

Válvulas de Control ERHARD

ERHARD Control Valves

Jorge Daniel Mercado-Bautista

jmercado0070@utm.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-6055-1670>
Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Ecuador

Mayer Santiago Quiñonez-Alava

mayer.quinonez.alava@utelvt.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0001-2262-133X>
Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, Ecuador

Ariel Ángel Angulo-Quiñonez

ariel.angulo@utelvt.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-3007-6992>
Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, Ecuador

Carlos Humberto Reyes-Vera

humberto.reyes.vera@utelvt.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-6753-0856>
Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, Ecuador

Mirna Geraldine Cevallos-Mina

mirna_cevallos_mina@utelvt.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-5383-4522>
Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, Ecuador

RESUMEN

El presente ensayo de manera documental, se fundamenta en el área temática de Mecánica de Fluidos y, por consiguiente, se busca establecer que las válvulas de control o de paso anular son una parte fundamental de la amplia gama de productos fabricados por ERHARD durante más de 100 años. Esta experiencia se refleja en miles de válvulas instaladas que han demostrado su eficacia en el uso diario. Con ello, la combinación de ideas a través de décadas de desarrollo, producción, instalación, mantenimiento y experiencia, han resultado en el original perfecto. Dichas válvulas son aplicables a los controles de presiones aguas abajo, aguas arriba, de embalse y de flujo, en busca de minimizar efectos de cavitación y turbulencia que puede afectar el funcionamiento operacional de las válvulas.

Palabras claves: Válvulas, Control ERHARD, sistemas de control.

ABSTRACT

This documentary essay is based on the field of Fluid Mechanics and, therefore, aims to establish that control valves or annular seat valves are a fundamental part of the wide range of products manufactured by ERHARD for over 100 years. This expertise is reflected in the thousands of installed valves that have proven their effectiveness in daily use. The combination of ideas throughout decades of development, production, installation, maintenance, and experience has resulted in the perfect original. These valves are applicable to downstream, upstream, reservoir, and flow control, aiming to minimize the effects of cavitation and turbulence that can affect the operational performance of the valves.

Keywords: Valves, ERHARD Control, control systems

INTRODUCCIÓN

Las válvulas de control ERHARD son componentes fundamentales en sistemas de control de fluidos, utilizados en una amplia gama de aplicaciones industriales y de infraestructura. Estas válvulas son fabricadas por la empresa ERHARD, una reconocida compañía especializada en la producción de sistemas de válvulas con sede en Alemania.

Las válvulas de control ERHARD están diseñadas para regular y controlar el flujo de líquidos o gases en tuberías y conductos, permitiendo ajustar con precisión la cantidad de fluido que pasa a través de ellas. Estas válvulas ofrecen una respuesta rápida y precisa a las señales de control, lo que las hace ideales para sistemas donde se requiere un control preciso del flujo. Una característica destacada de las válvulas de control ERHARD es su alta calidad y confiabilidad. La empresa ERHARD tiene una larga trayectoria en la industria de las válvulas y es reconocida por su compromiso con la excelencia en el diseño y fabricación de sus productos. Sus válvulas están construidas con materiales duraderos y resistentes, lo que garantiza su funcionamiento óptimo incluso en condiciones exigentes.

Además, las válvulas de control ERHARD cuentan con tecnología avanzada que les permite adaptarse a diferentes

condiciones de operación. Estas válvulas pueden ser equipadas con sistemas de control electrónicos o neumáticos, lo que brinda flexibilidad y facilidad de integración en distintos sistemas de automatización.

La eficiencia y fiabilidad de las válvulas de control ERHARD han sido reconocidas por numerosos usuarios y expertos en la industria. Según el testimonio de algunos clientes satisfechos, las válvulas de control ERHARD han demostrado un rendimiento sobresaliente, proporcionando un control preciso y confiable del flujo de fluidos en diversas aplicaciones. En resumen, las válvulas de control ERHARD son componentes de alta calidad, diseñadas para brindar un control preciso y confiable del flujo de líquidos o gases en diferentes aplicaciones industriales y de infraestructura. La empresa ERHARD se destaca por su compromiso con la excelencia y su enfoque en la innovación tecnológica, lo que ha llevado al desarrollo de válvulas confiables y eficientes, respaldadas por la satisfacción de sus clientes y su reconocimiento en la industria.

