

1. Jeans de producción nacional:

Una empresa comercializadora de ropa casual tiene depósitos que abastecen locales de diversas ciudades del país. El depósito Capital abastece los locales propios y los de shopping center de Capital Federal y Gran Buenos Aires.

El depósito Mendoza, abastece los locales y shopping center de Mendoza Capital, San Martín y San Rafael.

El depósito Córdoba abastece a la Capital, Río Cuarto, San Francisco, San Luis y La Rioja.

El de Santa Fé a Rosario, Paraná, Santa Fe, Resistencia y Corrientes.

El de Tucumán a Santiago del Estero, Tucumán y Salta.

El de Bahía Blanca a Mar del Plata, Bahía Blanca, Neuquén, Trelew y Comodoro.

La producción de su línea de pantalones tipo jean se realiza en talleres pequeños ubicados en varias localidades. Los datos se dan en la siguiente **tabla (I)**, junto a las necesidades de ese producto y valen para una estrategia de compra anual.

Taller	Precio fabricación (\$/U)	Disponibilidad de producto terminado	Costo de envío (\$/U)					
			Capital	Mendoza	Córdoba	Santa Fe	Tucumán	Bahía Blanca
T1	200	400	2	4	3	3	5	3
T2	180	300	3	3	1	3	4	5
T3	210	350	3	4	2	1	4	6
T4	150	450	4	4	3	5	6	3
Necesidades de producto			350	200	200	150	150	100

Tabla I

- Realizar el diagrama de transporte a costo mínimo. Considerando inicialmente que la disponibilidad de producto en cada taller es la máxima posible, establecer el plan de distribución.
- Reconsidere el problema anterior teniendo en cuenta ahora los costos de fabricación diferenciados que aparecen listados. Establezca el plan de producción y transporte para cada taller.

2. Entrega de vitaminas:

Una empresa farmacéutica tiene dos plantas de producción A y B. Entre su cartera de productos vitamínicos, fabrica diariamente un suplemento inyectable destinado a pacientes con trastornos de inmunidad a razón de 500 y 400 unidades por día respectivamente. El producto, cuyo formato de presentación es en ampollas, ha de ser distribuido posteriormente a tres centros I, II y III que requieren, respectivamente, 200, 300 y 400 de ellas. Los costos de transportar cada unidad del producto (en unidades monetarias) desde cada planta a cada centro distribuidor, son los indicados en la siguiente **tabla (II)**:

PLANTA	I	II	III	FABRICACIÓN (unidades)
A	50	60	10	500
B	25	40	20	400
DEMANDA (unidades)	200	300	400	

Tabla II

- a) ¿De qué manera debe organizarse el transporte a fin de que los gastos sean mínimos?
- b) Suponiendo que por problemas sindicales la capacidad productiva de la fábrica A se reduce a 350 ampollas por día, ¿cómo se abastecen los centros de distribución en este nuevo escenario?

3. El dilema del motoquero:

De la agencia le avisan que tiene que hacer un viaje para entregar paquetes a distintos destinatarios. Su moto puede cargar solamente 30 kg y la caja tiene un volumen de 25 litros. Cada paquete tiene asociado una ganancia por propinas, y sabe que no va a hacer dos viajes porque está por volver su compañero de una entrega previa, quien va a entregar lo que quede. La lista de paquetes a entregar y su propina asociada se encuentran en la **tabla (III)**:

PAQUETE	PESO (kg)	VOLUMEN (cm ³)	PROPINA ESPERADA (\$)
Discos rígidos	1.5	8000	5
Libros	5	6000	1
Parlantes	0.5	3000	1
Papel	6	15000	10
Carpetas	0.5	10000	1
Tinta	1	3000	3
Tablet	0.8	1000	2
Calculadoras	0.7	1500	3
Pen drives	0.4	500	1

Tabla III

- ☐ Cargarle la moto al motoquero.

4. Las tres refinerías:

Tres refinerías de petróleo (R1, R2, R3) tienen capacidad diaria de producción de 6, 7 y 8 millones de litros de nafta respectivamente. Las refinerías envían ésta a tres ciudades (C1, C2, C3) con demandas diarias respectivas de 4, 8 y 7 millones de litros. Dada la relativa proximidad entre el sitio de producción y los puntos de consumo, la nafta es transportada a través de una red de ductos; la **tabla (IV)** muestra las distancias (en km) del tendido de oleoductos entre cada refinería y cada ciudad.

