



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR  
DEPARTAMENTO DE TERMODINÁMICA Y  
FENÓMENOS DE TRANSFERENCIA

TF1221

**GUÍA PARA EL CURSO DE  
FENÓMENOS DE TRANSPORTE I  
VÁLVULAS Y ACCESORIOS**

**Realizado por:**

*Profs. Dosinda González- Mendizabal  
Luis Matamoros y César Oronel*

Sartenejas, agosto de 2005 (última revisión)

## ÍNDICE

	<b>Página</b>
Introducción	3
Objetivo	3
Conceptos básicos sobre válvulas	4
Tipos de válvulas	5
Longitudes equivalentes de válvulas y varios tipos de accesorios	10
Coefficientes de descarga para salidas de tanque	11
Coefficientes de descarga para contracciones súbitas	12
Coefficientes de descarga para entradas a tanques	13
Coefficientes de descarga para expansiones graduales	13
Bibliografía	14

## **I. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS**

El objetivo de esta guía es proporcionar al estudiante conocimientos básicos acerca del funcionamiento y usos de los tipos más comunes de válvulas.

También incluye datos de longitudes equivalentes y coeficientes de descarga tanto de válvulas como de diferentes tipos de accesorios comunes, para poder calcular las pérdidas de energía cuando se trabaja con la ecuación de energía mecánica.

## II. CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE VÁLVULAS

Las válvulas se emplean, por lo general, para dos funciones básicas: cierre y estrangulación.

La selección de las válvulas para un proceso cualquiera depende de muchos factores. Se deben tener en cuenta, como mínimo, las siguientes características básicas: tipo de válvula, materiales de construcción, capacidades de presión y temperatura, material de empacaduras y juntas, costo y disponibilidad.

Ahora bien, el tipo de válvula dependerá de la función que debe efectuar, sea de cierre, estrangulación o para impedir el flujo inverso. También, es de primordial importancia conocer las características químicas y físicas de los fluidos que se manejan (si son gases, líquidos, líquidos con gases, líquido con sólidos, gases con sólidos, vapores generados por la reducción de presión, materiales corrosivos o erosivos, presión y temperatura).

Una vez que se conocen la función y características del fluido se puede seleccionar el tipo de válvula según su construcción.

Por ejemplo, las válvulas más utilizadas para los servicios de cierre son:

- Válvula de compuerta.
- Válvula de macho.
- Válvula de bola.
- Válvula de mariposa.

Para servicios de estrangulación las más comunes son:

- Válvula de globo.
- Válvula de aguja.
- Válvula en Y.
- Válvula de ángulo.
- Válvula de mariposa.

Más adelante se darán detalles de cada una.

### III. TIPOS DE VÁLVULAS

#### Válvulas de Compuerta

Este tipo de válvulas se utiliza principalmente cuando se requiere de circulación ininterrumpida y poca caída de presión. No se recomienda para servicios de estrangulación, porque tiende a sufrir erosión rápida cuando restringen la circulación y producen turbulencia con la compuerta parcialmente abierta. Las características principales del servicio de las válvulas de compuerta incluyen: cierre completo sin estrangulación, operación poco frecuente y mínima resistencia a la circulación.

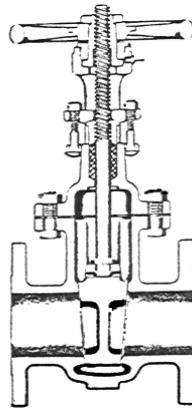


Figura 1. Válvula de compuerta

#### Válvulas de Globo

Las válvulas de globo se utilizan para cortar o regular el flujo del líquido y este último es su uso principal. Esta válvula ocasiona turbulencia y caída de presión, debido a que la trayectoria del flujo es muy problemática.

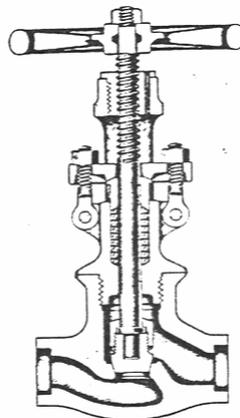


Figura 2. Válvula de globo

Las características principales de los servicios de las válvulas de globo incluyen: operación frecuente, estrangulación al grado deseado de cualquier flujo, alta resistencia y caída tolerable de la caída de presión.

