

Año 22.

Núm. 11.

REVISTA TECNOLÓGICO INDUSTRIAL

PUBLICACIÓN MENSUAL

DE LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES

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 Paris de 1889
y en la de Bruselas de 1897

NOVIEMBRE, 1899

BARCELONA

LA REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN, EN EL LOCAL DE LA ASOCIACIÓN
RAMBLA DE SAN JOSE, NUMERO 30, PISO 1.º

TELÉFONO, 541

COMISIÓN DE REVISTA

Presidente: El Presidente de la Asociación, D. Alejandro de Madrid Dávila

Vocales: } Sr. D. Mariano Capdevila.
 } , , José Playá.
 } , , José A. Barret.
 } , , José Serrat y Bonastre.
 } , , Alvaro Llatas.
 } , , Gervasio de Artiñano.

SUMARIO

Los abonos químicos y el estiércol, por Antonio Codina. (Conclusión).

El nuevo puente sobre el Niágara.

Noticias:

Puente de hormigón armado.

La locomotora de viajeros más pesada que existe.

El precio de la electricidad y los contadores á doble tarifa.

Grúas eléctricas correderas para talleres.

La vida de la materia.

Una tubería de conducción de petróleo.

Producción del carburo de calcio.

Bibliografía de algunas obras recibidas.

PRECIOS DE SUSCRIPCION

10 PESETAS ANUALES EN TODA ESPAÑA Y 12 EN EL ESTRANGERO

UN NÚMERO SUELTO UNA PESETA

PRECIOS DE LOS ANUNCIOS

VARIA SEGÚN EL SITIO Y NÚMERO DE INSERCIONES

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

No pueden reproducirse los artículos de esta Revista sin permiso de sus autores.

Ayuntamiento de Madrid

DISPONIBLE

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

BARRET Y C.^{IA}

FUNDICIÓN MECANICA DE HIERRO

GRAN-VIA DIAGONAL, 55, (GRACIA)

BARCELONA

TELÉFONO NUM. 3545

Hierro maleable.

Piezas de repetición moldeadas á máquina.

Objetos para ferreteria.

Piezas con hierros especiales para resistir el choque, la acción del fuego, de ácidos, el desgaste, etc.

Elementos de máquinas, especialmente los de serie.

Balaustres, florones, adornos y demás elementos para las construcciones, en especial los finamente moldeados.

Patentes de Invención

Y

MARCAS DE FABRICA Y DE COMERCIO

OFICINA INTERNACIONAL

BAJO LA DIRECCIÓN DE

D. GERÓNIMO BOLIVAR

INGENIERO INDUSTRIAL

Ronda de la Universidad, 19.—BARCELONA

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

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes en esta Revista Tecnológico Industrial

LA MAQUINISTA TERRESTRE

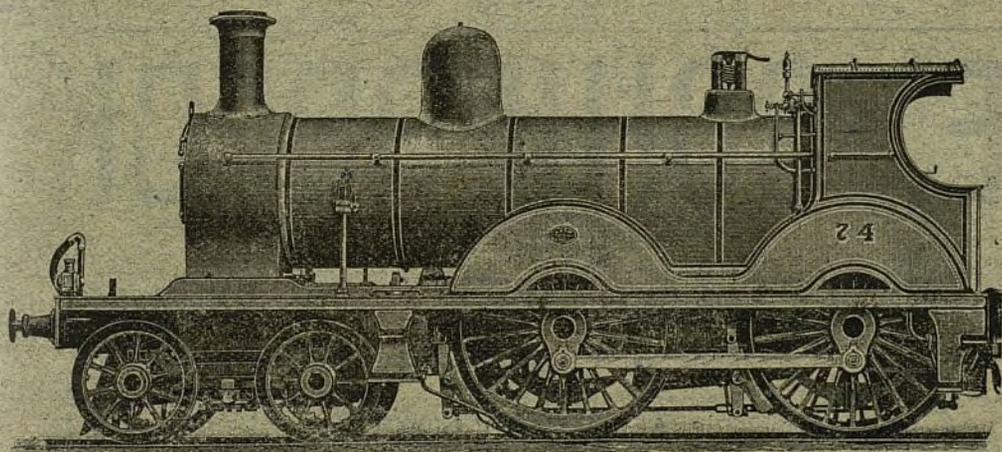
Y

MARITIMA

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.—Diques flotantes.—Trabajos de calderería.
—Hierro forjado de todas dimensiones.



Locomotoras y material fijo para ferro-carriles.—Construcciones metálicas.—Puentes y armaduras.—Mercados públicos.
—Grúas de mano, de vapor é hidráulicas.—Motores hidráulicos.
—Trasmisiones de movimiento.—Fundición de hierro y bronce.
—Proyectos industriales.

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

Ayuntamiento de Madrid

PLANAS, FLAQUER Y COMP.^A

GERONA

CONSTRUCTORES DE MAQUINAS

Delegación en Barcelona: Ronda de la Universidad, número 22

Turbinas y Motores hidráulicos.—Más de 650 contruidos, representando una fuerza de 30.000 caballos. Rendimiento garantido superior al de los demás sistemas.

Transmisiones de todas clases.—Fábricas de Harinas empleando piedras ó cilindros. Fábricas de papel. Molinos aceiteros. Prensas hidráulicas. Elevaciones de agua, y construcciones diversas.

Telares mecánicos para algodón á una ó varias lanzaderas.

Sección de electricidad.—Únicos constructores y concesionarios de la casa GANZ Y COMPAÑIA, de *Budapest*.

Se han instalado en España más de 50.000 lámparas en las estaciones centrales de Gerona, Burgos, Valencia, Pamplona, Albacete, Teruel, Baños de Cestona, Talavera de la Reina, Gijón, Cuenca, Vilafranca de Bierzo, Elizondo, Jaca, Mahón, Azpeitia, Tanger, Ceuta, Segorbe, Ripoll, Granada, Tolosa, Barco de Ayila, Alcira, Priego, Blanca, Palacio Real de Madrid, Olot, en otras de menor importancia y en gran número de fábricas.

TRANSMISIÓN DE FUERZA Á GRAN DISTANCIA POR LA ELECTRICIDAD ▲▲▲▲▲▲▲▲▲▲
▲▲▲▲▲▲▲▲▲▲ FUNCIONAN IMPORTANTES INSTALACIONES CON COMPLETO ÉXITO

E. SCHIERBECK

INGENIERO

Oficinas y Almacenes: ARAGON, 345-347. - Barcelona

Instalaciones de ALUMBRADO ELÉCTRICO y TRANSPORTE DE FUERZA — Maquinaria, aparatos y material los más perfeccionados.

Máquinas de vapor—de gas—Gasógenos Dowson—Turbinas, etc., etc.

CORREAS PARA MAQUINARIA inglesas, de CUERO, ALGODON, PELO DE CAMELLO, CAUCHO, etc., de las mejores procedencias.

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

Ayuntamiento de Madrid

COMPANIA DEL FRENO DE VACIO.

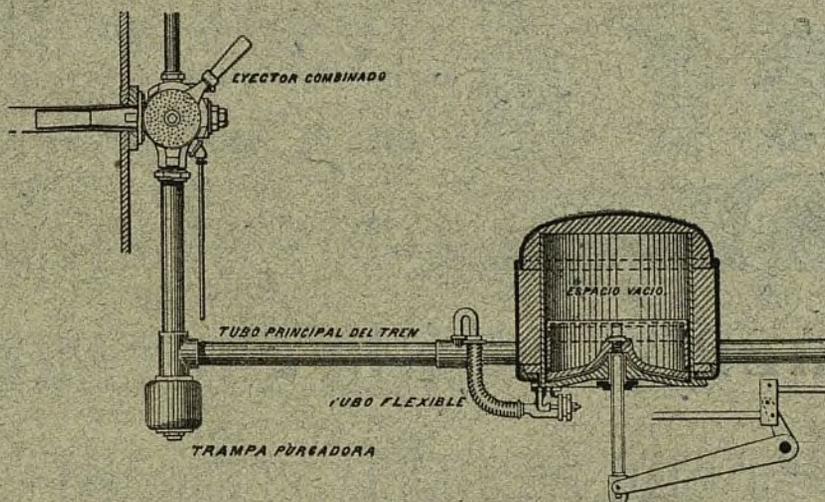
Dirección para España, Portugal, Francia y Bélgica: 15, RUE PORTALIS, PARÍS

MEDALLAS DE ORO. { Exposición Universal, Paris, 1878.
— — — — — Internacional, Londres, 1885
— — — — — Universal, Parias, 1889.

FRENOS CONTINUOS AUTOMÁTICOS Y NO AUTOMÁTICOS

PARA FERROCARRILES Y TRANVIAS Á VAPOR

FRENOS DE ACCIÓN RÁPIDA par atrenes largos millitares y mercancías.



SEÑALES DE ALARMA

combinadas con el freno por comunicación entre el maquinista, conductores y viajeros

CONSTRUCCIÓN SENCILLA, ACCIÓN MUY ENÉRGICA, ENTRETENIMIENTO CASI NULO

250.000 APLICACIONES A FIN DE 1897

en Inglaterra, en el Continente, en las Indias, América del Sur, Colonias, etc.

| | | | |
|-----------|---|-------------------------------------|--|
| AGENCIAS. | { | Viena, 2/5 Marchfeldstrasse, 2. | San Petersburgo, Admiralitats-Canal, 9 |
| | | Berlin, 71, Alt. Moabit. | Sidney, 71, Clarence Street. |
| | | Amsterdam, O. Z. Woorburgwall, 217. | Calcuta, 30, Strand. |
| | | Florenca, 21, Via Cavour. | |

Dirección general — LONDRES: 32, Queen Victoria Street.

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

GRAN FABRICA DE PRODUCTOS REFRACTARIOS Y DE GRÉ

— DE —



M. CUCURNY

BARCELONA



Única en España.—Fundada en 1840



GRAN EXISTENCIA
DE

MADRILLOS REFRACTARIOS

DEPÓSITO DE TIERRA REFRACTARIA

à precios sumamente reducidos

Especialidad en la construcción de retortas en grandes dimensiones para fábricas de gas, sulfuro de carbono, blanco de zinc, refinación de azufres y otras industrias.

Hornos y crisoles para la fundición de toda clase de metales.

Hornos para la calefacción de retortas, para la fabricación de cemento, cal, yeso, vidrio, cristal, negro animal y su revivificación, para ladrillerías, dulcerías y pan cocer.

Hornillos económicos para coladas, planchar y guisar.

Muflas para decorar cristal y porcelana; crisoles.

Escorificadores, copelas y muflas para ensayos y fundición de metales.

Vasos porosos de todas formas y dimensiones para pilas eléctricas y galvanoplastia.

Torrillas de gré, bombonas, tubos, evaporaderas, cubos, jarrros, barreños y otros objetos para la fabricación, conducción y transporte de ácidos.

Válvulas y espitas para algibes, tinas de tintorerías y blanqueos, y para toda clase de ácidos y licores.

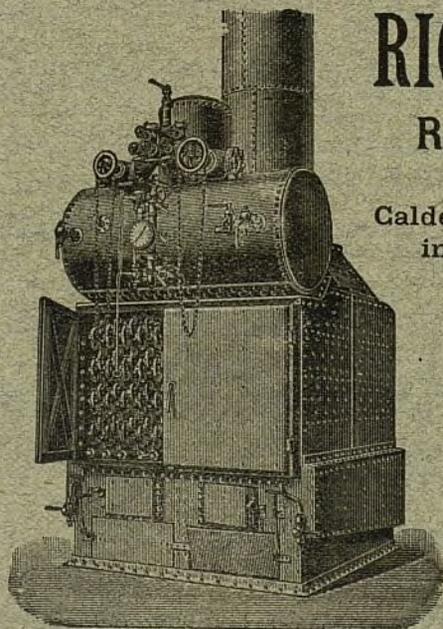
Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.
Ayuntamiento de Madrid

EXPLOSIONES DE GENERADORES DE VAPOR

POR EL INGENIERO INDUSTRIAL

D. G. J. DE GUILLÉN-GARCIA

Esta obra premiada con primer premio en el Concurso de 1893 de la Asociación de Ingenieros Industriales de Barcelona y publicada por esta Asociación á propuesta del 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; Mayol, calle Fernando VII, 13; Bastinos, calle Pelayo, 52; Casals, Pino, 5; Parera, Córtes, 228 y Subirana, Puertaferri, 14.



RICARDO ZARAGOZA

Ronda de la Universidad, 14

Calderas multitubulares
inexplosibles sistema **NICLAUSSE**

La caldera **Niclausse** posee ventajas no conocidas aún en ningún otro sistema de calderas tubulares. Los tubos son desmontables por el frontis de la caldera, sin necesidad de quitar ningún elemento. Las juntas son cónicas y equilibradas. No tienen tirantes ni tuercas. Con la caldera **Niclausse** se obtiene una vaporización de 11 kilogramos de vapor por kilo de carbón.

En España más de 11,000 caballos en funcionamiento.

La casa **J. & A. Niclausse de Paris** construye actualmente las calderas auxiliares del «Cardenal Cisneros», «Princesa de Asturias» y «Cataluña» y tiene otras instalaciones en proyecto, para la marina española, 17,000 caballos para la alemana, 6,000 para la inglesa, 150,000 para la francesa, 28,000 para la italiana, 36,000 para la marina rusa, etc., etc.

Máquinas de vapor de la casa **Brown** en Cataluña más de 2,000 caballos funcionando.

wett Lindley & C.^o de Manchester: Purificadores de agua para la alimentación de calderas, garantizando por completo la no formación de incrustaciones. Estos purificadores son aplicables á cualquier depósito de que se disponga.

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial, Ayuntamiento de Madrid

FRANCISCO DE A. MAS

REPRESENTANTE DE FABRICAS NACIONALES Y EXTRANJERAS

Materiales para talleres de construcciones metálicas,
ferrocarriles, minas y contratistas.

Cármén, 40 — BARCELONA

Hierros y aceros laminados en barras: planos, cuadrados, redondos, hasta 14 metros de longitud, viguetas **I** hasta 515 m/m de altura, **L** hasta 381 m/m, hierros **L**, **T**, carriles, zores ó traviesas Wautheriu, llantas y demás perfiles especiales.

Chapas de hierro y acero: de grandes dimensiones y calidad especial para calderas, hogares, gasómetros, puentes, para trabajos de forja, etc.— Chapas estriadas.—Planos anchos.—Planchas delgadas hasta el número 30.

