

llo, aprobándose por la Real orden de 18 de Julio de 1910, de acuerdo con el Consejo de Obras públicas, el *nuevo perfil transversal* para el *muelle y dique* proyectado por el Ingeniero Sr. Matos.

En 28 de Septiembre de 1910 se concedió una prórroga de seis años para terminar las obras.

En 24 de Enero de 1911, el Gobernador civil de Canarias, de acuerdo con una instancia de la Sociedad de Amigos del País de Santa Cruz de la Palma, interesó la creación de una Junta de Obras para las de dicho puerto, disponiéndose al efecto en 13 de Julio del mismo año, que se incoase el expediente necesario á que se refiere el art. 1.º de la ley de 7 de Julio del mismo, relacionada con las obras y servicios á cargo de Juntas de Obras de puertos.

Aun, en la actualidad (en Diciembre de 1911), ha sido informada por el Consejo de Obras públicas una última reforma en el proyecto de las obras del expresado puerto con objeto de atender á la seguridad del mismo.

Disposición de las obras.—El dique arranca casi normalmente á la costa y sigue la dirección NS., presentando su convexidad hacia el Oriente. Su longitud debe ser de 600 metros.

El muelle principal próximo al arranque del dique debe alcanzar 150 metros. El dique, distante de la costa frente a unos 300 metros (á partir de la última parte del mismo), forma con dicha costa una bahía, cuyos calados varían desde 2 á 14 metros, á partir de dicha costa, y hasta el extremo del dique. En dicha bahía desembocan las corrientes que lleva el barranco del Degredo, que dista unos 200 metros del fondo de la misma. Más adelante, y al final de la bahía, desemboca el barranco de la Caldereta.

Bordeando dicha costa en la dirección NE. á SO. está la carreterá que, partiendo de la proximidad á la población y del arranque del dique, va al interior de la isla.

Este puerto es uno de los principales en tráfico y navegación de los de Canarias, según se expresa en los estados siguientes:

Tráfico del puerto de Santa Cruz de la Palma en el año de 1909.

		To- neladas.	TOTAL Toneladas.
Importación.	{ En buques de vapor.	{ En bandera nacional. 352	{ 1.801
		{ En ídem extranjera.. 729	
	{ En buques de vela...	{ En bandera nacional. 301	{ 301
		{ En ídem extranjera.. »	
Exportación.	{ En buques de vapor.	{ En bandera nacional. 659	{ 818
		{ En ídem extranjera.. 189	
	{ En buques de vela...	{ En bandera nacional. 136	{ 136
		{ En ídem extranjera.. »	
TOTAL de toneladas de 1.000 kg. importadas y exportadas en 1909			2.366

Movimiento de la Navegación de dicho puerto en 1909.

De entrada.	Buques de vapor 75	77	Toneladas de arqueo 154.045	154.304
De salida.	Buques de vapor 73	77	Toneladas de arqueo 149.324	150.343

TOTAL de buques ingresados y salidos en dicho puerto en el año de 1909 = 77,

con las antedichas toneladas de arqueo; con 4.602 tripulantes los primeros y 4.624 tripulantes los que salieron del puerto. (Estos datos se han tomado de la estadística publicada por la Dirección general de Aduanas en el año de 1910)

Según los datos adquiridos posteriores á los del año 1909, tanto el tráfico como el movimiento de la navegación, aun aumentado considerablemente en los dos últimos años, en el puerto de Santa Cruz de la Palma, teniendo en cuenta, además, los correspondientes al cabotaje con las demás islas, y particularmente con la de Tenerife.

Es de esperar que, una vez terminadas las obras definitivas de dicho puerto y adquirida por ellas su completa seguridad para la navegación y estancia en el mismo de las embarcaciones, aumente y prospere el tráfico de su comercio, y con éste la vida y la riqueza de una de las más apreciadas islas de nuestro archipiélago.

