

supone después que la columna es un sólido de revolución cualquiera, aplicando los resultados á varios casos particulares.

Para determinar la forma de la columna de máximo rendimiento, es decir, la capaz de resistir el mayor peso posible con una altura y un volumen determinados, el autor hace uso de la teoría de los máximos y mínimos relativos.

He aquí, en resumen, las principales consecuencias que deduce de este estudio:

Primer caso. La columna es de forma de cono recto. En este caso se obtiene la columna de máximo rendimiento cuando el cono degenera en cilindro.

Segundo caso. La columna tiene por generatriz una parábola. También se obtiene la columna de máximo rendimiento cuando la superficie de revolución se convierte en cilíndrica recta.

Tercer caso. Considérase la ecuación general de una cónica

$$z^2 = \alpha + Bx + \gamma x^2.$$

El máximo rendimiento se obtiene cuando la cónica se convierte en una recta, es decir, que se recaee en el caso primero.

Pasando luego al estudio del problema en toda su generatidad, Lagrange lo enuncia en estos términos:

«Se trata de hallar una ecuación entre las ordenadas  $z$ , y las abscisas  $x$ , tal que la cantidad  $\frac{P}{S^2}$  sea lo mayor posible, siendo

$S$  la integral  $\pi \int z^2 dx$  tomada entre los límites  $x=0$  y  $x=a$ , y  $P$  una constante que debe ser determinada con esta condición,

á saber: que la integral  $\int \frac{dx}{u}$  tomada de modo que se anule

para  $x=0$ , adquiera el valor  $\pi$  para  $x=a$ , suponiendo que la cantidad  $u$  esté dada por la ecuación diferencial

$$4 P u^2 + X \left[ 2 u \frac{d^2 u}{dx^2} - \left( \frac{du}{dx} \right)^2 - 4 \right] = 0.$$

en la cual  $X$  es una función dada de  $z$ , que hemos supuesto más arriba  $= Kz^4$ .»

Es importante esta parte de la memoria de Lagrange, por ser una de las primeras aplicaciones del cálculo de variaciones. La conclusión consiste en que un cilindro recto es una solución, pero no la única. Es la única solución, si se impone como condición que la curva pase por cuatro puntos equidistantes del eje, ó bien que las secciones extremas de la columna sean iguales, y que las tangentes á la generatriz en los extremos sean paralelas al eje.

Para terminar, estudia el caso práctico en que se admite una ligera variación respecto á la forma cilíndrica. Lagrange concluye que «la figura cilíndrica es la que da el *máximum maximum* de la fuerza», es decir, del rendimiento.

(Se continuará.)

## SANEAMIENTO DE POBLACIONES

(Continuación.)

### Procedimientos industriales.

En éstos se trata generalmente por separado la materia sólida y la líquida, para sacar de esta última, que es la más rica, amoníaco y sulfato de aluminio, y de los residuos fosfato de cal y abonos artificiales, utilizando las materias sólidas, principalmente en la fabricación de *poudrette*.

Obligan todos á manipulaciones peligrosas ó incómodas con las materias de las alcantarillas, á recibirlas en grandes depósitos de decantación, de los que las célebres *voiries* de París son ejemplo, como peligro constante para la salud pública. Esto sucedió en París, donde, conforme dice Calin, estos establecimientos constituían alrededor de la ciudad una corona cuyas emanaciones eran llevadas por los vientos al centro, y cuyos procedimientos de fabricación destilando las deyecciones líquidas sin cuidarse de quemar los gases que quedaban en libertad y dejaban secar de materias pastosas en grandes depósitos al aire libre, inficionaban la atmósfera del modo más peligroso.

Freyinet, en su obra *Emploi des eaux d'égout*, resume todos estos sistemas, diciendo:

«Que podrá quizá encontrarse alguna sustancia hasta hoy desconocida, que permita resolver el problema de un modo satisfactorio y que en este concepto queda, ancho campo para continuar los experimentos; pero que hay que reconocer que un conjunto de resultados tan grandes y todos negativos, constituye una poderosa prevención contra esta clase de procedimientos, y la prudencia aconseja no esperar el éxito allí donde tantas tentativas han resultado infructuosas.»

