



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL  
Departamento de Ciencias Químicas y Ambientales  
Fenómenos de Transporte de Calor  
Examen Tercera Evaluación

**COMPROMISO DE HONOR**

Yo, ..... 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.*

(f) .....

**MATRÍCULA #:**

**PARALELO:**

1. Una tubería de acero de 5 cm de diámetro exterior se cubre con 6.4 mm de asbesto como aislante ( $k = 0.096 \frac{BTU}{h-ft-^{\circ}F}$ ) seguido de una capa de 2.5 cm de fibra de vidrio ( $k = 0.028 \frac{BTU}{h-ft-^{\circ}F}$ ). La pared de la tubería se encuentra a 315 °C y la temperatura exterior del aislamiento es 38 °C. Calcule la temperatura entre los asbestos y la fibra de vidrio. (20 pts)
  
2. Un pequeño intercambiador de tubo y carcasa con un solo paso en los tubos ( $A = 4.64 m^2$  y  $U = 280 W/m^2^{\circ}C$ ) es usado para calentar agua a alta presión a 20 °C con aire caliente a 260 °C. Si la temperatura de salida de agua no excede los 93 °C y el flujo de aire es 0145 hg/s, calcule el flujo de agua. (25 pts)



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
**Departamento de Ciencias Químicas y Ambientales**  
**Fenómenos de Transporte de Calor**  
**Examen Tercera Evaluación**

3. Un cable de radio  $R$  y una conductividad térmica constante  $k$  transportando corriente genera calor a una tasa constante a través de  $qWm^{-3}$ . El calor se disipa por convección en el aire ambiente a una temperatura  $T_f$  con un coeficiente de transferencia de calor  $h$ . (25 pts)

- a) Demuestre que la expresión para el perfil de temperatura en estado estacionario a través del cable es:

$$T(r) = \frac{g}{4k} R^2 \left( 1 - \left( \frac{r}{R} \right)^2 \right) + \frac{gR}{2h} + T_f$$

- b) Derive una expresión para el perfil del flujo de calor a través del cable. Dibuje el perfil de temperatura y el perfil de flujo de calor.
- c) Para el cable y los siguientes datos:  $g = 6 * 10^6 W m^{-3}$ ,  $R = 1.5 mm$ ,  $T_f = 10^\circ C$ ,  $k = 2.5 Wm^{-1}K^{-1}$ ,  $h = 45 Wm^{-2}K^{-1}$ . Calcule la temperatura en la superficie del cable.
4. Dibuje una red de intercambiadores de calor con máxima recuperación de calor. Los datos de las corrientes son los sgtes.: (30 pts)

Ts (°C)	TT (°C)	CP (kW/K)
20	180	200
250	10	150
140	230	270
200	80	250