ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL (ESPOL)
FACULTAD DE ING. EN CIENCIAS DE LA TIERRA (FICT)
INGENIERÍA CIVIL, 1er. EXAMEN DE HIDRÁULICA
TÉRMINO: 2025-I - FECHA: 29/VIII/2025

COMPROMISO DE HONOR

Yo,
al firmar este compromiso, reconozco que la presente actividad está diseñada para ser resuelta de manera individual; que puedo hacer uso de calculadora para cálculos aritméticos, un lápiz o esferográfico. Que sólo puedo comunicarme con la persona responsable de la recepción de la misma; y que cualquier instrumento de comunicación que hubiese traído, debo apagarlo y guardarlo hasta finalizado el examen. Para esta actividad no consultaré libros, notas, ni apuntes adicionales a los que se entreguen junto con estas hojas, y los temas debo desarrollarlos de manera ordenada.

Firmo al pie del presente compromiso, como constancia de haber leído y aceptado la declaración anterior.

FIRMA:

MATRICULA:

PARALELO:

1ra. PARTE (15 PUNTOS):

1) ¿Cuál es la diferencia fundamental entre la Ley de aprovechamiento de Recursos Hídricos y su reglamento? (2 puntos)

2) Escoja la(s) opción(es) CORRECTA(S): (2 puntos)

- El perfil C1 es considerado de remanso.
- Se puede decir que M2 y S2 están conectados directamente.
- Detrás de una compuerta en pendiente fuerte, se produce un salto hidráulico y perfil S1.
- Si hay un cambio de pendiente de muy fuerte a fuerte, el perfil resultante es un S2.

3) Escoja la(s) opción(es) INCORRECTA(S): (2 puntos)

- En un modelo hidrodinámico, si hay diferencias muy grandes con los niveles objetivo, se calibra usando los coeficientes de rugosidad de Manning.
- Si se simula hidrodinamicamente en 2D entonces se usa secciones transversales.
- Un área inefectiva es equivalente al de una obstrucción.
- Al modelar una rotura de presa, es posible hacerlo en modo flujo permanente.

NOMBRE: _____

MATRÍCULA: _____ PARALELO: ___ 2do. EXAMEN HIDRÁULICA, 2025-I FICT

4) Si a Ud le solicitan construir una compuerta, ¿qué debe calcular y analizar, habida cuenta que aguas arriba existe una alcantarilla? ¿Qué debe construirse antes y después del delantal de una alcantarilla, y por qué? (3 puntos)

5) Una con líneas, según sea procedente: (2 puntos)

Método de Lischtvan - Lebediev	En toda sección del río
Método de Laursen	Específicamente para estructuras
Socavación local	Granular o cohesivo
Socavación general	V/Vss

6) Escoja la(s) opción(es) INCORRECTA(s): (2 puntos)

- Alta entropía implica mayor incertidumbre.
- En producción de sedimentos (ecuación USLE), el factor P toma en cuenta las estrategias para reducir la erosión.
- Dos resultados importantes al modelar una rotura de presa son: el tiempo de llegada de la ola, y su profundidad (o nivel equivalente).
- Mientras más variables en una ecuación de transporte de sedimentos de fondo, más preciso es el análisis.

7) Escoja la(s) opción(es) INCORRECTA(s): (2 puntos)

- El método de la energía (Bernoulli) fusiona esta ecuación con la de Manning (para establecer pérdidas por fricción).
- La tolerancia al aproximarse al tirante normal sirve para no sobreestimar distancias.
- La variante predictor-corrector puede estimar distancias y ser comparadas con otros métodos.
- El método Bakhmetev puede ser usado para todo tipo de secciones

NOMBRE: _____

MATRÍCULA: _____ PARALELO: _____ 2do. EXAMEN HIDRÁULICA, 2025-I FICT

2da. PARTE (20 PUNTOS):

