

Arietes hidráulicos en Nicaragua:

Una opción limpia, económica y en desarrollo



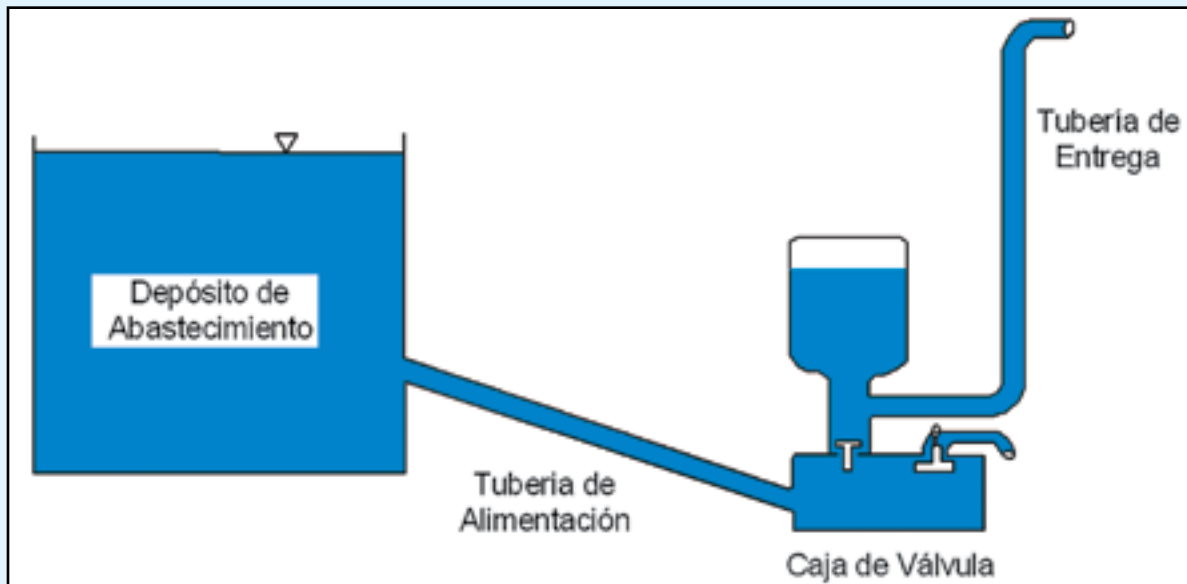
**Foto de ariete hidráulico multipulsor,
Cita 3, Paso Real, Diriamba.**

Autores: Carlos Javier López y Marcia Estrada.



Nicaragua ha sido un punto de encuentro de distintas culturas. Cada una con su propio paquete tecnológico, lo que se atribuye a su posición geográfica, uniendo al continente americano o debiendo ser atravesada para acortar distancias. La tecnología de **arietes hidráulicos** es una de tantas. A continuación se presenta de forma resumida dos materiales. Un rápido análisis de la evolución histórica de esta tecnología y los distintos modelos existentes de mayor difusión.

Pero antes, para los que no le conocen: El **ariete hidráulico** es un sistema de bombeo, accionado por la energía potencial, debida a la diferencia de nivel entre una fuente de agua superficial (río, acequia, depósito etc.) y la bomba que se encuentra mas bajo, pero que gracias a lo cual puede multiplicar por varias veces estas alturas de entrada con la consiguiente pérdida de caudal.



