
E-08-2023

Comunicación científico-técnica

CARACTERIZACIÓN DE VENTOSAS. INTERCOMPARACIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO

AIR VALVES CHARACTERIZATION. INTERCOMPARISON OF TESTS PROCEDURES

Autores: Madurga del Cura, C.¹; Hernández Redondo, JA.²; Cervantes Díaz-Toledo, A.¹; Muñoz Sopena, D.¹; Rodríguez Fernández, D.¹; Sánchez de Ribera González, A.¹.

¹ TRAGSA (CENTER – MAPA), cmadurga@tragsa.es

² SEIASA

Resumen:

En las operaciones de llenado y vaciado de las redes de riego, las ventosas juegan un papel fundamental ya que son las encargadas de eliminar el aire acumulado en las tuberías o, por el contrario, de introducir aire para sustituir el agua que va saliendo, ya sea de forma controlada o por una avería.

Durante el funcionamiento normal de la red, el aire atrapado en el sistema de distribución puede reducir la capacidad de transporte y ocasionar graves desperfectos.

Por todo ello, es de suma importancia seleccionar y ubicar correctamente estos equipos en función de los datos proporcionados por los fabricantes y los programas de dimensionamiento que hay en la actualidad.

Las normas UNE-EN 1074-4 “Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación. Parte 4: Purgadores y ventosas” e ISO 9635-4 “Agricultural irrigation equipment – Irrigation valves – Part 4: Air valves”, específica para riego, definen el procedimiento para caracterizar las ventosas y los purgadores.

En el caso del ensayo de expulsión, una fuente de presión introduce aire en la instalación, una instalación que debe cumplir con los requisitos establecidos en la norma. Dicha fuente de presión puede ser una soplante o un calderín a presión.

En el caso del ensayo de admisión, el vacío en la instalación se puede simular creándolo a través de una soplante o con un calderín a presión. En este último caso, la ventosa se introduce en una cámara y se crea un caudal de aire del exterior al interior de la válvula generando una presión positiva alrededor de la misma.

El Centro Nacional de Tecnología de Regadíos (CENTER), perteneciente al Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), en colaboración con la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias (SEIASA) ha organizado un ensayo de intercomparación en el que se han ensayado 8 ventosas DN100 de 4 modelos distintos en cuatro laboratorios de fabricantes que utilizan diferentes procedimientos de ensayo, con el objetivo de conocer si hay diferencias significativas entre los ensayos realizados con soplante y los ensayos realizados con calderín.

De ese modo, dichas diferencias se podrían tener en cuenta a la hora de establecer los requisitos normativos y, además, se podría definir si hay que aplicar alguna corrección en el caso de que se ensaye con un método o con otro.

Las primeras conclusiones del estudio de intercomparación son:

- 1- En el caso del ensayo de expulsión de aire, los resultados obtenidos con soplante y con calderín son similares.
- 2- En el caso del ensayo de admisión de aire, los resultados de ensayo sí dependen del método de ensayo y, en el caso de utilizar calderín, dependen a su vez de:
 - a) Tamaño de la cámara donde se introduce la ventosa
 - b) Ubicación de la entrada de aire
 - c) Morfología de la ventosa

La revisión de la norma ISO 9635-4 está abierta y se está trabajando en la realización de diferentes análisis para tratar de normalizar todas las variables y reflejarlo, inicialmente, en dicha norma.

Palabras clave: CENTER, normalización, normas de riego, admisión, expulsión

Abstract:

In the filling and emptying operations of irrigation networks, air valves play a fundamental role since they are responsible for eliminating the air accumulated in the pipes or, on the other hand, introducing air to replace the water that is being released, be it in a controlled manner or due to a breakdown.

During normal network operation, air trapped in the distribution system can reduce transport capacity and cause serious damage.

For all these reasons, it is of utmost importance to correctly select and locate this equipment based on the data provided by the manufacturers and the sizing programs that currently exist.

The standards UNE-EN 1074-4 "Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación. Parte 4: Purgadores y ventosas" and ISO 9635-4 "Agricultural irrigation equipment – Irrigation valves – Part 4: Air valves", specific for irrigation, establish the procedure to characterize the air valves.

In the case of the test to check the air release function, a pressure source introduces air into the installation, an installation that must comply with the requirements established by the standards. Said pressure source can be a blower or a pressure tank.

