



# LEY DE AGUAS:

SU NECESIDAD: SU VERDAD.

*Alexandrina Velasco y Leno*  
*M. Flor*



QUITO.

IMPRESA DE LA UNIVERSIDAD.

1890.



# I

## LEY DE AGUAS.

1.—Es sabido que el Congreso de 1886 dió una ley para el aforo de aguas corrientes; pues la *falta de unidad racional*, en la medida, se hacía sentir en la República del Ecuador y, especialmente, en las provincias del centro; esta ley está inserta en la colección de "Leyes y decretos de los Congresos de 1885 y 1886", pág. 140, y señala en la unidad los siguientes elementos:

- a) **Volumen:** veinte metros cúbicos.
- b) **Orificio:** se detalla su forma, que es circular, su diámetro, el espesor de la pared y la presión correspondiente;
- c) **Tiempo de duración para el gasto:** veinticuatro horas, igual á ochenta y seis mil cuatrocientos segundos.

# II

## SU NECESIDAD.

2.—Conocido es lo frecuentes que eran y son en los juzgados municipales, especialmente de la provincia del Pichincha, los pleitos por la falta de concesión de las cantidades de agua pactadas; pero como antes de la ley, con la *paja antigua*, que era sólo un *orificio cuadrado de una pulgada de lado*, nada se sabía acerca del volumen, porque dicho orificio suministraba distintas porciones según las profundidades, bajo el nivel del líquido en el depósito, á que le colocaban los prácticos por ignorancia ó mala fe, resultaba que aun los científicos, animados del más sincero deseo para buscar el acuerdo y no perjudicar á las partes, no podían arreglar las diferencias que se suscitaban; y, por ende, tampoco podían determinar el perjuicio causado á una de ellas por haber faltado la otra á la concesión estipulada.

Mas aun: hubo prácticos que, sin embargo de medir, á un mismo tiempo, un caudal, con iguales condiciones é instrumentos, al avaluar el volumen en *pajas*, el uno sacó *siete mil* ó cosa parecida, y el otro *un mil*, poco más ó menos. (1) La diferencia de *seis mil* pajas próximamente ¿no manifiesta lo absurdo de la an-

(1) De estas dos medidas, la primera fué, por lo menos, racional; pues el volumen, que de común acuerdo midieron los peritos, se dividió por doce pulgadas cúbicas, cociente que dió *siete mil*: la unidad era de la misma especie de la cantidad determinable; mas la *segunda* medida fué *absurda del todo*; porque el perito que la hizo, aun había escrito que la **paja de agua es entre nosotros un orificio de una pulgada cuadrada, generalmente reducida á círculo**: ¿cómo, pues, medir un volumen por un orificio ó sección, siendo de distinta especie dichas extensiones? ¿Qué

agua práctica?; y no se crea que exageramos: la respetable familia Jijón, de la Capital, sabe que decimos la verdad.

Diferencias monstruosas, como la que acabamos de indicar aunque en menor escala, se producían de ordinario con la intervención de dos prácticos en los frecuentes juicios; y ¿por qué? porque era absurda esa medida que se designaba con el nombre de *paja*; pues el agua, *volumen*, se pretendía medir con una unidad de distinta especie, el *orificio cuadrado*, que, aunque se llamara *paja*, no pasaba de ser una *superficie*.

Se comprende de esta manera que la propiedad individual estaba, cada momento, en peligro; pues el práctico, tercero en discordia, sin regla á que sujetarse, tomaba, según su *leal saber y entender*, el *más ó menos*, ó cosa parecida, de uno de los anteriores; y de aquí es que alguna de las partes contendientes recibía ó pagaba, sin tener *derecho ú obligación*, aquello que el capricho de otro fijaba en su informe. Para detener estos perjuicios se hizo necesaria la intervención del poder social; y por esto, el Congreso de 1886, al dar la ley de aguas, puso un coto á tanta arbitrariedad y demasía; y desde entonces no es posible que se repita el caso de sacar un práctico *siete mil pajas* y otro *un mil*, poco más ó menos.

3.—Pero se hacen las siguientes objeciones á la ley de aguas:  
1.<sup>a</sup>—¿Por qué fijar la ley veinte metros cúbicos en veinticuatro horas, y no el metro cúbico y sus submúltiplos por un segundo? Ante todo, esta objeción puede hacerla el que no sabe lo que es unidad: la unidad es cantidad esencialmente entera: es *uno*. Si el metro cúbico es *unidad* ¿cómo pueden serlo, al mismo tiempo, los submúltiplos? serán éstos partes de la unidad ó *fracciones*, pero no *unidad*; si son unidades los submúltiplos ¿cómo serlo el metro cúbico? será múltiplo de la unidad, como *nueve* es múltiplo de *uno*, pero no unidad. *El refutador de la ley incurre, sin embargo, en el desatino que censuramos, como puede verse en la pág. 67 de sus "Documentos"*. Muy distinto es que en diferentes lugares sean *unidades de medida el metro cúbico y sus submúltiplos*: porque en unos se habrá tomado como unidad el *metro* y en otros los submúltiplos.

Contestamos ahora: la ley dió *veinte metros cúbicos en veinticuatro horas*—número que ya está relacionado con el sistema decimal—y no otra cosa, porque se observó que la *antigua paja* (pulgada cuadrada) tenía semejanza, en cuanto á la denominación, y bastante equivalencia, en cuanto á la sección, con la *antigua Pulgada de Fontanero francesa*; y se vió que era muy posible se haya introducido en el país, con el nombre de *paja*, esta medida, sólo que se cometió el grave error de quitarle la carga sobre la parte superior, lo cual originaba el *abuso* de los prácticos al darle distintas presiones, causa de una *indeterminación monstruosa*. Por otro lado, la ley debía señalar como unidad, lo que más se aproximara á lo que, racionalmente, ha de

ido hacerse en el país, á fin de que no se perjudicara á las partes, aun resolviendo, según ella, las cuestiones anteriores que se suscitaban frecuentemente. De este modo, aparece que era lo más propio fijar, como unidad, aquello que *naturalmente* ha debido ser la *antigua paja*, es decir, la *Pulgada de Fontanero*. Y como ésta, en el sistema métrico, se ha compensado *con veinte metros cúbicos*:

**Nuestra paja, racionalmente, debía ser el volumen de veinte metros cúbicos.**

De este manera quedaban relacionadas las transacciones, sobre aguas, anteriores y posteriores á la ley. Y, no estará por demás hacer la siguiente observación: si la unidad debiera ser el metro cúbico y sus submúltiplos por un segundo, ¿se evitarían los inconvenientes que resultan de contratos anteriores sobre aguas, y que se traducen, por ej., en avaluar un mismo caudal en *siete mil* pajas un práctico y *un mil otro*? El sistema métrico es obligatorio en nuestra República desde el 5 de Dbre. de 1856; y el art. 2º de la ley que lo fijó, ya establece como *unidad fundamental*, para las pesas y medidas, el *metro*. Luego, desde entonces, las medidas de volumen deben hacerse por el metro cúbico y sus submúltiplos; y, sin embargo, en nuestros días, hay perito que saca *mil* cuando otro obtiene *siete mil*, y esto para un *mismo volumen*; ¡LINDA unidad que, existiendo ya, y sin necesidad de nueva ley, no impide que entre los prácticos haya diferencias tan monstruosas al aforar un mismo caudal! Al contrario: dése á la paja veinte metros cúbicos, ó cosa parecida, y, mientras no haya error en la división, un mismo volumen siempre se expresará por el mismo *número de pajas*. Mas, ya hemos demostrado que nuestra *paja* debe ser el volumen de veinte metros cúbicos.

2º.—¿Por qué la ley ha fijado, al mismo tiempo, volumen y orificio en condiciones particulares, cuando bastaba sólo el volumen? Los que hacen esta objeción no comprenden que son dos operaciones muy diferentes: 1ª, *medir las aguas que corren por un cauce ó sección cualquiera*; 2ª, *determinar las condiciones especiales, en un orificio, para que suministre una cantidad concedida en venta, arrendamiento*, &ª: esta operación constituye las *medidas* que se llaman *de distribución*, y aquélla *las de reconocimiento*. El Sr. Mariano Galván, en las págs. 280 y siguientes de su obra titulada “Ordenanzas de Tierras y Aguas,” explica suficientemente este punto. *En las operaciones de reconocimiento*, como se trata sólo de conocer el caudal, importa poco averiguar las condiciones particulares del cauce: medidas la velocidad y sección con cualquiera unidad lineal, *que entre nosotros debe ser el metro*, se obtiene, como resultado, el volumen en múltiplos ó submúltiplos de esa unidad, expresada volumétricamente: para esta clase de medidas basta que en la *unidad se señale sólo el volumen*. Pero en las *medidas de distribución* la cosa es muy distinta: siada la cantidad concedida debe determi-

narse el orificio ó sección, con todas las condiciones particulares capaces de producirla, y viceversa; si, pues, en una distribución son elementos esenciales **volumen concedido y sección** por donde pasa, la **unidad**, magnitud arbitraria para medir las de su especie, **debe contener los mismos elementos**. Ahora bien, la ley de 86 debía fijar la *unidad en las medidas de distribución*, porque los pleitos que se suscitaban eran producidos por faltar las aguas concedidas; luego, conseqüente con la naturaleza de la cuestión que se trataba de arreglar, debió definir la unidad que facilitara esas medidas, **expresándola en Volumen y Sección**.

Es tan exacto lo que acabamos de decir, que el Sr. Marcial de la Cámara, en su "Tratado teórico y práctico de agrimensura y arquitectura legal," al estudiar las condiciones particulares de esta unidad, en la pág. 436, dice: . . . . *de consiguiente la unidad más conveniente es la que se funda en la cantidad de agua (Volumen) á que de paso un orificio (Sección) en un tiempo dado. (Tiempo de duración.)* Véase, pues, como un autor, especialista en el ramo, exige, como requisitos en la unidad, los elementos señalados en el n.º 1.º, y fijados por nuestra ley, que se definió en el Congreso de 1886.

