



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA**  
**PRIMERA EVALUACIÓN DE FLUJO DE FLUIDOS – FIMP08748**

**Profesor:** David E. Matamoros C., Ph.D.  
**Semestre:** I

**Fecha:** 4 de Junio de 2013  
**Año Académico:** 2013 – 2014

**COMPROMISO DE HONOR**

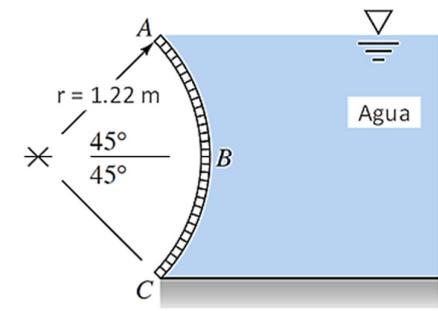
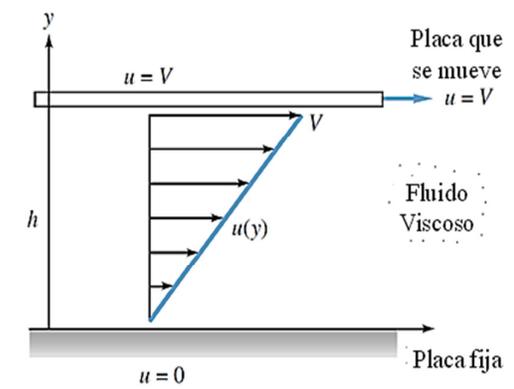
Yo, ..... (Escriba aquí sus cuatro nombres) ..... al firmar este compromiso, reconozco que el presente examen está diseñado para ser resuelto de manera individual, que puedo usar una calculadora ordinaria para cálculos aritméticos, un lápiz o esferográfico; que solo puedo comunicarme con la persona responsable de la recepción del examen; y, cualquier instrumento de comunicación que hubiere traído, debo apagarlo y depositarlo en la parte anterior del aula, junto con algún otro material que se encuentre acompañándolo. No debo además, consultar libros, notas, ni apuntes adicionales a las que se entreguen en esta evaluación. Los temas debo desarrollarlos de manera ordenada.

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

\_\_\_\_\_  
 Firma

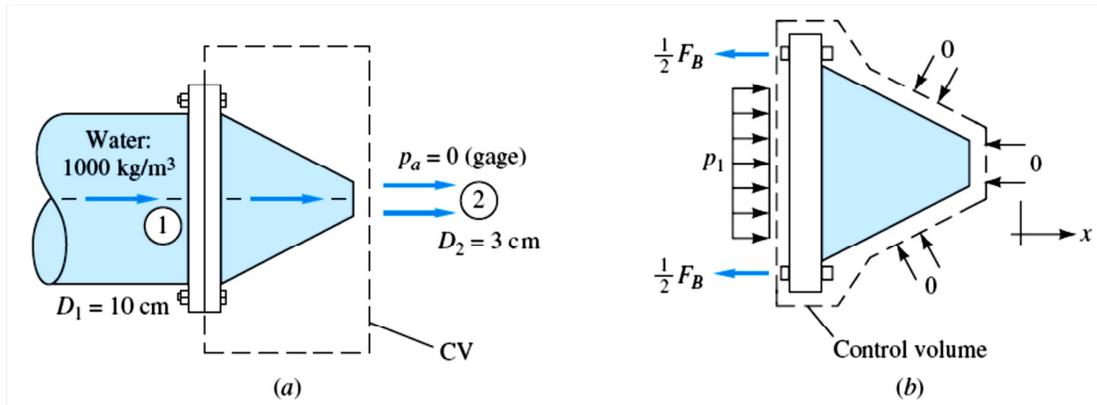
NÚMERO DE MATRÍCULA: ..... PARALELO:.....

1. En la figura, el fluido es glicerina a 20°C ( $\rho = 1264 \text{ kg/m}^3$  y  $\mu = 1.5 \text{ kg/m.s}$ ). La separación  $h$  entre las placas es de 6 mm. ¿Cuál es el esfuerzo de corte  $\tau$  en Pa, si se requiere mover la placa superior a una velocidad de 5.5 m/s? ¿Cuál es el número de Reynolds al nivel de la placa superior, al nivel de la placa inferior y a media altura de separación entre placas? **(10 PUNTOS) USAR 3 DECIMALES**



2. La compuerta ABC en la figura es un cuarto de círculo que tiene 2.44 m de ancho (perpendicular al papel). Considerar que la compuerta no tiene peso. Calcular la fuerza hidrostática vertical y horizontal sobre la compuerta. Adicionalmente, calcular el centro de presión de la fuerza hidrostática resultante. Asumir que la densidad del agua es de 1000 kg/m<sup>3</sup> **(10 PUNTOS) USAR 4 DECIMALES**

3. Una manguera de incendio de 10 cm de diámetro posee una boquilla de 3 cm de diámetro, y descarga 1.5 m<sup>3</sup>/min a la atmósfera. Asumiendo un flujo sin fricción, encontrar la fuerza  $F_B$  ejercida por los pernos que agarran la boquilla. **(10 PUNTOS) USAR 3 DECIMALES**



4. La potencia de entrada  $P$  de una bomba centrífuga se asume que es función del flujo volumétrico  $Q$ , el diámetro  $D$  del rotor de la bomba, la velocidad rotacional de las aspas de la bomba  $\Omega$ , la densidad del fluido  $\rho$  y la viscosidad  $\mu$ . Usando el teorema  $\Pi$  de Buckingham, encontrar los grupos  $\Pi$  adimensionales de esta función. Tomar como variables repetitivas a  $\Omega$ ,  $D$  y  $\rho$ . (10 PUNTOS)

#### AYUDAS PARA EL EXAMEN

$$1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa}$$

$$F_{\text{presión}} = \gamma_{\text{fluido}} h_{CG} A_{\text{compuerta}}$$

$$Q = v A$$

$$\tau = \mu \frac{V}{h}$$

$$Re = \frac{\rho V \text{ distancia}}{\mu}$$

$$\frac{dN_{\text{sistema}}}{dt} = \int_{CV} \frac{\partial}{\partial t} (\rho \eta) dV + \int_{CS} \rho \eta v dA$$

$$\eta = \frac{dN}{dm}$$

$$\sum_{\text{sistema}} F = \frac{\partial}{\partial t} \left( \int_{CV} \vec{v} \rho dV \right) + \sum (\dot{m}_i v_i)_{\text{salida}} - \sum (\dot{m}_i v_i)_{\text{entrada}}$$

$$\left( \frac{P_{\text{entrada}}}{\gamma} + \frac{v_{\text{entrada}}^2}{2g} + z_{\text{entrada}} \right) = \left( \frac{P_{\text{salida}}}{\gamma} + \frac{v_{\text{salida}}^2}{2g} + z_{\text{salida}} \right) = \text{constante}$$

$$X_{CP} = -\frac{I_{XY} \sin \theta}{h_{CG} A} \quad Y_{CP} = -\frac{I_{XX} \sin \theta}{h_{CG} A}$$

$$Y_{CG} = \frac{\int (y_{cg} dA)}{A} = \frac{\sum (y_{cg} \Delta A)}{A}$$

