



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

AÑO:	2018	PERIODO:	PRIMER TÉRMINO
MATERIA:	LOGG1006	PROFESORES:	ALFREDO ARMIJOS DE LA CRUZ
EVALUACIÓN:	PRIMERA	FECHA:	27-JUN-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 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 MODELIZACIÓN DEL TRANSPORTE

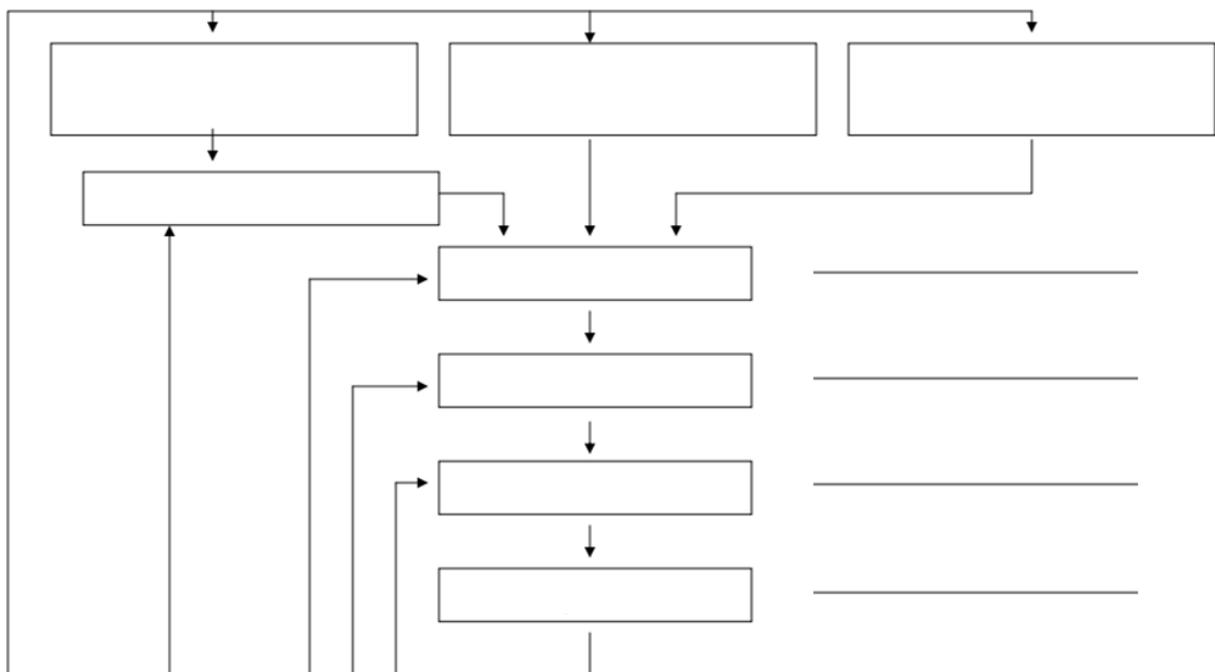
Sección No.1 (10 puntos)

1. Es un error de modelización que aparece cuando un modelo que ha sido desarrollado en un tiempo y/o lugar se aplica en otro contexto diferente.
 - a) Transferencia
 - b) Medición
 - c) Agregación
 - d) Especificación
2. Las encuestas orígenes-destinos son un estudio sistémico que permite conocer los patrones de viajes de una región y caracterizar a las personas que los realizan, basadas en _____
 - a) Zonas de análisis de tráfico.
 - b) Centroides
 - c) Nodos y arcos
 - d) Ninguna de las anteriores
3. Para preservar el comportamiento de viajes lo más realista posible, se requiere considerar como éste varía en función de los distintos viajes. Esto es conocido como _____ de la demanda
 - a) Zonificación
 - b) Segmentación
 - c) Tipología
 - d) Periodización

4. Tipo de red utilizada para modelar el movimiento de sistemas de transporte público, en donde su unidad básica es el pasajero.
 - a) Red de carreteras
 - b) Red de rutas
 - c) Red de nodos
 - d) Ninguna de las anteriores

5. Acorde al diagrama de fuentes de variabilidad en predicciones, a lo largo de los años después de la predicción, el índice nocional de la incertidumbre relativa a información de año base se:
 - a) Incrementa
 - b) Disminuye
 - c) Estabiliza
 - d) Ninguna de las anteriores

6. Especifique en el siguiente diagrama cada una de los escenarios y etapas que conforman el modelo tradicional del transporte (Chicago, 1956), y que interrogante resuelve cada una de ellas.



Sección No.2 (20 puntos)

Andrew-Carter, es un importante productor y distribuidor canadiense de accesorios de iluminación para exteriores. Sus mercancías se distribuyen por todo Estados Unidos y Canadá, y han tenido una alta demanda durante varios años. La compañía opera tres plantas que fabrican los accesorios y los envían a cinco centros de distribución (almacenes).

Durante la recesión actual, A-C ha tenido una baja importante en la demanda de sus accesorios, a causa del desplome del mercado de bienes raíces.