### **Válvulas de Mariposa**

Este tipo de válvulas son uno de los más antiguos que se conocen. Son sencillas ligeras y de bajo costo. El uso principal de las válvulas de mariposa es para servicio de corte y de estrangulación cuando se manejan grandes volúmenes de gases y líquidos a presiones relativamente bajas.

Su diseño evita la acumulación de sólidos y produce baja caída de presión.

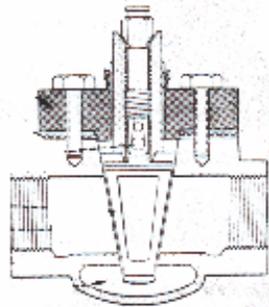


Figura 3. Válvula de mariposa

Las principales características de las válvulas de mariposa incluyen: apertura total, cierre total o estrangulación, operación frecuente y baja caída de presión.

### **Válvulas de Macho**

El uso principal de las válvulas de macho, igual que las válvulas de compuerta, es en servicio de corte y sin estrangulación. Dado que el flujo por la válvula es suave e ininterrumpido, hay poca turbulencia dentro de ella, y por tanto, la caída de presión es pequeña. Cuando la válvula está abierta del todo no presenta obstrucciones a la circulación, con lo que la caída de presión es mínima. Los principales servicios de las válvulas de macho incluyen: apertura o cierre total sin estrangulación; tienen mínima resistencia al flujo; son para operación frecuente y tienen poca caída de presión.



Válvula de Macho

Figura 4. Válvula de macho

### Válvulas de Bola

Estas válvulas son prácticamente válvulas de macho modificadas. Estas no ofrecen obstrucción al fluido. Se utilizan principalmente para líquidos viscosos y pastas aguadas. Se utiliza totalmente abierta o cerrada.

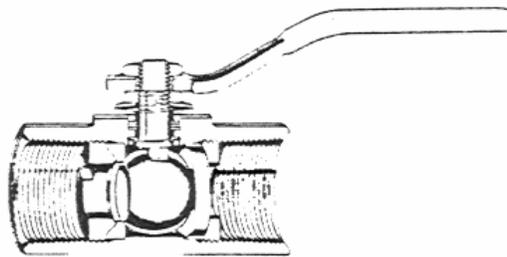


Figura 5. Válvula de bola

### Válvulas de Aguja

Estas válvulas son prácticamente válvulas de globo. Se pueden lograr estrangulaciones exactas de volúmenes pequeños. Comúnmente se utilizan como válvulas para instrumentos o en sistemas hidráulicos, aunque no para altas temperaturas.

### Válvulas de Angulo

Las válvulas en ángulo son, básicamente, válvulas de globo que tienen conexiones de entrada y de salida en ángulo recto. Su empleo principal es para servicio de estrangulación y presentan menos resistencia al flujo que las de globo.

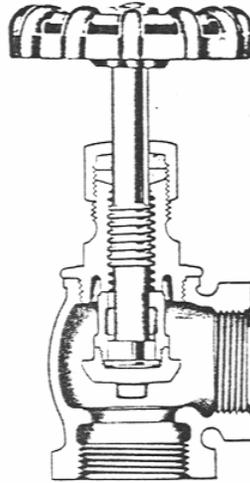


Figura 6. Válvula de ángulo

### Válvulas de Diafragma

Las válvulas de diafragma se utilizan en servicios para corte y estrangulación y desempeñan una serie de servicios importantes para el control de líquidos. El diafragma aísla el líquido que se maneja, del mecanismo de operación. Los líquidos no pueden tener contacto con las piezas de trabajo en donde ocasionarían corrosión y fallas de servicio.

Cuando se abre la válvula, se eleva el diafragma fuera de la trayectoria de flujo y el líquido tiene un flujo suave y sin obstrucciones. Cuando se cierra la válvula, el diafragma asienta con rigidez contra un vertedero o zona circular en el fondo de la válvula. Las aplicaciones principales de las válvulas de diafragma son para bajas presiones y con pastas aguadas que obstruirían o corroerían las piezas funcionales de la mayor parte de otros tipos de válvulas.