### Otros procedimientos.

En Turín se ha propuesto un sistema de desinfección completa, que consiste en quemar las materias sólidas y vaporizar por una ebullición prolongada los líquidos, cuidando de quemar los gases que se producen en la anterior operación; pero no se ha llevado á la práctica por ser costoso, y además no aprovecha la gran riqueza que encierran las aguas de las alcantarillas.

Ultimamente se ha ideado, dice el Sr. Uharón, un procedimiento por Mr. William Webster que aplica como ensayo en el desagüe del gran colector de la margen derecha de Londres en Crossness, que describe así:

Consiste en la electrolisis de las materias entre electrodos de hierro. Las reacciones químicas que ocurren no están aún bien estudiadas, observándose, sin embargo, que la clorina y el oxígeno van al electrodo positivo, probablemente formando ácido hipocloroso, cuyo enorme poder desinfectante oxida rápidamente la materia orgánica.

El hierro de los electrodos se disuelve formando hipocloritos que, combinándose con las materias en suspensión, las coagula en forma de copos, y que arrastrados por las burbujas de hidrógeno, aparecen en la superficie, dejando abajo un líquido completamente clarificado.

En las obras establecidas por Mr. Webster para tratar el alcantarillado en Crossness, las aguas de éste, tal como vienen del colector, son elevadas á un estanque desde el cual corren por una canal inclinada hasta un gran depósito de sedimentación. En este canal hay colocadas placas de hierro paralelas entre sí y á los costados del canal. El agua sucia corre por entre las placas en filetes de unos 3 centímetros de ancho y de una altura igual á la profundidad del canal.

Las placas de hierro arregladas por grupos son alternativamente positivas y negativas, y tienen 2,5 volts de diferencia potencial.

La dinamo suministra una corriente de 20 volts, estando seis grupos de placas arreglados en serie.

El tiempo que el agua sucia emplea en recorrer la canal varía desde dos á diez minutos, según el grado de polución que presente.

Desde la canal el agua vierte al depósito de decantación, donde se clarifica siguiéndose luego los procedimientos ordinarios para extraer los productos químicos que contiene.

Este sistema, empezado á ensayar desde 1889, no está aún bastante estudiado, ni desde el punto de visto higiénico, ni desde el económico, para poder formar juicio exacto acerca de él: creemos, sin embargo, que lo que se consigue únicamente es clarificar el agua precipitando las materias minerales y orgánicas en suspensión, y esto lo confirma el siguiente estado, término medio

de veinte análisis llevados á cabo en las aguas sucias tratadas por este medio.

Partes por 100.000.

	Nitrógeno.	Clorina.	Materiales en suspensión.
Agua de alcantarilla muy turbia y opaca.....	4,84	21,64	33,35
Agua clarificada.....	3,42	18,62	1,56

#### Procedimientos naturales.

Todos los procedimientos hasta ahora descritos, además de ser difíciles y peligrosos, presentan el inconveniente de que no tienen en cuenta para nada la cuestión del aprovechamiento de las aguas de las alcantarillas, que representan, bajo el punto de vista agrícola, una riqueza real, que puede evaluarse por término medio en 10 pesetas por habitante, y llega en París á más de 15 millones de francos. Los maestros de esta ciencia, M. Chevreuil, Dumas, Boussingault, Liebig, han proclamado la necesidad de devolver á la tierra los elementos nutritivos que salen con los productos de la recolección para concentrarse en las poblaciones, y M. Dumas, resume en lenguaje expresivo y enérgico las condiciones de duración de la fertilidad de las tierras.

Toda agricultura que no reconstituya el suelo, está herida de muerte; toda agrupación urbana que deja perder sus inmundicias, prepara su suicidio.

Los procedimientos naturales consisten en la filtración de las aguas de las alcantarillas á través de un suelo permeable, con utilización agrícola, por el cultivo de los elementos fertilizantes, y este sistema de depuración es el reconocido universalmente como el mejor, porque completa el circuito que la materia recorre en todas sus evoluciones naturales, devolviendo á la tierra sus ventajas propias y á la capa subterránea las aguas puras y cristalinas, susceptibles de ser de nuevo utilizadas.

No es nuevo, se han encontrado ya trazas de la aplicación que se había hecho de él en Jerusalén, y sin remontarnos tan lejos, le encontramos funcionando hace siglos en Milán, que vierte por la Veltavia sus aguas negras en los célebres prados Marcecos, en la huerta de Valencia, en Sevilla, en Granada, en Edimburgo, etc.; pero no como medida higiénica, sino como medio de abono y riego de las tierras.

