



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

<b>AÑO:</b>	2016	<b>PERIODO:</b>	PRIMER TÉRMINO
<b>MATERIA:</b>	ICM02246	<b>PROFESORES:</b>	ALFREDO ARMIJOS DE LA CRUZ
<b>EVALUACIÓN:</b>	SEGUNDA	<b>FECHA:</b>	30-AGO-2016

**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:.....

**EXÁMEN DE INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES (AUDIT.)**

**Tema No.1 (20 puntos)**

Usted debe hacer un viaje en automóvil a una ciudad que nunca ha visitado. Estudia un plano para determinar la ruta más corta hasta su destino. Según la ruta que elija, hay otras cinco ciudades por las que puede pasar en el camino. El plano muestra las millas de cada carretera que son una conexión directa entre dos ciudades sin que otra intervenga. Estas cifras se resumen en la siguiente tabla, donde un guion indica que no hay conexión directa sin pasar por otras ciudades.

Ciudad	Millas entre ciudades adyacentes					Destino
	A	B	C	D	E	
Origen	40	60	50	—	—	—
A		10	—	70	—	—
B			20	55	40	—
C				—	50	—
D					10	60
E						80

- Formule un modelo de PL basado en el **problema de la ruta más corta** al trazar una red donde los nodos son ciudades, los arcos son carreteras y los números la distancia en millas.
- Utilice el **algoritmo de Dijkstra** para resolver este problema de la ruta más corta desde el nodo origen al nodo destino definido en la tabla.

**Tema No.2 (20 puntos)**

Procter & Gamble producirá tres productos nuevos en Ecuador. En este momento, cinco de sus plantas tienen exceso de capacidad de producción. El costo unitario respectivo de fabricación del primer producto será de \$31, \$29, \$32, \$28 y \$29 en las plantas 1, 2, 3, 4 y 5. El costo unitario de fabricación del segundo producto será de \$45, \$41, \$46, \$42 y \$43 en las plantas respectivas 1, 2, 3, 4 y 5; y para el tercer producto será de \$38, \$35 y \$40 en las plantas respectivas 1, 2 y 3, pero en las plantas 4 y 5 no pueden fabricar este producto.

Los pronósticos de ventas indican que la producción diaria debe ser de 600, 1000 y 800 unidades de los productos 1, 2 y 3, respectivamente. Las plantas 1, 2, 3, 4 y 5 tienen capacidades para producir 400, 600, 400, 600 y 1000 unidades diarias, sin importar el producto o combinación de productos. Suponga que cualquier planta que tiene capacidad y posibilidad de fabricarlos podrá producir cualquier cantidad de productos y con cualquier combinación. La administración desea asignar los nuevos productos a las plantas con el mínimo costo total de fabricación.

- Formule un modelo de PL basado en el problema de transporte mediante la construcción de la tabla de parámetros apropiada.
- Determine la solución óptima para este problema basado en el **método de los multiplicadores**, con una solución básica factible de inicio obtenida mediante el **método de costo mínimo**.

### Tema No.3 (10 puntos)

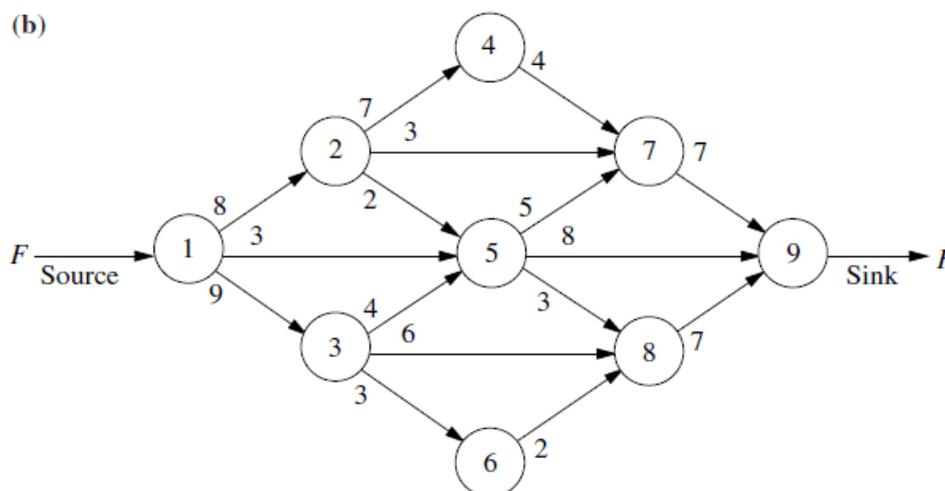
El entrenador de un equipo de natación debe asignar competidores para la prueba de 200 metros de relevo combinado que irá a los Juegos Olímpicos Río 2016. Como muchos de sus mejores nadadores son rápidos en más de un estilo, no es fácil decidir cuál de ellos asignar a cada uno de los cuatro estilos. Los cinco mejores nadadores y sus mejores tiempos (en segundos) en cada estilo son los siguientes:

Tipo de nado	Carl	Chris	David	Tony	Ken
Dorso	37.7	32.9	33.8	37.0	35.4
Pecho	43.4	33.1	42.2	34.7	41.8
Mariposa	33.3	28.5	38.9	30.4	33.6
Libre	29.2	26.4	29.6	28.5	31.1

- Formule un modelo de PL basado en el problema de asignación mediante la construcción de la tabla de parámetros apropiada.
- Determine la solución óptima para la asignación de nadadores a los Juegos Olímpicos Río 2016 basado en la implementación del **método húngaro**.

### Tema Bono (20 puntos)

A fin de maximizar el flujo de vehículos por minuto por una red de transporte, la Prefectura del Guayas ha diseñado la siguiente red:



Formule un modelo de PL basado en el problema de flujo máximo y determine mediante el **algoritmo de la trayectoria de aumento** la solución óptima del presente problema.