# Materia 18 – Unidad 08 – Tema 08l TPL: Flujo por Aliviaderos de Represas

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

## Objetivo

* Observar los patrones de flujo asociados con el flujo de agua sobre el aliviadero de una presa.

## Método

* Utilizaremos el juego de aliviaderos de descarga para vertederos de diques C4-64 instalado en el canal C4-MkII, utilizando distintos pies (terminaciones).

## Equipamiento requerido

* Canal Armfield [C4-MkII](https://tecnoedu.com/Ofertas/SV7968g.php#C4MkII25M10) con:
  + Juego de aliviaderos de descarga para vertederos de diques - [C4-64](https://tecnoedu.com/Ofertas/SV7968g.php#C464)
  + 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.

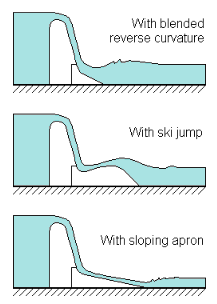
## Nomenclatura

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **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



* El modelo de aliviadero de presa puede rematarse con tres formas de pie diferentes.
* El patrón de flujo de cada tipo se puede estudiar mediante la observación mientras se opera el canal.

## Configuración del equipo

* Asegurate de que el canal esté nivelado, con la garganta de salida libre de cualquier obstáculo.
* Armá el aliviadero encastrándole el pie que vayas a ensayar.
* Instalá el conjunto en el canal con el pie mirando hacia la descarga.
* Asegurate de que el conjunto quede fijo en su posición, usando uno de los ganchos de montaje que atraviesan el lecho del canal.
* Para obtener resultados precisos, precisarás sellar con plastilina los espacios entre el aliviadero y el canal en el lado aguas arriba.
* Colocá dos limnímetros de punta y gancho en los lados del canal, adyacentes a cada lado del alivadero, con sus puntas ya instaladas.
* El punto de referencia para todas las mediciones será el lecho del canal.
* Disponé uno de los limímetros armado con una punta sobre las paredes del canal, agua arriba del vertedero.
  + Ajustá con cuidado el indicador de nivel para que la punta apenas el lecho. ¡Tené cuidado de no lastimarlo!
* Colocá el segundo limnímetro aguas abajo del vertedero.

## Procedimiento

* Ajustá el caudal por pasos, armando el conjunto de aliviadero con uno de los pies disponibles.
* Esperá unos 10 o 20 segundos después de reajustar el caudal antes de tomar las mediciones, esperando que pase el transitorio y el sistema entre en régimen.
* Observá y hacé un diagrama (o tomá fotos) de cada uno de los patrones de flujo, registrando también el caudal y los niveles aguas arriba y abajo.
* Luego, modificá por pasos la profundidad del agua aguas abajo, agregando bloques prismáticos rectangulares en el extremo de descarga del canal.
* Observá y dibujá el patrón de flujo modificado en cada etapa a medida que aumenta la profundidad aguas abajo.

## Resultados

* Anotá los niveles de flujo aguas arriba y aguas abajo junto con cada boceto o foto del patrón de flujo.

## Conclusión

* Compará las diversas características del flujo y relacionalas con los problemas que pueden ocurrir en los casos prácticos reales, por ejemplo:
  + Erosión de la estructura
  + Socavación del lecho del río
  + Formación de espuma en el agua
  + etc.
* Hacé un comentario sobre los diferentes métodos con que se ha de disipar la energía cinética del agua. ¿Cuál es el más eficaz?