102	25.13
2.50	7	136.50	79	28.43	8	129.40	79	27.77	25	137.90	98	23.81	26	127.20	94	25.35
1.80	9	133.60	83	31.08	10	115.20	83	30.42	11	137.20	90	24.69	12	141.50	107	24.03
1.5	11 b	123.70	80	35.27	12 b	137.90	99	35.05	19	136.50	112	25.13	20	122.3	115	27.77
1.3	11 a	130.80	62	40.34	12 a	136.50	91	40.34	"	"	"	"	"	"	"	"

El examen de esta tabla muestra que sólo las pruebas n.ºs 1-13-15-16 y 17, verificadas con la palanca de reversión asegurada en el primero y en el segundo punto de un sector y con la locomotora tuvieron lugar dentro de límites de expansión semejantes á los que sirvieron con la máquina «Compound» A-7. Además, respecto á las pruebas 13-15-16 y 17 con la máquina A-22, no hay ningún ensayo hecho en la máquina «Compound» A-7 verificado con expansiones exactamente semejantes, así es que para comparar con la precisión requerida es necesario encontrar consumos de agua y de carbón en la máquina «Compound» A-7 para expansiones iguales á las que tuvieron lugar durante los ensayos n.ºs 13 y 16.

Debido á causas que se espondrán más adelante las comparaciones no han sido posibles sino en las pruebas hechas cuando las envolturas de vapor no estaban en función. Las pruebas sin envolturas con la máquina «Compound» A-7 se hicieron con presiones medias en la caldera que variaban muy ligeramente y que oscilaban entre 135 libras y 148 libras por pulgada cuadrada, esto es, aproximadamente dentro de los mismos límites que en las pruebas n.ºs 13, 16 y 1 con la máquina A 22. Podemos pues

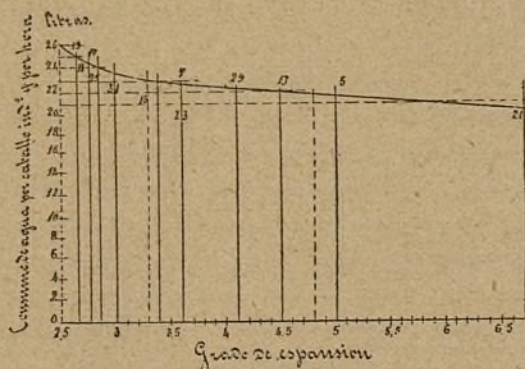


Fig. 9a

despreciar las ligeras variaciones de presión en estas pruebas. Por otra parte, la velocidad (término medio de revoluciones por minuto) varía considerablemente para las máquinas A-7 y A 22. Comparando la prueba n.º 7 con la prueba n.º 23 y la n.º 11 con la n.º 19 hechas en la máquina «Compound» A-7 con la misma presión aproximadamente, pero á diferentes velocidades, encontramos un mayor consumo con las velocidades mayores. Puede pues admitirse que los consumos de vapor en la máquina A 22 son menores que los que se hubieran encontrado con una velocidad media igual á la de las pruebas de la máquina «Compound» A 7.

Si tomamos dos coordenadas rectangulares fig. 9, y colocamos para abs-

cisas longitudes proporcionales á los grados de expansión y para las ordenadas correspondientes longitudes proporcionales á los consumos de agua en libras por caballo indicado y por hora dados en la misma prueba por la máquina «Compound», obtendremos una serie de puntos (marcados en la figura con los números de las pruebas) que vienen á caer cerca de la curva trazada en esa figura y que representa con suficiente exactitud para la máquina «Compound» la variación en el consumo de agua según el grado de expansión. Esta curva nos dá para una expansión de 4,8 veces correspondiente á la prueba n.º 13 de la máquina A-22 un consumo de agua para la máquina «Compound» de 21,78 libras; y para una expansión de 23 veces correspondiente á la prueba n.º 16 de la máquina A-22 un consumo de 23,10 libras en la máquina «Compound.» Comparando estos números con las cifras correspondientes al consumo de la máquina A-22 (para la prueba n.º 13=27,94 y para la prueba n.º 16=26,62 libras) encontramos que la máquina «Compound» respecto á la máquina A-22 dá con una expansión de 4,8 veces una economía de 22 p %. y con una expansión de 23 veces una economía de 13 p % en el consumo de vapor por caballo indicado.

Comparando la prueba n.º 13 de la máquina «Compound» con la prueba n.º 1 de la máquina A-22 hecha con el mismo grado de expansión total, esto es, con 4,5 veces encontramos que la máquina «Compound» dá una economía de 21 p % en el consumo de vapor.

Si continuamos la curva en la figura hacia la izquierda encontramos aproximadamente que el consumo de vapor con una expansión de 2,5 veces será en la máquina «Compound» de alrededor 26,18 libras. Comparando esta cifra con la de la prueba n.º 7 para la máquina A-22 (29,70 libras) observamos una economía de 9 p % en la máquina «Compound».

Pasando ahora del consumo de agua al consumo de combustible por caballo indicado y por hora y teniendo en cuenta que la vaporización en la máquina A-22 era de 3,33 libras y en la máquina «Compound» de 3,82 libras por libra de leña resulta para la máquina «Compound» comparada con la máquina A-22, la siguiente economía en el consumo de combustible.

Con una expansión de 4,80 veces	32 p %
id. 4,50 »	31 »
id. 3,30 »	23 »
id. 2,50 »	20 »

Las investigaciones basadas en estos datos conducen á las siguientes deducciones:

1.ª Con la misma expansión del vapor el consumo de agua y de combustible es menor en una locomotora «Compound» que en una ordinaria.

2.ª La economía de agua y combustible en una locomotora «Compound» bajo las mismas condiciones de expansión, es mayor cuanto mayor es el grado de la expansión.

3.ª Con una expansión de 4,8 veces, la mayor que pudo obtenerse en la máquina ordinaria A-22, la máquina «Compound» dió una economía de 22 p % en vapor y de 32 p % en combustible.

Comparación del trabajo obtenido por las locomotoras «Compound» y ordinarias, con el mismo consumo de agua y combustible.

A fin de poder comparar el trabajo rendido por las máquinas A 7 y A 22 con el mismo consumo de agua y de combustible debemos escoger una serie de pruebas hechas con la misma presión media de la caldera y el mismo número medio de revoluciones por minuto. La Tabla n.º III dá el resultado de las pruebas hechas en estas condiciones.

Analizando los datos contenidos en esta tabla, como lo hemos hecho con la tabla II, encontramos que:

1.ª Para un igual consumo de agua de 5236 libras por hora la máquina «Compound» desarrolló 222 caballos ó sea 19 p % más que la máquina A-22 de la cual solo se obtuvieron 187 caballos.

2.ª Para un igual consumo de agua, de 5581 libras por hora, la diferencia en el trabajo obtenido es 11 p % en favor de la máquina «Compound».

3.ª Para un igual consumo de $\frac{5236}{3.33} = 1570$ libras de leña por hora, la máquina «Compound» desarrolló 246 caballos ó sea 32 p % más que la máquina A-22 que sólo desarrolló 187 caballos.

4.ª Para un consumo de $\frac{5581}{3.33} = 1674$ libras de leña por hora la diferencia es aun de 24 p % en favor del «Compound».

Llegamos pues á las siguientes conclusiones:

1.ª Para el mismo consumo de agua y combustible por hora el trabajo obtenido de la máquina «Compound» es mayor que el rendido por la máquina ordinaria.

2.ª Para la misma presión en la caldera y la misma velocidad el aumento del trabajo desarrollado por la máquina «Compound» comparada con las ordinarias disminuye en proporción que el consumo total de agua y de combustible aumenta.

3.ª Para un igual consumo de 4.800 libras de agua por hora (con 141 libras presión en la caldera y 85 revoluciones por minuto) el trabajo obtenido de la máquina «Compound» es 19 p % mayor que el hecho por la máquina ordinaria.

Y 4.ª Bajo las mismas condiciones y para un igual consumo de 1570 libras de combustible por hora el trabajo dado por la máquina «Compound» es 32 p % mayor que el rendido por la máquina ordinaria.

TABLA III

Número de la prueba	Máquina A-22 (ordinaria).				Máquina A 7 («Compound»).				
	Presión media absoluta en la caldera.	Número medio de revoluciones por minuto	Consumo total de agua por hora.	Consumo medio de agua por caballo indicado y por hora.	Número de la prueba.	Presión media absoluta en la caldera.	Número medio de revoluciones por minuto	Consumo total de agua por hora.	Consumo medio de agua por caballo indicado y por hora.
	libras		libras	libras		libras		libras	libras
»	»	»	»	»	29	138,60	84	3729,0	23,14
»	»	»	»	»	23	135,10	85	4320,8	22,01
13	136,50	87	5236,0	27,77	»	»	»	»	»
16	136,50	71	5581,4	26,67	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	17	137,90	88	5856,4	24,47
»	»	»	»	»	11	137,20	90	6395,4	24,69

TABLA IV

Número de la prueba	Máquina A-22 (ordinaria).				Máquina A-7 («Compound»)				
	Presión media absoluta en la caldera.	Número medio de revoluciones por minuto.	Trabajo medio indicado.	Consumo medio de agua por caballo y por hora indicado.	Número de la prueba.	Presión media absoluta en la caldera.	Número medio de revoluciones por minuto.	Trabajo medio indicado.	Consumo medio de agua por caballo y por hora.
	libras		caballos	libras		libras		caballos	libras
»	»	»	»	»	29	138,60	84	160	23,14
13	136,5	87	187	27,77	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	23	135,10	85	195	22,04
16	136,5	71	209	26,67	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	17	137,90	88	239	24,47
»	»	»	»	»	11	137,20	90	259	24,69

Comparacion del consumo de agua y combustible en las locomotoras Compound y en las ordinarias dando el mismo trabajo.—Las mismas pruebas pueden servir para comparar el consumo de agua y de combustible para el mismo trabajo obtenido. Todos los datos necesarios se consignan en la tabla IV.

Como es imposible hacer una comparacion directa de las cifras contenidas en esta tabla nos vemos obligados á trazar una curva fig. 10 que muestra para la máquina «Compound» la variación en el consumo de agua por caballo indicado y por hora según la cantidad de trabajo rendido con la misma presión en la caldera de 136,5 libras aproximadamente y una velocidad de unas 85 revoluciones por minuto. La prueba n.º 31 es la única verificada con la máquina A-22 que permite una comparacion precisa con las pruebas de la máquina «Compound». La prueba n.º 16 hecha con un menor número de revoluciones por minuto que la precedente puede sólo dar resultados aproximados.

Si examinamos la curva de la fig. 10 veremos que la máquina «Compound» cuando indica 187 caballos consume bajo las condiciones men-

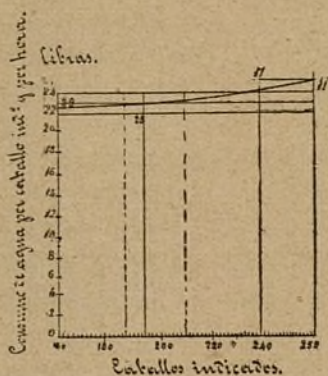


Fig. 10.

cionadas 22,66 libras de agua por caballo y por hora. Cuando rinde el mismo trabajo la máquina ordinaria A-22 gasta 27,94 libras por caballo y por hora evidenciándose así una economía de 19 p % en favor de la máquina «Compound». Del mismo modo cuando se desarrolla un trabajo de 209 caballos se manifiesta una economía de 13 p % en favor de la máquina «Compound».

La economía en el consumo de combustible á 187 caballos de trabajo desarrollado fué 29 p % y á 209 caballos 24 p %. De esto deducimos:

1.º Para hacer el mismo trabajo la máquina «Compound» gasta menos combustible y menos agua que la máquina ordinaria.

2.º Con la misma presión en la caldera y con la misma velocidad la economía disminuye con el aumento del trabajo desarrollado.

3.º Con una presión de 136,5 libras, una velocidad media de 85 revoluciones por minuto y un total desarrollado de trabajo de 190 caballos la máquina «Compound» dá una economía, comparada con la máquina or-

dinaria, de 19 p % en el consumo de vapor y de 29 p % en el consumo de combustible.

Efectos de las envolturas de vapor en el consumo de este. La tabla II da el consumo de vapor observado por hora y por caballo indicado durante las pruebas verificadas con las envolturas en función y con las camisas sin vapor, (incluyendo el vapor usado en las envolturas).

El examen de sus columnas muestra que para la máquina ordinaria A-22 cuando trabajaba con la mayor expansión de 4.8 veces estando la palanca asegurada en el primer punto del sector, se obtuvo una economía de 12 p % por el uso de las envolturas. Con 3,30 veces de expansión, estando la palanca en el 2º punto el efecto de las envolturas desapareció: con 2,50 veces de expansión, la economía del uso de las envolturas fué de 3 p % y con más pequeñas expansiones disminuyó gradualmente hasta llegar á 0 y hasta resultó negativa cuando la expansión fué solo de 1,3 veces.

Pasando á las pruebas de la máquina «Compound» debemos observar primeramente que el consumo de vapor en las pruebas hechas con las envolturas en función debe hasta cierto punto ser mayor que cuando las envolturas no funcionaban á consecuencia de la mayor velocidad media del trabajo cuando se hicieron las primeras pruebas. Sin embargo los resultados negativos dados por las envolturas no ofrecen la menor duda. Esta inesperada conclusión puede hasta cierto punto explicarse por condiciones peculiares á la construcción de la máquina «Compound» y por aquellas bajo las cuales se hizo el ensayo.

En primer lugar debemos fijarnos en la posición favorable del receptor intermedio situado dentro de la caja de humo donde la temperatura se eleva á más de 540º Fahrenheit. El vapor al pasar del cilindro pequeño al cilindro grande encuentra de este modo un nuevo y abundante manantial de calor y es así calentado nuevamente hasta cierto punto (tal vez hasta á recalentarse) y en ese estado entra en el gran cilindro para terminar su trabajo. La locomotora «Compound» por lo tanto trabaja en condiciones más favorables que una máquina fija «Compound» en la cual el receptor intermedio no está calentado; así pues el efecto útil de las envolturas deberá ser en ella menor que en una máquina fija «Compound».