Además, hasta ahora no se ha dado una unidad, *para las medidas de distribución*, sin definirla en cuanto á *orificio y volumen* correspondiente. La misma **Pulgada de Fontanero** es un ejemplo de esto; porque todos los autores que de ella se ocupan, en términos más ó menos semejantes, dicen *que es el volumen, igual á 19.199 metros cúbicos* [bien que los tratadistas difieren en pequeña cosa al señalar la cantidad], *que pasa, durante veinte y cuatro horas, por un orificio circular, de una pulgada de diámetro, y con la presión de una línea sobre el borde superior del orificio*: se ve, pues, que esta unidad está definida en *orificio y volumen*. La **onza ó pulgada milanese** se define, también, diciendo *que es el volumen, igual á 44.67 litros, que pasa, durante un segundo, por un orificio rectangular, con el ancho de tres pulgadas milanesas y cuatro de altura*: contiene, evidentemente, *orificio y volumen*. El *real fontanero de Madrid* se ha definido también con *orificio y volumen*, según puede verse en la obra intitulada "Tratado de Aguas y Riegos" del Sr. Andrés Llauradó. Lo mismo se observa respecto de la *pluma barcelonesa y pluma de mataró*; y también puede decirse que sucedió, en lo antiguo, respecto á la *onza de agua romana*.

El sabio hidráulico Prony, al proponer el 23 de diciembre de 1816, á la Academia de Ciencias, la sustitución de la *pulgada de fontanero con el módulo de agua*, llamado también por algunos autores *pulgada métrica*, y *nueva pulgada de agua* por otros, sustitución con la cual, según aquel sabio, se introducía una *nueva unidad para completar el sistema métrico decimal*, después de manifestar que el volumen correspondiente

era de *veinte metros cúbicos en veinticuatro horas*, añadía [Consta de la memoria de la Academia, año de 1817]:

Ainsi en dernier résultat, le double de l'unité de distribution d'eau, que je propose sera donné, dans l'appareil de jauge, par un orifice circulaire d'un centimètre de rayon, chargé sur son centre de 5 centimètres d'eau, l'écoulement ayant lieu par un ajutage de 17 millimètres de longueur.

Así, en último resultado, el doble de la unidad de distribución de agua, que propongo será dado, en el aparato de aforo, por un orificio circular de un centímetro de radio, cargado sobre su centro de 5 (1) centímetros de agua, verificándose la salida (del líquido) por un tubo adicional con la longitud de 17 milímetros.

Se ve que **esta unidad de distribución**, está definida con *orificio y volumen correspondiente*.

Nada más natural que fijar, en la unidad de *las medidas de distribución, el orificio y el volumen*; pues, para facilitar las transacciones de la vida social, la unidad debe ser *segura, cierta* y contener *todos aquellos elementos que se presentan en las operaciones ordinarias*, y que son, generalmente, aceptados y conocidos entre los habitantes de cada pueblo; en este sentido juzgamos razonables las opiniones de D. Ignacio M. de Varona:..... *Déjese, pues, el modo de medir el consumo al tiempo y á las circunstancias en que haya de hacerse* [véanse los "Documentos" del impugnador, pág. 120]; y como, entre nosotros, hay la *circunstancia* que la *paja de agua*, por razón del orificio, es conocida de todos, lejos de ser embarazoso que éste se fije por ley, facilita en el pueblo, la inteligencia acerca del volumen definido por la misma, y que á ese *orificio* corresponde: algo ha de significar, en la Ciencia de la Legislación, la bondad relativa de la ley, y el presente—la definición de dicho *orificio*—es un caso de esta bondad.

4.—Pero hay dos casos más de *bondad relativa* en el asunto de que tratamos:

1.<sup>o</sup>—Como no ha faltado *alguien* que, erróneamente y con mala fe, pues *conoce que está en el error* por las **derrotas que ha sufrido**, ha escrito asegurando que la presión, en el caso de la ley, no es *cuatro* sino *cinco* centímetros, y aun *seis*, no había de faltar, tampoco, *algún práctico* que, inconscientemente, al fijar una paja, diera al orificio alguna de estas presiones; con lo cual, para la *paja de veinte metros cúbicos*,

la presión de 5 cm. perjudicaría al vendedor en 2 m. cúb.; pues, para esta presión, el gasto es de 22 m. cúb.;  
 " " " 6 " al vendedor en 3½ m. cúb.; pues, con esta presión, el gasto es de 23½ m. cúb.  
 por lo menos. (2)

(1) En la Sección III demostramos, *usque ad satietatem*, que este número 5 es un error de imprenta, y que debe leerse: 4. ¡No ser 5 error de imprenta porque se halla en una *memoria*, y repetido dos veces, cuando hay obras magistrales, y de gran mérito, en que un error numérico está tres y más veces repetido!

(2) Ofrecemos demostrar, prácticamente, á los Sres. Diputados y Senadores, que lo quieran, la verdad que aseguramos: de modo que si asiste á las observaciones *alguien que impugne la ley, vea la falsedad de sus dichos*.

¿Que medio habrá para prevenir este perjuicio en la propiedad individual?: dejar la ley como existe, porque en la Sección III. se manifestará que toda ella es verdadera.

2º.—La ley, como está dada, contiene en sí una regla infalible que, muy fácilmente, puede ver un perito verdaderamente tal, para *colorar un orificio que suministre un volumen, múltiplo ó submúltiplo de la paja*: con la ley se simplifica cuestión tan importante en la vida civil. ¿Por qué se ha de quitar esta ventaja social? ¿por qué, pues, derogar ni cambiar la ley?

☞ *En confirmación de este aserto, pedimos á los Sres. Diputado, y Senadores, que á bien lo tengan, hagan la prueba dándonos un múltiplo ó submúltiplo: el cálculo se fundará totalmente en la ley, y el experimento posterior demostrará que no erramos. Al contrario: sostemos que el que impugna dicha ley no podrá resolver la cuestión; pues, la práctica enseñará que sus cálculos quedan en el aire.* ☞

¡Cosa célebre: porque se han fijado veinte metros cúbicos para la paja, decir que la ley no facilita la medida exacta de las aguas; que no se presta á la determinación de pequeñas cantidades, como exigen los menesteres domésticos, ó de grandes, como se necesita en los riegos! Pues á esto se encamina lo que acabamos de solicitar; para los menesteres domésticos bastará un submúltiplo, y para los riegos un múltiplo; el cálculo primero, y después el experimento harán ver á los incrédulos la sinrazón con que ahora dudan. **Ilustrados y probos** como son los Sres. Diputados y Senadores, esperamos que nada alterarán en dicha ley, mientras no se pruebe que estamos *en el error, y que son falsas nuestras aserciones*. Nosotros, al contrario, demostraremos, **prácticamente, que aseguramos una verdad, y que están errados los que impugnan la ley citada.**

De la discusión que precede concluimos:

Luego: **por la naturaleza del asunto que ha exigido una definición legal; por los autores que al respecto han escrito; por la práctica de lo establecido en otras naciones; por lo que han ejecutado los hombres sabios, cuyos nombres con respeto pronuncia la posteridad; por la bondad relativa de la ley, que considera las circunstancias especiales de cada pueblo; por amor, en fin, á la verdad, debe dejarse en nuestra ley de aguas, que ha definido la UNIDAD DE DISTRIBUCION, los elementos todos con que ha sido dada por el Congreso de 1886.**

Pero: ¿no discreparán esos elementos? ¿guardarán una relación necesaria? Tal es la cuestión que pasamos á discutir.

## SU VERDAD.

§.—Dos medios suministra la *Física matemática* para investigar las leyes que rigen el mundo natural ó los efectos de ellas, á saber: la *observación y el cálculo*; ambos se han aplicado á la ley de aguas, y *una y otro han demostrado que ella es verdadera.*

Ha sido impugnada, (1) es cierto; pero los cálculos del impugnador son *números hechos en el aire*; las suposiciones con que se ha pretendido demostrar el error que contiene, **sofismas de sólo conjetura**; y las armas con que se la ha atacado, *espada cortante que al adversario ha tomado por la punta.* Esto vamos á demostrar de modo que no quede duda, y toda razón desapasionada, como es la que acompaña, especialmente, á los Sres. Senadores y Diputados, comprenda sin dificultad, la verdad de nuestras aserciones. He aquí las *pruebas*:

## CIENTÍFICAS.

1.<sup>a</sup>—Por un cálculo fundado, dizque, en los datos que suministra la ley, se han obtenido *diez y ocho metros cúbicos y no veinte* [“Documentos”, (2) pág. 20]. Pero en la operación, y según aparece de la pág. citada y de la 19, el calculador ha cometido, *por defecto, error en el factor tiempo, error en la gravedad de París, error en el coeficiente de gasto* [tres por lo menos]; pues los elementos de cálculo, que él ha supuesto verdaderos, son rectificadas por los Sres. C. von Ysschot, Andrés Lauradó y E. Habich, según consta de las págs. 76, 82 y 84; y téngase en cuenta que los Sres. citados son **consultores del impugnador**, razón por la cual hemos dicho, *que sus armas han servido más bien para cortarle la mano.* Esto supuesto: si con **tanto error, por defecto**, el cálculo da *diez y ocho* ¿corregidos los errores, con lo que aumentan los factores que se introducen en la operación, *quedará invariable el número diez y ocho?* Basta saber, medianamente, las cuatro operaciones de aritmética para despreciar semejante aserción; y estamos seguros que un niño de escuela que las conozca, al oír semejante pregunta, contesta: *si crecen los factores de un producto, aumenta este producto; y así el tal diez y ocho, de ese famoso cálculo, pasa á ser otra cosa.* Mas, nosotros probaremos que es **veinte.**

Para no interrumpir la sencilla exposición que hacemos en defensa de la ley, no ponemos, á continuación, las operaciones matemáticas que manifiestan la exactitud de lo que decimos; pero

(1) Sólo un agrimensor es el que se ha presentado impugnándola.

(2) Siempre que se trata de...

las personas que lo deseen, pueden ver esas operaciones en la Nota I, al final de esta *Memoria*.

2ª.—Un cálculo bien hecho, si se toman los elementos verdaderos, demuestra que, con los datos de la ley, y con mucha aproximación, por *exceso ó defecto* en cantidad muy pequeña, el resultado es VEINTE METROS CÚBICOS EN VEINTI-CUATRO HORAS.

En la Nota II están ejecutadas las operaciones, que establecen, irrefragablemente, la verdad de esta aserción.