Los costos de transporte son iguales a \$1 por cada 1000 litros por km de nafta transportado. Se puede almacenar la nafta producida en las dos primeras refinerías (R1, R2) a un costo de \$140000 y \$100000 por cada millón de litros, pero no existe espacio físico en la refinería 3 para almacenar.

Como los planes de producción ya están definidos tanto para la refinería 1 como para la 2, los costos por dejar de producir su capacidad diaria son excesivamente altos; sin embargo, la refinería 3 puede dejar de producir a su capacidad diaria sin ningún costo adicional. La ciudad 3 no puede recibir ningún excedente respecto a su demanda, y el ducto que conecta a la refinería 1 con la ciudad 3 está fuera de servicio por mantenimiento.

Tabla IV

	Ciudad 1	Ciudad 2	Ciudad 3
Refinería 1	120	180	70
Refinería 2	300	130	80
Refinería 3	200	250	120

- **Formule el modelo de transporte que minimice el costo total de distribución de nafta desde las tres refinerías bajo las condiciones actuales.**

5. Municipalidad de Luján

La Municipalidad de Luján se encuentra evaluando tres proyectos de pavimentación de diferentes accesos a la ciudad para dar inicio el año próximo. La Dirección de Obras Públicas enfrenta el problema de determinar qué contratistas llevarán a cabo los proyectos. Se abrió licitación para los proyectos entre contratistas locales; tres presentaron sus propuestas para cada ruta en cuestión. El costo de cada proyecto según la propuesta de cada contratista se presenta en la siguiente **tabla (V)** expresado en millones de pesos.

	PROYECTOS		
CONTRATISTAS	P1	P2	P3
C1	280	320	360
C2	360	280	300
C3	380	340	400

Tabla V

- **¿Cómo deben ser asignados los contratos si se quiere minimizar los costos totales de todos ellos y si para evitar descontentos de tipo político, se desea adjudicar un contrato a cada contratista?**

6. La tornillería Castillo SRL

Castillo SRL es una firma industrial que se dedica a la producción de tornillos. Tiene tres plantas localizadas en Pilar, Zárate y General Pinto; cuya capacidad de producción en cada una es la siguiente (**tabla VI**):

PLANTA	PRODUCCIÓN (cajas/mes)
Pilar	100000
Zárate	120000
General Pinto	100000

Tabla VI

Esta empresa comercializa sus productos mediante cinco distribuidores localizados en diferentes zonas del país. La demanda pronosticada para cada distribuidor es **(ver tabla VII)**:

ZONA	DEMANDA (cajas/mes)
Noroeste	75000
Nordeste	50000
Cuyo	50000
Región Pampeana	55000
Patagonia	80000

Tabla VII

El costo de transportar una unidad de cada planta a cada zona está dado en **tabla (VIII)**:

ZONA	PLANTA		
	Pilar	Zárate	General Pinto
Noroeste	100	200	300
Nordeste	120	150	200
Cuyo	150	100	250
Región Pampeana	200	180	150
Patagonia	220	200	100

Tabla VIII

- Utilizando el módulo de transporte de WinQSB, determinar las rutas de distribución que deben usarse y cuánta mercancía debe enviarse a cada una de ellas.
- Plantear y resolver el anterior problema como un modelo de programación lineal.

7. Líneas de leche UHT

La compañía láctea “Lactísima S.A.” planifica realizar mantenimiento preventivo a sus tres máquinas principales de envasado de leche estéril de formato tetraabrik 1, 2 y 3.

El tiempo que demanda realizar el mantenimiento de cada línea es de un día, sin embargo, estas acciones no podrán extenderse más de una jornada; ya que de otra manera se sabe que la empresa tendrá dificultades para cumplir con los volúmenes de ventas proyectados para el mes de abril por el departamento de marketing.

