

# REVISTA TECNOLÓGICO INDUSTRIAL.

PUBLICACIÓN MENSUAL

DE LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES  
**BARCELONA.**

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

Año 11.

Núms. corres-  
pondientes á los  
meses de Julio  
y Agosto 1888.

15 Febrero 1889

Núms. 7 y 8.



**BARCELONA.**

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

Ayuntamiento de Madrid



# REVISTA TECNOLÓGICO INDUSTRIAL.

Organo oficial de la Asociación de Ingenieros Industriales  
DE BARCELONA.

Revista mensual de ciencias é industrias. Cada número contiene por lo menos 32 páginas de texto y 8 de anuncios ilustrados con grabados intercalados y láminas sueltas. Se ocupa de los principales adelantos de todos los ramos de la física, de la mecánica, de la química y de las matemáticas; da á conocer importantes trabajos industriales, aparatos, máquinas, etc.; publica interesantes artículos sobre asuntos de legislación y enseñanza industrial; especialmente en lo que se refiere á la profesión del ingeniero; inserta los extractos de las actas de las juntas generales celebradas por la Asociación de Ingenieros Industriales de Barcelona y los discursos pronunciados en las sesiones de la misma, etc., etc., y sobre todo se fija en lo que tiene interés particular para este país.

## Precios de suscripción:

10 pesetas anuales en toda España y 12 en el extranjero.

UN NÚMERO SUELTO 1 PÉSETA.

SE ADMITEN ANUNCIOS A LOS PRECIOS SIGUIENTES:

ANUNCIOS de página entera (trimestre).	60 pesetas.
“ de nueve décimos de página (trimestre).	54 “
“ de ocho “ “ “ “ “ “ “ “ “ “	48 “
“ de siete “ “ “ “ “ “ “ “ “ “	42 “
“ de seis “ “ “ “ “ “ “ “ “ “	36 “
“ de cinco “ “ “ “ “ “ “ “ “ “	30 “
“ de cuatro “ “ “ “ “ “ “ “ “ “	24 “
“ de tres “ “ “ “ “ “ “ “ “ “	18 “
“ de dos “ “ “ “ “ “ “ “ “ “	12 “
“ de una “ “ “ “ “ “ “ “ “ “	8 “

Los señores suscritores á la REVISTA TECNOLÓGICO INDUSTRIAL, tienen derecho de rebaja de un 25 por 100 sobre estos precios, y los señores socios un 50 por 100, satisfaciendo á prorata el valor que corresponda para cualquier número de décimos de página.

*Para los asuntos de Redacción, dirigirse á la comisión de Redacción de la Revista.*

Para los asuntos de Administración dirigirse á la secretaría de la Asociación

Palau, 4, principal.



# REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

## ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES.

Números correspondientes á los meses de Julio y Agosto 1888

Barcelona 15 Febrero 1889

---

### SUMARIO

Discusión acerca la memoria de Mr. KENNEDY sobre Laboratorios de Ingeniería.  
—Ensayo de materiales en Malinas.—El Idroelajómetro.—Reconocimiento del hierro en los ácidos fuertes.—Las Construcciones rurales (*continuación*).  
—Congreso de Ingeniería (*Continuación*).—Banquete anual de la Asociación.  
—Crónica de la Asociación.—Nuevos socios.—Torpedero submarino.

---

### DISCUSION ACERCA LA MEMORIA DE M. KENNEDY

SOBRE LABORATORIOS DE INGENIERIA EN "THE INSTITUTION OF CIVIL ENGINEERS."

LONDRES.

El Presidente, Mr. Edward Woods, dijo que el autor había dedicado una larga experiencia á las prácticas de laboratorio, por lo cual su Memoria era muy preciosa é interesante, no solamente para los estudiantes, sinó también para los ingenieros en general, y que, tanto él como muchos otros ingenieros, estaban muy satisfechos de haberse podido aprovechar del concurso del autor para desarrollar sus experiencias en el laboreo del hierro y del acero.

El profesor A. B. W. Kennedy observó que todos los que han colaborado en una memoria conteniendo tanta materia, que era más bien enciclopédica que original, conocerían la dificultad que hay en redactar una Memoria tan completa. Él ha cumplido lo mejor que ha sabido, pero que estaría muy reconocido á los miembros del Instituto si éstos le indicasen cualquier omisión de las muchas en que él temía haber involuntariamente incurrido. A consecuencia de la mucha extensión de la Memoria, ha sentido verse obligado á limitarse estrictamente á la materia á que se refiere su título y por consiguiente á toda referencia práctica de tres puntos importantes. En primer lugar, ha dejado de



referirse á lo que pueden ser llamados talleres de enseñanza, de los cuales había muchos. El relativo valor de tales instituciones, comparada con los laboratorios de ingenieros, era á no dudar un importante asunto, pero que no podía incluir ninguna descripción de ellas en una Memoria dedicada exclusivamente á los laboratorios. En segundo lugar, sin dejar de reconocer la importancia y valor de lo que pueden llamarse laboratorios de mecánica aplicada, los había omitido, y también había dejado de hacer mención de los laboratorios electro-técnicos, no porque haya desconocido el valor de esta clase de instituciones, sino porque era imposible hacerlo dentro de los escasos límites que de antemano se habían señalado. Deseaba hacer constar así mismo dos omisiones. Cuando estaba escribiendo la Memoria, no sabía que en la Escuela Técnica de Sheffield del colegio Firth, había no solamente talleres prácticos para instrumentos de precisión, sino también una caldera y máquina para experiencias, á los cuales se agregaría pronto un laboratorio para análisis, que se estaba construyendo al efecto. Él creía que todo esto estaba bajo la dirección del profesor W. H. Greenwood. M. Sust. C. E. La Escuela fué inaugurada hace dos años por Sir Frederick Bramwell. También debía haber mencionado que en el Colegio del Rey, en Londres, agregado á sus renombrados talleres había una máquina de pruebas, sistema Greenwood. Esta Memoria se refería especialmente á las prácticas experimentales, relacionadas con trabajos de instrucción de varias clases, y no á las meras prácticas experimentales. Su deseo era de que su Memoria debería realmente ser considerada como una aguja á la cual se puedan ensartar observaciones sacadas de la experimentación de los ingenieros prácticos, relacionadas con los métodos que hayan utilizado para desarrollar sus experiencias. Él creía que la discusión cualquiera fuese su extensión, resultaría mucho más interesante que su Memoria. Con el permiso del Presidente y antes de empezar la discusión enseñaría á los miembros un experimento. Dijo que poseía un pequeño aparato proyectado por Mr. Asherof y él: consiste esencialmente en una pequeña máquina para pruebas, basada en idénticos principios á los del diagrama de la figura 9, pero usado sin ninguna clase de pesos para medir la carga y además muy simplificado, con el objeto de servir para demostración. (El profesor Kennedy enseñó aquí sobre una pantalla con ayuda del aparato mencionado y de una linterna mágica, el diagrama del esfuerzo de torsión de un pedazo de barra de hierro de Suecia; el diagrama se hizo visible sobre la pantalla, cuando se iba efectuando la prueba del hierro).

El profesor Osborne Reynolds dijo que asistía á la discusión como si fuese un simple estudiante y quizá tenía para él, tanto interés como el que más. Manifestó que en el colegio de Owen se había formado un laboratorio para ingenieros, mucho después del modelo que el



autor había dirigido durante algunos años y ya sus consejos y experiencia habían resultado ser de gran utilidad. Dijo que debería hablar muy poco con respecto á los detallados experimentos descritos en esta Memoria, aun cuando deseaba corresponder al autor por la bellísima ilustración que acaba de dar y para hacerla perfecta él había efectuado un experimento mucho más difícil que el dibujar como un diagrama, exagerando la curva de alargamiento dentro de los límites de elasticidad de una barra. El alargamiento máximo, antes de llegar al límite de elasticidad, fué tan pequeño, que fué menester un gran cuidado para medirlo, y aun así se reducía á una línea en varios de los diagramas dados en la Memoria que tiene una reducción de 25°, 30° y aun 40°. Que él pensó que era un resultado que merecería ser colocado en un preferente lugar entre los problemas mecánicos. Él debía asimismo decir unas pocas palabras con respecto á la situación é importancia de la enseñanza de esta clase de trabajos de laboratorio. Aunque hasta ahora no había habido laboratorio propiamente dicho en el colegio de Owen, había no obstante un taller y una máquina de vapor y también un laboratorio particular en donde se hacían experimentos, que no solamente se referían á la resistencia de materiales, sino también á lo que puede ser llamado la determinación de las leyes y coeficientes que se relacionan directamente con las prácticas mecánicas. Estos experimentos se han efectuado con el propósito de hacer investigaciones, siendo solo excepcionalmente usados para la enseñanza. El profesor Reynolds aseguró que había partido de la idea de hacer de sus experimentos un instrumento de educación, asunto muy distinto de la cuestión de investigaciones y creía merecer alabanzas por haber adoptado este método. Él dijo que no sabía que nadie hubiese tratado este asunto bajo este punto de vista, y que necesitó de un gran atrevimiento, para hacer tales pruebas. Todo andaba bien para hacer experimentos de investigación, pero era muy distinto el experimentar que el enseñar por medio de experimentos.

Cuando un sistema ha sido perfeccionado, no hay nada más agradable que enseñarlo experimentalmente, porque era bien cierto que todo sucedería del modo que se había previsto para un determinado sistema de enseñanza; pero con aparatos nuevos ó algo inciertos, y trabajos que no hayan sido perfectamente comprobados, es difícil sostener la atención del estudiante, y ocurrían á menudo dificultades que ocuparían á la inteligencia de los oyentes que entendiesen todo el mecanismo del experimento; pero que distraerían miserablemente la atención de los que aprendieran á hacer por sí mismos los experimentos. Y no solamente esto, sino que el profesor tenía que proyectar todos los detalles para hallar suficiente materia para ocupar la atención de todos los oyentes. El profesor Reynolds dijo ha emprendido esta clase de



trabajos y los ha realizado de un modo satisfactorio, lo cual podría considerarse un verdadero triunfo. No se pudo haber dado un paso más importante, en el progreso de la enseñanza mecánica, que la inauguración de un acertado sistema de enseñanza por medio de laboratorios mecánicos. Con respecto á la frase «laboratorio para ingenieros» él puede decir, que es uno de los que más lo encontraban á faltar hacía ya varios años.

Desde 1872 ó 1873, él había procurado convencer á la dirección del colegio de Owen, para que aumentase las facilidades de ilustración y trabajo para los estudiantes de ingeniero, pero aun cuando él se había esforzado para ponerlo en obra, no lo había podido conseguir hasta después que el autor hubo dado el ejemplo, y él creía que la frase «laboratorio» era la que más había contribuido á este éxito. Aquí había una reserva excesiva respecto al establecimiento de un taller, pero desde el momento que se habló de un laboratorio, desapareció toda oposición. A no dudarlo la frase que había expresado con más perfección el trabajo llevado á cabo y quizá la propiedad de la expresión, había contribuido algo al resultado. En el colegio de Owen, el asunto estaba en una favorable vía de progreso. Un edificio de 80 piés de largo por 75 de ancho y 20 de alto con claraboyas y ventanas, se estaba terminando. Habían sido encargadas diferentes máquinas de la mejor calidad y contando con la dirección de Mr. John Ramsbottom. M. Sust C. E. y Mr. John Robinson M. Sust C. E., aprovechándose de previas experiencias se introdujeron varias modificaciones. Una completa revolución sedaría en la próxima sesión con un método de instrucción muy parecido al adoptado por el autor. Nadie dudaría de la importancia de las investigaciones realizadas en laboratorios de esta clase. Todos los ingenieros habían reconocido las ventajas que sobre la profesión habían obtenido los trabajos del autor y de otros, pero él no estaba tan seguro de su valor como á enseñanza, como habían reconocido los miembros de la profesión. Mucho podía haberse dicho respecto á la importancia de esta clase de enseñanza.

Hay dos caminos principales para seguir en el asunto. Los objetos hallados en los laboratorios para ingenieros, deben servir para instruir estudiantes, y particularmente para habilitarlos para practicarse en los métodos para medir, que pertenecen á los ingenieros y no á los operarios.

La necesidad de un curso de laboratorio para completar la educación de un ingeniero ya sea mecánico ya sea civil, ha debido su origen á la institución, la cual ha intervenido en estos últimos años, en las pruebas mecánicas exactas, ya sea para la resistencia de los materiales ya para la eficacia de las máquinas. Pero el objeto principal, no era formar diestros experimentadores ó ensayadores. La revolución que



habían introducido estas pruebas debe ser considerada, como el resultado de la educación científica de los ingenieros.

Era solamente por la teoría de las estructuras, que se deducía la resistencia y elasticidad de un sin número de estructuras, para ser hallados en la práctica, partiendo de las sencillas experiencias prácticas á las cuales el material podía ser sujetado; y de la misma manera, era solamente por el conocimiento de la teoría de las máquinas, que era dable hacer un uso determinado de mediciones de eficacia. La teoría de la mecánica aplicada, ha sido en todas las construcciones particulares, sobre los resultados experimentales, más ó menos atendida; pero los solos experimentos, útiles para el caso, eran hasta hace unos cuantos años, los descubiertos por los fundadores de la ciencia. Mientras tanto, á la teoría de la mecánica aplicada, los trabajos de Rankine, habían sido asimilados, punto por punto; y los importantes resultados, que pueden obtenerse con la ayuda de la teoría, de determinados resultados experimentales, habían llegado á ser más y más evidentes; hasta puede decirse que no había apenas un importante contrato, en el cual determinadas pruebas no estaban especificadas, para todo el material fabricado y de uso corriente.

Las máquinas de vapor eran probadas con el indicador. No era improbable que dentro pocos años toda la maquinaria podía ser comprobada. El ensayo de los materiales y máquinas había llegado á ser una parte importante del trabajo del ingeniero. Esta importancia aumentaba progresivamente y con ella, la mayor enseñanza teórico-práctica, la cual era marcadamente complementaria. Se preguntaba: ¿estaban destinados los laboratorios mecánicos á ser sustituidos por otra enseñanza? No había, ó no debía haber tal sustitución. La parte experimental, como introducida en un laboratorio mecánico, era un indispensable complemento á la enseñanza teórica, á fin de que pueda ser completamente apreciada.

Para enseñar una teoría sin poner delante de los discípulos, todos sus aparatos, era lo mismo que enseñar el lenguaje de un país, á los que no conociesen el sentido de los sustantivos de este lenguaje. En los laboratorios mecánicos había solamente una pequeña parte de los instrumentos de ingeniería. Sin embargo, varias de las prácticas mecánicas de la clase más elevada, estaban colocadas delante del estudiante, y esto solo daba interés al trabajo, que compensaba más que suficientemente, el tiempo empleado.

Mr. J. H. Wicksteed, usando de la palabra hizo notar que el autor de la memoria que se discutía había introducido el uso de un acumulador para hacer ensayos y sería interesante el conocer algo más de sus experiencias, con respeto á este método. Él se ha referido al modo como él graduaba el paso del agua, á fin de que el



ensayo pudiese felizmente ser conducido, desde el principio al fin, por entre los cambios de resistencia de la muestra, empezando casi sin ninguna resistencia; hallando él, ser muy importante, que la presión del acumulador fuese mayor que la resistencia de la muestra, y entonces para graduar el paso del agua, á fin de que el alargamiento del ejemplar pueda ser medianamente uniforme. También él ha hablado de graduar el paso del agua por medio de dos válvulas. Mr. Wicksteed deseaba saber, si esto fué debido á una casual combinación, ó si fué debido á que el autor halló más conveniente el uso de dos válvulas, al de una sola para hacer uniforme la velocidad de la entrada del agua. El autor había advertido la conveniencia de una máquina horizontal, en la que muchos ejemplares puedan ser ensayados, puesto que la muestra tenía una altura uniforme, que debía ser la más conveniente para el observador; pero pareció siempre á Mr. Wicksteed que era un punto de gran importancia el colocar los ejemplares verticalmente, al hacer los experimentos dentro de los límites de elasticidad, porque seguramente era mejor, multiplicar la longitud del ejemplar (siendo este de 100 pulgadas), que multiplicar por el engranaje los coeficientes tomados de un pequeño ejemplar, por ejemplo de 10 pulgadas de longitud. Si un ejemplar de 100 pulgadas de longitud, fuese colocado horizontalmente, se doblaría, á menos que estuviere sostenido á pequeños intervalos, por contrapesos, ó bien de otro modo, lo cual sería un inconveniente; por consiguiente, si el ejemplar sufriese una flexión, al hacer una delicada experiencia de elasticidad, habría una gran dificultad en poder saber el verdadero alargamiento de la pieza.

