

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICACION MENSUAL

DE LA

ASOCIACION DE INGENIEROS INDUSTRIALES AGRUPACIÓN DE BARCELONA

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

SUMARIO

La contabilidad de gastos en las empresas ferroviarias, por S. Rahola.—La enseñanza técnica superior. (*Continuación*).—Noticias: Influencia de la luz sobre la resistencia eléctrica.—Iluminación eléctrica en la Exposición de San Francisco (1915).—Recuperación de la potasa de los polvos procedentes de las fábricas de cemento en los Estados Unidos.

COMISIÓN DE LA REVISTA

PRESIDENTE.—El Sr. Presidente de la
Agrupación, D. Carlos E.
Montañés.

SECRETARIO.—D. José Maluquer.

VOCALES: D. Antonio M.^a Marata.

„ D. Esteban Terradas Ila.

VOCALES: D. Emilio Juncadella Vidal.

„ D. Antonio Garrigosa.

„ D. José Puig Boada.

„ D. Pedro Turull Ventosa.

DIRECTORES DELEGADOS (Arrendatarios)

D. José Playá y D. José Serrat.

BARCELONA

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

Telefono 541

PUERTAS "FORS" S. C.

VILLARROEL, 15.
TELEF. A 158

BARCELONA

Fábrica de:

PUERTAS DE ACERO ONDULADO de todos sistemas y diferentes ondulaciones.

PUERTAS especiales para el cierre de locales que deban ventilarse, compuestas por tubos, grillage y hierro laminado, llamadas de ballesta.

PUERTAS correderas de plancha lisa y ondulada de acero y de madera.

CIERRES y PERSIANAS arrollables de madera.

DEPÓSITOS de acero para almacenaje de géneros y usos industriales.

CIERRES de todas clases.

Construcciones de hierro y acero en general

Proyectos y presupuestos

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

Ayuntamiento de Madrid



# M. BREUILLÉ - Ingeniero Constructor - E. C. P. 1890

PARÍS, BULEVAR MAGENTA, 144

Instalaciones generales de fábricas de gas. — Transformaciones y montajes

## APLICACIONES INDUSTRIALES DE CALEFACCIÓN POR GASÓGENO Y PARA TODOS COMBUSTIBLES

Metalurgia, Vidriería, Cerámica, Forjas, Laminadores, Alambres, Productos químicos.

### HORNOS A SOLERA FIJA Y MÓVIL

para recalentar, templar, recocer, cementar con y sin recuperadores. — **Hornos** de crisoles. — **Hornos** continuos para Cerámica. — **Hornos** de temperatura regular y uniforme de 500° a 1600° medidos con pirómetros termo-eléctricos. — **Hornos** de fusión del cobre y bronce. — **Hornos** mecánicos de descarga automática. — **Hornos** de proyectiles y cartuchería.

### ESTUDIOS Y PROYECTOS GRATIS

Referencias: { Arsenales del Estado.  
                  { Establecimientos industriales.

### RESULTADOS GARANTIZADOS

Representantes exclusivos para España: LOSCERTALES Y AZCÁRATE - Ingenieros

Dirección: ZARAGOZA - Misericordia, 8

# Academia Tecnológica

dirigida por el Ingeniero Industrial

**D. Pedro Rius y Matas**

Preparación completa para el ingreso en la Escuela de Ingenieros industriales

### CLASES DE LAS ASIGNATURAS DE LA CARRERA

## DIBUJOS DE INGRESO É INDUSTRIALES

### PERITAJES INDUSTRIALES

Ronda de la Universidad, n.º 21, 2.º, 1.ª - Barcelona

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

Ayuntamiento de Madrid

WESTINGHOUSE

PROCEDENCIA GARANTIZADA Y EXCLUSIVA DE SUS FÁBRICAS
DE INGLATERRA, FRANCIA Y ESTADOS UNIDOS
DE NORTE AMÉRICA

MAQUINARIA ELÉCTRICA TURBINAS A VAPOR

CONTADORES,

INSTRUMENTOS,

MOTORES,

TRANSFORMADORES,

CONMUTATRICES

REPRESENTANTES GENERALES EN ESPAÑA:

Electric Supplies Company, S. A.



BARCELONA
Despacho: Fontanella, 19 - Almacén: Bruch, 30
Teléfono 3996

BILBAO
Alameda de Recalde, 1. - Teléfono 881

SEVILLA
Julio César, 12. - Teléfono 883

GIJÓN
Corrida, 25. - Teléfono 142

Ayuntamiento de Madrid

CASA FUNDADA EN 1854

VALLS HERMANOS

INGENIEROS Y CONSTRUCTORES

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

Talleres de fundición de hierro y bronce y de construcción de máquinas de todas clases
11, Calle de Campo Sagrado, 11 (Ronda de San Pablo).-BARCELONA

TELÉFONO NÚM. 595

MAQUINARIAS É INSTALACIONES COMPLETAS SEGÚN LOS ÚLTIMOS ADELANTOS PARA

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

Nuevos tipos de prensas hidráulicas modelos 1908 y 1911

Mecanismo especial con disparo automático, patente n.º 45415, movido por caballería ó cualquier clase de fuerza motriz, aplicable á las prensas antiguas ó de viga en substitución del tornillo y fuerza de brazos.

Fábricas de fideos y pastas para sopa, movidas por caballería ó por motor.

Nuevo tipo de prensas hidráulicas automáticas, patente n.º 40173 para dicha fabricación

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

Fábricas de harinas y sus anexos de molinería.

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

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

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

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

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

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

Dirección telegráfica y telefónica: **VALLS, Campo Sagrado. — BARCELONA**

Explosiones

de Generadores de Vapor

por el Ingeniero Industrial

G. J. de Guillén-García

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

COLECCIÓN

LEGISLATIVA

REFERENTE Á LOS

Ingenieros Industriales

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

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

Ayuntamiento de Madrid

LA MAQUINISTA TERRESTRE Y MARITIMA BARCELONA

Calle de la Maquinista — Barceloneta

Dirección telegráfica y telefónica: DIRECTOR MAQUINISTA.—Teléfono n.º 18
Delegación en Madrid: Serrano, 5, bajo, derecha. — Teléfono S. 10-17

LOCOMOTORAS y material fijo para ferrocarriles

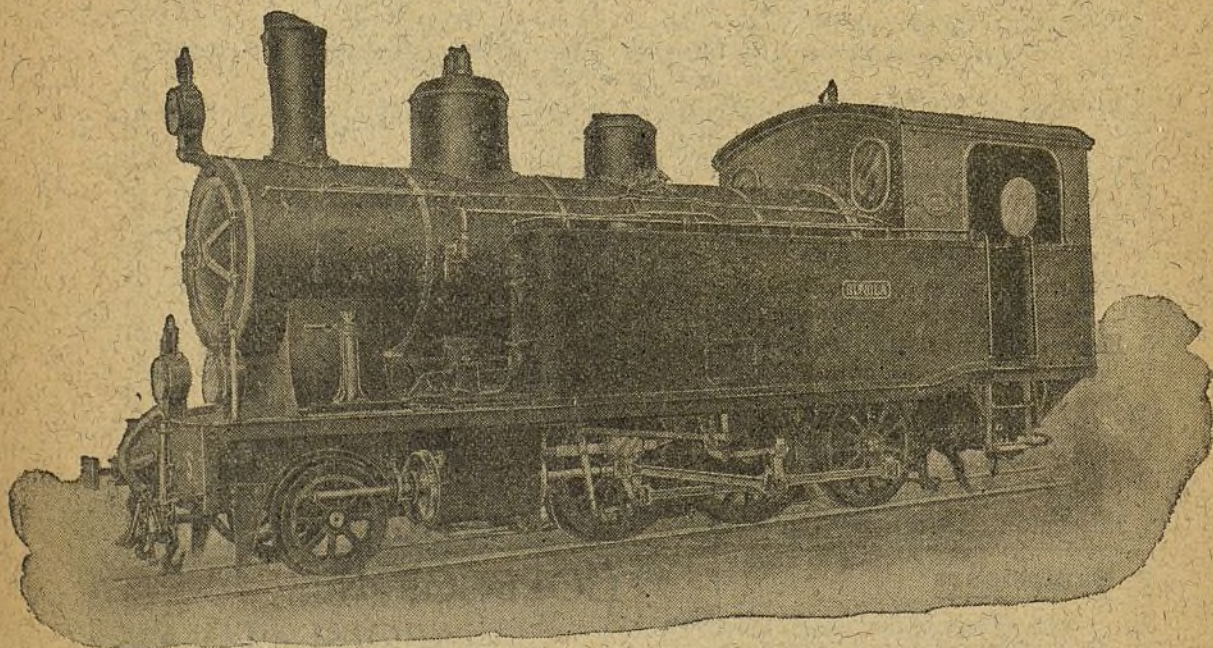
Máquinas de vapor con distribución sistema Corliss y Sulzer

Máquinas verticales tipo pilón * Generadores de vapor de varios tipos

Recalentadores y economizadores de vapor * Motores hidráulicos

Instalaciones elevatorias * Vagones cisternas * Tuberías de palastro

Material de dragado * Máquinas marinas * Proyectos Industriales



MOTORES DE GAS «WINTERTHUR» horizontales y verticales
GASOGENOS DE ASPIRACION **INSTALACIONES DE GAS POBRE**
CONSTRUCCIONES METALICAS, puentes, armaduras, mercados públicos
GRUAS ELECTRICAS, DE VAPOR Y A MANO

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

Ayuntamiento de Madrid



|                                              |                            |          |
|----------------------------------------------|----------------------------|----------|
| es es es                                     | <b>Revista</b>             | es es es |
| <b>Tecnológico = Industrial</b>              |                            |          |
| publicada por la                             |                            |          |
| <b>Asociación de Ingenieros Industriales</b> |                            |          |
| es es                                        | Barcelona, Octubre de 1917 | es es    |

## La contabilidad de gastos en las empresas ferroviarias

En los ferrocarriles, se establece la contabilidad por partida doble cual si se tratara de una casa comercial, pero cada uno de los diferentes servicios o dependencias tiene su contabilidad independiente, la que puede considerarse como de orden técnico y a ella vamos a referirnos en estas líneas.

