

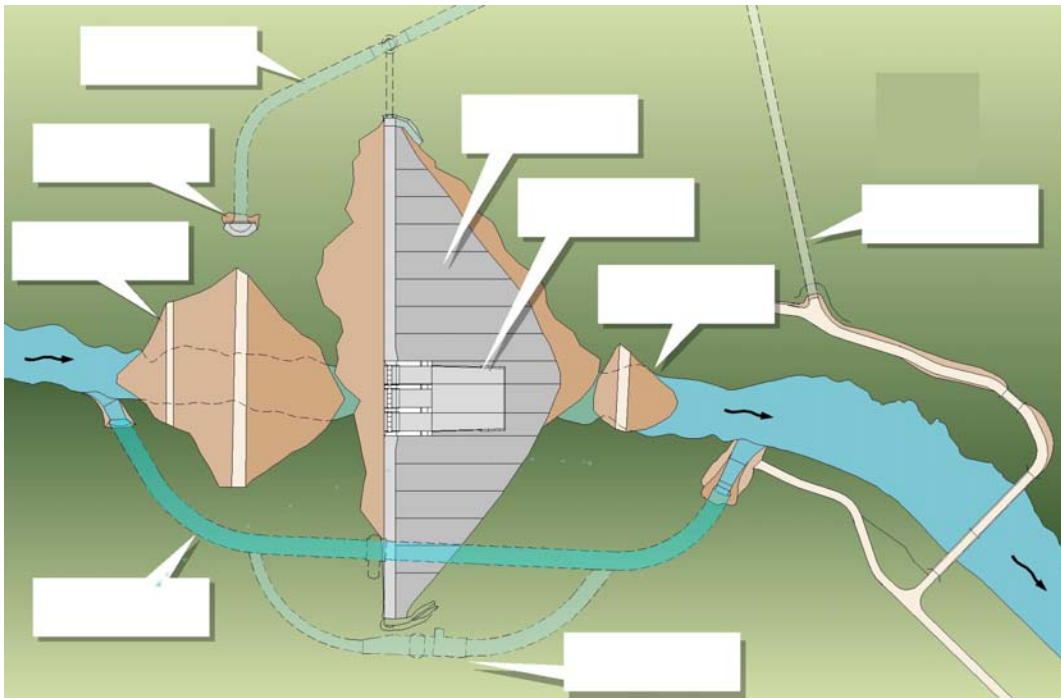
CONTROL 2.
CI 5104. HIDRÁULICA APLICADA AL DISEÑO DE OBRAS.
SEMESTRE PRIMAVERA 2011

Prof.: Ricardo González V.
Prof. Aux.: Rodrigo Saraiva S.

PARTE I (Sin apuntes): 25%, 25 minutos.

1. En la Figura 1 se presenta la planta general del proyecto de una presa, con central hidroeléctrica ubicada a una cierta distancia aguas abajo, y sus principales obras anexas. Al respecto, se solicita a ud. listar los elementos señalados con cuadros de texto en blanco.
2. Explique el concepto de la forma de un perfil Ogee de un vertedero evacuador de crecidas. ¿Qué ventajas tiene?.
3. Indique brevemente cuales son las principales variables involucradas y cómo se realiza la elección del tamaño óptimo de las obras de desviación del proyecto de una presa. Qué incidencia tiene el tipo de presa en dicha elección?
4. Señale al menos tres motivos que justifiquen la inclusión de un desagüe de fondo en el proyecto de una presa.

Figura 1: Planta general. Disposición general de las obras.
Proyecto de una presa.



CONTROL 2.
CI 5104. HIDRÁULICA APLICADA AL DISEÑO DE OBRAS
SEMESTRE PRIMAVERA 2011

PARTE II (Con apuntes): 75%, 1:30 minutos.

PROBLEMA 1.

Como parte del diseño de una presa de enrocados con pared de hormigón aguas arriba (CFRD, talud 1,6:1 (H:V) aguas abajo y 1,5:1 (H:V) aguas arriba), se solicita a ud. definir el nivel de coronamiento de la presa.

Específicamente, se pide a ud. determinar los diversos componentes que determinan la revancha que se debe dejar sobre el umbral del vertedero (nivel umbral = 100 msnm). Suponga que el evacuador de crecidas es del tipo no controlado (sin compuertas), es decir, opera libremente durante la ocurrencia de crecidas.

