ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

Año:2015	Período: Segundo Término
Materia: INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES I	Profesor: Oswaldo Massuh Arreaga
Evaluación: Segunda	Fecha: 2 de Febrero del 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:…………***

Tema 1 (10 puntos)

El director de un distrito de educación, es responsable de asignar estudiantes a tres escuelas secundarias. Reconoce la necesidad de transportar a cierto número de estudiantes, ya que varios sectores están más allá de una distancia que pueda recorrerse caminando. El director hace una partición del distrito en sectores geográficos con la finalidad de intentar establecer un plan que minimice el número total de kilómetros-estudiante viajadas en el autobús. También reconoce que si ocurre que un estudiante vive en cierto sector y es asignado a la escuela en ese sector, no hay necesidad de transportar a ese estudiante, ya que puede caminar a la escuela. Las tres escuelas están localizadas en los sectores B, C y E.

La siguiente tabla refleja el número de estudiantes en edad de secundaria que viven en cada sector y la distancia en kilómetros de cada sector a cada escuela:

	DISTANCIA A LA ESCUELA			
SECTOR	ESCUELA EN EL SECTOR B	ESCUELA EN EL SECTOR C	ESCUELA EN EL SECTOR E	NÚMERO DE ESTUDIANTES
A	5	8	6	700
B	0	4	12	500
C	4	0	7	100
D	7	2	5	800
E	12	7	0	400
				2,500

Cada escuela tiene una capacidad para 900 estudiantes. Establezca la función objetivo y las restricciones de este problema con PL, de manera que se minimice el número total de kilómetros-estudiante viajadas en autobús.

Tema 2 (10 puntos)

Un sistema de distribución se compone de tres plantas, dos almacenes y cuatro clientes. Las capacidades de las plantas y los costos de envío por unidad (en $) desde cada planta a cada almacén son los siguientes:

	Almacén		
Planta	**1**	**2**	**Capacidad**
1	4	7	450
2	8	5	600
3	5	6	380

La demanda de los clientes y los costos de envío por unidad (en $) desde cada almacén a cada cliente son

	Cliente			
Almacén	1	2	3	4
1	6	4	8	4
2	3	6	7	7
Demanda	**300**	**300**	**300**	**400**

i. Elabore una representación de red para este problema.
ii. Formule un modelo de programación lineal del problema.

Tema 3 (10 puntos)

Para cada numeral elija la alternativa correcta.

1. Un problema común de transporte tiene 4 fuentes y 3 destinos. ¿Cuántas variables de decisión habrá en el programa lineal?
   A. 3
   B. 4
   C. 7
   D. 12

2. Un problema común de transporte tiene cuatro fuentes y 3 destinos. ¿Cuántas restricciones habrá en el programa lineal?
   A. 3
   B. 4
   C. 7
   D. 12

3. Si un problema de transporte tiene 4 fuentes y 5 destinos, con programación lineal tendrá
   A. 4 variables y 5 restricciones.
   B. 5 variables y 4 restricciones.
   C. 9 variables y 20 restricciones.
   D. 20 variables y 9 restricciones.

4. Un problema de asignación se puede ver como un problema de transporte con
   A. un costo de $1 para todas las rutas de envío.
   B. todas las ofertas y demandas son iguales a 1.
   C. solo restricciones de demanda.
   D. solo restricciones de oferta.

5. Un problema de asignación se puede ver como un tipo especial de problema de transporte, ¿con cuáles de las siguientes características?
   A. la capacidad de cada fuente y la demanda de cada destino son iguales entre sí.
   B. el número de filas es igual al número de columnas.
   C. el costo de cada ruta de envío es igual a uno.
   D. los artículos deben pasar por un punto intermedio antes de llegar al destino final.

Tema 4 (10 puntos)

Considere un problema clásico de transporte con 3 fábricas y 4 destinos. En la siguiente tabla están los costos unitarios de transporte (en miles), las capacidades máximas de producción de cada fábrica y los pedidos o demandas de cada destino.

	Destino 1	**Destino 2**	**Destino 3**	**Destino 4**	**Capacidad máxima**
Fábrica 1	23	29	19	31	200
Fábrica 2	12	16	20	10	180
Fábrica 3	11	13	17	19	100
Demanda	105	80	99	135	

i. Elabore el modelo matemático para este problema de transporte.
ii. Escriba la formulación del problema estructurada en GAMS.

Tema 5 (10 puntos)

La red de la figura presenta las distancias en kilómetros entre pares de ciudades 1,2,…,8.
Determine la ruta más corta entre las siguientes ciudades:

a) Ciudades 4 y 8
b) Ciudades 2 y 6