

El ARIETE Fuente de agua sin combustible







Texto redactado por Juan Antonio Castellanos

El ariete es un sencillo aparato hidráulico inventado en 1796 por Joseph Montgolfier. Su uso tuvo mucho auge hasta la llegada de la bomba eléctrica y la bomba impulsada por motor de combustión interna. Sin embargo, el petróleo, que es el impulsor principal de estas maquinarias modernas, tiene precios que aumentan los costos para su operatividad.

Con el ariete no son necesarios combustible ni electricidad para transportar el agua a grandes distancias y también subirla hasta más de 60 metros de altura. Por esta razón, en el sector agropecuario muchos han comenzado a poner sus ojos otra vez en el ariete, que puede ser la solución para el riego de terrenos cercanos a ríos, arroyos y manantiales, los cuales no pueden irrigarse por gravedad, por estar en un nivel más alto que la fuente acuífera. Con el ariete se logra aprovechamiento donde la fuente de agua tenga una caída de más de un metro de altura.

Mientras menos golpes por minuto se producen, mayor cantidad de agua es enviada a la cámara de presión. La cantidad de agua que logra enviar el ariete al lugar donde se almacena no es mucha, pero como trabaja sin descanso durante las 24 horas del día y los 365 días del año sin ningún gasto, logra acumular suficiente cantidad.

Cuando se requiere de una mayor cantidad, para hacer frente a un consumo intenso, se deben colocar simultáneamente varios arietes. La cantidad de arietes será limitada solamente por el caudal de agua de la fuente de abastecimiento.



En República Dominicana, durante el gobierno de Antonio Guzmán Fernández (1978-1982), se delineó una política económica, enfocada en incentivar el desarrollo agrícola, y la agroindustria, como principal fuente generadora de empleo en la zona rural, protección a la pequeña y mediana industria, limitación a las importaciones suntuarias, nuevos estímulos a la actividad exportadora, y ampliación de la producción de energía eléctrica. En ese contexto se creó el Centro Nacional de Tecnología apropiada (CENATA) que impulsó, entre otras tecnologías, la creación y establecimiento de un centenar de arietes en todo el país. Muchos de ellos siguen funcionando en la actualidad.

ن

¿Qué problema permite resolver?

Además de ser mucho más económico que las bombas de motor ó eléctricas, el ariete tiene la ventaja de que una vez instalado no presenta fallas en su funcionamiento por mucho tiempo, además de que no requiere combustible de ninguna especie.

El ariete puede ser la solución a la falta de agua de los ganaderos, de los productores agrícolas y de la población rural, que la utilizan para múltiples necesidades siendo la más importante la preservación de la vida humana.

Este aparato de bombeo se debe fomentar y estimular su utilización por varias razones: Su bajo costo, su fácil manejo y auto-propulsión de energía para realizar su trabajo.

También su mínimo gasto en reparación y calibraciones y la facilidad con que los operarios del campo, aprenden a realizar las reparaciones que se deben efectuar después de cierto tiempo de uso.

El sector agropecuario tiene en el ariete la oportunidad de desarrollar cultivos con poca inversión. Lo importante del ariete es que no depende para su funcionamiento de insumos que estén fuera de la comunidad rural y mucho menos del exterior. Todo lo que necesita es el agua y su fuerza hidráulica.

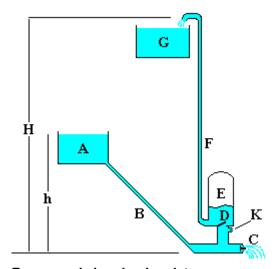
Cuando se tiene una diferencia de altura de varios metros entre la fuente y el ariete, se puede llevar el agua a alturas que superan los 60 metros. República Dominicana es un país muy montañoso y de grandes irregularidades en su topografía. Por eso lo más común es encontrar acuíferos (arroyos, ríos, lagunas) en los que con pocas modificaciones se puede instalar de manera eficiente este sencillo y útil aparato hidráulico.

En caso de que la fuente de agua no presente la caída de más de un metro de altura, se puede hacer a través de pequeñas represas, con las cuales se crea la diferencia de altura necesaria para que el agua ponga en funcionamiento al ariete y comience a enviarla al lugar previamente establecido.