Fondos de calderas.—Placas abovedadas para puentes

Tubos forjados de hierro y acero dulce: para calderas fijas marinas y locomotoras; para aire comprimido; para pozos artesianos y prensas hidráulicas; tubos sistemas Field y Perkins.

Planchas onduladas galvanizadas, de hierro y acero para cubiertas metálicas y todos sus accesorios.—Planchas dulces planas galvanizadas, emplomadas y estañadas.

Piezas de hierro forjado en tornillos, tirafondos, escarpías, topes, frenos, ganchos de tracción, tensores, cadenas de seguridad y demás herrajes de vía y para coches y wagones para ferrocarriles, Argollones, Norays, etc.

Cables de hierro, acero dulce y acero fundido al crisol, planos y redondos de todas dimensiones. **Cables galvanizados.**

Máquinas herramientas para talleres de construcción y para trabajar la madera

Piezas de acero: trenes completos de eje y ruedas, cilindros para laminadores, cilindros para prensas hidráulicas, herramientas para minas y cante-
ras, y toda pieza de acero fundido según diseño.

Hierro colado: tubos para la conducción de agua, gas y vapor; piezas de repetición y toda clase de piezas según diseño ó modelo.

Hierro maleable en piezas bajo diseño ó modelo.

Vagonetas basculadoras de diferentes capacidades y para varios anchos de vía.

Lingote de hierro de la Sociedad Vizcaya de Bilbao.

Concesionario para España del **ACEITE SOLUBLE** para el engrase de las herramientas de las máquinas-útiles.

Con mucho gusto se facilitarán cuantos catálogos, precios y datos se soliciten.

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes, citen la Revista Tecnológico Industrial.
Ayuntamiento de Madrid



LA CONSTRUCTORA DE MAQUINAS DE ANDRÉS OLIVA

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

APLICACION DEL FRENO SISTEMA RAMONEDA
Especialidad en MAQUINARIA COMPLETA para BLANQUEOS, TINTORERIAS,
ESTAMPADOS y APRESTOS

Hidro extractores simples y con motor anexo.—Prensas hidráulicas para todas aplicaciones.—Prensas de tornillo y engranajes para la agricultura.—Elevación de aguas para riego é industria.—Instalación de fábricas para la elaboración de harinas y aserrar maderas.—Máquinas secadoras de café, privilegiadas.—Ascensores hidráulicos y mecánicos.—Máquinas y calderas de vapor.—Motores á gas.—Turbinas.—Transmisiones de movimiento y Reparación de máquinas.

Proyectos y Presupuestos

EL INDICADOR DE PRESIONES

POR EL INGENIERO INDUSTRIAL

D. JUAN A. MOLINAS

De reconocida utilidad para Ingenieros, Constructores de máquinas de vapor, Jefes de taller y Maquinistas.

Forma un esmerado volumen con grabados intercalados en el texto, y véndese al precio de Pesetas 3'50 en esta administración.

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

VALLS HERMANOS

INGENIEROS CONSTRUCTORES

Premiados con **25 medallas** de oro y plata, **3** Grandes Diploma, de Honor y **2** de Progreso por sus especialidades.

TALLERES DE FUNDICIÓN Y CONSTRUCCIÓN FUNDADOS EN 1854

Director Gerente: D. AGUSTIN VALLS BERGÉS, Ingeniero

Calle de Campo Sagrado, núm. 19

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

MAQUINARIAS É INSTALACIONES COMPLETAS SEGÚN LOS ÚLTIMOS ADELANTOS PARA

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

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

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

Fábricas de harinas y sus anexos de molinería.

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

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

Máquinas de vapor, Motores de gas y de petróleo, 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, América y extranjero.—Numerosas referencias.

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

Teléfono número 595

BREVETS D' INVENTION

(France Etranger)

Marques de Fabrique, Procès de contrefaçon, etc.

CASALONGA

Ingenieur-Consell (depuis 1867)

PARIS

15, RUE DES HALLES, 15

Chronique Industrielle

DESSINS & GRAVURES sur BOIS. CLICHES

Guides de l' Inventeur en chaque pays (2 fr. par Guide).

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

Ayuntamiento de Madrid

Academia Tecnológica

PARA ALUMNOS INTERNOS Y EXTERNOS

Dirigida por el Ingeniero industrial, mecánico y químico

D. Pedro Rius y Matas

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

Las clases de matemáticas correspondientes al primer curso de preparación, las explica el ingeniero **D. Ramón M.^a Pons y Bas** (Vice-Director de la Academia); las de dibujo y química corren á cargo del señor **Director**, confiándose las restantes asignaturas al personal facultativo de la Academia, compuesto exclusivamente de Ingenieros Industriales, Arquitectos, Doctores y Licenciados en las respectivas facultades.

Curso ante-preparatorio para los alumnos no bachilleres.

Dibujo de preparación con modelos iguales á los de la Escuela de Ingenieros.

Durante el curso se realizan excursiones de carácter científico y de aplicación.

PELAYO, 10, 1.^o — BARCELONA

TRABAJOS TOPOGRÁFICOS

PARA

OBRAS DE CARACTER INDUSTRIAL

por los Ingenieros Industriales

D. R. BARRETO Y LOPEZ Y D. R. M.^a PONS Y BAS

CON UN APÉNDICE

que contiene las tarifas de honorarios de los Ingenieros Industriales.

Véndese al precio de **8'50 ptas.** en esta Administración.

OFICINA DE INGENIERÍA

Director: **D. G. J. de GUILLEN-GARCIA**, Ingeniero industrial

BARCELONA. — CORTES, 297, 3.^o, (JUNTO AL PASEO DE GRACIA)

Desarrollo de proyectos.—Estudios sobre Riegos y Saltos de agua.—
Construcciones de fábricas.—Instalación de máquinas.—Conducción y elevación de aguas.—Dictámenes periciales.—Reconocimientos varios.—Valoraciones.—Consultas.—Defensas técnicas-judiciales, etc.

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á

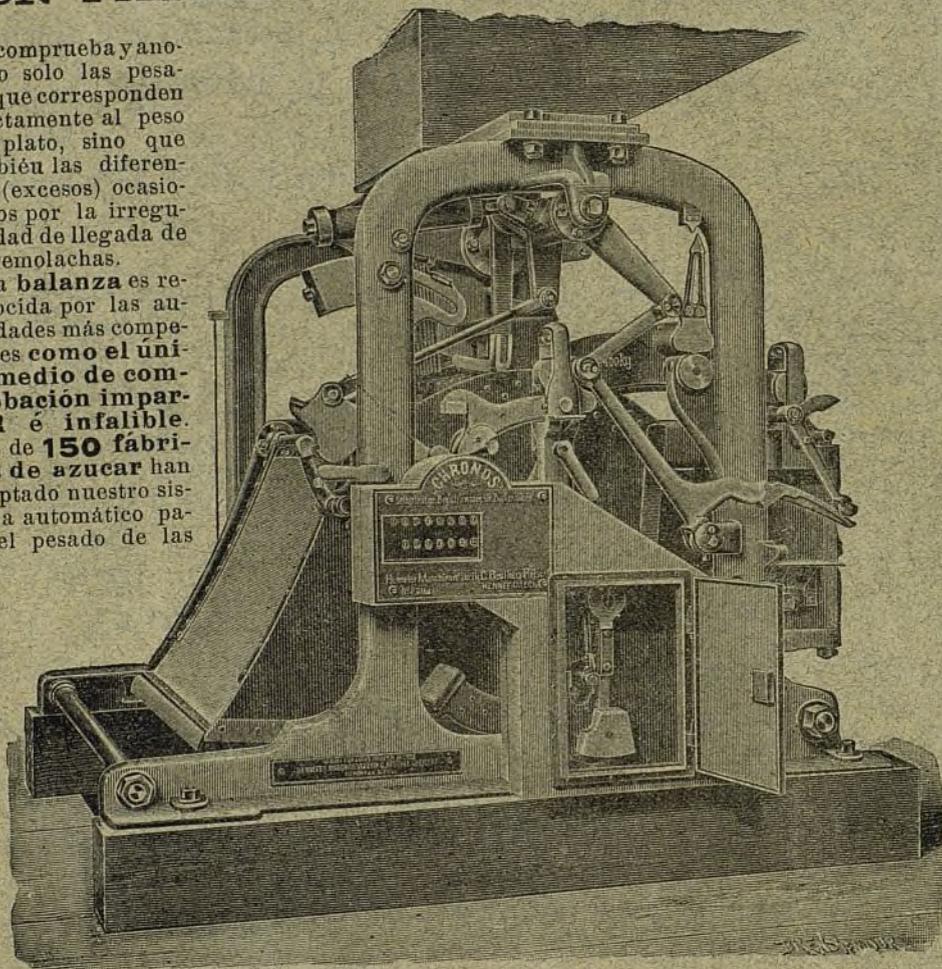
**BALANZA AUTOMÁTICA
PARA REMOLACHAS**

CHRONOS

CON PATENTE EN TODOS LOS PAISES

que comprueba y anota no solo las pesadas que corresponden exactamente al peso del plato, sino que también las diferencias (excesos) ocasionados por la irregularidad de llegada de las remolachas.

La balanza es reconocida por las autoridades más competentes como el único medio de comprobación imparcial é infalible. Más de **150** fabricas de azúcar han adoptado nuestro sistema automático para el pesado de las



remolachas y en todas partes con éxito satisfactorio. En **España** la Azucarera Madrileña y la Azucarera de Cayera nos han encargado balanzas de esta clase.

NUMEROSAS Y EXCELENTES REFERENCIAS

VENTAJAS

Pesado y anotado de los más exactos, seguros y completamente automáticos sin ayuda de vigilancia de ningún género, por lo tanto **gran economía de salario**.

Aumento esencial de la cantidad de remolachas trabajadas por día, á consecuencia del funcionamiento regular de la balanza. **La balanza es inaccesible** y está al abrigo de cualquier mano mal intencionada.

No se depende, como sucede con las básculas de mano de la habilidad y buena vo untad de los obreros, así como del grado de confianza que pueden inspirar.

Gran facilidad de instalación y conducción. — Envío franco de prospectos y proyectos

NUESTRA ESPECIALIDAD EXCLUSIVA DESDE 1872. — BALANZAS AUTOMATICAS

Más de **7000** en uso en todas las partes del mundo.

Ateliers de construcción de **HENNEF C. REUTHER & REISERT m. b. H.**

Hennef s/Sieg. (Prov. Rhénane Alemania)

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

DISPONIBLE

Agradeceremos al Ayuntamiento de Madrid que al dirigirse á

EL ANUARIO DE LA EXPORTACIÓN

1900. — AÑO 3.º

¡**ACABA DE PUBLICARSE!** La gran información que contiene este Anuario, hace indispensable su adquisición.

Publica en un tomo elegantemente encuadernado, de 2,280 páginas, las direcciones de las casas de comercio de las principales naciones de Europa y toda la América latina.—Estadísticas de importación y exportación.—Amplia información mercantil, detallando el modo de entablar relaciones comerciales entre España y las demás naciones.—Aranceles de Aduanas vigentes en Argentina, Bolivia, Brasil, Costa Rica, Cuba, Chile, España, Fernando Póo, Filipinas, Francia, Gibraltar, Ecuador, Inglaterra, Marruecos, Méjico, Portugal, Paraguay, Puerto Rico, Suiza, Uruguay y Venezuela.—Tarifas internacionales de transportes por ferrocarril.—Tarifas de la Contribución Industrial.—Tarifas de telégrafos, correos, paquetes postales y cédulas personales.—Pesas, medidas y monedas corrientes en todos los países.—Valores españoles é hispano-americanos que se cotizan en el Extranjero.—Información consular.—Índices de profesiones é industrias, geográfico, etc., etc.

Su precio es: **10 pesetas** para los suscriptores y **12'50** para los no suscriptores.

Pedidos, cambios, rectificaciones, anuncios y suscripciones: á la **Sociedad de Publicidad Mercantil A. Catasús** en Cta, calle de Córtes, número 219, 1.º **Barcelona**.

Para la aplicación del freno

SISTEMA RAMONEDA

para ascensores y monta-cargas, dirigirse á

D. JOSÉ M. MANICH.—Ingeniero

Calle de Méndez-Núñez, núm. 3, piso 2.º

BARCELONA

VIDRIO CON ALAMBRE INTERIOR PATENTADO

El mejor material para claraboyas, pavimentos, transparentes, tejados incombustibles, ventanas de fábricas. Varios tamaños. Planos hasta 1'75 metro cuadrado.

Ventajas especiales: Ofrece casi en todos los casos una seguridad completa contra la rotura, golpes, presiones y por el alambre interior tiene el vidrio tanta consistencia que no se rompe ni pierde su forma aunque tenga quebraduras y cortes. Se limpia muy bien, y con facilidad y por lo tanto no pierde su transparencia. Aplicación general y en grande escala en construcciones particulares y del Estado. Pídanse certificaciones, prospectos y muestras.

GUARDA-APARATOS que indican la altura del agua en las calderas.

PLANCHAS DE VIDRIO PARA SUELOS

Aplicación general para pasajes subterráneos ó túneles en estaciones, etc.

LADRILLOS PARA TEJAS DE VIDRIO

en diferentes formas y tamaños.

LETRAS DE VIDRIO PENSADO Y PATENTADO para rótulos, etc. Son muy bonitas y poseen gran resistencia contra los cambios de temperatura.

BOTELLAS.—La producción mayor del mundo e' 100 millones de botellas anuales.

SOCIEDAD ANÓNIMA DE LAS VIDRIERIAS antes Friedr. Siemens
NEUSATTL cerca de ELBOGEN, BOHEMIA

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

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES.

Barcelona, Noviembre de 1899.

LOS ABONOS QUÍMICOS Y EL ESTIÉRCOL

(Conclusión)

CUARTO PROBLEMA

Se pretende obtener una cosecha de 36 hectólitos de avena; y queremos dar el ázoe á la tierra bajo la forma de abono verde; ¿qué plantas podremos emplear para darle dicho abono y cuáles serán las cantidades de los otros elementos fertilizantes que deberemos poner en el suelo para obtener dicho resultado?

Aunque las tablas de Wolff podrían darnos algún dato para saber la cantidad de ázoe contenido en una cosecha en verde, por hectárea, prescindiremos de ellas y haremos uso de la última contenida en esta memoria. Una planta leguminosa cualquiera puede servir para dar dicho abono, pero emplearemos el alforfón, que sembrado en el mes de Agosto, cuando por el Octubre sembraremos la avena, hará ya tiempo que por haber sido enterrado por el arado cuando está en flor, la nitrificación habrá empezado.