B. DONNET.

10 Diciembre 1911.

SERVICIO CENTRAL HIDRÁULICO (1)

PROCEDIMIENTOS DE AFORO

Procedimiento de experimentación.

El procedimiento seguido por Mr. Bazin consistía en comparar todos los vertederos con uno tipo, para el que se determinaba el valor del coeficiente numérico *m*, de una vez para siempre, con la mayor precisión. Si se establecen sobre un mismo canal, de anchura constante, varios vertederos sucesivos en condiciones diversas, y se deja en seguida correr un cierto volumen de agua, las cargas variarán de un vertedero á otro; su comparación dará á conocer inmediatamente la relación de los coeficientes aplicables á cada uno de ellos y, por consiguiente, el valor absoluto de esos coeficientes, si uno de esos vertederos, el de agua-arriba, por ejemplo, es el vertedero tipo.

El canalillo de experimentación estaba situado en la margen derecha del canal de Borgoña (tramo núm. 57), en las cercanías de Dijon. La toma de agua del canal se efectuaba por medio de un sistema de tres orificios de forma rectangular, de 0,30 metros de altura por uno de anchura, con sus correspondientes compuertas. El agua derivada por estos orificios caía primero en una cámara de fábrica de 15 metros de longitud por 4 de anchura, donde perdía su velocidad y pasaba en seguida á un canal, en cuyo extremo estaba instalado el vertedero tipo. Este canal tenía 15 metros de longitud, 2 de anchura y 1,60 de profundidad; inmediatamente aguas-abajo de éste empezaba el canalillo de

(1) Véase el número anterior.

experimentación propiamente dicho, cuyo ancho y longitud eran también de 2 metros; sus paredes, así como las de la cámara y del canal antes citados, estaban revestidas de un enlucido de cemento; el fondo tenía una pendiente de 0,001.

Vertedero tipo.—Para simplificar las condiciones del derrame sobre el vertedero tipo fué preciso: primero, darle la mayor altura posible; segundo, suprimir la contracción lateral; tercero, constituir el umbral con una arista viva, y cuarto, asegurar el acceso del aire debajo de la lámina. Como el vertedero tiene el mismo ancho que el canal, la contracción lateral quedaba naturalmente suprimida; su altura era de 1,135 metros sobre el fondo. Estaba formado por viguetas de 0,10 metros de escuadría, cuidadosamente calafateadas; una hoja de palastro de 0,007 metros de espesor, en prolongación del plano del paramento vertical de aguas-arriba de la presa, constituía el umbral; el derrame tenía lugar en pared delgada; la lámina de agua se desprendía francamente á partir de la arista de aguas-arriba de la hoja de palastro.

La libre admisión del aire, debajo de la lámina vertiente, estaba asegurada por dos ensanchamientos laterales, dispuestos inmediatamente aguas-abajo del vertedero; el de la izquierda tenía 0,30 metros de profundidad, y el de la derecha un metro, á fin de poder observar la parte inferior de la lámina. Por consecuencia de este ensanchamiento de las paredes, la lámina hubiera podido extenderse lateralmente, lo que habría alterado ligeramente el gasto. Para obviar este inconveniente, las paredes de aguas-arriba se prolongaron hacia aguas-abajo, pero solamente por encima del nivel del umbral del vertedero, por medio de tablas dispuestas según el plano de esas paredes. La lámina quedaba de tal forma bien guiada, sin contracción aguas-arriba y sin expansión aguas-abajo.

La determinación de los valores del coeficiente m para el vertedero tipo se hizo en la siguiente forma: se anotaba con toda exactitud el tiempo que tardaba el agua que fluía del vertedero en llenar una capacidad conocida, midiéndose al mismo tiempo con gran cuidado el valor de la carga h . Sustituyendo estos valores en la fórmula del gasto deducíase inmediatamente para cada caso el valor del coeficiente m .