Además en una locomotora «Compound» provista con cilindros encamisados semejantes á los de la máquina A-1 la pérdida de vapor para calentar los cilindros y sus camisas cada vez que se abre y se cierra el regulador sería mayor que en una máquina ordinaria teniendo en cuenta el gran volumen de los cilindros y de sus camisas, pero como el consumo de vapor por caballo y por hora es menor en la máquina «Compound» se desprende de aquí que el gasto de vapor por llenar las camisas de la má-

quina «Compound» es relativamente mayor que en la máquina ordinaria. Estas circunstancias á las cuales debe añadirse la imperfecta espulsión del agua condensada son las que originan los resultados negativos dados por las envolturas de vapor en la máquina «Compound».

Pruebas hechas en 1881-82 con locomotoras Compound y ordinarias en marcha. Antes de verificar las pruebas arriba descritas hechas en 1881-82 y despues que la primera locomotora fué modificada al sistema «Compound» se hizo una serie de circulaciones experimentales con las máquinas A-22 y A-7.

Aproximadamente se llegó en estas pruebas á los siguientes conclusiones:

1. Cuando las envolturas no funcionan comparada con la máquina ordinaria dá una economía de 13 p % en el consumo de vapor y de 24 p % en el consumo de leña.

2. La admisión de vapor en las camisas no afecta sensiblemente el consumo de vapor en la máquina ordinaria, mientras en la máquina «Compound» produce un efecto nocivo y aumenta el consumo de combustible y agua por caballo indicado.

Estas conclusiones corresponden pues con las deducidas de las pruebas hechas en 1883 préviamente descritas.

III *Consumo de combustible en locomotoras Compound y en las ordinarias de la misma clase durante su trabajo ordinario en Kasatine.* El trabajo ordinario de una locomotora en servicio depende de tal número de circunstancias diferentes que se presentan en el camino y pueden ejercer una influencia perturbadora, que es muy difícil ó casi imposible llegar á conclusiones exactas acerca el resultado del trabajo ordinario hecho por las locomotoras en sus viajes. Sin embargo despues de cinco años de trabajar regularmente una locomotora «Compound» es interesante comparar los datos así obtenidos sobre el consumo de combustible en esa máquina y en las otras de la misma clase A durante un trabajo en Kasatine bajo condiciones más ó ménos semejantes.

Esta comparación muestra que, durante el período de 1881 á 1885 inclusive, el consumo medio de leña fué.

	Para todas las máquinas clase A.	Para la máquina «Compound» A-7	Economía en favor de la máquina «Compound».
	Piés cúb'cos	Piés cúbicos	por %
Para 1.000 millas máquina.	2.633	2 231	15
Id. id. millas-ejes corridas por wagones. . .	108	81	25

IV. *Conclusiones generales.*—1. Comparando el consumo de vapor por caballo, á que se llega por medios totalmente diferentes en el taller de ensayar y circulando con trenes experimentales, encontramos que el consumo de vapor por caballo durante todas las pruebas aumenta regularmente cuando disminuye la presión de la caldera.

Los resultados de las pruebas hechas con las envolturas en función no se tienen en cuenta porque las envolturas no funcionaban en debidas condiciones en los ensayos hechos con trenes experimentales.

2. Comparando el consumo de vapor por caballo indicado á diferentes grados de expansión, obtenido con la máquina ordinaria A-22 cuando trabajaba sin envolturas de vapor en sus cilindros marchando con los trenes experimentales, encontramos que el trabajo rendido por el vapor con la palanca de reversión asegurada en el primer punto del sector no solamente no es más efectivo sino que es menos económico que cuando trabajaba con la palanca asegurada en el segundo punto del sector (con un menor grado de expansión); esta conclusión se confirma por los resultados obtenidos en el taller de ensayos en 1882 y 1881. El consumo por caballo indicado en el tercer punto (expandiendo 2,5 veces próximamente) es escasamente mayor que cuando se trabaja en el primer punto (expandiendo 5 veces).

3 Comparando del mismo modo el consumo de vapor en la máquina «Compound» encontramos para todas las posiciones (73°, 70°, 60° y 50°) del tornillo de reversión de marcha para el cilindro grande un regular aunque lento aumento en el consumo de vapor caballo en proporción que se observa que el grado de expansión decrece entre los límites 6,7 y 2,7; (1) lo cual no se verificó en la máquina ordinaria A-22. Esta diferencia se explica recordando que en la máquina «Compound» la condensación del vapor durante la admisión es relativamente menor y por lo tanto no produce un efecto tan nocivo en el consumo total de vapor con una pequeña admisión ó sea con altos grados de expansión, como el observado en las máquinas ordinarias.

Comparando el consumo de vapor con diferentes posiciones del tornillo de reversión del cilindro grande, encontramos que con el mismo grado de expansión el menor consumo tuvo lugar colocando el tornillo á 60° (correspondiendo á una admisión de 58 p. % de la carrera en el cilindro grande). Esto se observó para todas posiciones de la palanca de reversión del cilindro pequeño. Este resultado era de esperar si se atiende á las proporciones de ambos cilindros, 1:2,04. A fin pues de trabajar en las condiciones más favorables la distribución del vapor deberá regularse de manera que la admisión en el gran cilindro sea constante para

(1) En el ensayo en que la posición de la palanca de reversión era 1.º 50, resulta que la expansión fué exagerada. (9,1 veces).

cualquiera posición que ocupe la palanca de reversión del cilindro pequeño y que la admisión en el gran cilindro dependa de la relación entre los volúmenes de ambos cilindros

4. Pasando á la cuestión de economía producida por el uso de las envolturas de vapor en la máquina «Compound», llegamos á las siguientes conclusiones:

(a.) Las envolturas de vapor en la máquina ordinaria durante su trabajo en el taller de ensayos, funcionando en el primero y segundo punto, dieron indudablemente una economía de vapor de 16 á 13 p %. En los trenes experimentales las envolturas no dieron en general resultados satisfactorios, escepto cuando la máquina ordinaria trabajaba con la palanca de reversión asegurada en el primer punto del sector, pero esto debe atribuirse á las pérdidas de vapor necesarias para calentar las paredes de las camisas cada vez que se abría el regulador y sobre todo al purgado imperfecto de las camisas que hacía se trasformasen en condensadores. Debe por lo tanto tratarse de habilitar medios más perfectos para desalojar el agua condensada en esos forros.

(b.) El sistema «Compound» dió indudablemente una economía de vapor y de combustible; la entidad de esa economía varía sensiblemente con las condiciones del trabajo, y ordinariamente puede estimarse en 15 á 20 p %.

La mayor cantidad de agua evaporada por libra de leña en las pruebas con la máquina «Compound» no puede atribuirse con certeza al sistema «Compound»; puede resultar de especiales condiciones de la caldera ó del trabajo del fogonero, ó tambien de inexacta estimación del combustible empleado. Sin embargo consumiendo el sistema «Compound» ménos combustible al hacer el mismo trabajo exige menos tiro y por lo tanto exigirá ménos frecuentemente que se contraiga, la abertura del escape, circunstancia que debe permitir una utilización mejor del combustible.

Además el menor consumo de vapor en el sistema «Compound» permite arrastrar trenes más pesados puesto que se dispone con ello de un aumento de fuerza de tracción y de adhesión. Este es uno de los principales beneficios del sistema «Compound» que no debe olvidarse al juzgar un valor.

5.º Considerando que en la locomotora «Compound» con que se hicieron los experimentos apenas se notaba complicación alguna, resulta que la construcción de estas máquinas, cuesta casi lo mismo que la de las ordinarias y que la disminución en el consumo de combustible disminuye el coste de las reparaciones de la caldera y de las provisiones de agua de alimentación, etc., puede sentarse así que existe una indudable ventaja en la construcción de locomotoras por el sistema «Compound».

Al concluir este artículo el autor desea llamar de nuevo la atención sobre las ventajas de un taller de ensayos propiamente dispuesto para investigar todas las condiciones del trabajo hecho por las locomotoras y sus calderas; puede formarse una idea de este asunto comparando los métodos descritos en este artículo, partes I y II, y notando que los métodos de observación en el taller de ensayos son sencillos, bastante aproximados, y fácilmente calculados y comprobados; mientras los otros métodos son difíciles, se trata en ellos con cantidades muy pequeñas, son complicados, no tienen comprobación y dependen de toda suerte de eventualidades que pueden acaecer cuando un tren circula sobre la vía. La razón porque el autor se vió obligado á recurrir á tan difícil y complicado procedimiento del que resultó durase algunos años este trabajo, consistió en lo primitivo del taller de ensayos de que se disponía y principalmente en la falta de un dinamómetro suficiente para realizar los ensayos en las condiciones deseadas de presión, expansión, velocidad, etc.

MANUEL BERGARA.

(Traducción del Engineering pág. 248 tomo XLII.)



LA INDUSTRIA ACEITERA

EN LAS PROVINCIAS DE CÓRDOBA Y JAEN

(ANDALUCÍA)

Habiendo deseado el Apoderado general del Excmo. Sr. Conde de Plascencia, Duque de Castro Enriquez, que hiciese con él una excursión científica por Andalucía, al objeto de examinar el estado de la industria aceitera y ver si había en ella algo nuevo para implantarlo en la fábrica que trataba de instalar en Rute (provincia de Córdoba), pasé en Enero de 1887 á Madrid para reunirme con dicho señor al objeto indicado.

En Andalucía visitamos varias de las principales fábricas, y como que el Apoderado del Sr. Duque, es D. Eduardo Ruiz García Hita, Diputado á Cortes por uno de los distritos de aquella región, y es además persona de mucha influencia, se nos abrieron las fábricas y se me proporcionaron todos aquellos datos que creí convenientes para hacer el estudio que me había propuesto.

Poquísimas novedades vi en Andalucía, pero quedé admirado de la importancia que tiene allí aquella industria. Verdaderos bosques de corpulentos y lozanos olivos, cubren extensiones inmensas de terrenos, dando á los pequeños montes y llanuras, un aspecto especial, pues plantados los olivos á cordel, por todas partes se ven monótonas líneas de árboles.

De lo expuesto se deduce que en Andalucía se obtiene mucho aceite. Por desgracia en general es malo: honrosas escepciones prueban que si no se obtiene bueno es por que no quieren ¿Por qué lo obtienen así? A mi modo de ver es porque los consumidores están acostumbrados al aceite graso, de mucho gusto y olor. Esto hace que las fábricas que no se dedican á la exportación, deban elaborar en las condiciones que exige el mal gusto de los habitantes de aquellos pueblos.

Se obtiene aceite de tanto sabor y olor, porque el sistema de fabricación que se emplea allí es malísimo: en Andalucía se ven fábricas que teniendo muy buen material elaboran aceites que en Cataluña y en el extranjero tendrían poca estima. Si se elaborase bien, podrían obtenerse

buenos aceites, que competerían con los nuestros y los del S. E. de Francia. Creo que las que están cerca de los riachuelos y de las carreteras, podrían mejorar la calidad de la aceituna abonando sus terrenos que son en extremo arcillosos con arena ó polvo de carretera: si además se abonase con estiercol de cuadra mezclado con alpechín me parece que se obtendrían mejores productos y en mayor cantidad.

Veamos cómo se elabora el aceite en aquellas regiones.

Recolección de la aceituna.—Esta se verifica vareando ó apaleando el árbol. Este procedimiento es malísimo porque se maltratan las ramillas tiernas del año, y muchas yemas quedan al descubierto cayendo las hojas que las cubrían. Esto hace que el árbol se resienta y quién sabe si es una de las causas que no permita dar al olivo cosechas más iguales. El bajo precio á que se vende el aceite en Andalucía, no les permite coger la aceituna á mano, pero esto será posible, el día que elaborando bien, puedan exportar el aceite y por consiguiente venderlo á mejor precio. El señor Martel creo que hace la recolección á mano, y así se trata de hacerlo en la preciosa hacienda que posee en Rute, el Excmo. señor Duque de Castro Enriquez. El señor Manjarrés en su notabilísima obra sobre el aceite, dice que en Andalucía es bastante general la recolección á mano; sin duda debe referirse á la provincia de Sevilla (en donde ha residido algunos años) pues yo no lo he visto en las provincias de Córdoba y Jaen.

Por regla general la aceituna se coge demasiado madura. En la mencionada hacienda de Rute, el Apoderado general del señor Duque, que es persona que conoce á fondo la elaboración del aceite, exige que la recolección de la aceituna se efectúe cuando tiene el color morado

Transporte de la aceituna.—Se verifica por medio de caballerías y esto á veces á gran distancia. La escasez de carreteras y la falta de caminos, les obliga á emplear este caro medio de transporte. En Rute cada caballería lleva 2 1/2 fanegas de aceitunas ó sean 115 kilos,

Almacenaje de la aceituna.—Ordinariamente este es malo, y lo es porque estando los trojes sin cubrir y sin abrigar, se moja la aceituna cuando llueve, y se pudre; y si no está en fermentación, parte puede helarse durante los frios de Enero y Diciembre. En algunos sitios la aceituna está en grandes montones al aire libre y en otros en grandes fosos descubiertos, lo que hace que la aceituna se caliente mucho, sufriendo una fermentación más ó menos activa; tanto es así, que cuando se abre uno de estos montones, sale gran cantidad de vapor, y la aceituna se presenta formando una masa que dá asco. ¡Qué aceite puede salir de esta aceituna medio podrida! En las fábricas ó molinos aceiteros que se dedican á maquila, la aceituna siendo de muchos debe estar separada, y esto obliga á que los trojes estén mejor dispuestos de poca cabida y por lo tanto la aceituna se calienta menos: así cada uno de los que lleva aceituna á moler ocupa uno ó más depositos ó trojes.