El grano de avena contiene, por 1000 kilogramos de grano:

| | |
|-------------------------|------------------------------|
| Ázoe. | 17 ^k ,900 gramos. |
| Ácido fosfórico.. . . . | 5 ,500 » |
| Potasa | 4 ,200 » |
| Cal. | 1 ,000 » |

por 1000 kilogramos de paja:

| | | |
|--------------------------|--------|---------|
| Ázoe. | 4k,000 | gramos. |
| Ácido fosfórico. | 1,800 | » |
| Potasa. | 9,700 | » |
| Cal. | 3,600 | » |

y por 1000 kilogramos de cascabullo:

| | | |
|---------------------------|--------|---------|
| Ázoe. | 6k,400 | gramos. |
| Ácido fosfórico | 0,200 | » |
| Potasa. | 10,400 | » |
| Cal. | 7,000 | » |

Como en los problemas anteriores nos es indispensable saber el peso de 1 hectólitro de avena; que es de 47 kilogramos, y haciendo la ya sabida proporción obtendremos que en dichos 47 kilogramos están contenidos:

| | | | | |
|--------------------------|-----|--------|-----------------|---------|
| Ázoe. | 841 | gramos | } $\times 36 =$ | 30k,276 |
| Ácido fosfórico. | 258 | » | | 9,288 |
| Potasa. | 197 | » | | 7,092 |
| Cal. | 47 | » | | 1,692 |

A un hectólitro de grano corresponden aproximadamente 130 kilogramos de paja; por consiguiente, á 36 hectólitos corresponderán $36 \times 130 = 4680$ kilogramos.

Efectuando otra vez la misma proporción, resultará que, en los 4680 kgs. de paja de avena, están contenidos:

| | | |
|--------------------------|---------|---------|
| Ázoe. | 18k,720 | gramos. |
| Ácido fosfórico. | 8,424 | » |
| Potasa. | 45,996 | » |
| Cal. | 16,848 | » |

La cantidad de cascabullo, con relación á la paja, la calcularemos al 1%. y haciendo otra vez la misma proporción obtendremos que, en 46k,80 de cascabullo, existen:

| | | |
|--------------------------|-----|---------|
| Ázoe. | 299 | gramos. |
| Ácido fosfórico. | 93 | » |
| Potasa. | 487 | » |
| Cal. | 289 | » |

y reuniendo los tres resultados:

| | Grano | Paja | Cascabullo | |
|--------------------------|----------------------|----------------------|---------------------|--------------------------------|
| Ázoe. | 30 _k ,276 | 18 _k ,720 | 0 _k ,299 | = 48 _k ,348 gramos. |
| Ácido fosfórico. | 9,288 | 8,424 | 0,093 | = 17,805 » |
| Potasa. | 7,092 | 45,396 | 0,487 | = 52,975 » |
| Cal. | 1,692 | 16,848 | 0,289 | = 18,829 » |

Para obtener una cosecha de 36 hectólitos de avena nos será, pues, indispensable poner en la tierra 48 kilogramos y 348 gramos de ázoe; 17 kilogramos, y 805 gramos de ácido fosfórico; 52 kilogramos y 975 gramos de potasa, y 18 kilogramos 829 gramos de cal.

Según la última tabla, á que ya hemos hecho referencia, una cosecha de alforfón en verde contiene 67 kilogramos de ázoe, nos sobrarán unos 20 kilos que no estarán de más, puesto que la nitrificación se produce lentamente en el suelo y quizás no todo el ázoe se nitrificará

En cuanto á los otros tres elementos, emplearemos el superfosfato de cal para el ácido fosfórico y si marca el 12 % con 130 kilos habrá suficiente; la potasa, si la damos bajo la forma de cloruro con 115 kilogramos, también habrá bastante; y la cal, bajo la forma de sulfato, 100 kilogramos, porque aunque haya un exceso, servirá para hacer mejor la mezcla, y por otra parte ayudará á movilizar el ázoe contenido en el abono verde.

Fórmula:

| | | |
|------------------------------|----------|------------|
| Superfosfato de cal. | 130 kgs. | } 345 kgs. |
| Cloruro de potasio. | 115 » | |
| Sulfato de cal. | 100 » | |

TABLAS DE WOLFF

COMPOSICIÓN MEDIA DE LAS COSECHAS FRESCAS Ó SECADAS ALSOL, CALCULADA POR 1000 KILÓGRAMOS DE CADA MATERIA INDICADA.

| Designación de las materias | Agua | Ce- nizas | Ázoe | Ácido fos- fórico | Po- tasa | Sosa | Cal | Mag- nesia |
|---------------------------------------|------|--------------|------|-------------------------|-------------|------|------|---------------|
| <i>Forrages secos.</i> | | | | | | | | |
| Heno de los prados. | 144 | 66,3 | 13,1 | 4,1 | 17,1 | 4,7 | 7,7 | 6,3 |
| » muy maduro. | 144 | 66,2 | — | 2,9 | 5, | 1,9 | 8,5 | 2,3 |
| Trebol rojo | 160 | 56,5 | 21,3 | 5,6 | 19,5 | 0,9 | 19,2 | 6,9 |
| » blanco. | 160 | 60,3 | 23,8 | 8,5 | 10,6 | 4,7 | 19,4 | 6,0 |
| » híbrido. | 160 | 46,5 | 24,5 | 4,7 | 15,7 | 0,7 | 14,8 | 7,1 |
| Alfalfa. | 160 | 60,0 | 23,0 | 5,1 | 15,2 | 0,7 | 28,8 | 3,5 |
| Esparceta. | 160 | 45,3 | 21,3 | 4,7 | 17,9 | 0,8 | 14,6 | 2,6 |
| Arvejas verdes. | 160 | 73,4 | 22,7 | 9,4 | 30,9 | 3,1 | 19,3 | 5,0 |
| Avena verde. | 145 | 61,8 | — | 5,1 | 24,1 | 2,0 | 4,1 | 2,0 |
| <i>Forrages verdes.</i> | | | | | | | | |
| Hierba de los prados en flor. | 700 | 23,3 | 4,4 | 1,5 | 6,0 | 1,6 | 2,7 | 1,1 |
| Hierba joven. | 800 | 20,7 | 5,0 | 2,2 | 11,6 | 0,4 | 2,2 | 0,6 |
| Ray-Grass. | 700 | 21,3 | 5,7 | 1,7 | 5,3 | 0,9 | 1,6 | 0,5 |
| Thymotei-Grass. | 700 | 21,0 | 5,4 | 2,3 | 6,1 | 0,6 | 2,0 | 0,8 |
| Avena (antes de florecer). | 820 | 17,0 | — | 1,4 | 7,1 | 0,8 | 1,2 | 0,6 |
| Avena en flor. | 770 | 16,6 | 3,8 | 1,4 | 6,5 | 0,6 | 1,1 | 0,5 |
| Trigo (antes de florecer). | 770 | 22,4 | — | 1,7 | 7,8 | 0,4 | 1,1 | 0,3 |
| Trigo en flor. | 690 | 21,7 | — | 1,6 | 5,6 | 0,1 | 0,7 | 0,5 |
| Centeno (forrage). | 700 | 16,3 | 4,3 | 2,4 | 6,3 | 0,1 | 1,2 | 0,5 |
| Mijo. | 680 | 23,1 | 4,0 | 1,3 | 8,6 | — | 2,5 | 1,9 |
| Cebada (antes de florecer). | 750 | 22,3 | — | 2,3 | 8,6 | 0,4 | 1,6 | 0,7 |
| Cebada en flor. | 680 | 22,5 | 3,6 | 2,2 | 5,9 | 0,1 | 1,4 | 0,7 |
| Trébol rojo. | 800 | 13,4 | 5,9 | 1,3 | 4,6 | 0,2 | 4,6 | 1,6 |
| » blanco. | 810 | 13,6 | 5,6 | 2, | 2,4 | 1,1 | 4,3 | 1,4 |
| » híbrido. | 815 | 10,2 | — | 1, | 3,5 | 0,2 | 3,2 | 1,6 |
| Alfalfa. | 753 | 17,6 | 7,2 | 1,5 | 4,5 | 0,2 | 8,5 | 1,0 |
| Esparceta. | 785 | 11,6 | 5,1 | 1,2 | 4,6 | 0,2 | 3,7 | 0,7 |
| Arvejas verdes. | 820 | 15,7 | 4,8 | 2,0 | 6,6 | 0,5 | 4,1 | 1,1 |
| Guisantes verdes. | 815 | 13,7 | 5,1 | 1,8 | 5,6 | — | 3,9 | 1,1 |
| Colza verde. | 850 | 13,5 | 5,1 | 1,2 | 4,4 | 0,5 | 3,1 | 0,6 |
| Maíz forrage. | 852 | 8,2 | 3,2 | 0,7 | 2,4 | 0,1 | 1,2 | 0,1 |
| Alforfón. | 828 | 17,6 | 5,1 | 1,1 | 4,3 | 0,2 | 6,6 | 3,7 |

Designación de las materias

| <i>Plantas-raíces.</i> | Agua | Ce- nizas | Ázoe | Ácido | Po- tasa | Sosa. | Cal | Mag- nesia |
|---------------------------------|------|--------------|------|----------------|-------------|-------|-----|---------------|
| | | | | fos- forico | | | | |
| Patatas. | 750 | 9,4 | 3,2 | 1,8 | 5,6 | 0,1 | 0,2 | 0,4 |
| Cotufa. | 800 | 10,3 | 3,2 | 1,6 | 6,7 | — | 0,4 | 0,3 |
| Remolacha para forrage. | 883 | 8,0 | 1,7 | 0,8 | 4,3 | 1,2 | 0,4 | 0,4 |
| Remolacha azucarera. | 816 | 8,0 | 1,6 | 1,1 | 4,0 | 0,8 | 0,5 | 0,7 |
| Colinabo. | 909 | 7,5 | 1,6 | 1,0 | 3,0 | 0,8 | 0,8 | 0,3 |
| Nabos. | 915 | 6,1 | 1,3 | 1,1 | 3,1 | 0,2 | 0,8 | 0,1 |
| Rábanos. | 877 | 9,5 | 2,5 | 1,4 | 4,9 | 0,6 | 0,9 | 0,2 |
| Chicorea. | 800 | 10,4 | 2,5 | 1,5 | 4,2 | 0,8 | 0,9 | 0,7 |

Hojas herbáceas de plantas raíces.

| | | | | | | | | |
|---------------------------------------|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|-----|
| Patatas (á fines de Agosto). | 825 | 15,6 | 6,3 | 1,0 | 2,3 | 0,4 | 5,1 | 2,6 |
| Patatas (á primeros Octubre). | 770 | 11,8 | 4,9 | 0,6 | 0,7 | 0,1 | 5,5 | 2,7 |
| Remolacha para forrage. | 907 | 14,8 | 3,0 | 0,8 | 4,3 | 3,1 | 1,7 | 1,4 |
| Remolacha azucarera. | 897 | 18,0 | 3,0 | 1,3 | 4,0 | 3,0 | 3,6 | 3,3 |
| Colinabo. | 898 | 14,0 | 3,0 | 1,3 | 3,2 | 1,1 | 4,5 | 0,6 |
| Col-rábano. | 850 | 25,3 | 3,5 | 2,6 | 3,6 | 1,0 | 8,4 | 1,0 |
| Zanahoria. | 808 | 26,1 | 5,1 | 1,2 | 3,7 | 6,0 | 8,6 | 1,2 |
| Chicorea. | 850 | 18,7 | — | 1,7 | 11,2 | 0,1 | 2,7 | 0,6 |
| Col blanca. | 885 | 12,4 | 2,4 | 2,0 | 6,0 | 0,5 | 1,9 | 0,4 |
| Tronchos de col. | 820 | 11,6 | 1,8 | 2,4 | 5,1 | 0,6 | 1,3 | 0,5 |

Productos ó desechos de fabricaciones

| | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-----|------|------|------|------|-----|-----|------|
| Pulpa de remolacha. | 692 | 9,7 | 2,9 | 1,0 | 3,6 | 0,8 | 2,5 | 0,5 |
| » ordinarias. | 692 | 9,3 | 2,9 | 1,2 | 2,3 | 1,2 | 2,5 | — |
| » residuos aparat. centrif. | 820 | 5,6 | 2,4 | 0,7 | 2,6 | 0,5 | 1,4 | — |
| » » de maceraciones | 885 | 4,1 | 1,6 | 0,3 | 1,5 | 0,4 | 1,1 | 0,5 |
| Melazas de remolacha. | 175 | 93,1 | 12,8 | 0,6 | 66,2 | 9,8 | 5,6 | 0,4 |
| Vinaza de » | 907 | 17,7 | 1,9 | — | 15,9 | — | 0,2 | — |
| Azúcar en bruto. | 43 | 13,7 | — | — | 4,6 | 3,8 | 1,2 | — |
| Vinaza de patatas. | 947 | 5,9 | 1,6 | 1,2 | 2,7 | 0,4 | 0,4 | 0,5 |
| Hebras de patatas. | 806 | 1,9 | — | 0,5 | 0,3 | — | 0,9 | 0,1 |
| Mondaduras de patata. | 300 | 67,1 | — | 2,3 | 48,3 | 0,5 | 6,4 | 4,5 |
| Harina de trigo. | 136 | 4,1 | 18,9 | 2,1 | 1,5 | 0,1 | 0,1 | 0,3 |
| Harina de centeno. | 142 | 16,9 | 16,8 | 8,5 | 6,5 | 0,3 | 0,2 | 1,4 |
| Harina de cebada. | 140 | 20,0 | 16,0 | 9,5 | 5,8 | 1,5 | 0,6 | 2,7 |
| Harina grosera de cebada. | 113 | 49,8 | — | 14,4 | 9,4 | 6,7 | 1,2 | 3,8 |
| Harina de maíz. | 140 | 9,5 | 16,0 | 4,3 | 2,7 | 0,3 | 0,6 | 1,4 |
| Harina de mijo. | 140 | 11,6 | — | 5,5 | 2,3 | 0,3 | — | 3,0 |
| Harina de alforfón. | 140 | 6,2 | — | 3,0 | 1,6 | 0,4 | 0,1 | 0,8 |
| Salvado de trigo. | 135 | 55,6 | 22,4 | 28,8 | 13,3 | 0,3 | 2,6 | 9,4 |
| Salvado de centeno. | 131 | 71,4 | 23,2 | 34,2 | 19,3 | 0,9 | 2,5 | 11,3 |