*Prorrates de los gastos.*— Cuando la Compañía explota una línea única, se forma una sola relación de gastos en cada servicio, reuniéndolos a fin de mes para establecer los gastos totales; pero si la explotación se efectúa de varias líneas, es necesario formar tantas relaciones independientes como sean las líneas. Los gastos indivisibles correspondientes a los sueldos de las Jefaturas, oficinas centrales, alumbrado de éstas y en ocasiones la reparación del material, se prorratan en cada línea según los ingresos obtenidos, los kilómetros de línea en explotación o los kilómetros recorridos por los trenes.

Así tenemos que, en este último caso, si el sueldo y otros gastos de las oficinas centrales importan quince mil pesetas y han de distribuirse entre dos líneas en las que se recorran ciento y cincuenta mil kilómetros en cada una, asignaremos a la primera los dos tercios de los gastos o sean diez mil pesetas y a la segunda el tercio restante o sean cinco mil pesetas. Cuando se adopta el sistema de prorratar los gastos comparándolos con los ingresos, se toman éstos según los balances de los años o meses anteriores, y en fin



de año se compensan las diferencias que pudieran existir a favor o en contra de una o de varias líneas; este modo de proceder, permite el que cada mes puedan formarse las carpetas o relaciones de gastos sin conocer los ingresos.

En ocasiones han de formularse facturas de traspaso entre las líneas, porque durante el mes se ha ido cargando gastos a una de ellas en mayor proporción de lo que le corresponden según el tanto alzado que se tiene asignado. A la línea que se le haya cargado cantidades en exceso de las consideradas como indivisibles, se le abona la proporción de ese exceso por cuenta de la o de las otras, de modo que corresponda a cada una el tanto por ciento asignado.

*Relaciones de gastos.*—Estos se llevan a la contabilidad del mes en que han sido hechos, pero como en algunos casos no es posible hacerlo por no haber recibido las facturas a su debido tiempo, se une a las relaciones una nota dando a conocer las faltas que existan y su justificación. Con las facturas de las casas comerciales no puede seguirse este sistema, incluyéndose en el mes que se hacen efectivas.

Si la Empresa es importante, se establecen dos relaciones; una, en los primeros días del mes, que contiene los documentos que son objeto de pago en metálico cual ocurre con los jornales y sueldos, las facturas de los proveedores y de los que hacen trabajos especiales para el ferrocarril, conteniendo por lo tanto estas relaciones las nóminas del personal con los descuentos o suplementos que han de serles acreditados o abonados, los libramientos y las facturas. Las diferentes cantidades se clasifican al título, capítulo o artículo correspondiente según determinaremos más adelante, para que pueda establecerse con mayor facilidad la contabilidad general de los gastos totales.

Otra relación se refiere a lo que podríamos llamar gastos interiores o de orden, que se transfieren de una a otra dependencia. En uno y otro caso no debe olvidarse el principio de toda operación mercantil en que se estipula que no hay deudor sin acreedor, ni acreedor sin deudor, debiendo por lo tanto balancear todos los débitos con otros tantos créditos tomados en la misma contabilidad del servicio o dependencia que suministre.



*Facturas.*— Cuando en un servicio se efectúa un trabajo para otro, es necesario que se haya formulado antes un pedido, y al entregar el objeto ya construido o reparado, se acompaña la factura del importe el cual se carga en cuenta del servicio correspondiente después de la aceptación o conformidad del que recibe. Estas facturas son dobles para que una parte pueda ser entregada al servicio deudor y la otra quede en el acreedor con la conformidad de aceptación. De las nóminas, facturas, recibos, etc., se establece una relación general, cargándose cada cantidad al artículo correspondiente o subdividiéndola según proceda.

Así tenemos en las nóminas del servicio de Movimiento el personal de la grande y pequeña velocidad, el de trenes, telégrafos, reparación de mobiliario, etc. y si se quiere conocer lo que importa el gasto en cada una de estas partidas, debemos descomponerlos. Otro tanto podríamos indicar de las facturas en que se consignan trabajos hechos u objetos fabricados que siendo de un mismo proveedor tienen clasificación diferente.

La tramitación de facturas u otros documentos entre los diferentes servicios de la Empresa, puede dar lugar a extravíos y para evitar los inconvenientes que con ello se producirían, se establecen los libros registros en los cuales se anotan los documentos de gastos, los de crédito y las cuentas de acopios o cuentas corrientes de los diferentes artículos.

*Nóminas.*— Las nóminas para los empleados, además del nombre del interesado y la cantidad que les corresponde por los jornales devengados, deben contener los descuentos y gratificaciones por los diferentes conceptos y el líquido a cobrar; este último, en una de las últimas casillas. Para mayor claridad se establecen relaciones especiales de los descuentos que por enfermedades, permisos u otras causas tiene cada uno de los agentes y los resultados de estas relaciones son los que se trasladan a la nómina. En algunas Compañías, para hacer más visible la liquidación de cada empleado, se utiliza la tinta negra en todas las cantidades que constituyen el haber y la encarnada en las que constituyen el debe.

Ante los inconvenientes que se ofrecen para preparar estos documentos en dos o tres días y pagar los haberes en los primeros del mes, varias Compañías tienen dispuesto que los descuentos y



gratificaciones se establezcan desde el día 26 al 25 inclusives, quedando así cinco o seis días del mes anterior al del cobro, para que en las dependencias se hagan las liquidaciones de cobros y pagos, y puedan ser remitidas al Jefe del servicio respectivo, quien ordena comprobar todos los documentos.

En el servicio a que pertenece el agente deben hacerse las relaciones de jornales y descuentos por enfermedades, licencias, fianzas, etc.; en tanto que, el de Intervención, debe mandar los descuentos que precisa hacer al personal por las responsabilidades en que haya incurrido en el servicio.

A los obreros es frecuente pagarles semanalmente o cada medio mes. En este caso se consideran las cantidades así abonadas como anticipos hechos a cuenta de la nómina mensual y en ésta se hace la liquidación, consignándose los anticipos así abonados, los descuentos y las gratificaciones a que hubiere lugar.

*Clasificación de los gastos.*— La clasificación más sencilla es la de dividir los gastos según se efectúen por cuenta de los servicios de Dirección, Vía y Obras, Material y Tracción, Movimiento y varios; desglosándose en cada una de ellas lo que corresponde a personal de lo que corresponde a materiales y separándose de un modo especial aquellos que como el carbón, traviesas, engrases, etc., tienen una importancia muy marcada.

Esta clasificación que puede aplicarse en líneas de corta longitud, nos daría resultados muy incompletos en las que poseen cientos o miles de kilómetros, ya que en éstas, los diferentes conceptos porque se realizan los gastos tienen una importancia muy marcada. De ahí que se procure dividir cada uno de los conceptos consignados anteriormente, en varios otros, siendo la siguiente una de las clasificaciones que pueden aplicarse.

#### CAPITULO I.—*Administración*

- Art. 1.º Personal.
- » 2.º Materiales.
- » 3.º Inspección y vigilancia.
- » 4.º Diversos.



CAPITULO II. — *Movimiento y Tráfico.*

- Art. 5.º Personal de estaciones.  
» 6.º » de trenes.  
» 7.º Alumbrado y calefacción.  
» 8.º Materiales varios.  
» 9.º Alquileres.  
» 10. Impresos y gastos de oficina.  
» 11. Varios.  
» 12. Telégrafo y teléfono. a) personal.  
» » b) materiales.

CAPITULO III. — *Material y Tracción.*

- Art. 13. Personal de tracción.  
» 14. » del material móvil.  
» 15. Combustibles. a) personal.  
» b) materiales.  
» 16. Engrase. a) personal.  
» b) materiales.  
» 17. Impresos y gastos de oficina.  
» 18. Entrenimiento y reparación de locomotoras.  
a) personal.  
Entrenimiento y reparación de locomotoras.  
b) materiales.  
» 19. Entrenimiento y reparación de vehículos.  
a) personal.  
Entrenimiento y reparación de vehículos.  
b) materiales.  
» 20. Varios.

CAPITULO IV. — *Vía y Obras.*

- Art. 21. Personal de conservación.  
» 22. » de vigilancia.  
» 23. Materiales para la vía.  
» 24. » para la conservación de las obras.  
» 25. Varios.



Fijándonos en cualquiera de los capítulos, el de Material y Tracción, por ejemplo, tenemos que al artículo núm. 13 se cargarán todos los gastos que en concepto de jornales, gratificaciones, indemnizaciones, etc., se conceda al personal afecto a las máquinas locomotoras, ya se trate de los maquinistas y fogoneros ya de los Jefes de Depósito. Al artículo núm. 14, los que por jornales y demás conceptos cobre el personal llamado del recorrido, dedicado a la conservación y entretenimiento del material móvil. Al artículo núm. 15, en la sección (a), el importe de la carga y descarga de los combustibles, así como el de la vigilancia (guardas), y en la sección (b), el importe de esos combustibles, gastos de transporte, cestos para el cargue, escaleras, fuerza motriz empleada, etcétera. Al 16, se le asignan los jornales de los engrasadores distribuidos en las estaciones más importantes de la línea; los aceites y lubricantes más empleados. Al 17, como su nombre indica, el importe de los materiales y mobiliario adquirido para las oficinas. Al 18, los gastos que se realizan para la conservación de las máquinas locomotoras, y al 19 los que se realizan para la reparación de los coches y vagones.

El buen criterio ha de señalar en qué artículo deben figurar algunos gastos que no pueden determinarse en la clasificación. Así tenemos que los limpiadores de máquinas pueden estar afectos al personal de tracción o a los del entretenimiento y reparación de las locomotoras. Los obreros de los Depósitos que reparan éstas, en realidad no constituyen el personal de tracción, sin embargo de lo cual, algunas Compañías los consideran como tales, quedando para el entretenimiento y reparación los que trabajan en los Talleres. Otro tanto podríamos señalar para los que están afectos al material móvil, o sea a la reparación de coches y vagones, ya que en el servicio del recorrido se tienen limpiadores, carpinteros, pintores, guarnecedores y forjadores, del mismo modo que a unos y a otros los vemos en los Talleres de gran reparación.