Las operaciones fueron muy numerosas; después de haberse ejecutado 67 mediciones sobre el vertedero de 2 metros de largo, se redujo su longitud á un metro y después á 0,50 metros, á fin de poder operar con cargas más elevadas; se hicieron 38 operaciones con el vertedero de un metro de longitud y 48 con el de 0,50 metros. Estas operaciones constituyeron las tres primeras series de experimentos de Mr. Bazin. La discusión detallada de todos estos elementos condujo á establecer para el coeficiente aplicable al verdadero tipo los siguientes valores:

Carga h .	Coeficiente m .	Carga h .	Coeficiente m .	Carga h .	Coeficiente m .	Carga h .	Coeficiente m .
Metros.		Metros.		Metros.		Metros.	
0,05	0,4485	0,10	0,4265	0,33	0,4271	0,47	0,4304
0,06	0,4432	0,20	0,4262	0,34	0,4273	0,48	0,4307
0,07	0,4398	0,21	0,4260	0,35	0,4275	0,49	0,4310
0,08	0,4372	0,22	0,4259	0,36	0,4277	0,50	0,4313
0,09	0,4352	0,23	0,4258	0,37	0,4279	0,51	0,4316
0,10	0,4336	0,24	0,4258	0,38	0,4281	0,52	0,4318
0,11	0,4322	0,25	0,4259	0,39	0,4284	0,53	0,4321
0,12	0,4310	0,26	0,4260	0,40	0,4286	0,54	0,4324
0,13	0,4300	0,27	0,4262	0,41	0,4288	0,55	0,4327
0,14	0,4292	0,28	0,4263	0,42	0,4291	0,56	0,4329
0,15	0,4281	0,29	0,4264	0,43	0,4294	0,57	0,4332
0,16	0,4278	0,30	0,4266	0,44	0,4297	0,58	0,4335
0,17	0,4273	0,31	0,4268	0,45	0,4299	0,59	0,4338
0,18	0,4269	0,32	0,4269	0,46	0,4302	0,60	0,4341

Recorriendo esta serie de valores, se observa que el coeficiente m empieza por decrecer á partir de las cargas pequeñas; este decrecimiento sigue hasta la carga 0,235 metros próximamente, donde se encuentra un mínimo, empezando en seguida un aumento gradual. Esta marcha, de apariencia complicada, obedece á dos causas diferentes. Varios experimentadores han observado que el coeficiente m es más elevado cuando la carga h es más pequeña, y disminuye á medida que ésta aumenta. Pero esta tendencia de m á la disminución se ve pronto compensada por la influencia creciente de la velocidad de llegada, la cual se toma en cuenta implícitamente en el valor del coeficiente m de la fórmula $Q = m l h \sqrt{2 g h}$; este coeficiente no tarda, pues, en crecer con la carga, y esto explica la existencia de un mínimo. Operando sobre un vertedero de altura diferente, se obtendría una serie análoga, pero el mínimo no correspondería á la misma carga; su posición depende, en efecto, de la velocidad de llegada, tanto más sensible cuanto menor sea la altura del vertedero.

Como ya se ha indicado, el procedimiento seguido por Mr. Bazin consistía en comparar todos los vertederos con el vertedero tipo que se acaba de describir.

Si se conviene en que H y h represente respectivamente las cargas sobre el vertedero tipo y sobre el vertedero que se trata de estudiar, L y l sus longitudes correspondientes, y M y m los coeficientes del gasto, y se hace pasar la misma cantidad de agua sobre los dos vertederos, tendremos, llamando Q el gasto,

$$Q = M L H \sqrt{2 g H}$$

y

$$Q = m l h \sqrt{2 g h}$$

Igualando los valores de Q se tiene

$$M L H \sqrt{2 g H} = m l h \sqrt{2 g h}$$

ó

$$M L H^{\frac{3}{2}} = m l h^{\frac{3}{2}},$$

de donde se deduce

$$m = M \left(\frac{L}{l} \right) \times \left(\frac{H}{h} \right)^{\frac{3}{2}}.$$

Las operaciones á que se ha hecho referencia dieron los valores del coeficiente M del vertedero tipo, correspondientes á diferentes valores de H . La relación $\frac{L}{l}$, muy próxima á la unidad, era invariable para todos los experimentos de una misma serie; bastaba por lo tanto medir las cargas correspondientes H y h para obtener el coeficiente m .