Si el ejemplar fuese suspendido verticalmente á la manera de una plomada, y colgado en una de las uniones que han sido descritas por el autor y que él mismo se ha tomado la libertad de copiar en varias de sus prácticas y si era sostenido por una bola y quicionera por encima y otra bola y quicionera por debajo, motivaría la conveniencia de nivelar el aparato con una plomada, el eje del ejemplar cayendo en la prolongación de esta plomada, la tracción será directa y el ejemplar se mantendría sin flexión. Él creía que ésta era una condición bajo la cual era posible hacer experimentos de elasticidad con las mayores ventajas. Si fuese así sería una lástima propagar el uso de disposiciones horizontales, puesto que la forma especial de un ascensor hidráulico, proporciona al experimentador el poder establecer de arriba á bajo de la muestra vertical cualquier distancia apetecida.

El autor ha hablado de la imposibilidad de comprobar la sensibilidad de los cuchillos de apoyo por usarse contrapesos. No hay tal imposibilidad, puesto que verdaderamente se ha podido comprobar. La Consett Yron Company, poseyendo una máquina vertical, había construido un gran balancin que suspendió al centro posterior de la máquina. El



balancín había sido contrabalanceado, con un peso colgado al extremo de la palanca y cargado con un peso de 56 libras, proporcionalmente á las 40 toneladas del actual peso muerto. El peso colgante había sido apoyado sobre la romana en el punto de equilibrio; entonces se tomó y anotó la cantidad marcada por el vernier de la romana y también en otra columna los pesos puestos en el balancín, por cuyo medio los pesos señalados por la romana, habían sido anotados en toda la extensión de la máquina, y cuando todas las 40 toneladas habían sido colocadas sobre ella, el objeto quedaba equilibrado y nada más pudo hacerse que añadir un peso suficiente al extremo de la palanca para hacerla mover de modo que fuese posible fijar exactamente el rozamiento que había sobre los cuchillos de apoyo. Para demostrar que la balanza era correcta, basta decir que el aparato era tan sensible que podía ser movido con el dedo. Aunque por esto la apreciación del autor, de  $\frac{1}{2}$  libra por tonelada, era muy razonable, sin embargo él pensaba que el grado de sensibilidad puede ser aún mucho más aproximado. En experimentos delicados, el autor tenía la costumbre de reducir la carga conducida por el carrito que corría por encima de la romana; no pudiendo él ver las ventajas de este sistema, pues le parecía que cuanto más cerca estaba el contrapeso, más perfecto debía ser el experimento, así es que para pesadas mucho más delicadas se usaba la balanza de brazos iguales, estando la carga total suspendida de un brazo y el peso total del otro. Suponiendo que se empieza con un peso más grande, que el que se ha citado en su máquina, por ejemplo una tonelada, aunque sean dos, no podía comprender cómo este peso fuese demasiado grande para ensayar crines ó hilos de seda, puesto que la relación de las palancas puede ser invertida. Puede hacerse que el peso macizo tenga una relación pequeña de ventajas mecánicas sobre el ejemplar, pudiendo, en realidad, ser actualmente invertida, de manera que el ejemplar deba tener una ventaja mecánica sobre el peso. En lugar de reducir los pesos que corren á lo largo de la palanca, de manera que si primeramente la palanca tenía una ventaja mecánica de 50 á 1 para hacer un trabajo fuerte y se deseara que hiciese un trabajo más ligero, una placa de soporte pueda ser colocada debajo de un cuchillo de apoyo que se fijó en otro lugar de la palanca y arreglado de manera que ésta pueda balancearse encima del cuchillo de apoyo con solo una ventaja mecánica de 25 á 1, debiendo ser en el punto medio de la palanca, cuando no hay ventaja alguna, viniéndose á convertir en una balanza de brazos iguales. El creía que estaba en camino de construir un máquina muy simple, en la cual un cuchillo de apoyo, pudiera correrse para servir de sostén á una palanca, ya sea en su punto medio ya á los  $\frac{2}{3}$  de su longitud, ya á  $\frac{1}{50}$  si se desea. El se dirigió á aumentar el peso sobre la palanca hasta dos toneladas y creyó que cuanto menor número de veces el peso fuese



multiplicado por la palanca con respecto á la pieza ensayada, menos errores serían acumulados, y se estaría más cerca de un peso absoluto que pueda ser comprobado. Este es el sentido en que se estaba trabajando en una máquina en construcción por el profesor Reynolds, del colegio de Owen.

El profesor W. C. Unwín, dijo que como él ha estado ocupado más ó menos en trabajos de la misma clase, puede perfectamente apreciar el muchísimo trabajo y habilidad que ha sido menester, para la organización del laboratorio.

*(Se continuará.)*





## NOTA ACERCA EL RÉGIMEN PARA LAS PRUEBAS DE TRABAJOS EN MALINAS (Bélgica)

POR E. J. ROUSSEL.<sup>(1)</sup>

La importancia y desarrollo de los caminos de hierro Belgas, ha hecho necesaria, de poco tiempo á esta parte, la creación de un servicio completo de verificación y experiencias para la recepción del material y acopios necesarios para sus trabajos. También debe esto considerarse como cumplimiento de las leyes de dicho país con respecto á los cálculos, por los que, todo suministro debe obtenerse por contrato público y solo por compra directa ó contrato restringido en casos excepcionales. Bajo estas condiciones, puede fácilmente comprenderse su importancia para la aceptación de los numerosos acopios que en un momento dado se presentan para el exámen. Esto ha hecho indispensable el establecimiento de los laboratorios de ingeniería que vamos á describir.

Conviene también añadir que estas experiencias son de interés con igual objeto para las administraciones de Puertos, Telégrafos, Marina, Buques, Caminos y Minas. Por otra parte, el servicio de los ensayos practicados para las recepciones de materiales, intervenidas por estas diversas administraciones, va igualmente unido el estudio de un gran número de asuntos especiales que necesitan experimentos de todas clases. Las Compañías ajenas á los diversos servicios del Estado así como los particulares, pueden pedir sus servicios, que vienen reglamentados por el decreto de 3 de Junio de 1882, como sigue:

El servicio de ensayos que hemos tenido el honor de dirigir, comprende tres secciones: 1.<sup>a</sup> Ensayos químicos; 2.<sup>a</sup> Ensayos mecánicos; 3.<sup>a</sup> Ensayo de combustibles.

1.<sup>o</sup> Ensayos químicos: En el laboratorio químico se practican todos los análisis necesarios para comprobar la calidad de los productos empleados en los variados servicios de los Ministerios de Ferro-carriles, Puertos, Telégrafos y Marina. El número de análisis practicados con este objeto, durante 1886, fué de 6964. Este laboratorio está, pues, llamado á informar en asuntos de diverso carácter como son: ensayos fotométricos de los diferentes sistemas de alumbrado, análisis de aguas, fundición, acero, bronce, sales y cementos, colores, etc. En él se ensayan los productos industriales bajo el punto de vista de su naturaleza y valor

---

(1) La importancia práctica de esta nota y la mucha relación que tiene con el trabajo que estamos publicando acerca laboratorios de Ingeniería, nos ha decidido á publicarla antes de terminar la publicación de todo lo referente á la discusión habida en la Institución de Ingenieros civiles de Londres sobre dichos Laboratorios.



comercial para fijar el lugar que deben ocupar en la clasificación general de productos; se fijan las condiciones de transporte de las materias inflamables y explosibles y de las sujetas á deterioro; en una palabra, se practican todos los trabajos técnicos que se relacionan con la química. La multiplicidad de trabajos y la rapidez con que deben practicarse para las necesidades del servicio, han hecho necesario el establecimiento de un laboratorio que, por su capacidad y número de aparatos, puede satisfacer todos los reconocimientos.

2.º Pruebas mecánicas: Estas pruebas se hacen con los materiales antes de entrar en la construcción, como planchas de hierro, varias clases de hierro, carriles, bronce, maderas, piedras, ladrillos, etc., y algunos artículos elaborados, como cadenas, cuerdas, cables, traviesas de hierro, resortes, hileras, ejes, etc. Por otra parte, ciertos ensayos de precisión se hacen por estudios especiales (la determinación del coeficiente de elasticidad y el de resistencia al límite de elasticidad, etc.) Durante 1886 se hicieron 54.372 ensayos de todas clases. Los diversos aparatos para practicar estos ensayos, incluso un ariete con una serie de topes para el ensayo por choque de las hileras, ejes, carriles, etc.; una balanza de resorte sistema Buckton, un aparato para doblar acero en frío; un dinamómetro para ensayos de tegidos, cuerdas, alambres de hierro y acero hasta 1540 lbs. (750 kilóg.); un dinamómetro para ensayos de tegidos, cintas é hilos, hasta 154 lbs. (70 kilóg.), un dinamómetro para ensayos de papeles é hilos finos, hasta 77 lbs. (35 kilógs.); dos máquinas especiales para determinar la fuerza de los cementos; un calibre para ensayos de aceites, sistema Thurstón; un aparato completo para la proyección de rayos luminosos para el estudio de fracturas; un aparato de tracción de 60 toneladas de potencia destinada especialmente al ensayo de cadenas de todas clases, garfios y tornillos acoplados, en el que las experiencias pueden hacerse en una longitud de 23 piés (7 metros); una máquina ensayadora de 500 toneladas, sistema Kirkaldy; un cuadrante multiplicador de espiral del coronel Rosset; un aparato espejo del profesor Bauschinger. El autor Mr. Roussel emplea para los experimentos á la tensión un sistema de unión análogo al descrito por el profesor Kennedy, y aunque para el mismo objeto, hace más fácil la práctica del ensayo. Este método sirve igualmente para ensayos de objetos curvos como para los planos. Para ensayos á la compresión, el autor aplica una articulación esférica, entre cuyas caras se colocan los cilindros ó los prismas que han de ensayarse. De esta manera se corrijen las menores faltas de paralelismo de las caras de las piezas que se sujetan al esfuerzo de compresión. Este aparato ha sido construido por Mr. C. Klebe de Munich.

Para el ensayo de cadenas, Mr. Roussel ha construido cuñas especiales en que un eslabón de cada extremo de la porción de cadena que



se ensaya se sujeta en casi toda su periferie; los eslabones próximos pasan libremente; con cinco juegos de cuñas de diversos calibres pueden ensayarse cadenas de todas dimensiones.

3.º Ensayo de combustibles: Los carbones de los ferro-carriles Belgas son semi-bituminosos y tienen 12 á 14 por 100 de materias gases volátiles. El carbón no bituminoso se emplea también mezclado con aquél para aglomerarse hasta obtener un combustible que no sea arras-trado á la caja del humo por el tiro de la locomotora.

Diversas calidades de estos carbones se obtienen en pública subasta y se usan conforme á las diversas necesidades del servicio. Los siguien-tes tienen las condiciones que se requieren para el abastecimiento:

#### CARBONES NO BITUMINOSOS Y SEMI-BITUMINOSOS

NÚMERO	AGUA EVAPORADA POR KILOG.	Producto del agua evaporada por la cantidad de carbón quemado por hora y por met. cuadrado de regilla.	Depresión en la caja de humo en centímetros de agua.	Presión en la cal- dera en atmósfe- ras.	OBSERVACIONES
1	4,5	1,100	6	6	} No bituminosos.
2	5,5	1,250	6	6	
3	6,3	1,500	12	8	
4	7,0	1,600	12	8	} Semi-bituminosos.
5	7,5	1,700	12	8	

#### CARBONES BITUMINOSOS, PROPIOS PARA OBTENER COK

*Tipo 1.*—Una mezcla de 50 por 100 de arena cuarzosa y 50 de car-bón finamente pulverizado daría un cok aglomerado.

*Tipo 2.*—Una mezcla de 60 por 100 de arena cuarzosa y 40 de car-bón pulverizado daría un cok aglomerado.

Los carbones bituminosos deben producir un minimum de 18 por 100 de materias gaseosas volátiles y un máximo de 15 por 100 de cenizas. Estos carbones no deben emplearse solos para las locomotoras; no se so-meten á los ensayos de evaporación. Para determinar si el rendimiento del combustible corresponde á lo expuesto, se han hecho los siguientes ensayos:

Ensayo de evaporación: Los carbones bituminosos y los semi-bituminosos son ensayados en dos generadores de locomotora prepa-rados exprofeso para determinar fácilmente la cantidad de agua evapo-rada, el peso de carbón consumido por hora y por metro cuadrado de regilla y la cantidad de cenizas resultante en la caja de humo y en el cenicero.

Parte del vapor producido es dirigido á la chimenea para producir



tiro artificial; el exceso escapa libremente. La intensidad del tiro se regula á voluntad y se mide por un manómetro de agua que comunica directamente con la caja de humo. Un manómetro metálico señala la presión del vapor y dos inyectores alimentan respectivamente las calderas con agua de un recipiente graduado para cada caldera. El fuego se enciende con una cantidad de carbón que no entra en el cálculo del ensayo. Cuando la caldera está en presión se empieza el ensayo, tomando nota de la hora y del nivel del agua en la caldera y en el depósito. El fuego se mantiene lo más regular posible y de modo que el tiro pueda indicar por una depresión del manómetro las diferencias, según la naturaleza del combustible. Después de echada en el hogar la última porción del carbón que se ensaya, la experiencia está terminada cuando la presión del vapor es de media atmósfera; el nivel del agua en la caldera se restablece á su altura inicial; la diferencia de nivel del agua del depósito tomada antes y después del ensayo y el peso del combustible empleado determina la cantidad de agua evaporada por kilogramo de carbón; el carbón quemado, la superficie de la regilla y la duración del experimento, dan el peso de carbón quemado por hora y metro de superficie de emparrillado. El promedio de presiones en la caja de humo y en la caldera son conocidos por las notas tomadas durante el ensayo; solo resta pesar las cenizas de la caja de humo, las del cenicero y las escorias para conocer la potencia de evaporación del carbón y la manera como sostiene el tiro.

Experiencias de laboratorio: Todos los carbones son ensayados para determinar su cantidad de agua, la de cenizas, la de carbono y la de gases. Los carbones bituminosos se someten igualmente á un ensayo para determinar su potencia aglomerante; se hace una mezcla del carbón finamente pulverizado con arena porfirizada, se coloca en un crisol de porcelana sujetándola al rojo claro hasta que los gases se han desprendido totalmente á una baja presión. De esta manera se determina la cantidad de arena que precisa mezclar con el carbón para que la mezcla produzca, después de desprendidos los gases, una masa compacta que con la presión de los dedos se rompe en pedazos sin deshacerse en polvo.

Al documento va acompañada una lista impresa de instrucciones emanadas del ministerio de obras públicas en 3 de Junio de 1882 y dos trazados de las figuras continuadas en el texto.



## EL IDROELAJÓMETRO <sup>(1)</sup>

El *idroelajómetro* es un aparato utilísimo para la fabricación del aceite, pues que con él, el industrial sabe la cantidad de aceite que contiene la pulpa de las aceitunas que compra, y además la calidad del aceite que le puede dar. El agricultor conoce por medio del *idroelajómetro*, el promedio del aceite que contiene la aceituna que está aun en el olivar, y por lo tanto haciendo la operación que luego describiremos, cada semana desde que se ve que se va volviendo morada, puede saber el momento más apropiado para recogerlas del árbol: así podrá saber cuando tiene más aceite ó es de mejor calidad.

El aparato y procedimiento empleado es parecido al *Cremómetro de Quevenne*, que como sabemos sirve para reconocer la riqueza de una leche. El *idroelajómetro* consiste en una bureta de 600 centímetros cúbicos de cabida, graduada, ó mejor aun de un litro; dividida en partes iguales, siendo preferible que la escala indicadora esté por lo menos dividida en centímetros cúbicos, pudiéndose leer bien estas divisiones en la pared de la bureta ó *idroelajómetro*.

El procedimiento que se sigue para hacer el reconocimiento es el siguiente:

Se cojen un kilo de aceitunas procedente de los varios árboles cuya fruta está ó principia á estar morada, ó de varios puntos de la remesa que se compra, para obtener así un promedio. Luego se mondan bien, dejando perfectamente limpio el hueso. La pulpa resultante, se pica ó tritura en un mortero de mármol ó de piedra con mango ó pilón de lo mismo, cuyas superficies estén bien lisas. Esta pulpa se tritura suavemente hasta formar una pasta homogénea; enseguida se la mete en un saquito de lona fuerte pero porosa; se dobla para que no se salga y se coloca el todo en una prensa de pequeñas dimensiones, con la cual se la somete á una fuerte presión. El aceite y el agua de vegetación (alpechin) resultante, se filtra por un tamiz de seda (1), y se recoge luego en el aparato *idroelajómetro*, añadiendo los lavados del mortero, pilón, saquito, prensa, etc., hechas con vinagre.

El todo se deja en reposo, colocándolo en una habitación calentada á 16 ó 20 grados, á fin de que el aceite se desprenda más pronto. Se forman dos capas en el *idroelajómetro*, una inferior de agua de vegetación con el vinagre añadido, y otra superior de aceite que va aumentando su espesor con el tiempo. Cuando no crece más, se mira en el aparato su espesor, lo que se sabe contando las divisiones que ocupa:

(1) Se filtra á fin de que la separación del aceite sea más rápida.



en la práctica bastará tomar este grueso á las 24 horas. Este aceite es el primero que se extrae en esta operación y es el que sirve para reconocer la clase de aceite que se puede obtener de esta clase de aceitunas, pero para este fin debe hacerse otro ensayo igual al descrito, pero sin añadir las aguas ácidas resultantes del lavado.