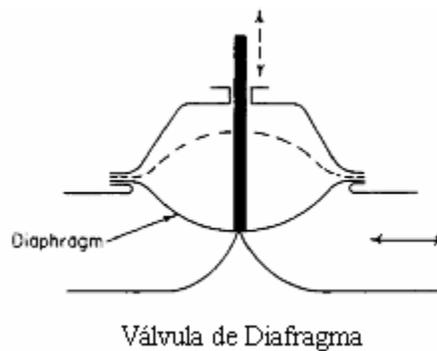


Figura 7. Válvula de diafragma

## Válvulas en Y

Las válvulas en Y son una modificación de las válvulas de globo. Sin embargo, tienen una trayectoria más lisa, similar a la de la válvula de compuerta y hay menor caída de presión que en la válvula de globo convencional; además tiene buena capacidad para la estrangulación.

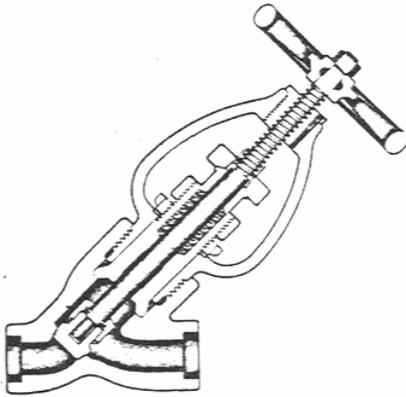


Figura 8. Válvula en Y

## Válvulas de un solo paso o válvulas *Check*

Las válvulas *Check* se destinan a impedir la inversión del fluido en una tubería. La presión del fluido circulante abre la válvula; el peso del mecanismo de retención y cualquier inversión en el fluido la cierran. Existen distintos tipos de válvulas *check*. La selección de un tipo particular depende de la temperatura y presión de funcionamiento, de la limpieza del líquido del proceso, caída de presión disponible y, en grado menor, de las limitaciones por la configuración de la tubería.

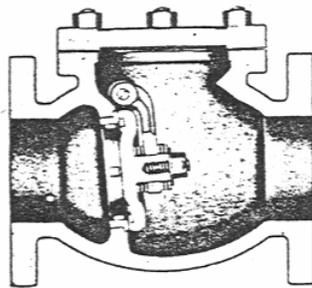


Figura 9. Válvula *Check* tipo bisagra

Tabla 1. Longitudes equivalentes de válvulas y varios tipos de accesorios.

<b>Descripción</b>	<b>Longitud Equivalente (L/D)</b>
<b>Válvula de Globo</b>	
<u>Convencional</u>	
Sin obstrucción, con asiento tipo flat, bevel o plug, completamente abierta	340
Con disco dirigido con ala o pin, completamente abierta	450
<u>Tipo Y</u>	
Sin obstrucción, con asiento tipo flat, bevel o plug	
Con ángulo de 60° desde la tubería, completamente abierta	175
Con ángulo de 45° desde la tubería, completamente abierta	145
<b>Válvula en Angulo</b>	
<u>Convencional</u>	
Sin obstrucción, con asiento tipo flat, bevel o plug, completamente abierta	145
Con disco dirigido con ala o pin, completamente abierta	200
<b>Válvula de Compuerta</b>	
<u>Convencional, disco bordeado (flexible), doble o plug</u>	
Completamente abierta	13
Abierta 3/4	35
Abierta 1/2	160
Abierta 1/4	900
<u>Pulp Stock</u>	
Completamente abierta	17
Abierta 3/4	50
Abierta 1/2	260
Abierta 1/4	1200
<b>Válvulas Check</b>	
Convencional (lift), 0,5 psi*, completamente abierta	135
Tipo Bisagra, 0,5 psi*, completamente abierta	50
Tipo Globo, 2,0 psi*, completamente abierta	340
Tipo Angulo, 2,0 psi*, completamente abierta	145
Tipo Bola, 2,5 psi vertical y 0,25 psi*, completamente abierta	150
<b>Válvulas de Mariposa</b>	
De 6 in y más, completamente abierta	20
<b>Válvula Macho</b>	
<u>Paso recto</u>	
Macho rectangular con área equivalente al área de la tubería, completamente abierta	18
<u>Con tres orificios</u>	
Macho rectangular con área equivalente al 80% del área de la tubería, completamente abierta	
Paso recto del flujo	44
Paso ramificado del flujo	140

\*Se refiere a la presión mínima que debe tener el fluido para que ésta se abra.

