



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNÓLOGOS
ANÁLISIS DE SISTEMAS INFORMÁTICOS.



MODELO DE REDES:TRANSPORTE/ ASIGNACIÓN

Grupo N° 2.

- Maldonado Moreno Luis Gustavo.
- Peñafiel García Lourdes Belén.
- Sánchez Arteaga Fredy Vicente.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

El sistema de distribución de la Compañía Herman consta de tres plantas, dos almacenes, y cuatro clientes. Las capacidades de la planta y los costos por unidad (en dólares) de envío de cada planta a cada almacén son los siguientes:

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

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

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

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

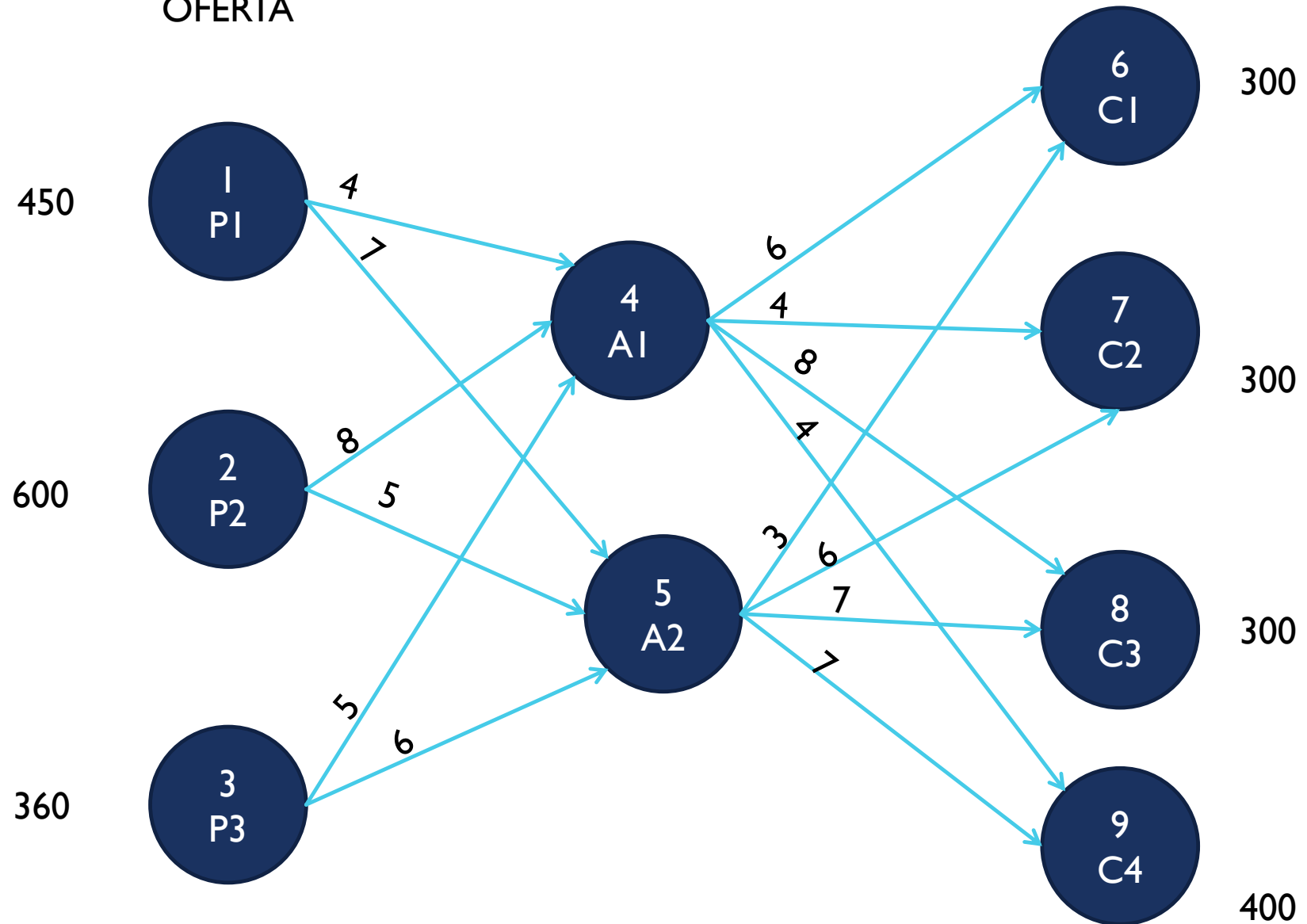
	Clientes			
Almacenes	1	2	3	4
1	6	4	8	4
2	3	6	7	7
Demanda	300	300	300	400

EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE LA COMPAÑÍA HERMAN.

a) Desarrollar una representación a la red de este problema.