En la fábrica de aceites de Rute, aun no concluida, los depósitos de aceituna serán de pequeñas dimensiones, cubiertos, y con pendientes suficientes para que se escurra el alpechín, así la aceituna estará lo más seca posible y no fermentará. Se procurará que la aceituna esté el menor tiempo posible almacenada, y esto se conseguirá haciendo que á principios de Noviembre se principie á coger la aceituna de los olivos llamada *manzanilla* que es una clase de olivos cuyo fruto está á sazón un mes antes que los otros: esta aceituna se irá moliendo á medida que llegue á la fábrica. Luego, en Diciembre, se cogerá la aceituna de la otra clase de olivos, haciendo de manera que tan pronto como llegue á la fábrica tambien se muele. Así con estas dos clases de olivos, la aceituna puede molerse recién cogida y sin estar demasiado madura.

En Córdoba se me dijo que había un sistema muy sencillo para tener almacenada la aceituna durante mucho tiempo sin podrirse. El procedimiento consiste en poner la aceituna recién cogida en depósitos de agua que pueden ser de mampostería, haciendo que les cubra bien el agua. Renovando esta por medio de una corriente continua y bien dispuesta, se logra que la aceituna no esté en contacto del aire y no pueda calentarse, y por lo tanto que sea imposible la fermentación. Este procedimiento que considero racional, en donde abunde el agua me parece que puede dar buenos resultados.

El acarreo interior de las fábricas bien montadas se verifica por medio de vagonetas que corren sobre rails.

Lavado de la aceituna.—Esta operacion que yo sepa es muy rara. Sé que, se verifica en la fábrica del Excmo. señor Conde de Plasencia Duque de Castro Enriquez en Rute, y en la del señor Palop en Ronda: en casa Martel creo separan la fruta buena de la dañada. Cuando la aceituna se recoge bien limpia podrá suprimirse esta operacion como así lo hace el señor Calatrava de Mancha Real, pero como el sistema de apaleo dá tanta ramita y hoja, es siempre conveniente, pues si bien la tierra que le acompaña no le hace mucho mal porque es un cuerpo que luego se posa en las tinajas ó depósitos, las ramitas y hojas que lleva consigo moliéndose con la aceituna por precisión deben comunicar mal gusto al aceite.

Molienda.—Hay dos sistemas de molienda. Los molinos viejos usan las antiguas piedras cilíndricas de poca altura y movidos por fuerza animal. En las modernas fábricas hay magníficos alfanges compuestos de grandes empiedros (1) con tres rulos de forma cónica truncada. En la Laguna he visto dos alfanges de cuatro rulos cada uno, que muelen cada alfange la aceituna necesaria para producir 450 arrobas de aceite (2) en

(1) La piedra que se emplea es de la clase que ellos llaman *sal y pez*.

(2) Cada fanega de aceitunas dá en Rute 0'8 arroba de aceite.

24 horas. El señor Calatrava tiene uno de dos rulos; además de otro de tres.

Yo prefiero los alfanges ó molinos de tres rulos marchando á poca velocidad, por ejemplo á nueve revoluciones ó vueltas por minuto: así la molienda se calienta poco, y el rendimiento de pasta si bien es menor, 280 fanegas (1) de aceituna molida cada 24 horas de trabajo, en cambio el producto es muy bueno.

En algunas fábricas se quejan que no funciona bien el aparato distribuidor de aceituna que hay sobre los alfanges, pero esto es debido á que ordinariamente no se muele aceituna suelta y sí aceituna más ó menos podrida.

Prensado.—En los viejos molinos he visto que se emplean las prensas de viga ó las de torre, las cuales si bien dan mucha presión, su manejo es engorroso, se necesitan relativamente muchas prensas y ocupan mucho espacio.

En las fábricas bien montadas se emplean prensas hidráulicas de mucha potencia. Las tienen las tres fábricas de Bailén de los señores Agrelos, Barreda y Martinez, la de la Laguna del Marqués de la Laguna, una que he visto en Aguilar y que no recuerdo su nombre, la del Duque de Castro Enriquez en Rute, la del señor Arévalo en Baeza, la del señor Palop en Ronda, la del señor Calatrava en Mancha Real, y otras.

Ordinariamente cada juego de rulos ó alfange necesitan dos prensas. En las fábricas bien montadas en cada cargo (carga) se ponen gran número de capachos de unos 0, m90 de diámetro en los cuales se coloca muy poca pasta de aceituna. En la Laguna ponen 70 capachos por cargo y en Rute también 70. En esta última fábrica poniéndose la masa procedente de siete hectólitros de aceitunas ó sean 10'5 fanegas por cargo resulta que se pone la masa de un 0'1 hectólitro de aceitunas (2) por capacho en las prensadas en frío.

Hay quien tiene la preocupación de que no es posible prensar la pasta de aceituna en frío; los que estén en este error pueden convencerse de la posibilidad visitando la fábrica de Rute ya mencionada.

Los que quieren hacer buen aceite prensan la pasta en frío, y las tortas de orujo que resulta se desmenuzan en el aparato llamado desmuñecador y vuelve á prensarse, pero añadiéndole agua caliente. Este último aceite debe ir á un pozuelo aparte afin de que no se mezcle con el obtenido en frío. Sigue este procedimiento la fábrica de Rute del Excelentísimo Sr. Duque de Castro Enriquez, y creo la del Sr. Martel.

(1) Una fanega de aceituna recién cogida en Rute peso 46 kilos un hectólitro es igual á 1'5 fanegas.

(2) Una fanega de aceituna recién cogida pesa en Rute 46 kilos. Luego un hectólitro pesará unos 69 kg. y un 0'1 hectólitros próximamente.

En Córdoba ví una pequeña fábrica de aceite que me gustó por su sencillez. No tiene prensa hidráulica y sí una prensa de palanca múltiple cuya larga palanca está accionada por una máquina de vapor: un juego, (especie de paralelógramo) permite mover la palanca aunque esta como todas las de esta clase, tenga un movimiento de descenso.

Motores.—Todas las fábricas bien montadas tienen una máquina de vapor que pone en movimiento los juegos de rulos (alfanges), las bombas de las prensas y desmuneadora. En la fábrica de Rute (si bien ya funciona aún no está concluida,) moverá además la lavadora, el monta cargas de aceituna, las bombas de extracción de aceite, y las bombas para elevar agua.

Clarificación.—En Ronda en la fábrica del señor Palop y en Rute en la del Duque de Castro Enriquez, el aceite pasa de los pozuelos á un aparato clarificador compuesto de un depósito de plancha de hierro estañado interiormente y dividido en tres compartimentos. Este depósito va dentro de otro también de plancha de hierro que hace el oficio de baño maría. El agua de éste se calienta por medio de una serie de tubos agujereados por cuyos agujeros sale el vapor de agua que viene del generador de vapor de la máquina motora. El aceite está allí tres días á una temperatura no muy elevada por ejemplo de 30 á 35 grados y como cada día se llena uno de los compartimentos puede vaciarse uno diariamente. Así el aceite siendo muy fluido se depura pronto, y se evita que las heces estén mucho tiempo con el aceite y le comuniquen mal gusto, cosa que sucede si se clarifica á la temperatura que tiene el aceite en invierno (1).

Almacenaje.—El aceite pasa de los pozuelos ó del clarificador, si éste existe, á los depósitos para su almacenaje. En la Laguna los magníficos depósitos que hay en aquella hacienda son de mampostería, los cuales están sobre el nivel del piso. En otros puntos son metálicos: así se pueden ver en Córdoba, en Bailén, en Aguilar y en otros puntos y así estarán en Rute. Es muy conveniente que estos depósitos estén interiormente estañados. La forma más económica es la cilíndrica, con aros de hierro.

En muchas fábricas usan las tinajas, que son depósitos de barro cocido que van metidos en el terreno. Como que son difíciles de limpiar y algo engorrosa la extracción del aceite, poco á poco irán desapareciendo.

En la fábrica de Rute, se colocará en el almacén de aceite, una estufa á fin de que el aceite no pueda helarse durante los días muy fríos; así no se precipitará la margarina y el aceite estará siempre en buenas condiciones de conservación. De lo contrario una vez separada la margari-

(1) En algunos molinos antiguos logran algo parecido abrigando las tinajas con el orujo. Este se calienta puesto en montones y comunica este calor al aceite.

na y ocupando la parte inferior de los depósitos tarda mucho en volver á redisolverse en la oleína de modo que permanece en aquel estado aún á temperaturas muy superiores á la que motiva su cristalización siendo preciso, si se quiere lograr su pronta redisolución revolver á menudo la masa.

Residuos.—El orujo que sale de las prensas hidráulicas solo sirve para combustible, pues es muy poco nutritivo para darlo al ganado, ni puede emplearse para extraerle el aceite que contiene por medio del sulfuro de de carbono, porque es muy pobre. En el hogar de los generadores de vapor de las fábricas de aceite se quema el orujo gastándose solo una parte del que se produce. En la fábrica del Duque de Castro Enriquez de Rute gastan 15 fanegas de orujo por cada 100 fanegas de aceituna empleada en la fabricación del aceite.

El alpechín en muchísimos molinos no tiene aplicación, y no es porque no sirva, porque mezclado y fermentado con el estiercol de cuadra es un buen abono. Las alpechineras son unos depósitos en donde el alpechín que se acumula allí deposita las sustancias sólidas que contiene, y estas sirven como abono.

Este es á grandes rasgos el estado de la industria del aceite en Andalucía y principalmente en las provincias de Jaén y Córdoba que son las muy aceiteras. Es industria que tiene más importancia de lo que parece á primera vista, bastará para hacerse cargo de ello, el saber que solo en las fábricas de aceite de la provincia de Jaén hay 47 generadores de vapor, y 45 motores representando una fuerza nominal de 432 caballos, y además 35 caballos en los que dedican á las fábricas mixtas de aceite y harina. Solo un propietario el Marqués de la Laguna elabora de su cosecha particular por término medio al año 50 600 arrobas de aceite.

De estas fábricas las hay bien montadas, y es triste cosa que teniendo buen material no elaboren todos buenos aceites. La crisis actual creo que será favorable á la industria aceitera porque obligará á los agricultores y fabricantes á mejorar los sistemas de fabricación, elaborando bien, producirán buenos aceites, y así podrán competir con los extranjeros, se les abrirán nuevos mercados, los venderán á buen precio, y las haciendas que hoy dan poco, podrán llegar á ser otra vez la riqueza de Andalucía.

GUILLERMO J. DE GUILLEN GARCÍA.

Debido á la amabilidad de nuestro compañero señor Molinas, Perito mecánico del puerto de esta capital y Esperto mécano del *Bureau Veritas*, que nos lo ha facilitado, podemos publicar el trabajo que Mr. G. J. Mees, Ingeniero de la oficina técnico central del citado *Bureau*, redactó el pasado año con el modesto epígrafe *Nota sobre los ejes de las máquinas de triple expansión* y en el cual aparecen algunas observaciones importantes sobre la naturaleza de los esfuerzos que sufren los ejes y otros varios datos referentes á todos los tipos de máquinas de la clase referida, cualquiera que sea la organización ó agrupación de sus cilindros con referencia á los ángulos que entre sí forman los cigüeñales del eje de máquina.

El objetivo perseguido por Mr. Mees, no es otro que el de determinar una fórmula sencilla y de fácil aplicación á las citadas máquinas, á semejanza de las que se encuentran en el Reglamento del Veritas internacional y que permiten deducir el diámetro de los ejes y aún de las líneas generales de transmisión de estos, incluso el del propulsor, sin necesidad de proceder á determinar el valor de los momentos de rotación y de inercia de dichos órganos.

Es así que las fórmulas

$$D = K \sqrt[3]{2L + s + p}$$

para las máquinas ordinarias conjugadas y la

$$D = K \sqrt[3]{L(s \times p \times 1.05 S)}$$

para las *Compound*, comprendían todas las máquinas anteriores á las modernas de triple expansión.

En una y otra fórmula, que dan el diámetro en centímetros, las letras tienen la representación siguiente:

K = coeficiente, cuyos valores son: 0.196, 0.200, 0.205, 0.209, 0.212 y 0.213, según sean los ángulos entre cigüeñales: 90, 100, 110, 120, 130 y 135°.

L = radio en centímetros del correspondiente cigüeñal, común á los cilindros de la máquina.

s = Superficie en centímetros cuadrados del émbolo ordinario en las

máquinas conjugadas y del cilindro de alta presión en las *Compound*.

S = Superficie en centímetros cuadrados del émbolo de baja presión.

q = presión en kilogramos por centímetro cuadrado.

Tales son las fórmulas del Reglamento que han venido á completarse con otra aplicable á las de triple expansión, como podrá verse por el trabajo de referencia, que creemos leerán con interés nuestros lectores en la siguiente íntegra traducción.

NOTA SOBRE LOS EJES DE LAS MAQUINAS DE TRIPLE EXPANSIÓN

El objeto de este estudio es encontrar, para el Reglamento del *Bureau Veritas*, una forma para calcular el diámetro de los ejes de las máquinas de triple expansión.

En él se encontrará.

En el § 1.º Algunas observaciones generales sobre la naturaleza de los esfuerzos que los ejes han de sufrir.

En el § 2.º El método seguido para encontrar una fórmula aplicable á los ejes de casi todos los tipos de máquinas marítimas, y la aplicación numérica á los ejes con cigüeñales de hierro de las máquinas de triple expansión con tres cigüeñales á 120°. La fórmula deducida por este método es demasiado complicada para el Reglamento.

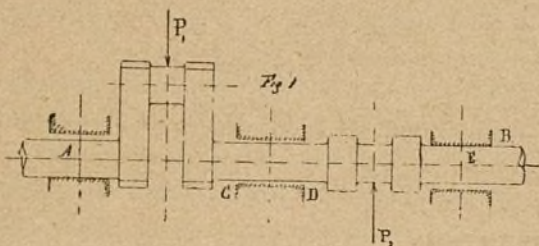
En el § 3.º Algunas fórmulas aproximativas más simples, y la elección de una fórmula para el Reglamento.

En el § 4.º Fórmulas para los ejes cigüeñales de otros tipos de máquinas de triple expansión, y para los ejes de tunel y hélice. Fórmulas para los ejes de acero.