Desarrollo

Válvulas de Control ERHARD.

Las válvulas de paso anular son adecuadas para utilizar siempre donde las presiones o caudales necesiten ser reducidos y controlados de forma segura y fiable. Se utilizan para dos tareas principales.

Al restringir la sección transversal, la velocidad de flujo y la presión varían, lo que ocasiona un mayor esfuerzo a la válvula. Por ello, la válvula debe estar diseñada de modo que la cavitación no cause daño alguno.

Para ser capaz de controlar la presión y el flujo de forma precisa, las curvas de apertura/caudal de la válvula deben ser lo más lineales posibles en todo el recorrido de la válvula.

Entre los nuevos retos que se plantean para las válvulas de control, la producción y el funcionamiento de las mismas requieren de un alto nivel de sofisticación para cumplir con los diferentes requisitos solicitados:

- Las normas internacionales y certificaciones de pruebas establecen los requisitos de la más alta calidad.
- El incremento del costo de la energía requiere un rendimiento de flujo óptimo con pérdidas de carga mínimas y así, asegurar un funcionamiento económico.
- Las válvulas deben ser desarrolladas para tener una larga vida útil y bajos costos de mantenimiento.

Las válvulas ERHARD son especialmente adecuadas para el uso en agua potable, agua bruta y aire. Sus aplicaciones típicas incluyen su uso como:

- Arranque de bombas y control.
- Entrada a depósito.
- Dispositivo de control en la salida inferior de las presas (con o sin ventilación).
- Dispositivo de control en la entrada y la derivación de las turbinas.
- Dispositivo de seguridad a la salida en derivación de las turbinas para apertura rápida.
- Dispositivo de control y seguridad simultánea en sistemas de tuberías.

La cavitación se produce cuando en una tubería que transporta agua la presión interior comienza a caer por debajo de la presión atmosférica se inicia el vacío. A medida que desciende la presión, el vacío aumenta, aunque el agua sigue líquida.

Por tanto, durante la transición de fase de líquido a condición de vapor depende de dos parámetros:

- Temperatura.
- Presión.

La correlación se muestra por la curva característica de presión de vapor.

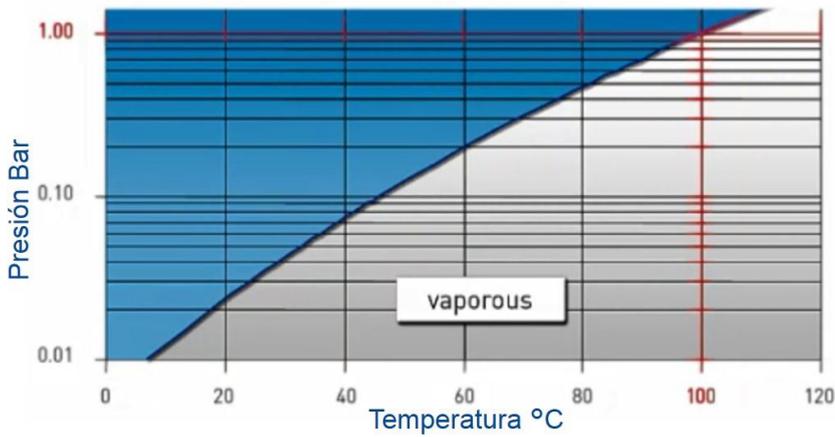


Figura 1. Curva de Presión de Vapor.

- A presión atmosférica 1 bar, el agua se evapora a 100°C.
- Cuando la presión disminuye, el proceso de evaporación ya comienza a bajas temperaturas.

Por tal motivo, la válvula en posición de estrangulamiento establece que, a mayor velocidad, disminuye la presión de vapor.

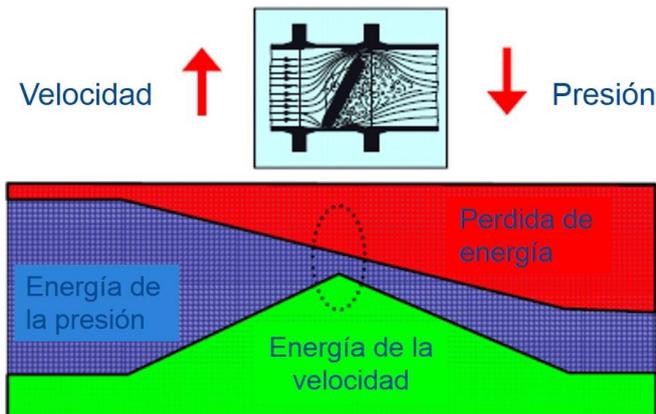


Figura 2. Válvula en posición de estrangulamiento.

