# Materia 18 – Unidad 08 – Tema 08p TPP: Características del flujo bajo una compuerta radial

<https://www.tecnoedu.com/Ofertas/SV7968g.php#C4MkII25M10>

## Objetivo

* Determinar la relación entre la altura aguas arriba y el caudal debajo de una compuerta radial (Tainter Gate) bajo diferentes condiciones de operación.
* Calcular el coeficiente de descarga en cada condición.

## Método

* Utilizaremos la compuerta radial C4-66 instalada en el canal C4-MkII.

## Equipamiento requerido

* Canal Armfield [C4-MkII](https://tecnoedu.com/Ofertas/SV7968g.php#C4MkII25M10) con:
  + Modelo de compuerta radial (de Tainter) - [C4-66](https://www.tecnoedu.com/Ofertas/SV7968g.php#C466)
  + 2 Limnímetros de punta y gancho, con escala de 300 mm
  + Banco hidráulico Armfield F1-10-A/F1-10-2-A
  + Cronómetro (para medición de caudal usando el tanque de aforo volumétrico del F1-10-A/[F1-10-2-A](https://tecnoedu.com/Ofertas/SV7968g.php#F1102A))
* Equipamiento opcional
  + Caudalímetro de lectura directa
  + [C4-61](https://tecnoedu.com/Ofertas/SV7968g.php#C461) Tubo de Pitot y manómetro (para medición de velocidad)

## A tener en cuenta

Se aplican todas las recomendaciones de seguridad y buenas prácticas de uso del banco F1-2-10-A descriptas en los documentos:

[F1-10-2-A\_RecomendacionesGenerales.docx](https://tecnoedu.com/recursos/UNLCHidrologia/ManualesCastellano/F1-10-2-A_RecomendacionesGenerales.docx)

[C4-MKII-2.5M-10\_RecomendacionesGenerales.docx](https://tecnoedu.com/recursos/UNLCHidrologia/ManualesCastellano/C4-MKII-2.5M-10_RecomendacionesGenerales.docx)

Antes de utilizar el C4-MkII, se debe desembalar, montar e instalar como se describe en esta Guía de instalación. El uso seguro del equipo depende de seguir el procedimiento de instalación correcto.

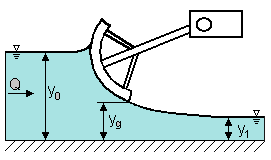
## Nomenclatura

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Magnitud** | **Símbolo** | **Unidad** | **Obtención** |
| Ancho del canal/presa, etc. | b | m | Medida |
| Constante gravitacional | gramo | m s-2 | Dada: 9,81 ms-2 |
| Diferencia en las lecturas del manómetro. | h | m | Calculado a partir de lecturas del manómetro. |
| Caudal volumétrico | q | m3 s-1 | Medido o calculado |
| Radio medio hidráulico | R | m |  |
| Temperatura del agua | t | ºC | Temperatura del agua |
| Velocidad del fluido local | v | m s-1 | Medido |
| Velocidad media del fluido | V | m s-1 | Calculado |
| Profundidad del fluido en cualquier ubicación. | y | m | Medido |
| Densidad del fluido | r | kg m-3 | Medido o tomado de tablas |

## Nomenclatura para flujo en superficie libre

| **Magnitud** | **Símbolo** | **Unidad** | **Obtención** |
| --- | --- | --- | --- |
| Velocidad de la onda de gravedad en aguas tranquilas y poco profundas. | c | m s-1 | (a veces llamada celeridad) |
| Coeficiente de contracción | Cc | - | Dado |
| Coeficiente de descarga | Cd | - | Dado |
| Coeficiente de velocidad | Cv | - | 0,95< Cv <1,0 |
| Altura hidráulica específica (altura de energía total medida en relación con el lecho del canal) | E | m | E = y + V2/2g  Nota: Si el certo se ubica en el lecho del canal entonces E = H (z = 0) |
| Fuerza de una corriente | F | N | F = ρ g b y2/2 + ρ Q2/by |
| Altura de la superficie del agua sobre la cresta de un vertedero | yc | m | Medido |
| Altura hidráulica total o altura total (altura de la línea de energía (e) sobre un punto de referencia) | h | m | H = y + V2/2g + z |
| Pérdida de carga total entre secciones específicas. | ΔH | m | Presión de altura y sobre el lecho del canal |
| Presión a la altura *y* sobre el lecho del canal | p | N m-2 | Medido |
| Altura de la cresta del vertedero sobre el lecho del canal | h | m | Medido |
| Altura de la superficie del agua sobre la cama en la posición x | yx | m | Medido |
| Profundidad crítica | ycrit | m | Profundidad a la que la energía específica del flujo es mínima. |
| Altura de apertura de la compuerta | yg | m | Medido |
| Altura de la garganta del sifón | yt | m | Medido |
| Pendiente de la línea de energía (para flujo uniforme se supone que tiene la misma pendiente que el lecho del canal y la superficie del agua) | S | ° | Seno (θ) |

## Teoría



La ecuación que gobierna su comportamiento es:



Donde:

Q = Caudal volumétrico (m3 s-1)

= Volumen/tiempo (usando tanque volumétrico)

A = Área de la apertura (m2)

= Ancho b x Alto yg

h = Altura aguas arriba (m)

= y0

Cd = Coeficiente de descarga (adimensional)

g = Constante gravitacional (m s-2)

Nota: Si el lado aguas abajo está sumergido, entonces y0 se reemplaza con (y0- y1) de la figura anterior en la ecuación.

## Configuración del equipo

* Montá la compuerta radial sobre las paredes del canal.
* Asegurala con sus prisioneros.
* Usá el mando con verilla roscada para crear un pequeño espacio entre la parte inferior de la compuerta y el lecho del canal.
* Abrí gradualmentela válvula de control de caudal y permití que el flujo se estabilice sin que el agua fluya por encima de la compuerta.

## Procedimiento

* Con caudal constante, medí y registrá los valores de Q, yg e y0.
* Levantá la compuerta por pasos, midiendo y anotando los valores de Q, yg e y0 en cada uno.
* Ahora repetí el el estudio por pasos, cambiando la apertura de la compuerta y ajustando el caudal Q para obtener siempre la misma altura de carga y0.
* Finalmente, podés agregar bloques prismáticos rectangulares en la ranura de descarga del canal para sumergir el lado de descarga de la compuerta y volver a medir. Estas mediciones deben incluir el nivel aguas abajo del canal.

## Resultados

* Tabulás tus lecturas y cálculos así:

Ancho de la puerta b, =…………(m)

* Armá una tabla con los valores de y0 y1 yg Q A Cd
* Graficá Cd vs  para Q constante.

## Conclusión

* Hacé un comentario sobre los efectos de y0 y Q sobre la descarga debajo de la compuerta.
* ¿Qué factor tiene el mayor efecto?
* Hacé un comentario sobre las eventuales discrepancias entre los resultados obtenidos y los esperados.