To check the air intake function, the vacuum in the installation can be simulated by creating it through a blower or with a pressure tank. In the latter case, the air valve is put into a chamber and a flow of air is created from the outside to the inside of the valve, generating a positive pressure around it.

The National Centre for Irrigation Technology (CENTER), belonging to the Ministry of Agriculture, Fisheries and Food (MAPA), in collaboration with the State Commercial Society of Agrarian Infrastructures (SEIASA) has organized an intercomparison test. In this test, 8 DN100 air valves of 4 different models have been tested in four manufacturers' laboratories that use different test procedures, with the aim of knowing if there are significant differences between the tests carried out with a blower and the tests carried out with a pressure tank.

In that way, these differences could take into account the regulatory requirements and, in addition, any corrections that should be applied if one method or another is tested.

The first conclusions of the intercomparison study are:

- 1- In the case of the test for checking the air release function, the results obtained with the blower and with the pressure tank are similar.



XXXIX Congreso Nacional de Riegos ÚBEDA (JAÉN)

18, 19, 20 de octubre de 2023



Universidad
de Jaén



-
- 2- In the case of the test for checking the air inlet function, the test results do depend on the test method and, in the case of using a pressure tank, they depend on:
- a) Size of the chamber where the air valve is inserted
 - b) Position of the orifice
 - c) Morphology of the air valve

The review of the ISO 9635-4 standard is opened and we are carrying out different analyzes to try to standardize all the variables and reflect it, initially, in said standard.

Keywords: CENTER, Standardization, Irrigation standards, admission, release



XXXIX Congreso Nacional de Riegos ÚBEDA (JAÉN)

18, 19, 20 de octubre de 2023



Universidad
de Jaén



E-08-2023

Scientific-technical communication

1. Introducción

El control del aire en las redes de riego es muy importante ya que, aunque en ocasiones puntuales las bolsas de aire pueden amortiguar los daños provocados por transitorios, de forma general se puede decir que el aire no controlado puede originar grandes desperfectos tanto en las tuberías como en el resto de elementos y accesorios.

En las operaciones de llenado y vaciado de las redes de riego, es importante eliminar el aire acumulado en las tuberías o, por el contrario, introducir aire para sustituir el agua que va saliendo, ya sea de forma controlada o por una avería.

Además, durante el funcionamiento normal de la red, el aire atrapado en el sistema de distribución puede reducir la capacidad de transporte y ocasionar graves desperfectos.

Ese control del aire suele hacerse a través de las ventosas, de ahí que sea tan importante seleccionar y ubicar correctamente estos equipos en función de los datos proporcionados por los fabricantes y los programas de dimensionamiento que hay en la actualidad.

Aunque siempre ha habido algún fabricante que mostraba en su catálogo las curvas reales de sus ventosas obtenidas en bancos de ensayo diseñados de acuerdo a las normas, hasta no hace mucho, la mayor parte de las curvas de admisión y expulsión de estos equipos habían sido calculadas de forma teórica.

Sin embargo, en los últimos años se ha comprobado que una mala selección de las ventosas, un mal funcionamiento o la falta de mantenimiento, puede ocasionar mayores problemas que, incluso, si no se hubieran instalado.

Esto ha impulsado que varios fabricantes hayan hecho importantes inversiones para tener en sus instalaciones un banco que cumpla con los requisitos establecidos en las normas de referencia.

Las normas UNE-EN 1074-4 "Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación. Parte 4: Purgadores y ventosas" e ISO 9635-4 "Agricultural irrigation equipment – Irrigation valves – Part 4: Air valves", específica para riego, establecen el procedimiento para caracterizar las ventosas y los purgadores, permitiendo llevar a cabo los ensayos por métodos distintos, lo que ha ocasionado que haya fabricantes que hayan optado por utilizar soplante, y otros por utilizar calderín, como fuente de presión o de vacío.

Ante esto, surgen algunas dudas como, ¿son comparables los resultados obtenidos por ambos métodos?, ¿se acercan a la realidad ambos procedimientos?

Con el objetivo de dar respuesta a estas preguntas, el Centro Nacional de Tecnología de Regadíos (CENTER), perteneciente al Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), en colaboración con la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias (SEIASA) ha llevado a cabo un ensayo de intercomparación en el que se han ensayado 8 ventosas DN100 de 4 modelos distintos en 4 laboratorios de fabricantes que utilizan diferentes procedimientos de ensayo.