Principios de operación

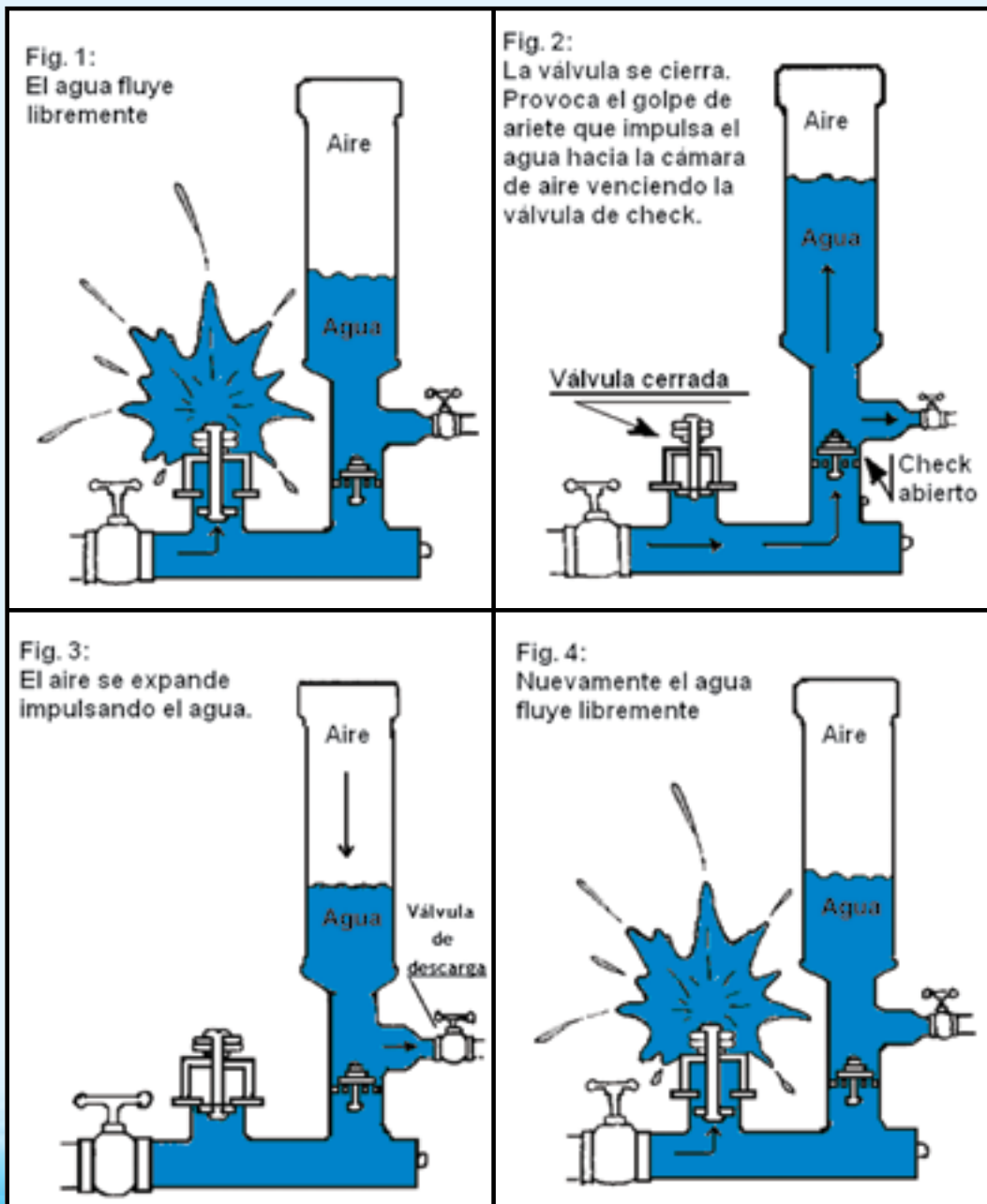
El Golpe de ariete es un fenómeno hidráulico, que se produce cuando un chorro que fluye libremente es frenado por el cierre repentino de una válvula. La ocurrencia de este fenómeno se expresa mediante un fuerte golpeteo en toda la tubería.

La bomba de ariete opera gracias a una repetición continua de este fenómeno, para lo cual se vale de una tubería de alimentación de diámetro mayor que la de descarga.



Una válvula de trabajo que se encuentra permanentemente abierta y se cierra gracias al incremento de presión que se alcanza por la energía potencial. Estas válvulas pueden ser de resorte, de pesas, en ángulo de 90 o 45 grados, puede ser una sola o varias identificando al equipo como monopulsor o multipulsor.

A la entrada del sistema hidroneumático, se encuentra una válvula de check, que únicamente permite la entrada al agua con la sobre presión provocada por el golpe de ariete. (ver esquema siguiente).