3ª.—Operaciones prácticas, ejecutadas con mucho cuidado, han producido un número que, por *exceso ó defecto* en cantidad muy pequeña, es **veinte metros cúbicos**, lo cual está de acuerdo con el cálculo. Pero las observaciones más notables fueron aquéllas con las cuales **EL IMPUGNADOR QUEDÓ COMPLETAMENTE DERROTADO**: vino, *vió, pero no venció*, sino que **fué vencido**; pues los experimentos **le dejaron sin palabra en todo lo que sostuvo**; y son testigos de este hecho los Sres. que formaron la Comisión ocasional de la Cámara de Diputados: el informe respectivo se encuentra en el acta inserta en el N.º 293 de "El Nacional", correspondiente al 13 de Sbre. de 1887, y dice, terminantemente, que: por haber perfecto acuerdo entre los elementos señalados en el art. 2.º de la ley, **ésta no necesita modificación alguna**. ¿PUEDE DARSE PRUEBA MÁS IRREFRAGABLE?

Pero como dicho informe es concluyente contra el refutador, que *presenció los experimentos*, no le quedaba otro medio de *defensa*, ya que no podía negar la realidad de éstos, sino decir ("Documentos", pág. 114 y 115) que la Comisión **incurrió en error**, porque, hubo, dizque, diferencias notables en los resultados, (1) y porqué *el ingeniero Sr. J. Gualberto Pérez movía de rato en rato una compuerta del vertedero*, lo que se hacía para conservar la superficie de nivel á la altura de 4 centímetros; pero esto fué, para el *impugnador*:.....*maniobras que no son medios adecuados para hallar la verdad*.....*sino artificios propios sólo para las pruebas de prestidigitación*. De modo que á juicio de dicho *impugnador*, y por un *eureka*, que ha necesitado *tres años* para descubrir la verdad, la Comisión y los ingenieros que la acompañaron se propusieron **engañar y mentir**. Felizmente, los Sres. Diputados tienen por compañero al ilustrado presidente de la Comisión de entonces, el H. Sr. Dr. D. Rafael Ma. Arízaga, que redactó el informe, y puede destruir tan gratuitos cargos. Y, si tales *errores* se cometieron, y el *impugnador* **cayó en la cuenta** al tiempo de los experimentos ¿por qué no reclamó entonces?: ¡ah!, porque se necesitaba EL TRANS-CURSO DE TRES AÑOS para descubrirlos: ¡que salida la del

---

(1) ¿Como se probará que hubo la diferencia que el impugnador imagina? ¿basta para que lo asegure para que se le crea?

*impugnador!*. No hubo, pues, *los errores* que sólo ahora se han imaginado; y la prudente Comisión, para buscar el acierto, asoció á dos ingenieros competentes é imparciales, los Sres. J. Gualberto Pérez y Juan B. Dávila, que practicaron los experimentos: así, el resultado satisfactorio de éstos **FUE, ES Y SERÁ UNA PRUEBA TERMINANTE de la relación que guardan los elementos de la ley.**

Presenciaron también dichos experimentos los Sres. D. Juan P. Sanz, conocedor del asunto, y D. Luís Fernando Mesías, joven expedito, estudiante de Jurisprudencia; y preguntados estos Sres. sobre *si el resultado de las observaciones dejaron, en todo, sin palabra al impugnador, y confirmaba la verdad de lo legalmente definido*, han contestado, rotundamente, que **si**. (Véanse las preguntas y respuestas en el opúsculo intitulado "Otra vez la cuestión de aguas", págs. 11 y siguientes).

6.—La declaración de los Sres. mencionados es *importante*, porque uno de los puntos que negaba y niega aún, el *impugnador* susodicho, es que el tubo de diez y siete milímetros arroja el agua á **boca llena**: todos vieron la verdad de este hecho, y el que trató de errada la ley quedó **CORRIDO Y SIN PALABRA**; y, ¿quién lo creyera?, en las págs. 96 y siguientes de sus "Documentos", y en otros lugares de los mismos, *sostiene que existe la tal contracción*. Mas, no hay que parar mientes en lo que dice ahora; pues, tal oposición no destruye lo asegurado por esos Sres., cuya afirmacion es la **PRIMERA PRUEBA** que damos de **ser nula tal contracción** en un tubo bien arreglado.

La **SEGUNDA PRUEBA** es la aserción del Sr. E. Häbich, **consultor del impugnante**: pues, en la pág. 84 de los "Documentos", dice aquel Sr.: . . . . . *por el cual conducto [el tubo de diez y siete milímetros] el agua debe correr llenándolo completamente*. Rechazar esto ¿no es oponerse al dictamen de la autoridad que se buscó? ¿y será ésta conducta racional?; **ni los consultores ni los hechos satisfarán al refutador si están contra él!**

La **TERCERA PRUEBA** del importantísimo fenómeno que aseguramos, necesario para la verdad de los cálculos que se insertan en las Notas finales, se forma del siguiente pasaje tomado de la Memoria de la Academia de Ciencias, y en que el inventor de la *pulgada métrica*, M. de Prony, que tanto había observado, dice textualmente:

J' avais soin, dans mes expériences, de faire en sorte que la paroi intérieure de l'ajutage fut toujours mouillée, et que l'eau remplît exactement la capacité de cet ajutage; &c<sup>2</sup>

En mis experiencias yo había cuidado hacer de modo que la pared interior del tubo adicional estuviese siempre mojada, y que el agua **LLENASE EXACTAMENTE LA CAPACIDAD DE ESTE TUBO.** (1)

(1) Esto se obtiene con el empleo de un material capaz de que se le una el agua: untado de grasa no se verificaba el efecto.

Y, sin embargo de tener el *impugnador* esta obra, insiste en la creencia de que el tubo de Prony arroja el agua contraída: ¿qué discusión puede haber con los que no dan crédito á sus sentidos ni á las autoridades á que ellos mismos acuden? ¡El ciego peor es el que cierra los ojos para no ver la luz!

Pero no dejaremos de hacer una observación importante: el *impugnador* no puede negar el *hecho de la derrota*; y, como por lo que se ve, sólo se da *trazas* de explicarlo á su modo, añade en una nota, á la pág. 120 de sus "Documentos", que el aparato de que se valió la Comisión *es un juguete de niños, un grano de mostaza*: ¿esto disculpará la susodicha derrota? ¡Quién será el *impugnador que se deja vencer con juguetes de niños, con granos de mostaza!* ¡Qué le sucederá si emplean cosas más serias!: tal es la consecuencia lógica que debe deducirse.

De lo que precede se sigue evidentemente:

a] **La ley de aguas es verdadera.**

b] **El tubo ó espesor de pared, en las condiciones legales, arroja el agua á boca llena.**

4.<sup>a</sup>—Esta prueba indirecta, damos valiéndonos de una objeción: *pero ¿ cómo ¡ Señor! va á ser verdadera esa errada ley que señala cuatro centímetros de carga sobre el centro, cuando, para un tubo en las mismas condiciones,*

el sabio Sr. E. Habichl ["Documentos", pág. 84] da 5 cents. } [a]

" " A. Llauradó " " 80] " 3 " } [a]

La Memoria de la Academia de Ciencias da 5 " } [b]

el sabio M. Solignac ["Documentos", pág. 79] " 3 " } [b]

" **eminentísimo** Sr. Ignacio M. de Varona ["Documentos", pág. 121] da **SU UNOS 6** [c]

y sólo así se obtienen **VEINTE METROS CUBICOS?**

**RESPUESTA.** Si estos Señores son sabios, *como en verdad lo han de ser, ¿ á cuál se cree?: 5 no es 3 ni 3 es 6 ni 5 es 6;* y como, por la ciencia, los consultores ocupan, seguramente, *igual gerarquía, en el choque se destruyen:*

el Sr. Habich *anula* al Sr. Llauradó, y viceversa;

la *Memoria* " " Solignac, " "

sólo queda el *eminente* Sr. de Varona con **SU UNOS SEIS**, que manifiesta la buena matemática con que procede: ¡decir **UNOS 6 un matemático!** Y, en todo caso, si éste tiene razón, como no ha indicado el lugar donde tal se verifica, y es falso que asegure ser esto en el Ecuador, según se supone en la nota de la pág. 123 de los "Documentos", resulta que se verificará en el lugar que señala

caría; pues en sus "Documentos" pág. 101 hace decir á M. Beudant:.....*que tal efecto (la unión del agua con un cuerpo) no se verifica sino untando ligeramente con grasa el interior del tubo &c.* M. Beudant no dice tal absurdo (véase nuestra "Colección de impresos que comprueban la verdad de la ley de aguas"). ¿Se habrá abusado de la muerte de M. Beudant, para atribuirle tal especie?: no, porque así lo ha dicho el libro de un mal traductor: ¡luego, no se crea todo lo que en un libro se lee, por sólo estar en letra de molde!

lan los otros, en París. Por tanto: abajo *Habiches, Llauradó, Memorias, y Solignacos*. ¡No comprender el impugnador que sus *autoridades contradictorias, lo anulan todo*, y que sus “Documentos” son un argumento *contraproducentem*. (1)

En este caso, hay que despreciar *tales autoridades*, en cuanto á lo que aseguran en contrario; *pero esa contradicción* en lo que impugnan, suministra algún fundamento para deducir *que es verdadero* lo que se trata de rechazar.

## DE HECHO.

Por la imprenta, varias veces, se ha invitado al *impugnador*, con muchas recíprocas de *centenares de sueres*, para que, *ante un tribunal competente*, pruebe, en discusiones *teóricas y prácticas, ó prácticas sólo si tiene miedo de las otras*, que *él está en la verdad y nosotros en el error*; y que nosotros haríamos, inversamente, lo mismo; pero ¡fatalidad!: *jamás ha querido aceptar*. Nuestra “Colección de impresos que comprueban la verdad de la ley de aguas” demuestra ser cierto el hecho que relacionamos; porque esa *invitación* consta de los escritos intitulados “¿Quosque Tandem Felina?”, “Los Estudiantes De Hidrotécnia del Instituto de Ciencias”, “Condiciones Necesarias Para Contestar A Unas Preguntas”, “A Silvio”, &ª

Más, en el artículo “¿Se Busca La Verdad?”, inserto en los núm. 29 y 30 de “El Independiente” de Quito, la cuestión se presentó en extremo favorable al *impugnador*; pues en dicho artículo ofrecíamos darnos por vencidos si no *demostrábamos la verdad de cualquier parte, por pequeña que fuera*, contenida en los **TRES PUNTOS** que sometíamos á arbitramento. ¿Por qué no habrá aceptado el *impugnante*, alguna de estas invitaciones? Si sus *autoridades, su memoria, y cuanto tiene*, dicen que él está en la *verdad* y nosotros en el *error*, ¿por qué no ganarnos la apuesta y confundirnos en público?: **¿Porque, como fué derrotado una vez, entrando á la Universidad pálido y saliendo hecho una grana, no ha querido SER DE NUEVO SACADO A LA VERGÜENZA?** Y quiere, empero, que un cuerpo ilustrado, como es el Congreso de la República, crea los asertos que se propone demostrar en los “Documentos” y otros impresos de la *laya*, que son, más bien, un argumento *contraproducentem*.