Continuación:

Descripción (otros accesorios)	Longitud Equivalente (L/D)
Codos estandar 90°	30
Codos estandar 45°	16
Codos de radio grande 90°	20
Codos "street" 90°	50
Codos "street" 45°	26
Codos de esquina cuadrada	57
T estandar	
With flow through run	20
With flow through branch	60
Codo de retorno en forma de U	50

**OTRAS PERDIDAS (Coeficientes de Resistencia)**

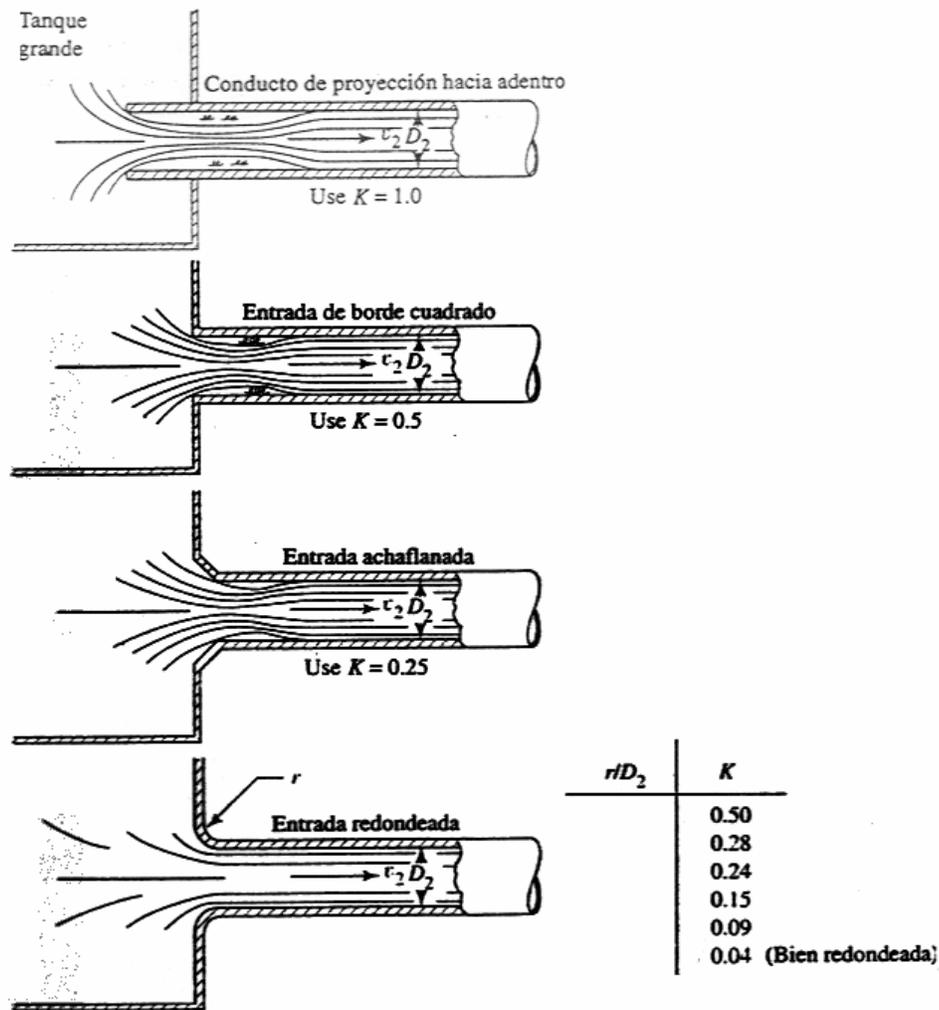


Figura 10. Coeficientes de descarga para salidas de tanque

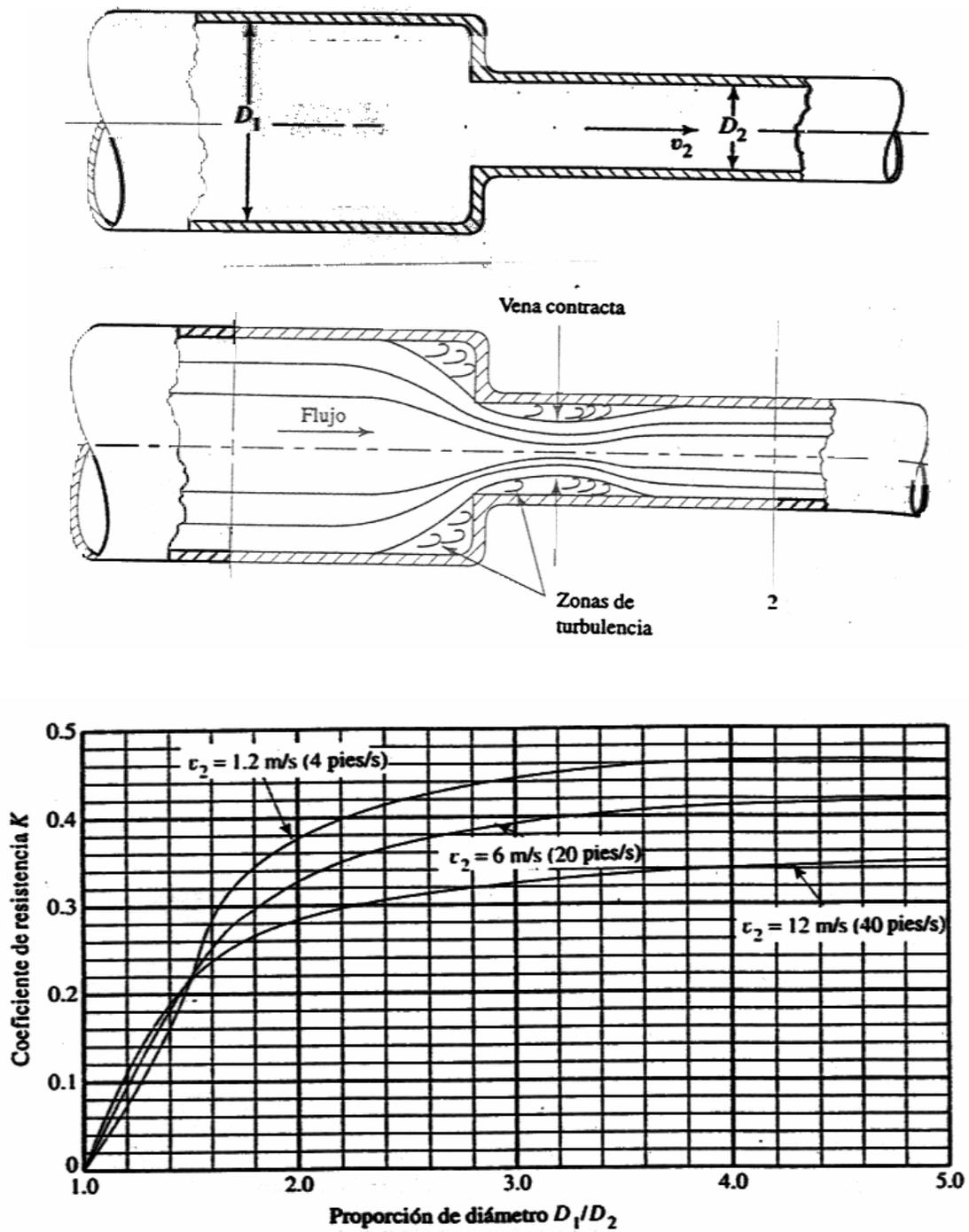


Figura 11. Coeficientes de descarga para contracciones súbitas

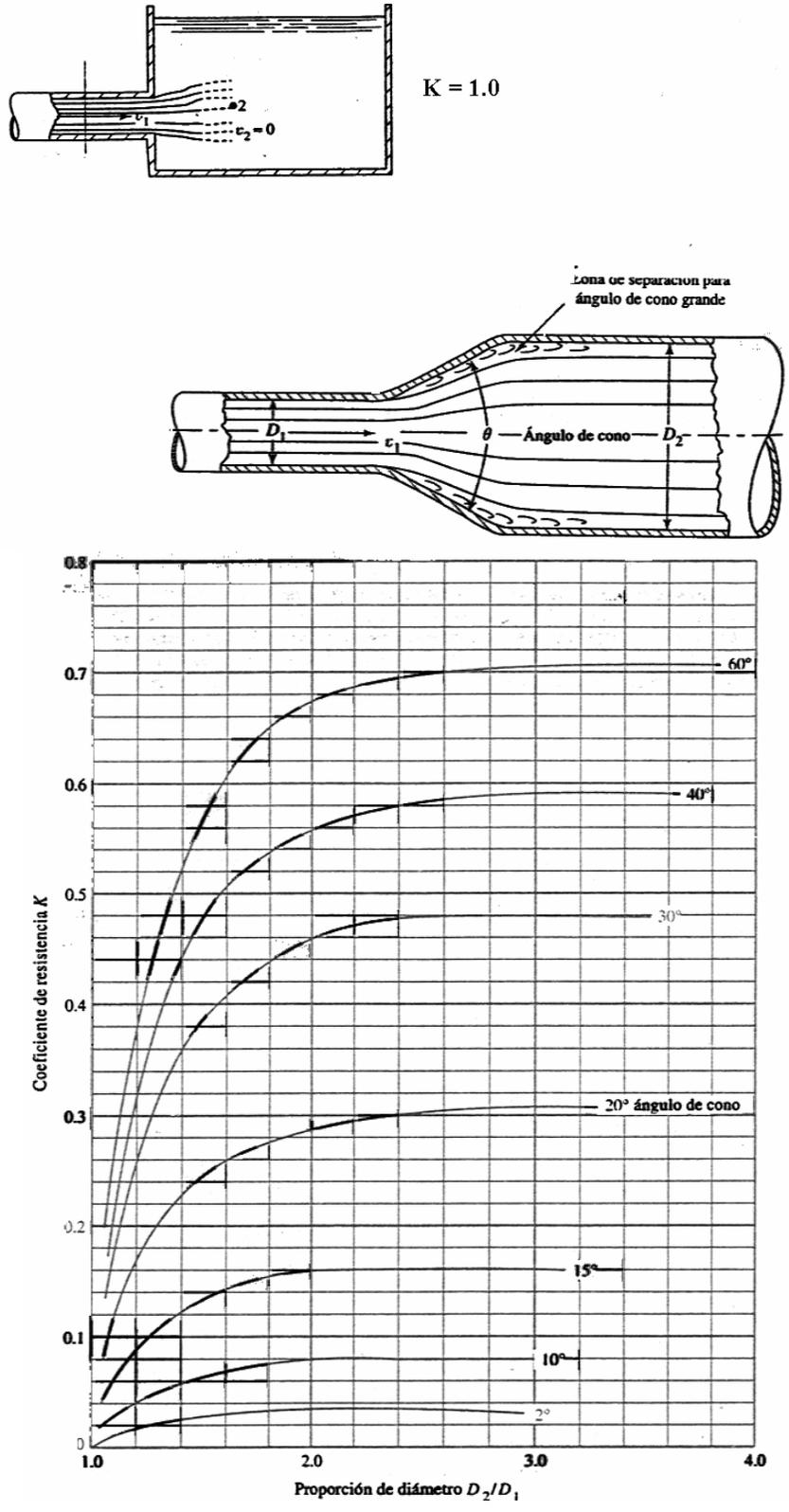


Figura 12. Coeficientes de descarga para entradas a tanques y expansiones graduales

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Pikulik, A. “Selección y especificación de válvulas para plantas nuevas”, Scientific Design Co. (1976).
- Wier, J. “Selección de válvulas para la industria petroquímica”, Hudson Engineering Corp. (1975).
- Brodgesell. “Selección de válvulas”, Crawford & Rusell (1971).