Mr. Bazin ejecutó así siete series de experimentos sobre vertederos en pared delgada con las alturas siguientes:

2 series, números 4 y 5, sobre vertedero de 0,75 metros de altura.

2 ídem, números 6 y 7, ídem íd. de 0,50 metros de ídem.

2 ídem, números 8 y 9, ídem íd. de 0,35 metros de ídem.

1 ídem, número 10, ídem íd. de 0,24 metros de ídem.

Después de explicar detalladamente estos experimentos, halló y agrupó en el siguiente cuadro los valores de m para las cargas y alturas de vertederos que se encuentran más comúnmente en la práctica.

VERTEDERO EN PARED DELGADA SIN CONTRACCIÓN LATERAL

Láminas libres sometidas por su parte inferior á la presión atmosférica.

GARGAS <i>h</i>	Valores del coeficiente <i>m</i> para las siguientes alturas <i>p</i> del vertedero sobre el fondo del canal.									VALOR LÍMITE DE <i>m</i> . — Coeficiente μ .
	0 ^m ,20	0 ^m ,30	0 ^m ,40	0 ^m ,50	0 ^m ,60	0 ^m ,80	1 ^m ,00	1 ^m ,50	2 ^m ,00	
0,05	0,458	0,453	0,451	0,450	0,449	0,449	0,449	0,448	0,448	0,4481
0,06	0,456	0,450	0,447	0,445	0,445	0,444	0,443	0,443	0,443	0,4427
0,07	0,455	0,448	0,445	0,443	0,442	0,441	0,440	0,440	0,439	0,4391
0,08	0,456	0,447	0,443	0,441	0,440	0,438	0,438	0,437	0,437	0,4363
0,09	0,457	0,447	0,442	0,440	0,438	0,436	0,436	0,435	0,434	0,4340
0,10	0,459	0,447	0,442	0,439	0,437	0,435	0,431	0,433	0,433	0,4322
0,12	0,462	0,448	0,442	0,438	0,436	0,433	0,432	0,430	0,430	0,4291
0,14	0,466	0,450	0,443	0,438	0,435	0,432	0,430	0,428	0,428	0,4267
0,16	0,471	0,453	0,444	0,438	0,435	0,431	0,429	0,427	0,426	0,4246
0,18	0,475	0,456	0,445	0,439	0,435	0,431	0,428	0,426	0,425	0,4229
0,20	0,480	0,459	0,447	0,440	0,436	0,431	0,428	0,425	0,423	0,4215
0,22	0,484	0,462	0,449	0,442	0,437	0,431	0,428	0,424	0,423	0,4203
0,24	0,488	0,465	0,452	0,444	0,438	0,432	0,428	0,424	0,422	0,4194
0,26	0,492	0,468	0,455	0,446	0,440	0,432	0,429	0,424	0,422	0,4187
0,28	0,496	0,472	0,457	0,448	0,441	0,433	0,429	0,424	0,422	0,4181
0,30	0,500	0,475	0,460	0,450	0,443	0,434	0,430	0,424	0,421	0,4174
0,32	0,504	0,478	0,462	0,452	0,444	0,436	0,430	0,424	0,421	0,4168
0,34	0,507	0,481	0,464	0,454	0,446	0,437	0,431	0,424	0,421	0,4162
0,36	0,510	0,483	0,467	0,456	0,448	0,438	0,432	0,424	0,421	0,4156
0,38	0,513	0,486	0,469	0,458	0,449	0,439	0,432	0,424	0,421	0,4150
0,40	0,516	0,489	0,472	0,459	0,451	0,440	0,433	0,424	0,421	0,4144
0,42	»	0,491	0,474	0,461	0,452	0,441	0,434	0,425	0,421	0,4139
0,44	»	0,494	0,476	0,463	0,454	0,442	0,435	0,425	0,421	0,4134
0,46	»	0,496	0,478	0,465	0,456	0,443	0,435	0,425	0,421	0,4128
0,48	»	0,498	0,480	0,467	0,457	0,444	0,436	0,425	0,421	0,4122
0,50	»	0,500	0,482	0,468	0,459	0,445	0,437	0,426	0,421	0,4118
0,52	»	0,502	0,484	0,470	0,460	0,446	0,438	0,426	0,421	0,4113
0,54	»	0,504	0,485	0,472	0,461	0,447	0,439	0,427	0,421	0,4108
0,56	»	0,506	0,487	0,473	0,463	0,449	0,439	0,427	0,421	0,4103
0,58	»	0,508	0,489	0,475	0,464	0,450	0,440	0,427	0,421	0,4099
0,60	»	0,510	0,491	0,476	0,466	0,451	0,441	0,428	0,421	0,4095
0,62	»	»	0,492	0,478	0,467	0,452	0,442	0,428	0,422	0,4091
0,64	»	»	0,494	0,480	0,469	0,453	0,443	0,429	0,422	0,4087
0,66	»	»	0,495	0,481	0,470	0,454	0,444	0,429	0,422	0,4084
0,68	»	»	0,497	0,483	0,471	0,455	0,445	0,430	0,422	0,4080
0,70	»	»	0,498	0,484	0,473	0,456	0,446	0,430	0,423	0,4077