OFERTA

DEMANDA



EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE LA COMPAÑÍA HERMAN.

- a) Desarrollar una representación a la red de este problema.
- b) Formule un modelo de programación lineal del problema.

FUNCIÓN OBJETIVO

$$\begin{aligned} \text{Min } 4x_{14} + 7x_{15} + 8x_{24} + 5x_{25} + 5x_{34} + 6x_{35} + 6x_{46} + 4x_{47} + 8x_{48} + 4x_{49} + 3x_{56} + \\ 6x_{57} + 7x_{58} + 7x_{59} \end{aligned}$$

RESTRICCIONES

Restricciones del Origen(Orferta)

- **Planta 1** $\rightarrow x_{14} + x_{15} < 450$
- **Planta 2** $\rightarrow x_{24} + x_{24} < 600$
- **Planta 3** $\rightarrow x_{34} + x_{35} < 380$
- **Planta 4** $\rightarrow x_{49} + x_{59} = 400$

RESTRICCIONES

Almacenes

Nodo	Salen	=	Entran
Almacén 1	$x_{46} + x_{47} + x_{48} + x_{49}$	=	$x_{14} + x_{24} + x_{34}$
Almacén 2	$x_{56} + x_{57} + x_{58} + x_{59}$	=	$x_{15} + x_{25} + x_{35}$
Entonces →			
	$x_{46} + x_{47} + x_{48} + x_{49} - x_{14} - x_{24} - x_{34}$	=	0
	$x_{56} + x_{57} + x_{58} + x_{59} - x_{15} - x_{25} - x_{35}$	=	0

RESTRICCIONES

Restricciones del Destino (Demanda.)

- **Cliente 1** $\rightarrow x_{46} + x_{56} = 300$
- **Cliente 2** $\rightarrow x_{47} + x_{57} = 300$
- **Cliente 3** $\rightarrow x_{48} + x_{58} = 300$
- **Cliente 4** $\rightarrow x_{49} + x_{59} = 400$

SOLVER

DATOS DEL PROBLEMA

	x14	x15	x24	x25	x34	x35	x46	x47	x48	x49	x56	x57	x58	x59	TOTAL
Objetivo z	4	7	8	5	5	6	6	4	8	4	3	6	7	7	11850
Restricción 1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	450
Restricción 2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	600
Restricción 3	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	250
Restricción 4	-1	0	-1	0	-1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Restricción 5	0	-1	0	-1	0	-1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
Restricción 6	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	300
Restricción 7	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	300
Restricción 8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	300
Restricción 9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	400

Límites

<=	450	Oferta planta 1.
<=	600	Oferta planta 2.
<=	380	Oferta planta 3.
=	0	Almacén 1.
=	0	Almacén 2.
=	300	Demanda cliente 1.
=	300	Demanda cliente 2.
=	300	Demanda cliente 3.
=	400	Demanda cliente 4.

SOLUCIÓN

	x14	x15	x24	x25	x34	x35	x46	x47	x48	x49	x56	x57	x58	x59	z
Solución	450	0	0	600	250	0	0	300	0	400	300	0	300	0	11850

RESULTADO FINAL

11850
450
600
250
0
0
300
300
300
400

Límites

<= 450
 <= 600
 <= 380
 = 0
 = 0
 = 300
 = 300
 = 300
 = 400

$$x14 = 450$$

$$x25 = 600$$

$$x34 = 250$$

$$x47 = 300$$

$$x49 = 400$$

$$x56 = 300$$

$$x58 = 300$$

Solución 11850

EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE LA COMPAÑÍA HERMAN.