Dadas las condiciones en que se desarrollan las luchas sociales, lo conveniente actualmente es poder apreciar en cualquier momento las cantidades abonadas al personal por los diferentes conceptos, separándolas de lo que se abona por los materiales. De un modo general, las Compañías de ferrocarriles pagan a sus



agentes jornales iguales o superiores a los que se pagan en las industrias particulares de la región en que están establecidas las líneas, y por este motivo es conveniente que las Empresas puedan acreditar en cualquier momento lo que al personal satisfacen.]

*Clasificación francesa.*—La llamo así por haber sido empleada con ligeras modificaciones en gran parte de las Compañías francesas, ya se encuentren establecidas en Francia ya en otras naciones. Consecuencia de esto y el que durante la época de los primitivos ferrocarriles españoles dominaba la administración francesa, la vemos aplicada en nuestras líneas. Se divide en títulos, capítulos y artículos conforme a lo siguiente.

#### TITULO I.—ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN

##### CAPITULO I

- Art. 1.º Personal.
- » 2.º Materiales.
- » 3.º Cuentas de administración.
- » 4.º Varios.

#### TITULO II.—MOVIMIENTO Y TRÁFICO.

##### CAPITULO II.—*Personal.*

- Art. 5.º Servicio central e Inspectores.
- » 6.º Personal de trenes.
- » 7.º » de estaciones.
- » 8.º » del telégrafo y pequeño material.
- » 9.º Gastos de viaje e indemnizaciones.

##### CAPITULO III.—*Gastos diversos.*

- Art. 10. Impresos y gastos de la oficina de los servicios centrales.
- » 11. Impresos y gastos de la oficina de estaciones y trenes.
- » 12. Calefacción y alumbrado de dependencias.
- » 13. » » de trenes.
- » 14. Material y mobiliario de estaciones.
- » 15. » de los trenes.
- » 16. » del telégrafo y pequeño material.



- Art. 17. Maniobras por las locomotoras.  
» 18. Estaciones comunes.  
» 19. Camionajes.  
» 20. Reclamaciones.  
» 21. Varios.

TITULO III.—MATERIAL Y TRACCIÓN.

CAPITULO IV.—*Personal.*

- Art. 22. Servicios centrales y Jefes de Depósito.  
» 23. Maquinistas y fogoneros.  
» 24. Primas e indemnizaciones al personal de tracción.  
» 25. Gastos de viaje del personal de tracción.  
» 26. Gastos de viaje e indemnizaciones de los agentes de la oficina y recorrido.

CAPÍTULO V. — *Materias de consumo.*

- Art. 27. Combustibles para las locomotoras.  
» 28. Grasas para locomotoras y tenderes.  
» 29. Limpieza de locomotoras y tenderes.  
» 30. Engrase y limpieza de trenes.  
» 31. Aguadas.

CAPITULO VI.—*Conservación del material.*

- Art. 32. Reparación de locomotoras y tenderes.  
» 33. » de coches.  
» 34. » de furgones y yagones.

CAPITULO VIII — *Gastos diversos.*

- Art. 35. Mobiliario, impresos y gastos de oficina.  
» 36. Calefacción y alumbrado de las dependencias.  
» 37. Laboratorio de análisis.  
» 38. Varios.

TITULO IV.—VÍA Y OBRAS.

CAPITULO VII.—*Personal.*

- Art. 39. Oficinas centrales y de las secciones.  
» 40. Asentadores y obreros de la vía.



- Art. 41. Vigilancia de la vía.  
» 42. Gastos de viaje e indemnizaciones.

CAPITULO IX.—*Materias de consumo.*

- Art. 43. Traviesas.  
» 44. Carriles y pequeño material.  
» 45. Balasto.

CAPITULO X.—*Conservación.*

- Art. 46. Movimiento de tierras.  
» 47. Obras de arte.  
» 48. Cierres, barreras y plantaciones.  
» 49. Patios y caminos.  
» 50. Depósitos y canalizaciones de aguas.  
» 51. Edificios.  
» 52. Líneas telegráficas y telefónicas.  
» 53. Señales, grúas y básculas.  
» 54. Reparación de herramientas.

CAPITULO XI.—*Gastos diversos.*

- Art. 55. Mobiliario, impresos y gastos de oficina.  
» 56. Calefacción y alumbrado.  
» 57. Varios.

TITULO V.—GASTOS GENERALES.

CAPITULO XII.—*Gastos diversos*

- Art. 58. Inspección del Estado.  
» 59. Seguros.  
» 60. Alquileres y contribuciones.  
» 61. Impresos y mobiliario.  
» 62. Alquiler de material móvil.  
» 63. Gastos del servicio contencioso.  
» 64. » » sanitario.  
» 65. » » de intervención.  
» 66. » » de contabilidad y caja.  
» 67. Banca, intereses y cambio.  
» 68. Socorros al personal.  
» 69. Varios.



Esta clasificación adolece hoy día del defecto de no establecer una verdadera separación entre los gastos referentes al personal y los referentes a los materiales, pues aunque en varios títulos se indica un capítulo para personal, puede observarse que ello es únicamente en cuanto se refiere a los conceptos que mayores gastos producen. Así tenemos por ejemplo, que en el artículo 27 referente a los combustibles han de figurar los jornales correspondientes a los agentes de la carga y descarga; en el 28, los jornales de los engrasadores; en el 29, los que se abonan a los limpiadores del motor; etc.

M. Pereire, en su importante tratado de contabilidad de los ferrocarriles, establece algunas variaciones en esta clasificación, para apreciar en cualquier momento cual es el gasto que producen los transportes de viajeros, los accesorios de gran velocidad, las mercancías y los accesorios de la pequeña velocidad.

*Clasificación alemana.*—En Alemania, dividen los gastos de exportación en dos secciones: la primera referente a personal y la segunda a los materiales, conforme se expresa a continuación.

## GASTOS DE EXPLOTACIÓN

### Sección I. — Gastos de personal.

TITULO I.—*Sueldos, bonificaciones para alquileres, bonificaciones de categoría y otras bonificaciones personales de los empleados y agentes que figuran en el presupuesto.*

TITULO II.—*Haberes y jornales de empleados, agentes y obreros que no figuran en el presupuesto.*

TITULO III.—*Dietas, gastos de viaje y traslados, así como otras percepciones secundarias.*

1.º Dieta, gastos de viaje y traslados, gastos de representación.

2.º Suplementos por servicios en los trenes, horas extraordinarias y servicio nocturno.

3.º Primas por economía de materiales, por descubrir roturas de ejes, ruedas, carriles, etc.

4.º Indemnizaciones por pérdidas para cajeros.



- 5.º Recompensas extraordinarias.
- 6.º Generales.

TITULO IV.—*Para fines benéficos*

- 1.º Gastos del servicio médico de ferrocarriles.
- 2.º Pensiones y subvenciones para las cajas de pensiones de los empleados.
- 3.º Subvenciones a las cajas para enfermos.
- 4.º Pagos con arreglo a la Ley de seguros para inválidos y para la vejez.
- 5.º Subvenciones a las cajas de pensiones y socorros para obreros.
- 6.º Pagos con arreglo a las Leyes de seguros contra incendios.
- 7.º Gastos especiales de administración, con arreglo a la Ley de seguros contra accidentes y a las Leyes de seguros para inválidos y para la vejez.
- 8.º Socorros.

**Sección II.—Gastos de material.**

TITULO V.—*Por conservación y complemento de los objetos de equipo y por adquisición de los materiales de explotación.*

- 1.º Conservación y complemento de los objetos de equipo.
- 2.º Adquisición de materiales de explotación.
- 3.º Adquisición de agua, gas y electricidad.

TITULO VI.—*Por conservación, renovación y complemento de las construcciones.*

- 1.º Jornales de los obreros de la conservación de la vía, adquisición de los materiales de construcción (excepto para la superestructura) y demás gastos.
- 2.º Adquisición de materiales para la superestructura.
- 3.º Gastos complementarios.

TITULO VII.—*Por conservación, renovación y complemento del material móvil e instalaciones mecánicas.*

- 1.º Jornales de los obreros de los Talleres.
- 2.º Adquisición de los materiales para los Talleres.



- 3.º Otros gastos.
- 4.º Adquisición de vehículos.

TITULO VIII.—*Por aprovechamiento de instalaciones de vías férreas ajenas y por servicios prestados por empleados ajenos.*

- 1.º Bonificación por vías alquiladas.
- 2.º Bonificación por la utilización común de estaciones, vías y demás instalaciones; servicios prestados por los empleados.
- 3.º Bonificaciones por gastos de administración de uniones de ferrocarriles y oficinas de liquidación.
- 4.º Otras bonificaciones.

TITULO IX.—*Por aprovechamiento de material móvil ajeno.*

- 1.º Alquiler de locomotoras.
- 2.º Alquiler de vehículos.

TITULO X.—*Gastos diversos.*

- 1.º Contribuciones, impuestos municipales y cargas públicas.
- 2.º Indemnizaciones con arreglo a la Ley de responsabilidad
- 3.º Compensaciones.
- 4.º Indemnizaciones por aprovechamiento de terrenos ajenos, alquileres de edificios y habitaciones de servicio.
- 5.º Franqueo, derechos y portes.
- 6.º Otros gastos y gastos imprevistos.

Se ve aquí una preponderancia a determinar cuanto a personal se refiere, especialmente en aquello que concierne a fines benéficos y gratificaciones que por los diferentes conceptos se conceden. De observar es también las relaciones entre las Empresas y las industrias particulares.

*Clasificación americana.*—En los Estados Unidos del Norte América, predomina la clasificación con la distribución de muchos conceptos en tres partes, según se trate de la reparación, renovación o depreciación; es decir, que se consideran independientes los gastos que se efectúan para la reparación y conservación del material de aquellos que se realizan para su adquisición, cuando es nuevo, para reemplazar al que por ser inservible sufre depreciación.



