



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

<b>AÑO:</b> 2017	<b>PERÍODO:</b> SEGUNDO TÉRMINO
<b>MATERIA:</b> Optimización Combinatoria	<b>PROFESOR:</b> Guillermo Baquerizo
<b>EVALUACIÓN:</b> TERCERA	<b>FECHA:</b> 21 de febrero de 2018

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

Firma: \_\_\_\_\_ **NÚMERO DE MATRÍCULA:** \_\_\_\_\_ **PARALELO:** 1

**TEMA No. 1 (50 PUNTOS)** Omar y Betty quieren visitar los nueve lugares turísticos más importantes de una ciudad, los cuales están etiquetados desde la A hasta la I. Las distancias en *km* entre dichos lugares se presentan en la siguiente matriz simétrica:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A		12		6		5		4	
B			7				8		2
C				7				5	
D					2				1
E						3			
F							6		15
G								3	
H									5
I									

- a) (10 PUNTOS) Determine si el grafo asociado a esta distribución de los lugares turísticos es o no BIPARTITO.
- b) (20 PUNTOS) Betty decide buscar un itinerario que conecte todos los lugares turísticos y el menor número de *km*.
  - i) FORMULE matemáticamente el problema que desea resolver Betty.
  - ii) Con la aplicación de un algoritmo identifique dicho itinerario y, de ser posible, proporcione otro itinerario con la misma cantidad de *km*.
- c) (20 PUNTOS) Omar desea desplazarse desde el museo A hasta la iglesia E, recorriendo el menor número de *km*. Con la aplicación de un algoritmo identifique dicho itinerario y, de ser posible, proporcione otro itinerario con la misma cantidad de *km*.

**TEMA No. 2 (25 PUNTOS)** Se tienen 9 zonas en una ciudad. En cada zona existe un lugar reservado para la creación de una estación de bomberos. A partir de estos lugares, tenemos las siguientes estimaciones para el número promedio de minutos de tiempo de conducción de camiones contra incendios para responder a una emergencia en la zona  $j$  de una posible estación de bomberos situado en la zona  $i$ .

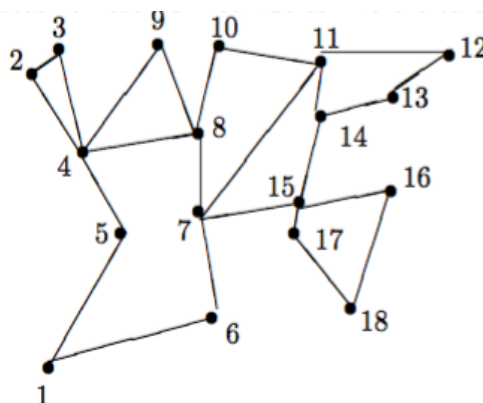
		Tiempo promedio de conducción (minutos)								
		Hasta $j = 1$	2	3	4	5	6	7	8	9
De $i = 1$		7	30	40			20		14	31
2		25	12		24	20		29	38	
3		35		15	35	18		20		12
4			22	35	5		10	32		
5			24	13		10	38		12	13
6		13			10	40	13			15
7			16	14				8	39	10
8		20	42		30	9		42	17	12
9		29		15		16	19	10	19	20

Una estimación de más de 45 minutos indica que no es factible para responder a una situación de emergencia en un tiempo razonable utilizando esa ruta, de modo que la celda de la tabla se deja en blanco. Debido a los patrones de tráfico y otras características, considere que esta matriz de estimación no es simétrica.

Cada zona debe estar dentro de un alcance promedio de 25 minutos el tiempo de conducción de una estación de bomberos.

MODELICE matemáticamente el problema de determinar las zonas en las que se debe colocar las estaciones de bomberos, a fin de satisfacer la restricción indicada anteriormente, con el número más pequeño de las estaciones de bomberos.

**TEMA No. 3 (25 PUNTOS)** En el siguiente grafo las aristas representan los vuelos que oferta una compañía aérea entre diversas ciudades:



Determine si una misma tripulación (piloto, copiloto y azafat@s) puede servir todos los vuelos, SIN REPETIR NINGUNO, volviendo a la ciudad de partida. Con la aplicación de un algoritmo, proporcione la solución correspondiente; en caso de que no sea factible, determine la cantidad de vuelos que deben añadirse y entre qué ciudades.