La última columna da los valores límites μ de *m*, que corresponden en las fórmulas de Mr. Bazin á vertederos de altura infinita.

Respecto á la exactitud de los coeficientes dados por este cuadro, observa aquél que, salvo en el caso excepcional de un vertedero de muy poca altura, que debe evitarse siempre que sea posible, pueden obtenerse los valores de *m* con una aproximación de un 1 por 100, con tal de que las disposiciones adoptadas en el vertedero tipo se reproduzcan con toda exactitud. Es de suma importancia que la admisión del aire por debajo de la lámina líquida esté perfectamente asegurada, pues de lo contrario los valores de *m* pueden oscilar entre límites bastante extensos.

Los coeficientes de gasto de la lámina libre, perfectamente determinados por la carga *h* y la altura *p* del vertedero, servirán de término de comparación en lo sucesivo; en lugar de considerar, en los demás vertederos, los valores absolutos de los coeficientes *m* que les correspondían, Mr. Bazin los comparaba al coeficiente *m'* de la lámina libre que se produciría bajo la

misma carga sobre un vertedero en pared delgada de la misma altura. Estas sustituciones de las relaciones $\frac{m}{m'}$ á los valores absolutos *m*, eliminando, al menos en parte, la influencia de la velocidad de llegada, facilitaron la discusión de los diversos resultados á que se va á pasar revista.

Vertederos en pared delgada.

Láminas deprimidas y láminas anegadas por debajo.

Cuando la disposición de las paredes del canal, aguas-abajo del vertedero, no permite la libre entrada del aire por debajo de la lámina, el fenómeno se complica, y aquella, como ya se ha indicado, puede tomar formas diferentes.

Láminas deprimidas. — Las láminas deprimidas fueron estudiadas sobre tres vertederos de 0,75, 0,50 y 0,35 metros de altura.

La transformación de la lámina deprimida en adherente se produce cuando la carga h alcanza próximamente los $\frac{3}{10}$ de la altura p del vertedero; el punto de paso de una forma á otra no está perfectamente determinado, y al aproximarse á la carga límite la lámina se hace muy inestable. No debe esperarse, por lo tanto, encontrar en esta serie de coeficientes la misma regularidad que en los de la lámina libre. A continuación se extractan los resultados de las series de experimentos núms. 35 al 37.

SERIES NÚMEROS 35 Á 37

Láminas deprimidas.