Supongamos una locomotora que ha costado 100.000 pesetas y tratamos de amortizarla en 20 años; cada año cargaremos a los gastos de explotación la vigésima parte del coste o sean 5.000 pesetas, cantidad que consignaremos en el crédito de los fondos de renovación o fondos de reserva. Si durante 20 años no gastamos ninguna cantidad de estos fondos en el concepto de la locomotora señalada como ejemplo, encontraremos que los gastos ascenderán a las 100.000 pesetas. Al adquirir una nueva locomotora, lo natural es que tenga un valor superior a la antigua (supongamos 130.000 pesetas); de consiguiente, la nueva se pagará con las 100.000 pesetas del fondo de reserva y lo que falte (30.000) se cargará al concepto de renovación. Teniendo la locomotora vieja un valor como hierro viejo (supongamos 5.000 pesetas), su importe se tendrá en cuenta para deducirlo de lo cargado al concepto de renovación, de modo que, en este ejemplo, serán a la renovación 25.000 pesetas. Las cantidades ingresadas por los materiales viejos las figuran algunas Compañías como un crédito en la cuenta de depreciación, evitando así en cada caso particular el cargo a la de renovación. En España se figuran como un crédito al artículo correspondiente de la clasificación de los gastos de explotación. Si la locomotora indicada presta servicio mayor número de años de los 20 señalados para la amortización, dejan de llevarse al fondo de reserva y de consignarse en la depreciación, las 5.000 pesetas, a partir de los 21 años. Si ocurre lo contrario, que la locomotora haya tenido una duración de 15 años, en este caso se siguen consignando en una y otra cuenta las 5 000 pesetas hasta los 20 años.

La clasificación en sus diferentes artículos es la siguiente:

#### TITULO I.—VIA Y OBRAS.

- Art. 1.º Personal.
- » 2.º Balasto.
- » 3.º Traviesas.
- » 4.º Carriles.
- » 5.º Otros materiales de la vía.
- » 6.º Infraestructura y superestructura.
- » 7.º Limpieza de nieves, hielos y arenas.



Art. 8.º Túneles.

- » 9.º Puentes y pontones.
- » 10. Pasos superiores e inferiores.
- » 11. Pasos a nivel.
- » 12. Cierres contra la nieve y arenas.
- » 13. Señales y enclavamientos.
- » 14. Líneas telegráficas y telefónicas.
- » 15. Transmisión de la energía eléctrica.
- » 16. Estaciones, mobiliario y terrenos.
- » 17. Almacenes y cargaderos.
- » 18. Materiales y aprovisionamientos para la vía.
- » 19. Accidentes de personas.
- » 20. Impresos y gastos de oficina.
- » 21. Gastos varios.

TITULO II.—ENTRETENIMIENTO DEL MATERIAL MÓVIL Y DE TRACCIÓN.

Art. 24. Personal superior.

- » 25. Locomotoras de vapor. Reparación.
- » 26. » » Renovación.
- » 27. » » Depreciación.
- » 28. Locomotoras eléctricas. Reparación.
- » 29. » » Renovación.
- » 30. » » Depreciación.
- » 31. Coches. Reparación.
- » 32. » » Renovación.
- » 33. » » Depreciación.
- » 34. Vagones. Reparación.
- » 35. » » Renovación.
- » 36. » » Depreciación.
- » 37. Material eléctrico de los coches. Reparación.
- » 38. » » » Renovación.
- » 39. » » » Depreciación.
- » 40. Material de navegación. Reparación.
- » 41. » » » Renovación.
- » 42. » » » Depreciación.
- » 43. Material para trabajos. Reparación.



- Art. 44. Material para trabajos. Renovación.  
» 45. » » Depreciación.  
» 46. Maquinaria y herramientas de los talleres.  
» 47. Centrales generadoras.  
» 48. Accidentes personales.  
» 49. Impresos y gastos de oficina.  
» 50. Gastos varios.

TITULO III.—SERVICIOS COMERCIALES.

- Art. 53. Personal superior.  
» 54. Agentes exteriores.  
» 55. Publicidad.  
» 56. Asociaciones de tráfico.  
» 57. Líneas de mercancías, gran velocidad.  
» 58. Oficinas industriales y de emigración.  
» 59. Impresos y gastos de oficina.  
» 60. Gastos varios.

TITULO IV.—GASTOS DE TRANSPORTES (TRACCIÓN, ESTACIONES Y MOVIMIENTO).

- Art. 61. Personal superior.  
» 62. Expedición de los trenes.  
» 63. Empleados de estaciones.  
» 64. Cambio de material.  
» 65. Muelles de carbón y minerales.  
» 66. Aprovisionamiento de las estaciones.  
» 67. Capataces de maniobra y empleados de oficina.  
» 68. Conductores y mozos de maniobra.  
» 69. Guarda agujas y guarda señales.  
» 70. Aprovisionamiento de las estaciones.  
» 71. Maquinistas de maniobra.  
» 72. Gastos de los Depósitos en locomotoras de maniobras.  
» 73. Combustibles para locomotoras de maniobras.  
» 74. Aguadas para locomotoras de maniobras.  
» 75. Lubrificantes para locomotoras de maniobras.  
» 76. Otros aprovisionamientos para locomotoras de maniobras.  
» 79. Conductores de motores eléctricos.



Art. 80. Maquinistas de línea.

- » 81. Gastos en los Depósitos de máquinas de línea.
- » 82. Combustibles para locomotoras de línea.
- » 83. Agua para locomotoras de línea.
- » 84. Lubrificantes para locomotoras de línea.
- » 85. Otros aprovisionamientos para locomotoras de línea.
- » 86. Explotación de las centrales generadoras.
- » 87. Energía adquirida.
- » 88. Agentes de los trenes.
- » 89. Aprovisionamiento de los trenes.
- » 90. Maniobra de los enclavamientos y señales.
- » 91. Guarda señales y guarda barreras.
- » 92. Maniobra de puentes móviles.
- » 93. Reparaciones de la vía en los accidentes.
- » 94. Telégrafos y teléfonos.
- » 95. Conducción de material de navegación.
- » 96. Servicio de mensajerías.
- » 97. Impresos y gastos de oficinas.
- » 98. Gastos diversos.
- » 99. Pérdidas y averías, mercancías.
- » 100. Pérdidas y averías, equipajes.
- » 101. Desgastes materiales.
- » 102. Perjuicios en la vía por los animales.
- » 103. Accidentes personales.

#### TITULO V.—GASTOS GENERALES.

Art. 106. Sueldos y gastos del personal director de la administración general.

- » 107. Sueldos y gastos del personal de oficinas.
- » 108. Materiales para las oficinas.
- » 109. Contencioso.
- « 110. Seguros.
- » 111. Cajas de previsión.
- » 112. Cajas de pensiones.
- » 113. Papelería e imprenta.
- » 114. Gastos varios.



Como puede apreciarse, faltan en la relación anterior algunos artículos que son los que constituyen el resumen de los gastos. Se determinan en la forma siguiente:

*Entretenimiento de la vía y de las obras.*

- Art. 22. Entretenimiento de la vía, estaciones y otras instalaciones en común. Débito.  
» 23. Idem. ídem. ídem. Crédito.

*Entretenimiento del material móvil.*

- Art. 51. Entretenimiento del material común de los Depósitos. Débito.  
» 52. Idem. ídem. ídem. Crédito.

*Gastos de la explotación propiamente dicha.*

- Art. 77. Explotación de las estancias e instalaciones terminales comunes. Débitos.  
» 78. Idem. ídem. ídem. Créditos.  
» 104. Explotación de las vías y términos de acción común. Débitos.  
» 105. Idem. ídem. ídem. Créditos

*Gastos generales.*

- Art. 115. Administración general de las vías, estaciones e instalaciones terminales comunes. Débitos.  
» 116. Idem. ídem. ídem. Créditos.

Otras clasificaciones podríamos dar a conocer, pero veríamos que todas ellas tienden a determinar, de un modo detallado, los gastos que por uno u otro concepto se realizan, procurándose en cada Nación o en cada Empresa, dar la mayor extensión a aquellos desembolsos que efectúan según la índole de las condiciones sociales en que la Empresa se desenvuelve.

*Débitos y créditos.*—A primera vista parece que en los diferentes artículos sólo debería existir el débito, pero al observar que en cada servicio se efectúan trabajos para otros, fácilmente puede comprenderse la existencia de los créditos, siendo el saldo deudor la diferencia entre uno y otro de los dos conceptos. Así por ejemplo, en Vía y Obras tienen lugar trenes de trabajos que



se hacen con personal y material de Tracción y en algunas ocasiones con parte del personal de Movimiento. Cuando así ocurre, la Vía abona a Tracción (y en ocasiones a Movimiento) los gastos del tren, y las cantidades que así se abonan figuran en Tracción (o en Movimiento) como un crédito. Otro tanto ocurre con los trabajos efectuados en los Talleres para servicios diferentes de aquel a que el Taller corresponde.

*Aumento de gastos.*—En estos últimos años, las Compañías de ferrocarriles han tenido un aumento notable de los gastos de explotación, compensados en algunas naciones con la elevación de las bases que rigen en las tarifas. Aquí en España, en la mayoría de las Empresas férreas, no se ha llegado a establecer una compensación entre los aumentos de gastos y de ingresos, porque las Compañías en lugar de establecer las tarifas generales o bases que a ellas se aproximen, se han limitado a pequeños aumentos para no disminuir el tráfico, sin tener en cuenta que éste es excesivo. Es una lástima para los accionistas de las Empresas ferroviarias, que no se haya abordado esta cuestión con la alteza de miras que debería predominar entre los empleados ferroviarios en todos los negocios que a las Empresas afectan. Colocados al lado de éstas, debemos defender sus intereses; en tanto que, colocados al lado del público, poco ha de importarnos que el valor de las acciones disminuya en tanto que se viaje y se transporten mercancías a reducido precio.

La anormalidad en que durante el corriente año se efectúan los transportes en toda España, causa una gran perturbación en los negocios y no son ciertamente las órdenes contraproducentes las que pueden dar solución al problema y establecer los ingresos necesarios para obtener un buen servicio y un rendimiento al capital.

Constituye un clamoreo general el indicar que los transportes se realizan a un precio excesivamente caro, y las Empresas no ven cubiertos sus gastos de explotación, apesar de las constantes economías que introducen en los servicios tanto por lo que se refiere al personal como al material. Y cuantas más disposiciones se dan para resolver el conflicto, por personas poco habituadas a la distribución de las vías férreas, más perjuicios se originan a las Empresas y al público. Mucho podría escribirse refiriéndonos a las



causas que motivan los trastornos que actualmente se producen con los transportes, pero su desarrollo nos apartaría del asunto objeto de este artículo. Basta consignar que los resultados de la Contabilidad, siguiendo una marcha como hasta aquí, serán muy poco satisfactorios para la mayoría de nuestros ferrocarriles. Motivo de ello es el no establecer la debida comparación entre el precio del transporte y los gastos de explotación, así como las anómalas condiciones en que por las circunstancias actuales ha de realizarse el servicio.

