**RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS**

3.1. Realice una interpretación de la ecuación 2.3 (sin resolverla) para comportamiento subsónico y supersónico. ¿Qué sucede cuando M=1?

La ecuación anterior describe la variación de la presión con respecto al área de flujo. Para comportamiento subsónico, el número de Mach es menor a la unidad, por lo que el término es negativo. Al sustituir este término en la ecuación, el valor de se hace negativo. Como el término tiene el mismo signo , se evidencia la relación de proporcionalidad entre el área de flujo y la presión del fluido. Esto significa que, para un fluido subsónico, la presión aumenta cuando se incrementa el área de flujo y viceversa. Si se sustituye , relación proveniente del balance de energía de un flujo isentrópico sin interacciones de trabajo, y se despeja para la relación , se obtiene . Como M<1 entonces <0 y se concluye que la velocidad de un fluido subsónico disminuye con el aumento de su área de flujo.

Para comportamiento supersónico, se evidencia la relación opuesta. El número de Mach es, en este caso, mayor a la unidad, y las relaciones y tienen signos opuestos. Es decir, la presión del fluido aumentará a medida que el área de flujo disminuya, y deberá disminuir cuando el área de flujo aumente. De igual manera, sustituyendo como se hizo anteriormente, se concluye que la velocidad de un fluido supersónico es directamente proporcional a su área de flujo.

Para M=1, el comportamiento del fluido se denomina sónico. Despejando de la ecuación 2.3 (para eliminar la división indefinida) y sustituyendo M, se observa que es igual a cero. Esto quiere decir que, para que un fluido pueda encontrarse en régimen sónico, el área de flujo debe permanecer constante. Como el número de Mach es igual a uno en el punto donde el área de flujo es mínima, entonces el fluido deberá estar atravesando lo que se conoce como garganta.

3.2. Si en la garganta se alcanza M=1 y se requiere acelerar el fluido aún más, razone si recomendaría o no, alargar el conducto convergente para así disminuir el área de la sección transversal y conseguir dicha aceleración.

No se recomendaría alargar el conjunto convergente ya que la mayor velocidad que se alcanza en un conjunto convergente es la velocidad cuando el área de flujo es mínima. Por consiguiente, si en la garganta se alcanza M=1, se ha alcanzado la velocidad máxima posible para un conjunto convergente, y alargar esta sección solo lograría que se alcance M=1 en la nueva sección donde el área de flujo sea mínima. Con base en la ecuación 2.3, Para acelerar el fluido a un régimen supersónico, se tendría que agregar una sección divergente a la salida de la garganta en lugar de una convergente. El resultado sería un conducto convergente-divergente, los cuales forman parte de los aviones supersónicos y los cohetes de propulsión gracias a su capacidad para proporcionar una gran aceleración.

3.3. Con relación a la pregunta anterior, si la garganta se constriñe aún más, ¿qué sucede con el flujo másico?

El flujo másico es proporcional al área de flujo por la siguiente relación

En consecuencia, el flujo másico disminuye ya que se estrecha el área de flujo.