El suelo, ha dicho Mr. Schloesing, es el depurador perfecto de las aguas cargadas de sustancias orgánicas. La tierra posee propiedades absorbentes merced á las cuales retiene las materias sólidas contenidas en un líquido, y á esta circunstancia se deben en gran parte los beneficios del riego, así como también se explican la pureza de las aguas de los manantiales y avenamientos que provienen de aguas superficiales cargadas de materias vegetales y animales.

Este resultado de la observación de la naturaleza, se encuentra confirmado por los de los riegos con aguas negras, de que hemos hablado en la historia del saneamiento, y sobre los que insistiremos.

Los trabajos de Frankland, Maric, David, Pasteur, Müntz y Schloesing, han puesto en claro la circunstancia á que debe la tierra esta propiedad de epuración, explicando los fenómenos físico-químicos y químico-orgánicos que se verifican.

Cuando las aguas de las alcantarillas se vierten sobre el terreno permeable de los campos de depuración, dice M. Regnaut en su obra *Assainissement des villes*, las materias solubles se detienen en la superficie, mientras que las más tenues franquean este primer obstáculo, pero no tardan en detenerse, de tal manera, que más allá de cierta profundidad variable con la naturaleza del suelo, que no suele pasar de 0,20 á 0,30, no se encuentran partículas sólidas. Tal es el primer efecto producido; una sencilla filtración mecánica.

El agua desembarazada de materias insolubles, baja más el

terreno, se empapa, cada partícula de tierra se rodea de una capa líquida extremadamente delgada, y el agua así dividida presenta á la acción del aire contenido en la tierra una superficie enorme. Entonces se verifica el segundo efecto del riego, la combustión por el oxígeno del aire de la materia orgánica disuelta en el agua negra. No es un fenómeno violento y visible como el fuego, es una combustión lenta que no se acusa al exterior, pero que reduce todos las impurezas orgánicas á agua, ácido carbónico y ácido nítrico. Esta combustión es más perfecta que la combustión viva, puesto que quema el nitrógeno, lo que el fuego no puede hacer.

En cuanto á las materias insolubles que quedaron en la superficie no escapan á la combustión lenta, sobre todo cuando las labores agrícolas las dividen é incorporan al suelo. Todo lo que queda de ellas es una tierra fina que se incorpora con las demás materias minerales.

El oxígeno del aire puede en estas condiciones quemar de una manera completa las materias orgánicas de las aguas negras y nitrificar el nitrógeno por la intervención de los microorganismos. Veamos cómo.

Según las experiencias de Mr. Schloesing y Müntz, hechas en 1877-78, esta notable propiedad es debida especialmente á los organismos vivos, microbios del género *schizomuctos* y otros que existen en la tierra vegetal en la considerable suma de más de un millón por gramo, y en las aguas de las alcantarillas, capaces, como el *mycoderma auti* y otras cuyas funciones ha definido también M. Pasteur, de transportar el oxígeno sobre las materias orgánicas para producir el fenómeno de nitrificación, es decir, una oxidación que transforma el nitrógeno de la sustancia orgánica en ácido nítrico, mineralizando ésta y haciendo así posible su absorción por las raíces de los vegetales. Los resultados de aquellos trabajos son concluyentes. Cuando se riega regularmente y á pequeñas dosis con aguas negras arena mezclada con un poco de humus ó tierra vegetal y colocada en tubo vertical de vidrio, se recoge en la parte inferior, y desde el principio, un agua perfectamente pura y conteniendo todo el hidrógeno del agua de la alcantarilla convertida en ácido nítrico ó en nitrato, según la naturaleza de la arena.

Si se coloca en el tubo en vez de esta mezcla arena cuarzosa calcinada al rojo, la depuración no se produce desde los primeros días, sino al cabo de algunas semanas, pero entonces de una manera tan completa como en el primer caso.

Además, cuando la depuración se hace en absoluto, y se hace pasar en el tubo de vidrio una corriente de cloroformo, el poder depurador desaparece y no vuelve á adquirirlo la arena sino después de prolongados lavados.