§ 1.º

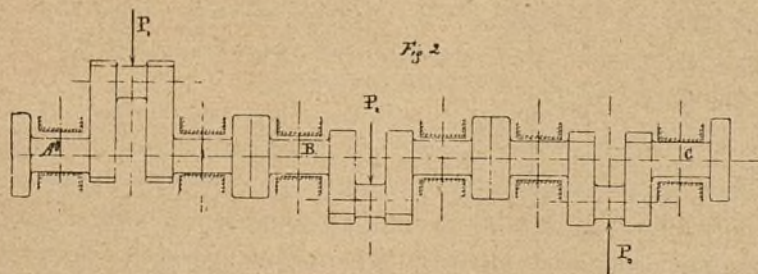
Es muy difícil calcular con exactitud los esfuerzos que los ejes de una máquina marítima ha de sufrir. Es probable que los mayores esfuerzos se presenten durante una tempestad cuando la máquina se dispara; pues la mayor parte de las averías se presentan despues de un temporal. Parece probable, que los choques y las vibraciones resultado del movimiento unas veces acelerado y otras retardado de todas las piezas unidas al eje, viniendo á obrar simultáneamente á la presión del vapor, enjendren esfuerzos superiores á los que resultan del régimen ordinario, y regular de la máquina. Es sobretodo, para el eje de cigüeñales que el cálculo es difícil, porque está sometido á la torsión al propio tiempo que á la

flexión. El eje asciende y desciende alternativamente en sus cojinetes, porque hay necesariamente una cierta huelga; y puede suceder que una extremidad esté levantada mientras que la otra apoye en su asiento. El eje se encuentra entonces por ejemplo, en la posición indicada por la fig. 1 que representa un caso muy sencillo, pues que no hay más que dos puntos de apoyo A B y dos fuerzas P_1 P_2 . El caso es menos sencillo si la holgura C D es muy pequeña, pues entonces el eje, doblándose un poco, tocará el cojinete, en el punto C . En este caso, el esfuerzo á que el eje está sometido dependerá de la holgura en C , que, ella misma depende



de la posición del cojinete superior en B , es decir, del cuidado con que el maquinista haya ajustado los cojinetes. En este caso sencillo se podrá admitir que el punto B sea bastante elevado para que el eje no toque al punto C . Este es el caso que podrá presentarse si un calentón del collarín E obliga afojar los tornillos de la tapeta del soporte E . La fig. 1.^a representa pues, el caso de un máximo.

Pero no se puede admitir este caso cuando hay por ejemplo, tres ci-

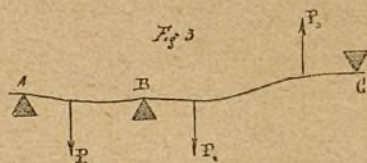


güeñales y seis collarines. La fig. 2.^a hace ver que entonces la holgura deberá ser mayor de lo que debe admitirse.

El eje apoyará entonces sobre más de dos puntos; supongamos, por ejemplo, tres puntos, A B C . El eje del árbol sufrirá entonces flexiones y contraflexiones, como lo indica la fig. 3.^a.

Si el eje fuese un cilindro recto, se podrán calcular los esfuerzos originados por estas flexiones. Pero para una pieza como un eje acodado,

la aplicación de la teoría de la resistencia de materiales conducirá á cálculos tan complicados, que no puede pensarse en llevarlo á cabo. Observamos solamente que es de primera importancia que los cojinetes de un



eje de cigüeñales estén bien alineados, y que la holgura sea tan pequeña, como el buen funcionamiento permita.

Es á causa de estas dificultades que es preciso procurar determinar el diámetro de los ejes cigüeñales por una fórmula fundada en el momento de torsión solamente, sin tener en cuenta las flexiones.

Por otra parte, este método es exacto para los ejes de tunel; verdad es que estos han de sufrir también una compresión causada por el empuje del hélice; pero el esfuerzo por unidad de sección es tan pequeña, que se le puede despreciar si la línea de ejes está rigurosamente nivelada.

Determinar el diámetro de todos los ejes según el momento de torsión solamente, es lo mismo que admitir que hay una cierta relación entre el diámetro de los ejes del túnel y el del eje de cigüeñales, independientemente de los esfuerzos de flexión.

Las reglas del *Veritas* y otras, suponen además que esta relación es la misma para todos los tipos de máquinas. La práctica parece indicar que el error que se comete, considerándolo de este modo, no es muy grande para una máquina bien construida y cuidadosamente conservada. Pero es claro que este método no dá garantía alguna contra las roturas causadas por una alineación incorrecta de los soportes.

Con el método que yo acabo de indicar, aún queda todavía una dificultad, esto es, evaluar la influencia del arranque de las máquinas; generalmente se suele salir del paso calculando los diámetros para las condiciones de marcha regular de la máquina tomando un coeficiente de seguridad muy grande. La exactitud de este método, bajo el punto de vista teórico, es á lo menos dudoso. En efecto, no es claro *à priori*, que los esfuerzos que no se calculen deben ser proporcionales á los calculados. Los pesos de diversos órganos tales como el émbolo, vástago, y traviesa de émbolo, barra de conección, etc., son en general relativamente más pequeñas para las máquinas de alta presión ó de pequeña expansión que para máquinas de baja presión ó de gran expansión; las fuerzas resultantes de la aceleración ó del retardo del movimiento de estas masas serán también más pequeñas. Por otra parte, en razón de la ligereza misma de estas

piezas, su velocidad variará más rápidamente bajo la presión del vapor, de manera que si el helizoide queda fuera del agua durante cierto tiempo, su alocamiento será más considerable, el peso del helizoide suponiéndole el mismo en ambos casos. Esta cuestión depende de varios datos, y para determinar su influencia será preciso hacer cálculos laboriosos para varias máquinas. Y sucederá que se encontrará entonces que, para un mismo tipo de máquina, la introducción de un gran coeficiente de seguridad es un promedio exacto para tener en cuenta los esfuerzos desconocidos.

Es también una simplificación que se introduce en un cálculo de los diámetros de los ejes. Así mismo durante la marcha regular de la máquina, es decir, cuando el buque está en agua en calma, le entran en juego esfuerzos causados por los rozamientos, y por los movimientos de masas que están unidas al eje. Dicho queda que se les desprecia, y que se les comprende también en el coeficiente de seguridad. Son desde luego menos importantes que todos los otros esfuerzos despreciados y originados por otras causas.

Se debe pues investigar, para el diámetro de los ejes, una fórmula que no dependa más que de las dimensiones de los cilindros, y de la presión del vapor.

Se vé por lo que precede cuánta aproximación es preciso alcanzar, me ha parecido útil entrar en estos debates para hacer resaltar bien.

Primero: que la aplicación de toda fórmula sencilla para el diámetro de los ejes de cigüeñales, no puede dar una garantía igual de seguridad para todos los ejes calculados según esta forma.

Segundo: que es asimismo imposible encontrar una fórmula que satisfaga esta condición, y que es inútil por consiguiente, de tratar de establecer fórmulas complicadas, cuyo uso sería penoso y sin utilidad.

§ 2.º

Puédese siempre comparar una máquina compuesta á una máquina simple que tiene la misma expansión total, y en la cual el volumen engendrado por el émbolo en cada revolución es igual al del engendrado por el émbolo mayor (ó los émbolos mayores si hubiese varios) de la máquina compuesta.

Si se ha hallado, mediante el indicador, la presión media útil para cada cilindro de una máquina compuesta, se encuentra la presión media de la máquina simple equivalente de la manera que vamos á indicar.

Supongamos, para fijar las ideas, que tengamos una máquina de triple expansión, cuyos cilindros tengan los volúmenes en las relaciones 1, 2'7 y 7'2 y que las presiones medias del diagrama sean respectivamente P_1 , P_2 y P_3 .

Entonces la presión media de la máquina simple será

$$p_m = \frac{p_1}{7.2} \times \frac{p_2}{2.67} \times p_3$$

2.67 siendo la relación de los volúmenes entre el cilindro grande y el cilindro intermediario.

En lo que diremos á continuación — p_m representará siempre esta presión media. Ella nos servirá para encontrar una fórmula para el diámetro de los ejes; solamente, que en lugar del verdadero valor de p_m , que no se conoce para una máquina no construida, será preciso conformarse con un valor aproximado.

Yo me sirvo para ello de la fórmula siguiente:

$$p_m = a (p \times b) \frac{1 \times \log. \text{ nat. } e}{e} c \dots \dots (1)$$

Deducida de la ley de Mariotte, introduciendo simplemente un coeficiente a .

En esta fórmula

p = presión en la caldera segun indicación del manómetro

a = una cantidad numérica, cuyo valor permanece constante á poca diferencia, para un mismo tipo de máquina y una misma expansión total. Para determinar a , yo he preparado la tabla I. Se vé que el valor medio de a es 0.677, prescindiendo de algunos casos que salen fuera de la práctica ordinaria. El valor máximo de a es 0.73, el valor mínimo 0.604; yo admitiré, para los cálculos que siguen, el valor medio. Si, en realidad el coeficiente es 0.73 para una máquina especial, el error es de 7 % á 8 %, es decir que los esfuerzos calculados serán de 7 á 8 % más débiles. La tabla I hace ver tambien, que a crece para las grandes expansiones (Ver las dos columnas números 21 y 25)

b = una constante determinada de manera que $P + b$ es la presión absoluta del vapor, cuando entra en el cilindro pequeño, es decir.

P_1 de la tabla I, más la presión atmosférica. La presión absoluta en la caldera siendo, en medidas métricas, $P + 1.03$ kg por centímetro cuadrado, la caída de presión $P - P_1$ entre la caldera y el cilindro pequeño en el momento de la entrada del vapor será

$$P - P_1 = P + 1.03 - (P + b) = (1.03 - b) \text{ kg. por } \text{cm}^2$$

y para las medidas inglesas

$$P + 14.7 - (P + b) = (14.7 - b) \text{ libras por pulgada cuadrada.}$$

Este descenso de presión no tiene el mismo valor en todas las má-

quinas. Depende de diversos detalles de construcción, y en particular de la velocidad del émbolo. La línea 9 de la tabla I da algunos valores de $P - P_1$. Término medio se puede tomar media atmósfera próximamente, lo que da por el sistema métrico.

$$1.03 - b = \frac{1.03}{2}, \quad b = 0.51 \quad \text{ó sea } 0.5$$

y para medidas inglesas

$$14.7 - b = \frac{14.7}{2}, \quad b = 7.3 \quad \text{ó sea } 7.$$

e = expansión total, sin tener en cuenta los huecos perjudiciales. Ver la línea 11 de la tabla I.

c = contra presión media sobre el émbolo grande, es decir, la contra presión teniendo en cuenta la compresión. Ver la línea 13 de la tabla I. Término medio se puede tomar $c = 4$ libras por pulgada cuadrada, que corresponden á 0.28 kg. por cm^2 .

En cuanto á e depende de la introducción en el cilindro pequeño. Se la puede suponer igual 0.75; una admisión más grande es rara, y si es más pequeña, el cálculo dará valores más grandes de lo que es menester.

Si se llama r la relación de los volúmenes engendrados por los cilindros mayor y menor, se tiene $e = \frac{4}{3} r$

Con los valores escogidos anteriormente para las constantes, p_m se convierte para las máquinas de triple expansión.

$$p_m = 0.677 (P + 0.5) \frac{1 + \log. \text{nat. } \frac{4}{3} r}{\frac{4}{3} r} - 0.28 = 0.508 (P + 0.5) \frac{1 + 0.2877 + \log. \text{nat. } r}{r} - 0.28$$

ó aproximativamente.

$$p_m = (P + 0.5) \frac{1.3 + \log. \text{nat. } r}{2 r} - 0.28. \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

en medidas métricas

Y en medidas inglesas (°)

$$p_m = (P + 7) \frac{1.3 + \log. \text{nat. } r}{2 r} - 4. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2 a)$$

(*) Estas fórmulas, ó en general la fórmula (1) permiten evaluar la fuerza indicada de una máquina proyectada, para un cierto número de revoluciones.

Para simplificar el cálculo, puede utilizarse la tabla siguiente que contiene el valor de.

$$f = \frac{1.3 + \log. \text{ nat. } r}{2 r}$$

para algunos valores de r . Si, para una máquina dada, r viene comprendido entre dos números de la tabla, se podrá tomar para f el más pequeño de los dos valores entre los cuales venga comprendido. El error máximo no es más que de 1.3 p. %. Esta simplificación ha sido introducida en los cálculos subsiguientes:

TABLA II.

$$\text{Valor de } f = \frac{1.3 + \log. \text{ nat. } r}{2 r}$$

r	f	r	f	r	f	r	f
6.0	0.258	6.6	0.241	7.2	0.227	7.8	0.215
6.1	0.255	6.7	0.239	7.3	0.225	7.9	0.213
6.2	0.252	6.8	0.237	7.4	0.223	8.0	0.211
6.3	0.249	6.9	0.234	7.5	0.221		
6.4	0.246	7.0	0.232	7.6	0.219		
6.5	0.244	7.1	0.230	7.7	0.217		

El valor de p_m deducido de las expresiones (2) ó (2 a) vá á servirnos para determinar el diámetro de los ejes.

Sean:

n el número de cilindros grandes.

D el diámetro de estos cilindros en centímetros.

L la carrera de sus émbolos en centímetros.

El trabajo producido por revolución, será, en kilográmetros

$$\frac{N \times \frac{1}{4} \pi D^2 p_m \times 2 L}{100} \dots \dots \dots (3)$$

suponiendo la máquina de doble efecto.

El mismo trabajo se trasmite también por el eje al cigüeñal á cada revolución (se desprecian los rozamientos y otras pérdidas). El momento de torsión variará de uno á otro instante; habrá un valor máximo M_a y un valor mínimo M_i ; pero se puede encontrar un momento medio M , que,

siendo constante, producirá el mismo trabajo por revolución. Para encontrar M bastará poner que el trabajo.

$$M \times 2 \pi \dots \dots \dots (4)$$

igual al trabajo (3), M dado en kilogrametros.

