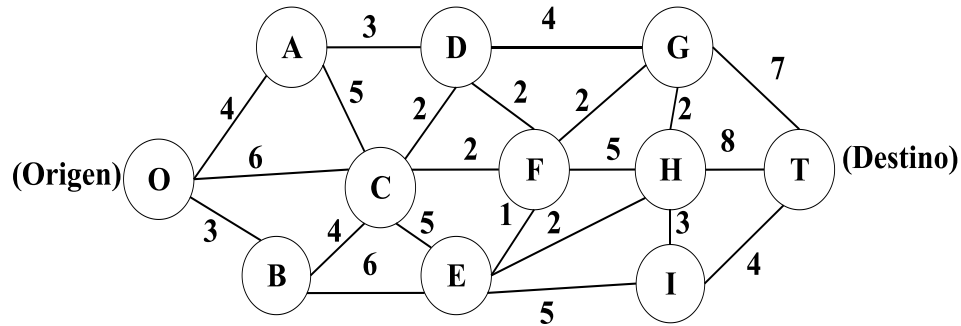
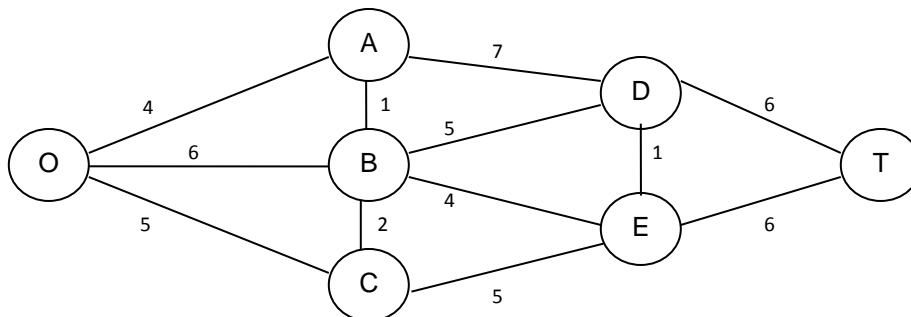


PROBLEMAS DE OPTIMIZACIÓN DE REDES
(Puede hacer uso del software POM-QM)

- Encuentre la ruta más corta de la siguiente red. Los números representan las distancias correspondientes reales entre los nodos.

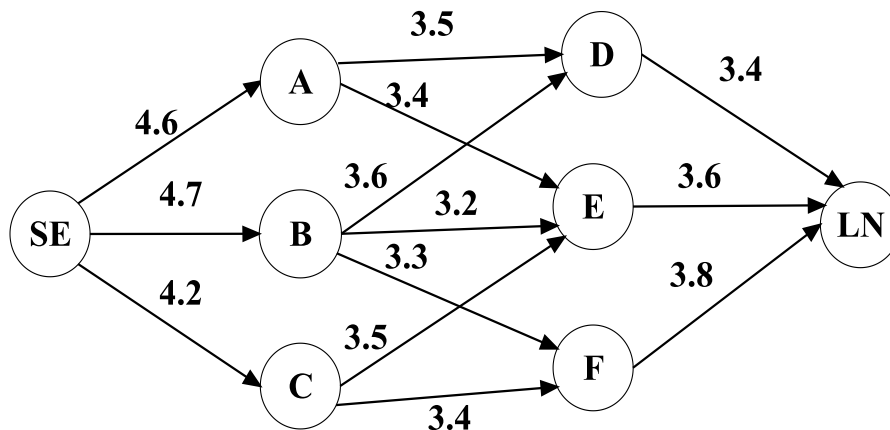


- Utilice el algoritmo adecuado para encontrar la ruta más corta a través de la red que se muestra a continuación, en donde los números representan las distancias reales entre los nodos correspondientes.