## DE AUTORIDAD.

En las **pruebas científicas**, consideración 4ª, hemos demos-

(1) Sean cualesquiera las nuevas autoridades que, en contra de la ley, se pudieran citar, no se pierda de vista que la contradicción subsiste: *solo se alimentará el número de los que pugnan entre sí*; v. si son igualmente iguales.

trado que las autoridades en que pretende apoyarse el *impugnador*, no se sabe qué sean. En efecto: ¿qué son las aserciones contradictorias? ¿qué los entes contradictorios también? Veámos si *nuestras autoridades* son de esa clase.

Dan **cuatro centímetros de presión sobre el centro**, para el doble módulo de Prony,

Armengaud Ainé: *Traité Des Moteurs Hydrauliques*, pág. 48, §. 61;

Ch. Delaunay : *Curso Elemental de Mecánica Teórica y Aplicada*, pág. 510, §. 443.

H. Sonnet : *Dictionnaire Des Mathématiques Appliquées*, pág. 1071, columna 1ª

Pascal Dulos : *Cours De Mécanique*, T. III, pág. 70, §. 41.

Weisbach : *Lehrbuch Der Theoretischen Mechanik*, pág. 1133, §. 512. (1)

Por no alargar demasiado esta *Memoria*, no insertamos los trozos en que estos autores aseguran lo que hemos indicado: pero ya lo hicimos el año de 1888, en el opúsculo intitulado "Otra vez la cuestión aguas" págs. 24 y siguientes; ahora podremos manifestar las obras citadas á las personas que deseen verlas; y, por indicación de los Sres. Diputados y Senadores que lo quieran, aun las dejaremos en la Secretaría de alguna de las Cámaras. ¿Qué se podrá, pues, oponer á **cinco autores** de distintas nacionalidades, y especialistas en el ramo, que están acordes al escribir sobre un hecho?: sólo la ignorancia ó mala fe pueden rechazarlos. Y ya se ve que *nuestras autoridades no son, como las del impugnador, autoridades que, por contradictorias, se destruyen.*

7.—Pero á esta *prueba de autoridad* puede objetarse: "*El número cuatro será verdadero sólo para París, más no para Quito que, por tener otra gravedad, exige diferente presión; y mayor que cuatro, porque la gravedad de Quito es menor que la de París*".

No rehuímos, pues, la dificultad: la exponemos con todo su bulto.

Para contestarla establecemos la siguiente

**Proposición.**—*Aunque todas los cuerpos sobre la tierra, están sujetos á la fuerza y variaciones de la gravedad, sin embargo, respecto de los mismos líquidos, estas variaciones, en los diferentes lugares y alturas, NO ORIGINAN DIFERENCIAS EN LOS GASTOS PRODUCIDOS por orificios en iguales condiciones y colocados, por ejemplo, en París, Quito, la China, el Japon ó los Polos.*

¡Absuuerdo! ha de exclamar *alguien* que esto no entiendo; mas, nosotros, sin arredrarnos por ello, pasamos á dar las pruebas.

1ª.—Operaciones cuyos efectos son iguales y contrarios, no

(1) Se dice que el *impugnador* tiene siete ú ocho autores que dan la presión 5; mas, á éstos opondremos las autoridades del mismo, que dicen lo contrario; y se cumplirá de este modo lo expuesto en la *cita* precedente. Nótese, pues, que *nuestros fundamentos y autoridades no se contradicen entre sí: la armonía señal es de orden; y el orden lo es de la verdad.*

alteran un resultado; (1) es así que las *variaciones de la gravedad*, respecto de los mismos líquidos que corren por orificios en iguales condiciones, y sólo *en este caso*, producen *diferencias*, en el *coeficiente de gasto* y la *velocidad*, con lo cual se originan *efectos iguales y contrarios*. Luego no alteran el resultado, que es la *cantidad del líquido* que sale; de modo que el **gasto es invariable**; y así, para diferentes lugares y alturas, la gravedad, **en cuanto á éste**, debe ser considerada como una **CONSTANTE ABSOLUTA**.

La *mayor*, es evidente; pues basta saber *sumar y restar*.

**Se prueba la menor.**—Supongamos, como debe ser, que para una cierta gravedad, corra, por un orificio, cierta cantidad de líquido; el peso de las moléculas líquidas que se mueven hacia aquél, y cierta presión que los bordes en ellas ejercen, influyen de modo que esas moléculas tiende á salir con un movimiento oblicuo, á la pared del orificio, circunstancia que les hace tomar una dirección convergente al centro del mismo, y desarrolla un *rozamiento* entre las moléculas líquidas, que origina cierta pérdida de velocidad en las mismas; este movimiento, al otro lado de la pared, produce el efecto de disminuir la sección de la vena líquida; de modo que el área es menor que la del orificio, lo cual determina el **fenómeno de la contracción**, á que contribuye también la *viscosidad* del líquido; y tal fenómeno, combinado con el rozamiento que se indicó, y la *pérdida consiguiente de velocidad*, forma lo que los hidráulicos llaman el **coeficiente de gasto**. (2)

Esto supuesto, para *un mismo orificio, con iguales alturas de agua*, un *pequeño aumento ó decremento* en la gravedad considerada, produce el efecto de *aumentar ó disminuir* la convergencia, aunque *en cantidad muy pequeña*, hacia el centro de la abertura, lo que origina *incremento ó decremento* en la contracción, y un *rozamiento correspondiente*, con lo cual se ocasiona *mayor ó menor* pérdida de velocidad. De este modo, el resultado final es el **menor ó mayor coeficiente de gasto**. Por otro lado, en el mismo supuesto, la velocidad, aisladamente considerada, *crece ó decrece*, pero en cantidad igualmente pequeña. De lo que se sigue:

(1) La sustracción es adición con signo contrario; y así, respecto de 3, por ejemplo, + 2 y - 2 producen

$$3 + 2 - 2 = +2 + 3 + (-2) = 3$$

*operaciones iguales*, cuyos efectos son *contrarios*.

(2) Lo que se dice del agua que sale por orificios es aplicable á los cursos por tubos y canales cualesquiera; pues, las leyes físicas que determinan el movimiento de los cuerpos sólidos, tienen alguna diferencia con las que se refieren á los líquidos; por eso dice M. de Prony, en la pág. 7 de la obra que se indicará á poco:.... *los grandes géometras no han considerado en la resolución de los problemas que versan acerca de los fluidos viscosos algunas circunstancias que, mirado el estado físico de las cosas, ejercen una influencia sensible en los fenómenos del movimiento, de que no se puede prescindir si se trata de llegar á aplicaciones prácticas de la teoría.* &

*mayor gravedad* produce **menor** *coeficiente de gasto* correspondiente á **mayor** *velocidad*;

*menor gravedad* produce **mayor** *coeficiente de gasto* correspondiente á **menor** *velocidad*.

Luego, respecto de una cierta gravedad, y considerado un *gasto* conocido, las *variaciones de la primera* influyen en el *se-gundo* con *efectos contrarios*: pero éstos son iguales, porque la misma potencia, *positiva ó negativa*, que es el **aumento ó decremento** en la gravedad, ó sea el **aumento ó decremento** en el peso absoluto de la *misma masa líquida* (órificios, alturas y demás condiciones son iguales), aplica todo su esfuerzo á la producción de uno y otro: *variación en el coeficiente y variación en la velocidad*. O de otro modo: las observaciones hechas en todo el mundo, demuestran que los cursos de agua se inueven con *movimiento uniforme*, á pesar de los *efectos aceleratrices de la gravedad*; luego hay causas que destruyen tales efectos, y son: la *presión normal contra las paredes de los tubos y cauces*, y el *rozamiento* con las mismas; así, la fuerza de la gravedad obra como *cantidad constante*. Si en un lugar, respecto de otro, aumenta dicha fuerza, en pequeña cosa, aumentan del mismo modo, la *presión* y el *roce* indicados, y tienden á producir esa *pérdida de velocidad* cuya expresión práctica es el *movimiento uniforme de los líquidos*. Resulta, pues, que **al** crecer el *peso de la masa* hay, por un lado, **aumento de velocidad**, y por otro, **pérdida de velocidad**, **EFFECTOS CONTRAPUESTOS** producidos por la misma causa; por tanto: *no influyen, en el movimiento de los líquidos, los aumentos ó variaciones de la gravedad.* (1)

Luego: *siendo iguales las áreas de los orificios, tubos, canales, las alturas de agua y las otras condiciones, es invariable la cantidad del líquido que sale por ellos.* Y como, sólo en los líquidos (también puede verificarse en los gases) hay los efectos contrarios que hemos manifestado, para **sólo ellos, en las condiciones puestas, no tienen influjo las pequeñas variaciones de la gravedad** que se observan en los diferentes puntos y alturas del esferoide terrestre; ó de otro modo: **respecto de los líquidos, en**

(1) No se pierda de vista que se considera *una misma masa líquida*: si varía alguna de las alturas, aunque sea en cantidad muy pequeña, ya la *masa no es la misma*; y como las *velocidades están en razón compuesta de las raíces cuadradas de las gravedades y alturas*, la compensación en cuanto á las *gravedades*, no influiría en el efecto que producirán las *alturas*: de aquí el que para *una de las velocidades*, con un mismo orificio, tubo ó canal, se produjera **diferente gasto** que para la *otra*.