El orujo ó pulpa prensada que se ha sacado del saquito de lona mencionado, se le coloca en el mortero con vinagre. Aquí sufre una trituración, facilitando el ácido la salida del aceite que contiene el orujo ó pulpa prensada. Con la pasta obtenida, se hace lo mismo que hemos descrito para la pasta de pulpa de aceituna. El aceite y aguas obtenidas se recoge en otro *idroelajómetro*, y se deja en reposo; á las 24 horas véase el grueso de la capa de aceite recogida en dicho aparato (1).

El orujo resultante de este segundo prensado mezclado con vinagre, se tritura en un mortero, y sufre las mismas operaciones ya descritas.

Tenemos, pues, tres aceites, uno muy bueno, otro peor y otro que debe ser mucho peor. La suma de estas tres capas de aceite obtenidas, es el aceite en centímetros cúbicos que contiene la pulpa del kilo de aceitunas que reconocemos. Para saber los gramos que pesa este aceite no hay más que multiplicar el número de estos centímetros cúbicos hallados, por la densidad del aceite 0'917.

Para saber la cantidad de aceite, en litros, que dará un hectólitro de las aceitunas que reconocemos, hay que hallar el valor de  $P$  en la fórmula:

$$P = \frac{N \times P' \times c}{1000}$$

en donde  $N$ , son los centímetros cúbicos de aceite que se han sacado de la pulpa de un kilo de aceitunas;  $P'$ , el peso en kilos de un hectólitro de aceitunas, que fluctúa entre 62'4 y 63'4 kilos, cosa fácil de averiguar pesándolo; y  $c$  un coeficiente menor de la unidad, que es la relación  $\frac{h}{p'}$  que hay entre el producto  $p$  de aceite que se obtiene moliendo la aceituna con hueso con el producto  $p'$  que se obtiene sin hueso.

Para tener el peso en kilos del aceite que puede obtenerse de un hectólitro de aceituna, hay que determinar  $P''$  en la fórmula:

$$P'' = \frac{N \times P' \times c \times 0'917}{1000}$$

cuyas letras representan lo mismo que la anterior. El valor 0'917, es el peso de un kilo de aceite á 15°; por lo tanto variará según á qué temperatura se refiera.

(1) En los trabajos de laboratorio ó científicos, debe esperarse á que no aumente el espesor, así es que por poquísimo que sea este aumento debe esperarse á que todo el aceite esté separado del agua.



Este aparato sirve además, para saber el agua de vegetación que hay en un kilo de aceituna, en cuyo caso hay que medir la cantidad de vinagre que se echa en los lavados para descontarlo.

Pesando el hueso limpio puede saberse la cantidad de éste que hay en el kilo de aceituna que reconocemos. Picando estos huesos con cuidado, podremos saber la cantidad de almendra que contiene.

Para examinar la calidad del aceite obtenido, hay que tener buenos tipos de comparación, habiendo dos de cada clase, uno hecho con solo pulpa como hemos descrito y otro con hueso.

El aparato es sencillo, y el procedimiento parece muy práctico, tanto para las fábricas de aceite, así como para los agricultores que poseen grandes olivares.

G. J. DE GUILLEN-GARCÍA



## RECONOCIMIENTO CUALITATIVO DEL HIERRO

POR F. P. VENABLE

Una solución de nitrato de cobalto á la cual se haya añadido ácido clorhídrico fuerte, se pone azul, pero si el ácido clorhídrico usado es impuro, en vez de resultar azul el color de la mezcla, será verde. Este cambio descubre que el ácido contiene trazas de hierro y como no he visto que se haya hecho mención de ello en ninguna parte, me aventuro á dar noticia de este ensayo, el cual es sencillo, rápido y excelente para descubrir trazas de hierro y es útil especialmente para ensayar ácidos fuertes. La sensibilidad del ensayo es tal, que aun cuando se añada  $\frac{1}{300.000}$  gramos de cualquier sal férrica á la solución fuertemente acidulada de color azul, mencionada más arriba, aparece claramente el color verde, y si se aumenta la dosis, este resulta muy vivo.

Si se abusa demasiado de la solución férrica, la solución cobáltica se enrojece con la adición de agua. Este ensayo no sirve para las sales ferrosas, pues solo se debe á las sales férricas mezcladas con él. Yo creo que el color verde es debido á la formación de cloruro férrico amarillo en la solución azul de cobalto. No obstante otras soluciones amarillas que yo he ensayado, concluyen por dar el color verde.

*(Journal of Analytical Chemistry).*



## CONSTRUCCIONES RURALES.

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

(Continuación)

Es además necesario que el terreno elegido para un estercolero sea impermeable, pues la filtración de líquidos al través de sus capas podría infestar las aguas de los pozos, cisternas y otros manantiales. Débese también tener en cuenta la condición de facilidad en la descarga de los vehículos, para lo cual ha de estar cerca de las vías públicas, y que estos puedan practicar los movimientos necesarios en el acto de verificar el acarreo del abono á los campos.

*Disposiciones principales.*—Sabidas las condiciones que ha de reunir un estercolero, pasemos á describir las diferentes disposiciones que en dichas dependencias pueden adoptarse.

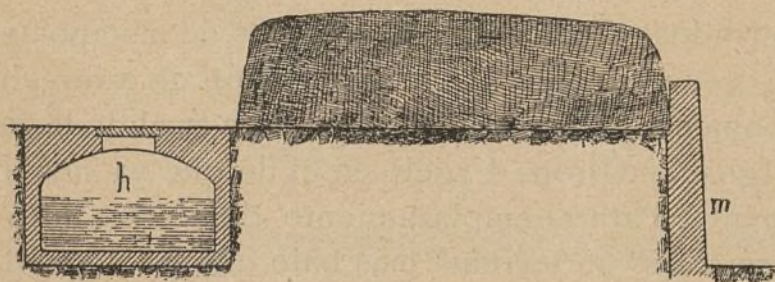


Fig. 112.

1.<sup>a</sup> Estercoleros al aire libre. Consisten en un solar elegido en las condiciones generales antes indicadas, y en él se va depositando el estiércol (fig. 112) hasta que el montón tenga las disposiciones convenientes, según las necesi-

dades de la explotación. Generalmente dicho solar se divide en dos partes iguales, formando el montón primeramente en una, y después de ocupada ésta, se empieza en la otra. En cuanto se acabe la formación de un montón, y hasta mientras va acumulándose el estiércol, se mantiene cubierto con ramaje ó se echa encima una capa de tierra para favorecer el aumento de temperatura y evitar la evaporación de materias fertilizantes.

Las sustancias líquidas que escurran del estiércol en tiempo de lluvia se reúnen en un hoyo *h*, empleándolas después para rociar el montón. Nunca deben dejarse marchar á los caminos, arroyos, torrentes ó depósitos de agua que suele haber en las casas de campo, pues además de constituir una pérdida de materias fertilizantes, los excrementos



líquidos y aguas de los estercoleros que así se dejan marchar inficionan los manantiales de agua que han de servir para usos domésticos.

2.<sup>a</sup> Estercoleros debajo cubierto. Consisten en simples cobertizos (fig. 113) rodeados de un muro, *m*, de uno ó dos metros de altura. Han de tener las dimensiones convenientes para establecer el montón alternativamente en cada una de las dos mitades en que se dividirá. Como en el caso anterior, se dispone el solar á fin de que se reúnan en un hoyo ó depósito todas las sustancias líquidas que escurran de los montones de estiércol, y el sistema de cubierta puede ser

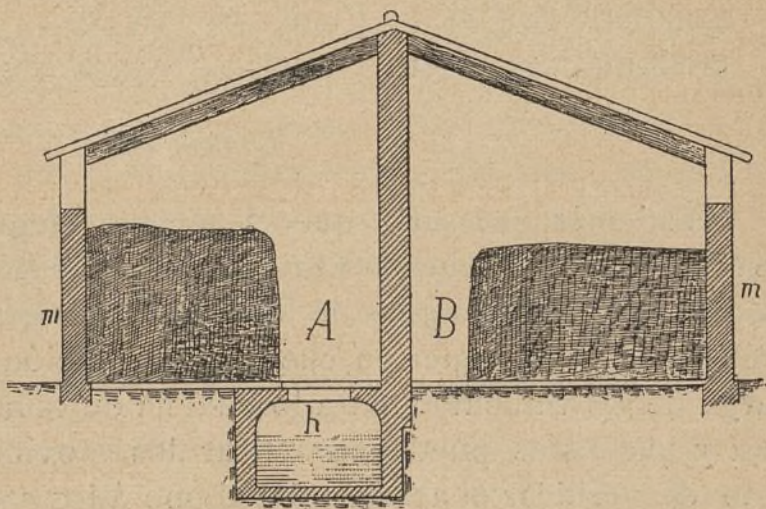


Fig. 113.

la teja ó el ramaje, tierra y ramaje, etc., sostenidos por un armazón de madera.

3.<sup>a</sup> Estercoleros cerrados. Consisten en edificios de mampostería con su cubierta de teja generalmente. Una disposición de estercolero cerrado que merece recomendarse bajo todos conceptos es el de la gran colonia agrícola de D. Ignacio Girona Urgel, en el de que ya nos hemos ocupado anteriormente. Para el emplazamiento del estercolero de la finca del Sr. Girona se eligió un terreno más bajo que las dependencias del ganado, lo que fácilmente permite el terreno que va bajando de *A* hacia *B* (fig. 114), siendo así muy fácil el acarreo del estiércol y la reunión de todas las deyecciones líquidas del ganado en el pozo *h*, á fin de rociar con estos escrementos el estiércol, valiéndose de la bomba *e*.

Como se ve hay dos cuadras á fin de llenarlas alternativamente, permitiendo la fácil salida de los vehículos que verifican el acarreo del abono á los campos la disposición del piso en rampa. Otra ventaja de este sistema consiste en la compresión del estiércol por los vehículos que lo van depositando en los montones.

*Detalles de construcción.*—Los detalles que en un estercolero tienen especial mención son el piso, que debe ser impermeable, por las razones antes mencionadas, pudiéndose adoptar para pavimento el hormigón, el ladrillo, grandes losas de piedra, etc., y la parte inferior de las paredes que debe enlucirse hasta la altura de 2 ó 3 metros.

*Dimensiones.*—Las dimensiones de los estercoleros deben estar pro-



porcionadas á la importancia de la explotación, teniendo en cuenta que siempre es conveniente que haya en los estercoleros espacio para formar dos montones: uno del estiércol que sufre la descomposición, que suele durar 6 ó 7 meses, y es necesario rociar con orines de cuando en cuando, y otro para los abonos en estado de trasportar á los campos; si bien éstos suelen llevarse á veces á las tierras donde han de emplearse, enterrándolos en montones, desde el momento que se ha completado la descomposición.

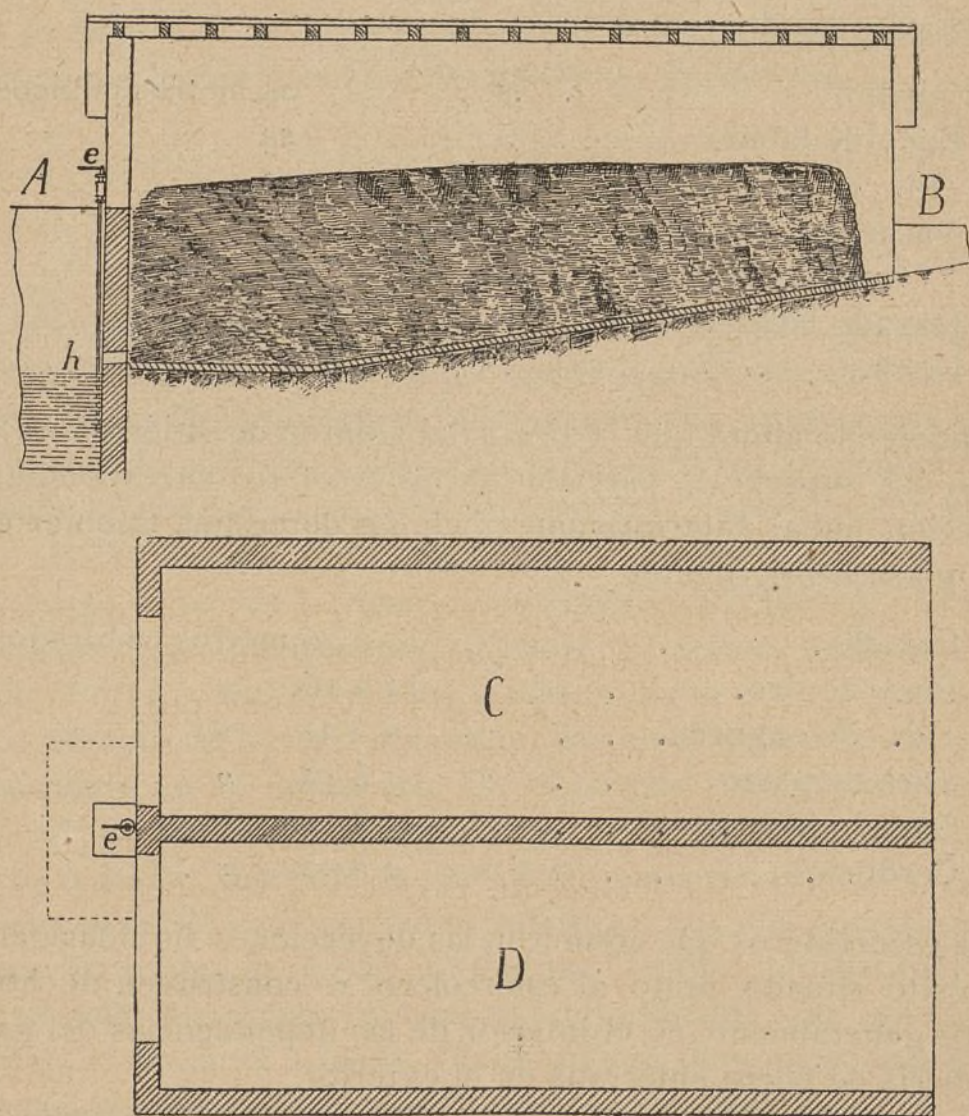


Fig. 114 y 115.

Para determinar las dimensiones de un estercolero débese además contar con el aumento que sufre éste con las basuras de las varias dependencias de la explotación.

Gasparin asegura que tanto el caballo como el buey de talla media dejan diariamente en su cuadra ó establo la cantidad de 50 kilogramos de estiércol, estando de continuo encerrados. Pero, destinándose estos al trabajo, será preciso restar de la anterior cantidad una fracción pro-



porcional al tiempo que se tienen fuera de casa: un tercio ó un cuarto, por ejemplo. Una vaca que permanezca todo el día en los pastos no producirá más de 30 ó 35 kilogramos. Igual circunstancia deberá tenerse en cuenta tratándose de las demás especies de ganado, como es el lanar, de cerda, etc., en caso de salir parte del día á pastar. La cantidad de estiércol producido depende por último de la clase y estado de las sustancias de que se alimenten los animales domésticos.

Teniendo en cuenta todas estas circunstancias, el autor Bouchard-Husard fija en las siguientes cantidades la producción media anual de estiércol para las diferentes clases de ganado:

Caballo.. . . . .	24 metros cúbicos.
Buey de labor. . . . .	24 " "
Id. en estabulación permanente. .	36 " "
Vacas que permanezcan en los pastos	
durante el día. . . . .	18 " "
Ganado lanar.. . . . .	2 " "
Cerdo. . . . .	4 " "

Suponiendo ahora que la altura del montón de estiércol sea de 1<sup>m</sup>50 á 2<sup>m</sup>00, las superficies parciales de estercolero correspondientes á la producción anual anteriormente fijada las determina también el citado autor, y son las siguientes:

Caballo. . . . .	de 12 á 16 metros cuadrados.
Buey de tiro. . . . .	" 12 á 16 " "
Id. de engorde. . . . .	" 18 á 24 " "
Vaca de pasto. . . . .	" 9 á 12 " "
Ganado lanar.. . . . .	" 1 á 1 1/4 " "
Cerdo. . . . .	" 2 á 2 1/2 " "

Los escurrideros que conducen las deyecciones líquidas del ganado al depósito situado junto al estercolero se construyen de hormigón, abiertos generalmente en el interior de las dependencias del ganado, y con tubería de barro enterrada en el exterior.

Los depósitos de excrementos líquidos abiertos en terreno arcilloso no necesitan revestimiento, aunque siempre es mejor construirlo. Estos depósitos generalmente se cubren con una bóveda provista de un registro, ó de otra manera, y se establecen los necesarios conductos de ventilación.

Como de continuo se va extrayendo parte del contenido del depósito de excrementos líquidos, el volúmen de dichos depósitos será solamente el necesario para contener los producidos durante 3 ó 4 meses, partiendo para calcularlo de los datos siguientes, por término medio y por cabeza de ganado durante dicho tiempo.