Los resultados han permitido determinar las diferencias entre ambos métodos, diferencias que se van a tener en cuenta en las revisiones de las normas de referencia que se están llevando a cabo en estos momentos.

2. Materiales y métodos

Como se ha dicho anteriormente, las normas de referencia UNE-EN 1074-4 e ISO 9635-4 establecen cómo han de llevarse a cabo los ensayos de caracterización de las ventosas con el objetivo de determinar la capacidad de expulsión y admisión de aire de estos equipos.

En el caso del ensayo de expulsión, una fuente de presión introduce aire en la instalación, una instalación que debe cumplir con los requisitos establecidos en la norma. Dicha fuente de presión puede ser, por ejemplo, una soplante o un calderín a presión.

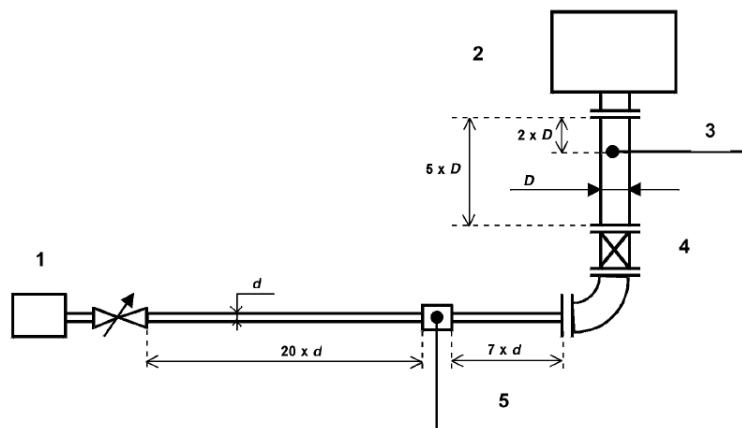


Figura 1: Esquema de montaje ensayo de expulsión.

Leyenda

- 1 Fuente de aire comprimido
- 2 Válvula
- 3 Dispositivos de medición de la presión y la temperatura
- 4 Estabilizador de caudal
- 5 Caudalímetro

Para el ensayo de admisión, el vacío en la instalación se puede simular creándolo a través de una soplante o con un calderín a presión. En este último caso, la ventosa se introduce en una

cámara y se crea un caudal de aire del exterior al interior de la válvula generando una presión positiva alrededor de la misma.

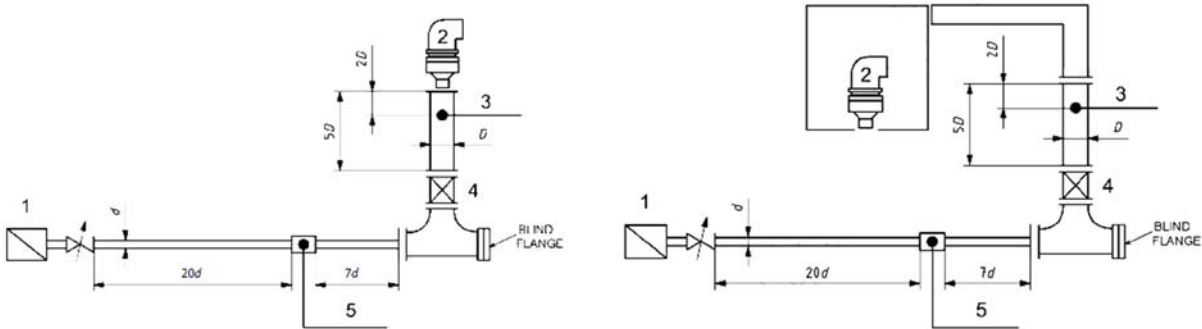


Figura 2: Esquema de montaje ensayo de admisión.

Leyenda

- 1 Bomba de vacío o fuente de aire comprimido
- 2 Válvula
- 3 Dispositivos de medición de la presión y la temperatura
- 4 Estabilizador de caudal
- 5 Caudalímetro

En la norma UNE-EN 1074-4 se proponen varios ejemplos de instalación:

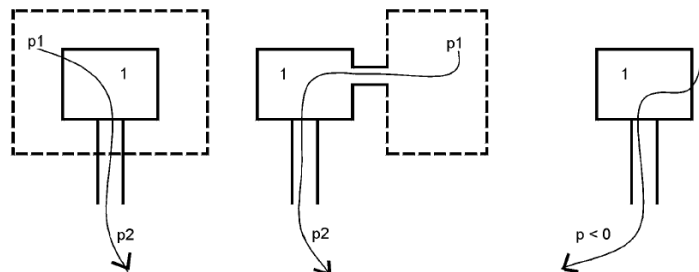


Figura 3: Ejemplos de instalación de la ventosa en el ensayo de admisión.