Se deduce, pues: 1.º Que la depuración por la arena pura de toda materia orgánica no se hace desde los primeros días, porque los gérmenes de los organismos nitrificados no se encuentran en ella. 2.º Que estos gérmenes no pueden venir en las aguas negras y desarrolla: se en cantidad suficiente en el espacio de pocas semanas. 3.º Que en la tierra vegetal, al contrario, la depuración empieza inmediatamente porque los organismos están en plena posesión del terreno. Las experiencias de Müntz sobre la acción del cloroformo confirman indirectamente esta explicación, porque teniendo esta sustancia la propiedad de paralizar todos los organismos que obran como fermentos, el poder depurador cesa y se detiene mientras dura su acción.

Resulta de todos estos hechos, que en la superficie de la tierra se verifica un proceso de fermentación y oxidación debidos á estos microbios, al que es debida, no sólo la nitrificación, sino también, según Colin, la reducción de los sulfatos en hidrógeno sulfurado y azufre.

Veamos las condiciones necesarias para que este fenómeno se realice, puesto que la causa principal, los microorganismos existen siempre en la tierra que contenga humus, y si no vienen con las aguas del alcantarillado.

La acción del aire, siendo indispensable para que exista cantidad suficiente de oxígeno en disposición de obrar, y debiendo

las aguas negras atravesar las tierras, fácilmente el terreno debe ser ligero, permeable, y según Frankland, de naturaleza margosa, proscribiéndose los arcillosos no cultivados, porque pueden agrietarse y dar paso por las hendiduras á las aguas sin depurar por completo.

Además, dice M. Renaut, debe tener un espesor suficiente encima de la capa impermeable, y permitir una fácil salida de las aguas filtradas poco á poco, y á la medida que se produzcan, sea naturalmente por la acción de la gravedad en la superficie de la capa impermeable, sea artificialmente por medio de avenamientos. De este modo la masa de agua primeramente vertida tiene tiempo de pasar por el filtro, oxigenarse y mineralizarse por completo, y el aire de renovarse en los poros del terreno. De otra manera llegaría á contaminarse el agua de la capa subterránea, porque la que continuamente se fuera vertiendo sobre la tierra acabaría por alcanzar aquélla sin depurarse por falta de aire y de oxígeno en los poros del filtro.

En algunos tratados sobre depuración de las aguas de las alcantarillas, se dice que las plantas son también agentes depuradores; concepto erróneo, puesto que las plantas no absorben, ó si acaso en muy pequeñas proporciones, las sustancias orgánicas: viven sólo de conjuntos minerales, aguas, ácido carbónico, amoníaco, ácido nítrico, fosfatos, etc. Sin embargo, favorecen la depuración, pero en otro concepto, por una acción mecánica, podemos decir, facilitando y determinando en notable proporción, según resulta de las experiencias de Maric David en Gennevilliers, la evaporación del agua vertida. Sirven, pues, para la evacuación de los líquidos, y además conservan en gran parte el amoníaco y el ácido nítrico que se produce en las epuraciones, limpiando de estas sustancias las aguas blancas. La vegetación hace el oficio de un verdadero avenamiento vertical.

El procedimiento de depuración por el suelo poroso, dice el Sr. Uhagon en la Memoria tantas veces citada, es, por tanto, perfectamente eficaz, y se practica en numerosas poblaciones, si bien ha levantado una objeción desde el punto de vista higiénico que ha servido para combatirlo con rudeza, por ser debidas á M. Pasteur las observaciones en que los contrarios se han apoyado, y de la que vamos á ocuparnos ligeramente.

Los experimentos de éste, llevados á cabo en los carneros de la Granja de Rozières, han probado que el virus del carbunco se conserva muchos años sin perder sus caracteres patógenos en forma de esporos bajo la tierra, y vuelve á ocasionar la enfermedad cuando, reapareciendo á la superficie, encuentra medio adecuado á su desarrollo.

Este hecho ha servido de base para que los contrarios á la epuración de las aguas por filtración intermitente hayan acumulado razonamientos sobre razonamientos, diciendo que al verter el agua sucia sobre un terreno permeable se ocasionaría un foco de infección peligrosísimo para la salud pública. Nada más lejos, sin embargo, de la realidad ni de lo que los hechos comprueban.