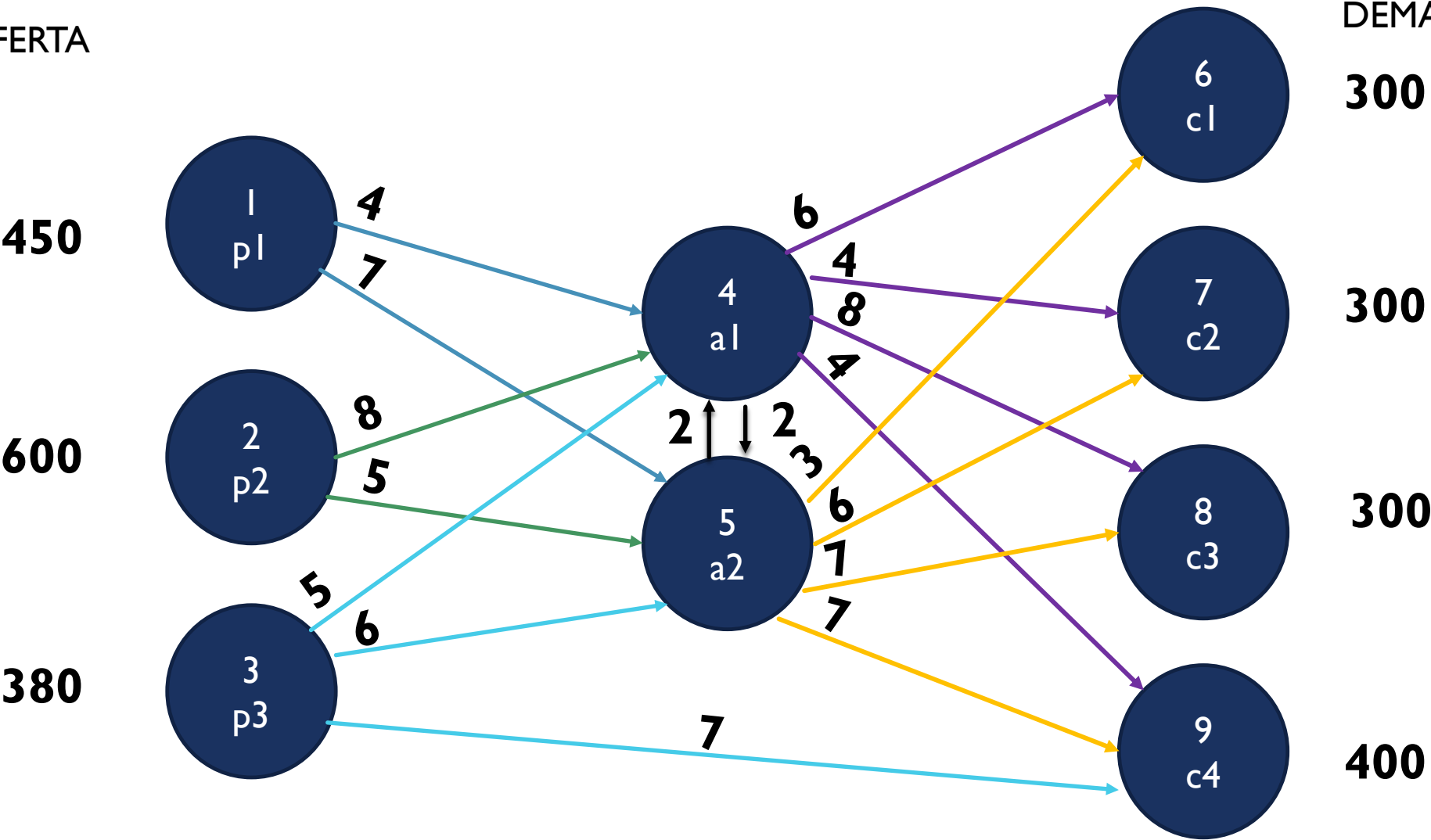
Supongamos que se permiten los traslados entre los dos almacenes en \$ 2 por unidad y que los envíos directos se pueden hacer de la planta 3 a 4 clientes a un costo de \$ 7 por unidad.

a. Desarrollar una representación a la red de este problema.

Grafico.

OFERTA

DEMANDA



EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE LA COMPAÑÍA HERMAN.

Supongamos que se permiten los traslados entre los dos almacenes en \$ 2 por unidad y que los envíos directos se pueden hacer de la planta 3 a 4 clientes a un costo de \$ 7 por unidad.

- a. Desarrollar una representación a la red de este problema.
- b. Formular un modelo de programación lineal de este problema.
- c. Resolver el programa lineal para determinar el plan óptimo de envío.