S. RAHOLA.



## La enseñanza técnica superior

### Discusión sobre la formación de los Ingenieros en la Sociedad de los Ingenieros Civiles de Francia

(Continuación)

*Admisión de los alumnos: concurso<sup>(1)</sup> o examen.*—La cuestión de saber si se tiene de mantener el concurso actual de ingreso en las grandes Escuelas y reemplazarlo por un examen, ha dado lugar a divergencias de concepto notables.

Se sabe que M. Guillet había hecho en su trabajo inicial una crítica muy viva del sistema de admisión en las grandes Escuelas por medio del concurso. Proponía que, estando creado el año preparatorio en las Escuelas técnicas, los alumnos fuesen admitidos por el programa de matemáticas elementales, por vía de examen y en número bastante superior al de los alumnos que debieran entrar en la enseñanza técnica. Todo este año superior consistiría en un verdadero concurso, dando una clasificación final; los alumnos desechados al final de este año, no habrían perdido el tiempo completamente, pues les podría servir dicho año para entrar con fruto en los Institutos universitarios.

MM. Colson, Le Chatelier, Cheneau y Lecornu son acérrimos defensores del concurso que, en su concepto, desarrolla las energías y constituye el modo de seleccionar a los más apropiados. Otros oradores, al contrario, insisten en los inconvenientes del concurso, que decide con gran rapidez y sin apelación, de la carrera de los alumnos.

M. Charpy ha propuesto otra solución, que es, sin embargo, algo delicada de aplicar: el concurso sería reemplazado por el car-

(1) Entiéndase *oposiciones*, es decir examen, numerando los aspirantes y admitiendo sólo los primeros números hasta cubrir un número determinado de plazas.—N. del T.



net escolar, conteniendo todas las notas de examen. Este sistema sería bastante seductor a primera vista, pero hay que notar y así lo hace presente M. Guillet, la dificultad de dar a todas estas notas un igual valor por el mismo motivo de la diseminación de las clases especiales en los diversos centros de enseñanza de la nación.

Sea cual fuese el sistema de ingreso adoptado, examen o concurso ordinario, hay que reconocer que, el número de plazas en las grandes Escuelas será forzosamente limitado, en último resultado, por un verdadero concurso, en que los candidatos se disputarán las plazas vacantes.

Si se decreta que el ingreso tendrá lugar según la nota obtenida en el examen, será preciso cada año aumentar o bajar dicha nota, de modo que solamente haya una pequeña separación entre las plazas disponibles y los candidatos admitidos. Si dicha separación es pequeña, el examen mencionado no diferirá casi nada del concurso; si es grande, resultará un cierto desarreglo en el presupuesto de las Escuelas. No se comprende bien, por ejemplo, como el presupuesto autónomo de la Escuela Central, alimentado casi únicamente por la retribución exigida a los alumnos, se pudiera acomodar a ingresos muy variables, mientras que los gastos permanecieran constantes.

Sin duda el concurso que quiere instituir M. Guillet al fin del año preparatorio presenta más garantías bajo el punto de vista de la selección, que, en definitiva, es el objeto deseado. Sin embargo, esta disposición no está a cubierto de reproches y se puede preguntar si las ventajas que reportaría serían suficientes para compensar las complicaciones y los inconvenientes que con un poco de atención son fáciles de descubrir.

*Residencia y enseñanza en las Escuelas técnicas.*—Contrariamente a lo que se podía creer, dado el título del objeto a tratar y del medio en que se ha debatido, las condiciones de la residencia de los alumnos de las Escuelas técnicas y de la enseñanza que se da en las mismas, no han sido objeto de una discusión tan completa y tan viva como la que ha tenido lugar sobre el mejor sistema de preparación de los alumnos de dichas Escuelas. Las divergencias de los objetivos han sido relativamente poco importantes y un asen-



timiento ha sido otorgado a los deseos expresados por M. Guillet en su conferencia inicial.

Vamos a exponer estos deseos y expondremos sucintamente cómo han sido apoyados, raramente combatidos, por las diversas personalidades que han tomado parte en los debates.

*Conservación de la disciplina.*—Se sabe que el régimen de nuestras Escuelas técnicas va unido a una disciplina bastante severa, que se traduce en la obligación de asistencia a las clases y a sus diversos ejercicios y en la frecuencia de exámenes de comprobación del trabajo de los alumnos. Esta disciplina tiene evidentemente la ventaja de obligar al alumno a un esfuerzo continuo, análogo al que se tiene de producir en la práctica; pero al contrario, tiene el inconveniente de suprimir la iniciativa y no dejar tiempo a la reflexión, siendo el esfuerzo pedido muy a menudo, mayor y especialmente menos fácil de diferir que en la práctica.

A pesar de lo dicho, y especialmente si se lleva una mayor moderación a los programas de ciertas Escuelas donde los alumnos son sometidos a un trabajo excesivo, como por ejemplo en la Escuela Central, dicha disciplina es preferible a la que reina en las Universidades francesas o en los Hochschulen alemanes.

La libertad dada a nuestros estudiantes de derecho o medicina, sería evidentemente funesta a nuestros alumnos de ingeniero y no tiene réplica que dicha libertad no será concedida en su mismo interés. Véase, por ejemplo, lo que ha dicho M. H. Le Chatelier, que es a la vez profesor de la Escuela Superior de Minas y de la Facultad de Ciencias de París:

«En nuestra juventud escuchábamos a nuestros camaradas que decían: «Para mí, no tengo intención de dejarme fastidiar, estudiaré derecho.» Hoy día, los mismos dicen: «Haré mi licenciatura de ciencias.» Yo preparo al mismo tiempo los licenciados en ciencias en la Sorbona y los ingenieros de la Escuela de Minas. El último de los alumnos de esta última da más trabajo y mejor que el primero de la Sorbona. ¿Podría lograrse este cambio de mentalidad? Esperémoslo, pero no se ha descubierto todavía el secreto.»

En cuanto a las Escuelas técnicas alemanas, ellas practican la *Lehrfreiheit und Lernfreiheit* (libertad en la enseñanza y en el estudio) es decir, gran amplitud dejada al alumno para seguir sus



cursos, según que las materias o los profesores le agraden más o menos y gran libertad para el profesor para tratar su programa. Sin embargo, este método solamente es compatible con una especialización muy marcada, tal como se practica en Alemania y que no conviene en Francia, al menos en las Escuelas superiores.

*Conservación de la enseñanza enciclopédica.*—La casi unanimidad de las personas que han tomado parte en la discusión, se han pronunciado contra la especialización de los ingenieros de la Escuela, en las diferentes ramas de la industria. Dicha cuestión de la especialización, preconizada a fin de poder prestar más pronto servicio a su salida de la Escuela, ha encontrado solamente un escaso número de adeptos autorizados y ha sido generalmente reconocido que la especialización es incapaz de formar jefes. Estos deben poseer una enseñanza enciclopédica, es decir, comprendiendo todos los factores comunes a las diversas industrias; construcción general, primeras materias, resistencia de materiales, fuerza motriz, etc.

Entre las opiniones expuestas, citaremos la del Ingeniero general M. Maurice, que ha insistido particularmente sobre la cuestión de la especialización y ha recordado la conferencia dada por él en 1913 en la Escuela politécnica, en la que se expresó del modo siguiente:

«La especialización, cito una fórmula de mi compañero Monbec, debe estar en razón inversa de la potencia intelectual; deja de ser útil y fecunda, a partir del momento en que el enriquecimiento de cada uno en ideas generales se obtiene con el detrimento de las nociones particulares indispensables a su tarea futura.»

En cuanto a M. Couriot, se ha expresado así:

«Parece estar unánimemente reconocido que conviene dar al ingeniero, no solamente una cultura general, sino también una formación profesional general adecuada, o sean un conjunto de conocimientos muy completos, de todas las materias técnicas comunes a las diversas profesiones industriales y que la especialización no debe venir sino después, como consecuencia de la vida de taller, fábrica, arsenal, donde el ingeniero no puede hacer otra cosa sino aprender lo que le es necesario al ejercicio de su profesión.»



En fin, «la formación del ingeniero no debe ser confundida con el aprendizaje de un oficio» declara M. Bochet.

*Medidas necesarias para obligar al alumno a un mayor esfuerzo personal.*—Aquí todavía el acuerdo es completo y todos los que han tomado parte en la discusión han visto una necesidad absoluta de las modificaciones reclamadas por M. Guillet: hay necesidad de menos «empollaciones», más tiempo consagrado a la reflexión, más investigaciones bibliográficas, proyectos y trabajos prácticos mejor orientados. En una palabra, «un trabajo menor en superficie y más importante en profundidad.»

*Generalización de los cursos de ciencias industriales con disminución de lecciones «ex-cátedra» y mayor contacto entre el claustro y los alumnos.*—En su memoria inicial, M. Guillet tuvo la precaución de precisar bien lo que entendía por curso de ciencias industriales; según su manera de pensar, son los cursos en los cuales la parte descriptiva ocupa un lugar extremadamente restringido, mientras que el estudio de los fenómenos en juego es llevado tan lejos como es posible.

M. Henry Le Chatelier ha insistido de modo muy particular en sus dos intervenciones sucesivas, sobre dicha cuestión, que le parece capital y por la que ha luchado durante varios años:

«Es, dice, una enseñanza sintética difícil de dar, porque supone en los profesores encargados de darla, un conocimiento suficiente de todas las ciencias matemáticas, mecánicas, físicas y químicas y al mismo tiempo un conocimiento muy completo de las industrias en las cuales se deben aplicar dichas ciencias.... Si soy, pues, absolutamente partidario de la supresión de la enseñanza enciclopédica, no pretendo de ningún modo que nuestras antiguas escuelas cambien de repente sus métodos. Yo deseo que evolucionen lentamente, según y a medida de las posibilidades y que esperen, para seguirla, la evolución misma de la opinión de los ingenieros sobre la ventaja de los métodos científicos.»

