LISTA DE COTEJO PARA INVESTIGACION DOCUMENTAL

DATOS GENERALES			
Nombre del(a) alumno(a): CHONTAL OBIL OSIRIS MONSERRAT			
GRUPO:	**501A**	CARRERA:	**INGENIERIA INDUSTRIAL**

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE SAN ANDRÉS TUXTLA		NOMBRE DEL CURSO: **INVESTIGACION DE OPERACIONES II**	
NOMBRE DEL DOCENTE: **MC. CARLOS MARTINEZ GALAN**		FIRMA DEL DOCENTE	
DATOS GENERALES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN			
PRODUCTO: INVESTIGACION DOCUMENTAL	TEMA: UNIDAD 2	FECHA: 6/11/2025	PERIODO ESCOLAR: AGOSTO - DICIEMBRE 2025
INSTRUCCIONES DE APLICACIÓN			
Revisar las actividades que se solicitan y marque con una X en los apartados “SI” cuando la evidencia se cumple; en caso contrario marque “NO”. En la columna “OBSERVACIONES” escriba indicaciones que puedan ayudar al alumno a saber cuáles son las condiciones no cumplidas, si fuese necesario.			

VALOR DEL REACTIVO	CARACTERÍSTICA A CUMPLIR (REACTIVO)	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
2%	Presentación El trabajo cumple con los requisitos de: **a.** Buena presentación			
1%	**b.** Introducción			
1%	**c.** Ortografía			
1%	**d.** Desarrollo coherente del tema			
1%	**e.** citar fuentes de información			
4%	**Enfoque:** buscar información para dar respuestas satisfactorias a cuestionamientos sobre fenómenos, estudiar profundamente un problema a fin de obtener datos suficientes que permitan hacer ciertas proyecciones.			
10%	**Elaboración**: Debe partir de una selección adecuada de la información			
5%	**Responsabilidad:** Entregó la investigación documental en la fecha y hora señalada.			
10 %	**CALIFICACIÓN**			

Instituto Tecnologico Superior de San Andres Tuxtla

Investigación de algoritmos

Materia: Investigación de operaciones II

Docente: Carlos Martínez Galan

Grupo: 501 A

Alumna: Chontal Obil Osiris Monserrat

Fecha: 06.Noviembre.2025

Algoritmo de floyd

El algoritmo de FLOYD es un método utilizado en la teoría de grafos para encontrar el camino más corto entre todo los pares de vértices de un grafo ponderado.

Funciona tanto para grafos dirigidos como no dirigidos, y puede manejar pesos negativos, siempre que no existan ciclos negativos (es decir, rutas cerradas cuya suma de pesos sea menor que cero).

Funcionamiento general

El algoritmo se basa en la idea de mejorar progresivamente las distancias mínimas entre los vértices al permitir el uso de vétices intermedios.

En cada iteración se verifica si pasa por un vértice intermedio mejora la distancia entre un vértice de origen i y un vértice de destino j.

La formula usada es: $D[i][j] = \min(D[i][j], D[i][k] + D[k][j])$

donde:

- $D[i][j]$: es la distancia más corta conocida entre i y j
- k es el vertice intermedio que se esta considerando.

Caracteristicas

1.- Es un algoritmo de programación dinámica.
2.- Calcular los caminos más cortos entre todos los pares de vértices.
3.- Funciona en grafos dirigidos o no dirigidos, sin ciclos negativos.
4.- Acepta pesos positivos y negativos.
5.- Usa una matriz de distancias para almacenar los resultados.

6.- Tiene complejidad temporal $O(n^3)$ y espacial $O(n^2)$.
7.- Puede detectar ciclos negativos si
8.- Entrega la distancia mínima entre todos los pares de nodos del grafo.

Ventajas

- Simplicidad conceptual y de implementación. Es facil de entender y programar usando tres bucles anidados.
- Obtiene todos los caminos más cortos. No solo entre un par de vértices, sino entre todos los pares posibles.
- Soportar pesos negativos. Puedes trabajar con aristas de peso negativo (siempre que no haya ciclos negativos).
- Permite detectar ciclos negativos. Si $D[i][j] < 0$ para algun vértice i, existe un ciclo negativo en el grafo.
- Apto para grafos densos. Es eficiente cuando el número de aristas es alto comprarado con el número de vértices.

Desventajas

- Alta complejidad temporal:
  Su tiempo de ejecución es $O(n^3)$, lo que hace lento para grafos muy grandes.
- Alto consumo de memoria:
  Requiere una matriz $n \times n$, lo que implica un costo de $O(n^2)$ en espacio.
- No apto para grafos dinámicos:
  Si se agregan o eliminan aristas, hay que ejecutar el algoritmo nuevamente desde cero.

Aplicaciones

- Sistema de ruteo de computadoras (OSPF, en redes IP).
- planificación de rutas en logística o transporte
- Análisis de conectividad y accesibilidades en redes sociales
- Modelo de optimización y análisis de flujo.

Algoritmo de Kruskal

El algoritmo de kruskal es un método utilizado en la teoría de grafos para encontrar el árbol de expansión mínima conectada todos los vértices del grafo con el menor costo posible, sin formar ciclos.

El objetivo es encontrar un subconjuntos de aristas que conecta todos los vértices del grafo, sin ciclos y con el peso total mínimo

El algoritmo de kruskal ordena las aristas del grafo por peso y las va seleccionando uno por una, añadiendolas al árbol si no forman un ciclo.

Para verificar que no haya ciclos, se utiliza una estructura llamada conjunto disjunto o unión-búsqueda

Pasos

1.- Listar todas las aristas del grafo junto con su peso.
2.- Ordenar las aristas de menor a mayor peso.
3.- Inicializar el árbol de expansión mínima vacío.
4.- Agregar aristas uno por una en orden creciente:
   - Si la arista no forma un ciclo, se agrega al árbol
   - Si un ciclo se forma, se descarta.
5. Repetir hasta que el árbol contenga n-1 aristas (siendo n el número de vértices).