En la misma granja de Rozières, en la que se practicaron los experimentos en cuestión, los habitantes pisan sin cuidado el suelo en donde se encuentran los gérmenes de carbunco, y ninguno de ellos ha sido atacado por la enfermedad.

El que el microbio del carbunco resida bajo de tierra con tanta persistencia, no permite decir que lo propio ocurra con los micro-organismos específicos de las demás enfermedades infecciosas.

Este mismo microbio del carbunco sufre una alteración considerable en sus efectos en medios oxigenados y húmedos como son los suelos permeables.

Aun suponiendo que los microbios de las diversas enfermedades resistieran al trabajo de la oxigenación, es difícil explicar cómo podrían volver á la población de donde proceden, y llegar á los campos arrastrados por las aguas negras, cuando según las observaciones de M. Pasteur, es necesario un agente exterior dotado de movimientos, los gusanos de tierra, para transportar los gérmenes del carbunco desde el interior de la tierra á la su-

perficie. Por otra parte, se sabe perfectamente que no pueden entrar en el interior de los tejidos de las plantas, porque éstas no absorben para su nutrición más que gases ó sustancias minerales en disolución en el agua. Y aunque se depositaran en la superficie por los riegos (los que no deben mojar las plantas), no podrán causar perjuicio, porque ó se someten á la acción de una temperatura superior á 100 grados, ó se someten á enérgicos lavados suficientes para arrastrar los esporos que se hubieran podido depositar en su superficie.

La objeción sobre los peligros de una contaminación por el retroceso, podemos decir, de los gérmenes patógenos, no es fundada.

En resumen: no tienen valor alguno científico las oposiciones que se han hecho al sistema de depuración de las aguas negras por filtración en el terreno, porque no se apoyan en ningún hecho, y la práctica ha demostrado en repetidas ocasiones la inocuidad completa del procedimiento.

Desde el siglo pasado, como decimos en la descripción de los trabajos de saneamiento de varias ciudades, se emplea en Edimburgo y en varias poblaciones españolas, más de 140 en Inglaterra lo han establecido en estos últimos años, y no faltan ejemplos algunos muy notables en otras Naciones; pero los más interesantes, aquellos en que puede decirse que los hechos han escrito la última palabra en defensa del sistema, son las de París y Berlín, de los que con el detalle suficiente nos hemos ocupado.

En la primera de estas metrópolis, después de los ensayos de cultivo en Clychy, las aguas negras se enviaron en 1869 á la llanura de Gennevilliers, en la que se riegan hoy 776 hectáreas, y en 1895 á los terrenos del bosque de San Germán, en los Acheses,

Los resultados obtenidos son notables bajo todos los puntos de vista. La pureza de las aguas que salen de los drenes después de atravesar la capa filtrante, á 4 metros de profundidad se hace notar al primer golpe de vista, y ha sido comprobada por numerosos análisis. Las cantidades de nitrato orgánico ó amoniacal son infinitamente pequeñas, y no llegan á 0,001 gramos por litro, y al microscopio 1 centímetro cúbico de agua sólo acusa la presencia de 5.000 bacterias, mientras que el agua de la Vaune, la más pura de París, contiene 3.000, la del Sena en Bercy 80.000, y las de las alcantarillas 30 millones, sin que aquellos gérmenes sean específicos de determinadas enfermedades.

Lejos de haberse convertido los campos de depuración en un foco de infección y dar origen á numerosas enfermedades, el estado sanitario no deja nada que desear, la población ha aumentado desde 1876 á 1886 en un 86 por 100, y, en suma, la prosperidad de la comarca y su salubridad son indiscutibles.

En Berlín, cuyo saneamiento es excelente, á parte de la notable solución que se ha dado al problema, difícil por las circunstancias topográficas y climatológicas, por la rapidez con que se ha llevado á cabo, dispone el Municipio para campos de depuración de más de 9.000 hectáreas distribuidas en dos grupos, aunque no todas están arrojadas y drenadas para efectuar la depuración en gran escala por completo. El avenamiento es indispensable por el poco espesor de la capa filtrante que en muchos puntos no llega á 1,00, y en ninguno pasa de 1,50 metros de profundidad. Los análisis que se hacen con método riguroso y periódicamente por la Administración municipal, demuestran que no eran fundados los temores de ver convertidos los campos al cabo de poco tiempo en pantanos pestilentes, ni sobre la necesidad de tener que reducir al cabo de poco tiempo las dosis de aguas negras. Al contrario, la composición de las aguas del desagüe es constante, casi siempre puras, claras, inodoras y exentas de micro-organismos.