Arietes antiguos

Se trata de arietes de vieja data encontrados en regiones montañosas, asociados a la explotación aurífera, la introducción del ferrocarril y posiblemente hasta invasiones militares, todos estos hechos vinculados con la presencia en estas regiones de extranjeros no solo con mayores horizontes tecnológicos, sino también acostumbrados a facilitarse el penoso trabajo de acarreo de agua.

Entre las características de estos equipos nos encontramos:

- Muchas de sus piezas son de hierro fundido.
- Son modelos pequeños, destinados a superar necesidades de agua familiares e inmediatas.
- Su vida útil es muy larga y no presentan necesidades de mantenimiento.
- Su inserción no tiene que ver con el nivel de desarrollo local, ni presenta facilidades para ser replicados, por lo que no fueron tecnologías que se difundieran.

Entre los modelos encontrados bajo estas condiciones se encuentran:



En La libertad, Chontales, un ariete modelo alemán. Este se encuentra en la finca del Sr. Lester Kauffman en Santo Domingo, Chontales. Se dice tiene cerca de cincuenta años continuos de operación. El mantenimiento es mínimo y lo realizan sus propietarios.



También de vieja data de haber ingresado se encuentran los arietes pertenecientes al Dr. Varela en Mozonte.

El detalle más sobresaliente de este es su cámara de reacción de forma cuadrada. Lo que ante análisis hidráulico reduciría su eficiencia, pero han probado poder vencer grandes alturas de descarga.

En este grupo, el último encontrado ha sido un par de arietes que operan en paralelo en la finca de los hermanos Ramos en Ocotlán. Encontrados y restaurados.

Se trata de arietes monopulsores, con tres pulgadas de entrada y una y media de salida. Los tanques de los mismos están formados por tanques de gases atmosféricos. Y además de lograr vencer altas cargas, su caudal no es despreciable.





Una segunda generación de arietes, esta asociada con los desarrollados en el país, en un proceso de promoción tecnológica, estimulado por diferentes organizaciones locales. Entre sus características se encuentran:

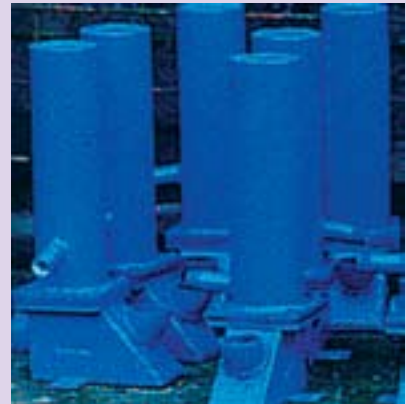
- La mayoría de sus piezas son soldadas.
- Diseños variados para distintas condiciones de operación (pequeños, grandes, medianos).
- Existe un mayor número de replicas. Algunos tratan de reproducir modelos anteriores.

Entre estos modelos se encuentran:



Ariete monopulsor, con válvula de trabajo de resorte y doble tanque hidroneumático, desarrollado por Jan H. en Nicaragua. Con entrada de seis y salida de dos pulgadas. Originalmente instalado en la Santa Teresa.

Ariete monopulsor, modelo danés, con válvula de trabajo en 45°. Con dos pulgadas de entrada y 3/4 de salida, desarrollados y reproducidos en Jinotega por el Taller de la ADR- Benjamin Linder.



Ariete, réplica de un modelo antiguo encontrado en El Salvador. Con dos pulgadas de entrada y media de salida. Son actualmente reproducidos por taller de ONG. La conexión entre el tanque hidroneumático y la válvula de trabajo es un tubo cuadrado.



Catálogo de arietes actuales

La última generación de arietes, están constituidos principalmente por modelos con una tendencia a una tecnología más apropiada. Esto es:

- Son fácilmente desmontables. Se construyen de materiales accesibles y no requieren de mano de obra especializada.
- Su instalación es menos complicada.

Entre estos se encuentran:

Los modelos de un grupo español conocido como TIA (Tecnología apropiada) En base a una publicación y su ingenio e iniciativa el Sr. Donald Estrada construyó dos arietes los cuales se encuentran operando en San Rafael del sur uno de dos pulgadas y el que aquí vemos en cuatro pulgadas.



Similar es la experiencia con los arietes de la escuela móvil de aguas que se han promovido desde Honduras.