Número del experimento.	h = carga sobre el umbral.	m = coeficiente del gasto.	Número del experimento.	h = carga sobre el umbral.	m = coeficiente del gasto.
<i>Serie núm. 35.</i>			<i>Serie núm. 36.</i>		
Vertedero de 0 ^m ,75 de altura.			Vertedero de 0 ^m ,50 de altura.		
1	0,0594	0,4479	1	0,0495	0,4584
2	0,0659	0,4415	2	0,0593	0,4571
3	0,0748	0,4451	3	0,0685	0,4559
4	0,0862	0,4466	4	0,0779	0,4556
5	0,0978	0,4427	5	0,0881	0,4514
6	0,1085	0,4420	6	0,0968	0,4500
7	0,1166	0,4437	7	0,1077	0,4509
8	0,1285	0,4436	8	0,1167	0,4527
9	0,1384	0,4433	9	0,1218	0,4599
10	0,1465	0,4439	10	0,1295	0,4701
11	0,1522	0,4483	<i>Serie núm. 37.</i>		
12	0,1643	0,4469	Vertedero de 0 ^m ,35 de altura.		
13	0,1717	0,4484	1	0,0706	0,4654
14	0,1827	0,4549	2	0,0748	0,4561
15	0,1948	0,4555	3	0,0848	0,4717
16	0,2001	0,4597	4	0,0864	0,4724
17	0,2054	0,4645	5	0,0937	0,4732
18	0,2110	0,4654			
19	0,2236	0,4668			
20	0,2327	0,4673			

Láminas anegadas por debajo.—Las láminas anegadas por debajo son más regulares; pero es preciso distinguir dos casos, según que el resalto que se produce después de la caída está alejado ó, por el contrario, cubre parte de la lámina.

Se considerará, por de pronto, el primer caso que es el más sencillo. La existencia de la laminada anegada no es posible más que cuando la carga alcanza cierto límite, que es, próximamente, los $\frac{2}{5}$ de la altura p del umbral del vertedero sobre el fondo del canal de aguas-abajo. Cuando la carga desciende por debajo

de este límite, el aire penetra por la parte inferior de la lámina, que se separa de la presa y vuelve á la misma forma deprimida.

Los experimentos realizados sobre una serie de vertederos de alturas diferentes (1) demostraron que la relación $\frac{m}{m'}$ del coeficiente m propio de cada uno de ellos, al coeficiente m' de la lámina libre, con la misma carga h , no depende de h , sino más bien de $\frac{h}{p}$.

En el siguiente cuadro resumió Mr. Bazin el resultado de sus estudios y experimentos sobre esta forma de láminas. En él se expresan los valores del coeficiente m del gasto para vertederos en pared delgada, cuyas alturas varían entre 0,20 y 1,50 metros, con cargas que oscilan entre 0,08 y 0,70 metros.

Láminas anegadas por debajo.