Caballo. . . . .	1 metro cúbico.
Buey. . . . .	1   "   "
Vaca. . . . .	2 1/2   "   "
Cerdo. . . . .	1/2   "   "
Cada 4 ovejas ó carneros. . . . .	1/2   "   "

Si á dichos depósitos van á pasar las aguas de lluvia que caigan en el estercolero, estando éste descubierto, y las del lavado de la còcina, la capacidad debería ser mayor.

Para la extracción del contenido de los depósitos de excrementos líquidos se emplean bombas de diferentes formas, aunque muchas veces este trabajo se efectúa á mano con recipientes apropiados.

## LETRINAS.

Las letrinas ó depósitos de excrementos humanos son en general las construcciones más abandonadas ó peor acondicionadas en la casería rural. No se les dá importancia, ni por la mucha utilidad que pueden producir, cuando están bien dispuestas, ni por la mucha influencia que tienen en la salubridad del lugar en que están emplazados los caseríos donde viven las familias dedicadas al cultivo de las tierras.

*Disposición.*—En las letrinas se distinguen dos partes: el cuarto ó lugar común *B*, y el recipiente ó depósito, *C*; ambos unas veces próximos uno á otro, y otras situados á alguna distancia.

Como ejemplo de letrinas comprendidas en el primer caso, tenemos la representada en la figura 116. En el cuarto está el asiento *v* que consiste en un muro de mampostería de 0<sup>m</sup>40 á 0<sup>m</sup>45 de altura, cuya cara anterior dista de la pared en que está adosado el asiento 0<sup>m</sup>5. Algunas veces este macizo se sustituye por una construcción de tablas, con las cuales se forma un tabique vertical en sustitución del muro antes referido, y sobre el cual se apoya la tabla, que colocada horizontalmente, forma el asiento. Dicho asiento tiene practicados uno ó varios orificios, que corresponden á otras tantas cubetas.

Las cubetas se construyen de diferentes formas ó sistemas, cuya bondad depende del modo como se cierre la comunicación perfecta entre el cuarto y el depósito, no permitiendo la difusión de los olores fétidos que del foso constantemente se desprenden, sin obstruirse ni descomponerse. La incomunicación entre el depósito *C* y el cuarto *B* generalmente se obtiene con cerraduras hidráulicas, según está representado en la figura.

En lugar de la disposición de cerradura hidráulica, que se indica en la presente figura, se puede adoptar la de sifón, también muy reco-



mendable, y generalmente usada en todas las viviendas de las poblaciones en que se atiende del modo debido á la pública salubridad.

En los sistemas de cerradura hidráulica el agua y deyecciones líquidas que establecen la incomunicación con el foso se renuevan á menudo, por cuyo motivo no despiden malos olores.

Los fosos ó depósitos de letrinas se construyen de un modo análogo al que hemos explicado tratando de los recipientes de orines del ganado situados junto á los estercoleros; algunas veces un depósito único podrá utilizarse para ambos objetos.

En algunos casos podrá ser conveniente establecer depósitos portátiles situados debajo del asiento, los cuales se reemplazan cuando estén llenos, ó se extrae su contenido.

Para la construcción de estos depósitos se utilizan los recipientes que se tengan á la mano, evitando así los gastos que ocasionaría la construcción de foso, mayormente si ha de ser bien revestido y cubierto por una bóveda.

En todo depósito de letrinas es conveniente establecer conductos de ventilación *d*, de la misma manera que generalmente los tiene la cubeta. Estos dos conductos suelen unirse en *s*, prolongándose así hasta salir por la parte superior de los edificios.

En la casería rural donde se hallan grandes depósitos de letrinas, cuya extracción á veces solo tiene lugar] muy de tarde en tarde, será conveniente y hasta necesario el empleo de desinfectantes para evitar los malos olores. Entre las muchas sustancias que para este objeto están propuestas, solo nos fijaremos en una, que está á la mano hasta de los más pobres colonos, cual es la arcilla, cuya propiedad de absorber los gases fué conocida en China desde los más remotos tiempos, donde se ha venido empleando mezclándola en la proporción de un tercio del peso de las materias fecales, dentro de los mismos depósitos. El poder desinfectante de la arcilla puede aumentarse mezclándola, después de

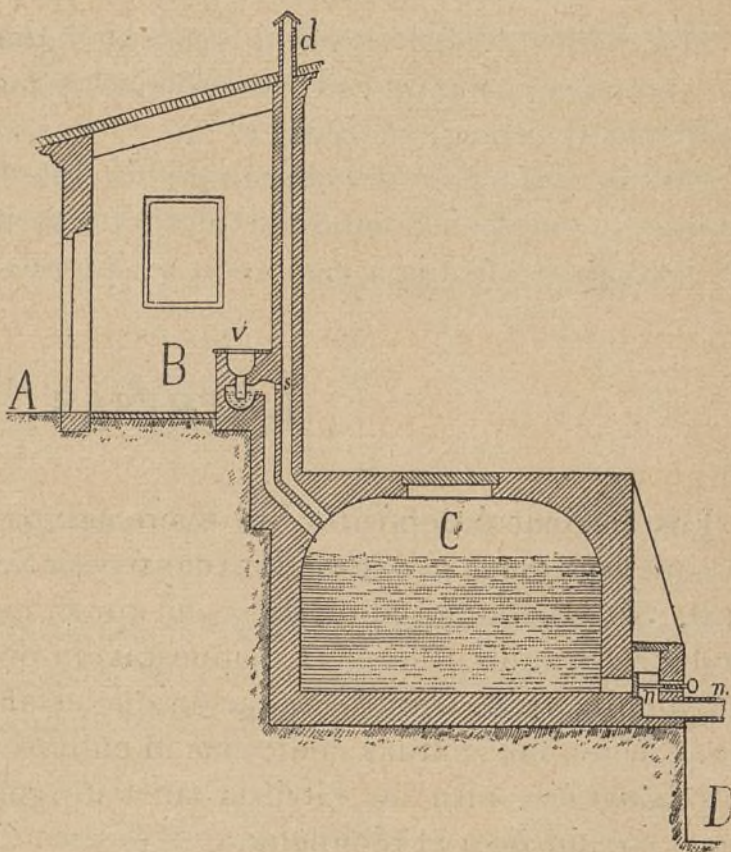


Fig. 116.



seca, con hojas de árboles, serrín ó cortezas vegetales, para calcinarlo todo en hornos cerrados á la temperatura del rojo oscuro. Cuando se ha enfriado, se pulveriza y echa á las letrinas. La cal en polvo también es un buen desinfectante en las letrinas de la casería rural, mezclándola previamente con orines, en la proporción de la mitad. Asimismo se emplea el yeso mezclado con caparrosa verde, mitad por mitad y con un poco de polvo de carbón.

*Emplazamiento.*—Para el emplazamiento de las letrinas es necesario elegir un sitio al norte de las demás construcciones, al abrigo de los rayos solares.

La extracción del contenido de las letrinas se efectúa por medio de bombas ó recipientes á la mano. En muchos casos en que la disposición del terreno en declive permita establecer los depósitos con alguna elevación sobre una vía pública, según está indicado en la figura 116 en que el terreno va bajando de *A* á *C*, la extracción podrá efectuarse con gran facilidad y poco trabajo con solo abrir la compuerta *n* del depósito. Siempre que esta disposición sea posible será ventajoso adoptarla no tan solamente por las circunstancias mencionadas, sinó además por no ser incómodos ni molestos dichos trabajos, ya que la tubería *m* puede ponerse fácilmente en comunicación con el recipiente.

*Dimensiones.*—Un metro cuadrado de superficie es suficiente para el cuarto de una letrina; pero como en la casería rural generalmente nunca habrá necesidad de limitar tanto el espacio, se le puede dar 1<sup>m</sup>50 por 1<sup>m</sup>30 para una sola cubeta.

Las dimensiones del foso pueden ser muy variables, no debiéndose sujetar á ninguna condición especial que obligue á la extracción del contenido dentro de un plazo determinado. El propietario calculará la época en que pueda necesitar abonos para las tierras, y de este dato, de la clase de residuos que vayan á parar al depósito y del número de personas deducirá fácilmente las dimensiones que el foso haya de tener. Contando solamente con el agua del lavado de las cubetas se puede fijar en 200 litros por persona la capacidad de una letrina que se vacíe cada medio año. Empleándose desinfectantes, dicha capacidad habrá de aumentarse proporcionalmente al volumen de éstos.

Las letrinas de foso portátil tienen el inconveniente de venir fijada de antemano la capacidad de los recipientes de que puede disponerse. En el caso de que éstos se construyeran exprofeso, la capacidad necesaria se repartirá en dos, á fin de tener uno de relieve.



## MANANTIALES.

Se dice que hay un manantial allí donde se presentan á la vista las aguas que corren por debajo de la superficie terrestre. Cuando estas aguas salen naturalmente á flor de tierra forman las *fuentes*; si se encuentran por medio de excavaciones verticales tenemos los *pozos*; y si estas excavaciones ó galerías subterráneas son horizontales ó casi horizontales se llaman *minas*.

*Fuentes.*—Cuando las corrientes subterráneas salen á flor de tierra generalmente suelen ser necesarios algunos trabajos para mejor utilizarlas. Con frecuencia esto sucede dentro de los cauces de los rios ó torrentes, donde se encuentran cortadas las capas del terreno, entre las cuales corren dos aguas del subsuelo, en las medias laderas, etc.; y en este caso lo que suele hacerse es poner al manantial á cubierto de las inundaciones y dificultar ó prohibir el acceso del ganado ó almacenar sus aguas en depósitos subterráneos. Para poner los manantiales á cubierto de las inundaciones, cuando se presentan dentro del cauce de los rios, se construyen *brocales* análogos á los de los pozos.

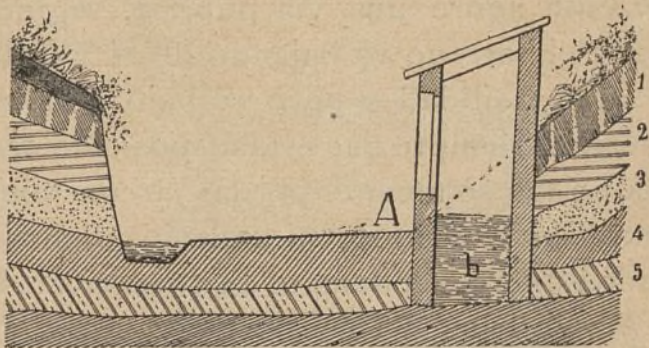


Fig. 117.

En la fig. 117 tenemos representado este caso. Figura el cauce de un rio en el cual aparecen las capas del terreno 1, 2, 3, 4 y 5. La capa ó estrato núm. 3 es arenosa, y por ella corren las aguas que aparecerán en el punto A. Si salen reunidas formando lo que se llama el caño de una fuente, podrán utilizarse colocando debajo un recipiente; pero si corren extendidas sobre el estrato número 4, que no les da paso por estar formado de arcilla, roca, etc., será necesario practicar un hoyo b, donde se recojan las que van manando. Por este medio, aun siendo el manantial poco abundante, podrá suceder que baste para todas las necesidades de la casa. Otras veces, como indica la fig. 118, se construye un depósito b, donde se recojan las aguas. De este depósito parte una galería C, practicada en la capa permeable, á fin de reunir mayor cantidad de agua.

Algunas veces se construyen *fuentes artificiales*. Estas cuestan caro y solo son posibles en determinados casos. Supongamos un terreno en



pendiente, en que se encuentre primeramente una capa ó estrato, número 1, que dé paso al agua; debajo de esta otra núm. 2 formada de arena, guijarros, etc. Si construimos un muro muy resistente apoyado sobre el estrato núm. 3, formado de arcilla ó roca por la que no filtre

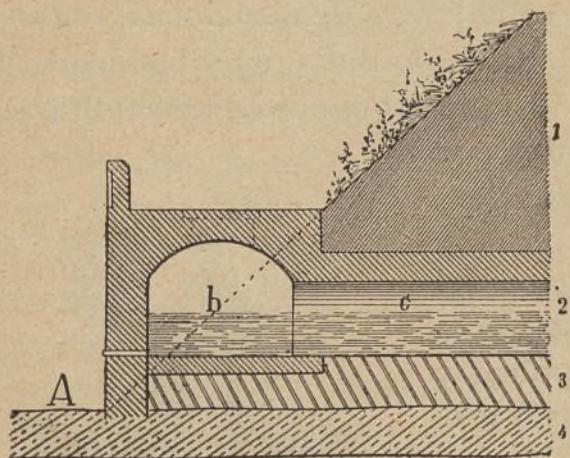


Fig. 118.

el agua, y dos muros laterales unidos con éste, quedará el agua estancada, mientras no se le dé salida por un caño, lo que constituirá una fuente artificial.

*Pozos ordinarios.*—Acabamos de ver, tratando de las fuentes, que si después de una ó varias capas que den paso al agua viene otra impermeable á dicho líquido, éste correrá por ella extendido más ó menos, según la forma que tenga. Cuando el terreno forme lo que en geología

se llama un *talweg*, se reúnen las aguas de las capas inclinadas, formando una sola corriente subterránea.

De lo dicho se sigue que el resultado de las excavaciones que se practiquen para abrir pozos dependerá esencialmente de la configuración y extensión de las capas del subsuelo en los terrenos de aluvión, y de la profundidad á que se encuentren las capas impermeables. Algunas veces será factible el profundizar hasta llegar á una segunda ó tercera capa impermeable, encuéntrase ó nó agua en las primeras.

La forma que se da á los pozos, fig. 119, es generalmente la circular, de mayor ó menor diámetro, según la cantidad de agua que se necesite. Su construcción se lleva á cabo por operarios especialistas en esta clase de trabajos, pues las dificultades que pueden presentarse y los accidentes á que están expuestos obligan á tomar toda suerte de precauciones. Unas veces es necesario practicar revestimientos provisionales ú otros medios de contención, y otras puede prescindirse de estos trabajos.

La clase de revestimientos empleados en los pozos, y el modo de efectuarlos suelen variar según los casos. Como materiales se usan la piedra en seco, ó asentada con argamasa, y mejor el ladrillo de pozo. Si el manantial fuera muy abundante, y no se dispusiera de los medios necesarios para su agotamiento, en el acto de principiar el revestimiento se construirá un armazón cilíndrico del diámetro inferior del pozo por medio de dos anillos de madera de pino teoso ó encina que, sostenidos á la altura de un metro ó menos, á fin de que en cuando se sumerja quede enteramente cubierto, se clava en todo su contorno interior una



série de latas distantes solamente de algunos centímetros. Rellenando el espacio que media después de asentado en el fondo entre este anillo y el terreno con piedra en seco, se continúa después montando el revestimiento sobre el armazón de madera con la mayor facilidad.

La parte del pozo *A* ó su revestimiento que sobresale de la superficie de la tierra se llama brocal, y afecta diferentes disposiciones, según el mecanismo que se emplee para la extracción del agua y los usos á que éste se destine, siendo preferible los que están completamente cerrados á los abiertos, sobre todo en sitios por los que transiten aves de corral ó haya arbolado.

Los medios adoptados por la extracción del agua en los pozos pueden variar: unas veces este trabajo se efectúa por medio de poleas y cuerdas, otras con bombas ó aparatos ó máquinas elevadoras.

*Pozos artesianos.*—Los pozos artesianos, figura 120, solamente se presentan en ciertas comarcas donde existen corrientes *forzadas* de aguas subterráneas, denominándose así dichas corrientes porque circulan por una capa permeable, núm. 3 formada de arena, guijarros, etc., aprisionada por otras dos capas impermeables, 2 y 4, siguiendo las sinuosidades del terreno. Se comprende facilmente que si en *P* se abre un orificio ó escavación vertical el agua ascenderá por él con mayor ó menor velocidad, elevándose ó nó sobre la superficie del terreno, según sea la altura de que descienda, desde el momento que se alcance la capa número 3 por donde circula el agua.

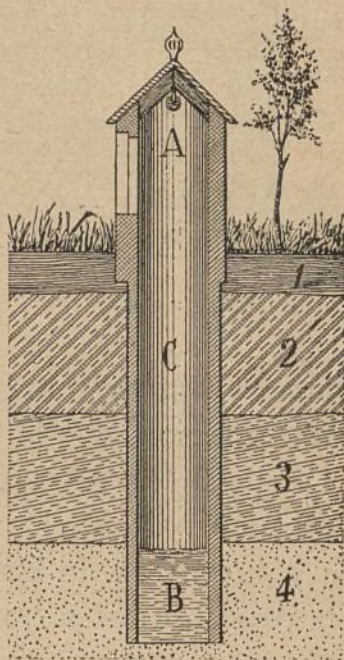


Fig. 119.

En Francia, en el pueblo de Artois, en la llanura de Corvin, donde se abrió el primer pozo artesiano, se encuentran uno ó varios de estos pozos delante de todas las casas de campo. En España se va también generalizando mucho la construcción de pozos artesianos, especialmente en la provincia de Madrid, con objeto de destinar las aguas al riego de las tierras; en las de Albacete y Murcia con el mismo fin, y también para el abastecimiento de algunas fábricas; en las de Málaga, Valencia, Gerona, etc.