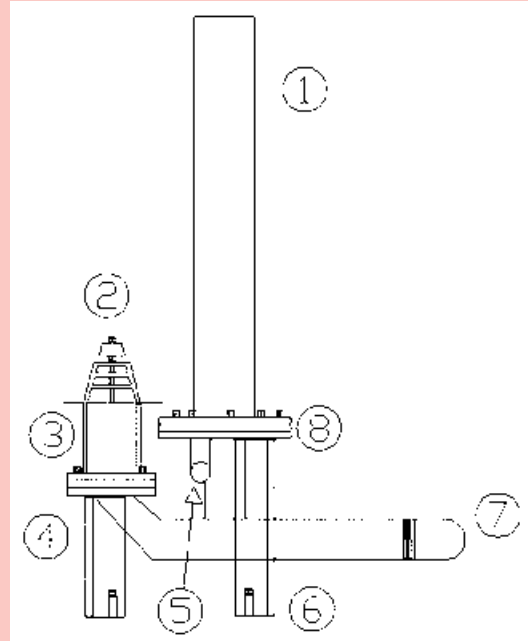


Finalmente y de forma muy destacada es el ariete Cubano multipulsor, conocidos como los CITA, los cuales operan con dos o tres válvulas de trabajo y logran altas cargas.

Los modelos CITA, tienen la ventaja de contar con curvas características claramente definidas en condiciones de laboratorio.



Ariete Hidráulico Monopulsor



Características Operativas

Tomando agua desde dos metros, la bomba ha probado subirla hasta 12 metros de altura.

Descripción

1. *Tanque Hidroneumático*
2. *Dispositivo de Accionamiento*
3. *Válvula de Trabajo*
4. *Base del Ariete Hidráulico*
5. *Tubo de Descarga de 1/2"*
6. *Tubo de Carga de 1 1/4"*
7. *Entrada al Ariete Hidráulico*
8. *Base del Tanque Hidroneumático*

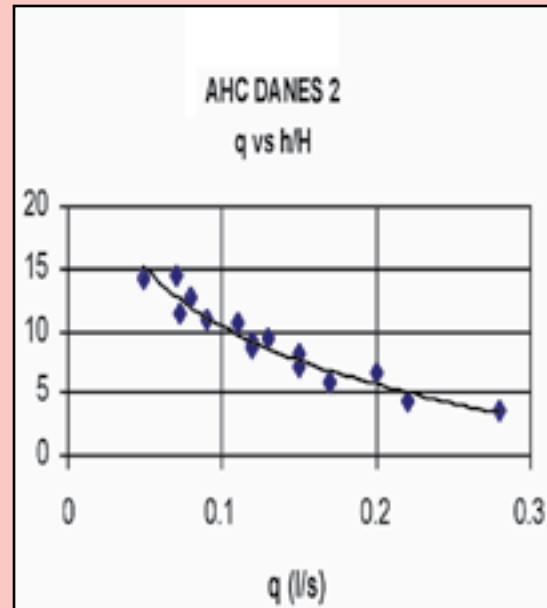
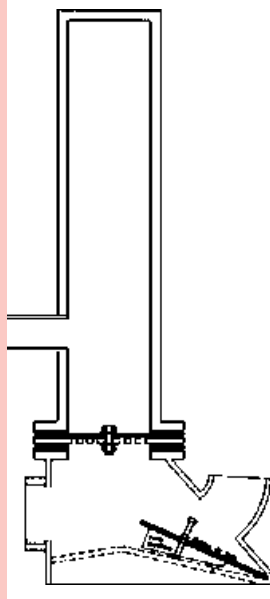
Fabricante:
Carlos Vidal Tenorio

Teléfono:
84414574

Dirección: *Comunidad el Oro
en el municipio de San Juan
del Sur, Rivas.*



Ariete Hidráulico modelo danés



Características Operativas

Tomando agua de metro y medio, la bomba ha probado subir hasta 18 metros de altura.

Ha sido común el empleo de barriles para su alimentación.

Descripción

Características principales:

- Diámetro de tubería de entrada: 2 pulgadas.
- Diámetro de tubería de salida, 1/2 pulgada.
- Válvula de trabajo en ángulo de 45 grados.