Fueron contactados tres proveedores de servicios de mantenimiento a fin de **asignar un equipo de mantenimiento a cada máquina** para poder cumplir con ejecución de este plan. Teniendo en cuenta que, según el grado de especialización de cada equipo prestador de servicios, el costo de la tarea varía para cada máquina, asigne el equipo correcto a la máquina indicada con el objetivo de minimizar el costo total de la jornada. Los costos asociados se pueden observar en la siguiente **tabla (IX)**:

	Costos en miles de U\$S		
	Máquina 1	Máquina 2	Máquina 3
Equipo de mantenimiento 1	€ 10	€ 9	€ 5
Equipo de mantenimiento 2	€ 9	€ 8	€ 3
Equipo de mantenimiento 3	€ 6	€ 4	€ 7

Tabla IX

8. Pureza y ganancias:

Una empresa de productos químicos, fabrica seis productos diferentes en una misma línea. Cada producto se fabrica solamente un día de la semana, y ese compuesto da una ganancia que depende de la pureza. A su vez la pureza del compuesto depende del que se fabricó antes, por la incidencia de los restos que quedan en los equipos.

Las ganancias explicitadas en la **tabla (X)**, son:

COMPUESTO	SEGUIDO DE...					
	A	B	C	D	E	F
A		250	300	100		170
B	250		160		270	150
C	300	160		230		140
D	100		230		220	
E		270		220		100
F	170	150	140		100	

Tabla X

- Dibujar la red y encontrar una combinación que permita maximizar el beneficio a través de WinQSB.

9. Producción frutihortícola

El gobierno mendocino presentará incentivos financieros a la producción primaria de oliva, ciruelas, duraznos y vid en la provincia. Cuatro departamentos participan en el desarrollo de todos estos cultivos, aunque los beneficios obtenidos varían, ya sea por la incidencia de variaciones en las condiciones climáticas o por la demanda de los asentamientos industriales más próximos. La matriz que se encuentra a continuación (**tabla XI**), muestra las utilidades netas mensuales de cada sector agrícola.

CULTIVO	Rédito de la producción primaria (millones de U\$S)			
	Tunuyán	San Rafael	Tupungato	Gral Alvear
Oliva	27	13	15	28
Ciruelas	35	22	10	22
Duraznos	12	30	40	32
Vid	15	26	14	28

Tabla XI

- **Proponga la asignación óptima de créditos a los departamentos que permita maximizar ganancias.**

10. El problema de la mueblería

Algarrobo Hnos. S.A. es una PYME que produce armarios y los vende en sus propios locales. Al ser exigidos por éstos cuando lo necesitan, se destinan hacia dos almacenes tras ser embalados. El transporte desde las carpinterías hasta los almacenes y luego hacia los puntos de venta se efectúa a través de una flota de camiones.

La **tabla (XII)**, muestra la producción mensual de esta empresa, su costo de transporte por carga enviada a cada almacén, y la cantidad máxima que se puede enviar por mes a cada uno.

La **tabla (XIII)**, muestra la demanda mensual que maneja cada tienda, su costo de transporte por carga enviada desde cada almacén y el límite máximo que se puede enviar por mes desde los depósitos.

Tabla XII

De \ A	Costo unitario de envío		Capacidad de envío		Producción
	Almacén 1	Almacén 2	Almacén 1	Almacén 2	
Carpintería 1	\$425.00	\$560.00	125	150	200
Carpintería 2	\$510.00	\$600.00	175	200	300

Tabla XIII

De \ A	Costo unitario de envío			Capacidad de envío		
	Tienda 1	Tienda 2	Tienda 3	Tienda 1	Tienda 2	Tienda 3
Almacén 1	\$470.00	\$505.00	\$490.00	100	150	100
Almacén 2	\$390.00	\$410.00	\$440.00	125	150	75
			Demanda	150	200	150

- La administración busca minimizar los costos de transporte, por lo que se deben de establecer las rutas óptimas desde cada carpintería a cada uno de los tres puntos de venta.

11. ESTUDIO DE CASO (INTEGRACIÓN DE CONTENIDOS)

LUBRICANTES “OPTIMIZA S.A”

La empresa OPTIMIZA S.A, tiene como proyecto producir 3 tipos de LUBRICANTES para automóviles:

LUBRICANTE NORMAL (LN)

LUBRICANTE PREMIUN (LP) LUBRICANTE

EXTRA (LE)

El mercado más importante se encuentra en la zona del AMBA, donde posee cuatro centros de distribución.