La profundidad á que se han encontrado aguas artesianas ha variado mucho; unas veces ha sido á la de 30 metros, y otras á la de 35, 50, 80 y más. El coste que en algunos casos ha sido de 52 pesetas por metro lineal de taladro, en otros ha resultado ser muy diferente.

Cuando se han construido pozos artesianos en una comarca donde ya existían otros, con frecuencia se ha experimentado que podían ejer-



cer influencia en los ya existentes, aun á la distancia de 3.000 metros.

Para la perforación de pozos artesianos se emplea el aparato conocido con el nombre de *sonda*, siendo el sistema más usado el de *varilla rígida*, habiendo que distinguir 3 partes: la cabeza ó mango, el vástago y el útil. El mango consiste en una barra de hierro que tiene en su parte superior un anillo giratorio, debajo del cual hay dos agujeros formando ángulo recto para comunicar á la sonda un movimiento circular ó por medio de dos palancas, en el acto de efectuar el trabajo. En el anillo del mango se ata una cuerda, cable ó cadena que pasa por la polea de una cabria, ó se sujeta al extremo de una palanca, para comunicar al aparato un movimiento rectilíneo alternativo. El vástago que empalma con el mango consiste en una série de varillas de hierro de 3 metros de largo, y diámetro comprendido entre 25 y 45 milímetros, unidas á rosca. El útil es diferente según la naturaleza del terreno; así se aplica el trépano ó cincel para la roca, el barreno si es necesario produ-

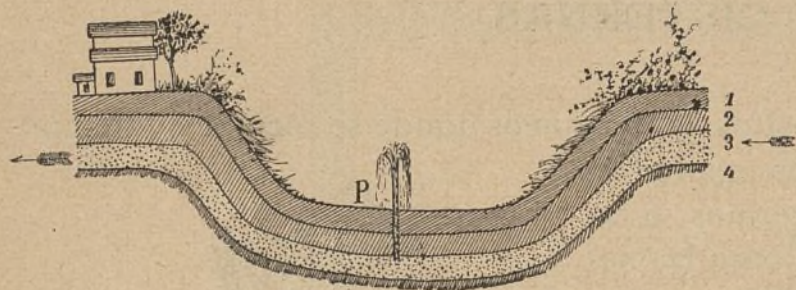


Fig. 120.

cir un movimiento de rotación, etc. Para la extracción de los detritus del fondo del taladro se usa un cilindro hueco, provisto en su parte inferior de una válvula plana ó esférica.

En el sitio donde se va á perforar un pozo

artesiano se empieza por abrir otro circular de un diámetro, suficiente para maniobrar facilmente con la sonda y de una profundidad que puede llegar á 10 ó más metros, cubriendo su suelo con tablas. El modo como se empieza el sondeo es variable según los medios que se tengan á la mano para levantar la sonda.

Los pozos artesianos se revisten de un modo provisional para evitar desmoronamientos ó definitivamente cuando se temen pérdidas de agua por filtración, empleando tubos de palastro de 2<sup>m</sup> largo, que se introducen comunicándoles un movimiento de rotación ó golpeando, y se unen por medio de collares. El grueso de la plancha de los tubos de revestimiento varía de 2 á 5 milímetros para diámetros comprendidos entre 0'15 y 0'34 metros.

Las aguas que se encuentran durante la perforación de un pozo artesiano, no elevándose lo suficiente, débese evitar que se mezclen con las artesianas por medio de revestimientos.

*Minas ó galerías.*—Las minas ó galerías subterráneas parten generalmente de la parte inferior *B* de los pozos, fig. 119, y tienen por ob-



jeto recoger el agua que corre extendida formando lo que se llama una sábaba líquida. Si se trata de buscar aguas para aumentar considerablemente el caudal de un pozo ó fuente, á veces se construyen minas de muchos metros de longitud, llegando hasta 800.

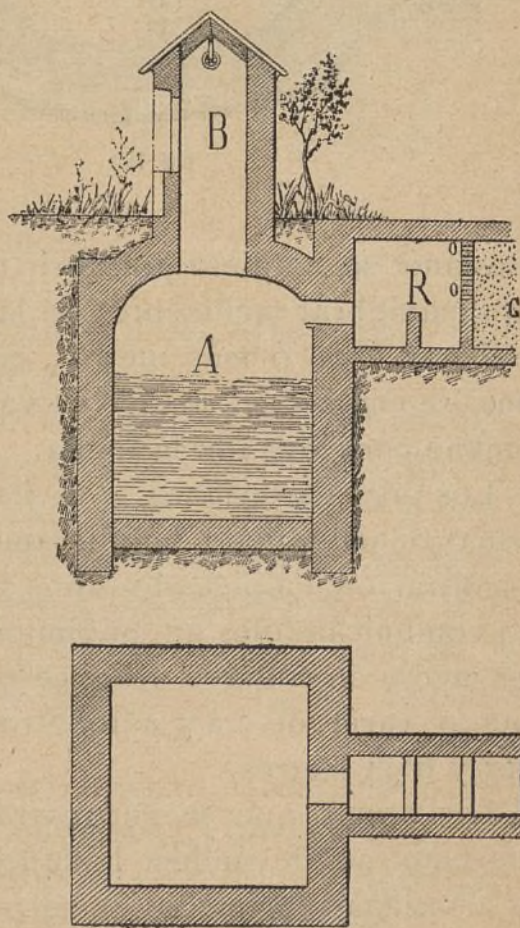
Los resultados que suelen conseguirse por medio de estos trabajos suelen ser considerables, logrando reunir un caudal mucho mayor, cuando no descubrir nuevas corrientes que se reunen con las anteriores, y el gasto es muy variable, según la naturaleza del terreno en que se construyan las minas, y según sea necesario ó nó practicar revestimientos. De trecho en trecho, si son minas muy largas, se abren pozos para la estracción de las tierras, variando la distancia de éstos según la profundidad y dimensiones de la mina. Cuando por ejemplo ésta se encuentre á 5<sup>m</sup> de la superficie, y sus dimensiones sean 1<sup>m</sup> × 1<sup>m</sup>50 se construyen pozos para la estracción de las tierras de 30 en 30 metros.

## CISTERNAS.

Las cisternas son depósitos subterráneos donde se recojen en tiempo de lluvia las aguas de los tejados de los edificios, ramblas, yermos, ó las corrientes naturales, etc., para las necesidades de la explotación.

Las cisternas deben emplazarse en sitios donde estén á cubierto de filtraciones perjudiciales, próximos á la casa, y en terreno donde no sea costosa la excavación.

*Disposición.*—Dos clases de cisternas se construyen: ordinarias y cisternas filtros. Estas se distinguen de las primeras únicamente en la filtración que experimenta el líquido á través de masas de arena, ó arena y carbón vegetal mezclados ó separadamente, antes de pasar al depósito. Las sustancias que han de clarificar el líquido están contenidas en una zanja ó canalizo C, inmediata á la cisterna, fig. 121 y 122, ó en recipientes de diversas formas, cuando el terreno forma pendiente y se presenta bien dispuesto para establecer los filtros á un nivel superior al del terreno en que está aquella.

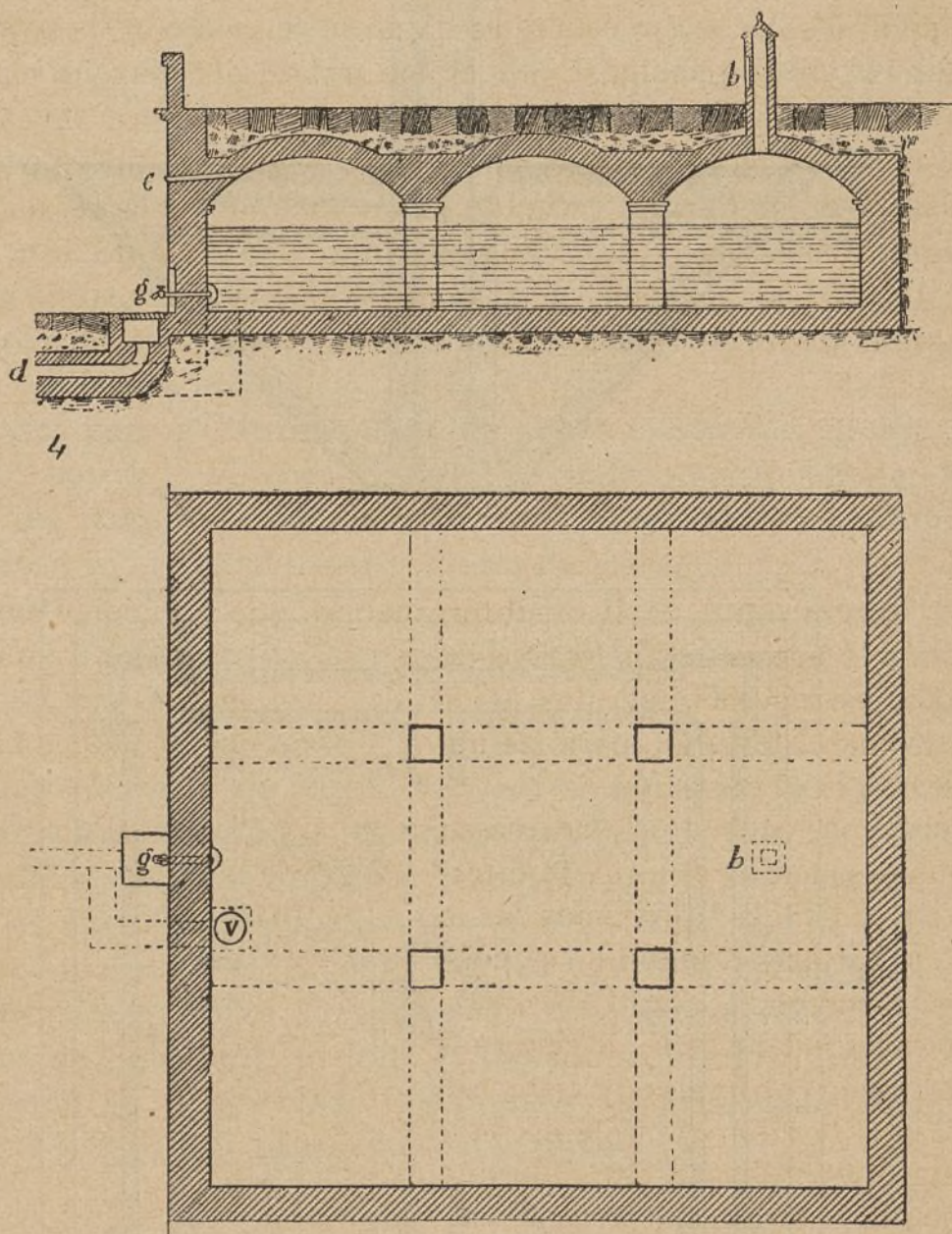


Figs. 121 y 122.



Cuando en las cisternas se recojan aguas de los tejados y de otros sitios, donde por lo general no se enturbían no será necesario construir filtros.

En caso de tener que construir grandes cisternas para el abasteci-

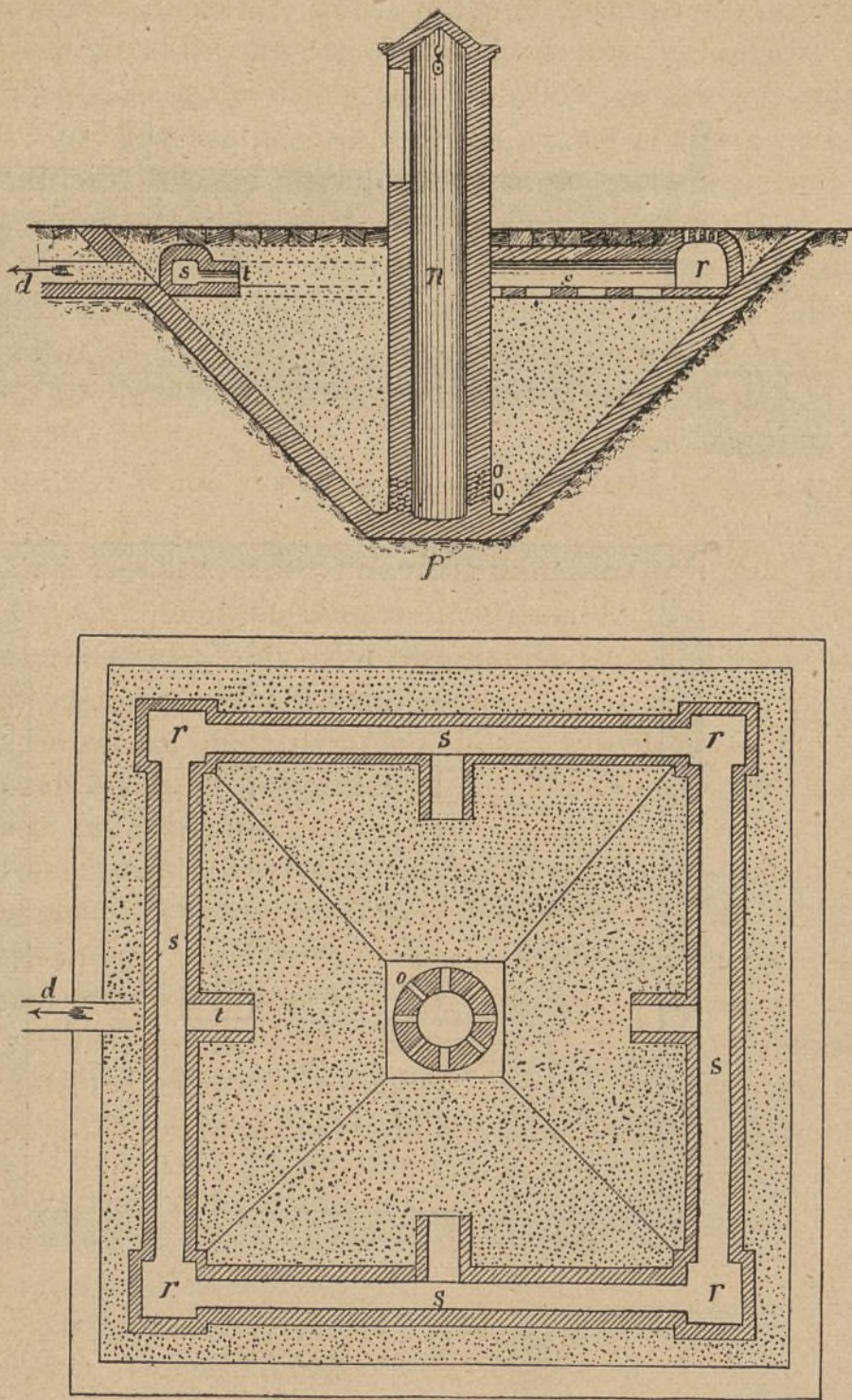


Figs. 123 y 124.

miento de aguas á toda una colonia agrícola, se adopta la disposición de las figs. 123 y 124, estrayendo el agua por medio del grifo *g* ó del brocal *b*. El brocal *b* y el conducto *c* son necesarios para la renovación del aire del interior: *v* es una válvula maniobrada desde el exterior por medio del correspondiente mecanismo, y sirve para vaciar la cisterna en caso de tener que proceder á su limpieza.



Tanto las cisternas *ordinarias* como los *filtros* son construcciones algo costosas por el esmero que ha de ponerse en la obra y revesti-



Figs. 125 y 126.

mientos de hormigón y enlucido con cemento que debe darse á la solera y paredes, debiendo estar además cubiertas con buenas bóvedas en cuyo centro está abierto el brocal. Esta parte de la construcción algu-



nas veces tiene solamente un metro de elevación y su cerradura es horizontal, es más conveniente sin embargo dar al brocal una elevación de 3 metros, y cubrirlo según está representado en la figura 121.

Como cisterna filtro digna de mención describe Bouchard-Huzard la llamada *cisterna veneciana*, figs. 125 y 126. Consiste en una excavación piramidal cuya base mira hácia arriba, de unos tres metros de altura ó más; según los casos, procediéndose en su construcción del modo siguiente. Preparada la piedra del fondo, *P*, plana por la cara inferior y cóncava por la superior, se asienta sobre un lecho de arcilla bien apisonada; sobre ella, después de bien nivelada, se va levantando el anillo generalmente de mampostería de ladrillo dejando en la parte inferior varios orificios *O*, para la entrada del agua, que filtra al través de la masa de arena, al mismo tiempo que se pone sobre los lados de la pirámide, que suelen tener 45° de inclinación la capa de arcilla amasada y se va rellenando con arena.

El agua llega al filtro penetrando en los recipientes de los ángulos *r* de la base de la pirámide, desde los cuales se extiende por los conductos del contorno que la distribuyen sobre toda la masa de arena, elevándose en el brocal hasta la altura del desagüe *d*.

