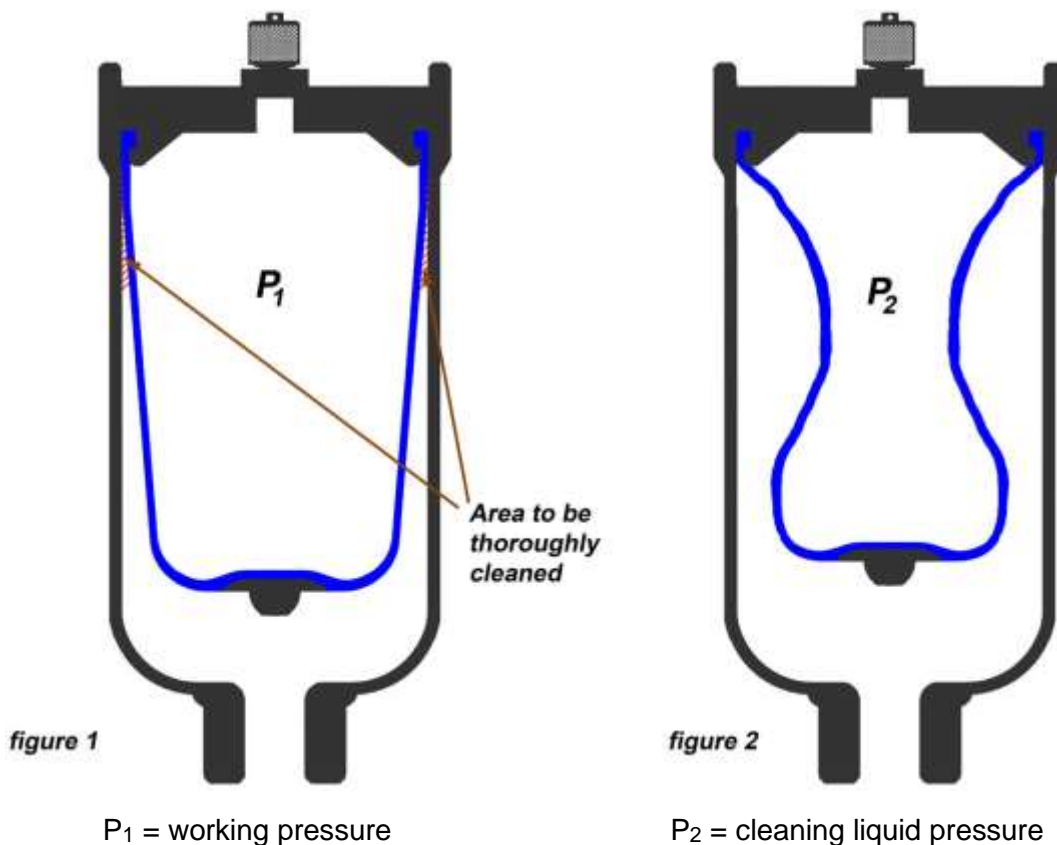


## RECOMMENDED PROCEDURE FOR THE PERIODICAL CLEANING OF BLADDER TYPE PULSATION DAMPENERS

In dosing pump applications, both the circuit and the dampeners attached to it must normally be submitted to periodical cleaning by pumping some kind of special cleaning liquid, instead of the process liquid, for removing off the whole circuit all process liquid residue because of either a change in the process liquid or to avoid any kind of contamination of the process liquid (this is of special importance in food and beverage applications).

Due to the nature of the anchorage of the bladder to the body of the dampener, there is a ring-shaped area between the top of the bladder and the inner wall of the body difficult to clean thoroughly (see figure 1). To achieve a proper cleaning of this area, it is necessary to make the bladder to shrink in order to further separate the bladder from the inner wall of the dampener, so the cleaning liquid can reach and clean completely this area (see figure 2). This can only be achieved if the pressure in the circuit when the circuit is running the cleaning liquid ( $P_2$ ) is higher enough than the pressure in the circuit when the circuit is running the process liquid ( $P_1$ ), as then the bladder will shrink under the higher pressure until the pressure inside the bladder gets equalized.



Therefore, we recommend the cleaning liquid pressure to be higher than the product working pressure, with a  $P_2 / P_1$  ratio between 1.2 and 1.5.

If it is not possible to make the cleaning liquid pressure higher than the product liquid working pressure then the dampener will have to be over dimensioned.

Let's see an example:

Considering a working pressure (wp) of *16 bar* and a cleaning liquid pressure of *4 bar*, we must then pre-charge the dampener at a pressure below *4 bar* to make it effective, and allow the clean liquid to get inside the dampener.

If the dampener size for a *16 bar* working pressure has been calculated at a value of *2.5 litres*, and we pre-charge the dampener at  $4 \times 0.75 = 3 \text{ bar}$ , following the equation:

$$P_0 \times V_0 = P_{wp} \times V_{wp} ,$$

as  $P_0 = 3 \text{ bar}$ ,  $P_{wp} = 16 \text{ bar}$  and  $V_{wp} = 2.5 \text{ litres}$ ,

then,  $V_0 = P_{wp} \times V_{wp} / P_0 = (16 \times 2.5) / 3 = 13.3 \text{ litres}$