Con el desarrollo de tipos de energía en el punto de estrangulamiento, se produce el efecto de las burbujas de cavitación.

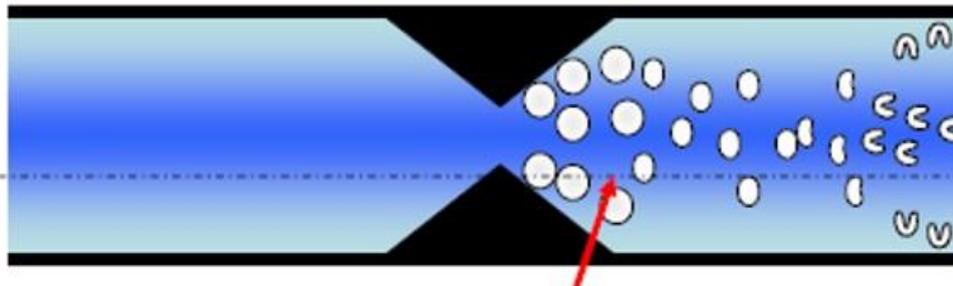


Figura 3. Burbujas de cavitación.

Al generarse este efecto se puede producir la implosión de las burbujas de vapor tanto en el eje de la tubería como en la pared de la tubería.

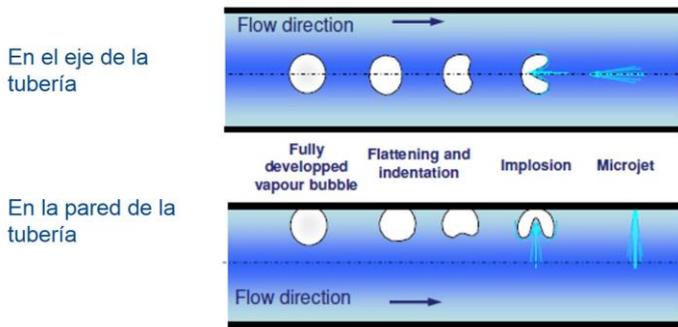


Figura 4. Implosión de las burbujas de cavitación.

En efecto se deben manejar las condiciones de flujo en posiciones de estrangulamiento para determinar los niveles de turbulencia y cavitación.

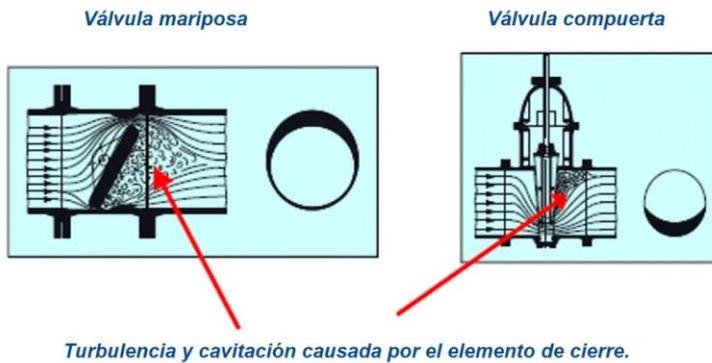


Figura 5. Condiciones de flujo en posición de estrangulamiento en válvulas de mariposa y compuerta.

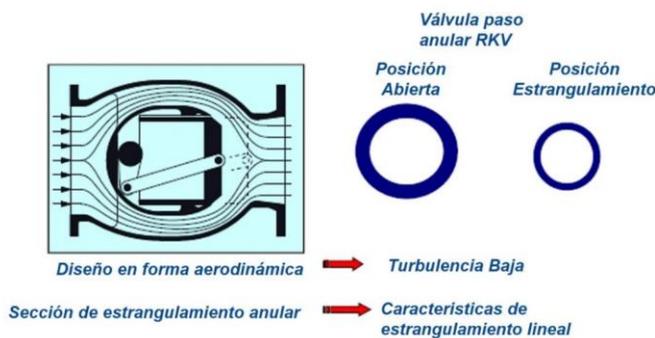


Figura 6. Condiciones de flujo en posición de estrangulamiento en válvulas ERHARD.