*Dimensiones.*—La capacidad que debe darse á una cisterna depende de la superficie colectora, si esta es limitada, como generalmente sucederá en la mayoría de los casos. ó de otro modo de las necesidades de la explotación. Recogiendo las aguas de los tejados ó de solares bien afirmados y limpios se partirá del area de estos, siendo necesario conocer al mismo tiempo los resultados que hayan dado las experiencias que en la localidad se hubieren verificado con el *pluviómetro*. A falta de dichas experiencias puede tomarse 0<sup>m</sup>50 como altura de la capa de agua que cae en todo el año, por ser ésta la media en nuestro país. Multiplicando 0<sup>m</sup>50 por la superficie colectora se tendrá en litros la cantidad de agua que en todo el año se recoge en la cisterna; y como de continuo se va gastando del líquido aprovisionado, solamente se tomará  $\frac{1}{2}$  ó  $\frac{1}{3}$  para la capacidad del recipiente.

## ABREVADEROS.

Los abrevaderos, donde sacia su sed el ganado, son generalmente una construcción accesoria de los manantiales y cisternas; consistiendo en una artesa abierta en roca ó construida de ladrillo al pié de los referidos manantiales, de cuya agua se proveen por medio de bombas ú otros aparatos a propósito.



La forma y dimensiones de estos recipientes es tan sencilla que es-  
cusa el explicarlo por medio de figuras. Deben emplazarse en sitios  
donde no lleguen los rayos solares y facilmente accesible al ganado, al  
cual deberán estar proporcionadas sus dimensiones. Un grifo colocado  
en el fondo servirá para vaciarlos y limpiarlos amenudo.

JOSÉ BAYER Y BOSCH.

*(Se continuará).*



## LA HIGIENE EN BARCELONA.

En uno de los diarios de esta ciudad hemos leído un informe escrito por el Dr. D. Juan Giné y dirigido al Excmo. Sr. Alcalde de esta ciudad. Al establecer el Ayuntamiento el servicio especial de higiene, que recientemente ha sido encomendado á estas Corporaciones, parece que ha dado lugar á que el Dr. Giné haya formulado el informe á que nos referimos. Dicho señor, aprovechándose de la buena ocasión que se le ha venido entre manos, maneja la higiene como si fuera un mandoble, pues con un poco más deja á todo el mundo esclavo de la higiene, tal como la entendieran los que estuviesen al frente de los destinos que se proponen en el informe de que se trata. Debemos hacer constar que deseamos se estudien y pongan en práctica cuantas medidas sean necesarias para disminuir la mortalidad y aumentar el bienestar de los habitantes de nuestra ciudad, y respecto de este punto estamos conformes con el Sr. Giné, pero de ninguna manera podemos convenir en que los servicios de higiene general vengán mezclados y confundidos con algunos de higiene especial, tanto más cuando se trata de lo referente á la prostitución, que no tiene relación ni enlace con ninguna de las otras.

Nosotros creíamos que para salvar la insalubridad de Barcelona era preciso no solamente construir un buen alcantarillado, traer gran cantidad de aguas potables, empedrar todas las calles del Ensanche, etcétera, etc., pero no es así; el Dr. Giné ha encontrado otro medio más barato y más seguro: una vigilancia practicada por unos cuantos médicos le basta.

El Dr. Giné, al desarrollar su plan, parece que parte del principio de que nadie sabe de higiene más que los médicos y también que, en sabiendo Higiene, se está poseído de toda la sabiduría humana, pues no hay más que leer los extremos en que deberán, según él, ocupar á los Médicos encargados de la Higiene ó Policía sanitaria general.

No creemos deba ni pueda admitirse que el Médico vaya á enmendar la plana al Arquitecto respecto á los materiales de construcción, á la distribución que hubiese adoptado en un edificio y hasta á las condiciones higiénicas del mismo, pues el Arquitecto para la construcción obedece á las disposiciones legales del país y conoce perfectamente cuales son las mejores condiciones higiénicas y de salubridad que deberá reunir el mismo edificio; tampoco consideramos que el médico tenga conocimientos para determinar el grado de salubridad de las industrias y establecimientos fabriles, puesto que no conoce los procedimientos industriales ni el carácter de las emanaciones que aquellos producen, y mucho menos la manera de evitarlas en ciertos casos.



En la higiene de los establecimientos públicos municipales, de las vías públicas, paseos y jardines, poca cosa puede hacer el médico á menos que pretenda entrar en el gobierno de la higiene pública, lo cual sería inmiscuirse en la voluntad y moralidad de los vecinos.

Respecto á la higiene de los mercados inclusa la inspección de las sustancias alimenticias, no comprendemos á qué clase de inspección se refiere el Dr. Giné, pues sin conocer el análisis químico, como no lo conocen los médicos, esceptuando los Doctores, esta inspección la consideramos muy arriesgada, á menos de que se trate de sustancias averiadas, cosa conocida de cualquiera que no posea conocimientos científicos.

Respetamos, pero muchísimo, á la clase médica como también á todas las demás, y en este concepto no podemos admitir que el doctor Giné, escudándose en la higiene, pretenda que el médico reuna todos los conocimientos humanos para poder juzgar y resolver acerca los del Arquitecto y los del Ingeniero en los diferentes ramos á que éstos se dedican, pues entendemos que tanto el uno como los otros conocen perfectamente los medios higiénicos que deben reunir sus obras y que de ninguna manera puede permitirse vengan á juzgarlos los que no saben llevarlas á cabo.

Entendemos que la Autoridad municipal debe estudiar perfectamente estos servicios antes de ponerlos en planta y debe partir principalmente de dar al César lo que es del César, esto es, de asesorarse en cada caso de las Corporaciones y Consejos de salubridad que puedan dar el mayor grado de verdad y perfección en el asunto.

En buena hora organícese el ramo de higiene especial, que mucho trabajo tendrá en ello la Corporación municipal y respecto á los demás, que según nuestro entender consideramos conveniente no vayan unidos á aquel, tome sus informes la citada Corporación y de seguro que obtendrá mejor resultado, si su organización la lleva por partes, pues la cuestión es más compleja de lo que realmente se cree; además, algunos de los preceptos higiénicos, tanto en la vida general como en la doméstica é industrial, es necesario que vengan legislados para que los facultativos encargados de su cumplimiento no hayan de proponer lo que debe adoptarse en cada caso especial, pues entonces queda todo supeditado al criterio de cada uno de los inspectores facultativos y hasta la Autoridad se vería obligada á acatar y hacer cumplir los dictámenes de éstos, que de ninguna manera pueden estar inspirados en los mismos principios, aunque sean siempre hijos de la equidad y de la justicia.

Si tuviéramos de manifestar clara y francamente nuestra opinión á la Autoridad municipal, le aconsejaríamos que se ajustara respecto á la higiene general, á lo que han hecho las principales ciudades de Eu-



ropa, esto es, crear un Consejo de salubridad, compuesto de las eminencias de todos los ramos del saber y cuya misión principal sea la de asesorar á la Autoridad en cuanto ésta le consulte y estudiar y proponer cuanto crea conducente y ventajoso á la higiene de la población; esto no quiere decir que el Municipio deje de consultar á otras sociedades científicas, siempre que así lo crea conveniente. Después de esto, estudie la Autoridad y legisle el servicio que crea mejor para la salubridad é intereses de la Ciudad y nombre y organice el personal necesario para su cumplimiento, pues al hacerlo como pretende el Sr. Giné resultaría el servicio de higiene general é industrial tan deficiente que no tenemos la menor duda que sería aun peor que como está en la actualidad.



## CONGRESO DE INGENIERIA

celebrado en el mes de Octubre de 1888 en Barcelona con motivo de la  
Exposición Universal.

(Continuación).

Concedida la palabra al Sr. García Faria, saludó previamente á los Ingenieros extranjeros y les felicitó por el interés que han dado al Congreso con sus notabilísimos temas y la brillante manera como los han desenvuelto; pasando seguidamente á ocuparse del primero, que dijo ser verdaderamente universal como todos los que se refieren á la salud pública; se declaró abiertamente adversario del sistema cuarentenario, por engorroso, caro é ineficaz como dijo se había desgraciadamente comprobado en España en la epidemia colérica última que nos había azotado; haciendo un paralelo entre las poblaciones que procuran defenderse con el acordonamiento y los ejércitos que se encierran en una plaza fuerte, que más tarde ó temprano cae vencida por el enemigo sitiador de la fortaleza.

Manifestó que en su concepto debía darse tanta importancia al saneamiento de las poblaciones para disminuir la mortalidad, como se da á la educación de los pueblos para disminuir la criminalidad, y que Inglaterra está dando un ejemplo que no deja lugar á duda alguna de que la higiene y el saneamiento de las poblaciones, no solo contribuye á disminuir de un modo notabilísimo la mortalidad media, sí que es el mejor valladar que se puede oponer á los contagios y aun estos, caso que se realicen, quedan circunscritos y atajados con facilidad.

Se dió cuenta de que M. Gandry había remitido una memoria titulada *La marina en la hora presente*, acompañándola de una carta á la que se dió lectura, quedando la referida memoria sobre la mesa para que los señores congresistas pudieran examinarla.

Mr. Raymond, Presidente de la Sociedad de Ingenieros civiles de Francia, manifestó que debiendo regresar próximamente con sus compañeros á su país, se despedía en nombre propio y de todos sus colegas, expresando el íntimo agradecimiento que sentía por la cordial y benévola acogida que Barcelona les había dispensado y por el fraternal recibimiento y atenciones que les habían otorgado los Ingenieros Españoles, terminando por invitar á los congresistas para asistir á la Exposición Universal de París en 1889.

El Presidente del Congreso, Sr. Navarro Réverter, en galanas frases agradeció al Sr. Raymond las demostraciones de que se acababa de hacerse eco en nombre propio y de los ingenieros extranjeros, que dijo,



no habían vacilado en abandonar su hogar y su patria para venir á visitar nuestra Exposición y tomar una parte tan activa como distinguida en el Congreso internacional de Ingeniería.

*Sesión del día 15 de Octubre.*

Abierta la sesión bajo la presidencia del Sr. Navarro Reverter, el Sr. D. Joaquín Arajol, Ingeniero industrial, desarrolló el tema que tenía anunciado: «*Forma racional de los cuchillos de armadura de dos vertientes planas, simplemente apoyados por sus extremos*», principiando por hacer notar que desde que se empezó á emplear el hierro en las construcciones, pocas eran las innovaciones que se habían venido presentando en las formas de cuchillo de armadura.

Pasó luego á demostrar la imperfección que bajo el punto de vista mecánico presentan los tipos llamados *Inglés* y *Potonceau*, lo cual comprobó con trazados gráficos que verificó en el encerado y gran copia de datos numéricos que dedujo, imperfección que dijo no era óbice para que fuesen los que más generalmente se emplean en las construcciones metálicas, apesar del esceso de material que en ellos se invierte y sobre todo en el primero cuando las condiciones de seguridad se quiere queden plenamente satisfechas. Señaló á ambos sistemas la carencia de condiciones artísticas, por lo que en opinión del orador, las construcciones metálicas no han tenido todo el empleo que debieran para ciertas construcciones, no obstante de que en su concepto esto es un error y se puede sacar tanto partido de las construcciones de hierro bajo el punto de vista artístico, como de la madera.

Dijo que aunque por punto general el Ingeniero se preocupa poco del problema estético y sí solo del mecánico, aquel quedaría convenientemente resuelto si al segundo se diese una solución más acertada de lo que se hacía en la generalidad de los casos. Manifestó que en su concepto la cuestión de forma no ha sido tratada de un modo bastante científico en los dos tipos anteriormente mencionados, pues al crearse para la construcción metálica no se ha hecho otra cosa que adaptar el hierro á la forma en madera sin utilizar convenientemente las condiciones ventajosas que posee aquel material con respecto á éste. Expuso la idea de que la Ciencia y el Arte no son antagónicos, si que al contrario la forma inspirada en un verdadero sentimiento artístico ha de ser precisamente la que la ciencia deduzca como más apropiada al objeto que se la destina; manifestó que *deduciendo* la forma más conveniente y no *fijándola ó imponiéndola*, á priori, se llegaba á la forma parabólica que científicamente era más racional, por cuanto se obtenía la misma seguridad con menos material, al propio tiempo que resultaba de condiciones estéticas mejores que las formas anticuadas. Citó como notable



ejemplo de este tipo, los cuchillos de armadura de la cubierta de la galería central del Palacio de la Industria en la Exposición Universal de Barcelona, añadiendo que era loable el que el Arquitecto Sr. Torres se hubiera decidido á romper con la rutina al adoptar la forma de la susodicha armadura.

Señaló, no obstante, el Sr. Arájol algunas deficiencias que en su concepto tienen aun los referidos cuchillos y sentando en definitiva que el tipo más racional para cubiertas de edificios en la generalidad de casos debía ser haciendo simétrico cada semicuchillo del tipo parabólico mencionado, sustituyendo á este fin cada tirante parabólico por dos tirantes circulares, que unidos á los pares en las estremidades del cuchillo y en la cúspide, con separación que va aumentando hasta el centro de cada par en que igual al décimo de la luz del cuchillo, haciendo solidario cada par y los tirantes respectivos por medio de una triangulación formada del modo más sencillo, cuyos miembros concurren en puntos equidistantes de los tirantes y de los pares y uniendo aquellos por medio de un tirante horizontal entre los puntos de concurso de los circulares; concluyendo el Sr. Arájol exponiendo dos principales cualidades del tipo racional que había deducido, cualidades dijo que había tenido ocasión de comprobar prácticamente en algunos que había construido.

El señor Presidente dijo que en nombre del Congreso daba las gracias al Sr. Arájol por el acierto con que había desarrollado su tema, que, había sido oído con gusto por todos los congresistas por su importancia y buen modo de explanarlo el Sr. Arájol.

Después de abierta discusión sobre el tema anterior, el Sr. Torres, hizo uso de la palabra principiando por elogiar la manera como el Sr. Arájol había desarrollado su tema y en especial la crítica severa de las formas tipo *Inglés* y *Polonceau*, indicando al propio tiempo que respecto á la forma parabólica se creía autor de ella, ensalzándola más de lo que lo había hecho el Sr. Arájol, y terminó señalando algunos inconvenientes al tipo racional que había deducido el Sr. Arájol y entre ellos la dificultad del cálculo, terminando por manifestar que en su concepto la idea no era nueva, pues el sistema propuesto por el Sr. Arájol ya se había usado en la marquesina de la antigua y hoy destruida estación de Tarragona, que fué proyectada y construida por Mr. De-Berque.

El señor Presidente dió gracias al Sr. Torres por su intervención en el tema que se estaba discutiendo, con lo cual, dijo, venía á aumentarse el interés del mismo, y seguidamente concedió la palabra al Sr. Arájol para rectificar.

Hízolo este señor, principiando por excusar el poco desarrollo que había dado al tema por el escaso tiempo que el reglamento concedía á



la exposición de cada uno; dijo que en su concepto el cálculo de las formas quedefendía era sumamente sencillo y fácil, como lo había evidenciado al hacer el trazado grafoestático de las formas discutidas, y añadió que ignoraba completamente que alguien antes que él hubiera aplicado el sistema racional que defendía y que en cuanto al ejemplo citado por el Sr. Torres no había que considerarlo tal, pues eran tipos enteramente distintos, pues el de la antigua estación de Tarragona era cubierta curva y él proponía un tipo para cubierta plana de dos vertientes. lo que era muy distinto.

Concedida la palabra al Sr. Conde de Brochoscki, miembro de la Sociedad de Ingenieros civiles de Francia, desarrolló el tema sobre *Puentes Portátiles* en elocuente y fácil peroración, auxiliándose con trazados gráficos, que ejecutó en el encerado, describiendo el tipo de puente portátil expuesto por la casa Eiffel y el que está expuesto en la sección oficial, cuyos puentes están formados de elementos triangulares el primero y rectangulares el segundo, y cuyos enlaces describió, así como los inconvenientes que estos sistemas presentaban como á verdaderos puentes portátiles. Expuso un sistema suyo que manifestó reunía mejores condiciones que los otros, al objeto indicado, y cuyo tipo dijo descomponerse en los siguientes elementos:

1.º Barras elementales con las que se forman la cabeza superior é inferior y las celosías de las vigas principales: sus extremos son planos y forman ojo.

2.º Las viguetas que soportan los largueros terminan por sus extremos con gonones, que encajan á los ojos de las barras en las cuales se fijan con pasadores.

3.º La riostra superior, análoga á las viguetas, pero de resistencia algo menor.

4.º El larguero destinado á sostener el tablero del puente, que se halla sostenido por las viguetas con las cuales se ensambla con gran facilidad sin roblones, por medio de bridas de unión que guarnecen sus extremidades.

5.º El atirantado superior é inferior en forma de cruz de S. Andrés que está constituido por cuatro barras terminadas por garfios y articuladas á un aparato tensor; este último, por medio de un tornillo tensor, efectúa la tensión en las cuatro barras simultáneamente.

6.º Finalmente, las piezas accesorias, clavetas, rodela y los tirantes que se ensamblan con las riostras y con las barras de celosías por medio de garfios, como en los de tirantes: su objeto es impedir la deformación de la obra en sentido transversal.

La forma de las celosías en las vigas principales puede variarse según el caso especial á que se destina el puente. Las celosías de las vigas son sencillas y de triángulos equiláteros, como se usan para puentes



militares ó ligeros y de triángulos isóceles para mayores resistencias; por último, la celosía es cruzada en los puentes usados para ferro-carri-les, que son los que más garantía de seguridad y mayor resistencia deben ofrecer.