La extensión y el objeto de esta *Memoria* nos impiden tratar matemáticamente el asunto; pero lo dicho es una consecuencia de la ecuación diferencial, deducida del régimen constante en el movimiento de los líquidos,

$[p-p'] \cdot S \cdot \pi \cdot S \cdot dz - m \cdot f[u] \cdot dl = 0$ , ó  $S \cdot dp - \pi \cdot S \cdot dz - m \cdot f[u] \cdot dl = 0$ ; y son:  $p, p'$ , presiones en los extremos del tubo;  $\pi$ , peso de la masa;  $S$ , área del tubo;  $m$ , perímetro mojado;  $f(u)$ , función de la velocidad;  $dl$  la longitud del tubo;  $\pi \cdot S \cdot dz$ , cantidad dependiente de la presión, y  $m \cdot f(u) \cdot dl$  el rozamiento.

**dichas suposiciones, LA GRAVEDAD DEBE CONSIDERARSE COMO UNA CONSTANTE ABSOLUTA.**

Para hacer más inteligible el argumento, supongamos que en París, prescindiendo de otros elementos constantes, fuera 4 el factor que corresponde á la **contracción**, el **rozamiento**, &c.<sup>3</sup>, y 12 la velocidad debida á la sola *acción del peso*: el producto ó *gasto* será 48; mas en Quito, por la menor gravedad, el primer factor, subiría hasta 6, y la velocidad bajaría á 8, con lo cual el *producto* sería 48, como en París. Esto, que se verifica con números tan grandes, como los supuestos, se realiza en verdad, aunque en cantidades muy pequeñas, con **los coeficientes y las velocidades** de Quito y París: así, **el gasto es igual en ambos lugares**. Y, además, se sigue que, para las diferentes gravedades, por lo menos para aquéllas que ya difieren en algo, hay que determinar los coeficientes respectivos, considerando, como términos de comparación, *la gravedad y los coeficientes conocidos* de un lugar dado, al no poder ejecutar observaciones directas; pero, si para *la gravedad de un lugar se toman los coeficientes de otro*, será *absurdo* el resultado, al suponer que éste sea **el gasto** producido en aquél, por un cierto orificio ó tubo. Por tanto, es **falso, falsísimo** el cálculo hecho, para Quito, en la pág. 136 de los "Documentos"; mas, como el *impugnador* pregunta **valientemente: ¿Y esto será sofisma de sólo conjetura?**, le contestamos: **en el cálculo está el SOFISMA, pero no ALCANZA A VERLO.**

2.<sup>a</sup>—La experiencia demuestra la verdad de nuestra proposición; pues M. de Prony, el padre de la hidráulica moderna, después de haber verificado muchísimas observaciones en Francia, Italia y otros lugares, con aparatos tan precisos como pueden construirse en Europa, en la pág. 9 de su tratado **RECUEIL DE CINQ TABLES**, al tratar *du mouvement des eaux dans les canaux découverts et dans les tuyaux de conduite*, escribe:

J'observe que **g** quoique susceptible de légères variations á différens points du sphéroïde terrestre et á différens hauteurs au-dessus de la mer, *n' en doit pas moins, dans le genre de recherche dont il s' agit ici être considérée comme* **UNA CONSTANTE ABSOLUE.** &c.<sup>3</sup>

Yo observo que **g** [la gravedad] aunque susceptible de pequeñas variaciones en diferentes puntos del esferoide terrestre y á diferentes alturas sobre el mar, *debe ser considerada, en el género de investigaciones de que aquí se trata, como* **UNA CONSTANTE ABSOLUTA.** (1)

Es decir: *respecto de los cursos y corrientes de agua, la gravedad es UNA CONSTANTE ABSOLUTA.* ¿Qué se podrá oponer á las palabras de tan *gran sabio*, escritas después de ha-

[1] La autoridad de Prony es tanta que M. Collignon, en su "Curso de Mecánica Aplicada á las Construcciones", pág. 180 escribe:

De Prony doit être considéré comme **le véritable fondateur de la théorie de l'écoulement dans les tuyaux et dans les canaux.** &c.<sup>3</sup>

*A de Prony se debe considerar como el verdadero fundador de la teoría á cerca de los cursos de agua en los tubos y canales,* &c.<sup>3</sup>

cer muchos cálculos y numerosas observaciones?: aquí no es posible el error de imprenta: el pensamiento es claro y muy bien coordinado; no es como un número 4, por ejemplo, *que fácilmente puede cambiarse en 5 el momento de la escritura*. La aserción de Prony tiene de ser verdadera; y, en todo caso, no puede ser refutada con sólo palabras: necesario sería que otro *tan sabio como él* dedujera lo contrario, en virtud de muchas observaciones, para destruir la afirmación en ella contenida. Pero es lo cierto que, con pocas excepciones, los *sabios modernos* no hacen más que *copiarse unos á otros*; y si éstos, en sus obras, por falibilidad ó inadvertenciã, han consignado un error, el *mismo* aparece después en otros muchos libros, cuyos autores, por falta de observaciones prácticas, se encuentran en la impotencia de corregirlos: *aquello de la presión, para el doble módulo de Prony, confirma nuestro aserto*.

3.<sup>a</sup>.—Como última prueba de la verdad que encierra la proposición sentada, acéptese el resultado de nuestras propias experiencias; pues nos proponemos solamente, *con sinceridad*, manifestar lo que hemos obtenido: de seis observaciones, practicadas con mucho cuidado, en las condiciones de la ley, y medido, *litro por litro*, el volumen de agua que salió durante cinco minutos, el término medio, para veinticuatro horas, fué:

de tres, . . . . . 19 m. cúb. 998:

faltaron sólo *dos litros* para que el gasto ascendiera á veinte metros cúbicos;

de las otras tres, . . . . . 20 m. cúb. 008:

hubo el exceso de *ocho litros* sobre **veinte metros cúbicos**.

Y si se dice que estos resultados han sido obtenidos con *jugetes de niños ó granos de mostaza*, contestamos: *si con un mal fusil antiguo, llamado canillón de piedra, al disparar dimos en el blanco, hiriendo, de pasada, mortalmente al enemigo, por lo cual no ha vuelto á presentarse en liza, ¿QUE HUBIERA SUCEDIDO CON UN RIFLE REMINGTON Ó PEABODY MARTINI?*

Ergo: . . . . .

Resultados semejantes constan á algunas personas, según lo hemos indicado en las **pruebas científicas, consideración 3.<sup>a</sup>**; pero á esto contesta el impugnador ("Documentos", pág. 114): los tales *no pueden calificarse de exactos; porque los veinte metros cúbicos se obtienen en París, mas no en Quito, donde necesariamente (¡qué necesidad!) el gasto es mucho menor; que equivale á decir: lo que es cierto en París, y se ha cumplido ó es cierto en Quito, NO ES CIERTO EN QUITO POR QUE SÓLO ES CIERTO EN PARÍS. ¡Qué lógica aquélla!*

8.—Lo último que, como *reducto*, juzgábamos había quedado al impugnador después de los ataques y derrotas sufridas, indicados en la presente Memoria, y que se confirman con nuestra

"Colección de impresos que comprueban la ley de aguas", se ha transformado á poco en caballo de batalla: tal es un famoso cinco, que se lee dos veces en la Memoria de la Academia de Ciencias de 1817; ese caballo pisotea, ciertamente, las opiniones de los Sres. Solignac, Llauradó, y Varona, CONSULTORES DEL IMPUGNADOR ["Documentos", págs. 78, 79, 80 y 121]; pero veamos si es posible dar á tan fogoso animal un jinete que lo dome. Conque: ¿el 5 es verdadero y no el 4?—Si, señor.—¿Por qué?—Porque el 5 ha venido de París, en una obra impresa allí, la Memoria de la Academia.—;Pero casi la totalidad de las obras que forman nuestra prueba de Autoridad, son también impresas en París, modernas, escritas por sabios especialistas en el ramo, y han venido de ese lugar; y en ellas se lee lo contrario, á saber: que el 4 es verdadero!—No importa: más fe merece la Memoria de la Academia, porque, aunque es más antigua, ha venido después de esas.

Pues en persecución de ese caballo de batalla, fogoso y de tremendas balotadas, escapado de París para presentárenos tan de repente, viene, de París también, un coracero: á tal caballo tal jinete:

Con ocasión del número 5 de la Memoria citada, escribe el Sr. Armengaud Ainé: [1]

"París, 14 de marzo de 1890.

Señor J. Alejandrino Velasco.

Ingeniero civil

En Quito

(República de Ecuador).

En contestación á la atenta de Ud. del 1º de febrero, la presión correspondiente al módulo de Prony es cuatro centímetros, estando aplicada esta presión al centro del orificio de 2 centímetros de diámetro practicado en pared delgada.

**El gasto es de 20.000 litros en 24 horas.**

Si, pues, la memoria (aquella de la Academia de Ciencias de de 1817) que Ud. cita, indica 5 centímetros de presión, no podemos atribuir ESTE ERROR más que á una FALTA EN LA IMPRESIÓN.

Sírvase Ud. aceptar nuestras saluciones diligentes.

Por Armengaud Ainé

Ch. Douy."

¿Qué le ha sucedido á tan fogoso caballo de batalla, el incomparable 5? que al acercarse el jinete para montarlo, se descubrió que sólo había sido un SEÑUELO en forma de caballo. La presión es 4 para que 20000 litros se produzcan en 24 horas: el 5 es una falta ó error cometido en el manuscrito ó por el cajista.

[1] La carta original se ha dejado en poder del Secretario de la Cámara de Diputados, para que la lean los señores

## CONCLUSIÓN.

Sólo por tranquilizar al público y explicar los hechos á los HH. Senadores y Diputados, hemos podido resolvernos á escribir la presente *Memoria*; creemos que toda persona imparcial y desapasionada puede conocer fácilmente que las aseveraciones en ella contenidas, se fundan en la **razón, los hechos y la autoridad**, bases que no alcanza á conmover el impugnador de la ley de aguas. Poco nos importa lo más que pueda decir en los "Documentos" y otros papeles que escriba; pero si pedimos al público y á los HH. Representantes que no den crédito á las afirmaciones que en ellos se lean, mientras el susodicho impugnador no acepte el arbitramiento de los **H. H. Señores Presidentes de la Cámaras**; ante quienes probaremos que **poca ó ninguna** verdad tienen tales escritos, y que aun lo **aparentemente favorable** al mismo impugnador le es **adverso ó contradice, y que es certísimo todo lo que se refiere en esta Memoria** y en nuestra "Colección de impresos que comprueba la ley". Si antes, el *impugnador* se ha **corrido de todo** y no ha aceptado *posición alguna racional*, ahora hay personas quienes interesa el trínfo de la verdad: algo debe significar ante la Legislatura la diferencia de *seis mil pajas de agua* indicada en los Ns. 2y3, la cual, si se repitiera, en escala más ó menos diferente, haría que los prácticos, sin semeterse á norma alguna, arruinen la fortuna individual; pues, en el caso de dicha diferencia, á *treinta pesos cada paja*, asciende á **ciento ochenta mil pesos** el perjuicio que podría recaer sobre una de las partes.