Datos disponibles:

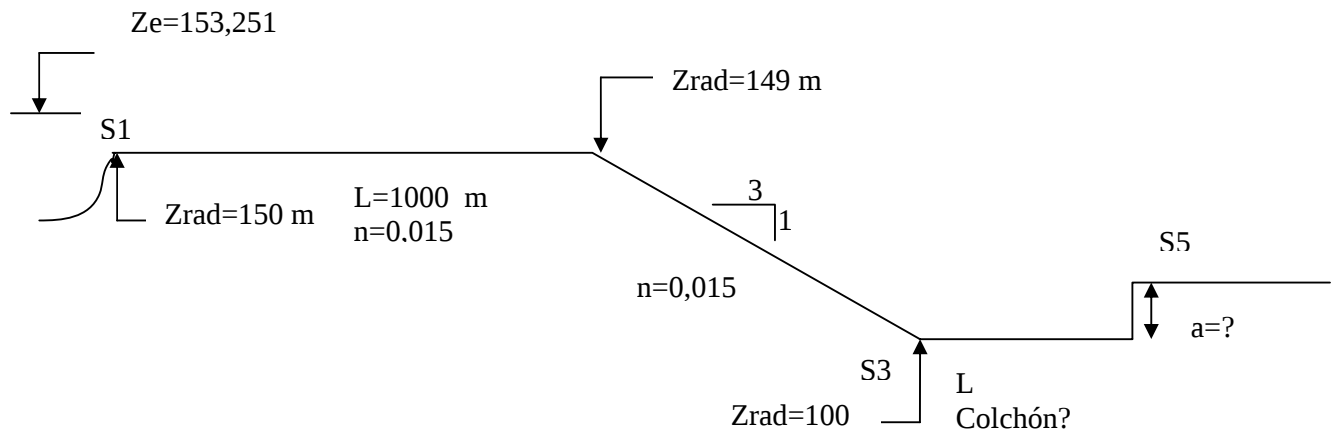
$Q_{mi} (T = 1000 \text{ años}) = 1.600 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{mi} (T = 10.000 \text{ años}) = 1.600 \text{ m}^3/\text{s}$
Altura máxima de la presa = 75 m
Distancia máxima entre el eje de la presa y la ribera más lejana = 2.000 m.
Velocidad viento máxima registrada = 100 km/hr.
Magnitud del sismo de diseño = 8° / Aceleración máxima del sismo de diseño = 0,3
Asentamiento máximo postconstructivo = 1% de la altura de la presa.

PROBLEMA 2.

Para la obra de seguridad esquematizada en la figura siguiente se le solicita la siguiente:

1. Calcular el caudal que escurre en el sistema (2 Ptos).
2. Calcular las alturas de escurrimiento, velocidad y Bernoulli en las secciones S1, S2, S3, S4 y S5 (1 Ptos.).
3. Determinar las características del colchón disipador (longitud, altura de la grada terminal (a) y revancha de los muros (3 Ptos.).

Figura 2.1



Indicaciones:

- Considere que la geometría de las secciones S1 a la S4 es rectangular con un ancho basal $b = 8$ m.
- Aguas abajo de la grada el canal es trapecial de ancho basal $b = 8$ m, talud 1:2 (H:V) y coeficiente de rugosidad de Manning $n = 0,020$.
- Considere que entre las secciones S4 y S5 existe una pérdida de carga singular igual a: $P_s = 0,3 \cdot \frac{(V_5 - V_4)^2}{2 \cdot g}$

PREGUNTA N° 3.

Para un desarrollo hidroeléctrico, se requiere construir una bocatoma para derivar $120 \text{ m}^3/\text{s}$. Como parte del diseño hidráulico se solicita a ud. dimensionar la obra de toma según el esquema que se entrega en la Figura 3.1. Para lo anterior, se recomienda a ud. seguir los siguientes pasos:

- Calcule la altura normal y crítica del canal de aducción.
- Determine la longitud mínima que debe tener la transición que se desarrolla entre el canal de aducción y la zona de compuertas.
- Estime el ancho y elevación (c/r al nivel de referencia indicado en la Figura 3.1) de la zona de compuertas suponiendo que dicha sección actúa como sección de control. Considere que la obra de toma estará compuesta de cuatro vanos separados por machones de 1 m de ancho.
- Defina el ancho y cota de radier de la sección de la reja ubicada al inicio de la obra de toma. Indique la longitud de la transición entre la zona de compuertas y la sección de las rejas.
- Determine la altura de las compuertas de la barrera móvil (nivel de operación de poza de la bocatoma). Considere un margen de seguridad de unos 20 – 30 cm en sus cálculos.

Datos:

- Sólo considere las pérdidas singulares debidas a transiciones. Desprecie otras pérdidas singulares como ranuras, gradas, contracciones y rejas.

Pérdida	Expresión	Comentarios
Transición	$P_T = C \times \Delta\left(\frac{V^2}{2g}\right)$	$C = 0,3$ y $\Delta\left(\frac{V^2}{2g}\right)$: Diferencia de las alturas de velocidad

- El sección del canal de aducción es trapecial, revestido de hormigón ($n = 0,015$), ancho basal $b = 5$ m, pendiente $i = 0,0004$, taludes 1,5:1 (H:V) y una altura total $H_t = 5,8$ m.

Figura 3.1: Esquema simplificado de la obra de toma.