Caracteristicas

- Tipo de algoritmo: Greedy (avaricioso).
- Propósito: Encontrar el árbol de expansión mínima
- Tipo de grafo: No dirigido y ponderado.
- Criterio de selección: Elige las aristas con menor peso
- Evitar ciclos: Usa las estructura de conjuntos disjuntos.
- Complejidad temporal:
  $O(E \log E)$, donde E es el número de aristas por el ordenamiento).
- Resultado final: Un árbol que conecta todos los vértices con el menor costo posible.

Ventajas

- Sencillo de entender e implementar. Se basa en ordenar y seleccionar aristas.
- Eficiente para grafos dispersos (pocos enlaces). Tiene buen rendimiento cuando hay muchas menos aristas que vértices al cuadrado
- No requiere un vértice inicial. Puede iniciar desde cualquier punto.
- Garantiza el árbol de expansión mínima.

Desventajas

- Necesita ordenar todas las aristas. Esto pude ser costoso en grafos grandes.
- Puede ser más lentos en grafos densos.
- Requiere estructuras adicionales. Para evitar ciclos, se necesitas la estructura de datos (Union-Find)
- Solo funcionan con grafos no dirigidos.

Aplicación

- Diseño de redes electricas, telefonicas o de computadoras
- Optimización de rutas o caminos de transporte
- Planificación de carreteras o tuberias de costo mínimo.

Algoritmo de Busacker y Gowen

Es un metodo utilizado para encontrar el flujo de costo minimo en una red de transporte o flujo.
Su objetivo es teterminar cómo enviar una cantidad de flujo desde un nodo origen hacia un nodo destino al menor costo posible, considerando las capacidades y costos de las aristas.
Para esto como otro objetivo es minimizar el costo total de transporte o flujo en una red, respetando las capacidades màximas de las rutas.

Carcacteristicas

- Tipo de algoritmo: De optimización por redes de flujos.
- Criterio: Minimiza el costo total del flujo
  Variables, flujo y costo por arco
- Restricciones:
  - Capacidad maxima por arco
  - Conservación de flujo de cada nodo.
- Método base: Iterativo; Usa caminos de costo reducido.
- Complejidad: Depende del número de nodos y arcos (moderadamente alta)
- Resultado: Flujo óptimo de costo minimo.

Ventajas

1. Permitir minimizar costos en redes de transporte o flujo.
2. Considera tanto capacidades como costos unitarios
3. Garantizar una solucion factible y óptima.
4. Es aplicable a problemas reales logistica, energia o telecomunicaciones
5. Su estructura es adaptable a problemas de gran escala.

Desventajas

1 Es complejo de implementar manualmente, requiere cálculos interativos.
2 Puede ser computacionalmente costoso para redes muy grandes
3 Requiere datos exactos de costos y capacidades, lo cual a veces es difícil en entornos reales
4 No considerar incertidumbres (todos los valores deben ser determinísticos).

Pasos

1 Representar la red: Cada arco (o conexión) tiene una capacidad máxima y un costo por unidad de flujo.
2 Inicializar el flujo: se empieza con flujo cero o con una solución factible inicial.
3 Buscar caminos de menor costo: Se utilizara un método (como Dijkstra modificado) para encontrar un camimo con reducido dede el origen al destino.
4 Ajustar al flujo: aumentar el flujo por ese camino sin violar las restricciones de capacidad.
5 Actualizar los costos y capacidades residuales.
6 Repetir los pasos 3 a 5 hasta que no existan mas caminos de costo reducido
7 Resultado: se obtiene un flujo factible con el costo total mínimo

Aplicaciones

- Transporte y logística: distribución de prodoct al menor costo
- Redes eléctricas: envió óptimo de energía.
- Telecomunicaciones: flujo de datos con mínimo uso de recursos.
- Sistemas de agua o gas
- Planeación Industria: asignación y distribución de recursos.

Escaneado con CamScanner

LISTA DE COTEJO PARA PROBLEMARIO

INSTITUTO TECNOLOGICO SUPERIOR DE SAN ANDRES TUXTLA	NOMBRE DEL CURSO: INVESTIGACION DE OPERACIONES II
NOMBRE DEL DOCENTE: **MC. CARLOS MARTINEZ GALAN**	TEMA: PROBLEMARIO DE LA UNIDAD 2:

FECHA: 31/10/2024	PERIODO ESCOLAR: 6/11/2025	GRUPO: 501 A

OBJETIVO DEL PROBLEMARIO:

EL ALUMNO INTERPRETA, ANALIZA,FORMULA Y PROBLEMAS DE DISTINTOS TIPOS DE REDES

DATOS GENERALES DEL PROCESO DE EVALUACION

NOMBRE DEL ALUMNO:

CHONTAL OBIL OSIRIS MONSERRAT

INSTRUCCIONES DE APLICACION

Revisar los documentos o actividades que se solicitan y marque con una X en los apartados "SI" cuando la evidencia a evaluar se cumple; en caso contrario marque "NO". En la columna "OBSERVACIONES" ocúpela cuando tenga que hacer comentarios referentes a lo observado.

