



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA  
DEL LITORAL (ESPOL)  
FACULTAD DE ING. EN CIENCIAS  
DE LA TIERRA (FICT)  
INGENIERÍA CIVIL – 3er. EXAMEN DE HIDRÁULICA



ESTUDIANTE: \_\_\_\_\_ Término: 2017-II  
# MATRÍCULA: \_\_\_\_\_ PARALELO \_\_\_\_ FECHA: 23/II/2018

**INDICACIONES GENERALES:**

- 1) Lea atentamente TODAS las especificaciones de cada pregunta o problema. Escriba claramente y sea ordenado(a) en el desarrollo de las respuestas.
- 2) Tomar en cuenta el **Art. 21 del Reglamento de Evaluaciones y Calificaciones de Pregrado de la ESPOL** (sobre deshonestidades Académicas **premeditada** y **circunstancial**), el **Artículo 7, literal g del Código de Ética de la ESPOL** y la **Resolución CAc-2013-108**, sobre compromiso ético de los estudiantes al momento de realizar un examen escrito. No tome riesgos innecesarios en ese sentido.
- 3) Tiene 60 minutos para la parte teórica (1A y 1B), y 1 hora para la parte práctica. ¡Éxitos!

**1ra. PARTE, A (30 PUNTOS):**

**1.- Mencione un caso de flujo que sea uniforme y al mismo tiempo no permanente**  
(3 puntos)

\_\_\_\_\_

**2.- Escoja lo correcto: La conductividad en un canal está expresada en función de: (2 pts)**

- a) caudal y área    b) Rugosidad y geometría    c) caudal y pendiente    d) área y rugosidad

**3.- Sobre ecuación de Bernoulli: escoja la(s) opción(es) CORRECTA(S): (4 puntos)**

- a) En pendientes pequeñas el tirante puede usarse directamente para la ecuación de Bernoulli.
- b) En flujo cóncavo, usar el triángulo de presiones implica sub-dimensionar el cálculo.
- c) Un flujo sobre vertedero de cresta gruesa es un claro ejemplo de flujo convexo.
- d) En pendientes fuertes,  $y = d \cos \theta$ .

**4.- Complete: (4 puntos)**

El umbral de movimiento para socavación se da cuando: \_\_\_\_\_;

mientras que para sedimentos en suspensión es: \_\_\_\_\_.

**5.- Escoja lo INCORRECTO: la selección de borde libre para un puente debe tomar en cuenta:**

(2 puntos)

- a) Nivel medio      b) Navegación      c) Área      d) Nivel máximo  
 e) Oleaje      f) Palizada      g) Solera

**6.- Una con líneas, según sea procedente: “Canales bajo flujo uniforme”:**      **(4 puntos)**

Método numérico	Y/b
Método gráfico	Conductividad
Método de Chugaev	Factor de sección
Método de Bakhmetev	Exacto

**7.- Indique lo INCORRECTO sobre: “Medición de la velocidad”:**      **(3 puntos)**

- Es incorrecto medir luego de una gran roca o cascada.  
 Se puede medir velocidades usando vertederos.  
 La velocidad máxima se da al 60% de la profundidad (medida desde la superficie).

**8.- Verdadero o Falso (Solo si es falso, explique por qué): “Número de Froude”:**      **(2 puntos)**

- V F : Si Ud. ve que el número de Froude es 0.99, el flujo puede ser considerado como crítico ¿por qué?:
- V F : Flujo subcrítico implica altos tirantes, bajas velocidades y altas pendientes. ¿por qué?:

**9.- Laboratorio: 1) Enliste las 3 maneras de transporte de carga de fondo; 2) La socavación local de pila, ¿en cuál pila se dio más? ¿en la redondeada, o en la puntiaguda? ¿sólo se dio en el frente, o sólo atrás?**      **(6 puntos)**

1) \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

2) \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

NOMBRE: \_\_\_\_\_  
# MATRÍCULA: \_\_\_\_\_ PARALELO: \_\_\_\_ 3er EXAMEN HIDRÁULICA, 2017-II FICT

**1ra. PARTE B (20 PUNTOS):**

- a) Partiendo del Teorema de Transporte de Reynolds (TTR) demuestre la **SEGUNDA** ecuación general de Saint-Venant en 1D (Principio de Conservación de la Cantidad de Movimiento o "*Moméntum*").
- b) Ilustre también el caso particular de la misma y explique cada uno de aquellos elementos.