Por otra parte, los momentos de torsión producirán un esfuerzo en el eje según la fórmula conocida para los cuerpos cilindricos

$$\text{Esfuerzo} = \frac{\text{Momento de las fuerzas} \times \frac{1}{2} d}{\frac{1}{32} \pi d^4}$$

en donde d = diámetro del eje

Este esfuerzo variará pues, de

$$T_{\max} = \frac{16 M_a}{\pi d^3} \quad \text{á} \quad T_{\min} = \frac{16 M_1}{\pi d^3}$$

y el esfuerzo correspondiente al momento medio M será:

$$T = \frac{16 M}{\pi d^3}$$

De aquí en adelante yo llamaré á este esfuerzo medio T , el *esfuerzo medio de torsión*.

Para espresarse T en kilogramos por m^2 es preciso poner

$$T = \frac{16000 M}{\pi d^3} \dots \dots \dots (4)$$

Si d está dada en milímetros y M en kilogrametros. Introduciendo este valor de T en (4) resulta: trabajo por revolución = $\frac{\pi d^3 T}{16.000} \times 2\pi$ é igualando esta espresión á (3) se tiene

$$\frac{n \times \frac{\pi}{4} D^2 p_m \times 2L}{100} = \frac{\pi d^3 T \times 2\pi}{16000}, \text{ de donde } d^3 = \frac{40 n D^2 L p_m}{\pi T}$$

ó sea

$$d^3 = 12.75 \frac{n D^2 L p_m}{T} \dots \dots \dots (5)$$

Para las medidas inglesas se encuentra:

$$d^3 = 1.275 \frac{n D^2 L p_m}{T} \dots \dots \dots (5 a)$$



si d , D y L están dadas en pulgadas y p_m y T en libras por pulgada cuadrada (*)

Esta fórmula para el diámetro del eje es general en todo caso; y puede servir para máquinas simples, máquinas compuestas de dos cilindros, de tres cilindros ($n = 2$) para todos los tipos de máquinas de triple y cuádruple expansión, etc., etc., Solamente, en todos estos casos, T tendrá un valor diferente, y el coeficiente a de p_m (ver (1)) varía también un poco para los diversos tipos de máquinas. Es preciso hacer excepción para los cigüeñales que trabajan en falso, en que los momentos de flexión podrán ser más importantes que los momentos de torsión; en cuanto el esfuerzo T , deberá depender según las experiencias de *Wöhler*, no solamente del momento máximo M_a pero sí que también del momento mínimo M_i , si se pudieran calcular los dos. Yo recordaré aquí la ley que *Wöhler* ha establecido: «La rotura de los materiales se puede producir por oscilaciones de esfuerzos repetidos varias veces, aún cuando estos esfuerzos sean inferiores al esfuerzo absoluto de rotura. Lo que determina la rotura, es la diferencia entre los esfuerzos que limitan las oscilaciones.

»El valor absoluto de los esfuerzos límites, influye solamente en que, »para un esfuerzo más grande, las diferencias que causan la rotura son »más pequeñas».

Como ejemplo, repetiré aquí una de las experiencias de *Wöhler* con barras cortadas de ejes, en acero fundido de Krupp. Una de estas barras fué torcida siempre en el mismo sentido y tomando su posición inicial, de suerte que el esfuerzo varió entre cero y un cierto valor máximo; la otra fué torcida alternativamente en un sentido y en el contrario, de manera que los esfuerzos en las dos posiciones extremas fueron los mismos, pero en sentido contrario.

Se continuará.

(*) Si se llama F la fuerza indicada en caballos vapor, de 75 kilográmetros por segundo, N el número de revoluciones, se tiene

$$F = \frac{n \times \frac{\pi}{3} D^3 p_m \times 2 L N}{60 \times 75 \times 100}, \text{ pues } \frac{n \frac{\pi}{4} D^3 p_m \times 2 L}{100} = \frac{60 \times 75 F}{N} \text{ otra expresión para. . . (3)}$$

y dará

$$\left. \begin{aligned} d^3 &= \frac{F}{N T} \times \frac{16000 \times 60 \times 75}{2 \pi^3} = \frac{36000000}{\pi^3} \frac{F}{N T} = 3648000 \frac{F}{N T} \\ \text{ó en medidas inglesas} \end{aligned} \right\} \dots \dots (5b)$$

$$d^3 = 321000 \frac{F}{N T}$$

F siendo dada en este caso en caballos vapor de 33000 libras — pies por minuto.

Las fórmulas (5 y 5 a) permiten calcular T para todas las máquinas en que se conoce el diámetro del eje y los diagramas del indicador; las fórmulas (5 b) para aquellas en que se conoce el diámetro del eje; la fuerza indicada y el número de revoluciones. Es decir que se puede encontrar T para cada tipo de máquina y prácticamente. Por esto es que he introducido el coeficiente T .

CONSTRUCCIONES RURALES ⁽¹⁾.

MEJORAS DE QUE SON SUSCEPTIBLES LAS QUE ACTUALMENTE EXISTEN Y CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LAS DEPENDENCIAS DE LOS EDIFICIOS QUE EN EL CAMPO SE LEVANTAN, TANTO SEPARADAMENTE CONSIDERADAS, COMO FORMANDO PARTE DE UN PLÁN GENERAL.

(Continuación)

Administración y Taller.—En una fábrica de cierta importancia es necesario un taller *G*, que situamos dentro del patio, si bien en la fábrica de Alcañíz, tanto el taller como las oficinas y habitaciones del administrador están á continuación del cuerpo de edificio *B*, el taller en un lado, y estas últimas dependencias en el otro. En nuestro proyecto las suponemos establecidas en un piso que fácilmente puede construirse sobre dicha cuadra *B*.

FABRICAS DE ACEITES DE SEMILLAS

La fabricación del aceite de semillas tiene gran importancia, sobre todo en los Estados Unidos de América donde hay fábricas para emplear la del algodón en cuya instalación se ha invertido millón y medio de pesetas, pudiendo consumir diariamente 120 toneladas de primeras materias de las que resultan 4 560 galones de aceite ó sean 90 barriles, más 40 toneladas de pasta como residuo que sirve para combustible ó para la alimentación, especialmente del ganado vacuno destinado á la producción de la leche.

Los aceites de algodón se emplean para falsificar los de oliva y hasta sustituyen á estos como comestible en algunas regiones del continente europeo entre las gentes pobres, para falsificar jabones y para la confección de toda clase de engrases de maquinaria.

El aceite de cacahuete se fabrica especialmente en la región valenciana; y en Barcelona mismo tenemos fábricas de aceite de semillas que trabajan en gran escala, empleando la del lino, colza, sésamo, ricino y cáñamo.

La instalación de una fábrica de aceites de semillas es análoga á las de aceites de oliva. Cuando no se trabaja en grande escala, un solo local, el de la maquinaria y aparatos señalados con la letra *B* en la figura anterior, es suficiente en la fábrica propiamente dicha, que en este caso quedaría reducida á un simple molino destinado á practicar la elaboración por cuenta de los cosecheros.

Así están establecidas las fábricas ó molinos de aceite de cacahuete en en Valencia en que hasta la máquina de vapor tienen instalada en la misma sala donde está el molino y las prensas, y solo el generador en un local contiguo.

Almacenado. Tiene lugar á granel ó en sacos, en grandes salas como el local *A* en las fábricas de aceite de oliva y en los pisos superiores, de

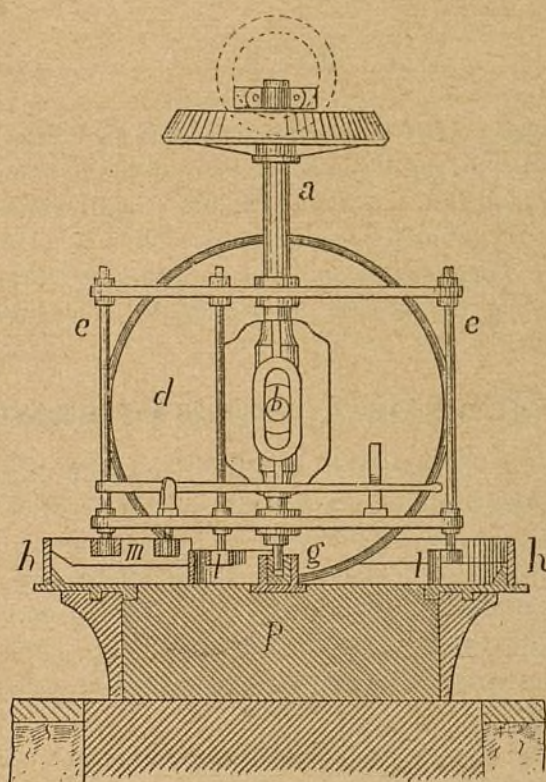


FIG. 51

la suficiente capacidad, atendiendo que estas fábricas trabajan noche y día la mayor parte del año. Además si las semillas han estado algunos meses almacenadas, el aceite contendrá menor cantidad de sustancias extrañas, y por lo tanto será de mejor calidad.

Molienda. Las semillas tienen una composición bastante variable, formando parte de sus principios constitutivos el agua en un 6 ó 7 por ciento; el aceite y resinas en la proporción de 36 por ciento en las de colza y en las de lino, conteniendo algunas variedades de esta última solamente 28, al paso que en algunas otras semillas llega á 41 por ciento. La proporción de las materias albuminoideas varía entre 16 y 25, conteniendo también goma, azúcar, celulosa, y sustancias minerales. La goma y el azúcar son materias solubles en el agua; el aceite y resinas se disuelven en el eter, y están contenidos principalmente en el embrión de las semillas, alguna cantidad en el endospermo, y una pequeña parte en el epispermo, en el interior de sus células.

Para dejar el aceite en libertad es necesario, por lo tanto, someter las semillas á grandes presiones en molinos de piedras verticales de 4 ó 5 to-

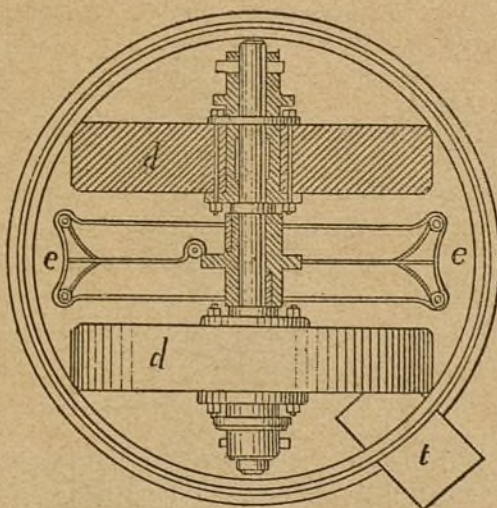


FIG. 95.

neladas de peso figs. 94 y 95, que giran con una velocidad de 10 ó 12 vueltas por minuto.

En algunas fábricas, antes de someter las semillas á la acción de las piedras de los molinos, las trituran en máquinas apropiadas que suelen variar mucho de construcción, pero que esencialmente constan de dos cilindros, en cuya línea de contacto deja caer paulatinamente las semillas una tolva colocada encima. Los cilindros compresores tienen igual velocidad y diferente diámetro, pero también puede ser al revés.

Los molinos constan de una piedra horizontal de granito *p*, con un aro alrededor *h h*. En medio se establece un árbol vertical *a*, sostenido por una grapaldina *g*, estando dicho árbol atravesado por otro horizontal *b*

en que están montadas dos piedras verticales *d d*, que, en virtud de sus dos movimientos de rotación y de deslizamiento sobre la piedra vertical, producen la destrucción completa de las células en que está contenido el aceite, siendo á dichos dos movimientos debida la eficacia de esta clase de molinos.

Un aparato *e e* arrastrado por el arbol vertical recoge la masa, llevándola debajo de las piedras por medio de las piezas *l l*, entre tanto otra pieza *m* sostenida por el mismo arbol y que puede levantarse ó bajarse á voluntad con la palanca *n* la conduce, estando suficientemente molida, á la tolva *t*, para lo que solo suelen emplearse unos 25 minutos en cada carga.

Prensado. En todas estas fábricas, antes de someter la pasta á la acción de potentes prensas hidráulicas, se la hace pasar por un aparato en

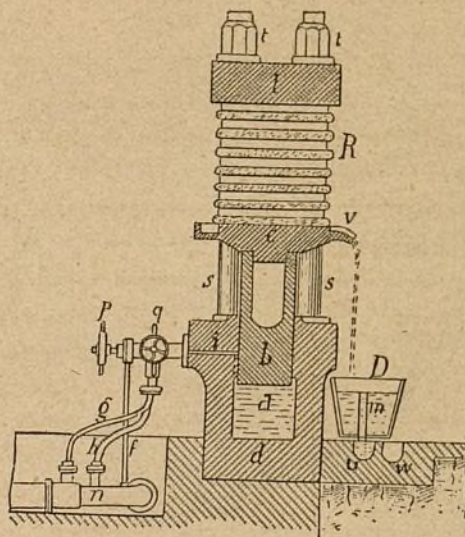


FIG. 96

que, sometiéndose á una ligera presión, se le da la forma de un prisma de un peso determinado.

Antes de llevar la pasta á este aparato en que se le dá la forma de prisma, cuando los aceites no han de ser finos, se la hace pasar por otro aparato en que se la espone á un calor moderado, que, no llegue á 80°, con lo cual aumenta la cantidad de aceite que se extrae por efecto de contener este algunas sustancias solamente solubles en caliente.

Para obtener aceites finos, á fin de mezclarlos con los aceites de oliva, comestibles, así como para la fabricación de aceites de perfumería como es el de almendras dulces y otros, las semillas se han de prensar siempre

en frío, sometiéndolos después á una segunda presión, para lo cual se desmuelcan las tortas y calienta la pasta, antes de darle la forma de prismas, según se ha dicho ya que se practicaba para la primera presión.

En algunas fábricas por medio de un aparato único se calienta la pasta y se le dá la forma de prisma al salir de él; en otros establecimientos hay un aparato para cada operación, cuya disposición exige mayor gasto de mano de obra.