VALOR DEL REACTIVO	**CARACTERISTICA A CUMPLIR (REACTIVO)**	**CUMPLE**		**OBSERVACIONES**
		SI	**NO**	
16%	Dominio del tema			
8%	Interpretación de la situación problema			
4%	Identifica las metas y recursos			
8%	Formulación			
4%	Entrega en tiempo y forma			
40 %	CALIFICACION			

Instituto Tecnologico Superior de San Andres Tuxtla

Alumnos: Bonola Alfonso Cristian de Jesús
Chagala Jimenes Genesis Johanna
Chontal Obil Osiris Monserrat
Rincon Toto Martha Patricia
Xala Fiscal Jessica del Carmen

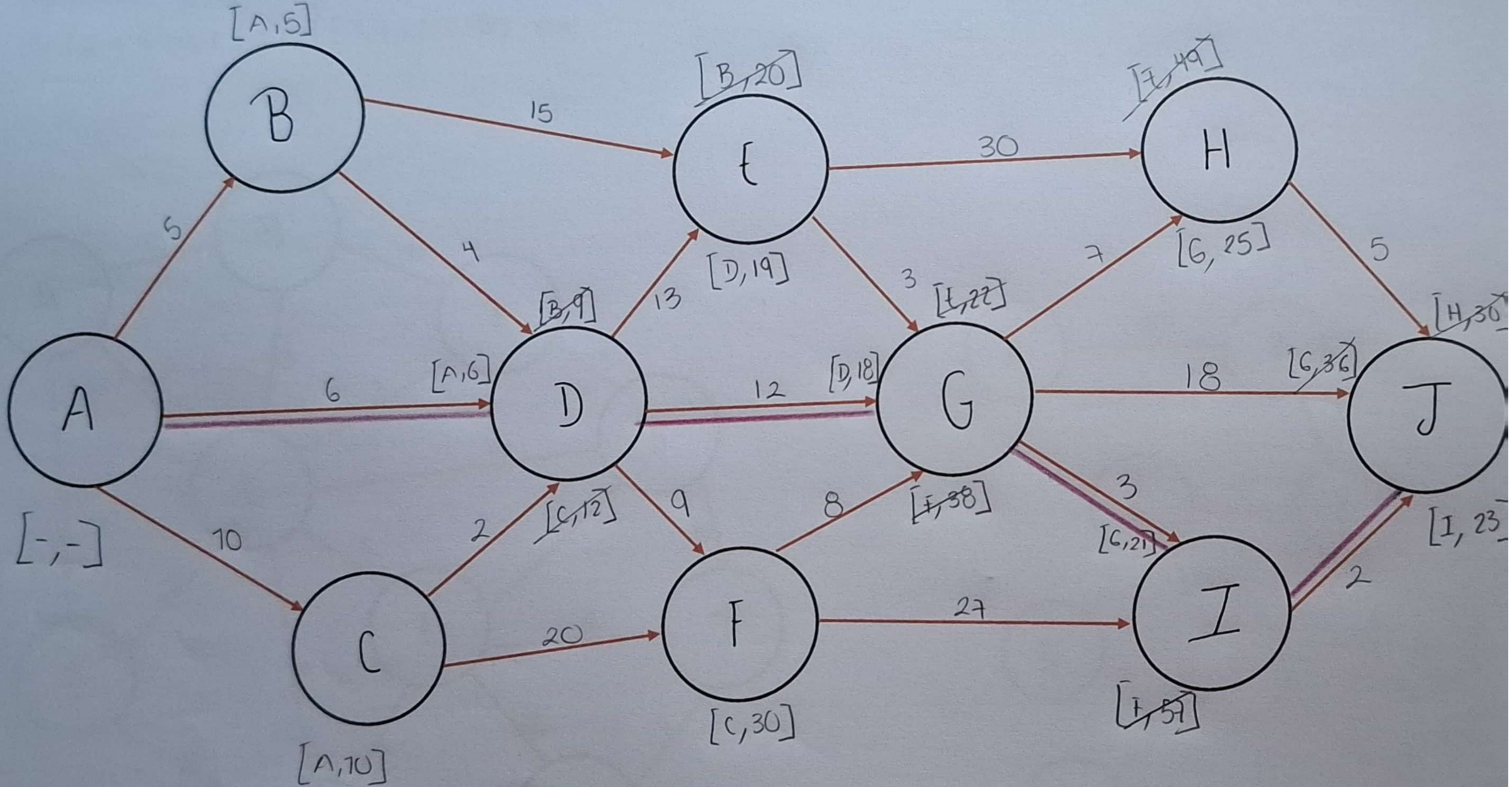
Carrera: Ing. Industrial

Grupo: 501 A

Docente Carlos Martinez Galan

Materia: Investigación de operaciones

Una empresa de mensajería utiliza una red de distribución entre distintas bodegas (A-J). Los números sobre las aristas representan el tiempo en minutos que tarda un vehículo en recorrer cada tramo. Determina la ruta más rápida para enviar un paquete desde la bodega A hasta la bodega J.



Ruta más corta:

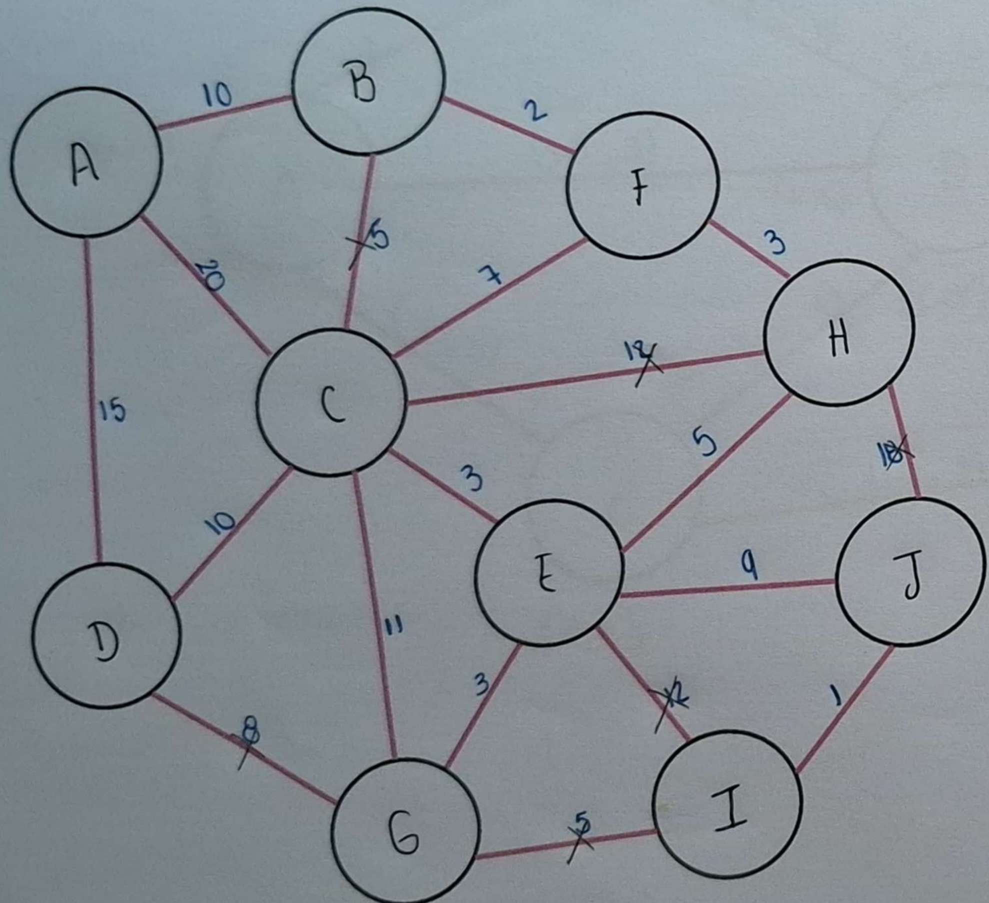
A, D, G, I, J

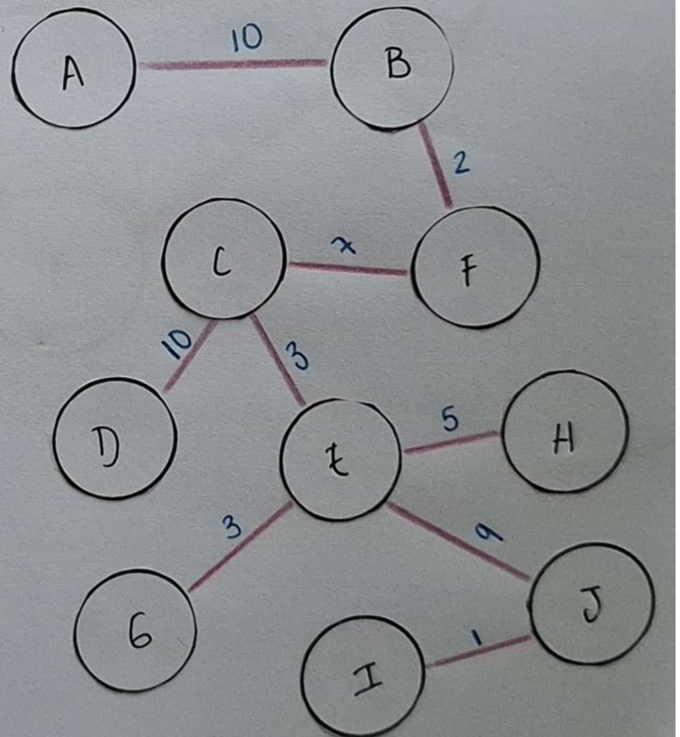
Una compañia de transporte de mercancias conecta sus sucursales por carretera. los numeros representan kilometros entre cada punto.

Encuentra la ruta mas corta en kilometros desde la sucursal A hasta la sucursal J.

Ruta mas corta

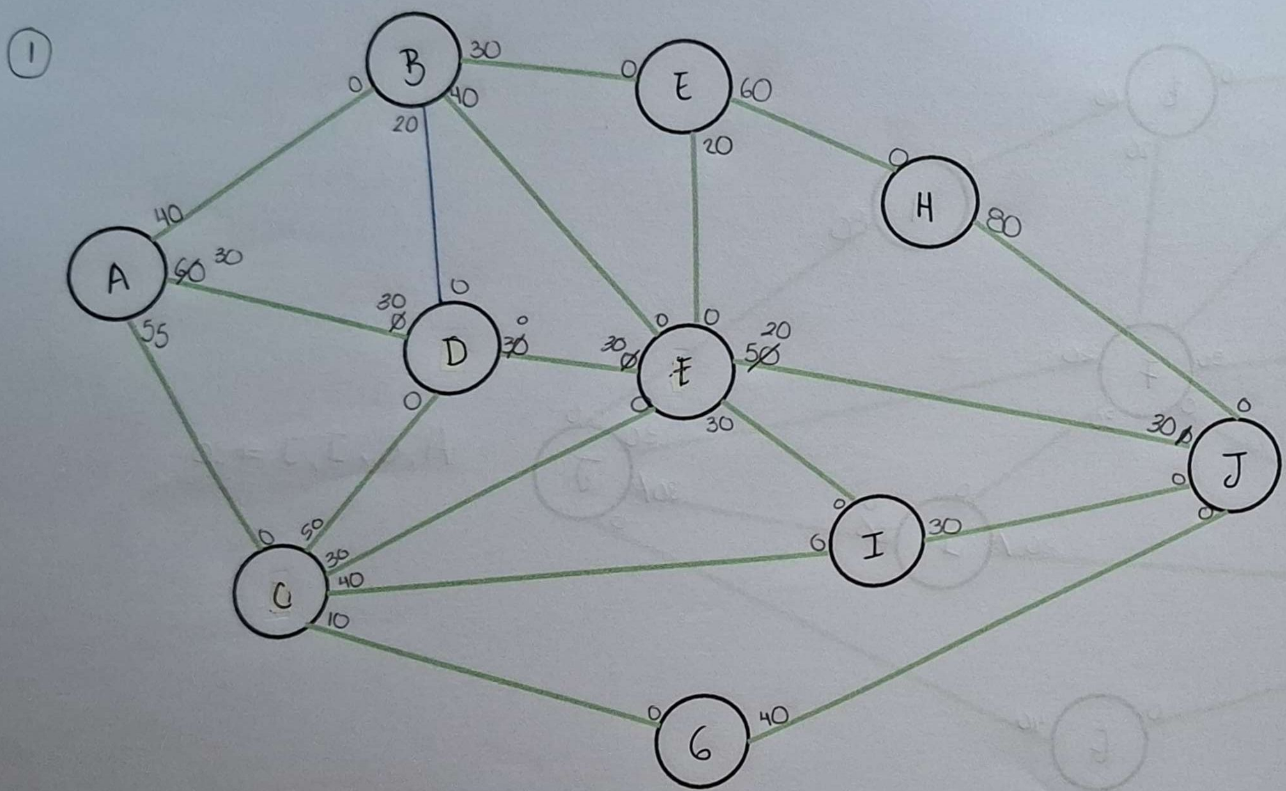
$10 + 2 + 7 + 10 + 3 + 5 + 3 + 9 + 1 = 50$ km





