



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