Los aparatos para la calefacción de la pasta primeramente consistían en calderas comunes á fuego directo: hoy funcionan por medio del vapor, que llega á un doble fondo, debiendo al mismo tiempo estar provistos de un agitador para tener la masa en continuo movimiento.

Así preparada la pasta y envueltos los prismas en un lienzo, que deje fácilmente paso al aceite, se somete á la acción de prensas hidráulicas de gran potencia, alcanzando algunas veces una presión de 500 ó más atmósferas, que recibe, de un juego de bombas de diferente diámetro movidas mecánicamente, fig. 96 (1)

Por el conducto *i* llega el agua que, acumulándose en la capacidad *a*, va levantando el pistón *b*. Primeramente se hace funcionar la bomba de mayor diámetro hasta alcanzar una presión de 100 atmósferas, llegando el agua por el tubo *g*. Por el otro tubo *h* llega el agua de la bomba de alta presión que suele tener 30 milímetros de diámetro en su pistón.

El aceite vá cayendo por la canal *v* en el recipiente *D* en cuyo centro hay un tubo *m* por cuya parte superior vá derramándose el aceite á la canal *u*. Trasladando un poco el recipiente *D* se consigue que el líquido se derrame en otra canal *w* para el caso en que se fabriquen aceites de más de una clase, que es lo general, debiendo recogerse en depósitos diferentes. En el fondo del recipiente *D* van reuniéndose las materias pesadas.

Las tortas ó residuos que se obtienen de algunas semillas tienen mu-

(1) Por más que ésta sea una presión á que pocas veces se ha llegado hasta ahora en la industria, á ser una realidad las noticias que vemos en la *Gaceta industrial* de Madrid del 10 de Diciembre de 1887 referentes al motor etérico inventado por Keeley, de los Estados Unidos, no debería tenerse si no como un hecho de los más ordinarios. No es fácil darse una idea siquiera aproximada de lo que será el motor *Keeley* por las descripciones que de él hacen las revistas científicas. Según afirman dichas revistas en los ensayos que con él se han verificado se llevan gastados ya más de 200000 dollars. El aparato mide solamente un metro de altura y pesa 75 kilogramos: con él en 18 minutos se abrió un pozo de 6^m de profundidad y 1^m 50 de diámetro todo en roca cuarzosa. El medio activo es en dicho motor el *vapor etérico ó fuerza interatómica* desarrollada por unas baterías de elementos vibratorios contenidos en una cajita de metal, los cuales se ponen en movimiento por un arco de violín, quedando el receptáculo invadido por un fluido cuya presión no baja de 20.000 libras por pulgada cuadrada ó sea 1.360 kgs por centímetro cuadrado. ¡Qué serán con semejante máquina los ferrocarriles del porvenir!

cho aprecio como alimento del ganado. En este caso no hay inconveniente que se dejen con un 10 por ciento de aceite, y á veces hasta la fabricación no tiene por objeto principal el aceite sino las tortas, considerándose aquel como un residuo. La composición de las tortas suele ser: 8 á 14 por ciento de agua, 5 á 14 de aceite, 25 á 40 de sustancias albuminoideas, 5 á 12 de ceniza y 2 á 6 de azoe.

Clarificación y almacenado. Por medio del prensado, no solamente se separa el aceite de la pasta, sino que pasan al mismo tiempo con el líquido una gran parte de materias líquidas y de las solubles en el agua, como son el azúcar, goma, albúmina, etc., á las que es debido el aspecto lechoso y turbio que tienen los aceites recién extraídos. Cuanto más seca sea la semilla, ménos principios estraños tendrá el aceite, y bajo éste punto de vista es también conveniente la calefacción de la pasta antes del prensado, según se ha recomendado. No obstante si no se ponía mucho cuidado en esta última operación, dejando elevar la temperatura del aparato más de lo conveniente, contendría el aceite mayor cantidad de sustancias estrañas de un gusto característico, sobre todo empireumático.

Las sustancias estrañas, además de perjudicar las buenas cualidades del aceite, se oponen á su conservación, y por más que por el reposo se depositan en gran parte en el fondo de las vasijas, este medio de clarificación no suele ser suficiente, aun cuando estén destinados para el alumbrado, por la gran cantidad de residuos carbonosos de difícil combustión que dejan. Por esta razón todos los aceites que han de servir para la combustión se tratan con ácido sulfúrico en la proporción de $\frac{1}{4}$ á $\frac{1}{2}$ por ciento del aceite, mezclándolo todo íntimamente, habiendo previamente elevado su temperatura á unos 60° á cuyo efecto los aparatos suelen tener doble fondo para recipiente de vapor. El aceite toma así un color moreno, quedando al poco tiempo completamente limpio por haberse depositado las impurezas en el fondo de las vasijas.

Para completar la clarificación, en otros recipientes provistos de agitador se trata el aceite con $\frac{1}{3}$ de su volumen de agua caliente y 5 por ciento de sal marina dejando, luego reposar á fin de que se separen los dos líquidos que se podrán extraer separadamente de las vasijas por medio de canillas colocadas á la altura conveniente. Generalmente se someten estos aceites además á una filtración al través de una capa de algodón, de arena, serrín, etc., empleándose igualmente sacos de fieltro, carbón vegetal en polvo, conviniendo mezclar en todas estas sustancias marmol pulverizado que completará la neutralización. También se ha empleado el tanino, pequeñas cantidades de legía cáustica á fin de que el jabón que así se forma arrastre al fondo las impurezas.

En un almacén destinado á la conservación de aceites de semillas deberemos tener dos locales, uno con los aparatos destinados á las manipu-

lacion
en que

Fabr
ci
au

La i
milia d
sobre t
valor q
jas y li
tado s
precios
tarios s
seemos
en arm

Los
ranjos s
que tan
aparte
dos frut
portaci
sumido

La u
esencia
según e
huertas
ba y otr
ranjos,
har com
frances
que en
nada ma
dustria
con tela
maría y
se coloc

El m
antiquis
siendo a
las de ja

laciones de clarificación y otro donde estarán los depósitos, zafras, etc., en que se vayan recojiendo los productos para la venta.

Fabricación del agua de azahar, ácido cítrico y esencias de plantas pertenecientes á la familia de las aurantiáceas.

La industria de la utilización de los productos de las plantas de la familia de las aurantiáceas ofrece en nuestro país una gran importancia, sobre todo en las provincias de Levante y del Mediodía; esto aparte del valor que representa para dichas provincias la exportación de las naranjas y limones, en sus diferentes variedades, que algunos años han importado sumas considerables. Italia puede hacernos competencia en esa preciosa mercancía, por cuyo motivo no deben dormirse nuestros propietarios sin esperar sacar mejor partido en las ventajas agrícolas que poseemos, á fin de que los demás pueblos que también disponen de un clima en armonía con las exigencias de dicha planta no se nos adelanten.

Los productos industriales que pueden sacarse de los limoneros y naranjos son la esencia encerrada en la cáscara ó epicarpio del fruto y la que también está contenida en sus hojas y en los pétalos de sus flores, aparte del ácido cítrico á cuya fabricación podrían destinarse los referidos frutos en años en que no fueran debidamente apreciados para su exportación á Francia y á Inglaterra, que son los principales mercados consumidores.

La utilización de los pétalos de las flores para la extracción de la esencia de azahar es una industria susceptible de gran incremento según es fácil comprender visitando durante la primavera las fértiles huertas de Valencia y Murcia, así como las pintorescas sierras de Córdoba y otras regiones de Andalucía, donde pueden verse al pié de los naranjos, bergamotos, cidros, toronjos y limoneros sábanas de flores de azahar completamente abandonadas y que tanto apreciarían los ingleses y franceses para fabricar productos que venden á fabulosos precios, pero que en nuestro país apenas si utiliza algún farmacéutico. Sin embargo, nada más sencillo y de poco coste que el moviliario exigido por esta industria reducido principalmente á unos cuantos bastidores de madera con tela metálica, una pequeña prensa y dos alambiques, uno de baño maría y otro para producir vapor que vá á parar á un recipiente donde se colocan las flores, si se trata de fabricar agua de azahar.

El método que vamos á describir para extraer la esencia de azahar es antiquísimo y se conoce con el nombre de procedimiento por *maceración*, siendo aplicable á todas las esencias fugaces de las flores, tales como las de jazmín, rosa, heliotropo, etc. Se reduce dicho método á disponer

una serie de bastidores de madera de 0^m 50 de lado, en cada uno de los cuales se adapta una tela metálica, sobre la que se tienden mantas de algodón empapadas en buen aceite de olivas, alternando con capas de azahar. Los bastidores así cargados se colocan unos encima de otros, hasta formar una pila de 70 á 80 centímetros de altura.

Al cabo de 30 á 48 horas se renuevan las capas de flores, continuando estas renovaciones hasta que el aceite de olivas de las mantas de algodón quede saturado de la esencia. Entonces, si queremos obtener el aceite aromatizado, se hace preciso someter á una fuerte presión en la prensa llamada de perfumería las mantas de algodón. Si deseamos obtener la disolución alcohólica de la esencia, bastará introducir las mantas dentro de la caldera del alambique de baño maría con la suficiente cantidad de espíritu de vino refinado de unos 36° Cr. El alcohol se ampara de la esencia que arrastra consigo, quedando en la caldera el aceite de olivas. Operando así se obtiene un espíritu cargado de esencia que algunos perfumistas venden con el nombre de *esencia*.

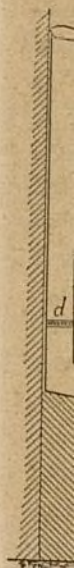
Para lograr el verdadero perfume ó extracto de las esencias es necesario recurrir el método de Millón. Consiste este método en poner las flores en maceración con eter, renovándose este hasta conseguir el agotamiento total de la esencia, destilando suavemente la disolución en baño maría, en cual operación se recoge el eter para servir otra vez, y la esencia queda en el recipiente del alambique, del cual se extrae para verterla en recipientes de porcelana de mucha superficie, á fin de que resulte una capa muy delgada. Sometidos estos recipientes á una temperatura suave por el intermedio de la arena calentando en cápsulas sobre un hornillo, se separan las últimas porciones de eter, quedando un producto suficientemente puro. Este producto ó perfume es inalterable al aire, pudiendo conservarse durante muchos años, aun en frascos destapados, disolviéndose fácilmente en los aceites fijos, grasas y espíritus que aromatiza con su fragancia y olor.

Otro producto que puede fabricarse con las flores de las plantas antes citadas es el *agua de azahar* ó agua naf, para cuya operación se necesita disponer de un alambique montado según indica la fig. 97 que á la escala de 6 de 0,025 por metro puede producir diariamente unos 700 litros del producto de que se trata.

A Es una alambique de cobre, que sirve unicamente para la producción de vapor á una presión de una atmósfera, poco más ó menos. A este fin lleva su manómetro, para mayor seguridad, tubo de vidrio indicador de nivel, grifo para vaciarlo cuando convenga y tubo de alimentación, debiendo llenarle de agua dos veces al dia. El capitel *c* del alambique conviene que sea de grandes dimensiones por servir de cámara de vapor.

R Es el recipiente en cuyo interior va el cesto ó cilindro donde se

pon
pen
cual
dose
E
cipi



en qu
para
fecto

De
tres m
retro
rectif
ducto

La
tros p
naran

pone la flor, con agujeros en el fondo y en todo su contorno, á fin de que penetre en él el vapor que llega de la caldera por el tubo *n*.

S Serpentin bañado por agua fría, que entra por *r* y sale por *s*, en el cual se condensan los vapores del agua cargada de la esencia, recibiendo esta en grandes botellas ó bombonas.

Esta es la instalación que mejores resultados dá. Algunas veces el recipiente donde se coloca la flor se ha instalado dentro del alambique *A*

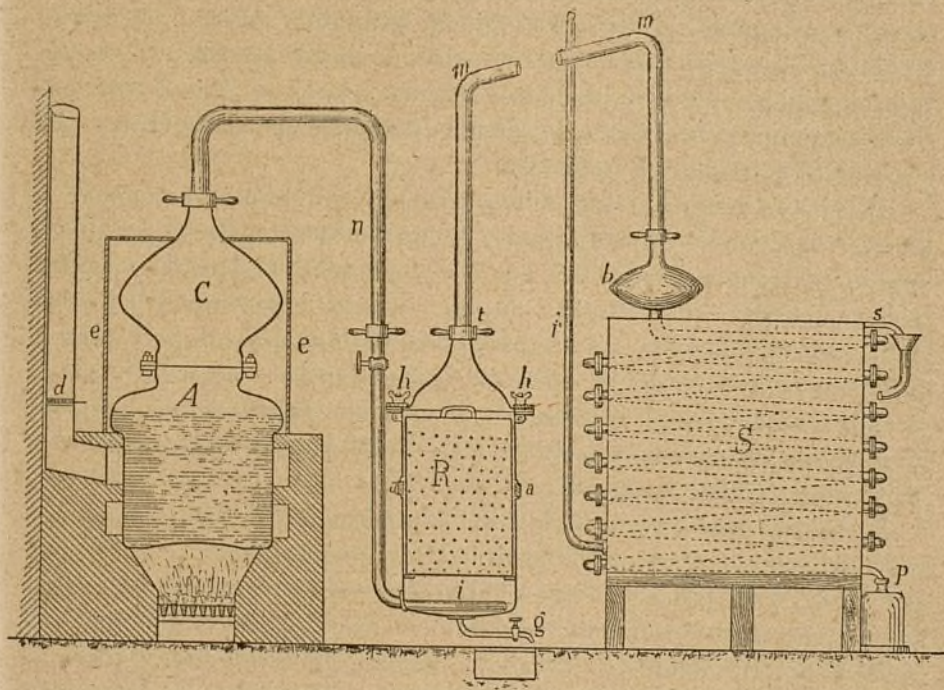


FIG. 97

en que se produce el vapor, pero en este caso queda muy poca capacidad para el agua, lo cual es un gran inconveniente, y el producto tiene el defecto de ser más ó menos empireumático.