Designación de las materias

| Productos ó desechos de fabricaciones | Ce- | | Ácido fos- fórico | Po- tasa | Sosa | Cal | Mg- nesia | |
|---------------------------------------|------|-------|----------------------|-------------|------|-----|--------------|------|
| | Agua | nizas | | | | | | Ázoe |
| Hez de cebada. | 768 | 12,0 | 7,8 | 4,6 | 0,5 | 0,1 | 1,4 | 1,2 |
| Malta verde. | 475 | 14,6 | 10,4 | 5,3 | 2,5 | — | 0,5 | 1,2 |
| Malta. | 42 | 26,6 | 14,1 | 0,7 | 4,6 | — | 1, | 2,2 |
| Gérmenes de malta. | 92 | 59,6 | 38,4 | 12,5 | 20,8 | — | 0,9 | 0,8 |
| Orujo de uvas. | 650 | 16,1 | — | 2,5 | 8,6 | 0,1 | 2,5 | 0,6 |
| Películas de uva. | 600 | 16,2 | — | 3,4 | 8,0 | 0,4 | 2,1 | 1,0 |
| Cerveza. | 900 | 3,9 | — | 1,3 | 1,5 | 0,3 | 0,2 | 0,2 |
| Vino. | 866 | 2,8 | — | 0,5 | 1,8 | — | 0,2 | 0,2 |
| Tortas de colza. | 150 | 56, | 45,3 | 20,7 | 13,6 | 0,1 | 6,4 | 6,1 |
| Tortas de lino. | 115 | 55,2 | 43,3 | 19,4 | 12,9 | 0,8 | 8,8 | 4,7 |
| Torta de adormidera (pavoli) | 100 | 95,4 | 52,0 | 36,1 | 19,8 | 4,3 | 4,1 | 26,8 |
| Tortas de nueces. | 136 | 46,4 | — | 20,3 | 15,4 | — | 5,7 | 3,1 |
| Semillas de algodonero. | 115 | 61,5 | — | 29,5 | 21,8 | — | 2,6 | 2,8 |

Pajas.

| | | | | | | | | |
|-------------------------------|-----|------|------|-----|------|-----|------|-----|
| Trigo de invierno. | 141 | 42,6 | 3,2 | 2,3 | 4,9 | 1,2 | 2,6 | 1,1 |
| Centeno de invierno. | 154 | 40,7 | 2,4 | 1,9 | 7,6 | 1,3 | 3,1 | 1,3 |
| Espeltra de invierno. | 143 | 47,7 | 3,2 | 3,0 | 5,3 | 0,2 | 2,3 | 0,4 |
| Centeno de verano. | 143 | 47,6 | 2,5 | 3,1 | 11,1 | — | 4,4 | 1,3 |
| Cebada. | 140 | 43,9 | 4,8 | 1,9 | 9,3 | 2,0 | 3,3 | 1,1 |
| Avena. | 141 | 44,0 | 4,0 | 1,8 | 9,7 | 2,3 | 3,6 | 1,8 |
| Maíz. | 140 | 47,2 | 4,8 | 3,8 | 16,6 | 0,5 | 5,0 | 2,6 |
| Guisantes. | 143 | 49,2 | 10,4 | 3,8 | 10,7 | 2,6 | 18,6 | 3,8 |
| Habas (des marais) | 180 | 58,4 | 16,3 | 4,1 | 25,9 | 2,2 | 13,5 | 4,6 |
| Habas. | 150 | 51,5 | — | 4,1 | 19,1 | 3,1 | 14,1 | 2,7 |
| Alforfón | 160 | 51,7 | 13,0 | 6,1 | 24,1 | 1,1 | 9,5 | 1,9 |
| Colza. | 170 | 38,0 | 3,0 | 2,7 | 9,7 | 3,9 | 10,1 | 2,1 |
| Adormidera. | 160 | 66,0 | — | 2,3 | 25,1 | 0,9 | 19,9 | 4,3 |

Cascabullos.

| | | | | | | | | |
|---------------------------|-----|-------|-----|-----|------|-----|------|-----|
| Trigo. | 138 | 92,5 | 7,2 | 4,0 | 8,4 | 1,7 | 1,9 | 1,2 |
| Espeltra. | 130 | 82,7 | 4,6 | 6,0 | 7,9 | 0,2 | 2,0 | 2,1 |
| Cebada. | 140 | 122,4 | 4,8 | 2,4 | 9,4 | 1,1 | 12,7 | 1,6 |
| Avena. | 143 | 79,0 | 6,4 | 0,2 | 10,4 | 3,8 | 7,0 | 2,1 |
| Maíz. | 115 | 5,0 | 2,3 | 0,2 | 2,4 | 0,1 | 0,2 | 0,2 |
| Cápsulas de lino. | 120 | 58,3 | — | 1,6 | 18,1 | 2,5 | 17,2 | 1,6 |

Plantas textiles.

| | | | | | | | | |
|-------------------------------|-----|------|---|-----|------|-----|------|-----|
| Paja de lino. | 140 | 31,9 | — | 4,3 | 11,8 | 1,6 | 8,3 | 2,3 |
| Enriado del lino. | 100 | 21,6 | — | 1,3 | 1,9 | 1,0 | 11,1 | 1,2 |
| Hilaza. | 100 | 6,0 | — | 0,7 | 0,2 | 0,2 | 3,8 | 0,3 |
| Lino (planta entera). | 250 | 32,3 | — | 4,7 | 11,3 | 1,5 | 5,0 | 2,9 |

Designación de las materias

| | Agua | Ce- nizas | Azoe | Ácido fos- fórico | Pho- tasa | Sosa | Cal | Mag- nesia |
|----------------------------------|------|--------------|------|-------------------------|--------------|------|------|---------------|
| <i>Plantas textiles</i> | | | | | | | | |
| Cáñamo (planta entera) | 300 | 28,2 | — | 3,3 | 5,2 | 0,9 | 12,1 | 2,7 |
| Lúpulo » » | 250 | 74,0 | — | 9,0 | 19,4 | 2,8 | 11,8 | 4,3 |
| Lúpulo (fruto). | 120 | 59,8 | — | 9,0 | 22,3 | 1,3 | 10,1 | 2,1 |
| Tabaco. | 180 | 197,5 | — | 7,1 | 54,1 | 7,3 | 73,1 | 20,7 |

Pajazas diversas.

| | | | | | | | | |
|----------------------------------|-----|-------|------|-----|------|------|------|------|
| Brezo. | 200 | 36,1 | 10,0 | 1,8 | 4,8 | 1,9 | 6,8 | 3,0 |
| Retama. | 160 | 18,9 | — | 1,6 | 6,9 | 0,5 | 3,2 | 2,8 |
| Helecho. | 160 | 58,9 | — | 5,7 | 25,2 | 2,7 | 8,3 | 4,5 |
| Cola de caballo. | 140 | 204,4 | — | 4,1 | 27,0 | 1,0 | 25,6 | 4,7 |
| Fuco (algas). | 180 | 118,0 | — | 3,7 | 17,1 | 28,3 | 16,4 | 11,2 |
| Hojas de haya. | 150 | 57,4 | 8,0 | 2,4 | 3,0 | 0,3 | 25,8 | 3,4 |
| Hojas de encina. | 150 | 41,7 | 8,0 | 3,4 | 1,5 | 0,2 | 20,2 | 1,7 |
| Hojas de pino silvestre. | 160 | 11,8 | 5,0 | 1,9 | 1,2 | — | 4,9 | 1,1 |
| Hojas de abies excelsa | 160 | 48,9 | 5,0 | 4,0 | 0,7 | — | 7,4 | 1,1 |
| Caña. | 180 | 38,5 | — | 0,8 | 3,3 | 0,1 | 2,3 | 0,5 |
| Careya (carex). | 140 | 69,5 | — | 4,7 | 23,1 | 5,1 | 3,7 | 2,9 |
| Juncos. | 140 | 45,6 | — | 2,9 | 16,7 | 3,0 | 4,3 | 2,9 |
| Scirpes. | 140 | 74,4 | — | 4,8 | 7,2 | 7,7 | 5,4 | 2,2 |

*Granos y granas de plantas
agrícolas.*

| | | | | | | | | |
|------------------------------|-----|------|------|------|------|-----|------|-----|
| Trigo. | 143 | 17,7 | 20,8 | 8,2 | 5,5 | 0,6 | 0,6 | 2,2 |
| Centeno. | 149 | 17,3 | 17,6 | 8,2 | 5,4 | 0,3 | 0,5 | 1,9 |
| Cebada. | 145 | 21,8 | 16,0 | 7,2 | 4,8 | 0,6 | 0,5 | 1,8 |
| Avena. | 140 | 26,4 | 17,9 | 5,5 | 4,2 | 1,0 | 1,0 | 1,8 |
| Espeltra vellosa. | 148 | 35,8 | 16,0 | 7,2 | 6,2 | 0,6 | 0,9 | 2,1 |
| Maíz. | 136 | 12,3 | 16,0 | 5,5 | 3,3 | 0,2 | 0,3 | 1,8 |
| Arroz (sin mondado). | 120 | 69,0 | — | 32,6 | 12,7 | 3,1 | 3,5 | 5,9 |
| Arroz mondado. | 130 | 3,4 | — | 1,7 | 0,8 | 0,2 | 0,1 | 0,5 |
| Mijo (sin mondado). | 130 | 39,1 | 24,0 | 9,1 | 4,7 | 0,4 | 0,4 | 3,3 |
| Mijo (mondado). | 131 | 12,3 | — | 6,6 | 2,3 | 0,7 | — | 2,3 |
| Caña de azúcar. | 140 | 16,0 | — | 8,1 | 4,2 | 0,5 | 0,2 | 2,4 |
| Alforfón. | 141 | 9,2 | 14,4 | 4,4 | 2,1 | 0,6 | 0,3 | 1,2 |
| Colza. | 120 | 37,3 | 31,0 | 16,4 | 8,8 | 0,4 | 5,2 | 4,6 |
| Lino. | 118 | 22,2 | 32,0 | 13,0 | 10,4 | 0,6 | 2,7 | 4,2 |
| Cáñamo. | 122 | 48,1 | 26,2 | 17,5 | 9,7 | 0,4 | 11,3 | 2,7 |
| Adormidera. | 147 | 52,2 | 28,0 | 16,4 | 7,1 | 0,5 | 18,5 | 5,0 |
| Mostaza. | 120 | 37,8 | — | 14,7 | 6,0 | 2,2 | 7,1 | 3,9 |
| Remolacha. | 140 | 48,7 | — | 7,6 | 9,1 | 8,4 | 7,6 | 9,2 |
| Nabos. | 120 | 35,0 | — | 14,1 | 7,7 | 0,3 | 6,1 | 3,0 |
| Zanahoria. | 120 | 74,8 | — | 11,8 | 14,3 | 3,6 | 29,0 | 5,0 |
| Guisantes. | 138 | 24,2 | 35,8 | 8,8 | 9,8 | 0,9 | 1,2 | 1,9 |
| Arvejas. | 136 | 20,7 | 44,0 | 7,9 | 6,3 | 2,2 | 0,6 | 1,8 |

Designación de las materias

| <i>Granos y granos de plantas agrícolas.</i> | | | | | | | | |
|--|------|--------------|------|-------------------------|-------------|------|------|---------------|
| | Agua | Ce- nizas | Azoe | Ácido fos- fórico | Po- tasa | Sosa | Cal | Mag- nesia |
| Habas (des marais). | 141 | 29,6 | 40,8 | 11,6 | 12,0 | 0,4 | 1,5 | 2,0 |
| Habas. | 148 | 26,1 | — | 7,9 | 11,5 | 0,8 | 2,0 | 2,0 |
| Lentejas. | 134 | 17,8 | 41,7 | 5,2 | 7,7 | 1,8 | 0,9 | 0,4 |
| Altramuz. | 138 | 34,0 | 60,0 | 8,7 | 11,4 | 6,0 | 2,7 | 2,1 |
| Trébol. | 150 | 36,9 | — | 12,4 | 13,8 | 0,2 | 2,3 | 4,5 |
| Esparceta. | 160 | 37,6 | — | 9,0 | 10,8 | 1,1 | 11,9 | 2,5 |

Frutos y granos de plantas leñosas.

| | | | | | | | | |
|-------------------------------|-----|------|---|-----|------|-----|------|-----|
| Simiente de uvas. | 120 | 24,7 | — | 5,9 | 7,1 | — | 8,4 | 2,1 |
| Aliso. | 140 | 44,2 | — | 5,7 | 16,5 | 0,7 | 13,6 | 3,5 |
| Haya. | 180 | 27,1 | — | 5,6 | 6,2 | 2,7 | 6,7 | 3,1 |
| Encina fresca. | 560 | 9,6 | — | 1,6 | 6,2 | 0,1 | 0,7 | 0,5 |
| Encina tostada. | 158 | 18,3 | — | 3,3 | 11,8 | 0,1 | 1,3 | 1,0 |
| Castaño fresco. | 492 | 12,0 | — | 2,7 | 7,1 | — | 1,4 | 0,1 |
| Castaño (envolturas verdes).. | 818 | 8,0 | — | 0,5 | 6,1 | — | 0,8 | 0,2 |
| Manzana (el fruto entero). . | 840 | 2,7 | — | 0,4 | 1,0 | 0,7 | 0,1 | 0,2 |
| Pera » » | 800 | 4,1 | — | 0,6 | 2,2 | 0,4 | 0,3 | 0,2 |
| Cerezas » » | 780 | 4,3 | — | 0,7 | 2,2 | 0,1 | 0,3 | 0,2 |

Hojas de plantas leñosas.

| | | | | | | | | |
|---------------------------------|-----|------|---|-----|-----|-----|------|-----|
| Morera. | 670 | 11,7 | — | 1,2 | 2,3 | — | 3,0 | 0,6 |
| (Castaño de Indias) | | | | | | | | |
| » (primavera). | 700 | 21,5 | — | 5,0 | 8,3 | — | 4,6 | 0,8 |
| » (otoño). | 600 | 30,1 | — | 2,5 | 5,9 | — | 12,2 | 2,4 |
| Nogal (primavera). | 700 | 23,2 | — | 4,9 | 9,9 | — | 6,2 | 1,1 |
| » (otoño). | 600 | 28,4 | — | 1,1 | 7,6 | — | 15,3 | 2,8 |
| Haya (verano). | 750 | 12,1 | — | 0,9 | 2,2 | 0,2 | 4,4 | 1,1 |
| » (otoño). | 550 | 30,5 | — | 1,3 | 1,6 | 0,2 | 13,7 | 1,8 |
| Encina (verano). | 700 | 13,8 | — | 1,7 | 4,6 | — | 3,6 | 1,9 |
| » (otoño). | 600 | 19,6 | — | 1,6 | 0,7 | 0,1 | 9,5 | 0,8 |
| Pino silvestre (otoño). | 550 | 6,3 | — | 1,3 | 0,6 | — | 2,6 | 0,6 |
| Abies excelsa. | 550 | 26,2 | — | 2,1 | 0,4 | — | 4,0 | 0,6 |

