



## PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO SILENCIADOR VS



En la industria se pueden encontrar numerosos sistemas de expansión destinados a reducir la presión o evacuar un flujo bajo presión (válvula de seguridad, válvula de expansión, etc.).

Pasar un fluido a presión a través de una sección restringida (orificio, perforaciones, etc.) provocará que este fluido se expanda. El cambio de sección y la importante diferencia de presión entre aguas arriba y aguas abajo provoca la aparición de chorros de alta velocidad. Esta zona restringida se denomina “Vena contracta”.

La relación de presiones entre aguas abajo y aguas arriba de la expansión definirá la velocidad y presión dentro de la vena contracta. Cuando la velocidad del fluido es menor que la velocidad del sonido, aparece un régimen subsónico. Cuando la velocidad es igual a la velocidad del sonido, se dice que la velocidad es sónica. Entonces el flujo se obstruye y la velocidad dentro de la vena contracta es máxima, la presión es mínima.



Sin embargo, es posible tener velocidades superiores a la velocidad del sonido (supersónica) a la salida del sistema de expansión durante una fuerte diferencia de presión.

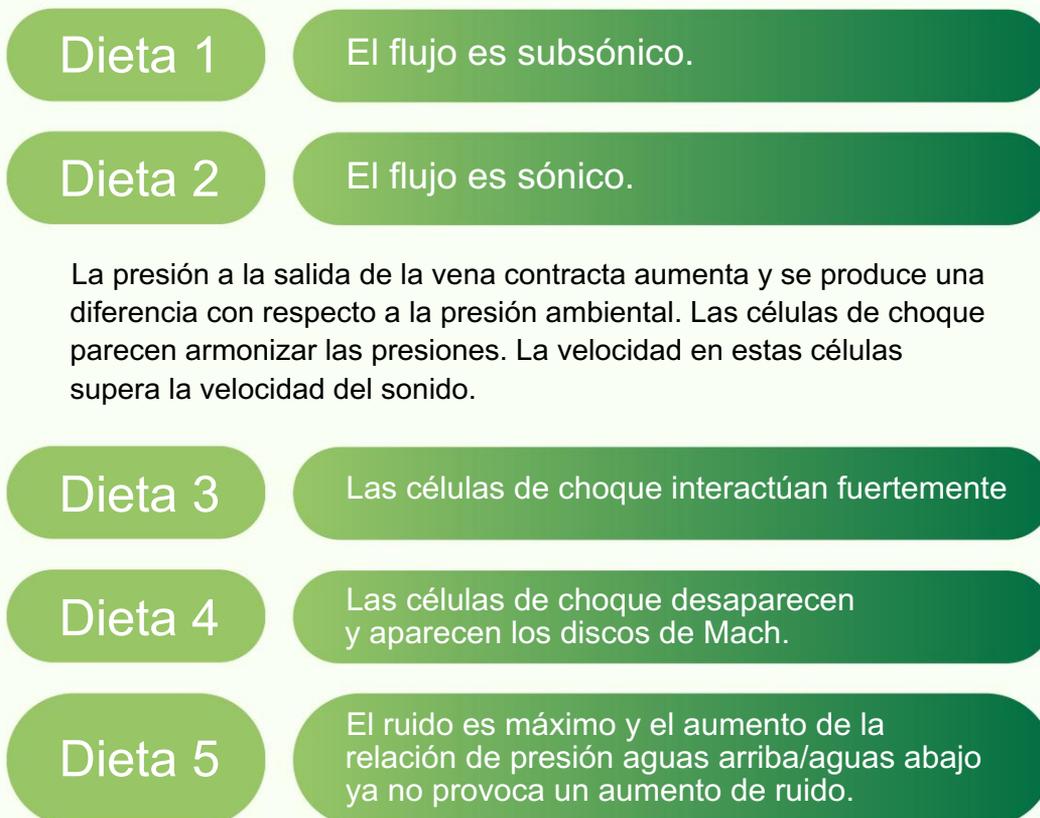
Durante la relajación se observa una creación de turbulencias.