**EN RESUMEN:** *estamos prontos á confundir y derrotar al impugnador de la ley de aguas, en el terreno que los HH. Presidentes y las comisiones de las Cámaras escojan.* Y esperamos que todos los HH. Representantes, ilustrados y probos como son, lejos de escuchar la *vocinglería del error*, presten oído atento á las *tranquilas expresiones que la razón pronuncia ilustrada con la verdad.*

Quito, junio 28 de 1890.

**J. ALEJANDRINO VELASCO.**

INGENIERO CIVIL.

**LINO M. FLOR.**

INGENIERO CIVIL.



MAISON FONDÉE EN 1836

par **M. Armengaud Aîné** Père.  
Ancien Professeur au  
Conservatoire national des Arts et Métiers

Ancien Élève de l' École Centrale des

45, RUE SAINT-SÉBASTIEN [BOULEVA

**Obtention**

DE BREVETS D' INVENTION

Depot

DE **Marques de Fabrique**

*De Dessins et Modèles industriels*

En France et à l' Étranger

*Cessions et Licences de Brevets*

**Mise En Œuvre Des Inventions**

*Recherches Et Copies*

de brevets en vigueur ou déchu

*Consultations Techniques Et Légales*

Étude de la validité des Brevets

**Procès en Contre façon**

*Saisies, Poursuites*

**Arbitrages Et Expertises**

*Études, Projets et Installations d' Usines*

*et de Moteurs hydrauliques et à vapeur*

**Instructions Pratiques A L' Usage Des Inventeurs**

Brochure in—12 Quinzième édition.

LIBRAIRIE TECHNOLOGIQUE

Ouvrages de M. Armengaud Aîné

**Publication Industrielle**

Des machines, outils et appareils

31 Volumes de Texte grand in—8 et 31 atlas de 48 planches

Abonnement: 40 francs par an

**Traité des Moteurs Hydrauliques**

*(Épuisé) Nouvelle édit. en préparation*

**Vignole des Mécaniciens**

*Très forte volume grand in—4 et atlas de 41 planches*

Deuxième édition: 40 francs

**Traité des Moteurs à Vapeur**

*Deux volumes grand in—4 et atlas de 50 planches*

Deuxième édition: 60 francs

**Les scieries & les Machines à travailler les bois**

*Volume in—4 et atlas de 40 planches: 40 fr.*

**Machines-outils à travailler les métaux**

Atlas de 40 planches: 15 francs

TABLEAUX D' ENSEIGNEMENT

**Et de Décoration Scolaire**

*Adoptés par le Ministère de l' Instruction publique*

*et par la Ville de Paris*

**Sciences, Industrie, Agriculture, Beaux—Arts**

*Grands tableaux (1m 10 sur 0 m 70).....4 fr.*

*Petits tableaux (0m 80 sur 0 m 55).....2 fr.*

**Tableaux et Modèles pour l' Enseignement**

Secondaire, Supérieur, spécial et professionnel

**Dessins, Tracés et Tableaux**

pour l' Industrie et l' Agriculture

**Spécialité de Tableaux pour les Expositions**

**PRINCIPALES RECOMPENSES**

Soc. d' Encourag pour l' Industrie nationale.... Méd

Londres et Paris. Exposit. 1851, 1855, 1867,..... Méd

Paris 1878. Exposition universelle..... Méd

Paris 1881. Exposition internat. d' électricité..... Méd

Amsterdam 1883. Exposition internationale..... Dipl

Nice 1884. Exposition internationale..... Dipl

Rouen 1884. Expos. régionale et nationale..... Dipl

Anvers 1885. Exposition universelle..... Méd

Barcelone 1888. Exposition universelle..... 2 Méd

**Prix de Mécanique** (fond: Société Nationale d' Agr Exposition Universelle,

Pièces joints:

En réponse à votre  
de Prony est de 4 centi.  
2 centimètres de diamèt

Le débit est de 200

Si donc la mémoire  
vous attribuer cette erreu

Veui

# AUD AINE

## REUR

*Arts et Manufactures*

ARD VOLTAIRE], Á PARIS.

### ES OBTENUES:

l. or et Platine	Paris 1885. Exposition du travail.....	Médaille d' or
l. de 1er. classe	Paris 1885. ————— [Invent. des inventions brev.].....	Membre d jury
aille d' or	Paris 1885. Concours général agricole.....	Médaille d' or
aille d' Argent	Paris 1886. Concours général agricole.....	Médaille d' or
ôme d' honneur	Paris 1886. Expos. des Sciences et Arts indust.....	Médaille d' or
ôme d' honneur	Le Havre 1887. Exp. maritime internationale.....	Membre du jury
aille d' or	Paris 1884. Société nationale d'agriculture.....	Médaille d' or
étaillies d' or.	Prix de 1000 fr. accordé en 1883 par le Minist. de l' Instr. publ.	
	Melbourne 1888. Expos. univers. <b>Diplôme</b> 1er. ordre de Mérite	

ation Montyon) décerné en 1882 par l' **Académie des Sciences**  
**griculture**, Paris, 1884. **Médaille d' or d' Olivier de Serres.**  
 Paris, 1889. **Quatre Médailles d' or**

Paris, le 14 Mars 1890.

Monsieur J. Alejandrino Velasco.

Ingénieur civil

[à Quito]

[Rep. de l' Equateur]

e honorée du 1<sup>er</sup>. février, la pression correspondante au module  
*mètres, la dite pression étant appliquée au centre de l' orifice de*  
*tre percé en mince paroi.*

000 litres en 24 heures.

cité par vous indique 5 centimètre de pression, nous ne pou-  
 r qu' à une faut d' impression.

illez agréer, Monsieur, nos salutations empressées

par Armengaud Aîné

Ch. Douy".



NOTAS.

I



**AL N.º 5, PRUEBAS CIENTÍFICAS: 1.ª** La ecuación que los Sres. C. von Isschot y Andrés Llauradó, consultores del impugnador, indican para calcular el gasto práctico ("Documentos", págs. 76 y 80), es

$$Q = m \cdot S \sqrt{2gh} \quad (1)$$

no hay la tal serie que el *impugnador* ha supuesto en el cálculo de la pág. 19 de los "Documentos", y este es el **PRIMER ERROR** en que ha incurrido: *¿no merecen fe los dos indicados consultores?* Además, para determinar el gasto, en el caso de la ley, el Sr. Director del Canal interoceánico, nuevo consultor del impugnante, tampoco emplea dicha serie, como puede verse en el cálculo hecho al principio de la pág. 142, y son **TRES** las autoridades que deciden en este sentido. Luego es un *error* multiplicar el gasto por el coeficiente á que da origen tal serie; y como éste es *menor que la unidad*, indebidamente el cálculo de las págs. 19 y 20 hace *menor* el resultado: y en esto consiste el **SEGUNDO ERROR** que el impugnante ha cometido al calcular de ese modo.

Además, á la pregunta del impugnador (pág. 77): "Cuál es la fórmula para hallar la carga ó cualesquiera de los otros elementos que constituyen la pulgada de agua de M. Prony", el Sr. Isschot responde (pág. 76):

$$Q = 0.82 \cdot S \sqrt{2gh} \quad (2)$$

en la cual  $S$  es la sección  $= \pi r^2$ , para dicha *pulgada*; y dice, que tal es la fórmula "En los tubos provistos de un ajutage cilíndrico, de un tamaño ó largo igual á tres ó cuatro veces la menor dimensión del orificio, y en donde el gasto se hace á **GUEULE BÉE**, es decir con **TUBO LLENO**, &ª". Como se ve, la condición principal es la de **TUBO LLENO**, sólo que en los de longitud igual á 3 ó 4 diámetros esto siempre se verifica; pero de ninguna manera da á entender el consultor que semejante efecto no se cumple en otros de menor longitud. Más, **HEMOS PROBADO, USQUE AD SATIETATEM**, que la condición de **TUBO LLENO**, se cumple con el de Prony (n.º 6); luego, la fórmula (2) es aplicable al caso de este tubo. Además, M. P. Dulós, en su "Cours De Mécanique", edición de 1877, T. III, pág. 34, al demostrar la fórmula [2], escribe:

23.—*Écoulement en gueule bée ou par un tuyau additionnel.*—Lorsque l'épaisseur de la paroi est plus grande que la plus petite dimension

23.—*Salida á boca llena ó por un tubo adicional.*... Si el espesor de la pared es más grande que la más pequeña dimensión del orificio (1),

(1). Es el caso de tubos cónicos.

de l' orifice, ou que cet orifice est prolongé par un tuyau additionnel cylindrique, après la contraction de la veine fluide, le liquide se dilate et remplit complètement le tuyau. . . .

par suite on aura pour la valeur de la dépense effective

$$D = 0.85 \cdot O \cdot \sqrt{2gh} \quad (a)$$

Remarquons que, pour établir cette formule, nous avons faite abstraction du frottement des filets fluides contre les parois du tuyau, ce qui n' est permis que dans le cas où le tuyau cylindrique a une très-petite longueur.

La comparaison des résultats obtenus para la formule avec ceux déduits de l' expérience a appris que le coefficiente 0.85 doit être réduit a 0.82 Ainsi, pour *ajutages de faible longueur*, on aura

$$D = 0.82 \cdot O \cdot \sqrt{2gh} \quad (b)$$

ó si éste se halla prolongado por un tubo adicional cilíndrico, más allá de la contracción de la vena fluída, el líquido se dilata y llena completamente el tubo. (Esto dice M. de Prony que sucede con el suyo, nº 6) . . . por tanto se tendrá para el gasto efectivo.

$$D = 0.85 \cdot O \cdot \sqrt{2gh} \quad (a)$$

Obsérvese que para establecer esta fórmula se ha hecho abstracción del frotamiento de los filetes fluídos, contra las paredes del tubo, lo que no es permitido sino en el caso de tener el tubo cilíndrico muy pequeña longitud, (tal sucede en el tubo de Prony: 17 milímetros es la longitud).