Madera secada al aire.

| | | | | | | | | |
|----------------------------|-----|------|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| Viña. | 150 | 23,4 | — | 3,0 | 7,0 | 1,6 | 8,7 | 1,6 |
| Morera. | 150 | 13,7 | — | 0,3 | 0,9 | 2,0 | 7,8 | 0,8 |
| Alamo. | 150 | 2,6 | — | 0,2 | 0,3 | 0,2 | 1,5 | 0,2 |
| Haya (tronco). | 150 | 5,5 | — | 0,3 | 0,9 | 0,2 | 3,1 | 0,6 |
| » (ramas mayores). | 150 | 8,9 | — | 1,0 | 1,4 | 0,2 | 4,1 | 1,5 |
| » (ramas menores). | 150 | 12,3 | — | 1,5 | 1,7 | 0,3 | 5,9 | 1,3 |
| Encina (tronco).. | 150 | 5,1 | — | 0,3 | 0,5 | 0,2 | 3,7 | 0,2 |
| » (ramas).. | 150 | 10,2 | — | 0,9 | 2,0 | — | 5,5 | 0,8 |

Designación de las materias

| | Agua | Ce- nizas | Ázoe | Ácido fos- fórico | Po- tasa | Sosa | Cal | Mag- nesia |
|--------------------------------------|------|--------------|------|-------------------------|-------------|------|------|---------------|
| <i>Madera secada al aire.</i> | | | | | | | | |
| Castaño de indias (mad. a jóv. ct.º) | 150 | 28,1 | — | 5,9 | 5,5 | — | 14,3 | 1,5 |
| Nogal. | 150 | 25,5 | — | 3,1 | 3,9 | — | 14,2 | 2,0 |
| Manzano. | 150 | 11,0 | — | 0,5 | 1,3 | 0,2 | 7,8 | 0,6 |
| Abies excelsa. | 150 | 2,1 | — | 0,1 | 0,1 | 0,6 | 1,0 | 0,1 |
| Abies pectinata.. . . . | 150 | 2,4 | — | 0,1 | 0,4 | 0,2 | 1,2 | 0,1 |
| Pino silvestre. | 150 | 3,6 | — | 0,2 | 0,3 | 0,1 | 1,3 | 0,2 |
| Cedro. | 150 | 2,7 | — | 0,1 | 0,4 | 0,2 | 0,7 | 0,7 |

Cortezas.

| | | | | | | | | |
|--------------------------------|-----|------|---|-----|------|-----|------|-----|
| Alamo. | 150 | 11,3 | — | 0,8 | 0,4 | 0,6 | 5,3 | 0,9 |
| Castaño de Indias (jóv., ot.º) | 150 | 55,9 | — | 3,9 | 13,5 | — | 34,3 | 2,2 |
| Nogal. | 150 | 54,4 | — | 3,2 | 6,3 | — | 38,1 | 5,8 |
| Abies excelsa. | 150 | 23,9 | — | 0,6 | 1,3 | 1,0 | 14,9 | 1,1 |
| Abies pectinata.. . . . | 150 | 28,1 | — | 0,7 | 2,3 | 0,9 | 19,6 | 0,8 |
| Pino silvestre. | 150 | 17,1 | — | 1,4 | 0,5 | 0,2 | 7,5 | 0,2 |

Productos animales.

| | | | | | | | | |
|-----------------------------|-----|------|------|------|-----|------|------|-----|
| Leche. | 874 | 7,0 | 6,4 | 1,9 | 1,7 | 0,7 | 1,5 | 0,2 |
| Carne de ternera. | 780 | 12,0 | 34,9 | 5,8 | 4,1 | 1,0 | 0,2 | 0,2 |
| Carne de buey. | 770 | 12,6 | 36,0 | 4,3 | 5,2 | — | 0,2 | 0,4 |
| Carne de cerdo. | 740 | 10,4 | 34,7 | 4,6 | 3,9 | 0,5 | 0,8 | 0,5 |
| Carne de caballo. | 780 | 12,0 | — | 5,6 | 4,7 | 0,7 | 0,2 | 0,5 |
| Ternera (peso vivo).. . . . | 662 | 38,0 | 25,0 | 13,8 | 2,4 | 0,6 | 16,3 | 0,5 |
| Buey. | 597 | 46,6 | 26,6 | 18,6 | 1,7 | 1,4 | 20,8 | 0,6 |
| Oveja. | 591 | 31,7 | 22,4 | 12,3 | 1,5 | 1,4 | 13,2 | 0,4 |
| Cerdo. | 528 | 21,6 | 20,0 | 8,8 | 1,8 | 0,2 | 9,2 | 0,4 |
| Sangre. | 790 | 8,3 | 32,0 | 0,4 | 0,6 | 3,8 | 0,1 | 0,1 |
| Lana. | 100 | 21,2 | 94,4 | 2,4 | — | 5,1 | 2,8 | — |
| Huevos. | 672 | 84,8 | 21,8 | 3,2 | 1,6 | 1,5 | 43,3 | 0,3 |
| Queso. | 450 | 67,4 | 45,3 | 11,5 | 2,5 | 26,6 | 6,9 | 0,3 |

Abonos.

| | | | | | | | | |
|--|-----|------|------|------|------|-----|------|-----|
| Estiércol de cuadra.. . . . | 750 | 69,1 | 5,0 | 3,2 | 6,8 | 1,5 | 6,8 | 1,7 |
| Estiércol fresco.. . . . | 710 | 44,1 | 4,5 | 2,1 | 6,0 | 0,6 | 5,7 | 1,4 |
| Estiércol semi-consumido y algo seco. | 750 | 74,5 | 5,0 | 3,5 | 7,0 | 2,0 | 7,5 | 1,9 |
| Estiércol consumido. | 790 | 72,9 | 5,8 | 3,4 | 5,0 | 0,8 | 9,8 | 1,8 |
| Excrementos líquidos. . . . | 982 | 10,7 | 1,5 | 0,1 | 4,9 | 1,0 | 0,3 | 0,4 |
| Excrementos humanos frescos | 772 | 29,9 | 10,0 | 10,9 | 2,5 | 1,6 | 6,2 | 3,6 |
| Orina humana fresca. | 953 | 13,5 | 26,0 | 1,7 | 2,0 | 4,6 | 0,2 | 0,2 |
| Mezcla de las dos. | 935 | 14,0 | 7,0 | 2,6 | 1,9 | 3,8 | 0,9 | 0,6 |
| Depósito de letrinas. | 970 | 15,0 | 3,5 | 2,8 | 2,0 | 4,0 | 1,0 | 0,6 |
| Estiércol de palomo. | 250 | 27,8 | 17,6 | 32,0 | 18,0 | 1,0 | 26,0 | 9,0 |

ABONOS VERDES

| <i>y residuos que quedan en la tierra por los diferentes cultivos.</i> | Peso del ázoe contenido por hectárea |
|--|---|
| Altramuz en flor. | 92 ^k ,500 |
| Habas en flor. | 79 , |
| Alforfón en flor. | 67 , |
| Arvejas en flor. | 64 , |
| Hojas mustias de remolacha. | 59 ,600 |
| Colza (cosecha) | 55 ,500 |
| Raíces y rastrojo de alfalfa. | 28 ,600 |
| Raíces y rastrojo de trébol. | 26 ,900 |
| Tallos y hojas mustias de patatas. | 17 ,800 |
| Rastrojo del trigo. | 4 ,200 |
| Rastrojo de avena. | 2 ,000 |

ANTONIO CODINA.



EL NUEVO PUENTE SOBRE EL NIÁGARA

Recientemente se ha terminado el montaje del puente, en arco, mayor que existe en la actualidad, construido para sustituir el antiguo puente colgante sobre el Niágara y colocado en el mismo emplazamiento con el fin de utilizar el primero para el montaje.

El antiguo puente colgante que cruzaba el Niágara á unas 90 millas más abajo de las cataratas, constaba de un solo tramo de 382 ms. de luz, sumamente ligero, compuesto de dos vigas rígidas de acero de 3^m,660 de altura, suspendidas de cuatro cables de alambre de 150 ^m/_m diámetro por medio de cables verticales de 22 ^m/_m espaciados á 1^m,500 unos de otros. Los cables principales pasaban sobre dos torres de acero de 30 ms. de altura, situadas una en cada orilla, yendo á fijarse dentro dos macizos situados á 75 ms. de las torres. La separación entre las vigas rígidas era de 5^m,350 y sostenían el firme del camino colocado entre ellas, sirviendo las mismas vigas de pretil. Esta estructura era tan flexible que durante los vendabales, frecuentes en el país, el tablero del puente parecía la cubierta de un buque navegando en mar gruesa. El cambio de temperatura del día á la noche causaba frecuentemente una subida ó bajada del centro del tramo de unos 30 centímetros.

El puente actual que representan las figuras 1, 2 y 3, tiene una luz total de 375 ms. dividida en un arco central, articulado en los extremos de una luz de 256 ms. entre articulaciones y dos tramos de orilla en forma de vigas parabólicas invertidas, apoyadas por un extremo en los estribos y por el otro en pies derechos, formando cuerpo con el arco. Hasta ahora, el arco mayor del mundo era el del puente de Bonn sobre el Rhin, cuya luz es de 195 ms., existiendo además como construcciones notables del mismo tipo el puente sobre el Rhin en Dusseldorf de 181 ms., el de Muenstgen de 170 ms., el del Grand Trunk Ry sobre el mismo Niágara de 168 ms., el puente sobre el Báltico en Gruenenwald

de 156 ms., los dos del Duero en Oporto, uno de 160 ms. y otro de 172'5 de luz, el de Garabit de 165 ms. y finalmente el de San Luis sobre el Missisipi, formado por tres arcos de 158 ms. y el de Washington que consta de dos arcos de 155 ms. El puente sobre el Niágara supera, pues, en más de 60 ms. á los mayores puentes en arco construidos hasta ahora.

El arco es muy semejante, en su estructura, al de Garabit, ó al del Duero, con la diferencia de que así como en éstos el tablero del puente descansa sobre vigas continuas apoyadas en el arco por medio de pilas bastante separadas; en el que nos ocupa existe un montante vertical para cada dos recuadros de las vigas curvas que forman el arco. Estas vigas son en número de dos, afectando su línea neutra la forma de un arco de parábola de 45'73 ms. de flecha central por 256 ms. de luz entre centros de articulaciones. Los planos de estas vigas están inclinados de modo que la distancia transversal entre los ejes de las articulaciones es de 20^m,30 y la distancia de los ejes de vigas en el centro no es más que de 9^m,15. Las vigas son del tipo de celosía sencilla con montantes verticales dispuestos para trabajar en condiciones normales por tracción y diagonales comprimidas y la unión de las cabezas con los montantes y diagonales, así como la de los demás elementos del arco está hecha por medio de remaches, lo cual si no da esfuerzos tan determinados como las articulaciones ordinariamente empleadas en los puentes americanos, ofrece en cambio una seguridad mucho mayor en caso de accidentes.

La altura de las vigas es constante en toda su longitud é igual á 7'30 ms. y el número total de recuadros es de 40 de 6^m,400 de longitud. La sección de las cabezas es de U, formada por dos planchas verticales, cuatro ángulos y una ó más planchas horizontales, y las diagonales y montantes tienen una sección formada por dos U, compuestas cada una de plancha y dos ángulos y dispuestas de modo que en los montantes las planchas de las U se remachan al exterior de las planchas verticales de las cabezas y en las diagonales se remachan al interior. Los piés derechos que sostienen el tablero son de sección de U y están unidos entre sí por un arriostrado transversal, formado por hierros de ángulo. En su extremo superior sostienen los largueros las vigne-

tas transversales de celosía y en éstas se apoyan ocho largueros interiores también de celosía y dos exteriores de alma llena que sostienen el tablero del puente. Este es de madera, formado por traviesas y entarimado, y su ancho total de $14^m,100$ está dividido en dos andenes para peatones de $1^m,150$, dos pasos para carruajes de $2^m,400$ y una porción central de $7^m,000$ para dos vías de tranvía movido por trolley. Además de los arriostrados verticales que reunen los montantes de las vigas y los piés derechos que sirven de apoyo al tablero, para contrarrestar los esfuerzos del viento, existen dos arriostrados que reunen las cabezas de las vigas principales, formados por hierros de ángulo.

Las articulaciones de apoyo del arco, consisten en cuatro gorriones de acero forjado de 305 m/m diámetro y $1^m,525$ longitud, colocados entre dos coginetes de acero fundido, fijo uno de ellos á las vigas por medio de fuertes tornillos y el otro á unas grandes zapatas formadas por planchas y ángulos que apoyan sobre los estribos con una superficie de $3^m,500 \times 2^m,000$ por gorrón.

Los tramos laterales constan de dos vigas apoyadas en los montantes que caen sobre las articulaciones del arco por un extremo y descansan por el otro por el intermedio de rodillos sobre pilares de mampostería. Estas vigas cuyos planos medios son verticales, son del sistema americano articulado, con la cabeza superior rectilínea y la inferior en forma parabólica, con lo cual las diagonales no sufren esfuerzo alguno por la acción de la carga permanente. Para resistir á la sobrecarga existen dos sistemas de diagonales, formando en cada recuadro una cruz de S. Andrés, con lo cual se consigue que haya siempre un sistema que trabaje por tracción, para lo cual están dispuestas las barras, que no son más que tirantes con un ojo en cada extremo para pasar gorriones de hierro ajustados. La luz de estos tramos es de 57.92 metros para un extremo y 64.02 ms. para el otro; el ancho entre vigas igual al del arco en su parte superior y la estructura del piso análoga á la del arco central.