La mayor parte de la energía potencial de presión se convierte en calor y una pequeña parte en energía acústica.

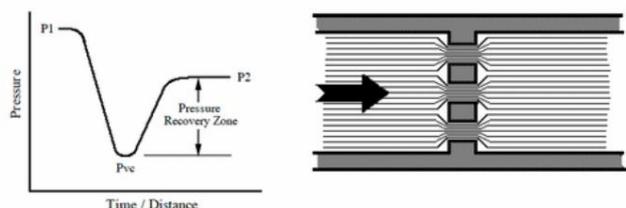
Es esta conversión en energía acústica la que creará el ruido.

Este ruido relajante es típico del ruido de un avión. También encontramos la misma apariencia del espectro sonoro detrás de las toberas de los aviones o de los volcanes.

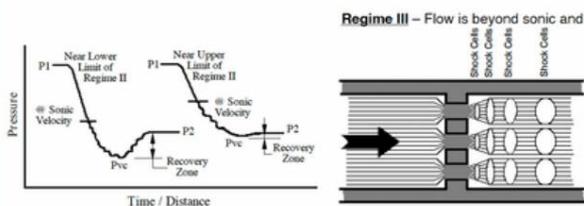
La generación de ruido se puede dividir en 5 regímenes. Cuanto mayor es la velocidad, más aumenta la relación de presión aguas arriba/aguas abajo y mayor es el ruido:



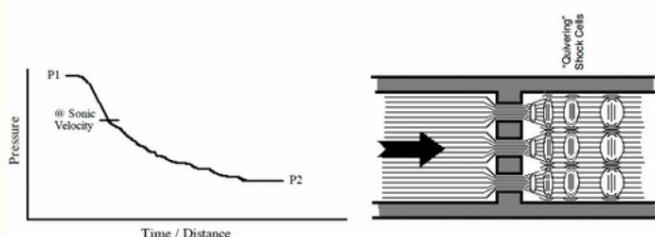
**Regime I** – Flow is subsonic and the P2 outlet pressure exhibits a high recovery (recompression) level; i.e. well formed, classical vena contracta. No "shock cells" formed.



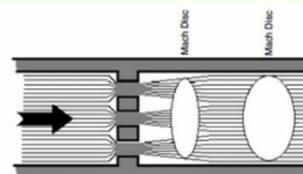
**Regime II** – Flow is sonic and slightly beyond. "Shock cells" (barriers) develop but do not interact. P2 outlet pressure exhibits some pressure recovery, but lower recovery as upper limit of regime is approached.



**Regime III** – Flow is beyond sonic and the inefficiency is such that no pressure recovery takes place. There is no clearly formed vena contracta point in the valve. There is a "strung-out", continuous pressure drop through the valve as flow traverses. Shock cells significantly interact.



**Regime IV** – The individually formed shock cells merge together to form a single "Mach Disc". The pressure gradient curve is similar to Regime III above. A "jump" upwards in the noise level occurs after passing from Regime III to Regime IV.



**Regime V** – In this regime the flow reaches "constant acoustical efficiency". When in Regime V, if the P2 outlet pressure is lowered, the noise level remains constant; this would not be true in any of Regimes I through IV.

La mezcla de ruido es ruido de banda ancha. Se debe a las estructuras turbulentas pequeñas (altas frecuencias) y grandes (bajas frecuencias) del chorro y está presente sea cual sea el régimen.

El ruido del choque sólo está presente en el modo sónico. Se genera por la presencia de células de choque o del disco de Mach. Está compuesto por un componente tonal, el chirrido, y un componente de banda ancha. La frecuencia del chirrido se calcula utilizando la siguiente fórmula:

$$f = \frac{S.M.c}{D}$$

con :

S : número de Strouhal

M : Número de Mach en la salida del regulador

c : Velocidad del sonido

D : Diámetro del chorro