El ariete, en la práctica

El funcionamiento de este aparato se basa en la fuerza hidráulica del agua y la fuerte presión que ocasiona al cerrarse repentinamente la válvula que genera su accionar.



Esquema de bomba de ariete

El principio de funcionamiento es como sigue. El líquido, normalmente agua, procedente de un depósito suministrador **A** se acelera por un tubo de carga inclinado **B** con lo que su energía potencial se convierte en energía cinética. Cuando la velocidad llega a un valor determinado, la válvula de descarga **C** súbitamente cierra cortando el flujo lo cual genera una sobrepresión en el extremo inferior del tubo de carga, un golpe de ariete, que fuerza el agua a abrir la válvula anti-retorno **D** y a subir por el tubo de descarga **F** hacia el nivel superior del depósito **G**. La válvula de descarga **C** se vuelva a abrir debido a la bajada de presión del flujo de agua y el ciclo comienza de nuevo, cerrándose cada vez que el flujo adquiere cierto valor.

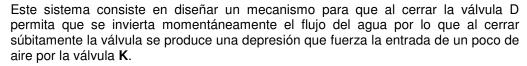
En **E** se coloca una campana o calderín lleno de un gas a presión, normalmente aire, que amortigua los golpes de ariete y mantiene un flujo más constante de fluido por el tubo **F**. Este gas se acaba disolviendo en el agua por lo que es necesario reponerlo o envolverlo en un globo de goma para evitar que se disuelva. Algunas bombas van provistas de un sistema que inyecta una burbuja de aire con cada ciclo.











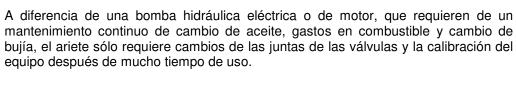
Si la bomba de ariete tuviera un rendimiento energético perfecto entonces la masa de agua perdida por la válvula C, a la que llamaremos Q, multiplicada por la altura de suministro h sería igual a la altura H multiplicada por la masa de agua elevada, q. Es decir: q = Q*h/H. En la realidad el rendimiento siempre es inferior y depende en gran medida de la relación h/H. En el mejor de los casos el rendimiento puede llegar al 85% pero decrece según crece la altura H y puede caer hasta el 20% o menos en instalaciones que bombean a gran altura.

Para que el ariete funcione se requiere una diferencia de altura de la fuente de agua al ariete de al menos un metro hasta 30 metros. También puede funcionar con desniveles de 0.60 metros y hasta 0.20 metros. En estos casos la potencia para elevar el agua bajará notablemente.

Cuando las condiciones naturales topográficas del lugar no permiten su instalación, se puede represar el acuífero de 1 a 2 ó más metros de altura. Se tendrá una fuente de agua de mayor volumen y con la altura suficiente para crear una diferencia de nivel, con lo cual el ariete funcionará sin problemas.

La construcción del ariete es sencilla y los materiales se consiguen en cualquier ferretería. Para impulsar este aparato y llevar el agua a al lugar más alto del terreno, se debe construir un tanque y desde allí, por gravedad irrigar todas las tierras.

El ariete puede funcionar durante las 24 horas del día sin parar llevando el agua al tanque, sin gastar ningún tipo de combustible y por mucho tiempo no tendrá desgastes ni problemas en su funcionamiento.



Durante el funcionamiento del ariete hay un escape de agua que no puede evitarse porque es parte del funcionamiento de la máquina. Lo que puede hacerse es canalizar esa agua hacia algún lugar donde pueda utilizarse

Ese escape de agua es la única desventaja que tiene el ariete, lo cual se minimiza cuando se calibra bien, aumentando la eficiencia en la circulación del agua hacia el lugar donde será depositada.



Resultados

Con los altos precios de los combustibles y de las bombas hidráulicas de motor eléctricas, el ariete es la mejor opción para los productores agropecuarios y para todas las necesidades del campo.

Los agricultores y ganaderos podrían abastecerse de agua a un costo mínimo, y un aspecto muy importante, se dependería menos de los combustibles de origen fósiles y la población se incentivaría más en el uso de equipos ecológicos.