En apoyo de dicha tesis, M. Le Chatelier expuso el ejemplo de un curso de siderurgia, comprendiendo 25 lecciones, al cual M. Guillet ha reprochado el ser demasiado conciso. En resumen, parece bien que sea para los cursos de ciencias industriales el camino que debe seguir cada día más la alta enseñanza técnica.



*Desarrollo de los trabajos prácticos desde el punto de vista de las medidas industriales.*—Hay que aumentar los laboratorios y exigir de los alumnos que produzcan en las manipulaciones un esfuerzo personal. Esta es la conclusión unánime y bajo este punto de vista, hay que reconocer que se tiene mucho que aprender del extranjero, a pesar de los esfuerzos de los últimos años.

*Admisión única de los profesores entre las personas que pertenecen realmente a la especialidad que deben enseñar.*—Algunas divergencias bien poco importantes, se han hecho sobre la proposición bien categórica presentada por M. Guillet de no tomar los profesores de las Escuelas técnicas, sino entre las personas pertenecientes a la especialidad que deben enseñar.

M. Appell apoya dicha proposición, declarando que «lo propio de la enseñanza superior es que debe ser dada de primera mano; el hombre que la da, debe hablar de lo que hace él mismo, no de lo que ha aprendido leyendo libros y recogido en folletos y proyectos; es necesario que el profesor tenga experiencia personal.»

M. Maurice declara que el principio expuesto por M. Guillet no admite discusión. Mejor que todo, diplomas y títulos oficiales que poder invocar, el realizador hará vivir sus lecciones, las enriquecerá con el sentido comunicativo de su experiencia, asegurará con seguridad y gusto el contacto con su alumno, no solamente en las aulas, sino también en las salas de dibujo, laboratorios y talleres, pudiéndolos seguir y sostener en los comienzos de su carrera.»

«Es indispensable, dice M. Couriot, que las ciencias industriales sean profesadas por prácticos; se reprocha muy a menudo a los ingenieros que se hacen ilusiones sobre los precios de coste...; y es que muy frecuentemente, en las escuelas se les enseña a «calcular» y no a «contar» y apreciar exactamente el coste de las cosas. Sólo los prácticos muy experimentados pueden servir de guía en dicha materia y cada uno exclusivamente en la materia que le concierne y en la industria que conoce bien.»

Sin embargo, M. Chesneau y M. Le Chatelier han presentado algunas objeciones. «Eminentes industriales pueden ser mediocres profesores y al contrario, unos teóricos puros pueden desempeñar excelentemente cursos técnicos», dice M. Chesneau. M. Le Cha-



telier cita profesores eminentes que no han tenido relación directa con la industria.

A esto, M. Guillet responde que hay necesidad urgente de eliminar todos los profesores que no aporten a sus alumnos sino cursos *librescos*, o recopilaciones de un interés restringido y que está de acuerdo con M. Le Chatelier sobre las excepciones señaladas. Por otra parte, los ejemplos de la Escuela Central, de Ingeniería Naval y la Superior de Electricidad, prueban que se puede reclutar el personal docente en la industria.

*Necesidad absoluta de la permanencia en talleres, visitas y viajes de estudios.*—Ninguna objeción se ha hecho a esta proposición, pues todo el mundo ha reconocido su importancia y que ciertas escuelas lo practican en escala importante. Resumiendo el debate, M. Guillet ha insistido de nuevo en que mediante estas estancias, visitas y viajes, es posible clasificar a los alumnos, juzgar de sus esfuerzos personales, ver cómo saben presentar una cuestión; estima que dichos diversos elementos deben jugar un papel importante en la atribución de las notas definitivas.

*Desarrollo de los documentos científicos, técnicos y económicos entregados a los alumnos.*—Esta parte no ha sido, a nuestro entender, tratada con toda la amplitud que merecía. Ha dado lugar, sin embargo, a algunas observaciones interesantes.

MM. Appell, Eyrolles y Bochet especialmente, han pedido si se debe continuar exigiendo a los alumnos que estudien sus cursos con los apuntes tomados por ellos en el anfiteatro.

M. Guillet había propuesto que se entregara a los alumnos un plan detallado de las lecciones con todos los datos numéricos. M. Eyrolles ha insistido en las grandes ventajas de los cursos autografiados o impresos, cuya entrega no debe dispensar a los alumnos de tomar notas. Dicho señor está autorizado para hablar de esta manera, puesto que el éxito de la Escuela por él fundada y de sus cursos por correspondencia, es precisamente debido a dichos cursos autografiados, en general muy bien hechos y distribuidos a los alumnos. Una vez entrados en la industria, los alumnos pueden aún consultar con facilidad los cursos así presentados, mientras que sería imposible hacerlo después de varios años de su salida de la Escuela con los apuntes tomados rápidamente en las aulas y es-



critos forzosamente en estilo telegráfico, por no decir estilo negro, como dice M. Appell.

Por otra parte, la necesidad de tomar los apuntes muy completos, que sean los únicos documentos con que podrá estudiar el curso en vísperas de examen, exige un esfuerzo intenso de los alumnos y pocas veces pueden éstos hacerse cargo de las ideas del profesor. Además, este último se ve absorbido por la ejecución de croquis o fórmulas en el encerado, de manera que no solamente sus alumnos no pueden seguirlo, absorbidos en la escritura, sino que él mismo no les mira.

Sobre esto, según ha hecho notar M. Bochet, es indiscutible que si los alumnos pudiesen seguir mejor al profesor y éste último pudiera juzgar por los ojos de los alumnos de la eficacia de su enseñanza, de modo que sus explicaciones fuesen mejor comprendidas, resultaría un mejor trabajo y una mayor facilidad de comprensión de las materias enseñadas.

*Creación o desarrollo de una enseñanza administrativa o comercial.*—M. Heryngfet, por una parte, y M. Fayol, por otra, han llamado la atención sobre la necesidad de la enseñanza administrativa y comercial.

M. Heryngfet indica la importancia del papel económico y social del ingeniero; hay que iniciarlo en todas las cuestiones relativas a la organización científica del trabajo, de las relaciones con los obreros, etc.

M. Fayol se ha detenido mucho en la creación de la enseñanza administrativa; explica primeramente, que hay que dar una capacidad fundamental para los agentes superiores de la industria, que es la capacidad administrativa) y muestra con dicho objeto una tabla curiosa, en la cual se demuestra que la capacidad técnica utilizada, disminuye a medida que el empleado es de mayor grado, mientras que al contrario se tiene que recurrir cada vez más a sus cualidades administrativas y comerciales.

«La supremacía de la capacidad administrativa en los grandes jefes, dice, se comprende fácilmente cuando se considera que de esta capacidad depende: el programa de acción, la admisión y formación de los agentes, la constitución del cuerpo social, el funcionamiento del personal, dirección de los hombres, convergencia de



los esfuerzos, la armonización de los actos, etc.. Será, pues, hacer un verdadero servicio al país aumentar por todos los medios, las sanas nociones de administración.»

M. Fayol cree que si esta enseñanza no ha sido aún creada, es porque se ha pensado que la administración no puede sino adquirirse. Sin embargo se podría constituir un curso y desarrollar además, lecciones relativas a las materias comerciales, financieras y contables. La misión de una Escuela, no se debe limitar a dar una extensa enseñanza técnica, «la Escuela tiene que hacer más; debe enseñar a sus alumnos todo lo que les puede ayudar a la comprensión de las lecciones de la experiencia e iniciarlos en las funciones diversas, de que no tardarán en participar, y que serán a más tardar, si se elevan, una parte de sus principales preocupaciones.

*Precio de coste de los estudios de ingeniero.*—Esta cuestión no había sido tratada por M. Guillet, y aunque es de tanta importancia, no ha sido tratada por ninguno de los oradores que han tomado parte en el debate. Sin duda la proposición de M. Guillet, tendiendo a la reducción de los estudios preparatorios, de manera que los ingenieros pudieran entrar en la industria de 22 a 24 años, en lugar de 26 o 27, tendría como efecto reducir los gastos que había que hacer antes de llegar a poseer el diploma de fin de estudios; pero nadie ha examinado si estos gastos son lógicamente hechos y no son muy variables, según las Escuelas de que se ha tratado.

MM. Blondel y Janet, sin embargo, han hecho notar, que debido a la elevación de los gastos de estudios en las Escuelas técnicas, jóvenes inteligentes pero con pocos bienes de fortuna, son separados de dichas Escuelas, siendo insuficiente la atribución de las bolsas, salvo para la Escuela politécnica. Hay, pues, evidentemente, una pérdida que es de sentir para nuestra industria, de jóvenes capaces de prestarle preciosos servicios.

Para remediar esta situación, M. Janet propone la fundación de una *Caja de préstamos para los estudios industriales*, que se aplicarían al conjunto de la enseñanza técnica, sin preferencia de escuela. Esta Caja consistiría en *préstamos de honor* a jóvenes poco adinerados y convenientemente escogidos, que reembolsarían



dichos avances tan pronto como su situación en la industria se lo permitiera.

La idea es evidentemente generosa y seductora. Sólo falta saber si su realización, seguramente difícil, sería suficientemente eficaz.

Lo dudamos, y creemos que la solución habría de tener una intervención del Estado, que se traduciría en una disminución legítima de la retribución escolar. Hay que notar, en efecto, que dicha retribución es no solamente más elevada que la exigida a los estudiantes de las Facultades, sino que varía considerablemente de una Escuela a otra,

Para demostrar a qué grado de incoherencia llega esta variación, se nos permitirá hacer notar cuan diferente es el régimen entre las dos Escuelas más parecidas. Mientras que en la Escuela Superior de Minas la retribución escolar es, desde 1914, de 1000 francos para cada uno de los tres años de estudios, *es nula* en la Escuela de Puentes y Carreteras. No nos referimos, entiéndase bien, más que a los alumnos llamados «externos», respecto de los cuales el Estado no tiene ninguna obligación. Los otros alumnos, llamados «alumnos ingenieros», salidos de la Escuela Politécnica o del cuadro de ayudantes de O. P., no solamente no pagan nada en ninguna de las dos Escuelas, sino que reciben una pensión anual que es de 3000 francos para los antiguos politécnicos.