		VALORES ABSOLUTOS DEL COEFICIENTE M							
GARGAS		para las siguientes alturas p del vertedero sobre el fondo del canal.							
h .		0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,80	1,00	1,50
Metros.									
0,08	0,540	»	»	»	»	»	»	»	»
0,10	0,520	»	»	»	»	»	»	»	»
0,12	0,505	0,531	»	»	»	»	»	»	»
0,14	0,495	0,517	»	»	»	»	»	»	»
0,16	0,490	0,507	0,526	»	»	»	»	»	»
0,18	0,485	0,498	0,515	»	»	»	»	»	»
0,20	0,482	0,492	0,506	0,521	»	»	»	»	»
0,22	0,480	0,487	0,499	0,514	»	»	»	»	»
0,24	0,479	0,484	0,494	0,507	0,519	»	»	»	»
0,26	0,478	0,480	0,490	0,501	0,513	»	»	»	»
0,28	0,478	0,479	0,486	0,496	0,502	»	»	»	»
0,30	0,478	0,477	0,483	0,492	0,506	»	»	»	»
0,32	0,478	0,476	0,480	0,489	0,497	0,517	»	»	»
0,34	0,478	0,475	0,478	0,485	0,493	0,511	»	»	»
0,36	0,478	0,474	0,476	0,482	0,490	0,507	»	»	»
0,38	0,479	0,473	0,475	0,480	0,486	0,502	»	»	»
0,40	0,479	0,473	0,474	0,477	0,483	0,499	0,513	»	»
0,42	»	0,473	0,473	0,475	0,480	0,495	0,509	»	»
0,44	»	0,473	0,472	0,474	0,479	0,492	0,506	»	»
0,46	»	0,473	0,471	0,472	0,477	0,487	0,501	»	»
0,48	»	0,473	0,471	0,471	0,475	0,485	0,498	»	»
0,50	»	0,473	0,470	0,470	0,474	0,483	0,495	»	»
0,52	»	0,473	0,469	0,470	0,473	0,480	0,492	»	»
0,54	»	0,473	0,469	0,468	0,470	0,479	0,489	»	»
0,56	»	0,473	0,469	0,468	0,470	0,476	0,486	»	»
0,58	»	0,473	0,469	0,468	0,468	0,474	0,484	»	»
0,60	»	0,474	0,468	0,467	0,468	0,474	0,482	0,506	»
0,62	»	»	0,468	0,467	0,467	0,472	0,480	0,504	»
0,64	»	»	0,468	0,467	0,466	0,471	0,479	0,501	»
0,66	»	»	0,468	0,466	0,466	0,470	0,477	0,498	»
0,68	»	»	0,468	0,466	0,465	0,469	0,476	0,497	»
0,70	»	»	0,468	0,466	0,465	0,467	0,474	0,494	»

Quando el resalto que se produce después de la caída cubre parte de la lámina, es preciso tener en cuenta la altura h_1 del umbral del vertedero sobre el nivel de aguas-abajo. Esta altura h_1 sólo puede oscilar entre ciertos límites. Si se aumenta la caída que existe entre los niveles de aguas-arriba y aguas-abajo, el resalto acaba por separarse del pie de la lámina, dejando por lo tanto de influir en el gasto del vertedero. La experiencia demuestra que la separación del resalto se produce cuando la

(1) Véanse *Annales des Ponts et Chaussées*, 1894, primer semestre; series de experimentos núms. 53 á 56, pág. 251, y núms. 59 á 62, pág. 264.

caída total $h + h_1$ es próximamente igual á $\frac{3}{4} p$. Por otra parte, si la carga h no es suficiente para producir la separación del resalto, es preciso que el nivel de aguas-abajo sea bastante elevado para sostener el pie de la lámina; si ese nivel desciende demasiado, la lámina deja de ser anegada por debajo y vuelve á la forma deprimida, pudiendo también tomar la adherente con una disposición adecuada del umbral. Esta condición determina un límite inferior para h_1 .

Mr. Bazin calculó la siguiente tabla de doble entrada que da los valores de la relación $\frac{m}{m'}$ (ya sea ha dicho que m representa el coeficiente del gasto en el vertedero que se estudia y m' el mismo coeficiente en un vertedero de la misma altura, pero con lámina libre), deducidos de las dos relaciones $\frac{h}{p}$ y $\frac{h_1}{p}$. Los huecos que se observan en las cabezas de las últimas columnas de la tabla corresponden á láminas deprimidas ó adherentes que se producen cuando la altura h_1 del umbral del vertedero sobre el nivel de aguas-abajo es demasiado grande para que la forma anegada por debajo pueda subsistir. Por debajo de la línea de separación BA , la caída $h + h_1$ excede los $\frac{3}{4} p$ y la lámina cesa de estar influida por el resalto de aguas-abajo.

Láminas anegadas por debajo influidas por el resalto de aguas-abajo.