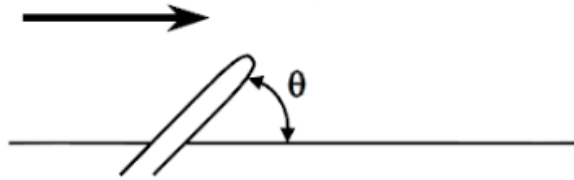
NOMBRE: \_\_\_\_\_  
# MATRÍCULA: \_\_\_\_\_ PARALELO: \_\_\_\_ 3er EXAMEN HIDRÁULICA, 2017-II FICT

NOMBRE: \_\_\_\_\_  
# MATRÍCULA: \_\_\_\_\_ PARALELO: \_\_\_\_ 3er EXAMEN HIDRÁULICA, 2017-II FICT

**2da. PARTE (25 PUNTOS):**

La empresa *ProNobis* contrata sus servicios de consultoría para estudiar si existirá peligro de socavación, al desarrollar un sector turístico de su propiedad. El departamento de Ingeniería de la compañía ha planificado construir una escollera esviada de 10 metros sobre la ribera derecha del río San Jacinto (de 100 metros de ancho), a fin de lograr que se genere una playa para luego promocionarlo como parte de un futuro hotel-resort. La sección de la escollera es de 3 metros en la corona, y 8 metros en la base (es decir, similar a unos muros de ala, es decir,  $K_{a1} = 0.82$ ), teniendo el material granular un  $d_{50} = 20$  cm. El estudio hidrológico previo establece que el tirante en el sector inmediatamente anterior a la escollera es de 2.7 m, con velocidad de 1.2 m/s; mientras que 4 Km aguas arriba, el tirante es 6 m, y la velocidad es 0.85 m/s. Finalmente, el ángulo  $\theta$  es de  $45^\circ$  (por sugerencia “paisajística” de un asesor de la Sra. Noboa).

- Estime (si así hubiere) la profundidad de socavación local usando las ecuaciones HIRE y Froechlich (ambas).
- ¿Cuál sería la profundidad si, en la otra orilla, la empresa rival, *Decameron*, decidiera hacer lo mismo, manteniendo la misma alineación de la escollera de *ProNobis*? (usar ambos métodos)
- Luego de analizar a) y b), ¿cuál es la profundidad a reportar?
- En general ¿recomendaría Ud construir estas escolleras? Comente brevemente.



$$A = (b+z*y)*y$$

$$P = b+2*y*raiz(1+z^2)$$

$$T = b + 2*z*y$$

**HIRE:**

$$y_s = 4 * y_3 * \left( \frac{K_{a1}}{0.55} \right) K_{a2} * Fr_3^{0.33}$$

$$K_{a2} = \left( \frac{90}{\theta} \right)^{0.13}$$

**Froechlich:**

$$y_s = 2.27 * K_{a1} * K_{a2} * L^{0.43} * y_4^{0.57} * Fr_4^{0.61} + y_4$$

NOMBRE: \_\_\_\_\_  
# MATRÍCULA: \_\_\_\_\_ PARALELO: \_\_\_\_ 3er EXAMEN HIDRÁULICA, 2017-II FICT

NOMBRE: \_\_\_\_\_  
# MATRÍCULA: \_\_\_\_\_ PARALELO: \_\_\_\_ 3er EXAMEN HIDRÁULICA, 2017-II FICT