El canal trapezoidal "Beluga" (ancho de solera 2m, paredes laterales 2H:1V, coeficiente Coriolis 11%), que transporta 3 m³/s a la hacienda "Kamchatka", tiene una configuración de cambio de pendiente, de 2 ‰ a 6‰ y no está revestido (n= 0.035) (γ_{seco} = 2 T/m³; γ_{mezcla} = 1.35 T/m³, y d₅₀ = 2 mm). El dueño desea ver un anticipado de lo que será su canal (superficie del agua), pero está preocupado por una posible socavación en el sector donde, a una cierta distancia aguas arriba del cambio de pendiente, un estudio anterior recomendó colocar un puente no esviado (NAME = 6.522 msnm, T = 100 años). Esta estructura no tendrá pilas; además, el estribo izquierdo invade el cauce 1 m y el derecho 0.5 m; y los estribos son de muros de ala: 0.82. Nota: Use tolerancia de 1% y 3 líneas internas de cálculo usando el método predictor-corrector. Comuníquese sus conclusiones y recomendaciones ingenieriles al cliente.

$A = (b + s \cdot y) \cdot y$ $P = b + 2 \cdot y \cdot (1 + s^2)^{0.5}$ $T = b + 2 \cdot s \cdot y$ $E = y + \alpha \cdot V^2 / 2g$; $Q = (1/n) \cdot A \cdot R_h^{2/3} \cdot S^{0.5}$;
 $F_r = V / (g \cdot R_h)^{0.5}$

$$\left(\frac{K_1}{K_2} \right)^2 = \left(\frac{y_1}{y_2} \right)^N \quad K_i = \left(\frac{1}{n} \right) \cdot A_i \cdot R_h^{2/3}$$

$$\left(\frac{Z_1}{Z_2} \right)^2 = \left(\frac{y_1}{y_2} \right)^M \quad Z_i = A_i \cdot \sqrt{D_i}$$

$$N = \frac{2 \cdot \log \left(\frac{K_1}{K_2} \right)}{\log \left(\frac{y_1}{y_2} \right)} \quad K_o = \frac{Q}{\sqrt{S_o}} \quad Z_c = \frac{Q}{\sqrt{g}}$$

$$y_n = y_i \left(\frac{K_o}{K_i} \right)^{\frac{2}{N}} \quad M = \frac{2 \cdot \log \left(\frac{Z_1}{Z_2} \right)}{\log \left(\frac{y_1}{y_2} \right)} \quad y_c = y_i \left(\frac{Z_c}{Z_i} \right)^{\frac{2}{M}}$$

Punto	Abscisa (m), desde estribo der	Cota fondo [msnm]
1 (Estr. Izq)	0.000	5.845
2	0.500	4.100
3	1.790	2.997
4	2.500	3.125
5 (Estr. Der)	3.000	6.027

$$\frac{dy}{dx} = \frac{S_o - S_f}{\sqrt{1 - S_o^2} - \alpha \frac{Q^2 T}{g A^3}}$$

$$\Delta x = \Delta y \cdot \frac{Den. \left(y + \frac{\Delta y}{2} \right)}{Num. \left(y + \frac{\Delta y}{2} \right)}$$

$$H_s = \left(\frac{\epsilon H_o^{5/3}}{0.68 d_m^{0.28} \varphi \lambda} \right)^{\frac{1}{1+x}}, \quad d_m, [mm]$$

$$\epsilon = \frac{S^{1/2}}{n}$$

$$x = -0.0089 (\log d_m)^2 - 0.041 \log d_m + 0.395$$

$$y_{s \text{ estribo}} = 2.27 \cdot K_{a1} \cdot K_{a2} \cdot L^{0.43} \cdot y_4^{0.57} \cdot Fr_4^{0.61} + y_4$$

$$\varphi = 1.51 \gamma_{mez} - 0.54$$

$$\lambda = 0.0973 \cdot \log(T) + 0.7929$$

NOMBRE: _____

MATRÍCULA: _____ PARALELO: ___ 2do. EXAMEN HIDRÁULICA, 2025-I FICT

NOMBRE: _____

MATRÍCULA: _____ PARALELO: ___ 2do. EXAMEN HIDRÁULICA, 2025-I FICT

NOMBRE: _____

MATRÍCULA: _____ PARALELO: ___ 2do. EXAMEN HIDRÁULICA, 2025-I FICT