

I. INTRODUCCIÓN

Los automóviles con motores turbocargados se han vuelto más comunes en las últimas décadas, debido a su mayor eficiencia sobre los automóviles con motores normalmente aspirados. Un motor turbocargado puede producir desde un 40% a 400% más potencia que un motor aspirado. La potencia máxima generada por un motor con sobrealimentación, está limitado a factores como la relación de compresión, materiales y tipo de combustible utilizado. Éstas y otras ventajas tanto mecánicas como ambientales, han llevado a los fabricantes de automóviles, a diseñar motores con sobrealimentación de aire.

Entre los componentes del turbocargador que son encargados de regular su operación, encontramos la compuerta de los gases de escape y la válvula de alivio. La compuerta de los gases de escape, regula la presión máxima del turbocargador cuando el motor se encuentra a plena carga. El turbocargador, es uno de los componentes del motor de mayor valor, pudiendo costar desde \$1000.00 hasta \$2500.00, sin incluir los gastos de mano de obra. Debido a este alto costo y otros factores, es indispensable el correcto funcionamiento y protección del mismo. Para su protección contra la sobrepresión existe un dispositivo llamado Válvula de Alivio, que como su nombre lo indica, no es más que una válvula que libera la presión cuando se ha excedido el límite superior de operación.

El proceso de diseño de la válvula de alivio consiste de las siguientes 16 etapas:

1. Evaluación de las condiciones de operación de la válvula (ambiente y ubicación).
2. Materiales para su fabricación y accesorios.
3. Evaluación de mapas de compresores de turbocargadores comúnmente usados en la industria automotriz.
4. Selección de la presión y flujo másico de aire máximo, bajo la cual operará la válvula.
5. Conseguir un resorte con una constante de restitución que permita lo correcta apertura de la válvula, cuando esta opere a máxima presión y caudal.

6. Diseñar un pistón con un área, inferior y superior, que sea lo suficientemente grande, que cuando sea sujeto a un diferencial de presión en sus caras, esta ejerza una fuerza tal que pueda deformar el resorte a través de una distancia, correspondiente a la correcta apertura de la válvula de alivio.
7. Luego de lo anterior buscar un par de O-rings con dimensiones estándar que se puedan acoplar a las dimensiones del pistón. En caso, de no encontrar O-rings con las dimensiones requeridas se utilizaría un pistón de mayor diámetro para tener una mayor área, que cree una mayor fuerza de empuje, en contra del resorte.
8. Con lo anterior se puede proceder a dimensionar el cuerpo de la válvula de alivio.
9. Se seleccionan los pernos en función de las dimensiones de la válvula. Se anticipa, que desde un principio se decidió utilizar pernos M6x1mm, con longitud indeterminada. Esta longitud se calculara en el proceso.
10. Se evalúa la resistencia a la fatiga del resorte y de los pernos de sujeción.
11. Se selecciona el tipo de lubricación.
12. Se diseña la válvula de alivio digitalmente mediante el uso de un programa de Diseño de Maquinaria como Autodesk Inventor. Esto nos dará una idea del producto final.
13. Se fabrica la válvula de alivio.
14. La válvula se pone a operar en dos vehículos con el mismo motor, pero con distinto propósito.
15. Se obtienen resultados de la calidad de operación de la válvula.
16. Obtenemos conclusiones y se hacen recomendaciones.