Fabricante:
Taller Benjamín Linder

Teléfono:
27829012

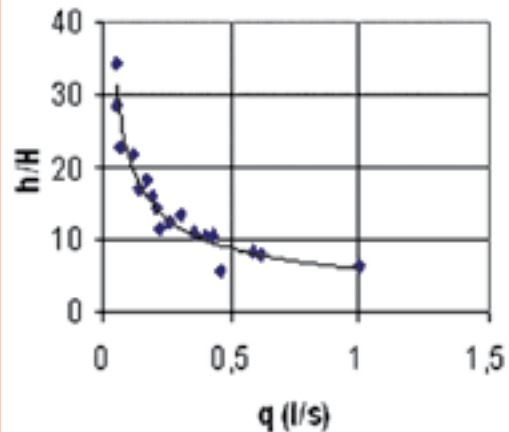
Dirección: Jinotega,
departamento de Jinotega.



Ariete Hidráulico Multipulsor CITA 3



AHM CITA 3, L3V - HG,
L=10 m, Sv=19 mm



Características Operativas

Estos arietes en Nicaragua han logrado impulsar agua hasta cuarenta metros de altura. Cuentan con curvas características.

Descripción

Características principales:

- *Diámetro de tubería de entrada: 3 pulgadas.*
- *Diámetro de tubería de salida, 1.5 pulgadas.*
- *Válvula de trabajo dos o tres que operan simultáneamente.*

Fabricante:
Grupo ACER

Teléfono:
22495109

Dirección: Managua

Cooperativa COOPAD

25342318

Diriamba, Nicaragua.



Ariete Hidráulico Multipulsor CITA 4



Características Operativas

Estos arietes en Nicaragua han logrado impulsar agua hasta sesenta metros de altura. Han sido desarrollados por CITA-Cuba.

Descripción

Características principales:

- *Diámetro de tubería de entrada 4 pulgadas.*
- *Diámetro de tubería de salida, 1.5 pulgadas.*
- *3 Válvula de trabajo que operan simultáneamente.*

Fabricante:
Grupo ACER

Teléfono:
22495109

Dirección: Managua

Cooperativa COOPAD

25342318

Diriamba, Nicaragua.

Edición a cargo de: Eduardo Zamora G.
Diseño y diagramación: Juan Ramón López
Impresión: EDISA. Telefax: 22681252.
Fecha: Marzo 2010.

Desde que supimos de la tecnología del Ariete, hemos trabajado por su promoción, porque entendemos que es una oportunidad para nuestra sociedad. Hemos escrito en los periódicos casi diez artículos sobre esta tecnología. La hemos incluido en conferencias científicas como Congresos de Ingeniería Agrícola y hasta en el Congreso Latinoamericano de Ingenieros agrícolas realizado el 2008. Hemos estado en contacto con la mayoría de iniciativas de replica de arietes, apoyando a los entusiastas e igualmente hemos tratado de documentar los principales aspectos de esta tecnología mediante el apoyo económico, en contactos y la asesoría a tesis monográficas de egresados universitarios.

Hemos facilitado talleres sobre la misma y nos complace mucho tener entre nosotros a compañeros del CITA de Cuba, que han impulsado de forma sustancial esta tecnología gracias a las necesidades comunes que enfrentamos respecto al consumo de combustibles.

En Nicaragua el uso de arietes es una gran oportunidad, si entendemos que el proyecto de la cota cien, no es solo tomar el agua que ya llegó a los lagos para impulsarla, sino que puede ser que cuando el agua alcance el lago, ya haya prestado muchos otros servicios a la sociedad, uno de los cuales puede ser haber contribuido al riego para la producción alimentaria. Por supuesto que ello supone además no pensar en importar equipos de bombeo, sino promover su producción entre los talleres locales, Todo lo que cierra un círculo de desarrollo.

Pero además de este proyecto, contamos con condiciones apropiadas para su empleo en los municipios ubicados del parte aguas hacia el pacífico y ni se diga en la región atlántica por la abundancia de ríos.



***Ariete Román Baltodano.
La Trinidad, Diriamba.***