

181231

PATENTE DE INVENCION



MEMORIA DESCRIPTIVA

sobre:

"Procedimiento de amortiguar y aminorar la energía viva y  
"los efectos erosivos de la lámina vertiente de las presas  
"de derivación o azudes, por medios hidráulicos".

=====

Solicitante: Don Fernando Derqui Morilla,  
residente en Madrid.

=====

Las presas de derivación o azudes están previstas para elevar el nivel del agua y permitir el vertido del exceso, de agua, por encima de su cuerpo.

- El agua que vierte por encima de su cuerpo, tanto
5. en régimen normal como en el de avenida, provisto de una energía viva, produce, cualquiera que sea el procedimiento mecánico que se emplee para aminorarlo, una erosión, una acción esmeriladora y una socavación en el pie de la presa misma o en el terreno bajo su pie, motivado por la formación
  10. de un rulo fundamental y otros armónicos, etc. etc.

Constituye un problema de preocupación constante



entre las Empresas particulares propietarias de presas de derivación y azudes para explotaciones hidroeléctricas enclavadas en terrenos disgregables o de acarreo, el temor a las socavaciones que se producen a su pié o bajo su umbral por la acción erosiva de la lámina vertiente, intermitente y suave en régimen normal, pero constante y grave en las avenidas.

Muchas y muy ingeniosas disposiciones han sido ideadas para procurar la disminución del daño, por eminentes profesores e ingenieros españoles y extranjeros, entre los que corresponde citar por la excelencia de sus dispositivos a los Ilmos. Sres. Gomez Navarro y Lucini, profesores del Aguila y Becerril y entre los últimos Rehbock, del Laboratorio de Karlsruhe, y otros.

Asimismo es notable e igualmente lo hemos practicado con bastante éxito en diversas presas de Cataluña, el procedimiento también mecánico de establecimiento de prismas intermitentes a medio contra-escarpe (Ing<sup>o</sup>. Sr. Fernandez-Alvarez), en forma de tutores deflectores que dirigen y disipan la lámina refleja, y otros, ideados por distintos ingenieros.

Entre los procedimientos extranjeros es singular, aunque no tan estable en la práctica, el del profesor Renbock de Karlsruhe, más ingenioso que perfecto y que consiste asimismo en el establecimiento, por medios mecánicos, de una solera dentada, seccionada por prismas de distinta altura e inclinación opuesta tales que, los rulos por ellos creados, se interfieran y compensen.

El nuevo procedimiento que se reclama, según la presente invención, tiene como base la absorción de la totalidad de esa energía o de parte de ella "por medios hidráulicos-dinámicos", impidiéndose como consecuencia la acción erosiva precitada y esto, de dos modos fundamentales y otros derivados.



45. Consiste en esencia el procedimiento en oponer una contra-corriente o una corriente en sentido opuesto a ~~aquel~~ en que incida la lámina vertiente al pié de la presa, con aguas asimismo procedentes de la misma fuente que la causante de la lámina erosiva. Y, por otra parte, amortiguar
50. los rulos de vertido de aguas abajo, mediante un chorro inversor de su sentido de rotación erosivo.

- El procedimiento que se reivindica es un procedimiento hidráulico que no se opone a procedimientos mecánicos sino que los mejora, los complementa o los sustituye
55. y puede tener lugar sin intervención de procedimientos mecánicos.

- Se reivindica el procedimiento en su más amplia acepción en tanto y cuanto que la oposición de una lámina en dirección contraria a la lámina erosiva, la restará
60. energía viva en cantidad correspondiente a las características que posea esta lámina opuesta, y en que al oponer otras láminas al sentido de rotación del rulo erosivo fundamental y armónicos de aguas abajo, estos rulos se anulan, se divierten, invierten su sentido de rotación (el erosivo)
65. o se dispersan o desmenuzan.

Estas láminas opuestas de frenado, amortiguación o aminoración de los efectos erosivos y de la energía viva de la lámina principal o vertiente, están creadas tomando derivaciones de la fuente de que procede la primera.

70. En detalle, sin que solamente se limite el procedimiento a lo que como ejemplo se describe, ya que se reivindica el procedimiento en su más amplia acepción (en el sentido de oposición de energía viva hidráulica a energía viva hidráulica), consiste, a título de ejemplo, representado como caso particular no limitativo, en los
75. adjuntos dibujos esquemáticos, figuras I y II, represen-



- tando la fig. II el detalle D de fig. I el establecimiento de tomas o derivaciones laminares o venas líquidas de agua que atraviesan el cuerpo de la presa o pasan por debajo de su talud, en direcciones opuestas a aquellas, con lo que se conjugan los caudales y las presiones, siendo estas láminas invertidas aunque de menor caudal, de superior presión que la principal y de superior velocidad que la rotación de los rulos.
- 80.
85. El procedimiento que se reivindica es además eminentemente automático, o sea de funcionamiento variable e independiente, aumentando o disminuyendo la acción amortiguadora en la medida que aumente o disminuya la lámina vertiente por actuar esta misma lámina precisamente como carga suplementaria sobre la carga prevista de toma,
90. lo que hace que por ser en función de ella independiente de ninguna otra, sea precisamente automática, y a continuación queremos explicar en términos generales y vulgares, los fundamentos que se concretan arriba como procedimiento adecuado para amortiguar los efectos erosivos que la lamina, vertiendo sobre la presa, origina al pié de dichas presas y, en general, bajo el talud de cualquier sitio físico donde vierte.
- 95.
100. Si supusieramos que tenemos un grifo abierto por el cual saliera agua, al aplicar un dedo para obturarlo, notaremos que el agua ejerce sobre ese dedo una presión; llamemos a esta presión A, y es la equivalente, o la que mide, la altura manométrica de avenida o cota sobre coronación de presa.
105. Si retiramos el dedo y a continuación colocamos un barreño bajo el grifo, si este barreño está inmediatamente debajo del grifo, el agua al caer percutirá sobre el fondo del barreño con una cierta violencia.