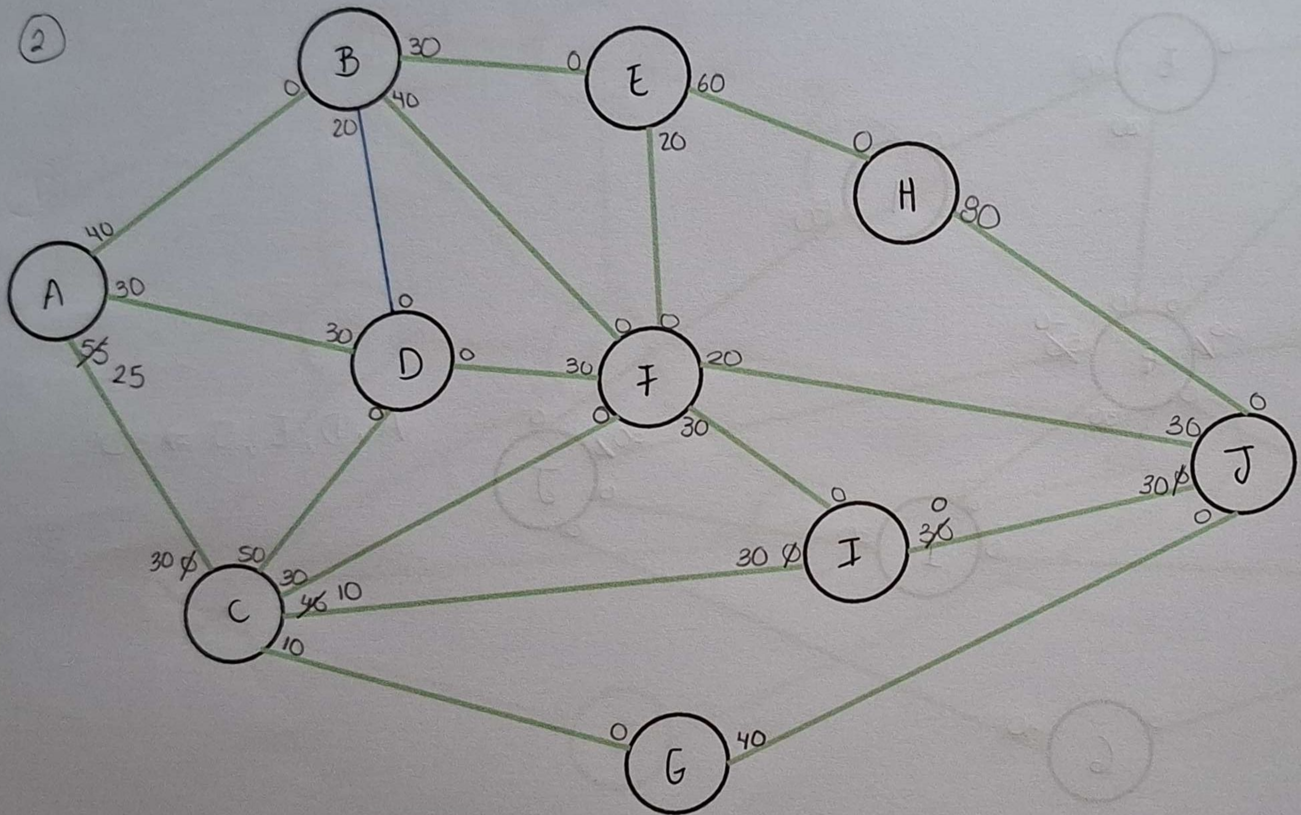
Encuentra el flujo máximo del siguiente ejemplo:

1



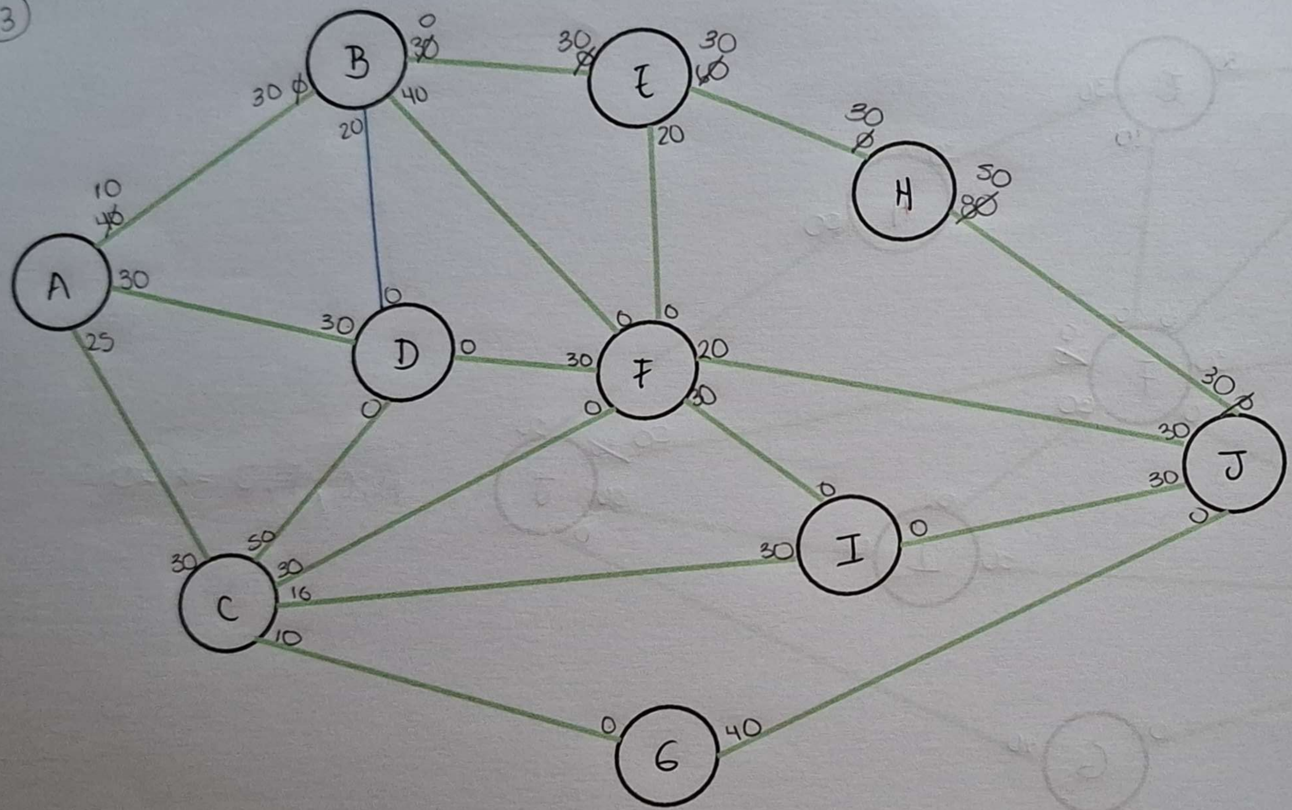
A, D, F, J ⇒ 30

②



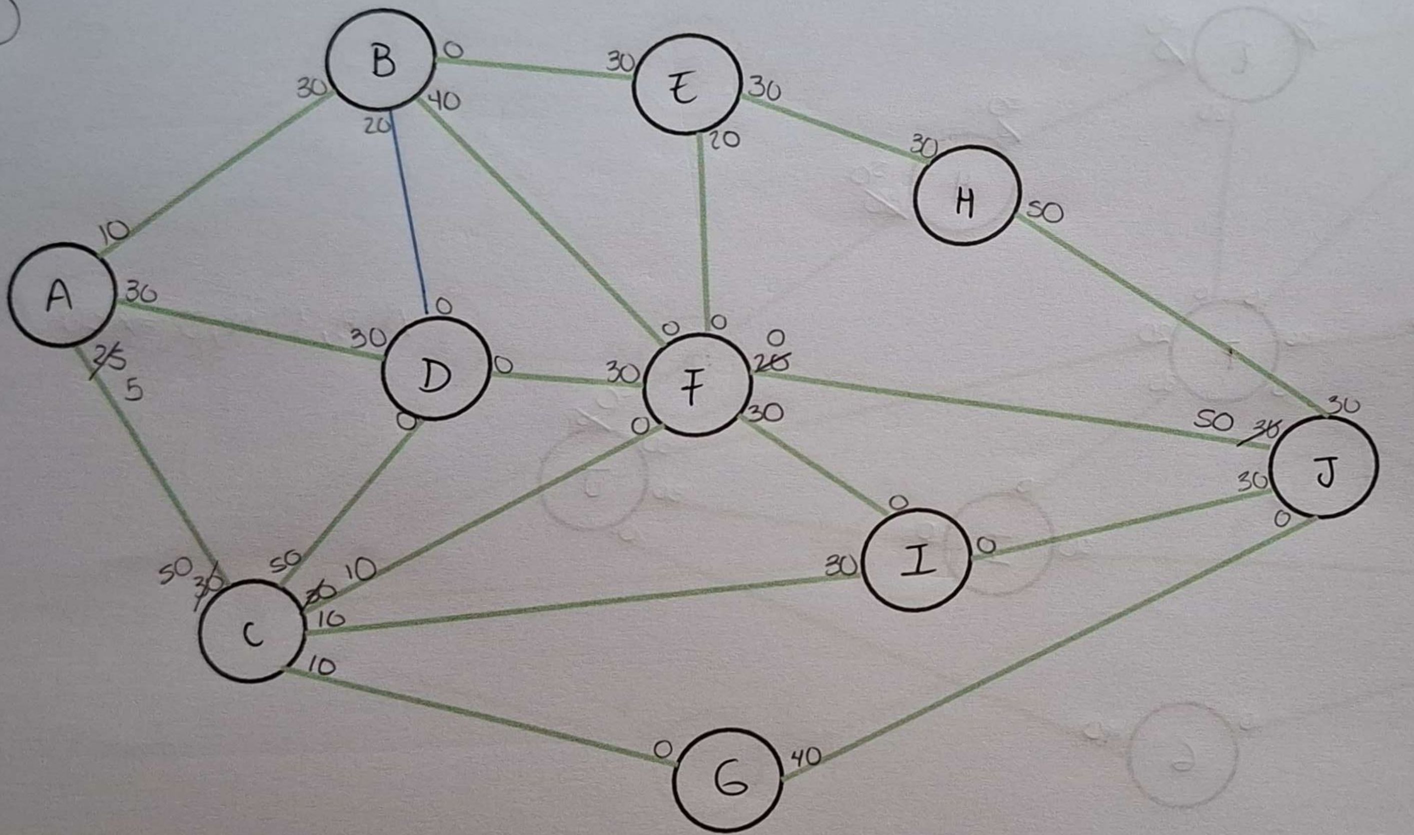
A, C, I, J ⇒ 30

③



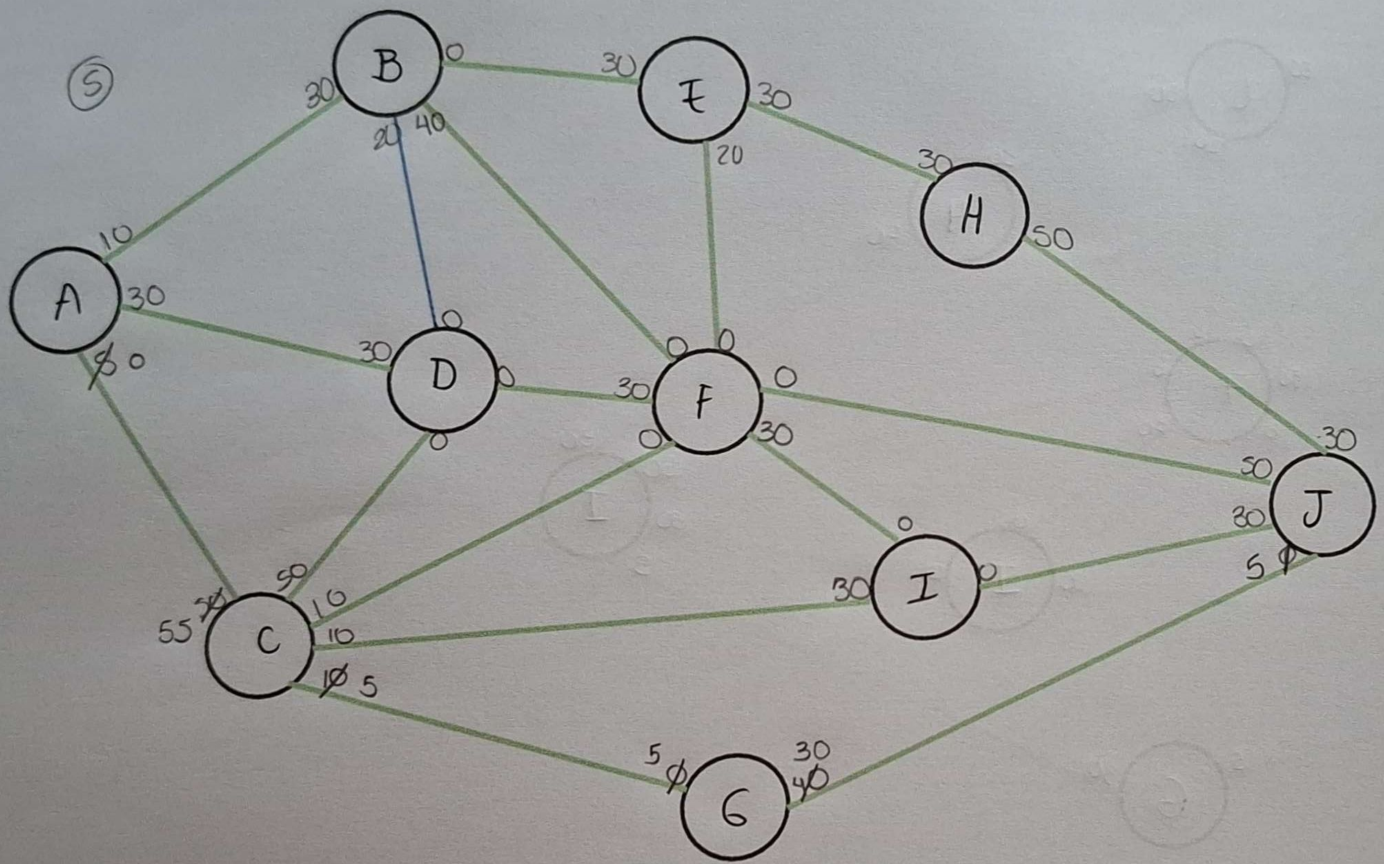
A, B, E, H, J ⇒ 30

4