El pliego de condiciones impuesto á la casa constructora «The Pencoyd Iron Works» de Filadelfia, por la compañía del Puente, es sumamente detallado; sobre todo en lo que se refiere á la calidad de los materiales empleados. Para los gorriones de acero que

sirven de apoyo al arco, además de exigir una resistencia á la tracción de 46 á 52 kgs. por milímetro cuadrado, se prescribe que la carga límite de elasticidad no debe ser menor de 25 kilogramos por m^2 . Para las piezas de acero moldeado, entre las cuales van los rodillos de apoyo de los tramos laterales, se exige que sea acero Martín Siemens con 0·15 á 0·16 por ciento de carbono y que el material empleado en su fabricación no contenga más de 0·04 por ciento de fósforo. Las planchas y barras laminadas deben ser también de acero Martín Siemens, con una resistencia de 42 á 46 kgs. por m^2 , una carga límite de elasticidad mayor de 23 kgs. y un alargamiento mínimo de 20 por 100 en barretas de 200 m/m , condiciones muy parecidas á las del Reglamento francés vigente para estas construcciones. Además se prescribe que debe poder doblarse á la temperatura de 180° sobre un diámetro igual al espesor de la prueba sin agrietarse y que su fractura debe ser fina sedosa ó gris azulada sin manchas brillantes ni oscuras. Iguales condiciones se exigen para el acero empleado en las piezas diversas de los tramos articulados laterales; pero para todas las barras que deben ir roscadas se exige que sean de hierro, cuya resistencia sea de 35 kgs por milímetro cuadrado con una carga límite de elasticidad mayor de 18 kgs. y un alargamiento mínimo de 15 p^o/_o en barretas de 200 m/m . Además debe forjarse bien, sufrir la misma prueba de doblado que el acero y su fractura debe ser clara, fibrosa y libre de cristales.

Las precauciones que deben tomarse en la construcción son también objeto de un minucioso detalle. Todas las piezas remachadas deben ser de acero así como los remaches. Los agujeros pueden punzonarse á un diámetro $3\text{m}/\text{m}$ menor que el del remache empleando matrices que excedan exactamente $1\cdot5\text{m}/\text{m}$ del punzón. Después de punzonadas y presentadas las piezas que deben unirse se taladran juntas á un diámetro justo para admitir el remache caliente y después son achaflanados los extremos del agujero con un chaflán de $1\cdot5\text{m}/\text{m}$ de profundidad. La colocación de los remaches debe hacerse á máquina donde sea posible, así en el taller como en el montaje y el calafateado de los remaches está prohibido en absoluto. Además de muchas otras condiciones que no exponemos para no fatigar al lector, se exige que las juntas sean

cepilladas; y que todas las piezas cortadas á tijera sean cepilladas después hasta unos 6 ^m/_m del corte. Los tirantes con ojos en los extremos para los tramos articulados deben romperse por tracción en el cuerpo de la barra y los agujeros para gorriones debna tener 1/2 milímetro más que estos.

Hemos dicho al principio de esta descripción que para el montaje del arco se pensó desde luego en utilizar el puente colgante que se debía sustituir y á esto hay que añadir que la Compañía del puente exigía que la interrupción del tráfico por el puente fuese lo más pequeña posible. Las adjuntas figuras 4, 5 y 6 dan una idea de la disposición adoptada y muestran al mismo tiempo la posición relativa del puente nuevo respecto del antiguo que está marcado de puntos.

Para los tramos laterales no hubo grandes dificultades; se construyó un fuerte andamiaje de madera y sobre él se fueron colocando las cabezas de las vigas que quedaban por debajo del tablero del puente colgante. Para transportar las piezas que componían el puente y colocarlas fácilmente en su sitio se construyeron dos grúas correderas cuyos carriles se apoyaban sobre las vigas rígidas del puente viejo y un pescante giratorio permitía coger las piezas dentro del puente, suspenderlas y llevarlas para ser bajadas en la parte exterior. Con objeto de no cargar demasiado las vigas rígidas, las piezas que componían el puente no pasaban de 6 toneladas, por lo cual las porciones de las cabezas de las vigas principales del arco no pasaban de 7^m,50 de longitud. Al mismo tiempo para llevar el montaje con más actividad cada guía trabajaba en un extremo del puente y una vía colocada sobre su tablero permitía pasar las piezas de una orilla á otra. Las únicas piezas que no pudieron montarse de este modo fueron las zapatas de apoyo del arco sobre sus estribos, cuyo peso era de 16 toneladas, por lo cual se llevaron con carros al pie del arco y fueron colocadas en su sitio por medio de dos

Colocadas las zapatas en su sitio se montaron sobre andamiajes los primeros recuadros indicados de 0 á 2 en la figura y se colocaron los tirantes A que iban á articularse por su parte superior con un pie derecho apoyado en el mismo estribo y la prolongación de las cabezas superiores del tramo lateral correspondiente, cuyo

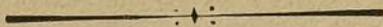
otro extremo se unía á una pieza armada sólidamente empotrada en la roca. A continuación se fueron montando nuevos recuadros colocando sucesivamente los nuevos tirantes B, C, D, E, F y G., formando con estos últimos una especie de viga armada para evitar la flexión y poder hacer depender el tirante F, directamente de E. Al llegar al recuadro 14 el arco tropezaba con el antiguo puente y para continuar el montaje fué preciso cortar las vigas rígidas por la mitad inferior; sustituyendo sus cabezas inferiores por dos hierros de U sólidamente remachados á las diagonales. Así se pudo seguir el montaje hasta los recuadros 18 sin interrumpir para nada el tráfico, pero al llegar á este punto fué preciso dejar las vigas rígidas del puente colgante reducidas á sus cabezas y sostener á éstas por medio de fuertes piezas de madera apoyadas en los mismos cables. Para ello se interrumpió el tráfico y en cuatro días se pudieron montar los recuadros 19 y las diagonales y cabezas inferiores de los recuadros 20 colocando provisionalmente para cierre del arco unos gorriones de articulación en el centro de modo que el arco quedara como arco de tres articulaciones; después de lo cual se tapó el hueco que quedaba entre las cabezas superiores de las vigas con un puente provisional de madera y así el tráfico de los peatones no debió interrumpirse. Entonces se procedió al cierre definitivo del arco remachando los montantes verticales y los extremos de las cabezas superiores del lado de las orillas midiendo el juego central entre dichas cabezas, que á la temperatura de 15° resultó ser de 95 $\frac{m}{m}$ conforme se había calculado. En estas condiciones para sustituir el arco de tres articulaciones por uno de dos no había más que unir las cabezas superiores, pero haciéndolas sufrir la compresión que el cálculo había dado para el arco definitivo en las mismas condiciones de carga y temperatura. Para esto se colocaron dos gatos hidráulicos con sus manómetros entre dos planchas dispuestas á drede en las cabezas superiores que se fueron separando hasta ejercer el esfuerzo calculado de 128 toneladas en cuyo momento la separación entre los extremos era de 150 $\frac{m}{m}$. Se tomó exactamente esta medida y manteniendo la separación fija por medio de riostras provisionales, se cepillaron las clavetas que debían ir en el cierre y después de colocadas éstas y separados los gatos hidráulicos se coloca-

ron los cubrejuntas que fueron marcados y taladrados sobre las mismas vigas y luego fijados por medio de tornillos; lo mismo se hizo al exterior de las cabezas inferiores quedando interiormente los górrones que habían servido de articulación provisional.

Una vez cerrado el arco se quitaron los atirantados y se fueron colocando con relativa facilidad los montantes y arriostrados que debían sostener el piso hasta donde lo permitía el puente antiguo. Después con objeto de no interrumpir el tráfico se dispusieron dos puentes de madera provisionales de unos 14 ms. de longitud; es decir, algo más largos que el espacio entre dos montantes y mientras se montaba el piso correspondiente á uno de estos espacios el tráfico se hacía por el puente de madera. Así se fué sustituyendo el tablero antiguo por el nuevo, no quedando más que los cables de suspensión que pasaban por encima de las vigas principales del arco, pero atravesaban el nuevo tablero por dos aberturas; estos cables se cortaron por el centro y se retiraron arrollándolos desde los extremos.

Es verdaderamente notable el modo como se llevó á cabo este montaje sin interrumpir el tráfico, así como la perfecta coincidencia de la obra con los cálculos en el cierre del arco hecho de un modo muy original.

El peso total de acero que entra en la estructura concluída es de 2.050 toneladas y el peso adicional empleado por los atirantados durante el montaje, de 250. Además en el piso entra un volumen total de madera de 7.000 m³.



NOTICIAS

PUENTE DE HORMIGÓN ARMADO.—En Onigo di Piave, provincia de Treviso (Italia) se ha construido recientemente un puente acueducto para pasar el canal de Brentella sobre el torrente Curogna. El lecho tiene un ancho de 24 ms. y se trataba de reemplazar por un solo arco de 19 ms. un puente de tres arcos hecho de sillería que se había derrumbado en Junio de 1898 á consecuencia de una avenida extraordinaria del torrente. El nuevo puente es de hormigón armado; sus estribos son los mismos del puente antiguo y su flecha de 2^m,750, el ancho entre los paramentos exteriores de 11·20 ms.; el espesor de la bóveda en la clave de 0^m,600 y en los arranques de 0^m,900. La altura del agua en el canal es de 1^m,700 con un exceso de borde de 0^m,300. La bóveda fué colocada con un trabajo continuo que duró treinta horas. Un mes después se verificó el descimbrado y se hizo el ensayo con una carga de 2 300 klgrs por metro cuadrado; en el descimbrado se observó una flecha de 11 m/m en la clave; pero al añadir la carga no se notó deformación alguna. En la bóveda hay barras redondas de hierro dirigidas según las generatrices y en los muros laterales del canal hierros de T y además armaduras formadas por un entramado metálico para asegurar la continuidad en el fondo del canal. En el puente se han empleado unas 300 toneladas de cemento Portland de la fábrica Carale-Monferrat y el coste total de la obra llevada á cabo por la c. sa Giovani Odorico de Milán, ha sido de 39.800 francos.

LA LOCOMOTORA DE VIAJEROS MÁS PESADA QUE EXISTE.—Según el «Engineering News» y otros periódicos americanos, el tipo de locomotora de viajeros más pesada, es la que acaba de salir de los talleres de Brooke en Dunkirk (E. U.), destinada á la «Lake Shore and Michigan Southern R. R.» y construída según los planos de Mr. Marshall, jefe de tracción de esta línea. Estas máquinas son de 10 ruedas, 6 acopladas y un bogie de cuatro delante y sus dimensiones principales son las siguientes:

| | |
|---|----------------------|
| Superficie de regilla. | 3·12 m. ² |
| Superficie de calefacción directa. | 20·74 » |
| Superficie tubular. | 250·54 » |
| Superficie de calefacción total. | 271·28 » |
| Diámetro interior mínimo del cuerpo cilíndrico. | 1 ^m ,677 |
| Número de tubos de hierro al carbón vegetal | 354 |
| Diámetro exterior de los mismos. | 50·8 m/m |

| | |
|---|---------------------|
| Longitud entre placas. | 4 ^m ,581 |
| Diámetro de cilindros. | 508 ^m /m |
| Carrera. | 711 » |
| Diámetro de las ruedas. | 2 ^m ,033 |
| Separación de ejes acoplados. | 5 ^m ,03 |
| Id. entre ejes extremos. | 8 ^m ,335 |
| Altura del eje de la caldera sobre el carril. | 2 ^m ,795 |
| Presión de trabajo. | 25 kgs. por cm |
| Peso total en servicio. | 77500 kgs. |
| Peso adherente. | 60850 » |
| Volumen de agua del tender. | 19000 litros. |
| Peso del combustible. | 8500 » |
| Peso del tender cargado. | 50500 » |
| Peso total de la máquina y el tender. . . . | 128000 » |

EL PRECIO DE LA ELECTRICIDAD Y LOS CONTADORES Á DOBLE TARIFA. — En un trabajo de M. M. Delmas sobre el desarrollo de la electricidad en los Estados Unidos publicado en el «Boletín de la Société des Ingenieurs civils de France» hace el autor consideraciones muy acertadas sobre el excesivo coste de la luz eléctrica distribuída á domicilio en las grandes ciudades y el ingenioso medio para reducirlo empleado por una compañía norte-americana. Según el autor, en París se paga la electricidad para el alumbrado de 0'12 á 0'15 francos el hectowatt hora ó sea aproximadamente á 1 fr. el caballo hora y en general en Francia pocos clientes pagan menos de 0'08 fr. el hectowatt. Si se tiene en cuenta que el precio del carbón quemado no es más que de 0'02 á 0'03 francos por kilowatt, parece de momento inexplicable el enorme precio del fluido. La causa principal está en la necesidad de atender al interés y amortización de un capital enorme de instalación, ya que ésta debe ser capaz para los momentos de máximo consumo que tienen lugar en horas determinadas. Si se representa por medio de una curva el consumo en kilowatts hora referido á las horas del día, en París esta curva pasa por un mínimo á la madrugada, sube lentamente hasta mediodía y se eleva rápidamente por la tarde llegando á un máximo entre 9 y 11 de la noche para decrecer luego rápidamente, la ordenada media de esta curva que es proporcional, á la cantidad cobrada por la Compañía no llega así con mucho á la mitad de la ordenada máxima; por lo tanto el consumidor debe pagar el carbón y la amortización de las máquinas generadoras y de la distribución que corresponden á un consumo muy superior al medio, y aunque esto se evita en parte con el empleo de acumuladores, se necesitan enormes baterías cuyo coste de instalación y entretenimiento es muy oneroso. Por esto las compañías tienen interés en aumentar el consumo durante el día, vendiendo con este objeto el fluido para fuerza motriz á un precio mucho más barato que para luz, puesto que su obtención casi no supone más gasto que el de carbón empleado. Pero de esta manera, aun-

que la proporción entre la ordenada media y la máxima es menos desfavorable, esta última se eleva también mucho. En Nueva York el consumo máximo para fuerza motriz tiene lugar á las cinco de la tarde y el de luz á las siete en verano pero en invierno las dos máximas se superponen obligando á aumentar la instalación generadora.

Con objeto de reducir estos inconvenientes, una de las mayores compañías de América, que proporciona el alumbrado de Brooklyn, un barrio de Nueva-York, ha instalado el sistema de doble tarifa; empleando al mismo tiempo contadores de doble tarifa que por medio de un mecanismo de relojería, totalizan distintamente el consumo entre 5 y 11 de la noche que el cliente paga de 0'04 á 0'07 francos el hectowatt hora, según su importancia y el consumo durante el resto del día que se paga de 0'01 fr. á 0'04 fr; pagándose el fluido al mismo precio para luz que para fuerza motriz. De este modo los industriales que consumen fuerza, tienen interés en parar los electro-motores antes de las cinco y han sido muchos los que han modificado las horas de trabajo con este objeto; al mismo tiempo que muchas tiendas que para el alumbrado espléndido de la velada empleaban electricidad y durante el día se contentaban con mecheros de gas, han decidido, gracias á la doble tarifa, emplear electricidad todo el día. El efecto inmediato de este sistema ha sido rebajar el máximo de la curva de la fábrica; así para un consumo medio de 300 kilowatts el máximo que llegaba á 900 kilowatts ha descendido á 700; lo cual permitirá sin aumentar las máquinas proporcionar un promedio de unos 500 kilowatts en vez de 350, y abaratar notablemente sus precios de producción.