La comparación de los resultados obtenidos por la fórmula con los deducidos de los experimentos, ha manifestado que el coeficiente 0.85 debe reducirse á 0.82. Así, para tubos adicionales de *pequeña longitud* (como el de Prony) se tendrá

$$D = 0.82 \cdot O \cdot \sqrt{2gh} \quad (b)$$

La fórmula [b], dada por M. Dulos es, evidentemente, la [2] de M. Isschot, al cambiar *S* sección, con *O* orificio. Ahora, pues, lo manifestado en nuestra Memoria está de acuerdo con lo que estos Sres. exigen para aplicar, á un caso dado, dicha fórmula: *ó que tenga una cierta longitud el tubo, ó que el agua llene la capacidad del mismo*; y como el módulo de Prony, cumple con este requisito, el *gasto ó volumen correspondiente, se determinará por ella*, cuya forma, más general, es la [1]; y, si se escribe  $S = \pi r^2$ , y se hace el cálculo para *t* segundos, tendremos

$$Q = tm\pi r^2 \sqrt{2gh} = \pi r^2 \sqrt{2h} \cdot tm \sqrt{g} \quad ; \quad [3]$$

en la cual es  $t = 86400$  segundos contenidos en 24 horas, y  $m = 0.82$  *coeficiente de gasto*.

Luego: *ha errado* el Sr. Bergs, Director del Canal, cuando, en el cálculo que hace para Quito, ("Documentos" pág. 142), da á *m* el valor 0.658, en vez de 0.82. ¿Merecerá el Sr. Bergs más fe que el Sr. Isschot y el sabio Sr. Pascal Dulos?: algo son *dos sabios* contra un Director.

Pero aun puede crecer el coeficiente *m* más allá de 0.82, para el caso que estudiamos. En efecto M. Graëff, en su "Traité D.,

Pour un orifice circulaire, en mince paroi. M. Boussinesq arrive à un coefficient de 0·657, *et pour un ajutage cylindrique extérieur au coefficient 0·84*, chiffres qui diffèrent encore assez peu des *valeurs moyennes 0·64 et 0·82* que donne l'expérience.

Para un orificio circular en pared delgada M. Bonssinesq encuentra un coeficiente de 0·657, y para un tubo cilíndrico exterior el de 0·84 (1) cifras que difieren muy poco de los valores medios que da la experiencia.

Luego 0·82 es sólo un valor medio, y según los sabios Sres. Graëff, que *divulga el 0·84*, y Boussinesq que lo ha encontrado, el coeficiente de *gasto está entre 0·82 y 0·84*; y tanto más se acercará á este último, según M. P. Dulos, cuanto *menor sea el rozamiento del agua dentro del tubo*; es decir, *cuanto sea menor la longitud de éste*, con tal que el agua salga á boca llena, lo que se verifica en el de M. Prony; y como, para el diámetro de este tubo (*dos centímetros*), la longitud de *diez y siete milímetros* es la *mínima* que da el agua á boca llena para cargas pequeñas entre uno y siete ú ocho centímetros, se sigue que *el coeficiente aplicable al módulo de M. Prony*, en Quito ó París [téngase en cuenta lo que hemos dicho en la *proposición del nº 7*] *se expresa por un número muy cercano á 0·84, y es mayor que 0·82 y aun 0·83*. Si esto hubiera considerado el Sr. Bergs no habría incurrido en el error de calcular con 0·658 en vez de 0·82 *por lo menos*. ¡Que un ignorante en la ciencia no malicie lo que *significa la longitud precisa de diez y siete milímetros, no más ni menos*, se explica; pero no caer en la cuenta de esto *un conocedor del ramo, no se explica!* Confesamos que el Sr. Bergs posee la ciencia hidráulica, por la manera como ha contestado á las preguntas anteriores á aquélla de que nos ocupamos, según consta de los "Documentos"; como sabio que es, ha de ser ingenuo; y estamos seguros que si lee estas páginas, y verifica las consultas indicadas, procediendo por observaciones prácticas, en caso de duda, no tendrá empacho en decir que ha errado en *eso del 0·658 y en algo más que por allí se encuentra, respecto á la contracción, considerada la razón del diámetro y longitud del tubo*: la mínima longitud que arroja el agua á boca llena, con cierta presión, da más gasto que otro mayor con la misma carga; de modo que, por el tubo de Prony, sale *más agua que por otros tubos, en iguales condiciones, pero con LONGITUDES MAYORES*; pues, el rozamiento del líquido contra las paredes, crece en éstos, por lo cual se **DISMINUYE EL GASTO**; y tal circunstancia no han tomado en consideración, generalmente los autores que tratan de la materia, excepto el *sabio Sr. Pascal Dulos*, en su obra y tomo citados, y unos pocos autores más.

(1). Cuando el agua llena la capacidad del tubo *6 sale sin contracción*, como en el de Prony.

Pero persigamos los errores del impugnador á fin de dar pronto la corrección de su famoso cálculo:

		<b>ERRORES</b>
3°	{ DCmts., pg. 19, dice el impgr. : T. = 24 hrs. = 86164 s.	
	{ " " " 82 " Sr. Lauradó { = 24 " = 86400 s.	
	{ " " " 84 " " Habich { = 24 " = 86400 s.	236 s.
4°	{ " " " 19, " el impgr. : g (París) = 979'4001	(1)
	{ " " " 76, " Sr. Isschot:..... = 980'8800	
5°	{ " " " 19, " el impgr. : coef. gasto = 0'7514	(2) 1'4799
	{ mas, según lo dicho, es, por lo menos, éste = 0'8200	
		0'0686

6º error: en la publicación primera, que el impugnador hizo de su cálculo, se le corrigió un error numérico cometido en la raíz cuadrada que se lee en la pág. 19, según consta de la 32; y por lo que precede, consideradas las afirmaciones de sus propios consultores, se comprende que la SUMA de todos los errores cometidos en un cálculo tan sencillo, es SEIS, la misma que se anotó mucho antes ("Documentos" pág. 23); y, sin embargo, al final de esta pág., dice que **NO HAY TALES ERRORES**, de modo que desconoce el valor de las respuestas dadas por las autoridades á que recurre: ¿será esto discutir razonadamente? ¿será esto buscar sinceramente la verdad? ¡Queme, pues, sus propios "Documentos", porque, de otro modo, ellos manifiestan que la espada con que ha atacado la ley, le corta la mano, una vez que la ha tomado por la punta!; y con esto queda probada la aserción del nº 5 de nuestra Memoria.

Ahora, el influjo de los errores 3º, 4º y 5º se deduce por el cambio que origina en  $Q$  (ecuac<sup>n</sup>. 3) la variación de las cantidades  $t, g, m$ ; y, con estas variables, el Cálculo Infinitesimal nos enseña que, para la función  $Q$ , su diferencial es:

$$dQ = \pi r^2 \sqrt{2h} (m \sqrt{g} dt + t \sqrt{g} dm + \frac{tm \cdot dg}{2\sqrt{g}});$$

y como, por el cuadro de los errores indicados, tenemos

$$dt = 236; dm = 0'0686; dg = 1'4799;$$

poniendo estos valores en la ecuación precedente, y hecho el cálculo por logaritmos, con tablas de cinco decimales, resulta

(1). No hay porqué restar fuerza centrífuga alguna al emplear el número 290'8657, ó el más preciso 980'88; el Sr. Bergs, consultor también, ninguna fuerza resta de 977'212 ("Documentos", págs. 135 y 142). Además, la gravedad de Quito es algo mayor que 977'212, por cuanto no está á la altura de 2908M, usados por dicho señor en su cálculo, sino á la de 2850M; últimas observaciones, hechas con instrumentos más precisos, han dado este resultado. (Véanse las "Alturas tomadas en la República del Ecuador" por los Sres. G. Reiss y A. Stübel).

(2). El producto de los coeficientes 0'998028 y 0'7529, indebido el uno y falso

1 <sup>er</sup> .	Término del paréntesis	=	5549'625
2 <sup>o</sup>	„ „ „	=	184982'609
3 <sup>er</sup> .	„ „ „	=	1530'793
			192063'027

La multiplicación final suministra

$$\text{Producto} \left\{ \begin{array}{l} \log 3'14159265 = 0'49715 \\ \text{„ } 1^2 = 0'00000 \\ \text{„ } \sqrt{8} = 0'45155 \\ \text{„ } 192063'027 = 5'28345 \\ \hline 6'23215 \end{array} \right\} = 1706680 \text{ cents. cúb.}$$

$$1] \quad Q = Q + dQ = \left\{ \begin{array}{l} 18 \text{ m. cúb.} \\ 1 \end{array} \begin{array}{l} 004489 \\ 706680 \end{array} \right\} = 19 \text{ m.cúb. } 711169$$

Por esta corrección se ve que el número 18 m. cúb. que sacó el impugnador, en el cálculo de la pág. 20, al corregirse los tres errores mencionados, crece hasta veinte metros cúbicos, con una aproximación, por defecto, en menos de 289 litros; pero el último resultado es algo menor aún del verdadero; pues, el coeficiente de gasto, 0'82 que se tomó para la corrección, es, según lo explicado antes, *menor de lo que debe ser*; y París tiene una gravedad algo mayor de la que nos hemos servido para corregir dicho cálculo; porque, según Bessel, asciende á 980 c.m. 896 [véase Daguin "Traité Élémentaire De Physique", T. I, pág. 120, edición de 1878]. De esto se sigue que, introduciendo en el cálculo los valores más exactos de esas cantidades, desaparecerá la *diferencia por defecto*, de 289 litros; y así, el resultado final se acercará, en mucho, á VEINTE METROS CÚBICOS. [1]

el otro, usados por el impugnador en su cálculo, págs. 19 y 20, es 0'7514, falso coeficiente de gasto.

[1] Aun por los errores cometidos en el cálculo, puede aumentarse el resultado obtenido en el n<sup>o</sup> 1<sup>o</sup> precedente, aplicando á la función  $Q$  el teorema de Taylor extendido á tres variables; los dos primeros términos de este teorema son los sumandos  $Q + dQ$ ; el tercer sumando se calculará considerando las *diferenciales del 2.º orden*; y será

$$Q'' \frac{dt^2}{1.2} = 0; \quad Q'' \frac{dm^2}{1.2} = 0; \quad Q'' \frac{dg^2}{1.2} = -0'758; \quad Q'' dt \cdot dm = 506'650;$$

$$Q'' dt \cdot dg = 4'192; \quad Q'' dm \cdot dg = 139'755$$

y así, 649 cms. cúb. 839 sería la corrección positiva, que produce este sumando.