En la Escuela Central, la retribución escolar es de 900 francos el primer año y de 1000 francos en cada uno de los dos años siguientes.

No insistiremos más sobre dicha cuestión, pero recordaremos lo que ha sido dicho a propósito de los Hochschulen alemanes, y es que el precio de coste de un ingeniero es sensiblemente más elevado en Francia que en Alemania.

Esta elevación de los gastos de estudios en las Escuelas técnicas, es una de las causas por las cuales la Escuela Politécnica tiene más candidatos que ninguna otra. No solamente ofrece a sus alumnos la seguridad de colocación a su salida, sino que los gastos son incomparablemente menores que en las otras escuelas.

---



## NOTICIAS

---

INFLUENCIA DE LA LUZ SOBRE LA RESISTENCIA ELÉCTRICA DE LOS CUERPOS.—La conocida propiedad del selenio de variar de resistencia eléctrica bajo la acción de la luz parece no ser exclusiva de dicho material. En un número reciente de la «Physical Review», Mr. T. W. Case da una lista de más de 150 minerales ensayados por él que han dado muestras de variar de resistencia bajo la acción de la luz. Las dos sustancias más notables que él observó fueron los cristales en aguja de la bismutinita  $\text{Bi}_2\text{S}_3$  y un sulfuro de plomo y antimonio granular. El método de investigación empleado por el autor consistió en dejar actuar la luz de una lámpara de arco a través de un anillo de sectores abiertos en un disco giratorio, sobre el cristal, el cual era retenido por un enlace elástico, con piezas de platino interpuestas entre los extremos del cristal y los resortes. Unos alambres de plomo iban del metal a un shunt Airton y un amplificador de Forrest, el cual era capaz de aumentar la energía del impulso inicial hasta 12000 por ciento. De esta manera obtuvo una disposición extraordinariamente sensible. El aparato se insertó en un circuito de 110 voltios.

En algunos casos había calentamiento del cuerpo ensayado por la corriente que pasaba a través del cuerpo y este calentamiento podía influir en la disminución de la resistencia, pero este efecto de corriente era gradual y lento y no instantáneo como el debido a la luz. Se observó mucha sensibilidad a la luz además de las sustancias citadas en la molibdenita ( $\text{MoS}_2$ ), argentita y acantita (dos sulfuros de plata), la parceita ( $\text{Ag}_9\text{AsS}_6$ ), la miargirita ( $\text{AgSbS}_2$ ), burnonita (sulfuro de plomo, cobre y antimonio), bulangerita ( $\text{Pb}_3\text{Sb}_2\text{S}_6$ ), prustita ( $\text{Ag}_3\text{AsS}_3$ ), pirargirita ( $\text{Ag}_3\text{SbS}_3$ ), yodirita ( $\text{AgI}$ ) y otros dos sulfuros de plata y antimonio, polibarita y estefanita.

Las dos sustancias primeramente citadas, la bismutinita y el sulfuro de plomo y antimonio dan muestras de una sensibilidad mayor que el selenio y según el autor pueden utilizarse como transmisores en circuitos telefónicos. En cambio los cristales de los cuerpos simples, azufre, titano, antimonio y bismuto, que pertenecen al mismo grupo que el selenio, no dieron resultados positivos.

---

ILUMINACIÓN ELÉCTRICA EN LA EXPOSICIÓN DE SAN FRANCISCO (1915).—La Exposición internacional que tuvo lugar en San Francisco en 1915, dió lugar a instalaciones de alumbra-do extraordinariamente interesantes. Lo más característico de dichas instalaciones viene resumido en una memoria ilustrada pu-



blicada por M. A. Ryan, antiguo jefe de los servicios de iluminación de la Exposición de San Francisco, en los *Proceedings of the American Institute of Electrical Engineers* de junio último.

Lo primero que se buscó, fué la supresión de los efectos de luz vivísima, esforzándose en disimular la luz con los objetos arquitectónicos, haciendo servir la iluminación con objeto de dar valor a las líneas y bellezas arquitectónicas, dando sensaciones de relieve y color. Entre las muchas aplicaciones señaladas, hay la de buscar en diferentes fuentes la luz para iluminar un objeto determinado, proyectando sobre las diferentes fases de dicho objeto y sobre los diferentes planos presentados a la iluminación, haces luminosos en direcciones diferentes o bien opuestas con intensidades convenientemente reguladas, según los efectos que se desean obtener. El grupo principal de edificios presentaba una superficie iluminada casi de 750,000 metros cuadrados, la potencia correspondiente a dicha iluminación se elevaba a 5000 kilowatios. La potencia eléctrica instalada representaba un total de 14,000 kilowatios, la carga media se elevaba a 7880 kilowatios y la máxima a 8200 kilowatios.

De los 16.000,000 de kilowatios-hora consumidos durante la duración de la exposición, 5 millones y medio representan la energía consumida por los expositores y concesionarios y el resto, es decir, casi el doble, correspondía a la iluminación pública, repartida con profusión en toda la extensión de la exposición.

Uno de los principios empleados para asegurar la iluminación harmoniosa de los edificios, fué el siguiente: las fuentes principales de iluminación blanca se aplicaban sobre los edificios de aspecto luminoso y sombras bien limpias. Las fuentes auxiliares de luz colorada iluminaban de manera conveniente a dichas sombras y daban una perfecta sensación de los detalles. Un enorme consumo de gas, se añadió para estos efectos, al consumo de iluminación eléctrica general.

Curiosos «fuegos» de caras prismáticas, llamados los «*No-vagan Jewels*» permitían dar por refracción una descomposición de luz de efectos armoniosos y se empleaban espejos para aprovechar estas combinaciones con sus elementos refringentes a múltiples fases y dar más amplitud a los efectos obtenidos. Más de 100.000 de dichos elementos aseguraban la iluminación de la Torre de los Juegos.

Un «*scintillator*» de 36 proyectores funcionando con el concurso de humos y vapores, producían efectos comparables a los fuegos artificiales, pero de una riqueza mucho mayor. Doce proyectores estaban asociados en el funcionamiento de un kaleidoscopio gigante, cuya intensidad de iluminación era de 114.000.000 de bujías. Solamente mencionaremos como recuerdo la fuente luminosa de la Sala de Fiestas, en muchos puntos comparable a la de la Exposición de París de 1900 y



las numerosas aplicaciones del mismo principio de iluminación indirecta que dieron tan buenos resultados. Numerosos candelabros estaban iluminados a la vez por medio de lámparas de filamento de tungsteno y de mecheros de gas del alumbrado a alta presión

RECUPERACIÓN DE LA POTASA DE LOS POLVOS PROCEDENTES DE LAS FÁBRICAS DE CEMENTO EN LOS ESTADOS UNIDOS.—Desde el principio de la guerra, Alemania ha dejado de exportar a los Estados Unidos los abonos potásicos que procedían de los ricos yacimientos de Stassfurt. Después de largo tiempo han terminado los estudios llevados a cabo por los americanos para ver de hacer rápidamente asimilables a las plantas la potasa de ciertos feldespatos ricos y abundantes en su territorio. En algunos casos lo han conseguido; existe sin embargo déficit de potasa. En el *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, de Julio, M. M. Nestell y Anderson señalan una fuente de potasa que no es despreciable. Se encuentra, en su mayor parte, en estado de sal soluble en los finos polvos que salen de los hornos rotativos de cemento. Como muy a menudo dichos polvos son condensados, por representar algunas veces un volumen considerable, su tratamiento bajo el punto de vista de la extracción de la potasa parece ser ventajoso.

La cantidad de potasa ( $K_2O$ ) varía notablemente y sobre todo según el horno sea calentado con petróleo o con hulla. En el primer caso, es según un promedio de 9 %, siendo las  $\frac{4}{5}$  partes solubles en el agua; en el segundo caso, es de un 11 %, y las  $\frac{3}{5}$  partes solamente solubles. Los polvos más finos son más ricos (29 y 20 %). Como la clasificación por su finura se efectúa en las mismas cámaras de condensación, se pueden tratar solamente las partes más ricas.

Además de la potasa inmediatamente soluble (en su mayor parte al estado de sulfato o carbonato), los polvos contienen una potasa lentamente soluble en el agua (probablemente al estado de silicato complejo). Dicha potasa es soluble en el ácido clorhídrico, en agua hirviendo o en la fría después de varias horas. La presencia de la cal, acelera su solubilidad. Lo es también en la tierra vegetal húmeda. Dicha tierra retiene la potasa soluble como los abonos potásicos ordinarios.

Los autores, como conclusión de estos ensayos, recomiendan el empleo de estos polvos como abonos potásicos. Los más finos serán utilizados en el caso de polvos poco ricos. Aunque en las cenizas se presenten otros cuerpos, no parece sean perjudiciales a las plantas. A fin de aumentar la proporción de potasa inmediatamente soluble, los autores indican entre otros medios: emplear hulla rica en piritas (conteniendo azufre del sulfato de potasa) y mantener en el horno una atmósfera tan poco reductriz como se pueda, a fin de quemar enteramente las piritas.



# Talleres ROSELL Y VILALTA

Pedro IV, 95 — BARCELONA — Teléfono S.M. 31

CONSTRUCCION DE MAQUINARIA INDUSTRIAL  
CALDERERIA DE COBRE Y HIERRO

FUNDICIÓN DE PRECISIÓN

## ESPECIALIDADES DE LA CASA

### Maquinaria textil

**Telares** de todas clases para algodón, lana, seda, yute, etc. Telares **NORTROP**, Maquinillas de ligar, etc.

**Urdidores** de varios tipos, canilladoras, bobinadoras, máquinas de reunir y torcer, etc.

Nueva canilladora «PERFECTA» a cruzado rápido.

### Maquinaria para tinte y aprestos

**Máquinas** de parar a secage por aire o por tambores.

**Máquinas** para lavar, picar, teñir, aprestar, macear, estricar, cepillar, etc.

**Hidro-extractores** y centrifugadores de varios modelos.

**Prensas** especiales para escurrir aprestos.

**Aparatos** para blanqueo, legiadoras, cubos para preparar apresto, cocinas para colores, etc.

**Siggers** de varios modelos, aparatos para mordientes.

**Foulards** y **Vaporadoras**, etc., de diversos tipos.

**Maquinaria** especial para paños.

**Perchas**, calandras, chamuscadoras, ensanchadoras, refinadoras, dobladoras al lomo, plegadoras, etc.

**Secage** y **humectación** de toda clase de materias, cursas, estufas metódicas de varios tipos, cámaras de oxidación, etc.

