

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS**  
**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS QUÍMICAS Y AMBIENTALES**

<b>AÑO:</b>	2019	<b>PERÍODO:</b>	PRIMER TÉRMINO
<b>MATERIA:</b>	FENÓMENOS DE TRANSPORTE DE CALOR	<b>PROFESORA:</b>	ANDREA GAVILANES
<b>EVALUACIÓN:</b>	SEGUNDA	<b>FECHA:</b>	01 DE AGOSTO
<b>NOMBRE:</b>			

**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.*

"Como estudiante de ESPOL me comprometo a combatir la mediocridad y actuar con honestidad, por eso no copio ni dejo copiar".

**Firma** ..... **NÚMERO DE MATRÍCULA:**.....**PARALELO:**.....

**Tema 1.-**

- a) Se desea calentar 230 kg/h de agua ( cp=4175 J/kg °C) desde 35 hasta 93 °C con aceite (cp=2.1 kJ/kg°C) que tiene una temperatura inicial de 175 °C. El flujo másico de aceite es de 230 kg/h. Dos intercambiadores de tubos concéntricos se encuentran disponibles. Qué intercambiador de calor se debe usar? Además, calcule nuevamente el U. (20 pts)

Intercambiador 1:	U=570 W/m <sup>2</sup> °C	A=0.47 m <sup>2</sup>
Intercambiador 2:	U=370 W/m <sup>2</sup> °C	A=0.94 m <sup>2</sup>

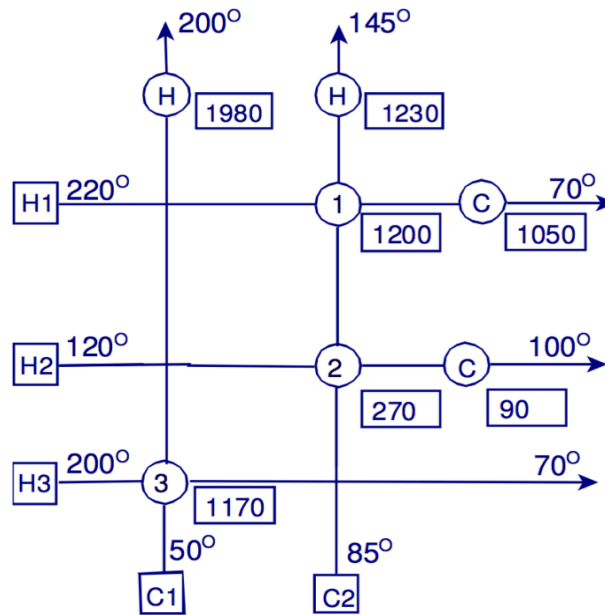
- b) Derive la siguiente ecuación, asumiendo que el intercambiador de calor es de tubos concéntricos y en arreglo en contracorriente. (5 pts)

$$MLDT = \frac{(T_2 - t_2) - (T_1 - t_1)}{\ln \left[ \frac{T_2 - t_2}{T_1 - t_1} \right]}$$

**(Fin Tema 1)**

**Tema 2.-** Una red existente de intercambiadores de calor para un proceso químico se presenta en la Figura 1. Los datos de las corrientes se muestran en la Tabla 1. Con un  $\Delta T_{min} = 20^{\circ}\text{C}$  da como utilidad caliente un requerimiento de 2265 kW y como utilidad fría un valor de 195 kW. La temperatura pinch es en  $95^{\circ}\text{C}$ . (25 pts)

- Por qué los actuales usos de utilidad caliente y fría para el proceso son mayores que los valores mínimos requeridos? Explique completamente, usando diagrama si necesita, incluya las razones para estas diferencias. (9 pts)
- Usando la información dada produzca una red con una máxima recuperación de calor para este proceso. (16 pts)



**Figura 1.** Red de intercambiador de calor del proceso.

**Tabla 1.** Corrientes del proceso.

Corrientes	Ts °C	Tt °C	Capacidad calorífica (kW/K)
H1	220	70	15
H2	120	100	18
H3	200	70	9
C1	50	200	21
C2	85	145	45

**(Fin Tema 2)**