

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL (ESPOL)**  
**FACULTAD DE ING. EN CIENCIAS DE LA TIERRA (FICT)**  
**INGENIERÍA CIVIL, 3er. EXAMEN DE HIDRÁULICA**  
**TÉRMINO: 2023-I - FECHA: 15/IX/2023**

**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 (30 PUNTOS):**

**1.- Defina: ¿Qué es la estoa?**

**(3 puntos)**

---

---

---

**2.- Complete, según corresponda:**

**(3 puntos)**

Los dos valores más importantes, que Ud debe proveer a sus colegas, en un estudio hidráulico de un puente son: \_\_\_\_\_ y

---

**3.- Una con líneas, según sea procedente:**

**(3 puntos)**

Coeficiente Bousinessq

Efecto de la rotación de la Tierra

Efecto Coriolis

$\Sigma Q = V_{prom} * \Sigma Areas$

Método de las dovelas

Velocidad teórica vs experimental

**4.- Escoja Verdadero o Falso (y explique por qué si fuera falso):**

**(6 puntos)**

• V F : Si se quiere determinar el caudal máximo en una sección, debe estimarse el  $Y_c$ .

¿por qué?:

• V F : Es más conveniente diseñar para tirante crítico, para economizar.

¿por qué?:

- $V F : F = 0.98$  implica, para términos prácticos, régimen subcrítico.

¿por qué?:

**5.- Escoja la(s) opción(es) INCORRECTA(s):** **(3 puntos)**

- Cuando Ud tomó velocidades en la rampa de subida, de manera perpendicular a la rampa, Ud corrigió con coseno simple.
- El flujo tiende a desacelerarse cuando entra a la reducción de ancho. Cuando sale, es al revés.
- A la bajada de un vertedero de cresta gruesa, el flujo es convexo.

**6.-Escoja la respuesta correcta: Entre los siguientes casos, escoja el de menor rugosidad:** **(3 puntos)**

- a) Árboles en cauce
- b) Canal recto, pero con 1 meandro pronunciado.
- c) Ciudadela en una llanura
- d) Canal con 1 puente ligeramente estrecho.

**7.- Encierre la(s) opción(es) CORRECTA(s)** **(6 puntos)**

- a) Si alguien en el sector rural usa agua para agricultura en subsistencia, no debe pagar tarifa.
- b) El recomendar 1m por encima del lomo de un ducto cajón, es para que éste no se rompa por las cargas de los vehículos.
- c) Las tuberías de AASS deben estar por debajo de las de AAPP y AALL.
- d) HECRAS usa el método de la energía para estimar las velocidades de una sección.
- e) El método predictor corrector sirve para calcular solo distancia de desarrollo de un perfil, dados los niveles de inicio y fin.
- f) Si existe una pendiente suave, el perfil M3 es antecesor de un salto hidráulico.

**8.- Luego de estimar profundidades o perfil de socavación en márgenes de un río, ¿qué más debe Ud calcular y qué consultar para ello?** **(3 puntos)**

---

---

---

---

---

---

NOMBRE: \_\_\_\_\_

# MATRÍCULA: \_\_\_\_\_ PARALELO: \_\_\_ 3er. EXAMEN HIDRÁULICA, 2023-I FICT

**2da. PARTE (40 PUNTOS):**

Durante la etapa de estudios y diseños definitivos de un puente pequeño (L = 10 m) en suelo granular, Ud como especialista en hidráulica debe convencer al director de la idoneidad del mismo. Él le manifiesta, como otrora experto en puentes, que el tirante con el que venía el cauce (rectangular), no debe reducirse en más allá del 20% en una distancia de 80 m aguas arriba. Para dilucidar la sospecha, use el método predictor-corrector (previamente estimando cualitativamente la superficie del agua y justificando el porqué del comportamiento antes del puente), con intervalos de distancia de 20m y usando 2 correcciones por fila. Nota: Cuando aplique, use notación científica, con 2 decimales en cada columna de numeradores y denominadores. Tirantes y deltas h (3 decimales, sin notación científica). Tolerancia (cerca del  $Y_n$ ) = 1%. Posteriormente, calcule la socavación general en el cauce, comente y recomiende pasos posteriores para concluir el estudio.  $P = b + 2*y$ .

| Información:               |       | Datos para socavación:             |            |
|----------------------------|-------|------------------------------------|------------|
| Q [m³/s] =                 | 30.4  | So =                               | 0.008      |
| b <sub>4</sub> [m] =       | 15    | γ <sub>d</sub> =                   | 2.65 T/m³  |
| Δx [m] =                   | 20    | γ <sub>mezcla</sub> =              | 1.900 T/m³ |
| S <sub>0</sub> =           | 0.008 | T retorno =                        | 50 años    |
| n [m <sup>-1/3</sup> /s] = | 0.052 | d <sub>50</sub> de todo el cauce = | 4 mm       |
| α Coriolis =               | 1.05  |                                    |            |

$$n' = 0.034 * (K_v * d_{50})^{1/6}, \quad d_{50} \text{ [m]}; K_v = 3.28$$

$$\Delta h = \Delta x * \frac{\text{Num. } (h_i)}{\text{Den. } (h_i)}$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{S_0 - S_f}{\sqrt{1 - S_0^2} - \alpha \frac{Q^2 T}{g A^3}}$$

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

$$\lambda = 0.0973 * \log(T) + 0.79$$

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

Suelos granulares:

Suelos cohesivos:

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

$$x = 0.1363 \gamma_d^2 - 0.58 \gamma_d + 0.893$$

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

$$H_s = \left( \frac{\alpha H_o^{5/3}}{0.6 \gamma_d^{1.18} \varphi \lambda} \right)^{\frac{1}{1+x}}, \quad \gamma_d, \text{ [T/m}^3\text{]}$$

| X [m] | h <sub>1</sub> [m] | Num. (h <sub>1</sub> ) | Den. (h <sub>1</sub> ) | Δh <sub>1</sub> [m] | h <sub>2</sub> = h <sub>1</sub> + Δh <sub>1</sub> / 2 | Num. (h <sub>2</sub> ) | Den. (h <sub>2</sub> ) | Δh <sub>2</sub> [m] | h <sub>3</sub> = h <sub>1</sub> + Δh <sub>2</sub> / 2 | Num. (h <sub>3</sub> ) | Den. (h <sub>3</sub> ) | Δh <sub>3</sub> [m] |
|-------|--------------------|------------------------|------------------------|---------------------|---|------------------------|------------------------|---------------------|---|------------------------|------------------------|---------------------|
|-------|--------------------|------------------------|------------------------|---------------------|---|------------------------|------------------------|---------------------|---|------------------------|------------------------|---------------------|

NOMBRE: \_\_\_\_\_

# MATRÍCULA: \_\_\_\_\_ PARALELO: \_\_\_\_ 3er. EXAMEN HIDRÁULICA, 2023-I FICT

NOMBRE: \_\_\_\_\_

# MATRÍCULA: \_\_\_\_\_ PARALELO: \_\_\_\_ 3er. EXAMEN HIDRÁULICA, 2023-I FICT

NOMBRE: \_\_\_\_\_

# MATRÍCULA: \_\_\_\_\_ PARALELO: \_\_\_\_ 3er. EXAMEN HIDRÁULICA, 2023-I FICT