CENTRO SUR con sede en Avellaneda. (CS)

CENTRO CAPITAL con sede en CABA. (CC)

CENTRO NORTE con sede en San Fernando. (CN)

CENTRO OESTE con sede en Moreno. (CO)

Cada centro se maneja comercialmente independiente en cuanto a la información de mercado que posee, a saber:

Para todos los casos, la presentación del producto es en **CAJAS DE CARTON CORRUGADO POR 4 BIDONES DE 4 LITROS CADA BIDON.**

A los efectos de considerar la logística, y dado que los productos tienen la misma presentación y además no se conoce con exactitud la posible demanda individual, **se supone para el PRODUCTO “LUBRICANTE” una demanda equiprobable.**

El CS considera que una demanda con los siguientes parámetros de una distribución normal, puede definir el **lote óptimo de PEDIDO** a las plantas de producción:

$\mu = 3100$ cajas/semana

$\sigma = 250$ cajas/semana

Considera además que el costo de escasez es alto, un 10 % del precio de venta unitario promedio, que es en todos los casos de 16000\$/caja, con un costo unitario promedio que en todos los casos es de 11000 \$/caja.

El CC, no conoce en todos los casos la probabilidad asociada a la demanda comercial del centro, lo que si conoce es que hay 80 lubricentros en la zona CABA y supone que puede mandar como mínimo 1 cajas de cada producto a cada lubricentro, hasta cubrir un pedido óptimo de producción en unidades totales/semana. Se supone que cada lubricentro puede pedir entre 30 cajas y 60 cajas de producto semanal.

El CN estima una demanda comercial total de 3900 unidades por semana con una probabilidad del 95%.

El CO estima una demanda comercial de 5000 unidades /semana con una probabilidad del 75%.

	COSTO UNITARIO DE TRANSPORTE N EN \$/caja			
	CS	CC	CN	CO
ROSARIO	20	18	16	21
AZUL	21	22	23	18

La producción de los lubricantes se realiza en dos plantas de producción ubicadas:

PLANTA I: ROSARIO

PLANTA II: AZUL

Rosario tiene 2 líneas de producción y Azul 3 líneas de producción todas las líneas pueden producir los tipos de LUBRICANTES, debido a que son pequeñas modificaciones en su formulación y modificaciones en el proceso de elaboración que alteran el rendimiento individual por la línea de producción.

A continuación, se da la tabla de rendimientos por línea y productos en litros/minutos

	ROSARIO			AZUL		
	LN	LP	LE	LN	LP	LE
LINEA 1	19	18	16			
LINEA 2	17	16	18			
LINEA 1				17	18	17
LINEA 2				16	17	18
LINEA 3				19	16	16

En todas las líneas de producción las ENVASADORAS PUEDEN ENVASAR A RAZON DE 1200 litros/hora.

Los beneficios unitarios en \$/caja son:

LN: 6000 \$/caja

LP: 4000 \$/caja

LE: 5000 \$/caja

Se considera una jornada laboral de 9 hs/día netas y 5 días a la semana sin paradas.

Considerando la hipótesis de **SISTEMA EQUILIBRADO** y PRODUCTO LUBRICANTE para evaluar el desempeño LOGISTICO.

Se pide calcular y justificar cuando sea requerido:

1. ¿Cuál es la demanda resultante de cada CENTRO DE DISTRIBUCION?
2. ¿Cuál es el planteo del modelo realizado por la Gerencia de Producción para maximizar los beneficios? Expresar la solución óptima.
3. ¿Cuál es la logística óptima considerando en esta primera aproximación sistema equilibrado?
4. ¿Cómo se modificaría su decisión si considera la siguiente información?

	COSTOS DE PRODUCCION UNITARIOSAD TOTALES EN \$/UNID					
	LN	LP	LE	LN	LP	LE
ROSARIO	5000	4500	5500			
AZUL				5500	5000	6000

5. Si disminuye un 15% el beneficio unitario para el producto LE, ¿qué impacto tendría en cada planta y cuál sería la solución óptima?
6. ¿Podría cubrirse un aumento de un 10 % en la demanda total de los centros con el sistema, actual, debería hacerse horas extras, debería cambiar algo en la línea? Justifique.
7. Si pudiera contratar horas extras en producción,
 - ¿En qué línea lo haría?, ¿por qué?,
 - ¿Cuántas horas contrataría?, ¿por qué?
 - Por contratar esas horas extras, ¿hasta cuánto está dispuesto a pagar?, ¿por qué?