



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



ESTUDIANTE: \_\_\_\_\_ Término: 2018-I  
# MATRÍCULA: \_\_\_\_\_ PARALELO \_\_\_\_ FECHA: 14/IX/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 30 minutos para la parte teórica, y 90 minutos para la parte práctica. ¡Éxitos!

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

**1.- (P-1) ¿Para qué sirve el método de las características, en Hidráulica? / (P-2) ¿En qué consiste el efecto *pororoca* (desembocadura del río Amazonas) y qué lo produce? (3 pts)**

---

---

---

---

**2.- Una con líneas, según sea procedente: “Flujo gradualmente variado”: (4 puntos)**

M2	Pendiente negativa, $y > y_c$
S1	Usualmente sigue a un salto hidráulico
H1	$S_0$ suave, aproximación a precipicio
A3	No tiene razón de ser

**3.- Marque con X lo INCORRECTO: (Puede haber una o más de una respuesta): (4 puntos)**

- En una sección compuesta, la rugosidad equivalente es el promedio de las parciales.
- El coeficiente Manning de un hormigón limpio es menor que el de uno rugoso.
- No exceder la velocidad máxima permisible garantiza erosión mínima en un canal.
- La sección hidráulica estable presenta 0 erosión y mínima área para un caudal asignado.

**4.- Enliste las tres etapas del movimiento de sedimentos: (3 puntos)**

a) \_\_\_\_\_ b) \_\_\_\_\_ c) \_\_\_\_\_

**5.- Marque con X lo INCORRECTO: Leyes básicas de la Hidráulica (4 puntos)**

- La Ecuación de Cauchy es un caso particular de las ecuaciones de Navier-Stokes.
- Las ecuaciones de Navier-Stokes fueron derivadas para flujo incompresible.
- El flujo gradualmente variado es un caso simplificado de las ecuaciones de Saint-Venant.
- La suma de fuerzas externas sólo involucra: peso, viento, contracciones/expansiones, y gradiente de presiones.

**6.- Escoja la(s) opción(es) INCORRECTA(s), “ondas y regímenes”: (3 puntos)**

- La onda se desplaza a mayor velocidad cuando el tirante es menor.
- El régimen subcrítico implica inestabilidad,  $F = 1$ .
- Las pendientes fuertes  $> S_c$ , implican régimen subcrítico.

**7.- Escoja la(s) opción(es) CORRECTA(s) sobre socavación en puentes: (4 puntos)**

- La socavación local tiene lugar cerca de las pilas y estribos.
- Es suficiente emplear un caudal promedio anual para analizar socavación.
- Para el cálculo de la velocidad crítica de sedimentación,  $V_s$ , se usa el número adimensional de Froeichlich.
- El esviajamiento tiene un efecto considerable sobre la estimación de la socavación.

**8.- Encierre según corresponda, Verdadero o Falso: “Medición de caudales”: (2 puntos)**

- V F : Si sólo se puede medir una vez en la columna, mejor medir al 0.60 de Y (desde abajo).
- V F : Es inconveniente medir después de una roca, para evitar velocidades negativas.
- V F : Es mejor registrar más dovelas, para mayor celeridad y exactitud del proceso.
- V F : La velocidad representativa de columna, toma en cuenta las distancias entre mediciones como pesos o ponderadores.