A, C, F, J ⇒ 20

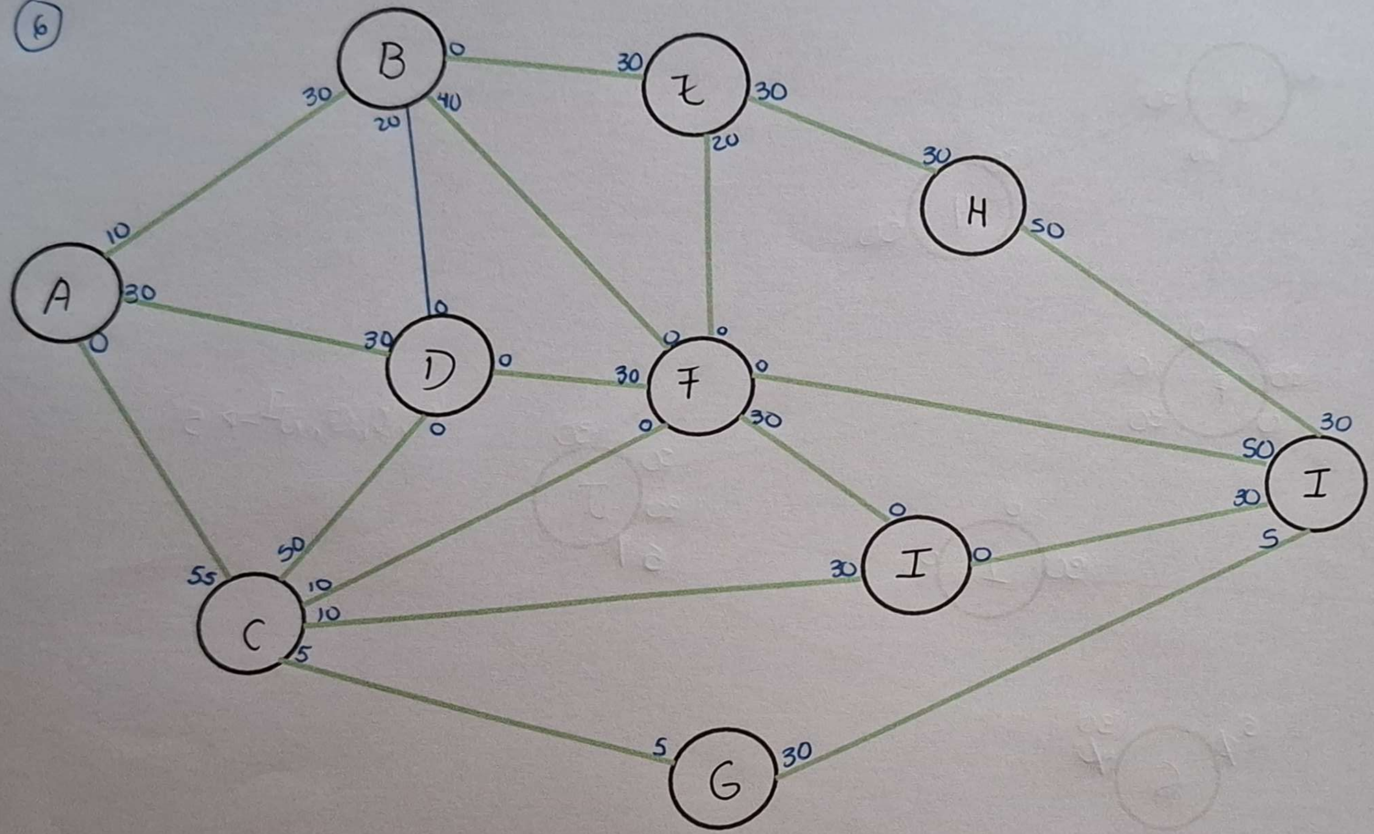
Escaneado con CamScanner



5
A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
10
30
30
30
0
30
0
20
40
30
20
0
0
30
0
0
0
0
30
30
50
30