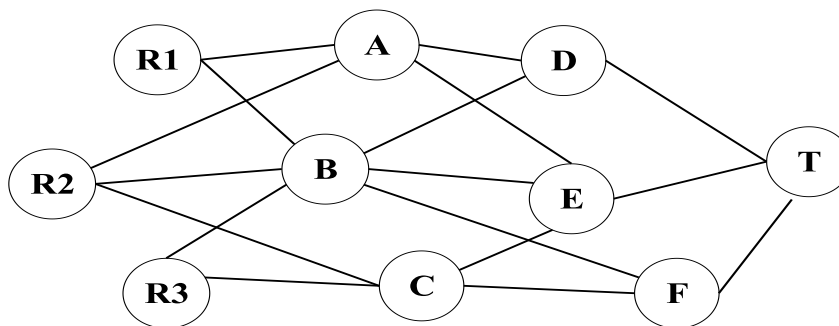


- Un vuelo de Speedy Airlines está a punto de despegar de Seattle sin escalas a Londres. Existe cierta flexibilidad para elegir la ruta precisa, según las condiciones del clima. La siguiente red describe las rutas posibles consideradas, donde SE y LN, son Seattle y Londres respectivamente, y los otros nodos representan varios lugares intermedios. El viento a lo largo de cada arco, afecta de manera considerable el tiempo de vuelo, y por ende el consumo de combustible. Con base en el informe meteorológico actual, junto a los arcos de muestran los tiempos de vuelo (en horas). Debido al alto costo del combustible, la administración ha adoptado la política de elegir la ruta más corta que minimice el tiempo total de vuelo.
 - ¿Qué papel tienen “las distancias” en la interpretación de este problema?

b. Resuélvalo como un problema de la ruta más corta.



4. El siguiente diagrama describe un sistema de acueductos que se origina en tres ríos (R1, R2, R3) y termina en una ciudad importante (nodo T), donde los otros nodos son puntos de unión del sistema.



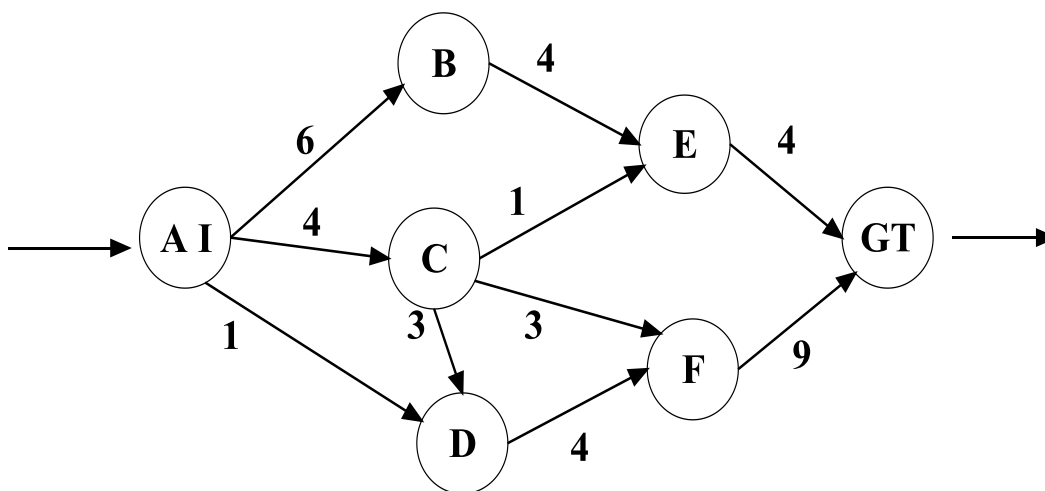
Utilice unidades de miles de acres –pie; las siguientes tablas muestran la cantidad máxima de agua que puede bombearse, a través de cada acueducto cada día.