Debiendo ser $p_1 > p_2$

Leyenda

- 1 Válvula

De los cuatro bancos de ensayo utilizados para realizar los ensayos, uno de ellos utiliza soplante para introducir el aire a presión y para generar vacío, mientras que los otros tres utilizan calderines.

Tabla 1: Método de ensayo utilizado por cada laboratorio/fabricante

LABORATORIO	Método de ensayo
Laboratorio 1	Calderín con aire a presión
Laboratorio 2	Soplante
Laboratorio 3	Calderín con aire a presión

Laboratorio 4	Calderín con aire a presión
---------------	-----------------------------

En cuanto a las muestras ensayadas, se han probado 8 ventosas DN100 de paso total de 4 modelos distintos, siendo 4 de ellas nuevas y 4 que ya llevaban un tiempo instaladas en obra. Las características generales son las siguientes:

Tabla 2: Características de las ventosas ensayadas.

FABRICANTE	Modelo
Fabricante 1	Modelo A Monocuerpo
Fabricante 2	Modelo B Doble cuerpo
Fabricante 3	Modelo C Doble cuerpo
Fabricante 4	Modelo D Monocuerpo

El hecho de comparar dos muestras de un mismo modelo, una nueva y otra ya instalada en obra, tenía como objetivo comprobar si las características funcionales de estos equipos se mantienen estables con el paso del tiempo.

Cada una de las muestras se ha ensayado en los 4 laboratorios, obteniendo la curva completa de expulsión y admisión de acuerdo al procedimiento de ensayo que cada participante tiene validado y utiliza habitualmente en su actividad diaria.

3. Resultados y discusión

En cuanto al objetivo de conocer la evolución de las características funcionales de las ventosas con el paso del tiempo, se ha comprobado, en todos los casos, que los resultados obtenidos para la ventosa nueva y para la ventosa instalada en obra, son muy similares. Cabe destacar que estos resultados no son extrapolables a ventosas que lleven mucho tiempo funcionando, ya que las de obra eran equipos que prácticamente nunca habían actuado.

Las siguientes figuras muestran los resultados obtenidos para un mismo modelo en 3 de los laboratorios de ensayo.

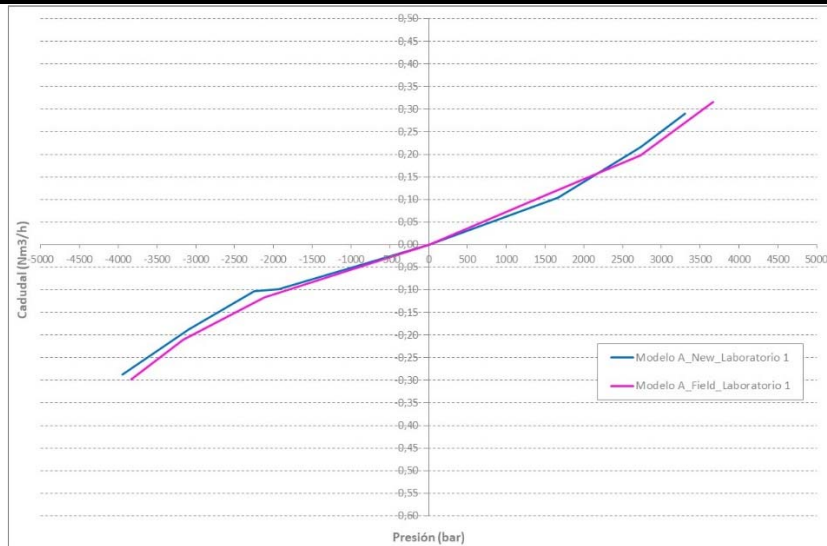


Figura 4: Resultados de ensayo Modelo A en el Laboratorio 1.