Debemos advertir que es muy conveniente dar al tubo *m n*, dos ó tres metros de longitud y alguna inclinación hacia el recipiente para el retroceso de los primeros vapores condensados, operando así una ligera rectificación. La purga *g* sirve para dar salida á cierta cantidad de productos empireumáticos que siempre se forman.

La cantidad de agua de azahar que se obtiene suele ser de unos 20 litros por 10 kg. de flor procedente de naranjo agrio: si la flor procede de naranjo dulce rinde menos.

Todas estas aguas aromáticas mejoran mucho con el tiempo, desapareciendo al cabo de un año el olor empireumático, cuando resultan con semejante defecto de fabricación.

La extracción del ácido cítrico contenido en el pericarpio de los limones puede también dar origen en algunos casos á una industria agrícola de seguros rendimientos, atendidas las aplicaciones industriales que hoy tiene dicho ácido, como es la fabricación de limonadas refrescantes, en la composición de polvos refrescantes formados de 500 gramos de azúcar y 16 ácido con algunas gotas de esencia de limón, etc., etc. En las tintorerías se emplea para preparar el rojo de cártamo y disolver el estaño, en los blanqueos para quitar las manchas de hierro que alguna vez llevan los tejidos, siendo también importantes los usos á que se destinan en la medicina y en la farmacia. Es muy poco además el mobiliario que por otra parte exige esta industria.

La primera operación que es necesario practicar consiste en tomar los limones, bergamotas, toronjas, etc., y una vez despojados de la corteza (que se utilizará para extraer la esencia), separadas las semillas ó pepitas, se despachurren con el auxilio de dos cilindros horizontales colocados en el fondo de una tolva, los que giran tangencialmente con movimientos encontrados. Esta pulpa, en unión del zumo escurrido, se recibe en cubas; de aquí se toma con un cucharón, colocándola dentro de sacos de tela, los que á su vez se ponen sobre el plato de la prensa procediendo acto continuo á efectuar la presión.

El líquido opaco así obtenido está compuesto principalmente de una gran cantidad de agua, ácido cítrico, algo de ácido málico y de azúcar. albúmina, mucilago y principios extractivos. Se le depura por fermentación, para lo cual conviene exponerlo en habitaciones templadas y al contacto del aire dentro de cubas de madera, depositándose durante la fermentación multitud de sustancias sólidas, hasta quedar trasparente y límpido. Entonces se decanta para separar las *heces*. Hay industriales que lo clarifican hirviéndole despues de adicionar claras de huevo batidas, en cuyo caso terminan por una filtración á través de mangas de tela; pero este método resulta algo más caro.

De todos modos, una vez brillante y defecado el mosto, se le neutraliza con creta ó mármol en polvo hasta que cesa toda efervescencia. Al final de la operación se le adiciona una pequeña cantidad de agua de cal, hasta que el líquido no enrojezca el papel azul de tornasol, pues de otro modo perderíamos parte del ácido cítrico, que quedaría bajo la forma de citrato ácido soluble. El neutro se precipita totalmente, y entonces se recoge sobre unos lienzos, donde se lava con agua caliente hasta que estas salen incoloras é insípidas.

En la práctica suele emplearse una parte de creta para neutralizar 16 de zumo, más ó menos según la mayor ó menor acidez de éste.

El citrato cálcico bien lavado se descompone por el ácido sulfúrico (aceite de vitriolo) diluido en seis veces su peso de agua, y la cantidad del ácido concentrado que se emplee deberá ser próximamente la misma que la de la creta gastada en neutralizar el zumo.

La operación se efectúa dentro de vasijas de plomo, agitando bien de vez en cuando durante ocho ó diez días. Fórmase en este caso sulfato cálcico insoluble; quedando libre y disuelto en el agua el ácido cítrico. Entonces se deja reposar para que sedimente el sulfato cálcico, decantando y colando la parte clara por un lienzo. El sedimento se lava repetidas veces para separar las últimas porciones de ácido, y estas aguas se reúnen, después de coladas por el mismo lienzo, con las restantes.

Acto continuo se concentran por el calor hasta que marquen unos 25° Beaumé, con lo cual se consigue precipitar las últimas porciones de sulfato cálcico que siempre llevan en disolución. Se cuele nuevamente el líquido y se procede á una segunda evaporación al baño maría, hasta que acuse 40 del mismo areómetro. Entonces se vierte en recipientes cristalizadores colocados en estufas calentadas á 50°, donde, mediante el reposo, cristaliza el ácido cítrico.

Obtenido de este modo está muy lejos de ser puro, pues que, á más de cierto color, encierra pequeñas porciones de sales de cal. Se purifica disolviendo los cristales y tratando el líquido por el carbón animal (carbón que necesita estar también depurado por el ácido clorohídrico), concentrado y cristalizando nuevamente. Las aguas madres pueden dar por evaporación nuevos cristales; pero si á causa de su viscosidad se negaran á cristalizar, entonces será preciso tratarlas por la creta, recojer el citrato de cal y descomponerle por el ácido sulfúrico con las mismas precauciones aconsejadas para el tratamiento del zumo natural.

El eminente químico industrial Federico Kuhlmann hace tiempo propuso sustituir la creta por el carbonato barítico, para neutralizar el zumo del limón, sustancia que produce mejores resultados: primero, porque el citrato de barita formado es ménos soluble que el de cal; segundo, porque al descomponerle por el ácido sulfúrico, el sulfato barítico que se origina es también ménos soluble que el de cal, no quedando ni la más ligera dosis de él en disolución, como acontece con esta última sal; tercero, porque el ácido cítrico cristaliza mejor, y cuarto, porque resulta mucho más puro.

Por término medio, 200 limones de tamaño regular producen 4'5 litros de zumo; y 100 kilos de éste 5'5 de ácido cristalizado.

En las cercanías de Mesina (Italia) extraen el zumo de los limones, operación que comienza en diciembre y termina en marzo, por ser ésta la época en que encierran mayor cantidad de jugo; y después de clarificado por fermentación lo expiden en toneles á Inglaterra y Francia, donde preparan el ácido cítrico.

Este zumo puede conservarse perfectamente adicionándole un 10 por 100 de buen espíritu de vino, que precipita la albúmina y el mucílago, impidiendo su alteración. Así conservado, se destina á la preparación de excelentes limonadas.

LECHERÍAS

Se dá el nombre de *lechería* al local donde en las explotaciones agrícolas se deposita la leche para llevarla después á los puntos de venta ó extraer de ella el queso y la manteca. Esta dependencia, solamente necesaria en los países donde abunden los pastos, suele disponerse de dife-

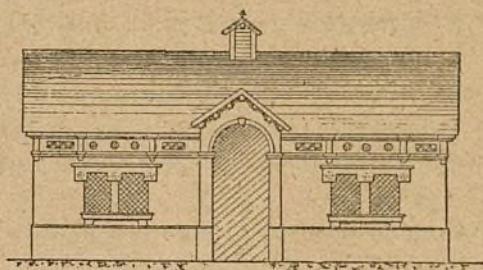


FIG. 98

rente manera, según el producto que de preferencia se desee obtener, á cuyo fin son necesarios aparatos y manipulaciones diferentes en locales apropiados.

Disposición.—El local destinado para la conservación de la leche es el

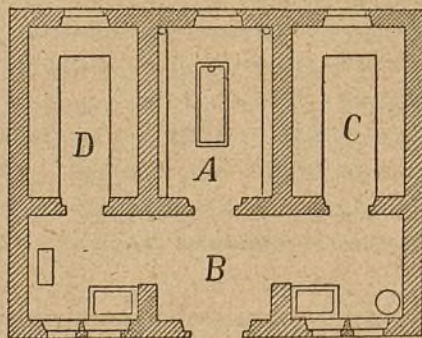


FIG. 99

que propiamente debería llamarse *lechería*, y es el único que existe cuando no se fabrican los demás productos, queso y manteca. En medio de esta dependencia *A*, figs. 98 y 99, se establece una mesa de marmol ó

madera recubierta de una plancha de plomo de 0^m50 á 0^m60 de ancho y cuya longitud es variable según los casos: su altura suele ser de 0^m80. Para facilitar el escurrimiento de las aguas de lavado, esta mesa, provista de un reborde en todo su contorno, se inclina hacia uno de sus extremos, donde existe un agujero para dar salida á dichas aguas, ordinariamente tapado. En todo el contorno de la lechería hay además estantes de 0'40 á 0'50 m. de ancho, sostenidos por pilares de ladrillo ó listones clavados en el suelo, y en un rincón un fregadero donde se deje la vasijería á escurrir.

La fabricación del queso y la manteca tiene lugar en aparatos especiales llamados mantequeras. Una prensa y una caldera cuando se fabrica queso cocido, como es el Gruyere, son indispensables. Una caldera es además necesaria para tener á todas horas agua caliente. Así pues en el caso más complejo, una lechería, aparte de la pieza *A* donde se guarde la primera materia y que acabamos de describir, consta de una pieza *B* en que se colocan todos los aparatos, como son, mantequeras, prensas, caldera y fregadero, y de los almacenes para queso y manteca *C* y *D*, en cuyas paredes hay los estantes necesarios. Cuando estos productos se fabrican en la misma casería rural, estos almacenes suelen estar en alguna de las dependencias interiores de la casa, cuyas condiciones deben ser las que vamos á indicar.

Condiciones.—La condición más importante que ha de reunir una buena lechería es una temperatura que debería estar comprendida entre 10 y 12° C, conviniendo para su emplazamiento una de las dependencias del norte, á la que no lleguen los rayos solares, caso de construirse en la casería rural, y un sitio sombreado por árboles, cuando se levante separada de toda otra edificación. Con el mismo fin las lecherías están á veces medio enterradas, se construyen paredes dobles con doble cubierta también, siendo la exterior de ramaje ó paja. El sitio elegido para lechería debe estar fuera de la influencia de las emanaciones de las dependencias del ganado, por las malas cualidades que los gases infectos comunicarían á los productos.

Como el piso de la lechería se construye muchas veces más bajo que el terreno exterior, para obtener temperaturas poco elevadas, se ha de procurar desviar las aguas pluviales de todo su contorno, construyendo las paredes con materiales que no dejen paso á las humedades, enluciéndolas interiormente con cemento si fuese necesario, cuando no se revista su parte inferior con lozas ó azulejos hasta 0^m5 de altura, enluciendo y blanqueando el resto.

El pavimento de una lechería, además de estar construido con esmero y con materiales que no sean porosos, sin estar barnizada su superficie y bien unidos, ha de tener un poco de pendiente á fin de facilitar el escurrimiento de las aguas del lavado. El pavimento de asfalto ó betún e Judea es también aplicable á las lecherías.

Las puertas y ventanas, en número suficiente, deben tener cerraduras en buen estado, y tela metálica las que hayan de estar continuamente abiertas.

Además de las puertas y ventanas, en una lechería debe haber conductos especiales para una ventilación perfecta y eficaz, no tan sólo por la necesidad de una continua renovación de aire, sino además para secar el local después de los continuos lavados que debe sufrir.

La abundancia de aguas es finalmente una de las condiciones que principalmente debe ser atendida

Aparatos para la fabricación del queso y manteca.—La leche es una emulsión que contiene todas las sustancias orgánicas necesarias para la alimentación de los animales, y cuyos principios elementales son: el azúcar de leche ó lactosa, la caseína, la manteca, diversas sales minerales (cloruro de potasio, id de sodio, fosfato de cal, etc.) y agua en la proporción centesimal media siguiente.

Manteca.	3'288
Lactosa y sales solubles. .	5'129
Caseína y sales solubles.	4'107 (formando caseinato de sodio)
Agua.	87'476
	<hr/>
	100'000

La separación de la manteca ó sustancia grasa de la leche puede practicarse directamente, ó indirectamente obteniendo primero la crema ó nata por medio del batido, en cuya operación se aglomeran los glóbulos de grasa, que, mezclada con una cierta cantidad de caseína y agua, forman aquella sustancia. La separación directa de la manteca de la leche se practica también por medio del batido de esta sustancia.

La leche que se destina á ser desnatada para obtener la crema se enfría rápidamente, introduciendo á este fin las vasijas en que está contenida en agua fría, en cuanto llega á la lechería, dejándola después en reposo, en cuyo estado va separándose la crema (procedimiento indirecto) que, por ser menos densa que las otras sustancias, flota en la superficie, del líquido. Esta separación es con todo lenta, debido á la viscosidad de la caseína que dificulta el paso de los glóbulos de la sustancia grasa ó manteca. La crema se va separando así con una cuchara y depositándose en frascos, donde se agita con frecuencia hasta que toma alguna consistencia y principia á agriarse, lo que á veces sucede antes de que se haya separado la crema de la leche por completo. Al mismo tiempo que la crema va apareciendo en la superficie, la caseína se coagula en el fondo de la vasija por efecto de la descomposición del caseinato de sodio, desde

el momento en que la leche principia á agriarse, experimentando la fermentación láctica bajo la acción de la caseína que obra como fermento, es decir, bajo la influencia del ácido láctico que se combina con la sosa, como también podía hacerlo el ácido acético, la flor de cardo y el cuajo (pedazos de estómago de becerro que se preparan lavando dicha viscera en estado fresco y dejándola secar clavada en un marco de madera después de lo cual se corta y se pone á reblandecer en agua caliente á la temperatura de 30 ó 35° C para echarlos en la leche en la proporción de 1 por 85) Cuando la crema, en lugar de destinarse á la fabricación de la manteca, se prepara para el consumo se puede precipitar esta reparación sumerjiendo el recipiente en agua caliente.

El batido, tanto de la leche cuando la manteca se quiere obtener directamente de esta sustancia, como de la crema si se ha de extraer de esta materia (la manteca más delicada se obtiene de la leche antes de cuajar desnatándose á las 24 horas en verano y 70 en invierno), se efectúa en vasijas de poca profundidad, muy anchas en la parte superior y estrechas en el fondo, siendo preferibles las de barro á todas las demás, ó por medio de máquinas llamadas *mantequeras*, cuyos aparatos, habiendo empezado por las formas más sencillas, se encuentran hoy bastante perfeccionadas, consistiendo todos esencialmente en un recipiente dentro del cual funciona un agitador. El modo de disponer estos aparatos, y el mecanismo para mover el agitador, con objeto de fabricar manteca de las mejores condiciones y con el menor tiempo y gasto posible, ha sido lo que ha dado lugar á idear los diferentes sistemas de mantequeras.