DE/A	A	B	C	DE/A	D	E	F	DE/A	T
R1	75	65	---	A	60	45	---	D	120
R2	40	50	60	B	70	55	45	E	190
R3	---	80	70	C	---	70	90	F	130

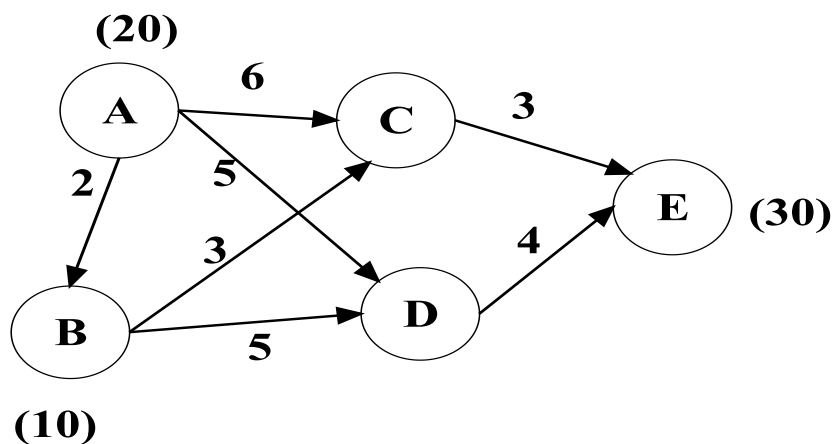
La comisión de agua desea determinar el plan que maximice el flujo de agua hacia la ciudad:

a. Formule el problema como un problema de flujo máximo.

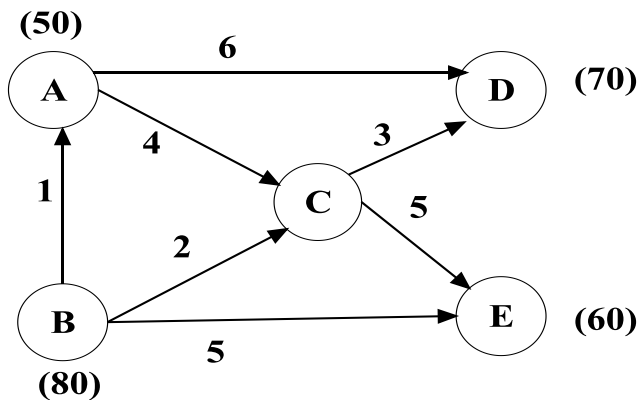
- b. Identifique su origen, su destino, los nodos de trasbordo y trace la red completa que muestre la capacidad de cada arco.
- 5. Encuentre el flujo máximo de la red que se le muestra a continuación, donde el nodo inicial es (AI) y el terminal es (GT).



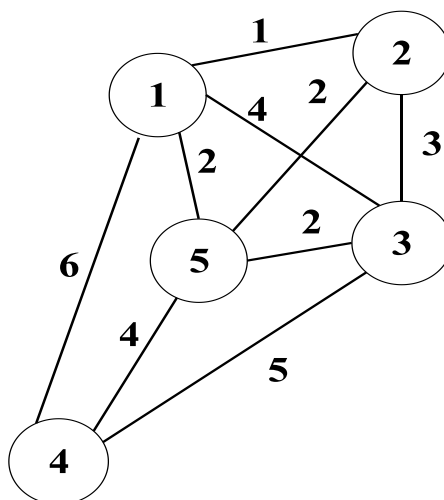
- 6. Considere y resuelva el problema de costo mínimo que se le presenta a continuación.



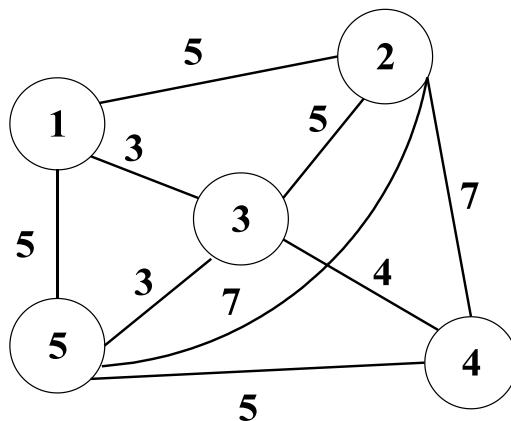
7. Considere y resuelva el problema de flujo de costo mínimo que se le muestra a continuación:



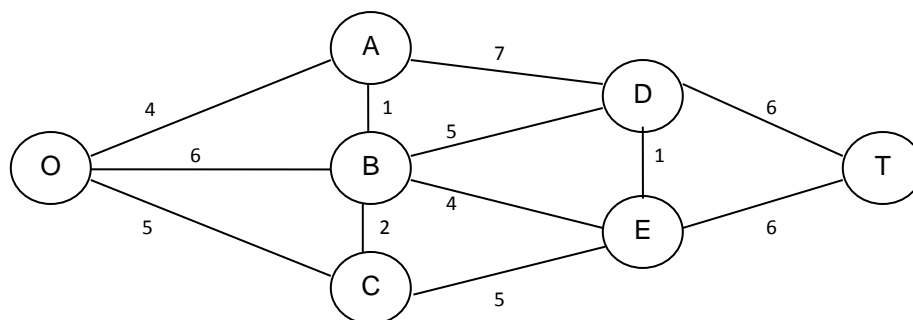
8. El campus de la universidad estatal tiene cinco mini computadoras, dan las distancias entre cada par de computadoras (expresada en las computadoras que deben conectarse mediante el cable subterráneo). La universidad desea conocer la mínima cantidad de cable que necesita. Observe que si no hay un par de nodos, esto significa que no se puede colocar un cable de computadoras; debido al subsuelo rocoso. Se desea obtener el árbol de extensión mínima.



9. La ciudad de Smalltown tiene cinco subdivisiones. El alcalde desea instalar líneas telefónicas, para asegurar la comunicación entre todas las subdivisiones. En la figura se dan las distancias entre las subdivisiones. ¿Cuál es la longitud mínima necesaria de la línea telefónica? Supóngase que ninguna línea puede colocarse entre las subdivisiones 1 y 4.



10. Utilice el algoritmo adecuado para encontrar la ruta más corta a través de la red que se muestra a continuación, en donde los números representan las distancias reales entre los nodos correspondientes. Formule el problema de la ruta más corta como uno de PL.

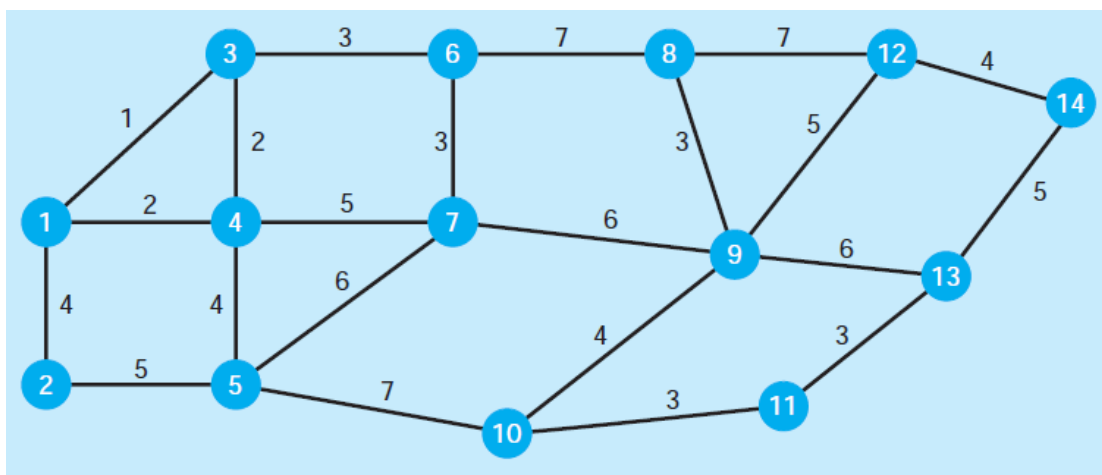


11. El servicio de Parques Nacionales planea desarrollar una zona campestre para el turismo. Se han señalado cuatro sitios en el área para llegar a ellos en automóviles. Estos sitios y las distancias (en millas) entre ellos, se presentan en la tabla.