GRÚAS ELÉCTRICAS CORREDERAS PARA TALLERES.—Entre las muchas aplicaciones cada día más generalizadas de la electricidad al movimiento de los útiles de los grandes talleres de construcción, figuran desde mucho tiempo la maniobra de les grandes aparatos de elevación y traslación de pesos y muy especialmente de las grúas de puente que suelen correr entre los muros, cubriendo toda la superficie de las grandes salas de trabajo. Antiguamente estas grúas eran movidas en su mayor parte, ó directamente por medio de un motor con su caldera montado en la misma grúa, ó por medio de un cable continuo que pasaba por varias poleas fijas á la grúa, á la que transmitían los trabajos mecánicos necesarios para accionar los diferentes mecanismos. El primer sistema era muy pesado é incómodo; y el segundo tiene el grave inconveniente de consumir un trabajo constante de consideración, lo mismo cuando trabaja la grúa, que cuando está quieta, trabajo que se emplea en mover el cable y las poleas receptoras. Ambos inconvenientes desaparecen con la aplicación de los motores eléctricos, que al mismo tiempo permiten adoptar velocidades mucho mayores para todos los movimientos. El «Cassiers Magazine» ha publicado en un nú-

mero reciente, un interesante artículo sobre el empleo de estas grúas en Inglaterra, y las disposiciones más comunes adoptadas en las mismas. Desde luego se ofrecen dos tipos de grúas eléctricas: las de un solo electro-motor comunicando su movimiento á los diferentes mecanismos por transmisión mecánica, y las de tres electro-motores aplicados directamente, uno al movimiento de elevación, otro al de traslación longitudinal y otro al de traslación en sentido transversal. El primer tipo no puede considerarse en realidad más que como una sustitución del motor ó de las poleas de las antiguas grúas, y en general no se aplica sino para aprovechar grúas mecánicas ya existentes; el segundo tipo, en cambio, teniendo cada motor directamente aplicado el movimiento correspondiente, permite una gran sencillez de mecanismos. En un principio la transmisión de los electro-motores al elevador, se hacía generalmente por medio de un tornillo sin fin y rueda helizoidal, con lo cual se creía poder prescindir del freno por la conocida propiedad de este tipo de engranajes de que la rueda dentada no puede mover el tornillo mientras el coeficiente de rozamiento no sea bastante inferior á la inclinación de la rosca desarrollada. Pero la experiencia ha demostrado que esto se verifica muchas veces, y en estos casos la carga desciende á gran velocidad, produciendo averías de consideración, por cuyo motivo hoy se prefiere la transmisión por ruedas rectas que consume menos trabajo en rozamientos, acompañada de un potente freno eléctrico automático. Este freno consiste simplemente, en un freno de zapatos ó mordazas que actúa constantemente por la acción de un peso fijo ó por el mismo ramal fijo del polipasto de suspensión, y que se separa por medio de una palanca que es atraída por un electro-imán en el momento de pasar la corriente que va al motor; de este modo mientras gira éste, no hay frenado y al pararse voluntariamente ó por cualquier avería obra el freno reteniendo la carga. Para la maniobra de la grúa y la puesta en marcha de los motores, los constructores ingleses prefieren adoptar las resistencias líquidas combinadas con una palanca de inversión. Las cajas de resistencias y las palancas, suelen estar en una garita suspendida de la misma grúa donde va un operario, si bien en algunas grúas la maniobra se hace desde abajo, en cuyo caso las cajas de resistencia deben estar de manera que en caso de ruptura de los cables ó cadenas que las mueven, se pare instantáneamente la corriente. Las velocidades son variables, pero en general las grúas para cargas hasta 30 toneladas, suelen tener una velocidad de traslación longitudinal de 70 á 80 ms. por minuto y la transversal es de 40 á 50 ms. La velocidad de elevación de la carga suele ser más moderada y varía según las cargas, con objeto de no emplear motores muy fuertes; así para cargas de 30 toneladas se emplean velocidades de 1 m. por minuto, y en cambio para 5 toneladas se llega á 5^m,400 lo cual es suficiente para todas las necesidades. Estas velocidades, muy superiores á las que suelen tener las grúas de cable empleadas en general, parecen excesivas á

primera vista, pero la experiencia ha demostrado que no son peligrosas y facilitan el trabajo. El autor del artículo termina haciendo resaltar la economía que dan las grúas eléctricas respecto de las de cable, porque solo consumen trabajo cuando ejecutan alguna maniobra, y da los siguientes datos de las pruebas de una grúa eléctrica corredera de 5 toneladas con 3 motores:

| Movimiento | Velocidad | Amperes | Volts | Cabal'os absor- bidos |
|--|---------------|---------|-------|-----------------------------|
| Elevación de 5 1/2 toneladas. . . | 1m,680 por 1' | 28 | 100 | 3 87 |
| Id. de cargas ligeras. . . | 3 500 » | 8 | 100 | 1'07 |
| Movim. ^{to} transversal con 5 1/2 ts. . | 26 ms. | 16 | 100 | 2'1 |
| Id. id. con cargas ligeras. 34 » | » | 6 | 100 | 0'8 |
| Movim. ^{to} longitudinal con 5 1/2 ts. 79 » | » | 38 | 103 | 5'2 |
| Id. id. con cargas ligeras. 92 » | » | 26 | 103 | 3'6 |

LA VIDA DE LA MATERIA.--Con este sugestivo título, Mr. Ch. Ed. Guillaume, físico de la oficina internacional de pesas y medidas de París, ha dado recientemente una interesante conferencia en una reunión de la Sociedad Helvética de las Ciencias Naturales, que extractamos del Journal de Geneve.

Sin desconocer el autor, los principios fundamentales que separan la materia bruta de la materia viviente, é impiden su completa asimilación, hace resaltar gran número de fenómenos intermoleculares que presentan mucha analogía con los biológicos. La molécula, ya esté incorporada á un cuerpo vivo ó no vivo, sufre múltiples metamorfosis, desagregaciones, movimientos etc., y las metamorfosis muy lentas en general de la materia no viva, son siempre adaptaciones al medio ambiente, del mismo modo que las transformaciones de los organismos vivos propiamente dichos. El microscopio, que tantos servicios ha hecho al estudio de las fermentaciones, con el estudio de los micro-organismos, está á punto de prestar servicios iguales por su aplicación á la materia inanimada. La forma de esta última considerada en estado solido, no es en manera alguna invariable. Es bien sabido que el vidrio se contrae con el tiempo, y que todos los cuerpos solicitados por una fuerza exterior se deforman. Así el latón martillado se compone de pequeños cristales rotos, mezclados á una masa que penetran completamente, y por el recocido los cristales son reconstituídos y separados de la masa amorfa. Para que esto suceda, es preciso que las moléculas se muevan en el interior del metal, y no por dilatación como en el movimiento calorífico, sino con una amplitud mucho mayor que alcanza centésimas y aun décimas de milímetro.

¿Dónde,—pregunta Mr. Guillaume,—acaba la movilidad de las moléculas de un cuerpo sólido? No hay duda de que es mucho mayor de lo que en general se supone, y á propósito de esto cita

una experiencia muy curiosa debida á Sir Roberts Austen, el cual, habiendo colocado un disco de oro en el fondó de un baño de plomo, pudo comprobar que despúes de la solidificación, una parte del oro se había corrido hasta la superficie y estaba mezclado con el plomo. La experiencia repetida á baja temperatura, conduce á los mismos resultados despúes de un tiempo más ó menos largo. Así á la temperatura de 100°, un pequeño cilindro de plomo, puesto en contacto con un disco de oro puro durante 41 días, contiene oro en toda su masa. Este fenómeno parece menos extraño recordando que en la cementación del hierro, al calentarlo en contacto con el carbón, éste penetra en aquel, algunas veces á gran profundidad. Y si á las fuerzas moleculares, se asocian las fuerzas exteriores, se obtienen efectos más intensos. Si se introduce en un matraz de vidrio, mercurio y ácido sulfúrico, y se sumerge el matraz en una amalgama de sodio, haciendo pasar una corriente eléctrica del exterior al interior, al poco tiempo se ve que aun en frío el sodio por efecto de la electrolisis, atraviesa el vidrio y va á disolverse en el líquido del matraz. Si el vidrio es á base de sodio, se puede hacer atravesar por otra molécula más pequeña; la de litio, por ejemplo. El sodio del vidrio es el primero en desaparecer, y á medida que es reemplazado por el litio, el vidrio va tomando un aspecto lechoso y su densidad y consistencia disminuyen. Estos hechos prueban, pues, que en la materia llamada inerte, existen movimientos moleculares, que se miden por milímetros y por centímetros.

Por otra parte, esta materia se modifica por adaptación. Así al someter una barreta de acero á una tracción suficiente para producir su ruptura se forma primeramente un estrangulamiento en el punto por donde va á romperse que es lo que se llama la *estricción*. Pero si antes de romper la barreta se cesa de tirar y se vuelve á tornear hasta obtener de nuevo un diámetro constante, se sabe que al estirlarla de nuevo la estricción tiene lugar en un punto diferente del primero, y esto sucede tantas veces como se repite la prueba, lo cual indica que bajo la acción de la tracción cuando la sección empieza á ser débil, el metal se endurece para resistir mejor. En las aleaciones de acero y de níquel los hechos de esta clase se presentan con intensidad extraordinaria; así una barra de acero al níquel sometida á un frío intenso, se alarga de tal manera, que según Mr. Guillaume produce la impresión de que la materia inerte se ha vivificado súbitamente. Del mismo modo los cuerpos fosforescentes se adaptan á las circunstancias exteriores de un modo sorprendente. En la fotografía de los colores se ve que el cloruro de plata que sometido á la luz roja se vuelve rojo y despúes verde bajo la influencia de la luz verde no hace más que defenderse á su manera contra la luz que es su enemigo, porque tiende á destruir sus moléculas.

UNA TUBERÍA DE CONDUCCIÓN DE PETRÓLEO.—Según el Engineering News, está terminándose actualmente la colocación de una

tubería de 230 kilómetros de longitud de tubos de 0'20 ms. de diámetro, destinada á conducir petróleo de Michailovo á Batoum, á lo largo del ferrocarril Transcaucasiano. Tendrá tres estaciones de bombas, cada una con una máquina compound elevatoria de 150 caballos. La tubería estará recubierta de balasto, y llevará cada 3 kilómetros, válvulas de seguridad que permiten aislar cada sección, en caso de ruptura de un tubo. En Michailovo, el aceite es cargado desde los pozos por medio de vagones cisternas, que lo descargan directamente en tolvas, en comunicación con dos recipientes de 1200 m.³ de cabida. En cada estación de bombas, hay tres depósitos iguales, además uno de reserva para las reparaciones. En el extremo de Batoum, existen 11 depósitos de una cabida total de 600.000 m.³.

PRODUCCIÓN DEL CARBURO DE CALCIO.—Un artículo de una revista alemana reciente, da una comparación del coste del carburo de calcio, con diferentes sistemas de producción del trabajo motor; vapor, gas de altos hornos y fuerza hidráulica. El autor admite que en la práctica, un caballo efectivo puede dar cada 24 horas, 3'68 klgrs. de carburo, y que se necesitan en consecuencia, dar á los electrodos del horno eléctrico, 272 caballos efectivos, para producir una tonelada en 24 horas. Teniendo cuenta de las pérdidas diversas, y suponiendo un rendimiento de 77 p.º al material eléctrico, se deberá contar con 450 caballos. Con motor hidráulico, el autor estima el coste anual, en 16.250 frs; con el vapor, admitiendo el linito, á 3'75 frs. la tonelada en 26.600 francos, y con hulla á 11'25 frs. en 29.150 frs.

BIBLIOGRAFIA



AGENDA AGRÍCOLA, útil á los Ingenieros Agrónomos, á los propietarios de fincas rústicas, colonos, etc., por la Redacción del «Resúmen de Agricultura.»—Octava edición, 1900.—Barcelona, administración del «Resúmen de Agricultura,» calle del Pino, 5, bajos.—Precio encuadernado, 5 pesetas.

Esta nueva edición de la Agenda Agrícola, como las anteriores, ofrece grandísimo interés, lo mismo para los agricultores que para todas aquellas personas que se ocupan de la agricultura y de sus progresos.

En un tomito de bolsillo se comprenden todos los datos que en un momento dado pueden hacer falta, sin necesidad de consultar obras voluminosas que no siempre se tienen á mano, evitándose con su auxilio la exposición á no hacer debidamente operaciones que requieren un cuidado especial.

Comprende el Calendario del año 1900; la Aritmética y Geometría agrícolas, presentando de estas ciencias lo que más relacionado está con la Agricultura; los pesos, medidas y monedas; la física y la mecánica agrícolas muy completas de datos útiles y en especial en lo referente á máquinas elevatorias de líquidos, prensas, básculas, arados, distribuidores y sembradoras; la Química y la Geología agrícolas; los abonos y enmiendas; los ganados; los campos y prados; la arboricultura y la horticultura; la viticultura que presenta con gran extensión, comprendiendo la nomenclatura y sinonimia de las principales cepas que se cultivan en España; la viña americana; los accidentes y enfermedades de la viña; los remedios; los insectos y otros animales perjudiciales á la viña; la filoxera y la plantación y cultivo de la viña; la vinificación, que por su importancia está tratada con mucha extensión. En fin, las industrias y las construcciones agrícolas son debidamente tratadas, y además, como conclusión, sus autores han incluido una extensa bibliografía agrícola y varios apéndices del mayor interés.

Dada la índole de este librito y su valor, lo consideramos imprescindible para los agricultores y para todos los que por la agricultura se interesen y á quienes lo recomendamos especialmente.

PROBLÈMES SUR L'ÉLECTRICITÉ.—Recueil gradué comprenant toutes les parties de la Science électrique, par ROBERT WEBER, Professeur de Physique à l'Université de Neuchâtel.—3.^e édition. Librairie Polytechnique, Ch. Béranger, éditeur, 15 Rue des Saints-Pères.—Un vol. en 8.^o.—Prix. 6 francs.