Con base en el pronóstico de las tasas de interés, el Gerente de Operaciones siente que la demanda de casas y, por ende, de su producto permanecerá deprimida en el futuro cercano. A-C está considerando cerrar una de sus plantas, ya que ahora operan con un exceso de capacidad pronosticado de 34,000 unidades semanales.

Las demandas pronosticadas semanales para el año próximo son:

Almacén 1	9,000 unidades
Almacén 2	13,000 unidades
Almacén 3	11,000 unidades
Almacén 4	15,000 unidades
Almacén 5	8,000 unidades

Las capacidades de planta en unidades por semana son:

Planta 1, Tiempo Regular	27,000 unidades
Planta 1, Tiempo Extra	7,000 unidades
Planta 2, Tiempo Regular	20,000 unidades
Planta 2, Tiempo Extra	5,000 unidades
Planta 3, Tiempo Regular	25,000 unidades
Planta 3, Tiempo Extra	6,000 unidades

Si A-C cierra cualquier planta, sus costos semanales cambiarán, ya que los costos fijos son más bajos por la planta que no opera.

La siguiente tabla muestra los costos de producción en cada planta, tanto en tiempo regular como en tiempo extra, así como los costos fijos cuando opera y cuando cierra.

PLANTA	COSTO VARIABLE	COSTO FIJO POR SEMANA	
		SI OPERA	SI NO OPERA
Núm. 1, tiempo regular	\$2.80/unidad	\$14,000	\$6,000
Núm. 1, tiempo extra	3.52		
Núm. 2, tiempo regular	2.78	12,000	5,000
Núm. 2, tiempo extra	3.48		
Núm. 3, tiempo regular	2.72	15,000	7,500
Núm. 3, tiempo extra	3.42		

Finalmente, la siguiente tabla muestra los costos de distribución de cada planta a cada almacén (centro de distribución).

DESDE LA PLANTA	AL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN				
	S1	S2	S3	S4	S5
Núm. 1	\$0.50	\$0.44	\$0.49	\$0.46	\$0.56
Núm. 2	0.40	0.52	0.50	0.56	0.57
Núm. 3	0.56	0.53	0.51	0.54	0.35

- Evalúe las distintas configuraciones de operación y cierre de plantas que cumplirán con la demanda semanal. Defina cuál configuración minimiza costos totales. Analice los efectos de cerrar plantas.
- Formule un modelo matemático en GAMS y Solver que permita encontrar la mejor distribución entre las plantas a cada centro de distribución.
- Construya un diagrama de arcos y nodos, detallando el patrón óptimo de producción y distribución entre las plantas y los centros de distribución.

Sección No.3 (20 puntos)

Ecuasal dispone de una planta de refinación y yodización de sal en la ciudad de Guayaquil. La compañía cuenta con un portafolio de 10 grandes clientes corporativos, distribuidos en diversas ciudades del país. Adicionalmente, la compañía dispone de una flota propia de ocho camiones especiales: 3 de 4 TNs, 2 de 7 TNs y 3 de 10 TNs.

Dado que sus clientes tienen una planificación de las actividades en las bodegas, si usted llega fuera del tiempo que ellos han establecido para recepción de mercadería no será atendido. Sin embargo, si llega antes podrá esperar afuera de la bodega del cliente hasta que lo atiendan. En la Tabla 1 se detallan los tiempos de recepción para cada cliente, así como la demanda de cada cliente en toneladas.

Cliente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Demanda	3	3	4	2	5	7	7	6	3	4
Hora Inicio Recepción	8	13	13	8	13	8	10	13	15	8
Hora Fin Recepción	12	17	17	12	17	10	13	17	17	11

Tabla 1 Parámetros de Distribución

La hora de salida para todos los camiones es 7 am. Suponga que usted a través de Google Maps ya ha calculado el tiempo entre cada cliente y este es representado por $t_{i,j}$, en la Tabla 2, y que el tiempo de servicio en cada cliente es 0.

Cliente	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	1	3	4	3	4	2	2	4	4	3	2
1	1	4	4	2	3	3	1	2	3	4	1
2	3	3	2	1	2	1	1	4	4	2	4
3	4	2	1	1	3	1	2	4	2	2	1
4	4	3	4	4	3	3	2	4	4	2	2
5	2	4	2	4	4	1	2	3	1	2	3
6	2	4	4	3	4	4	3	1	4	2	4
7	1	2	2	3	2	1	2	3	3	3	3
8	2	1	2	2	1	3	4	4	4	3	1
9	4	4	3	3	3	4	3	2	4	2	4
10	2	2	4	4	3	3	3	2	3	3	1

Tabla 2 Tiempos entre Clientes

- ¿Es este problema de Ecuasal factible de resolver? De ser así demuéstrelo, caso contrario justifique la(s) razón(es) por la(s) que no lo es.
- Formule un modelo matemático que minimice el tiempo total recorrido, así como la cantidad de camiones utilizados.

“El éxito es ir de fracaso en fracaso sin perder el entusiasmo”

-Winston Churchill