



**Modelado Matemático**  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
Examen I

Matrícula: \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_ #Clase \_\_\_\_\_ #Páginas \_\_\_\_\_

**Instrucciones**

1. Escriba las respuestas en un papel blanco y cárguelas por aquí mismo
2. favor de cambia a pdf y sube como un archivo limpio.
3. Escriba la forma más simplificada del modelo.

1. Sunco fabrica tres tipos de gasolina (gas 1, gas 2 y gas 3). Cada tipo se produce mezclando tres tipos de petróleo crudo (crudo 1, crudo 2 y crudo 3). El precio de venta por barril de gasolina y el precio de compra por barril de petróleo crudo se dan en la siguiente tabla. Sunco puede comprar diariamente hasta 5000 barriles de crudo de cada tipo de crudo.

	Precio de venta por barril		Precio de compra por barril
Gas 1	\$70	Crudo 1	\$45
Gas 2	\$60	Crudo 2	\$35
Gas 3	\$50	Crudo 3	\$25

Los tres tipos de gasolina difieren en su octanaje y contenido de azufre. El petróleo crudo mezclado para formar el gas 1 debe tener un octanaje promedio de al menos 10 y contener como máximo un 1% de azufre. El petróleo crudo mezclado para formar el gas 2 debe tener un octanaje promedio de al menos 8 y contener como máximo un 2% de azufre. El petróleo crudo mezclado para formar el gas 3 debe tener un octanaje promedio de al menos 6 y contener como máximo un 1% de azufre. El índice de octano y el contenido de azufre de los tres tipos de crudos se dan en la siguiente tabla. Cuesta \$4 transformar un barril de petróleo en un barril de gasolina, y la refinería de Sunco puede producir hasta 14000 barriles de gasolina al día.

	Índice de octano	Azufre Contenido
Crudo 1	12	0.5%
Crudo 2	6	2.0%
Crudo 3	8	3.0%

Los clientes de Sunco requieren las siguientes cantidades de cada gasolina: gas 1 - 3000 barriles por día; gas 2 - 2000 barriles por día; gas 3 - 1000 barriles por día. La empresa considera una obligación cumplir con estas demandas. Sunco también tiene la opción de publicidad para estimular la demanda de sus productos. Cada dólar gastado diariamente en la publicidad de un tipo particular de gas aumenta la demanda diaria de ese tipo de gas en 10 barriles. Por ejemplo, si Sunco decide gastar \$20 diarios en publicidad de gas 2, la demanda diaria de gas 2 aumentará en  $20 \times (10) = 200$  barriles. Formule un LP que le permita a Sunco maximizar las ganancias diarias (ganancias = ingresos-costos).

5 puntos

2. Union Airways está agregando vuelos y necesita contratar agentes adicionales de servicio al cliente. La tabla muestra el número mínimo de agentes necesarios para cada período de tiempo. Las cláusulas contractuales establecen que cada agente trabaja un turno de 8 horas 5 días a la semana. Los turnos autorizados son:

**Turno 1:** 6:00 a.m. hasta las 2:00 p.m.

**Turno 4:** 4:00 P.M. hasta la medianoche

**Turno 2:** 8:00 a.m. a las 4:00 p.m.

**Turno 3:** del mediodía a las 8:00 p.m.

**Turno 5:** 10:00 P.M. hasta las 6:00 a.m.

La tabla también indica los períodos de tiempo cubiertos por cada turno.

	Time Periods Covered					
Time Period	Shift					Minimum Number of Agents Needed
	1	2	3	4	5	
6:00 A.M. to 8:00 A.M.	✓					48
8:00 A.M. to 10:00 A.M.	✓	✓				79
10:00 A.M. to Noon	✓	✓				65
Noon to 2:00 P.M.	✓	✓	✓			87
2:00 P.M. to 4:00 P.M.		✓	✓			64
4:00 P.M. to 6:00 P.M.			✓	✓		73
6:00 P.M. to 8:00 P.M.			✓	✓		82
8:00 P.M. to 10:00 P.M.				✓		43
10:00 P.M. to Midnight				✓	✓	52
Midnight to 6:00 A.M.					✓	15
Daily cost per agent	\$170	\$160	\$175	\$180	\$195	

Formule un LP que Union Airways pueda usar para cumplir con los requisitos a un costo mínimo.

5 puntos

3. Kiriakis Electronics produce tres productos. Cada producto debe procesarse en cada uno de los tres tipos de máquinas. Cuando una máquina está en uso, debe ser operada por un trabajador. El tiempo (en horas) requerido para procesar cada producto en cada máquina y el beneficio asociado con cada producto se muestran en la tabla a continuación. Actualmente, hay disponibles cinco máquinas tipo 1, tres máquinas tipo 2 y cuatro máquinas tipo 3. La compañía tiene 10 trabajadores disponibles y debe determinar cuántos trabajadores asignar a cada máquina. La planta está abierta 40 horas por semana, y cada trabajador trabaja 35 horas por semana. Formule un LP que permita a Kiriakis asignar trabajadores a las máquinas de una manera que maximice las ganancias semanales.

	Product 1	Product 2	Product 3
Machine 1	2	3	4
Machine 2	3	5	6
Machine 3	4	7	9
Profit (\$)	6	8	10

Nota: un trabajador no necesita pasar toda la semana de trabajo operando una sola máquina.

5 puntos