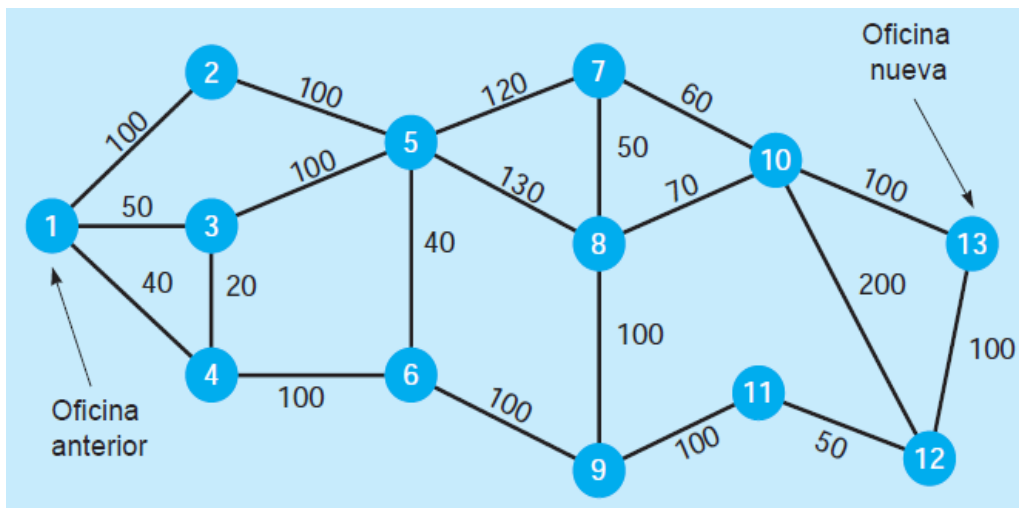
	Entrada al parque	Cascada	Formación rocosa	Mirador	Pradera
Entrada al parque	....	7.1	19.5	19.1	25.7
Cascada	7.1	....	8.3	16.2	13.2
Formación rocosa	19.5	8.3	....	18.1	5.2
Mirador	19.1	16.2	18.1	....	17.2
Pradera	25.7	13.2	5.2	17.2	....

Para dañar lo menos posible al medio ambiente, el Servicio de Parques desea minimizar el número de millas de caminos necesario para proporcionar el acceso deseado. Determinése cómo deberán construirse los caminos para lograr este objetivo. (Problema de expansión mínima)

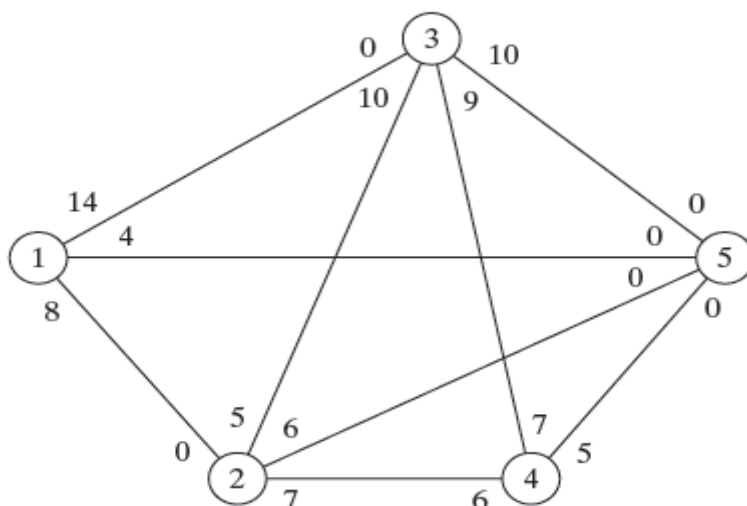
12. Bechtold Construction está en proceso de instalar líneas de energía eléctrica en un desarrollo habitacional grande. Steve Bechtold quiere minimizar la longitud total de cable, lo cual minimizará sus costos. El desarrollo habitacional se muestra en la red que se muestra. Cada casa se numeró y las distancias entre ellas se dan en cientos de pies. ¿Qué le recomienda?



13. Se contrató a Transworld Moving para trasladar mobiliario y equipo de oficina de Cohen Properties a sus nuevas instalaciones. ¿Qué ruta le recomienda para minimizar costos? La red de caminos se ilustra a continuación.



14. Determine el flujo máximo teniendo como origen el nodo (1) y como destino el nodo (5), para la red siguiente:



15. El Premiere Bank ha decidido conectar terminales de computadora de cada sucursal a la computadora central de su oficina matriz mediante líneas telefónicas especiales con dispositivos de telecomunicaciones. No es necesario que la línea telefónica de una sucursal esté conectada directamente con la oficina matriz. La conexión puede ser indirecta a través de otra sucursal que esté conectada (directa o indirectamente) a la matriz. El único requisito es que exista alguna ruta que conecte a todas las sucursales con la oficina matriz. El cargo por las líneas telefónicas especiales es directamente proporcional a la distancia cableada, donde la distancia (en millas) entre cada par de oficinas es:

	Distancia entre pares de oficinas					
	Principal	S.1	S.2	S.3	S.4	S.5
Oficina principal	—	190	70	115	270	160
Sucursal 1	190	—	100	110	215	50
Sucursal 2	70	100	—	140	120	220
Sucursal 3	115	110	140	—	175	80
Sucursal 4	270	215	120	175	—	310
Sucursal 5	160	50	220	80	310	—

La administración desea determinar qué pares de sucursales conectar directamente con las líneas telefónicas especiales para que todas queden conectadas (de modo directo o indirecto) a la oficina matriz con un costo total mínimo.