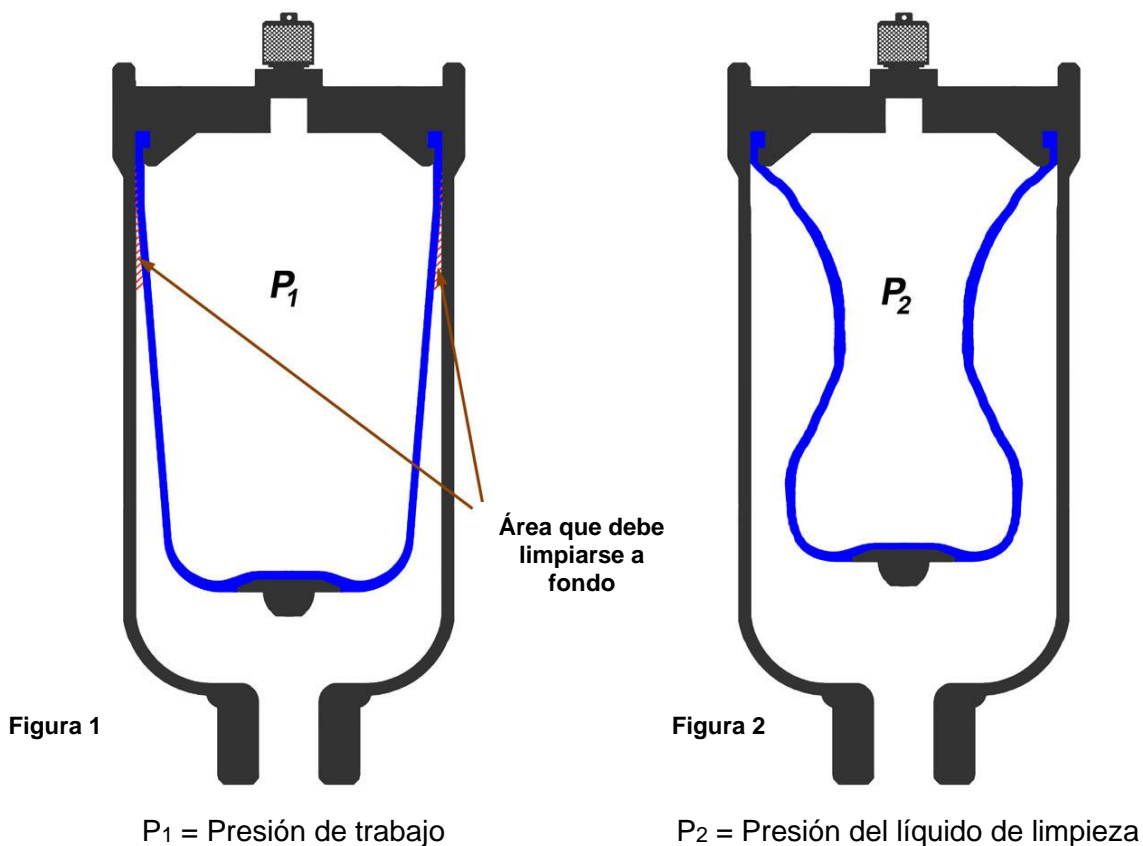
As demonstrated, using a cleaning liquid pressure lower than the working pressure makes necessary to over dimension the size of the dampener, therefore increasing the cost.



## PROCEDIMIENTO RECOMENDADO PARA LA LIMPIEZA PERIÓDICA DE AMORTIGUADORES DE PULSACIONES DE VEJIGA

En aplicaciones de bombas dosificadoras, tanto el circuito como los amortiguadores conectados a él deben someterse normalmente a una limpieza periódica mediante el bombeo de algún tipo de líquido de limpieza especial, en lugar del líquido de proceso, para eliminar todos los residuos del líquido del proceso en todo el circuito. Esto se realiza debido a un cambio en el líquido del proceso o para evitar cualquier tipo de contaminación del mismo (esto es especialmente importante en aplicaciones de alimentos y bebidas).

Debido a la naturaleza del anclaje de la vejiga al cuerpo del amortiguador, hay un área en forma de anillo entre la parte superior de la vejiga y la pared interna del cuerpo que es difícil de limpiar a fondo (ver figura 1). Para lograr una limpieza adecuada de esta área, es necesario hacer que la vejiga se contraiga para así separarla aún más de la pared interna del amortiguador, de modo que el líquido de limpieza pueda alcanzar y limpiar completamente esta zona (ver figura 2). Esto solo se puede lograr si la presión en el circuito cuando se bombea el líquido de limpieza ( $P_2$ ) es suficientemente mayor que la presión en el circuito cuando se bombea el líquido del proceso ( $P_1$ ), ya que así la vejiga se contraerá bajo la mayor presión hasta que la presión dentro de ella se iguale.



Por lo tanto, recomendamos que la presión del líquido de limpieza sea superior a la presión de trabajo del producto, con una relación  $P_2 / P_1$  entre 1.2 y 1.5.

Si no es posible aumentar la presión del líquido de limpieza por encima de la presión de trabajo del líquido del producto, entonces el amortiguador deberá ser sobredimensionado.

Veamos un ejemplo:

Considerando una presión de trabajo ( $w_p$ ) de 16 bar y una presión del líquido de limpieza de 4 bar, debemos precargar el amortiguador a una presión por debajo de 4 bar para que sea efectivo y permita que el líquido de limpieza ingrese al amortiguador.

Si el tamaño del amortiguador para una presión de trabajo de 16 bar se ha calculado en un valor de 2.5 litros, y precargamos el amortiguador a  $4 \times 0.75 = 3$  bar, siguiendo la ecuación.

$$P_0 \times V_0 = P_{wp} \times V_{wp} ,$$

$$P_0 = 3 \text{ bar}, \quad P_{wp} = 16 \text{ bar} \quad \text{and} \quad V_{wp} = 2.5 \text{ litros},$$

$$V_0 = P_{wp} \times V_{wp} / P_0 = (16 \times 2.5) / 3 = 13.3 \text{ litros}$$

Como se ha demostrado, utilizar una presión del líquido de limpieza inferior a la presión de trabajo hace necesario sobredimensionar el tamaño del amortiguador, lo que incrementa el costo.