La obra del profesor Weber viene á prestar un auxilio grandísimo, principalmente á los alumnos que estudian la electrotecnia, pues con la resolución de la numerosa colección de ejercicios

bien ordenados sobre cuestiones variadas que presenta, pueden aquellos familiarizarse bien con los términos técnicos y las fórmulas empleadas en esta rama de la física. Así pues, este libro viene á ilustrar con numerosos ejemplos el curso teórico y permite ejercitar la inteligencia de los alumnos y grabar en su memoria las leyes y las fórmulas de la electricidad, cuyas múltiples aplicaciones tienden cada día á tomar un mayor espacio en nuestra existencia.

Para que sirva á este fin, el autor ha procurado que las condiciones y medidas indicadas en los ejercicios, se aproximen en lo posible á los que produce la experiencia. Por esto, los datos empleados, las más de las veces son el resultado de mediciones hechas en condiciones idénticas á las de los problemas propuestos, habiéndose además el autor puesto en armonía con las últimas decisiones tomadas por el Congreso Internacional de Electricistas de 1889.

La distribución de los problemas el autor la ha hecho empezando por los de la Mecánica y del Calor; siguen á estos los referentes á la electricidad estática y luego los que se refieren á la electricidad dinámica, entrando en juego en ellos las fórmulas más fundamentales y todas aquellas de uso más frecuente en todas las aplicaciones de la electricidad. Expone á continuación las Unidades eléctricas adoptadas y las designaciones fijadas por el Congreso Internacional de Electricistas de 1884 y 1889, y finalmente incluye una serie de tablas de las diferentes unidades y constantes de la mayor utilidad y que completan el valor de la obra.

Es de esperar justamente que este libro tendrá buena acogida por los que se dedican al estudio de la electricidad y de sus diversas aplicaciones industriales, á quienes lo recomendamos especialmente.

COURS PRATIQUE DE RÉSISTENCE DES MATERIAUX, professé à la Société d'Enseignement Professionnel du Rhone, par J. NOVAT, Ingénieur des Arts et Manufactures, à l'usage des Agents-Voyers, Conducteurs des Ponts et Chaussées, Chefs de Section, Architectes, Constructeurs, etc.—Paris, Librairie Polytechnique, Ch. Béranger, Editeur.—Un vol. in. 18, avec figures dans le texte.—Prix relié: 5 francs

La presente obra se dirige á todos los que se ocupan en la construcción en general; no es un libro puramente científico, sino como bien su título lo indica, es la reproducción del Curso que explica el autor á la Sociedad de Enseñanza profesional del Ródano, con el fin de vulgarización para jóvenes cuyos conocimientos científicos se limitan á las matemáticas elementales; por esto pues, en cuanto á la teoría no comprende más que lo que es absolutamente indispensable conocer para poder aplicar de un modo concienzudo las fórmulas de la resistencia; pero en cambio, contiene las aplicaciones más frecuentes de esta ciencia, aún nueva y gran número de datos prácticos.

Esta obra viene realmente á constituir una innovación en esta materia, pues se distingue por su simplicidad y claridad, siendo al mismo tiempo lo suficientemente completa, como se desprende de las materias que en ella se tratan.

El autor ha dividido su obra en dos partes: en la primera, que podríamos llamar teórica, presenta un resumen de la teoría de la resistencia de los materiales, algunos datos experimentales, algunos problemas sencillos y las fórmulas usuales. Esta parte comprende siete capítulos, en los cuales sucesivamente se estudian: los principios fundamentales, en el Cap. I; la extensión, la compresión y los esfuerzos de cortadura seguidos de aplicaciones prácticas, constituyen los Caps. II y III; el estudio de la flexión plana con varias aplicaciones son el objeto del Cap. IV; el de la compresión y flexión de barras largas lo es del Cap. V, y son objeto de los Caps. VI y VII el estudio de la resistencia de las superficies y de los ensambles.

La segunda parte está dedicada á diversas aplicaciones de la resistencia de los materiales, como techos, cubiertas, puentes sencillos, cables y cadenas, etc.

Completan la obra algunas circulares ministeriales referentes á los puentes metálicos.

Teniendo en cuenta los buenos resultados que ha dado el curso de que se trata, explicado por el autor, cuya obra es la fiel exposición del mismo, es de esperar que esta obra tendrá buena acogida, especialmente por el público á quien está destinada, por lo cual no titubeamos en recomendarla eficazmente.

LIBROS RECIBIDOS

MINISTERIO DE AGRICULTURA DE LA REPÚBLICA ARGENTINA.—
LA GANADERÍA ARGENTINA, á propósito de la Semilla de Alfalfa.—
Informe presentado por Emilio Lahitte.—Buenos Aires 1899.—
1 foll.

ID. ID. ID.—LA TUBERCULOSIS EN EL GANADO BOVINO.—Ins-
trucciones preparadas por la División de Ganadería y Veterina-
ria.—Buenos Aires 1899.—1 foll.

ID. ID. ID.—ANTISÁRNICOS, por el Dr. Atanasio Quiroga.—
Buenos Aires, 1899.—1 foll.

ID. ID. ID.—COSECHA DEL AÑO 1898-99.—Datos estadísti-
cos.—Cuestiones de Economía Rural.—Informe presentado por
Emilio Lahitte.—Buenos Aires, 1899.—1 foll.

ID. ID. ID.—COSECHA DEL AÑO 1898-99.—Datos Estadísti-
cos.—División de Estadística y Economía Rural.—Buenos Aires,
1899.—1 foll.

ID. ID. ID.—LA LANGOSTA COMO ABONO.—Extracto de un in-
forme presentado por J. Künckel D'Herculais —Buenos Aires,
1899.—1 foll.

MINISTERIO DE AGRICULTURA DE LA REPÚBLICA ARGENTINA.—
EL MAL DE CADERAS.—Informe presentado por M. Lecler.—Bue-
nos Aires, 1899.—1 foll.

ID. ID. ID.—ANTRACNOSIS DE LA VID, por el Ingeniero Agró-
nomo José M.^a Huergo (hijo).—Buenos Aires, 1899.—1 foll.

ID. ID. ID.—MONOGRAFÍA DEL ARROZ, por Carlos D.-Girola.
—Buenos Aires, 1899.—1 foll.

ID. ID. ID.—EL CULTIVO DE LA PAPA, por Adolfo C. Toune-
lier.—Buenos Aires, 1899.—1 foll.

ID. ID. ID.—EL CAMPO DEL CIELO (Territorio del Chaco).—
Extracto de un informe presentado por el naturalista viajero
Carlos Burmeister.—Buenos Aires, 1899.—1 foll.

ID. ID. ID.—ESTADÍSTICA.—Mercados de Ganados, Frutos y
Cereales.—Precios corrientes, 1.^{er} semestre del año 1899.—Bue-
nos Aires, 1899.—1 foll.

ID. ID. ID.—ELECCIÓN Y SELECCIÓN DE LAS SEMILLAS Y ESTA-
CIONES DE CONTROL Y ENSAYOS, por Carlos D.-Girola.— Buenos
Aires, 1899.—1 foll.

ID. ID. ID.—LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y LOS IMPUESTOS, en
las provincias de Buenos Aires, Santa Fé, Córdoba y Entre Ríos.
—Informe presentado por Emilio Lahitte.—Buenos Aires, 1899.—
1 foll.

RIQUEZA DE ESPAÑA Y LA EQUIDAD TRIBUTARIA.—Estudios Eco-
nómicos por Juan J. López Bernal.—Sanlúcar de Barrameda,
1899.—1 foll.

ANALES DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA DE LA REPÚBLICA AR-
GENTINA.—2.^a série.—Comercio é Industrias.—Volúmen 1.—Bue-
nos Aires, 1899.—1 vol.

PRIMERA REUNIÓN DEL CONGRESO CIENTÍFICO LATINO ARGENTINO
celebrada en Buenos Aires por iniciativa de la Sociedad Científi-
ca Argentina.—Parte I.—Organización y Resultados Generales
del Congreso.—Buenos Aires, 1898.—1 vol.

ID. ID. ID.—Parte IV.—Trabajos de la 3.^a Sección (Cien-
cias médicas).—Buenos Aires, 1898.—1 vol.

THE INSTITUTION OF CIVIL ENGINEERS.—Minutes of Proceedings
vol. CXXXVII.—London, 1899.—1 vol.

EL NUEVO PUENTE SOBRE EL NIÁGARA

Fig. 1

ELEVACIÓN GENERAL

SECCIÓN TRANSVERSAL POR LA PILA

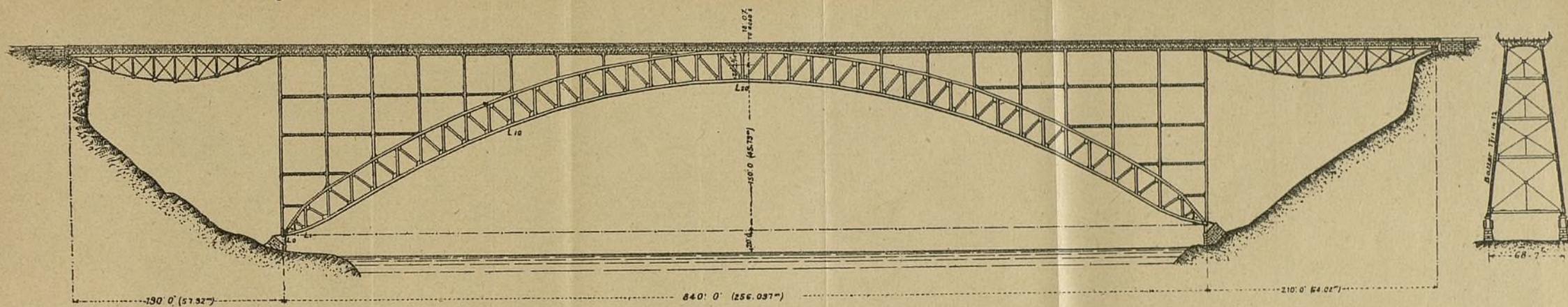


Fig. 2.

PLANTA

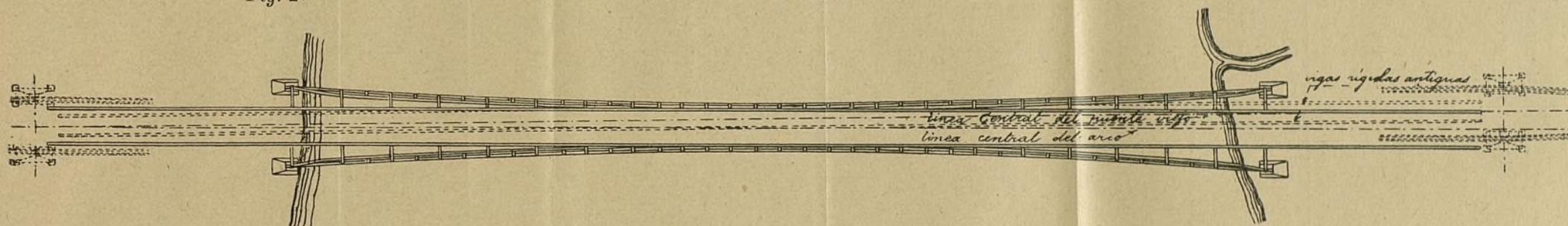


Fig. 3.—SECCIÓN TRANSVERSAL POR EL CENTRO

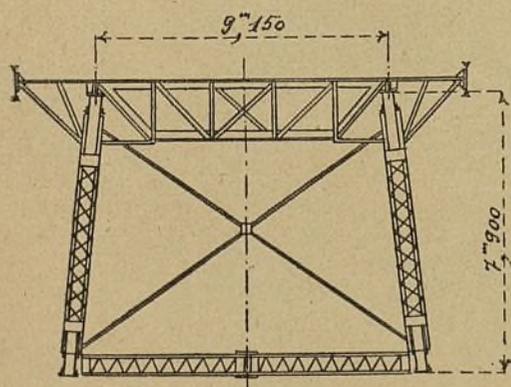


Fig. 4.

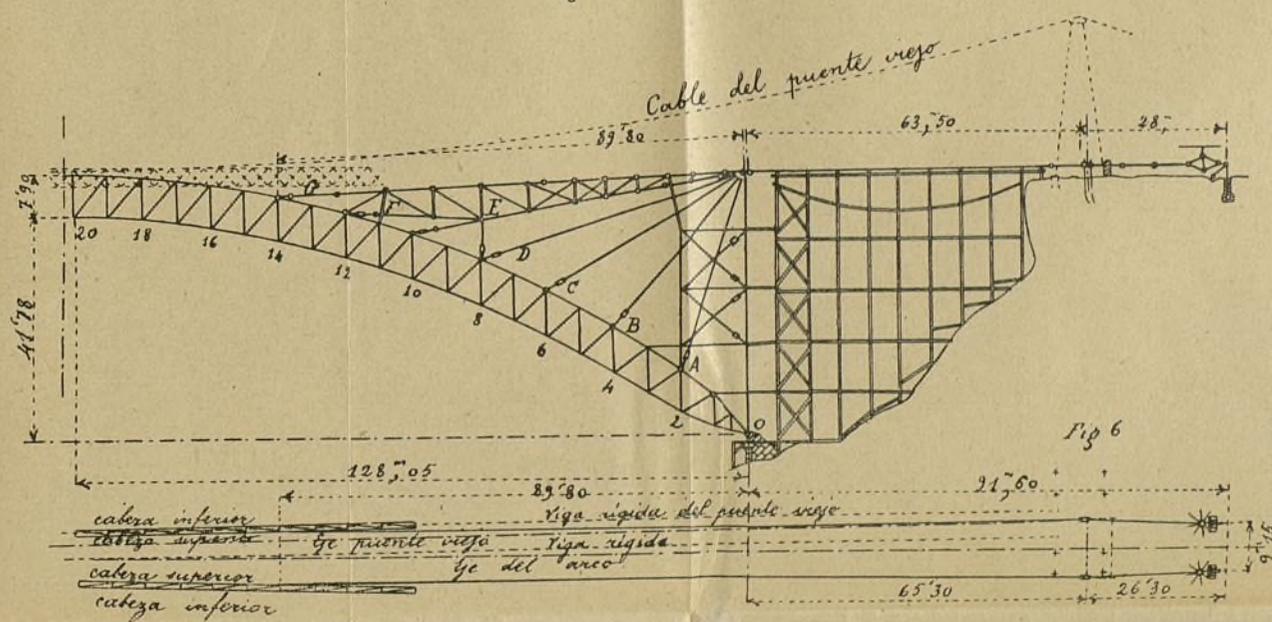
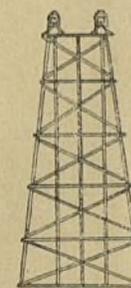


Fig. 5



Las líneas seguidas representan el puente nuevo; las de puntos el puente antiguo.