**9.- Laboratorio: Describa brevemente el proceso de falla de la presa de tierra. (3 puntos)**

---

---

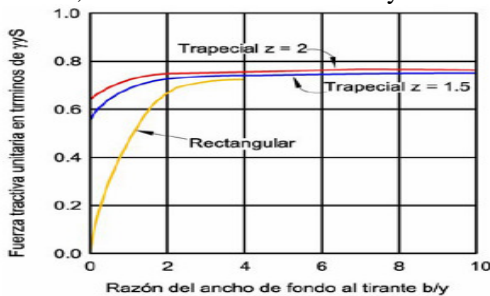
---

---

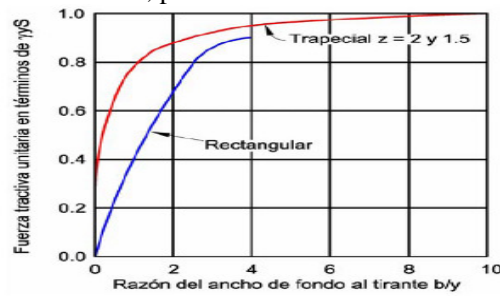
---

**2da. PARTE (45 PUNTOS):**

Un morador planea construir su casa en la parte baja de una urbanización montañoso-boscosa. El terreno es cruzado, a lo largo, por una acequia natural de sección aproximadamente trapezoidal ( $z = 2$ ) y ancho (promedio) de solera = 2m. Para ello, Interagua (del cual Usted es funcionario-a) debe emitir un informe sobre las condiciones actuales y potenciales del canal en cuanto a socavación, aparte de aquel de servidumbre (retiros del canal, el cual no le toca a Ud. elaborar). Ud. fue al terreno para verificar la pendiente de fondo, la cual resultó ser 5 por mil. Hidrológicamente se conoce que la intensidad de lluvia,  $i_{25}$  es 50 mm/h, la permeabilidad es 64% y el área aportante 70 Ha. Por observación y luego constatación en laboratorio, se supo que la textura de los granos de suelo (arena fina) es poco angulosa (con diámetro promedio = 5mm, peso volumétrico = 2650 Kg/m<sup>3</sup>), y donde se sabe (entrevista al fiscalizador de la urbanización) que los canales arrastran muchos finos en el agua (considerar  $\gamma_{mezcla} = 1.19 \text{ T/m}^3$ ). Todo esto mediante el método de la fuerza tractiva. Sólo si existiere evidencia de socavación, debe calcularse la profundidad de socavación esperada y el tipo de socavación. En cualquier caso, en su informe final deben constar las dimensiones finales (y potenciales, de ser el caso) del canal natural, así como sus conclusiones y recomendaciones al cliente, para la construcción de la casa.