Valores de $\frac{h}{p}$	VALORES DE $\frac{m}{m'}$ PARA $\frac{h_1}{p} =$							
	0	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35
0,15	1,01	1,06	»	»	»	»	»	»
0,20	1,02	1,06	1,10	»	»	»	»	»
0,25	1,03	1,06	1,09	1,12	1,15	»	»	»
0,30	1,03	1,06	1,09	1,11	1,14	1,16	»	»
0,35	1,04	1,06	1,08	1,10	1,13	1,14	1,16	1,18
0,40	1,04	1,06	1,08	1,10	1,12	1,14	1,15	1,17
								<i>B</i>
0,45	1,04	1,06	1,08	1,10	1,11	1,13	1,14	1,16
0,50	1,04	1,06	1,08	1,09	1,11	1,12	1,13	1,13
0,55	1,05	1,06	1,08	1,09	1,11	1,11	1,11	1,11
0,60	1,05	1,06	1,07	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09
0,65	1,05	1,06	1,08	1,08	1,08	1,03	1,08	1,08
0,70	1,05	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06
	<i>A</i>							

(Continuará.)

Revista de las principales publicaciones técnicas.

Las aplicaciones domésticas de la electricidad.

La *Lumière électrique*, del 19 de Agosto, resume una Memoria presentada por M. Dettman en el XIX Congreso de la Federación de Electricistas alemanes, sobre las ventajas de las aplicaciones domésticas de la electricidad.

El autor estudia los dos principales modos de aplicación doméstica de la electricidad: el alumbrado y la calefacción de los aparatos de cocina y de plancha.

Respecto al alumbrado, hace notar principalmente que la electricidad permite realizar economías importantes á causa de la facilidad con que se apagan ó encienden las lámparas incandescentes. Se duda, en efecto, cuando se pasa de una habitación á otra por algún tiempo, en apagar los mecheros de gas, á causa de las molestias que produce el volver á encenderlos; con la electricidad, por el contrario, se apagan las lámparas cada vez que no se tiene necesidad de ellas. En fin, el alumbrado eléctrico es más ventajoso desde el punto de vista higiénico y permite que se distribuya la luz con más igualdad.

Por lo que se refiere á la calefacción eléctrica de los aparatos de cocina, hace notar M. Dettman que la opinión generalmente admitida de que esta calefacción viene á ser muy cara, es muy exagerada y que, en muchas ciudades y en las condiciones actuales, el precio de coste es muy asequible á las personas acomodadas para las cuales, las otras ventajas de este modo de calefacción, la limpieza, la sencillez y la comodidad de regulación, tienen también una gran importancia.

Publica, en fin, cifras relativas á los gastos de calefacción, de alumbrado y de planchado por el gas y la electricidad, para

una casa, mostrando que, en gran número de casos, esta última es preferible, aun considerándola desde el solo punto de vista económico.

La estación eléctrica de motores de gas pobre, de Portland (Illinois, Estados Unidos).

Esta pequeña estación central, descrita en el *Electrical World*, de 1.º de Junio, sirve para el alumbrado de la ciudad de Portland; se le unirá más tarde una fábrica hidráulica elevadora de bombas movidas por motores de gas; es notable por la sencillez de su instalación y por el poco lugar que ocupa.

Comprende dos grupos generadores trifásicos, de 35 caballos, movidos por motores de gas, por medio de correas. Los motores se abastecen cada uno por un gasógeno de la Smith Gas Power Co., completado por una columna de lavado de muy pequeño volumen, pero que, sin embargo, es suficientemente eficaz. Los gasógenos gasifican antracita en pequeños granos; pueden sustituirse recíprocamente.

En la actualidad, estos grupos no se utilizan más que para producir corriente monofásica, que abastece á 104 lámparas incandescentes de filamento de tungsteno de 100 bujías, montadas en serie sobre un circuito de 2.300 voltios, así como á unos transformadores de instalaciones de alumbrado particular. Lo, dos alternadores de la estación pueden agruparse en paralelos sirviéndose de una resistencia inductiva de sincronización, que permite no ocuparse de las diferencias de fase que pueden existir entre ellos en el momento del cierre de los interruptores.