Esto genera un control seguro de la cavitación en el centro de la tubería y, proporciona excelentes soluciones para condiciones de funcionamiento exigentes. Por tanto, se presentan los diseños de válvula ERHARD dirigidos a minimizar el impacto por cavitación:

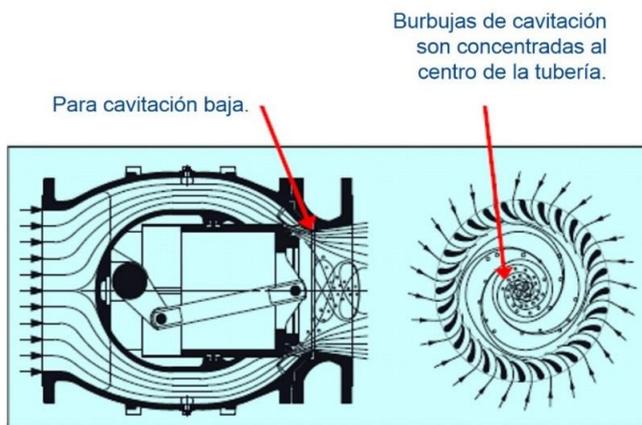


Figura 7. Diseño de anillo tipo alabes.

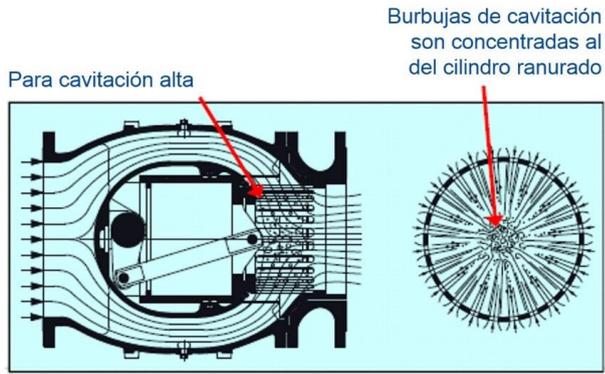


Figura 8. Diseño de anillo tipo cilindro ranurado.

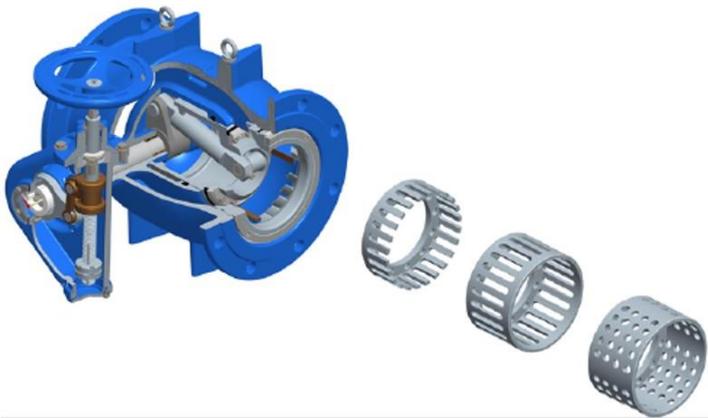
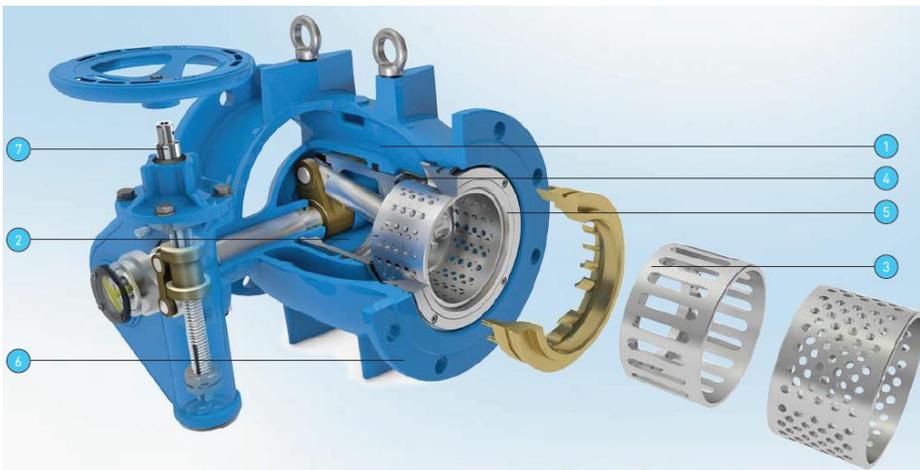


Figura 9. Anillos para control de la cavitación.