II

AL N<sup>o</sup> 5, PRUEBAS CIENTÍFICAS: 2<sup>a</sup>

Según lo expuesto en la nota anterior, los elementos verdaderos son:  $t=86400^s$  y  $g=980^{\text{cm.}} 896$ ; de modo que la fórmula (3) producirá para París, en el caso del doble módulo de Prony, y durante *veinticuatro horas*, un gasto que se expresa por

$$Q = m. 86400. 3 \cdot 14159265. 1^2 \sqrt{2.980 \cdot 896.4}$$

$$= m. 86400. 3 \cdot 14159265. \sqrt{8.} \sqrt{980 \cdot 896};$$

y, como sabemos que  $m$  varía entre 0.82, y 0.84 debe tomarse para *el coeficiente de gasto* un número que se aproxime tanto más á 0.84, cuanto es menor la longitud del tubo, por ser menor el rozamiento en las paredes del mismo. Con  $m=0.83$ , sale

$$2^{\circ}] \quad Q = \left. \begin{array}{l} \log. \quad 86400 = 4.93651 \\ \text{,,} \quad 0.83 = 0.91908-1 \\ \text{,,} \quad 3 \cdot 14159265 = 0.49715 \\ \text{,,} \quad \sqrt{8} = 0.45155 \\ \text{,,} \quad \sqrt{980 \cdot 896} = 1.49581 \\ \hline \quad \quad \quad \quad \quad 8.30010-1 \end{array} \right\} = 19^{\text{m. c.}} 957272727$$

Lo que es *veinte metros cúbicos*, con una aproximación, por defecto, en menos de 43 litros, para *veinticuatro horas*. Con el coeficiente  $m=0.84$  resulta

$$3^{\circ}] \quad Q = \left. \begin{array}{l} \log. \quad 86400 = 4.93651 \\ \text{,,} \quad 0.84 = 0.92428-1 \\ \text{,,} \quad 3 \cdot 14159265 = 0.49715 \\ \text{,,} \quad \sqrt{8} = 0.45155 \\ \text{,,} \quad \sqrt{980 \cdot 896} = 1.49581 \\ \hline \quad \quad \quad \quad \quad 8.30530-1 \end{array} \right\} = 20^{\text{m. c.}} 197619$$

lo que es *veinte metros cúbicos* con una diferencia, por exceso, en menos de 198 litros. Y como, según lo demostrado, *el rozamiento es un mínimo* en el tubo de Prony, por lo cual *el coeficiente de gasto* es un máximo, este coeficiente varía entre 0.83 y 0.84. *Se ve así que un cálculo bien hecho, por el que sabe matemáticas y tiene conocimientos de Hidráulica, produce un número que se acerca indefinidamente, por exceso ó defecto, á veinte metros cúbicos* para la ciudad de París. Ya sabemos (n<sup>o</sup> 7) que el mismo resultado se obtendrá para Quito, sólo que habrá un pequeño cambio en algunos elementos.

OBSERVACIONES. 1<sup>a</sup>—No estará por demás advertir que los resultados de algunos experimentos prácticos...

los 1º, 2º y 3º precedentes, cuando la altura de la agua ~~no bajara~~ ó subido de una muy pequeña cantidad, respecto á la normal que es de CUATRO CENTÍMETROS SOBRE EL CENTRO. Y, según lo indicado en el nº 7, prueba 3ª, seis observaciones, hechas con mucho cuidado, dieron por término medio, las SEIS, VEINTE METROS CÚBICOS, CON TRES LITROS.

2ª—Los números 19248 y 20088, con que el impugnador pretende destruir las experiencias de los Sres. Gehin, Wickmann y Schmidt, no tienen, *en el fondo*, la diferencia monstruosa que se supone en la nota de la pag. 130 de los “Documentos”: *caballeros como son los Señores citados*, han de afirmar que el primer número se obtuvo estando *rota la caja receptora*, de modo que no se midió el agua que durante la experiencia se derramaba; así, el indicado número 19248 *no es exacto*; y también puede testificar este hecho el agrimensor Sr. Antonio Solano de la Sala. Al contrario: los Sres. mencionados *afirmarán, sin dificultad alguna, que, compuesta la caja receptora, con el tubo de Prony, y para veinticuatro horas,*

*tres cenmts., presión sobre el centro, dieron 16992 litros (1)=17 m. cúbs. próximamente;*

*cuatro cenmt., presión sobre el centro, dieron 20088 „ [2]=20 m. cúbs. próximamente;*

*cinco cenmts., presión sobre el centro, dieron 22032 „ (3)=22 m. cúbs. próximamente;*

De este modo la lectura de la indicada nota, puesta en los “Documentos” del impugnador, nos ha dado ocasión de citar un hecho que, constando á sujetos imparciales é inteligentes en el ramo, *suministra un argumento más en contra de los cálculos y observaciones de aquél, y destruye las aseveraciones de los Sres. Llauradó, Habich, Salignac, Varona y Bergs, al par que confirma ser un ERROR DE IMPRENTA el número 5 que se lee en la Memoria de la Academia de Ciencias de París, correspondiente al año de 1817.*

---

[1] ¡Célebre cálculo el del Sr. Bergs: quiere hacernos creer [“Documentos” pág. 142] que, lo que en Quito, **prácticamente**, se obtiene con **tres centímetros de presión**, resulta en *menor cantidad* con la carga de **cuatro**; y por lo que sigo: que QUINCE, ó próximamente DIEZ Y SEIS, ES VEINTE!

[2] *Resultado que está de acuerdo con lo definido por la ley de aguas.*

[3] Este número y los precedentes, con las presiones supuestas, son dados por los experimentos verificados en Quito, y las personas que deseen pueden fácilmente cerciorarse de esta verdad; pues pronto estamos á repetir las observaciones del caso. Por el contrario, el impugnador, con **solo números que no sabemos de donde vienen**, quiere anular los hechos que en una ocasión LE DEJARON ATURDIDO: ¡CONTRA EXPERIENCIA NO HAY ARGUMENTO!

“Continuación del Nuevo estudio &<sup>a</sup>” acerca de que el *Poder Legislativo* no debe dar *reglas* (matemáticas, sin duda), al *perito* ó práctico, para proceder en ciertas operaciones, es disculpable el impugnador; pues, como no ha estudiado nuestros Códigos, y seguramente, no se ha consultado con abogado alguno, no puede saber que los arts. 640, 643 inciso 2º, 645, 853, 1091, 1092 y otros del Código Civil, son un acopio de *reglas geométricas y aritméticas* que enseñan el modo de proceder en los respectivos casos: y, á tanto va la determinación, que el 1092 citado, es, nada menos, que la antigua regla aritmética llamada *regla de testamento*. Como los HH. Legisladores del Congreso actual, á quienes de un modo especial nos dirigimos; son, por lo general, juriscultos, no necesitamos escribir textualmente esos artículos: si *alguien* nos contestara, diciendo, que es falsa nuestra aserción, suplicamos á los lectores nos eviten el trabajo de la *réplica*, porque les bastará abrir el indicado Código para que se cercioron de la verdad que aseguramos. Si esto es así: *¿qué extraño ha de ser que la ley de aguas contenga una regla matemática?*

4ª.—Como en la pág. 2 del folleto citado dice el impugnador, *que está pronto á tomar las armas, que la verdad y ciencia suministran*, esperamos que aceptará el reto que le dirigimos en esta *Memoria*: discusiones teóricas y prácticas ante los HH. Presidentes de las Cámaras; y el indicado en nuestro *Balance de Errores* ante los mismos. *¿Aceptará? lo dudamos muy mucho.*

5ª.—Como no se han repartido hasta ahora los folletos que deben contener los “Documentos” del impugnador, tan citados en esta *Memoria* y en *Nuestra colección de impresos que comprueban la ley de aguas*, hemos remitido á la Comisión de la H. Cámara del Senado, que ahora estudia lo relativo á dicha ley, un ejemplar de aquellos “Documentos”; por éste se verá que es cierto todo lo que decimos; y, aclaramos que el nuevo folleto del impugnador, sólo contiene *un algo* de esos “Documentos”, á saber: *lo que cree que puede serle favorable*; pero se han suprimido los informes que son terminantes contra el impugnador, publicados, sin embargo, en “El Municipio” de esta capital.

6ª.—Lo dicho en la pág. 53 del nuevo folleto, respecto á la presión que da el Dr. Julio Weisbach, en la obra citada, es sólo una *argucia* del impugnador: se ve que quien le auxilió con la traducción del alemán, sabe este idioma, pero NADA DE HIDRÁULICA. *Al auxiliador y al impugnador* citamos, el 3 del próximo Julio, á las 2. p. m., ante el Rdo. P. Faura de la Compañía de Jesús, sabio filósofo, físico y matemático: nosotros sostenemos que la presión indicada por el Sr. Weisbach, para el doble módulo de Prony, el CINCO mencionado por el impugnador, no es presión sobre el centro sino sobre el borde inferior: el autor citado es *autoridad nuestra*; mas, como ahora quiere el impugnador apropiárselo en esa calidad, se verifica lo que dijo Iriarte de la AVUTARDA.

pugnante, se indican en la pág. 53 del *nuevo toleto*, dicho se está lo que hay relativamente al Sr. Weisbach.

Ch. Armengaud Jeune, ha escrito un pequeño formulario de bolsillo, que se *pierde entre los dedos: en los formularios abundan los errores de impresión.*

Mas, subsisten los Srs. *Jariez, Benoit, Barrault, Boileau, y F. Habich* CONSULTOR DEL IMPUGNANTE, y todos ellos dan *cinco sobre el centro*; pero entonces:

¿Dónde queda el Sr. Llauradó (consultor también) que da *tres*?

¿Y el Sr. Solignac ó Dorn " " " " *tres*?

¿Y el eminente Sr. de Varona " " " " *consuunos SEIS*?

(Veáso lo dicho, á este respecto, en el N<sup>o</sup> 6, prueba 4.<sup>a</sup> y nota correspondiente).