Ninguna ha venido á justificar las inciertas predicciones de los ensayos del sistema; el estado sanitario de la población en la comarca es siempre excelente, tanto que el Municipio no ha dudado en instalar sobre los campos regados asilos de convalecientes, dos en Blankenburg y Blankenfelde para mujeres, otros dos en Harnersdorf y Malchon para hombres, asilos muy frecuentados y recomendados por los médicos.

La luminosa discusión habida en las Cámaras francesas con motivo de la extensión del riego con las aguas de alcantarilla de París á los terrenos públicos de Acheres; los informes de las numerosas Comisiones que para ilustrar la opinión estudiaron el asunto; las ideas de M. Pasteur, que en esta materia se limita á considerar incompletos los resultados de la ciencia, y que reconoce, sin embargo, la necesidad del procedimiento; la opinión del doctor Brouardel, quien combatiendo este sistema tan brillantemente defendido por el malogrado é ilustre Ingeniero Durand Claye, en París, lo propone, sin embargo, como el más perfecto y adecuado para Tolon, todo concurre á demostrar lo débil y artificioso de los argumentos en su contra, y afianzarse en la opinión de que es el único que resuelve de un modo completo el problema de la depuración de las aguas sucias desde el punto de vista higiénico.

(Se continuará.)

## REVISTA EXTRANJERA

### Congreso internacional para la unificación de los métodos de ensayo de materiales de construcción.

El Comité designado por el Comisario general de la Exposición universal de París de 1900 para asegurar la organización del Congreso internacional de unificación de los métodos de ensayo de los materiales de construcción, ha elegido presidente á M. Haton de la Goupillière, y ha señalado la fecha de 9 de Julio de 1900 para la apertura del Congreso.

El Comité nos comunica la circular que ha publicado para recoger adhesiones, y de ella extractamos las siguientes indicaciones que pueden ser de interés para nuestros lectores.

Las personas que tengan participación en este Congreso se dividirán en cuatro categorías.

A la primera pertenecerán los miembros del Comité de patronato, cuyos nombres en honor son los Ministros que tienen, por su cargo, que intervenir en asuntos relativos á materiales de construcción Obras públicas, Guerra, Marina, etc.)

A la segunda, los que contribuyan con donativos de 50 francos en adelante.

A la tercera, los que se adhieran al Congreso contribuyendo con una cuota de 25 francos. Tendrán derecho á recibir todas las publicaciones relativas al Congreso.

A la cuarta, las personas de las familias que sean presentadas por los adheridos al Congreso y abonen una cuota de 10 francos por persona; podrán seguir los trabajos del Congreso, pero no recibirán sus publicaciones.

El Comité organizará algunas fiestas durante el Congreso, y excursiones, visitas á fábricas, etc., después de la clausura, y gestionará con las Compañías de ferrocarriles la rebaja de precios para los congresistas.

Inútil es encarecer la gran importancia de la unificación de los métodos de ensayo de los materiales de construcción, cuestión que es indispensable resolver si de ellos han de deducirse resultados precisos é incontestables que den todas las garantías que pueden exigirse.

Presenta, pues, esta unificación un gran interés, al mismo tiempo que científico, técnico é internacional. De esperar es que todos cuantos se ocupan en estos asuntos, Ingenieros, Fabricantes, Arquitectos ó Constructores, tengan interés en tomar parte en las tareas del Congreso.

Las adhesiones deberán dirigirse á M. BAULTÉ, secrétaire général adjoint du Comité d'organisation, rue de Châteaudum, 57, París.