- a) Explique cómo se ajusta este problema a la descripción del problema del árbol de expansión mínima y resuélvalo.

16. La Texago Corporation tiene cuatro campos de petróleo, cuatro refinерías y cuatro centros de distribución. Una fuerte huelga en la industria del transporte ha reducido de manera considerable la capacidad de Texago para enviar petróleo de sus campos a las refinерías y los productos derivados a los centros de distribución. Use unidades en miles de barriles de petróleo crudo (y su equivalente en productos refinados); las tablas siguientes muestran el número máximo de unidades que puede enviar al día de cada campo a cada refinерía y de éstas a cada centro de distribución.

Campo	Refinería			
	N. Orleans	Charleston	Seattle	San Luis
Texas	11	7	2	8
California	5	4	8	7
Alaska	7	3	12	6
Medio oeste	8	9	4	15

Refinería	Centro de distribución			
	Pittsburgh	Atlanta	Kansas City	San Francisco
N. Orleans	5	9	6	4
Charleston	8	7	9	5
Seattle	4	6	7	8
San Luis	12	11	9	7

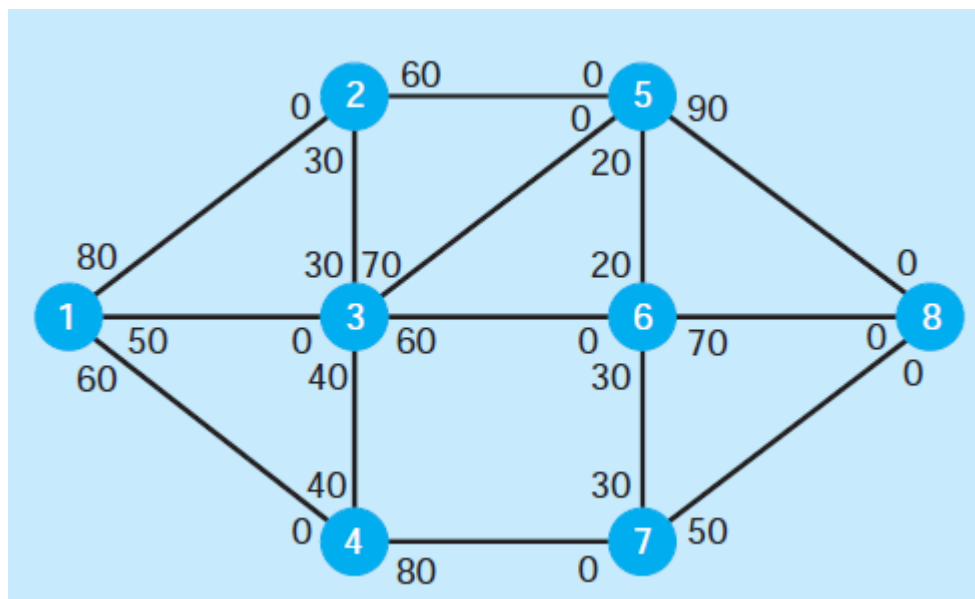
La administración de Texago desea elaborar un plan para determinar cuántas unidades debe enviar de cada campo petrolero a cada refinерía y de cada refinерía a cada centro de distribución de manera que se maximice el número total de unidades que llegan a los centros de distribución.

- Bosqueje un plano que muestre la ubicación de los campos, refinерías y centros de distribución de Texago. Agregue el flujo del petróleo crudo y de los productos del petróleo a través de la red de distribución.
- Dibuje de nuevo la red alineando en una columna los nodos de los campos, en otra los de refinерías y en una tercera los de centros de distribución. Después agregue arcos para mostrar el flujo posible.
- Modifique la red del inciso b) para formular este problema como uno de flujo máximo con sólo una fuente, un destino y una capacidad de cada arco.