Su autor expuso un modelo de estos puentes para que los congresistas pudieran formar cabal juicio de su sistema y ventajas que reúnen sobre otros análogos.

*(Se continuará.)*



## CRÓNICA DE LA ASOCIACIÓN

*Reseña de la memoria leída por el Sr. Secretario en la Junta general celebrada por la Asociación en 19 de Enero de 1889.*

El Sr. Secretario, dividió su trabajo en cuatro partes, ocupándose en la primera de los asuntos que habían sido tratados en Junta general, citando entre los más importantes la discusión habida para fijar y determinar las atribuciones que se cree son inherentes á nuestra carrera, unas de competencia exclusiva y otras comunes á todas las especialidades de Ingenieros, trabajo de grandísima importancia y trascendencia y el que después de las muchas vicisitudes por que había pasado, ha sido definitivamente terminado después de extensos y concienzudos debates.

Dió asimismo cuenta del triunfo alcanzado por la Asociación, obteniendo medalla de oro en la Exposición Universal, para la RREVISTA TECNOLÓGICA INDUSTRIAL, órgano oficial de nuestra Corporación.

Ocupóse luego de la participación que ha cabido á la Asociación en la constitución del Jurado internacional de la Exposición y de la que han tenido muchos de sus individuos en el Consejo general y organización de varios servicios en la misma.

Recordó luego las gestiones que la J. D. de la Asociación Central había practicado cerca de la de nuestra Asociación, con el objeto de formar una sola Asociación regida exclusivamente por una J. D. residente en Madrid y la que podría autorizar la existencia de secciones en provincias, que serían dirigidas por una delegación de aquéllas, quedando al propio tiempo sólo el *Boletín* que se publicase en Madrid, como órgano oficial de la Asociación y por lo tanto de los intereses y aspiraciones de todos los Ingenieros industriales. Hizo resaltar el imparcial y elevado criterio con que la Asociación de Barcelona había discutido el asunto y que al rechazar las bases propuestas en los términos precisos en que se habían presentado, esto no suponía, en manera alguna, que la unidad de miras y aspiraciones en beneficio de la carrera deje de ser deseada por todos.

Al reseñar en la segunda parte de la memoria los asuntos más importantes que habían ocupado á la J. D., dió cuenta de la renovación de cargos que, conforme á lo prescrito en los Estatutos, se había verificado en la Junta general de Diciembre próximo pasado, quedando, por lo tanto, constituida la J. D. para el corriente año de 1889 en la forma siguiente:

Presidente. . . . . D. Antonio de Sanchez.  
Vice-presidente 1.º . . D. Gerónimo Bolibar.



Vice-presidente 2.º . . .	D. Fortián Comas.
Tesorero. . . . .	D. Camilo Catalán.
Contador. . . . .	D. José Piñol.
Bibliotecario. . . . .	D. José Serra Revoltós.
Secretario. . . . .	D. José A. Barret.
Vice-secretario . . . .	D. Juan Feyner.

Dió cuenta del número de socios que forman la Asociación, á saber:

Socios titulares residentes . . . . .	80
Socios titulares ausentes . . . . .	41
Miembros asociados . . . . .	11
Total. . . . .	132

Manifestó que había crecido notablemente el número de cambios con periódicos técnicos, en su mayor parte extranjeros; que se habían recibido de regalo varias obras y se habían adquirido varias otras, entre ellas el Diccionario técnico de Lamy.

En la tercera parte de la memoria se ocupó de la parte económica y administrativa, terminando por exponer el resumen del estado general de cuentas en 31 Diciembre y que fué:

Existencia en caja en 1.º Enero de 1887 . . Ptas. 2580'35

#### INGRESOS.

De socios residentes . . . . .	Ptas. 6660'
De id. ausentes . . . . .	" 667'50
De cuotas de entrada. . . . .	" 75'
De ventas de revistas, etc. . . . .	" 21'70
Total. . . . .	" 10014'55

#### GASTOS.

Secretaría y haber del oficial de la misma. . . . .	Ptas. 2256'77
Biblioteca . . . . .	" 594'57
Local. . . . .	" 1440'
Revista . . . . .	" 1691'70
Total. . . . .	" 5983'04

Existencia en caja en 31 Diciembre 1888. Ptas. 4031'51.

En la última parte dió cuenta de los motivos que han originado el atraso que se viene sufriendo en la publicación de la Revista, á pesar de los buenos deseos de la Comisión encargada de ello; estimuló á todos los consocios á que coadyuven á la publicación, ya que ésta es muy estimada y es uno de los medios más eficaces que posee la Asociación para dar á conocer la importancia y utilidad de nuestra carrera y poder formar opinión en todas aquellas cuestiones que interesen al Ingeniero



Industrial ó á nuestra corporación, terminando por dar gracias á la Junta general por la confianza y deferencia que le había demostrado al confiarle el cargo que acababa de desempeñar. Un nutrido aplauso saludó el trabajo que se acababa de leer y á su autor.

---

En esta misma sesión se acordó: que una comisión compuesta de los Sres. Bolibar, Piñol y Barret pasase á saludar á nuestro consócio don Enrique Batlló y darle el parabién por haber salido ileso del brutal atentado de que había sido objeto; se acordó así mismo, que una comisión compuesta del presidente, D. Antonio de Sanchez; del vice-presidente 1.º, D. Gerónimo Bolívar, y del tesorero, D. Camilo Catalán, asistan en representación de la Asociación al banquete con que las fuerzas vivas de Barcelona tratan de obsequiar al Señor Alcalde y Comisión Directiva de la Asociación, aceptando los Sres. designados, pero manifestando al propio tiempo que si bien representarían en dicho acto á la Asociación muy gustosos y considerándose muy honrados por ello, debían advertir que lo hacían á condición precisa de pagar de su bolsillo particular la cuota que les cupiese y de ninguna manera querían fuese satisfecha por la Asociación. Así se acordó, vista la insistencia de dichos señores.

---

NUEVOS SOCIOS.—Han ingresado en la Asociación desde 1.º de Enero de 1889, los Sres. Ingenieros D. Ramón Roca y Ferriol, D. Alfonso Font y Rovira y D. Ramón Rodríguez y Cividanes.

---

#### BANQUETE ANUAL DE LA ASOCIACIÓN

El día 20 de Enero celebró la Asociación el banquete anual que acostumbra todos los años y el cual tuvo efecto en el Restaurant de Francia. Durante la comida hubo la animación de siempre y aún más si cabe que en otros años, pues la conversación se generalizó sobre asuntos de palpitante interés para la carrera y el porvenir de la industria nacional, especialmente de la región más fabril del país, que es Cataluña. A los postres hubo pocos brindis, pues se había acordado ser pocos en ellos; hicieronlos no obstante el Sr. Escuder con su acostumbrado buen humor y el Sr. Riera (D. Emilio), recordando que la Exposición formará época en la historia de nuestra industria, pues indudablemente iniciará en la misma una revolución en sentido científico, que no podrá menos de conducirla por la senda del progreso. Dijo que creía que en esta nueva era que se vislumbraba para la industria, sería en la que el Ingeniero podría demostrar más la necesaria participación que en la dirección técnica de



la industria debe tener y se evidenciará aún más la utilidad y conveniencia de nuestra Asociación, ya que por medio de ella continuamente tienen relación entre sí los compañeros que por el fomento de la industria española y en especial de la catalana se interesan.

El presidente, Sr. Sanchez, recordó á sus compañeros que hacía 38 años que un ministro del Fomento, inspirándose en sentimientos del más elevado patriotismo, fundó una carrera facultativa para que se pudiese al frente del renacimiento que en la industria española se iniciaba después de más de un siglo de postración y atraso, proponiéndose con esta medida librar al país de la tutela del personal extranjero que, más ó menos idóneo, acaparaba la dirección técnica de nuestras industrias. Señaló la gran diferencia que había entre el estado de la industria española en aquella época y la actual y el gran impulso y adelanto que había recibido desde aquella fecha, pues hoy nuestro suelo está cruzado por gran número de vías férreas, ha aumentado considerablemente el número é importancia de nuestros establecimientos fabriles y desarrollado muchas nuevas industrias desconocidas antes en nuestro país, y que aquel personal creado para ponerse al frente de nuestra regeneración industrial, había cumplido su misión perfectamente, pues que en la construcción y explotación de los ferro-carriles y de otras obras de gran importancia, en las industrias metalúrgicas y en la construcción de máquinas, en las manufacturas mecánicas y en las industrias químicas, en las aplicaciones de la electricidad y en el arte aplicado á la industria, en las artes cerámicas como en las tintóreas, en la cátedra y en la academia, en todos los ramos de actividad y progreso, teníamos compañeros que han logrado conquistarse reputaciones envidiables y contribuido eficazmente en el orden científico como en el práctico, al desarrollo y al fomento de los intereses intelectuales y materiales de esta España, que, después de 38 años acaba de dar, por medio de su Hija mayor Barcelona, la más evidente y pública prueba de su renacimiento industrial, celebrando un certámen que por su éxito ha admirado á propios y extraños; y como si fuera providencial la demostración de que la carrera fundada por el Sr. Seijas Lozano, estaba íntimamente ligada con el adelanto de la industria nacional, gran número de Ingenieros Industriales han formado parte del Consejo general de la Exposición Universal y ocupado las presidencias y otros cargos de sus secciones; Ingenieros Industriales han sido el delegado general y todos los gefes de los diversos servicios, teniendo asimismo participación extensa en la constitución del Jurado internacional; en vista, pues, de tan grato resultado, dijo el Sr. Sanchez, que creía que si el Sr. Seijas Lozano se levantara hoy de su tumba volvería á ella satisfecho del resultado de su obra; terminó el Sr. Sanchez brindando á la memoria del patriota ilustre que fundó la carrera de Ingeniero Industrial y por la prosperidad



y el creciente prestigio de los que tan bien habían respondido á las aspiraciones de su fundador.

Acto seguido se acordó remitir telegramas saludando fraternalmente al presidente de la Asociación Central de Ingenieros Industriales para que lo hiciera extensivo á los compañeros de Madrid, remitiéndolos también al presidente de la Sociedad de Ingenieros Civiles de Francia y al presidente de la Sociedad de Ingenieros Civiles de Lóndres.

Al día siguiente se recibió de París el telegrama que traducimos: Presidente Asociación Ingenieros Industriales.—París.—En nombre de la Sociedad de Ingenieros civiles de Francia, gracias por el recuerdo, estamos con vosotros de corazón.—El Presidente.

De Lóndres se recibió la siguiente contestación: Institución de Ingenieros Civiles.—Lóndres 24 Enero 1889.—Al Presidente de la Asociación de Ingenieros Industriales, Barcelona.—Señor: vuestro muy estimado telegrama fué recibido aquí demasiado tarde para ser contestado el mismo día, de otro modo, tened la seguridad de que se habría contestado enseguida telegráficamente.—Permítanos vuestra Asociación el favor de reiterarle, por parte nuestra, el mismo buen deseo y benévola expresión que nos manifestais.—Somos, señor, vuestros más obedientes servidores.—Jorge B. Bruce, Presidente.—James Jorroost, Secretario.

De la Asociación Central no se ha recibido contestación.

TORPEDERO SUBMARINO.—Los Sres. D. Isidoro Cabanyes, comandante de artillería y D. Miguel Bonet, capitán del mismo cuerpo, han tenido la galantería de remitirnos para la Biblioteca de nuestra Asociación la memoria y planos del proyecto de un torpedero submarino, accionado eléctricamente y constituyendo un tipo de su invención. Agradecemos sinceramente la deferencia que nos han dispensado dichos señores y en uno de los próximos números daremos á conocer á nuestros lectores este tipo de torpedero submarino que, según sus autores expresan, hace ya cerca de 4 años se presentó en los centros oficiales (la memoria lleva fecha 1.º Julio 1888) y creemos interesará esta invención á nuestros lectores, dado el interés que acerca esta clase de torpederos ha suscitado en España el del Sr. Peral.

BANQUETE DADO AL SR. ALCALDE Y COMISIÓN DIRECTIVA DE LA EXPOSICIÓN.—Como en otro lugar dejamos manifestado, se nombró una comisión para asistir en nombre de la Asociación al banquete dado en obsequio del Presidente y Vicepresidentes de la Comisión Directiva de la Exposición de Barcelona. La comisión nombrada cumplió su cometido y nuestro Presidente en nombre de la Asociación felicitó al señor Alcalde y demás señores á quienes se dirigía el obsequio.

---



## REAL ACADEMIA DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES

### *Programa de premios para el concurso del año 1890*

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

#### 1.º

«Estudio de la deformación de una placa elástica rectangular, sujeta á fuerzas diversamente distribuidas por su superficie.

Navier estableció las ecuaciones diferenciales del equilibrio de una placa rectangular en el *Bulletin de la Société Philomatique* de 1823, integrándolas solamente para los casos de tener fijos los cuatro lados ó los cuatro ángulos. La Academia desea que las ecuaciones se integren para mayor número de casos, sobre todo para aquellos de más inmediata aplicación á las construcciones, bien sea por no tener fijo todo el perímetro, ó porque las fuerzas se repartan de diversas maneras no uniformes, ó porque se dé la dirección del plano tangente en algunos puntos.

#### 2.º

«Fermentaciones accesorias que pueden desarrollarse durante la alcohólica del zumo de la uva.»

El aspirante presentará los productos que haya obtenido como comprobantes de sus investigaciones y demostrará que ha operado sobre productos españoles.

#### 3.º

«Estudio y descripción detallada de los fenómenos periódicos que ofrecen las aves en una de las tres regiones siguientes de España:

- Región litoral oceánica
- Región litoral mediterránea.
- Región central.

La primera de estas regiones comprenderá desde el estrecho de Gibraltar hasta la desembocadura del Guadiana, y desde la del Miño hasta la del Bidasoa; y además las zonas terrestre y marina correspondientes á las provincias de dicho litoral.

En la segunda región, que comprenderá desde el cabo de Creus hasta Gibraltar, se considerarán incluidas las islas españolas del Mediterráneo, y, como en la anterior, las zonas de las provincias del litoral.

Y la tercera región, ó central, abarcará todas las provincias incluidas entre los límites terrestres de las dos zonas litorales mencionadas.

Los autores de los trabajos que aspiren al premio procurarán establecer de un modo exacto la clasificación científica de las aves de que traten, y para mayor ilustración añadirán la sinonimia vulgar con que sean conocidas en las distintas localidades. Además señalarán las especies sedentarias, domiciliadas, extrañadas, emigrantes, de paso y errantes, que puedan verse alguna vez en la región que se estudie, expresando detalladamente los fenómenos que ofrecen dichos animales y sean referentes:

- 1.º A las mudas, al celo, á las crías y á la educación de la prole.
- 2.º A la asociación ó dispersión de los individuos en determinadas épocas y con fines diversos.
- 3.º A los fenómenos periódicos de vegetación, desarrollo de ciertos animales, vicisitudes atmosféricas, y cambios meteorológicos que coincidan con las emigraciones ó retornos de las aves.
- 4.º A la razón ó causa que obligue á emigrar á las aves, ó á permanecer sedentarias en una comarca determinada.
- 5.º A la limitación ó extensión de las emigraciones, de una región á otra de un mismo continente, ó de un continente á otro distinto.
- 6.º A las diferencias de tiempo que entre las emigraciones de las aves adultas y jóvenes se advierta.
- 7.º A los viajes y etapas ó estaciones de descanso momentáneo para proseguir la marcha.
- 8.º A los itinerarios fijos ó variables que sigan según las circunstancias.
- 9.º A la orientación que al partir tomen para indicar el rumbo que van á seguir en el viaje.



10. A la apreciación por ciertas especies de la luz de los faros para tomar tierra de noche ó dirigir su rumbo por el litoral.
11. A las distintas altitudes que alcanzan en la marcha, con distintos objetos.
12. A los accidentes que en un momento dado, de día ó de noche, determinan la partida de las aves viajeras ó emigrantes de una ó varias comarcas.
13. A la formación que observan en la marcha, con guía ó sin ella, en bandada compacta ó dispersa, aislados los individuos, ú en sociedad más ó menos numerosa.
14. A los medios que emplean en las travesías de los mares para aliviar la fatiga de la marcha.
15. A las causas que determinan la presencia en Europa de especies exóticas ó propias del piélago.
16. A la aparición y desaparición temporal que se observa en aves supuestas invernantes.
17. Y, por fin, á las consecuencias de la perturbación en la marcha normal de los fenómenos periódicos generales, que directamente influyen en los de las aves.

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

3.º El premio consistirá en un diploma especial en que conste su adjudicación; una medalla de oro, de 60 gramos de peso, exornada con 'el sello y lema de la Academia, que en sesión pública entregará el Sr. Presidente de la Corporación á quien le hubiese merecido y obtenido, ó á persona que le represente; retribución pecuniaria al mismo autor ó concurrente premiado, de 1500 pesetas; impresión, por cuenta de la Academia, en la colección de sus Memorias, de la que hubiere sido laureada; y entrega, cuando esto se verifique, de 100 ejemplares al autor.

