



### Introducción:

Las personas que normalmente estamos involucradas en la selección de válvulas de Seguridad y Alivio trabajamos muchas veces con estándares o estructuras predeterminadas. Ello en algunos casos puede conducirnos a tomar decisiones no discutibles de acuerdo al margen de seguridad, que una fórmula de ingeniería preestablecida otorga, pero que según pasan los años en ciertos casos y según la aplicación pueden ser la más adecuada.

En tal sentido nos, encontramos por lo establecido por API y por ASME para determinar el área de una válvula de seguridad.

La intención de este informe es clarificar y despejar dudas para la toma de decisión en la ejecución de proyectos de ingeniería, actualización de plantas, ingeniería básica, de proceso como así también la faz de compra o cuestiones comerciales.

### Conceptos Generales:

En la siguiente tabla mostraremos en forma general el alcance de cada una de las fórmulas aunque luego las desarrollaremos en forma pormenorizada.

API	ASME
Áreas teóricas (efectivas) de descarga.	Áreas reales (físicamente medibles) de descarga.
Coefficiente de descarga Efectivo (0.975)	Coefficiente de descarga diseñado por cada fabricante y certificado por el National Board (NB)
Utilización para costes preliminares. El caudal obtenido no puede integrar la información que contiene la placa de identificación.	Utilización para el diseño final. El caudal obtenido si puede integrar la información que contiene la placa de identificación.
Las áreas efectivas por ser teóricas no tienen validez legal ya que no pueden certificarse por el ente autorizado en la materia: National Board	Las áreas reales por el contrario si tienen validez legal ya que pueden certificarse mediante medios físicos tales como bancos de ensayos que a su vez son verificados y aprobados por el ente autorizado en la materia: National Board

Las ecuaciones para el cálculo basado en API o ASME son básicamente iguales porque ambas derivan de principios de funcionamiento físicos. La diferencia se registra en la definición de las variables que componen dichas fórmulas que aplican en cada caso.

### Caso ASME:

Determina el área que una válvula de seguridad necesita para aliviar el total del caudal. Por consiguiente aplicando un coeficiente de descarga **CERTIFICADO** el área seleccio-

nada es la **REAL**. De esta manera es como puede **MEDIR LA CAPACIDAD** de descarga de una válvula de seguridad.

En los casos que las válvulas de seguridad y alivio posean sello ASME, cuando se establece la capacidad máxima de descarga siempre se hace en términos de **CAPACIDADES MEDIBLES MEDIANTE MEDIDOS FÍSICOS QUE PUEDAN SER CERTIFICADOS**.

### Caso API:

Determina el área que una válvula de seguridad necesita para aliviar el total del caudal. En estos casos el área es **"EFECTIVA o TEÓRICA"** ya que el coeficiente de descarga aplicado es teórico y de uso común entre fabricantes que no poseen sello ASME.

Para ejemplificar consideraremos la letra T que por definición de acuerdo a API posee un área de descarga efectiva de 167,742 Cm<sup>2</sup>. Esta área es el resultado de aplicar un coeficiente de descarga predeterminado y que para el caso de aire es de 0.975.

Los coeficientes de descarga según API al ser teóricos o efectivos **"SON APROXIMADOS"** en consecuencia la capacidad de descarga, por ser teórica, no puede ser certificada por un ningún medio físico diseñado a tales efectos, es por ello que en la placa de identificación de válvulas API no se halla el caudal requisito legal que sí se cumple en las válvulas con sello ASME.

Delimitar y conocer el alcance de estos conceptos en un análisis técnico no puede ser dejado de lado, ya que es la única garantía que el usuario final así como el técnico de selección, posee para determinar con exactitud la capacidad real de descarga de una válvula de seguridad.

A continuación aplicaremos empíricamente ambas fórmulas con la intención de demostrar la diferencia entre ambas:

Como ejemplo tomaremos un área T con las siguientes variables: temperatura 60 ° F, Presión de set 100 PSIG y 10% de sobrepresión, fluido Aire.

### Cálculo según ASME:

Área Real:	28.94 In <sup>2</sup> (186,709 Cm <sup>2</sup> )
Coeficiente certificado:	0.858
W=	356.3 (0.858 )(28.94 )(100 x 1.1 x 14.7)/28.97/520
W=	260.397 Lb/Hr. (118.114 Kg/hr)
V=	W/(60 x 0.0766),V=56.660 SCFM (96.266 m <sup>3</sup> /hr)

### Cálculo API:

Área Efectiva:	26 In <sup>2</sup> (167,742 Cm <sup>2</sup> )
Coeficiente efectivo:	0.975
W=	356.3(0.975 )(26 )(100 x 1.1 x 14.7)/28.97/520
W=	265,624 Lb/Hr (120.485 Kg/hr)
V=	W/(60 x 0.0766),V=57.844 SCFH. (98.277 m <sup>3</sup> /hr)

En este ejemplo el área API es un 2% más grande que el área ASME. Este 2% de error en una selección rápida, si bien no es apreciable, debería considerarse como previo para un nuevo diseño para una planta.