FUNCIÓN OBJETIVO

- $$\text{Min } z = 4x_{14} + 7x_{15} + 8x_{24} + 5x_{25} + 5x_{34} + 6x_{35} + 7x_{39} + 2x_{45} + 6x_{46} + 4x_{47} + 8x_{48} + 4x_{49} + 2x_{54} + 3x_{56} + 6x_{57} + 7x_{58} + 7x_{59}$$



RESTRICCIONES

Restricciones del Origen (Oferta.)

- **Planta 1** $\rightarrow x_{14} + x_{15} \leq 450$
- **Planta 2** $\rightarrow x_{24} + x_{25} \leq 600$
- **Planta 3** $\rightarrow x_{34} + x_{35} + x_{39} \leq 380$



RESTRICCIONES

Almacenes

Nodo	Salen	=	Entran
Almacén 1	$x_{45} + x_{46} + x_{47} + x_{48} + x_{49}$	=	$x_{14} + x_{24} + x_{34} + x_{54}$
Almacén 2	$x_{54} + x_{56} + x_{57} + x_{58} + x_{59}$	=	$x_{15} + x_{25} + x_{35} + x_{45}$
Entonces →			
	$x_{45} + x_{46} + x_{47} + x_{48} + x_{49} - x_{14} - x_{24} - x_{34} - x_{54}$	=	0
	$x_{54} + x_{56} + x_{57} + x_{58} + x_{59} - x_{15} - x_{25} - x_{35} - x_{45}$	=	0

RESTRICCIONES

Restricciones del Destino (Demanda.)

- **Cliente 1** $\rightarrow x_{46} + x_{56} = 300$
- **Cliente 2** $\rightarrow x_{47} + x_{57} = 300$
- **Cliente 3** $\rightarrow x_{48} + x_{58} = 300$
- **Cliente 4** $\rightarrow x_{39} + x_{49} + x_{59} = 400$



SOLUCIÓN PLAN ÓPTIMO DE ENVÍO

$$\text{Min } z = \begin{matrix} 4x_{14} + 7x_{15} + 8x_{24} + 5x_{25} + 5x_{34} + 6x_{35} + 7x_{39} + 2x_{45} + 6x_{46} + 4x_{47} + 8x_{48} + 4x_{49} + 2x_{54} + 3x_{56} + \\ 6x_{57} + 7x_{58} + 7x_{59} \end{matrix}$$

S.a.

$$\begin{array}{rcll} x_{14} & +x_{15} & & \leq 450 \\ & & x_{24} & +x_{25} & \leq 600 \\ & & & & x_{34} & +x_{35} & +x_{39} & \leq 380 \\ -x_{14} & & -x_{24} & & -x_{34} & & +x_{45} & +x_{46} & +x_{47} & +x_{48} & +x_{49} & -x_{54} & = 0 \\ & -x_{15} & & -x_{25} & & -x_{35} & & -x_{45} & & & & +x_{54} & +x_{56} & +x_{57} & +x_{58} & +x_{59} & = 0 \\ & & & & & & & x_{46} & & & & & +x_{56} & & & & = 300 \\ & & & & & & & & x_{47} & & & & & & +x_{57} & & = 300 \\ & & & & & & & & & x_{48} & & & & & & +x_{58} & & = 300 \\ & & & & & & & & & & x_{39} & & & +x_{49} & & & +x_{59} & = 400 \end{array}$$

SOLVER

Datos del problema

	X14	X15	X24	X25	X34	X35	X39	X45	X46	X47	X48	X49	X54	X56	X57	X58	X59	Total			
Objetivo z	4	7	8	5	5	6	7	2	6	4	8	4	2	3	6	7	7	11220			
Restriccion 1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	320	<=	450	Oferta planta 1.
Restriccion 2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	600	<=	600	Oferta planta 2.
Restriccion 3	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	380	<=	380	Oferta planta 3.
Restriccion 4	-1	0	-1	0	-1	0	0	1	1	1	1	1	-1	0	0	0	0	0	=	0	Almacen 1.
Restriccion 5	0	-1	0	-1	0	-1	0	-1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	=	0	Almacen 2.
Restriccion 6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	300	=	300	Demanda cliente 1.
Restriccion 7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	300	=	300	Demanda cliente 2.
Restriccion 8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	300	=	300	Demanda cliente 3.
Restriccion 9	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	400	=	400	Demanda cliente 4.

Solucion

	X14	X15	X24	X25	X34	X35	X39	X45	X46	X47	X48	X49	X54	X56	X57	X58	X59	z
Solucion	320	0	0	600	0	0	380	0	0	300	0	20	0	300	0	300	0	11220