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

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

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

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

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

9.º El concurso quedará abierto desde el día de la publicación de este Programa en la *Gaceta de Madrid*, y cerrado el 31 de Diciembre de 1890, hasta cuyo día se recibirán en la Secretaría de la Academia cuantas Memorias se presenten.

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



11. Las Memorias habrán de estar escritas en castellano ó latín.
12. Las Memorias que se presenten optando al premio, se entregarán en la Secretaría de la Academia, dentro del plazo señalado en el anuncio de convocatoria al concurso, y en pliegos cerrados, sin firma ni indicación del nombre del autor, pero con un lema perfectamente legible en el sobre ó cubierta, que sirva para diferenciarlas unas de otras. El mismo lema de la Memoria deberá ponerse en el sobre de otro pliego, también cerrado, dentro del cual constarán el nombre del autor y las señas de su domicilio ó paradero.
13. De las Memorias y pliegos cerrados el Secretario de la Academia dará á las personas que los presenten y entreguen, un recibo, en que consten el lema que los distinga y el número de orden de su presentación.
14. Los pliegos señalados con los mismos lemas que las Memorias dignas de *premio* ó *accesit* se abrirán en la sesión en que se acuerde ó decida otorgar á sus autores una ú otra distinción ó recompensa, y el Sr. Presidente proclamará los nombres de los autores laureados, en aquellos pliegos contenidos.
15. Los pliegos señalados con los mismos lemas que las Memorias dignas de *mención honorífica* no se abrirán hasta que sus autores, conformándose con la decisión de la Academia, concedan su beneplácito para ello. Para obtenerle se publicarán en la *Gaceta de Madrid* los lemas de las Memorias en este último concepto premiadas; y, en el improrrogable término de dos meses, los autores respectivos presentarán en Secretaría el recibo que de la misma dependencia obtuvieron como concurrentes al certámen, y otorgarán por escrito la venia que se les pide para dar publicidad á sus nombres. Trascurridos los dos meses de plazo, que para llenar esta formalidad se conceden, sin que nadie se dé por aludido, la Academia entenderá que los autores de aquellas Memorias renuncian á la honrosa distinción que legítimamente les corresponde.
16. Los pliegos que contengan los nombres de los autores no premiados, ni con *premio* propiamente dicho, ni con *accesit*, ni con *mención honorífica*, se quemarán en la misma sesión en que la absoluta falta de mérito de las Memorias respectivas se hubiese decidido. Lo mismo se hará con los pliegos correspondientes á las Memorias agraciadas con *mención honorífica*, cuando, en los dos meses de que trata la regla anterior, los autores no hubiesen concedido permiso para abrirlos.
17. Las Memorias originales, premiadas ó no premiadas, pertenecen á la Academia, y no se devolverán á sus autores. Lo que, por acuerdo especial de la Corporación, podrá devolverseles, con las formalidades necesarias, serán los comprobantes del asunto en aquellas Memorias tratado, como modelos de construcción, atlas ó dibujos complicados de reproducción difícil, colección de objetos naturales, etc. Presentando en Secretaría el resguardo que de la misma dependencia recibieron, al depositar en ella sus trabajos como concurrentes al certámen, obtendrán permiso los autores para sacar una copia de las *Memorias* que respectivamente les corresponden.

Madrid 31 de Diciembre de 1888.—El Secretario, *Miguel Merino*.



# JONH BROWN & C.<sup>o</sup> LIMITED

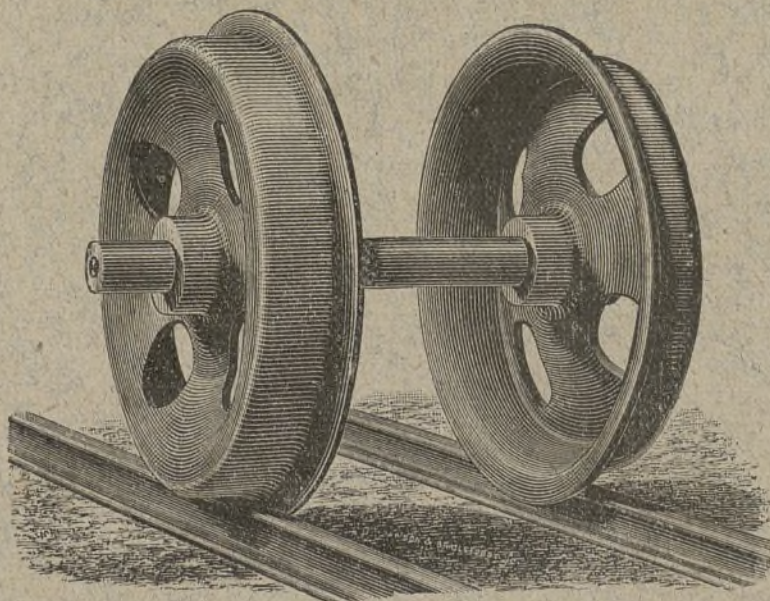
ATLAS STEEL & IRON WORKS—SHEFFIELD

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

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

## ESPECIALIDAD EN

RUEDAS DE UNA PIEZA



DE ACERO FORJADO

## PATENTE «EYRE»

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

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



# EN VENTA

## Aparatos y utensilios de lance para fabricación

Dos depósitos cilíndricos plancha de 6 milímetros y de unos 5 metros cúbicos capacidad, con doble fondo y tapadera, á propósito para agua, lejías, etc.—Otro depósito pequeño rectangular de 1  $\frac{1}{2}$  metros aproximadamente.—Una maquinita de vapor sistema Yofré á alta presión de dos caballos nominales.—Un molino piedra para moler drogas, á mano.—Un aparato mezclador (*agitateur*) para colores espesos (estampados).—Dos generadores de vapor sueltos.—Una máquina belga para agramar cáñamo y lino.—Una estufa ó calorífero, sistema Gironella, tamaño mayor número 3, para tintorería, blanqueo, fabrica almidon, etc.—Seis tinajas ó cubas grandes de madera.—Veinte tinajas de mampostería.—Seis máquinas para escurrir madejas.—Tubos de cobre para estufa de vapor de 0<sup>m</sup>,13 diámetro por 3<sup>m</sup>,50 largo.—Varias calderas cobre de distintos tamaños, de unos 100 litros la mayor.—Una bomba pequeña de bronce para elevar agua caliente.—Otra de cobre de gran tamaño para agua fría.—Tres cajas escorredoras para blanqueo.—Un volante nuevo sistema de 1<sup>m</sup>,50 diámetro.—Una toma de vapor (grande tamaño).—Veinte y tres telares mecánicos sistema Smitts para tejer ropa llamada *pisanas*, y terciopelos.—Una máquina de parar (nueva) con tres ventiladores y placas de vapor.—Un urdidor mecánico de hierro con siete plegadores.

Todo esto en buen estado y se cederá á precios económicos

*Para informes dirigirse al oficial de Secretaría de esta Asociación*

Palau, 4, de 11 á 1 de la mañana y de 3 á 7 de la tarde ó de 9 á 10 de la noche

## GRAN DEPÓSITO de Maquinaria Agrícola Industrial y Vinícola DE BASILIO MIRET



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

Tratamiento eficaz contra

### EL MILDEW Tarragona

*Rambla San Juan, número 36*

### Barcelona

*Núm. 61.—Princesa.—Núm. 61*

### Reus

*Seminarios, número 4*

### SUCURSALES

en las primeras ciudades de España



# LA MAQUINISTA TERESTRE

Y

## MARITIMA

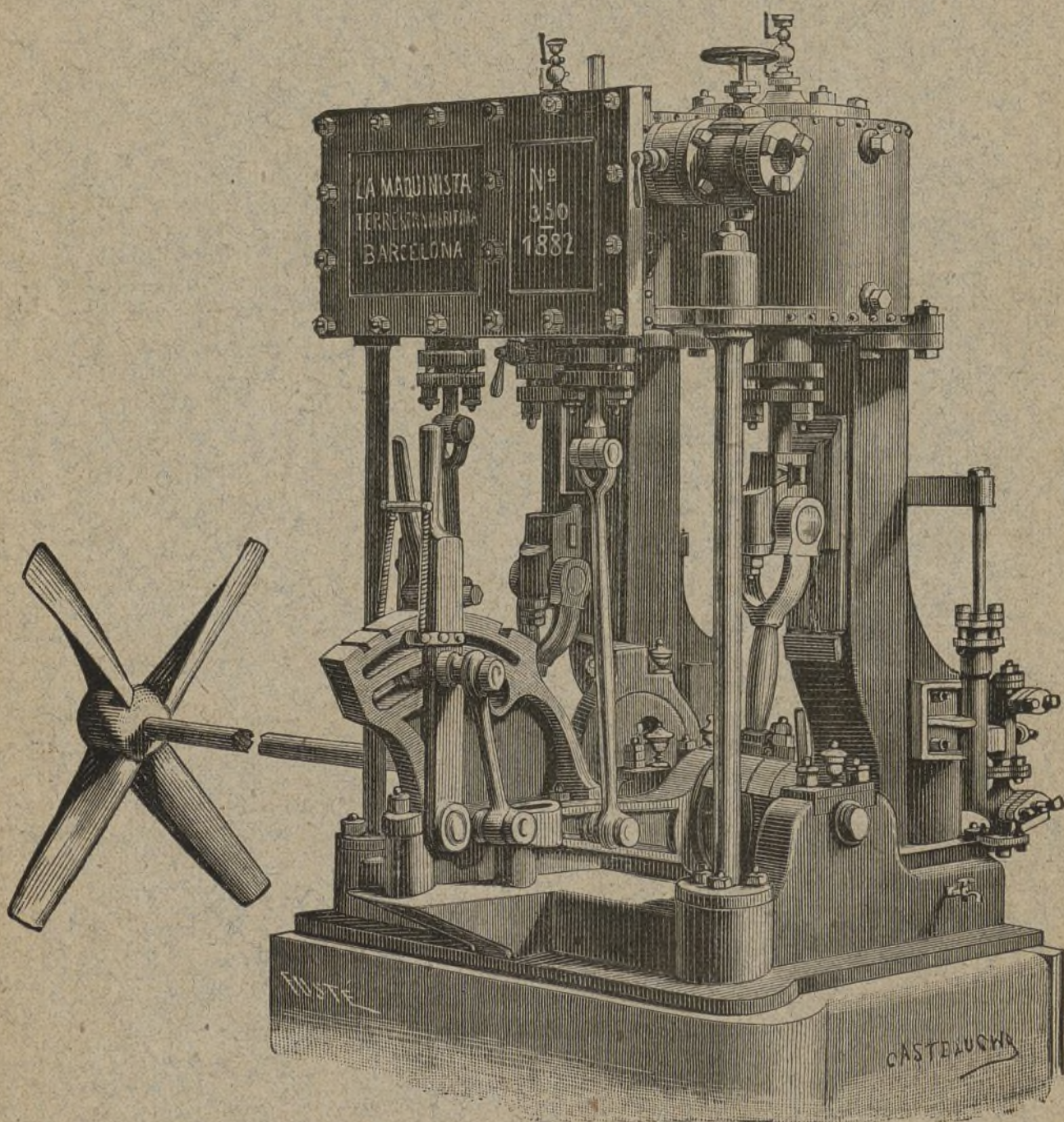
BARCELONA

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.

—Buques de hierro y acero.—Trabajos de calderería.—Hierro forjado de todas dimensiones



Locomotoras y material fijo para ferro-carriles.—Construcciones metálicas.

—Puentes y armaduras.—Mercados públicos.—Motores hidráulicos.—Transmisiones de movimiento.—Fundición de hierro y bronce.—Proyectos industriales.

Ayuntamiento de Madrid



# VALLS HERMANOS

MENCIONES HONORÍFICAS

EN CUANTAS EXPOSICIONES HA TOMADO PARTE



EN CUANTAS EXPOSICIONES HA TOMADO PARTE

MENCIONES HONORÍFICAS

## TALLERES DE FUNDICIÓN DE HIERRO Y BRONCE

Y

## CONSTRUCCIÓN DE MÁQUINAS

CASA FUNDADA EN 1854

19—Calle Campo Sagrado—19

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

INGENIERO-DIRECTOR: **D. AGUSTÍN VALLS Y BERGÉS**

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

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

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



---

# DISPONIBLE

---

---

## SOCIEDAD MATERIAL PARA FERRO-CARRILES Y CONSTRUCCIONES

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

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

Despacho, calle Ancha, número 2.—BARCELONA.

---

## FERRO-CARRILES DE POCO COSTE POR EL INGENIERO INDUSTRIAL **DON ANTONIO SANS Y GARCÍA**

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

---

## COLECCIÓN DE PROBLEMAS DE ARITMETICA CON APLICACIÓN Á LA INDUSTRIA POR **Pablo Sans y Guitart** INGENIERO INDUSTRIAL

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

---

## TODOS LOS IMPORTADORES Y COMPRADORES en gran escala en España y en los países españoles deben abonarse á la edición española de **THE BRITISH TRADE JOURNAL** (EL SUPLEMENTO ESPAÑOL)

Este suplemento se publica el 17 de cada mes en la redacción

**113, CANON STREET, LONDRES**

Suscripción 1'50 duros al año. Las personas que deseen suscribirse pueden remitir su importe en sellos de correo (prefiriéndose los de menor precio), al EDITOR "THE BRITISH TRADE JOURNAL," 113 Street, Londres, ó á la Redacción de este periódico.



# KORTING HERMANOS

INGENIEROS CONSTRUCTORES

## — APARATOS DE CHORRO, PULSÓMETROS Y TUBERÍA —

Instalación de secaderos y calefacciones

42 MEDALLAS DE ORO Y PLATA Y VARIAS OTRAS DISTINCIONES

Plaza de Palacio, núm. 11.—BARCELONA

*Inyectores universales* para alimentar toda clase de calderas. Funcionan más de 15.000.

*Alimentadores automáticos* para la alimentación de las calderas.

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

*Elevadores de porcelana* para la elevación de ácidos para fabricas de productos químicos.

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

*Pulsómetro de acción directa*, bomba de vapor sin mecanismo. Instalación sencilla y baratísima. Funcionan más de 3.000. Muchísimas referencias españolas.

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

*Guarniciones completas* para calderas de vapor.

*Grifos y accesorios* para conducciones de agua y gas

*Manómetros y cristales de nivel.*

*Máquinas para trabajar la hoja de lata.*

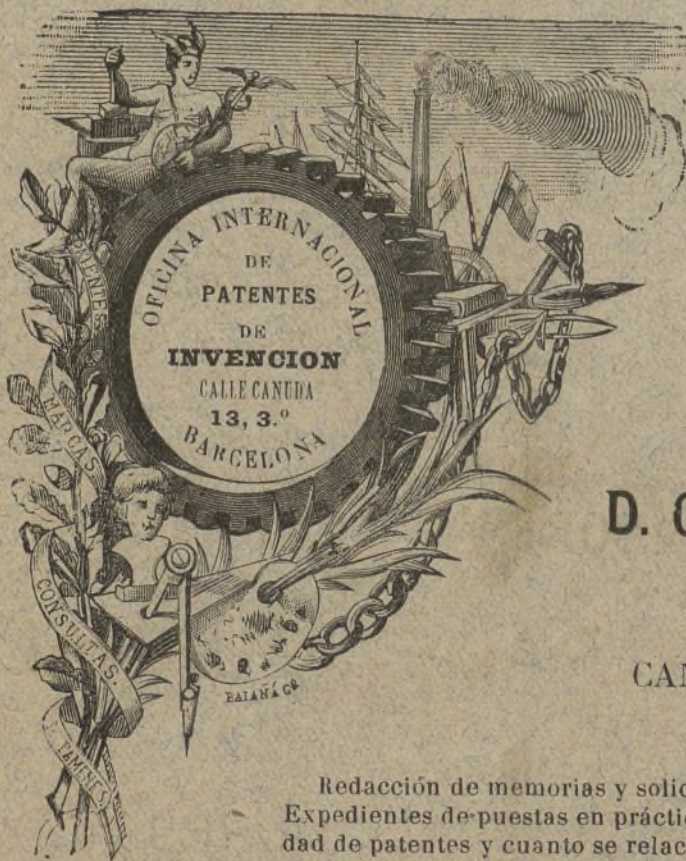
*Correas de algodón y de cuero.*

*Bombas de todas clases para usos domésticos é industriales.*

*Calderas y máquinas de vapor.*

*Estufas desinfectantes.*

## INSTALACIONES COMPLETAS PARA RIEGOS



## PATENTES DE INVENCION

Y

MARCAS DE FÁBRICA Y DE COMERCIO

OFICINA INTERNACIONAL

BAJO LA DIRECCIÓN DE

D. GERÓNIMO BOLIBAR

INGENIERO INDUSTRIAL

CANUDA, 13, 3.º, BARCELONA.

Redacción de memorias y solicitudes.—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.

BARCELONA.—Establecimiento tipográfico de Pedro Ortega, calle del Palau, núm. 4.