**Maquinaria** para tinte y lavado de ropas.

**Maquinaria** para lavado en seco.

**Guillotinas** y **sierras** para tejidos.

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

Ayuntamiento de Madrid



# LA CONSTRUCTORA DE MÁQUINAS

— DE —

Hijo y Yerno de Andrés Oliva,

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

---

## APLICACIÓN DEL FRENO SISTEMA RAMONEDA

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

Hidro-extractores simples y con motor anexo.

Prensas hidráulicas para todas aplicaciones.

Prensas de tornillo y engranajes para la agricultura.

Elevación de aguas para riego é industria.

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

Máquinas secadoras de café, privilegiadas.

Maquinaria para la industria corcho-taponera.

Ascensores hidráulicos y mecánicos.

Máquinas y calderas de vapor.

Motores de gas.

Turbinas.

Transmisiones de movimiento y reparación de máquinas.

---

## Patentes de Invención y Marcas de Fábrica y de Comercio OFICINA INTERNACIONAL

BAJO LA DIRECCIÓN DE

**D. GERÓNIMO BOLIBAR**

INGENIERO INDUSTRIAL

Ronda de la Universidad, 19.—BARCELONA

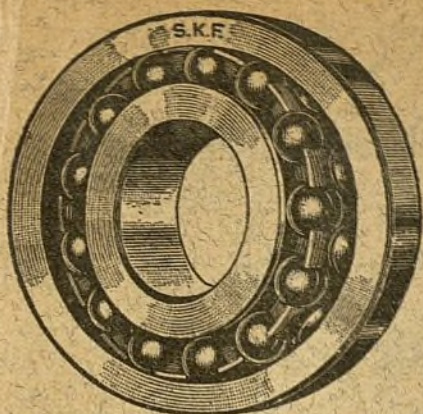
---

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

---

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

Ayuntamiento de Madrid



SKF

Rodamientos a bolas

a rótula, dos hileras de bolas,
desmontables instantáneamente

para todas aplicaciones

Anillos para empujes axiales simples y dobles

Transmisiones modernas



Francisco de P. Cerveto Corts, Ingeniero

Oficina y Almacén:

Trafalgar, 58 : Teléf. 196 : BARCELONA

Reproducción de Planos y Dibujos

JOSÉ MASO

Lauria, 60, bajo, interior — BARCELONA

Procedimiento fotomecánico

COPIAS al papel FERRO-PRUSIATO: procedimiento negativo, trazo blanco sobre fondo azul; al papel HELIOGRAFICO: procedimiento positivo, trazo negro sobre fondo blanco; al papel MARRON: procedimiento positivo (por medio de un negativo previo) trazo marrón sobre fondo blanco.

Este procedimiento se recomienda, por ser el más conveniente para el caso que se tengan de dar aguadas a las copias.

SE PUEDEN SACAR COPIAS ENTERAS hasta el TAMAÑO de 1'45 x 1'65 Y CONTINUAS

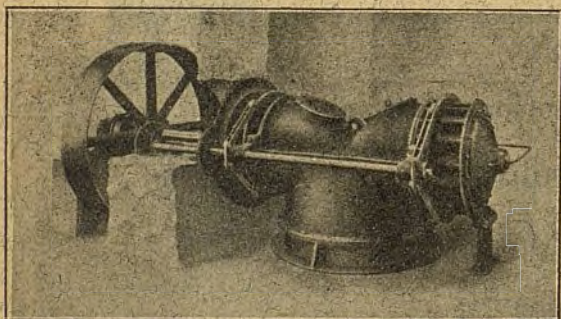
PRECIOS REDUCIDOS EN EL TIRAJE DE PROYECTOS

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

Ayuntamiento de Madrid

SOCIÉTÉ ANONYME
des Ateliers de Constructions Mécaniques

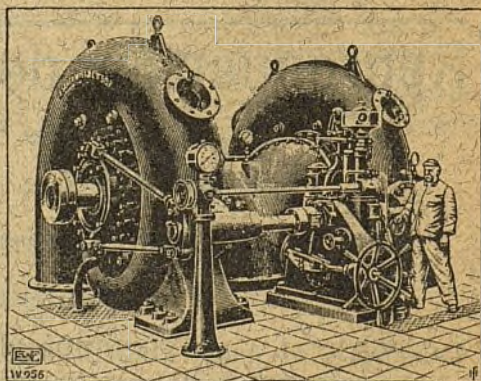
ESCHER WYSS & C^{ie}
ZÜRICH - SUIZA



Reguladores
de presión
—
Reguladores
de velocidad
—
Turbinas Francis

DISPOSICIÓN EN CÁMARAS ABIERTAS Y CERRADAS

Turbinas tangenciales
a libre desviación
—
TUBERÍAS



Representante general para España: **F. VIVES PONS**, Ingeniero Industrial

8/17

Cortes, 655 entresuelo. — BARCELONA

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

Ayuntamiento de Madrid

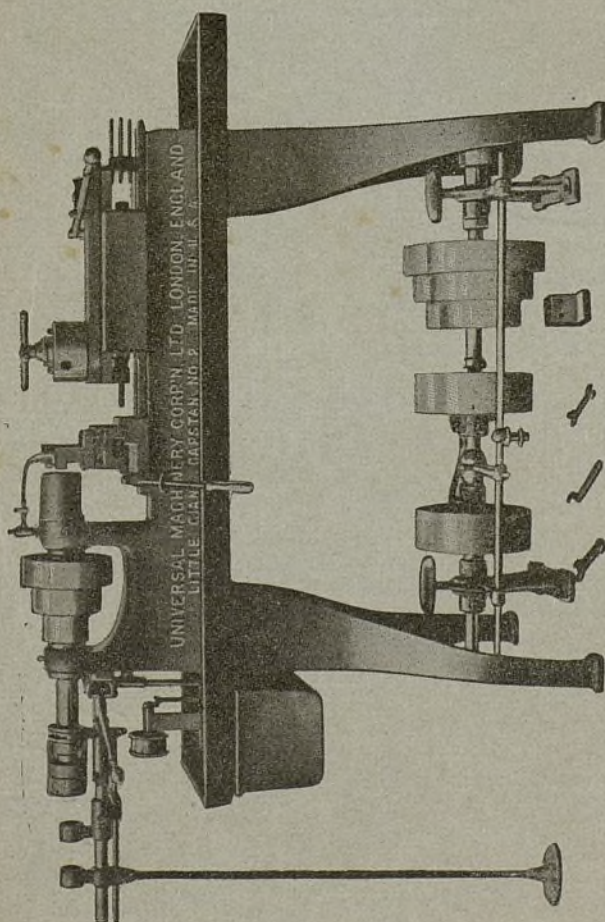
UNIVERSAL MACHINERY CORP^N LTD

MATERIAL PARA TODA CLASE DE
TALLERES Y FUNDICIONES

326, OLD STREET, LONDON, E.C.



Casa en: Nueva York - El Havre - Burdeos - Génova - Petrogrado



Esta casa está en condiciones para suministrar rápidamente:

TORNOS CILÍNDRICOS Y PARA ROSCAR.

MÁQUINAS DE FRESAR VERTICALES, HORIZONTALES Y UNIVERSALES.

MAQUINAS DE TALADRAR Y CUALESQUIERA OTRAS

MÁQUINAS HERRAMIENTAS DE CUALQUIER CLASE Y TAMAÑO.

EN NUEVA YORK, LONDRES, EL HAVRE Y GÉNOVA MONTAMOS UN GRAN DEPÓSITO DE LOS TIPOS MODELOS DE MÁQUINAS HERRAMIENTAS ESTANDO EN

CONDICIONES EN LA MAYORÍA DE CASOS DE PODER SUMINISTRAR INMEDIATAMENTE DEL DEPÓSITO.

MÁQUINA VERTICAL DE ALESAR Y MORTAZAR "LITTLE GIANT" MOVIDA CON MOTOR ELÉCTRICO

Se envía gratis el catálogo y nota de precios al solicitarlo.

SE NECESITAN AGENTES PARA TODAS LAS POBLACIONES INDUSTRIALES DE ESPAÑA

Ayuntamiento de Madrid

S.^{te} SUISSE pour la CONSTRUCTION de LOCOMOTIVES
ET DE MACHINES

== WINTERTHUR (SUIZA) ==

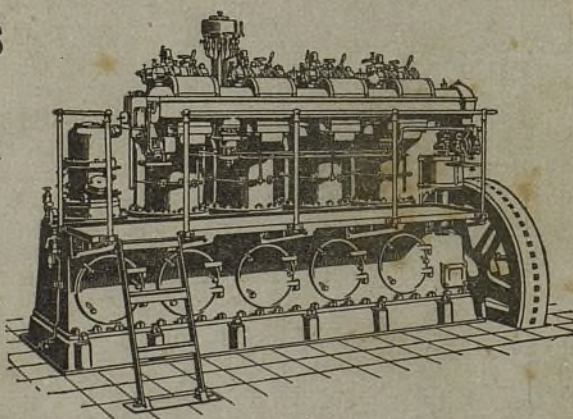
REPRESENTACIÓN GENERAL PARA ESPAÑA:

Bureau d'Ingenieurs E. Littel, Clarís. 26. — BARCELONA

MOTORES de GAS
Winterthur

Construcción ho-
rizontal y ver-
tical con

GASOGENO
especial para el
empleo de an-
tracita española



GASÓGENOS
Winterthur

para aplicacio-
nes industriales.
como hornos de
recocer, hornos
de vidrio, cha-
muscado de los
tejidos, etc.

Motores Diesel **WINTERTHUR**

Construcción horizontal y vertical.

LOCOMOTORAS DE TODAS CLASES

—— **LOCOMÓVILES** ——

MOTORES DE PETRÓLEO BRUTO

COMPRESORES Y ASPIRADORES ROTATIVOS

CALDERAS MULTITUBULARES

Construcción inmejorable.

Consultas y presupuestos gratis

Ayuntamiento de Madrid