Pero en el momento de la ingeniería de detalle, para la correcta selección de los modelos es indudable que la certeza que el área ASME brinda conlleva a obtener modelos adecuados para cada aplicación de modo tal que en algunos casos, ante las misma condición de proceso, se podrían utilizar válvulas más pequeñas provocando un ahorro de suma importancia dentro del cálculo de las medidas de la tubería así como cálculo de estructuras de la planta nueva.

Considerar el término sello ASME exclusivamente para selección de materiales, aunque forma parte de lo establecido por el código, es un error ya que el significado de este término lleva consigo es la posibilidad de dimensionar y verificar mediante un coeficiente de descarga particular establecido por un fabricante, que a través un elemento físico (banco de ensayos) la capacidad de descarga de una válvula de seguridad pueda ser medida científicamente de forma establecer una cobertura legal total, ente verificador . fabricante . cliente final, que de ninguna otra forma puede llevarse a cabo.

### Comparación áreas ASME y áreas API:

Designación letra API	Área ASME	Área API	Área API Publi- cada
D	0.150	0.135	0.110
E	0.225	0.203	0.196
F	0.371	0.334	0.307
G	0.559	0.503	0.503
H	0.873	0.786	0.785
J	1.430	1.287	1.285
K	2.042	1.838	1.838
L	3.170	2.853	2.853
M	4.000	3.600	3.600
N	4.822	4.340	4.340
P	7.087	6.380	6.380
Q	12.770	11.050	11.050
R	17.780	16.000	16.000
T	28.940	26.050	26.000

### Software de Selección de Válvulas de Seguridad y Alivio según ASME:

Una vez establecidos los conceptos básicos para el criterio sobre la selección de válvulas el otro punto a tratar es la utilización de soportes electrónicos actuales para la correcta selección de válvulas de seguridad y alivio.

En tal sentido es muy importante la utilización de estos soportes electrónicos ya que nos permitan conocer las áreas de descarga sino también nos permitan seleccionar los materiales adecuados para cada aplicación de forma tal de poder tener un control global de las válvulas a utilizarse.

Desde nuestro punto de vista y como compañía envuelta en el mundo de la instrumentación desde hace muchos años, consideramos el programa de cálculo **Sizemaster®** de Farris Engineering como la herramienta idónea para el técnico de procesos, de instrumentación o bien de mantenimiento de plantas.

Con el Sisemaster® además de obtener los parámetros clásicos, incorpora la posibilidad de, materiales cuerpo e internos, diámetros, MAWP, MAWT, medidas, pesos, descripción de materiales seleccionados, ecuaciones, nivel de ruido, fuerza de reacción, etc.

Desde su presentación en 1997 el **Sizemaster®** fue evolucionando hasta llegar a última versión disponible en forma libre y gratuita en donde no existen límites de aplicación (únicamente los estipulados por el código ASME) y aplica para válvulas convencionales, balanceadas, piloto operadas, expansión térmica.

El entorno Windows<sup>®</sup> permite al usuario la utilización de esta herramienta dinámica sin tener que mudar de entorno inclusive teniendo la posibilidad de trabajar al mismo tiempo con distintos programas.

### **Principales detalles del programa:**

- \*Cálculo y selección simultáneos de distintos escenarios utilizando la misma matriz de cálculo.
- \*Cálculo y selección de válvulas para flujos bifásicos según OMEGA.
- \*Cálculo y selección de válvulas para escenarios de fuego. En este apartado se puede calcular el caudal de alivio mediante la geometría y tipo de recipiente.
- \*Selección de materiales o aplicación de materiales especiales como por ejemplo revestimientos especiales, ratings, N.A.CE. etc.
- \*El programa se ajusta estrictamente a lo establecido en el código ASME en referencia a la MAWP como MAWT como así también conceptos de diseño con lo cual y ante un desvío nos informará a través de ventanas cual es error cometido y cuál es la recomendación para cambiar la situación.
- \*En cuanto a documentos a emitir podemos identificar los mismos mediante campos individuales: N ° de Tag, P & D, planta, N ° de proyecto, la documentación editable se ajusta establecido por ISA.
- \*Permite incorporar comentarios acerca de sugerencias y luego emitir un documento exclusivo conteniendo dichos comentarios válvula por válvula.
- \*Los documentos emitidos luego de su aprobación serán las hojas de fabricación en los cuales se basará el fabricante para la certificación y control de calidad así como para la ejecución de inspecciones.