Esta violencia produce un barboteo, o salpicadura,

181231

- 5 -



110. que llegará a cierta distancia del barreño. Pues bien, si ahora vamos alejando hacia abajo el barreño aumentando la distancia vertical que separa el barreño del grifo, a medida que bajemos el barreño, aquella fuerza será mayor y por consiguiente, las salpicaduras alcanzarán una
115. distancia, lejos del barreño, tanto mayor cuanto mayor sea la separación entre el barreño y el grifo.

Así denotaremos que a la presión A se ha aumentado una presión B y esta presión B, que pudieramos llamar de salpicadura, es función de aquella distancia, y de la presión inicial A.

120.

- Supongamos ahora que repetimos el ejemplo con otro grifo y con otro barreño pero de manera que en vez de salpicar libremente sobre el suelo, intercomunicaremos el haz o chorro de vertido en ambos barreños; entonces
125. ocurrirá que habrá una compensación parcial entre las salpicaduras de uno con las del otro.

Pero en el caso del procedimiento según la invención que con este ejemplo vulgar se quiere explicar, realmente lo que se pretende anular con la oposición de esa otra lámina de vertido, no será la altura libre que

130. sobre la cota de coronación de la presa lleva la lámina de agua producida por la avenida o por el sobrante, sino la energía viva o parte de la energía viva que discurre del caudal de agua principal al despeñarse, aumentando su

135. velocidad por la caída libre que experimenta a través y por encima del talud de la presa.

No se disminuirá el flujo de agua en ese caudal, sino que habrá una amortiguación de la energía de que vaya provista ese agua. Aguas abajo, puede encontrarse en

140. derivación con la toma de su canal, un molino y que duda cabe que al juntarse las "aguas abajo" del molino, éstas



145. correrán con un volumen equivalente, por lo menos al anterior, pero las energías de que ván provistas esas aguas serán menores, porque al mover el molino han sido consumidas sus fuerzas vivas en parte.

Este ejemplo aclaratorio no tiene rigor científico alguno; se presenta este ejemplo en vias de facilitación para que así quede visible como es posible el procedimiento y cual es ese efecto de la misma manera que diríamos que si empujamos una puerta con una mano en una dirección y con la otra mano en dirección contraria, según si empujamos con la misma fuerza en ambas direcciones o con fuerza distinta, no se moverá, o se moverá la puerta.

155. Pues bien, volviendo al caso principal, el caso segundo es el de rigor, pues sobre ella existirá una diferencia de lámina, a favor de la acción erosiva, pero esa fuerza erosiva será tanto menor cuanto mayor sea posible de oponer a la lámina secundaria.

#### N O T A

160. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle, en cuanto no altere su principio fundamental, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita patente de invención, por veinte años en España: "Procedimiento de amortiguar y aminorar la energía viva y los efectos erosivos de la lámina vertiente de las presas de derivación o azudes, por medios hidráulicos";

165. caracterizándose por lo siguiente:

170.

1º.- Procedimiento de amortiguar y aminorar la energía viva y los efectos erosivos de la lámina vertiente de las presas de derivación o azudes, por medios hidráulicos,



175. caracterizándose porque se establecen tomas o derivaciones laminares o venas líquidas de agua, que atraviesan el cuerpo de la presa o pasan por debajo de su talud, en direcciones opuestas a aquellas, conjugando los caudales y las presiones, siendo estas láminas invertidas, aunque de menor caudal, de superior presión que la principal, y de superior velocidad que la rotación de los rulos erosivos con cuyo procedimiento se absorbe la energía viva del agua que vierte por encima del cuerpo de dichas presas por medios hidráulicos-dinámicos que impiden la acción erosiva en el pie de presa, oponiendo al agua que vierte por encima de la coronación de la presa, una corriente de agua en sentido opuesto.

180. 2º.= Procedimiento según reivindicación 1ª, caracterizándose porque, tanto el agua que vierte por encima del cuerpo de la presa, como aquella corriente de agua opuesta en sentido contrario, proceden de la misma fuente, aguas arriba de dicha presa, de donde arranca también la derivación de la corriente de agua de frenado.

185. 3º.= Procedimiento según reivindicación 1ª, caracterizado porque se aprovechan las pérdidas de agua que se presentan normalmente en azudes a través de la parte baja de su cuerpo, captando dicho filete de agua y dirigiéndolo hacia aguas abajo en la forma de corriente de frenado, mediante ejecución de una pequeña obra de fábrica a su pie impermeabilizando al mismo tiempo, mediante inyecciones, el terreno debajo de ésta.

190. 4º.= Procedimiento según reivindicación 1ª, caracterizándose porque dicho procedimiento hidráulico se puede combinar con otros mecánicos de protección del pie de presa.

195. 5º.= Procedimiento según reivindicación 1ª, caracterizándose porque la acción de frenado de la lámina

200.

181231

- 8 -



de agua opuesta, es completamente automática.

205. 6º.- Procedimiento de amortiguar y aminorar la energía viva y los efectos erosivos de la lámina vertiente de las presas de derivación o azudes, por medios hidráulicos; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria, e ilustrado en los adjuntos dibujos.

Esta memoria consta de cuatro hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 29 de diciembre de 1947.

FERNANDO DERQUI MORILLA.

Por Poder de J. GÓMEZ ACEBO