**Fuerzas tractivas unitarias efectivas en términos de  $\gamma * y * S$  para los taludes de un canal**

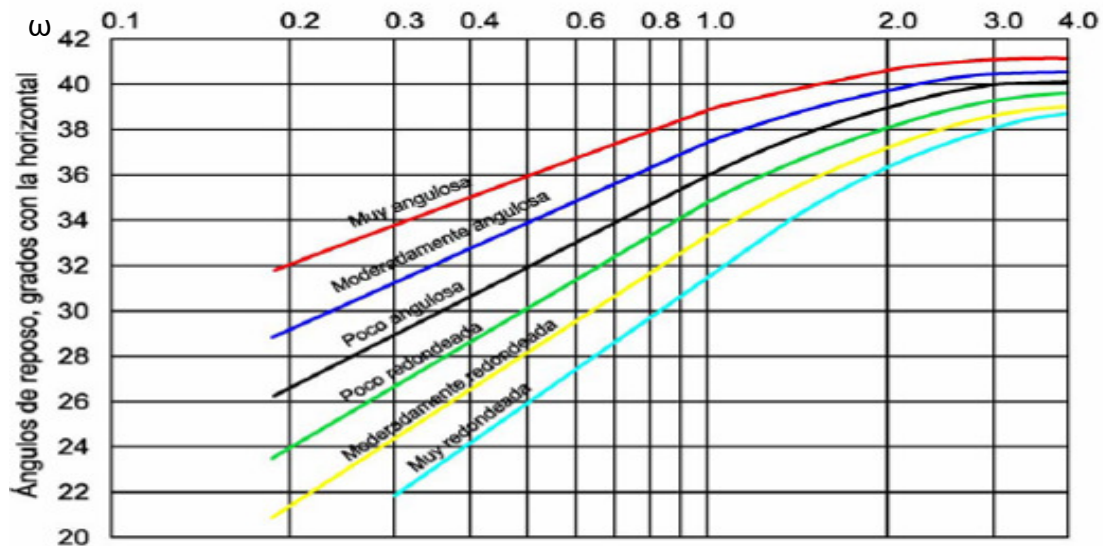


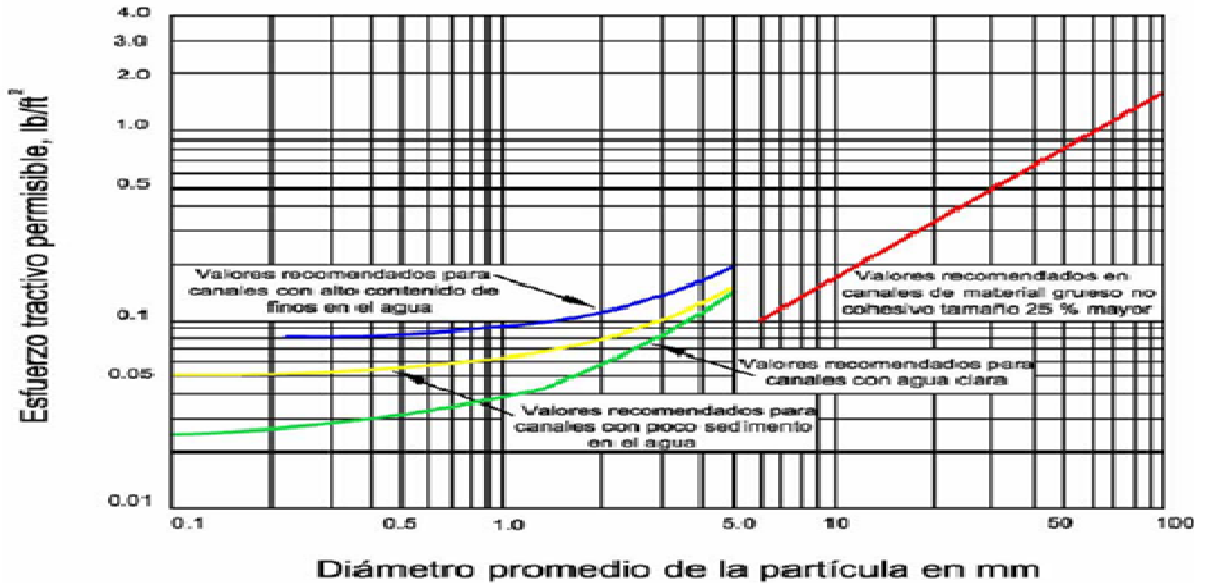
**Fuerzas tractivas unitarias efectivas en términos de  $\gamma * y * S$  para el fondo de un canal**

$$\Omega = \frac{\tau_{taludes}}{\tau_{fondo}} = \sqrt{1 - \frac{\text{sen}^2 \phi}{\text{sen}^2 \omega}}$$

$$n = 0.034 * (K_v * d_{50})^{1/6}, \quad K_v = 0.00328, \quad d_{50} [mm]$$

Tamaño de la partícula en pulgadas





$$H_s = \left( \frac{\alpha H_o^{5/3}}{0.68 d_m^{0.28} \varphi \lambda} \right)^{\frac{1}{1+x}}, \quad d_m, [mm] \quad \lambda = 0.0973 * \log(T) + 0.79$$

$$x = -0.0089(\log d_m)^2 - 0.041 \log d_m + 0.395, \quad d_m [mm] \quad \varphi = 1.51 \gamma_{mez}^{-0.54}, \quad \gamma_{mez} [T/m^3]$$

$$V_s \left[ \frac{m}{s} \right] = 0.68 * \lambda * d_m^{0.28} * \varphi * H_s^x \quad d_m [mm] \quad \alpha = \frac{S^{1/2}}{n}$$

NOMBRE: \_\_\_\_\_  
# MATRÍCULA: \_\_\_\_\_ PARALELO: \_\_\_\_ 3er. EXAMEN HIDRÁULICA, 2018-I FICT

NOMBRE: \_\_\_\_\_  
# MATRÍCULA: \_\_\_\_\_ PARALELO: \_\_\_\_ 3er. EXAMEN HIDRÁULICA, 2018-I FICT

NOMBRE: \_\_\_\_\_  
# MATRÍCULA: \_\_\_\_\_ PARALELO: \_\_\_\_ 3er. EXAMEN HIDRÁULICA, 2018-I FICT

NOMBRE: \_\_\_\_\_  
# MATRÍCULA: \_\_\_\_\_ PARALELO: \_\_\_\_ 3er. EXAMEN HIDRÁULICA, 2018-I FICT