Para utilizar el ariete a nivel nacional

El Ministerio de Agricultura es la institución responsable de la formación de los técnicos de las diferentes zonas y sub-zonas que integran las regionales de Agricultura. La formación se basa en el aprendizaje de la construcción, instalación y mantenimiento del ariete.

El Banco Agrícola debe ofrecer financiamiento a pequeños y medianos productores agrícolas y ganaderos, para que puedan adquirir e instalar el ariete. Además prever la ampliación de líneas de financiamiento para la construcción, si es necesario, de pequeñas represas que permitan la creación de la diferencia de altura entre la fuente de agua y el ariete, lo cual hace posible el funcionamiento de éste equipo.

La Educación Agrícola Inc. ofrecerá el apoyo y la promoción necesarios para que el ariete se difunda en todas las comunidades rurales del país. Además brindará el asesoramiento técnico en la construcción e instalación de los equipos.

Para saber más

- Agricultura de las Américas. 1964. Bomba sin motor. El ariete hidráulico. Mayo. pp. 46-48 y 62-64.
- Apolo Vicente y otros: Optimización de diversos tipos de arietes hidráulicos y su aprovechamiento para riego de pequeña parcelas en centro Loja. Ecuador.
- Azevedo Neto, J.M. de y Acosta Álvarez, Guillermo. Manual de hidráulica. Editorial Harper and Row Latinoamericana. México D. F. 1976. 578 p.
- Fox, Kenneth R. 1984. Manual sobre diseño, construcción, instalación y mantenimiento de arietes hidráulicos. Predesur, publicación Num. 50. Ecuador.
- Izquierdo, P. R y Alberto V: Ariete hidráulico, diseño, construcción y explotación. Publicaciones internas, ismm, Cuba. 1972.
- Linsley, Ray K. y Fragini, Joseph B. McGrawhill series in Sanitary Science and Water.
- Normas para instalar un ariete. Secretaria de Agricultura y Fomento de Antioquia.
- Periodo de gobernación del Departamento de Antioquia de Ignacio Betancour Campuzano.
- Polo Encina, Manuel. Turbo maquinas Hidráulicas. Principios Fundamentales. Editorial Limusa. México D. F. 1980. 291 p.
- Resources Engineering. Editorial Mc Grawhill. Nueva York, 1964. 654 p.
- Tachke J:H:P:M: Arietes hidráulicos, investigaciones comparativa, Delf. 1985.

Contactos



Tulio Arredondo ofrece detalles de la forma en que funciona el ariete y su potencial para la producción agrícola y pecuaria, a pesar de la antigüedad del método.

Ing. Evelio Cabrera, Monte Cristi, R. D.

Dirección:

Tulio Arredondo, Santiago, R. D. Res.809-581-5888

Teléfonos:

809-710-1480 809-579-3933

E-mail:

fundacionbiencomun@hotmail.com evtec@hotmail.com

Ing. Juan A. Castellanos A.

Presidente de La Educación Agrícola, Santiago, R. D.

Teléfono:

809-875-5525



Los promotores del Catálogo Nacional de las Innovaciones para el desarrollo humano de la República Dominicana



El programa **PNUD ART GOLD República Dominicana** apoya las estrategias del Gobierno de la República Dominicana para la reducción de la pobreza y la promoción de la gobernabilidad democrática, a partir de la gestión integrada del desarrollo territorial, el fortalecimiento de las organizaciones locales del sector público, privado y de la sociedad civil, dinamizando la competitividad territorial y promoviendo la creación de empleo e ingresos sostenibles, incluyendo la formación de capital humano con énfasis en los grupos más vulnerables.

IDEASS es un Programa de cooperación internacional apoyado por UNIFEM, ILO, PNUD y UNOPS. IDEASS promueve a nivel internacional innovaciones que han demostrado contribuir al desarrollo humano. En los países interesados, IDEASS trabaja en colaboración con las instancias nacionales encargadas de la ciencia y tecnología y contribuye a la transferencia de los saberes con el apoyo de los autores de las innovaciones.