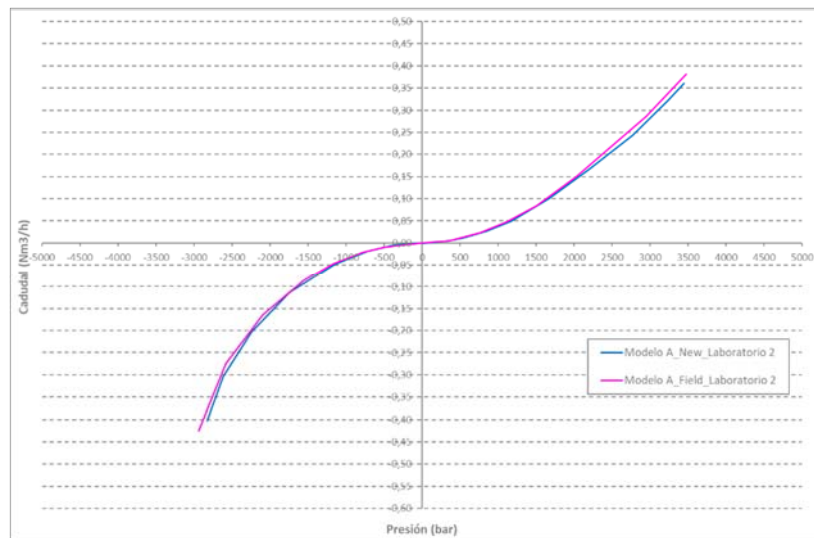


Figura 5: Resultados de ensayo Modelo A en el Laboratorio 2.

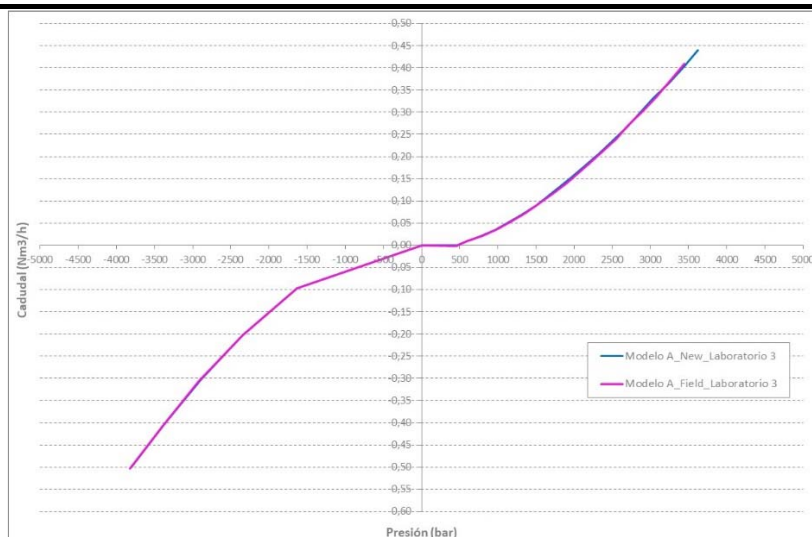


Figura 6: Resultados de ensayo Modelo A en el Laboratorio 3.

Tras asegurar la repetibilidad de los resultados, se ha procedido a analizar la diferencia entre los métodos aplicados por los distintos laboratorios, teniendo en cuenta que todos los procedimientos cumplen con lo establecido en las normas UNE-EN 1074-4 e ISO 9635-4.

El laboratorio 2 utiliza una soplante para introducir el aire a presión en la ventosa en el ensayo de expulsión y también para generar el vacío necesario para obtener la curva de admisión del equipo.

El resto de laboratorios, tal y como ya se ha comentado, utilizan un calderín a presión.

En el ensayo de expulsión, los resultados obtenidos por los distintos laboratorios son totalmente comparables, tal y como puede observarse en las siguientes figuras.