17. La siguiente tabla representa una red con los arcos identificados por sus nodos inicial y final. Dibuje la red y use el árbol de expansión mínima para encontrar la distancia mínima requerida para conectar estos nodos.

ARCO	DISTANCIA
1-2	12
1-3	8
2-3	7
2-4	10
3-4	9
3-5	8
4-5	8
4-6	11
5-6	9

18. La red siguiente representa las calles de una ciudad e indica el número de automóviles por hora que pueden circular por dichas calles. Encuentre el número máximo de autos que pueden viajar por el sistema. ¿Cuántos automóviles circularían por cada calle (arco) para permitir este flujo máximo?



19. Una compañía fabricará el mismo producto nuevo en dos plantas y después lo enviará a dos almacenes. La fábrica 1 puede enviar una cantidad ilimitada por ferrocarril sólo al almacén 1, mientras que la fábrica 2 puede mandar una cantidad ilimitada por la misma vía sólo al almacén 2. Sin embargo, se puede usar camiones de carga independientes para enviar hasta 50 unidades de cada fábrica a un centro de distribución desde el que se pueden enviar hasta 50 unidades a cada almacén. En la siguiente tabla se muestra el costo unitario de embarque de cada alternativa junto con las cantidades que se producirán en las fábricas y las cantidades que se necesitan en los almacenes.

A De	Costo unitario de embarque			Producción
	Centro de distribución	Almacén		
		1	2	
Fábrica 1	3	7	—	80
Fábrica 2	4	—	9	70
Centro de distribución		2	4	
Asignación		60	90	

- a) Formule la representación de redes de este problema como un problema de flujo de costo mínimo.
- b) Formule un modelo de programación lineal para este problema.
20. Makonsel es una compañía integral que produce bienes y los vende en sus propias tiendas. Después de producidos los bienes se colocan en dos almacenes hasta que las tiendas los necesitan. Se usan camiones para transportar los bienes a los almacenes y luego a las tres tiendas.

Utilice una carga completa de camión como unidad; la siguiente tabla muestra la producción mensual de cada planta, su costo de transporte por carga enviada a cada almacén y la cantidad máxima que se puede enviar al mes a cada uno.

A De	Costo unitario de envío		Capacidad de envío		Producción
	Almacén 1	Almacén 2	Almacén 1	Almacén 2	
Planta 1	\$1 175	\$1 580	375	450	600
Planta 2	\$1 430	\$1 700	525	600	900

La siguiente tabla contiene la demanda mensual de cada tienda (T), el costo de transporte por camión desde cada almacén y la cantidad máxima que se puede enviar al mes desde cada uno.

De \ A	Costo unitario de envío			Capacidad de envío		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3
Almacén 1	\$1 370	\$1 505	\$1 490	300	450	300
Almacén 2	\$1 190	\$1 210	\$1 240	375	450	225
Demanda	450	600	450	450	600	450

La administración desea determinar un plan de distribución: número de cargas enviadas al mes de cada planta a cada almacén y de cada uno de éstos a cada tienda de modo que se minimice el costo total de transporte.

Formule este problema como uno de flujo de costo mínimo y coloque todos los datos necesarios.

Bibliografía:

1. Introducción a la Investigación de Operaciones/Autores: Frederick S. Hillier y Gerald J. Lieberman/ Editorial Mc. Graw Hill/novena edición -2010.
2. Investigación de Operaciones/Autor:Hamdy A. Taha/ Editorial Pearson/novena edición - 2012.
3. Métodos cuantitativos para negocios/Autores: Render – Stair – Hanna/Editorial Pearson/ undécima edición – 2012.
4. Investigación de Operaciones/Autor: Wayne L. Wilson/Editorial Thompson/cuarta edición - 2005.
5. Investigación de Operaciones en las Ciencias Administrativas/Autores: Eppen-Gould-Schmidt-Moore-Weatherford/Editorial Pearson/quinta edición 2000.
6. Guías prácticas de Investigación de Operaciones/Autor: Julio R. Vargas - 2010

Software:

1. WinQSB ver. 2
2. POM-QM ver. 3.1
3. TORA
4. OM para Exel ver.10