Se continuará.



Hemos recibido el siguiente programa de premios de la Real Academia que publicamos por el interés que tenga para nuestros compañeros.

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES

PROGRAMA DE PREMIOS

PARA EL

CONCURSO DEL AÑO 1889

ARTÍCULO 1.º La Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales abre concurso público para adjudicar tres premios á los autores de las Memorias que desempeñen satisfactoriamente, á juicio de la misma Corporación, los temas siguientes:

1.º

De la intensidad de la gravedad y de la figura de la Tierra, determinadas por medio del péndulo. Historia, teoría, procedimientos experimentales bien detallados, resultados obtenidos desde principios del siglo XIX, síntesis de todas las investigaciones efectuadas hasta la fecha, y estado actual del asunto.

2.º

Exposición y examen crítico de los procedimientos cualitativos y cuantitativos para reconocer las impurezas del alcohol etílico, de cualquier procedencia que sea, exponiendo los medios industriales de su purificación.

El autor de la Memoria presentará con ésta los comprobantes de sus investigaciones y trabajos propios, así como los dibujos que crea necesarios para la más acertada resolución del tema.

3.º

Monografía de las diversas especies que se encuentran en España y corresponden al género mineralógico Cal.

El aspirante al premio no sólo ha de describir los minerales é indicar la procedencia y condiciones del yacimiento, sino que señalará las aplicaciones que aquellos tienen en las artes, la agricultura y la industria, presentando como justificantes del trabajo los ejemplares, preparaciones microscópicas, ensayos, etc., que juzgue oportunos.

2.º Los premios que se ofrecen y adjudicarán, conforme lo merezcan las memorias presentadas, serán de tres clases: *premio* propiamente dicho, *accèsit* y *mención honorífica*.

3.º El premio consistirá en un diploma especial en que conste su adjudicación; una medalla de oro, de 60 gramos de peso, exornada con el sello y lema de la Academia, que en sesión pública entregará el señor Presidente de la Corporación á quien la hubiese merecido y obtenido, ó á persona que le represente, retribución pecuniaria al mismo autor ó concurrente premiado de 1.500 pesetas; impresión, por cuenta de la Academia, en la colección de sus Memorias, de la que hubiere sido laureada; y entrega, cuando esto se verifique, de 100 ejemplares al autor.

4.º El *premio* se adjudicará á las Memorias que no sólo se distingan por su relevante mérito científico, sino también por el orden y método de exposición de materias, y redacción bastante esmerada, para que desde luego pueda procederse á su publicación.

5.º El *accèsit* consistirá en diploma y medalla iguales á los del premio y adjudicados del mismo modo; y en la impresión de la Memoria, coleccionada con las de la Academia, y entrega de los mismos 100 ejemplares al autor.

6.º El *accèsit* se adjudicará á las Memorias poco inferiores en mérito á las premiadas, y que versen sobre los temas: ó, á falta de término superior con que compararlas, á las que reunan condiciones científicas y literarias aproximadas, á juicio de la Corporación, á las impuestas para la adjudicación ú obtención de premio.

7.º La *mención honorífica* se hará en un diploma especial, análogo á los de *premio* y *accèsit*, que se entregará tambien en sesión pública al autor ó concurrente agraciado, ó á persona que le represente.

8.º La *mención honorífica* se hará de aquellas Memorias verdaderamente notables por algún concepto; pero que, por no estar exentas de lunares é imperfecciones, ni redactadas con el debido esmero y necesaria claridad para proceder inmediatamente á su publicación, por cuenta y bajo la responsabilidad de la Academia, no se consideren dignas de *premio* ni de *accèsit*.

9.º El concurso quedará abierto desde el día de la publicación de este Programa en la *Gaceta de Madrid*, y cerrado el 31 de Diciembre de 1889, hasta cuyo día se recibirán en la Secretaría de la Academia cuantas Memorias se presenten.

10. Podrán optar al concurso todos los que presenten Memorias que satisfagan á las condiciones aquí establecidas, sean nacionales ó extranjeros, excepto los individuos Numerarios de esta Corporación.

11. Las Memorias habrán de estar escritas en castellano ó latín.

12. Las Memorias que se presenten optando al premio se entregarán en la Secretaría de la Academia, dentro del plazo señalado en el anuncio de convocatoria al concurso, y en pliegos cerrados, sin firma ni indicación del nombre del autor, pero con un lema perfectamente legible en el sobre ó cubierta, que sirva para diferenciarlas unas de otras. El mismo lema de la Memoria deberá ponerse en el sobre de otro pliego, también cerrado, dentro del cual constarán el nombre del autor y las señas de su domicilio ó paradero.

13. De las Memorias y pliegos cerrados el Secretario de la Academia dará á las personas que los presenten y entreguen un recibo, en que consten el lema que los distingue y el número de orden de su presentación.

14. Los pliegos señalados con los mismos lemas que las Memorias dignas de *premio* ó *accésit* se abrirán en la sesión en que se acuerde ó decida otorgar á sus autores una ú otra distinción y recompensa, y el señor Presidente proclamará los nombres de los autores laureados, en aquellos pliegos contenidos.

15. Los pliegos señalados con los mismos lemas que las Memorias dignas de *menção honorífica* no se abrirán hasta que sus autores, conformándose con la decisión de la Academia, concedan su beneplácito para ello. Para obtenerle se publicarán en la *Gaceta de Madrid* los lemas de las Memorias en este último concepto premiadas; y, en el improrrogable término de dos meses, los autores respectivos presentarán en Secretaría el recibo que de la misma dependencia obtuvieron como concurrentes al certamen, y otorgarán por escrito la venia que se les pide para dar publicidad á sus nombres. Transcurridos los dos meses de plazo, que para llenar esta formalidad se conceden, sin que nadie se dé por aludido, la Academia entenderá que los autores de aquellas Memorias renuncian á la honrosa distinción que legítimamente les corresponde.

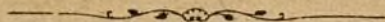
16. Los pliegos que contengan los nombres de los autores no premiados, ni con *premio* propiamente dicho, ni con *accésit*, ni con *menção honorífica*, se quemarán en la misma sesión en que la absoluta falta de mérito de las Memorias respectivas se hubiese decidido. Lo mismo se hará con los pliegos correspondientes á las Memorias agraciadas con *menção honorífica*, cuando, en los dos meses de que trata la regla anterior, los autores no hubiesen concedido permiso para abrirlos.

17. Las Memorias originales, premiadas ó no premiadas, pertenecen á la Academia, y no se devolverán á sus autores. Lo que, por acuerdo

especial de la Corporación, podrá devolverseles, con las formalidades necesarias, serán los comprobantes del asunto en aquellas Memorias tratado: como modelos de construcción, atlas ó dibujos complicados de reproducción difícil, colección de objetos naturales, etc. Presentando en Secretaria el resguardo que de la misma dependencia recibieron, al depositar en ella sus trabajos como concurrentes al certamen, obtendrán permiso los autores para sacar una copia de las *Memorias* que respectivamente les correspondan.

Madrid 31 de Diciembre de 1887.

El Secretario,
MIGUEL MERINO



NOTICIAS VARIAS

En la sesión celebrada por la Real Academia de Ciencias y Artes el día 16 del actual, el académico don José R. de Luanco leyó una interesante Memoria sobre el *Espíritu y tendencias de la Química moderna*, partiendo de los trabajos de Augusto Laurent y Carlos Gerhardt y llegando hasta el momento presente. En la exposición se hizo cargo de las consecuencias que tuvieron desde su origen el sistema unitario y el establecimiento de las series homólogas; encareció el valor de la clasificación por familias, deteniéndose en las admirables deducciones de la escala periódica de Mendelejeff; dijo cuáles son hoy las hipótesis sobre la naturaleza de los elementos, la magnitud de los átomos y la constitución de las moléculas, fijándose en que hasta ahora sólo tienen éstas su representación en un plano, cuando requieren que se las considere en el espacio, como ha intentado hacerlo el químico holandés Van T. Hoff, y terminó sentando que el problema químico se encamina á convertirse en problema mecánico, aseveración que confirman las palabras del eminente profesor Meyer y del insigne matemático Laplace, citadas al final de su discurso.

Hemos recibido el núm 24 del tomo X de «Los vinos y los aceites» Revista de agricultura en general y especialmente del cultivo de la vid y el olivo, y de la fabricación y comercio de los vinos y aceites en España y en el extranjero, que publica en Madrid la casa editorial Hijos de D. J. Cuesta, cuyo sumario es:

Impuesto á los aguardientes; por D. Juan Maisonnave.—Calefacción de las sidras.—Sobre el exceso de ácido tartárico libre en los vinos.—Ensayos agrícolas é industriales sobre la remolacha azucarada en el llano de Vich; por D. José Poquí y Puigserinunell.—Destilación y rectificación continuas por el baño-maria (ilustrado con un grabado); por D. P. Chevillard.—Una buena noticia para nuestros vinicultores; por D. P. de la Sala.—*Consultas*: Mejoras de la ganadería de renta.—Cría de conejos.—Mejora de la producción del olivo; por D. J. de Hidalgo Tablada.—*Miscelánea*.—*Correspondencia*: De Almodóvar del Campo (Ciudad Real), Cantalapiedra (Salamanca), Diezma (Granada) y Requena (Valencia).—*Revista de mercados nacionales y extranjeros*.

BANQUETE

El día 5 de febrero y en el Restaurant de Francia, se verificó el banquete anual que acostumbra á celebrar todos los años la Asociación de Ingenieros industriales en Barcelona. En esta fiesta del compañerismo y de la amistad, reinó como siempre la animación y cordial expansión natural al verse reunidos tantos compañeros, algunos de los cuales sólo en semejante ocasión la tienen de estrechar la mano de muchos de sus colegas. A los postres se levantó el primero á brindar el Presidente de la Asociación señor Sánchez, haciéndolo por la prosperidad de la industria española y sucesivamente por el capital á ella dedicado, deseándole mucho provecho y manifestando el deseo de que con más preferencia á otra clase de negocios, tal vez más deslumbradores pero menos positivos en definitiva, se dedique el capital a estender y fomentar la industria nacional; brindó luego por la inteligencia, que en la industria está representada por el Ingeniero industrial y porque éste alcance cuanto antes, tanto en el terreno oficial como en el particular, toda la importancia que lógicamente le corresponde; dedicó un brindis también á nuestra laboriosa, inteligente y honrada clase obrera, deseando que la crisis que hoy se atraviesa y que más particularmente la afecta, desaparezca cuanto antes, terminó espresando el deseo de que la Asociación vuelva á reunirse en fiesta análoga para celebrar el éxito de la próxima Exposición Universal.

El señor Pnsual y Deop, se levantó para manifestar á todos sus amigos y en especial á los más jóvenes que opinaba que la crisis actual no será, ni puede ser duradera, que estamos atravesando una época de transición que perjudica á todos y más especialmente al Ingeniero industrial, que siendo la crisis actual la anormalidad y no siendo nunca esta el estado regular, no cabia dudar que la crisis desaparecerá, renaciendo la industria más floreciente y pujante, animada de espíritu científico y entonces será la época también de nuestro renacimiento y que esta época esta ya próxima.

El señor Riera (don Emilio) dijo que se complacia en manifestar que gracias á las gestiones y decidido apoyo prestado por los Diputados

provinciales señor Elías de Molins y los al propio tiempo ingenieros industriales señores Sala, Ferrer y Soler, se ha logrado que la Excm. Diputación Provincial, accediendo á lo propuesto por la Dirección de la Escuela de ingenieros industriales, haya desarrollado en cuanto es posible el plan de enseñanza de la Escuela provincial de Artes y Oficios, con lo que los Ingenieros lograrán tener un personal subalterno lo bastante instruido para que sirva de auxiliar en la realización de las concepciones científicas y facultativas y dió las gracias al señor Manjarrés, allí presente, por sus gestiones para lograr el ojeito dicho.

El señor Manjarrés dió las gracias al señor Riera por las alusiones que le había dirigido y brindó por la unión de todos los Ingenieros industriales españoles, encargando que si se telegrafiaba como de costumbre á los compañeros de Madrid y Valencia, se hiciese constar su brindis.

El señor Feyner manifestó el deseo de que para las cátedras que se establezcan nuevamente en la Escuela de Artes y Oficios se tenga el buen acuerdo de exigir á los candidatos la calidad de Ingeniero industrial.

El señor Boada se condolió del equivocado concepto que de la industria catalana y de su espíritu y estado se tiene por algunos que la desconocen por completo, protestó en nombre propio y de sus colegas los fabricantes de esta región, de que sus industrias no están atrasadas ni mucho menos, pues en todos los órdenes y por todos conceptos procuran tenerlas, en cuanto las condiciones de localidad y el régimen económico y administrativo del país lo permiten, á la altura de los países más adelantados en producciones similares, y que no se esforzaría en demostrarlo pues es de sentido común que no de otra manera se puede ir sosteniendo la industria del país, dadas las corrientes económicas que hoy privan en elevadas esferas.

El señor González se felicita y felicita á los concurrentes porque en el primer Certamen Universal que celebra España, haya recaído el cargo de Delegado general, del mismo certamen, en un Ingeniero industrial, que siente no ver entre nosotros y uno de cuyos primeros pasos ha sido rodearse de compañeros.

Otros brindis se pronunciaron que sería prolijo detallar, todos recibidos con aplausos y todos dirigidos, como es natural, á la prosperidad de la industria y de los Ingenieros industriales y á cuyos brindis puso fin el señor Sánchez repitiendo su deseo de que la Asociación vuelva á reunirse en un banquete, con la asistencia de todos los compañeros que acudan á esta ciudad, para celebrar el éxito de la próxima Exposición Universal.