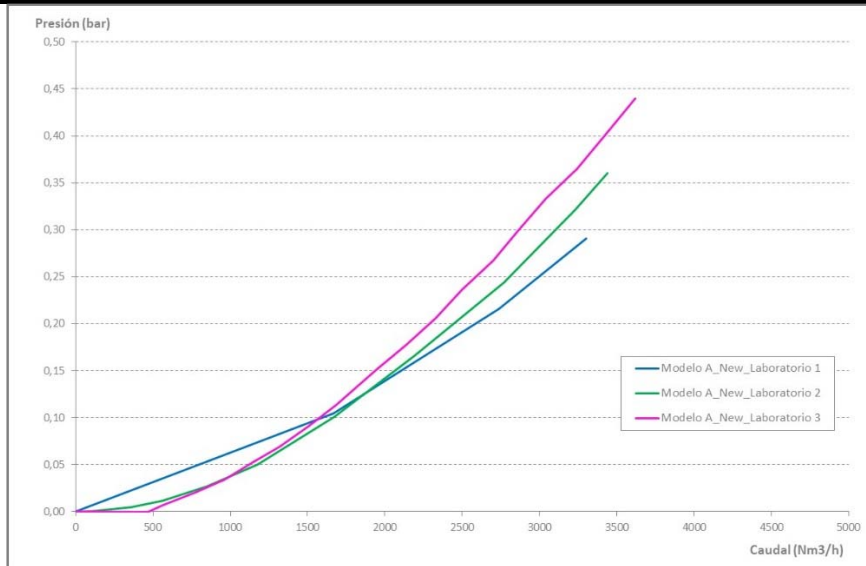


Figura 7: Resultados del ensayo de expulsión del Modelo A (monocuerpo).

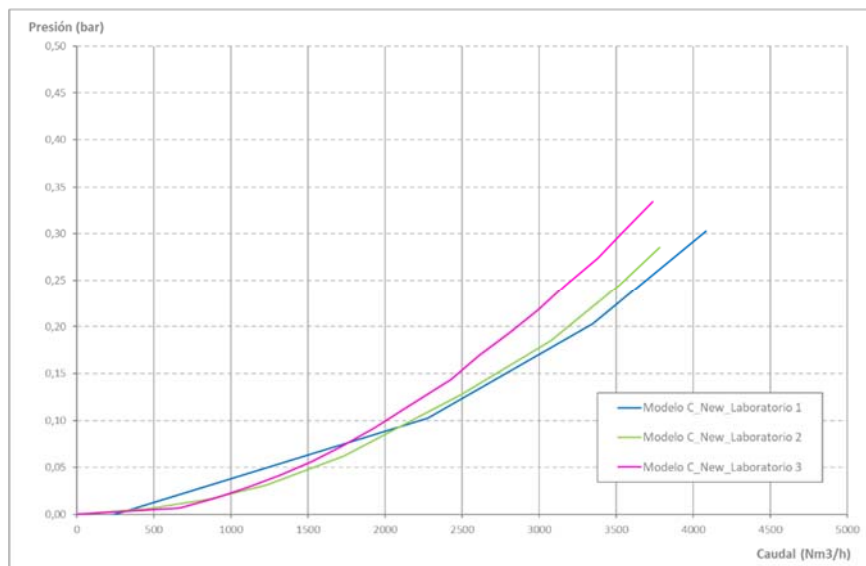


Figura 8: Resultados del ensayo de expulsión del Modelo C (doble cuerpo).

Sin embargo, en el caso del ensayo de admisión, se ha demostrado que las condiciones en las que se realiza la prueba condicionan los resultados de ensayo.

Tal y como se ha indicado anteriormente, en el caso de utilizar calderín, la ventosa se introduce en una cámara y se crea un caudal de aire del exterior al interior de la válvula generando una presión positiva alrededor de la misma.

Aunque la norma UNE-EN 1074-4 sí da alguna opción de montaje, en ningún documento se indica cómo ha de ser la cámara en la que se introduce el equipo o cómo debe introducirse el aire en dicha cámara por lo que cada fabricante tiene un diseño distinto.

En las siguientes figuras pueden verse los resultados obtenidos en el ensayo de admisión en los distintos laboratorios.