Figura 10. Diseño tipo cilindro ranurado.

Propiedades y Ventajas de las Válvulas ERHARD



Nro.	Ventaja	Características
1	Uso económico y protección contra el agua estancada	Características de caudal optimizado y guías del flujo para valores prácticos Zeta, pérdidas mínimas cuando la válvula está completamente abierta
2	Características de flujo controlable con precisión	Rango de control de hasta el 96% y mecanismo de manivela deslizante ajustado a la curva característica de flujo
3	Reducción de la presión segura y fiable para evitar daños por cavitación	Inserciones de control para cada aplicación: anillo para el asiento, cilindro ranurado, cilindro perforado y otros insertos especiales
4	Desgaste mínimo de empaques	Empaque principal amplio en zona libre de cavitación y sello adicional del eje
5	Vida útil de la válvula	Cuatro guías de superficie dura y protección contra la corrosión con recubrimiento epóxico fusionado
6	Amplio rango de clasificación de presión, diámetros nominales y diseños	Soluciones para numerosas aplicaciones especiales
7	Perfecta adaptación a todos los lugares de instalación	Conexiones normalizadas para todos los tipos de actuadores

Fuente: Grupo Talis (2019)

Las válvulas de control ERHARD, son adecuadas para usos típicos como dispositivos de control y seguridad en las salidas inferiores en turbinas y tuberías, así como muchas otras aplicaciones, como:

- Dispositivo de cierre en las tuberías con alta presión de trabajo y altas velocidades de flujo.
- En la puesta en marcha de la bomba.
- Prevención de flujo de retorno con contrapeso para bombas.
- Válvula de retención tipo pistón.
- Válvula de rebose de seguridad para la eliminación de aumentos de presión inadmisibles en el sistema de tuberías.
- Bypass salida de protección contra sobrepresiones en tuberías.
- Protección de rotura de tuberías.
- Bypass de turbina.
- Control de la turbina.
- Válvula de llenado para altas presiones y desagües de tubería o llenado controlado para tuberías de gran diámetro.
- Limpieza / válvula de purga.
- Instalación de prueba de bomba.
- Control de velocidad de flujo de aire en los tanques de aireación.
- Aplicaciones industriales.

Consideraciones finales

- Las válvulas de control ERHARD, son componentes diseñados específicamente para cumplir con ciertas condiciones de proyecto.
- Para poder diseñar las válvulas, el proveedor necesita datos relacionados con cargas dinámicas.
- Lo mejor es involucrar al proveedor de válvulas con los parámetros hidráulicos en la fase de diseño del proyecto.

REFERENCIAS

1. ERHARD - Válvulas de Control. (Sitio web oficial de ERHARD) [En línea]. Disponible en: <https://www.erhard.de/en/produkte/automatische-regelventile.html>
2. ERHARD Control Valves. (Fluid Control Services) [En línea]. Disponible en: <https://www.fluidcontrolservices.co.uk/control-valves/erhard/>
3. Válvulas de Control ERHARD. (Valvtronics) [En línea]. Disponible en: <https://www.valvtronics.com.mx/productos/valvulas-de-control/erhard/>
4. BELGICAST (2019). Catálogo ERHARD Válvulas de Paso Anular. Talis
5. Grupo Talis (2019). Ponencia sobre Válvulas de Control ERHRD. Talis.
6. Dell'Amico, A., & Krus, P. (2016). Modelling and experimental validation of a nonlinear proportional solenoid pressure control valve. *International journal of fluid power*, 17(2), 90-101.
7. Kayihan, A., & Doyle III, F. J. (2000). Friction compensation for a process control valve. *Control engineering practice*, 8(7), 799-812.
8. Garcia, C. (2008). Comparison of friction models applied to a control valve. *Control Engineering Practice*, 16(10), 1231-1243.