### Máquina americana para pintar.

Utilizase en muchos talleres de ferrocarriles en América el aire comprimido para pintar vagones, coches de pasajeros, etc., mediante aparatos de vaporización. En los primeros aparatos de esta especie, la pintura se hacía pasar por un caño que prontamente se deterioraba por el uso. Este inconveniente se ha eliminado en las sencillas máquinas de pintar que se emplean en los talleres de Burnside del Illinois (Central Railway), vaporizándose la pintura en el mismo aparato: puede

decirse que este aparato es por sí mismo un vaporizador. Consta de un recipiente de cobre de la capacidad de 400 lit., 500 de pintura; un caño de 12 mm, 500 de diámetro fijado en la parte superior de este recipiente recibe la corriente de aire, cuya entrada se gradúa por una llave de que está dotado el caño mismo, y de éste se deriva un segundo caño de igual diámetro que va al fondo del recipiente é igualmente provisto de llave que permite graduar la proporción de pintura. El aire, al pasar por este caño, aspira la pintura en el fondo del recipiente y la vaporiza al llegar á la extremidad del primero.

La adopción de este aparato ha producido un 66 por 100 de economía en la mano de obra, y la cantidad de pintura que se gasta es la misma que cuando se emplea el pincel. Se necesita un examen muy atento para distinguir la pintura hecha con la máquina de la que se efectúa con el pincel.

El peso total del aparato lleno de pintura es de 1 kg., 300 á 1 kg., 800.

## BIBLIOGRAFIA

STREET RAILWAY JOURNAL, *World's Practice Number*, October, 1899.

Con motivo de la XVIII Convención anual de la *American Street Railway Association*, ha publicado la excelente Revista de Nueva York *Street Railway Journal* un número extraordinario, dedicado principalmente al estudio de los procedimientos prácticos de construcción y de explotación de los tranvías eléctricos en los cuatro principales países productores, que son: Estados Unidos, Gran Bretaña, Alemania y Austria, y en un país de gran consumo: la República Argentina. Las Memorias están escritas con numerosos, exactos y amplios datos, por Ingenieros de los más reputados y prácticos de los países respectivos. Contiene este número además, multitud de artículos, todos sobre tranvías eléctricos, hasta completar 150 páginas de texto, ilustradas con numerosísimos fotograbados y figuras.

El número extraordinario forma un volumen de 400 páginas, el más grande de los números en todo han de *batir el record* los norteamericanos de las Revistas técnicas publicado hasta la fecha, y en cuanto á la presentación, diremos sencillamente que es una maravilla tipográfica.

El precio de este número es  $\frac{1}{2}$  dollar, y el de suscripción anual á la Revista es de 6 dollars.

ELECTROMETALURGIA.—*Preparación de los metales por medio de la corriente eléctrica*, por el Dr. W. BORCHERS, Catedrático de la Escuela de Metalurgia de Duisburg; traducido del alemán por L. VICTOR PARET.—Un vol. de 440 págs. con 188 figs.—Madrid, Bailly-Bailliére é Hijos.—1899.

Los editores Sres. Bailly-Bailliére é Hijos acaban de publicar y poner á la venta una obra de gran utilidad á Ingenieros é Industriales: *Tratado de Electrometalurgia*, traducción de la obra alemana del doctor W. Borchers por L. Victor Paret, esmeradamente impresa é ilustrada con 188 figuras intercaladas en el texto.

Contiene esta importante obra la preparación por medio de corrientes eléctricas de los principales metales, tales como el magnesio, litio, glucinio, sodio, potasio, calcio, aluminio, cerio, lantano, didimio, cobre, plata, oro, cinc, cadmio, mercurio, estaño, plomo, bismuto, antimonio, cromo, uranio, manganeso, hierro, níquel, cobalto, platino é iridio. En esta obra, el docto catedrático de la Escuela rhenana westfaliana de Metalurgia de Duisburg prescinde de la monótona exposición de los diversos procedimientos que los inventores han propuesto para la extracción de metales por las vías electrotérmicas ó electroliíticas, por ser semejante labor poco útil á la práctica, concretándose á la exposición y comparación de los que puedan convenir, haciendo su estudio crítico, indicando sus inconvenientes y el medio de obviarlos, todo ello expuesto con gran copia de datos, de gran utilidad á industriales é ingenieros.

Por lo que llevamos dicho de la presente obra, dada la gran autoridad y larga práctica científica de su autor, creemos que con su publicación los Sres. Bailly-Bailliére é hijos contribuyen en gran manera al progreso de esta importante rama de la Electroquímica, por lo que la auguramos un gran éxito.

Nuestros lectores podrán adquirirla al precio de 12 pesetas en rústica y 14 en pasta en la casa editorial, plaza de Santa Ana, 10, Madrid, y en todas las librerías.