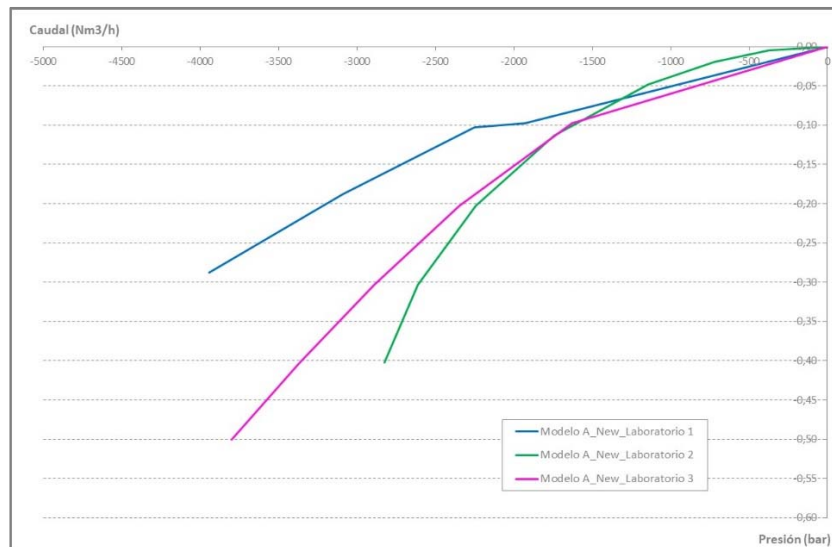


Figura 9: Resultados del ensayo de admisión del Modelo A (monocuerpo).

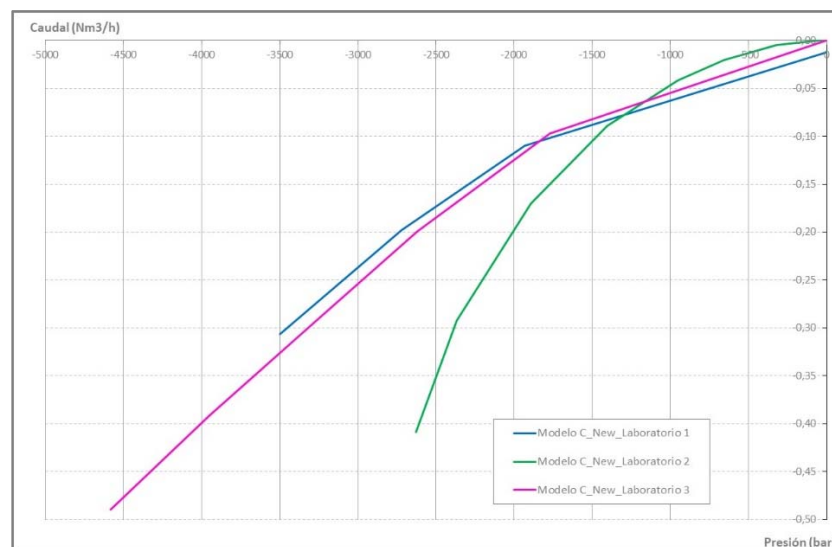


Figura 10: Resultados del ensayo de admisión del Modelo C (doble cuerpo).

En ambos casos puede observarse que la capacidad de admisión de la ventosa obtenida utilizando soplante es inferior a la capacidad obtenida con calderín.

Además, mientras que en el segundo caso los resultados obtenidos en los laboratorios que utilizan calderín son muy similares, no ocurre lo mismo con el primer modelo.

Esto se debe al diseño y volumen de la cámara en la que se introduce la ventosa al realizar esta prueba que influye de forma significativa, al igual que el modo de introducir el aire en la misma, siendo distintos los resultados cuando la alimentación se hace de forma lateral o por la parte superior.

4. Conclusiones

En estos momentos se está llevando a cabo la revisión de la norma ISO 9635-4 "*Agricultural irrigation equipment – Irrigation valves – Part 4: Air valves*" utilizando como punto de partida las conclusiones de este estudio. Dichas conclusiones son:

1. En el caso del ensayo de expulsión de aire, los resultados obtenidos con soplante y con calderín son similares.
2. En el caso del ensayo de admisión de aire, los resultados de ensayo sí dependen del método de ensayo y, en el caso de utilizar calderín, dependen a su vez de:
 - a) Tamaño de la cámara donde se introduce la ventosa
 - b) Ubicación de la entrada de aire
 - c) Morfología de la ventosa

Con todos estos resultados y con ayuda de los fabricantes participantes en el estudio, así como la de los distintos expertos que participan en el UNE-CTN 318 "Riegos", se están llevando a cabo diferentes análisis para tratar de normalizar todas las variables y reflejarlo en los documentos normativos en vigor.

Referencias

1. Norma UNE-EN 1074-4 "Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación. Parte 4: Purgadores y ventosas"
2. Norma ISO 9635-4 "*Agricultural irrigation equipment – Irrigation valves – Part 4: Air valves*"