50
30
55
10
10
5
5
30

A, C, G, J ⇒ 5

6



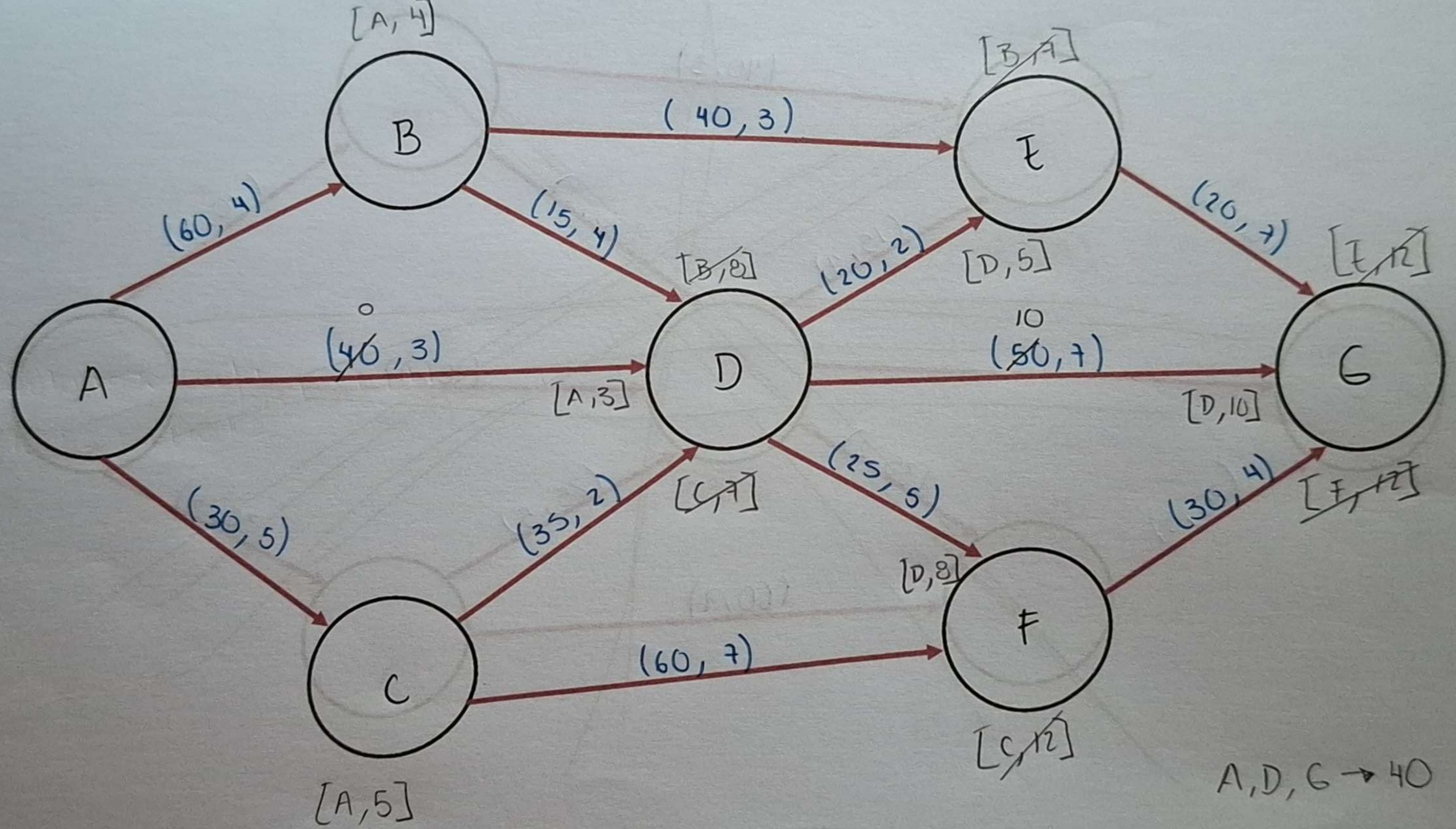
Flujo Maximo:

30+50+30+5 = 115 unidades

Escaneado con CamScanner

La empresa TransRed debe transportar productos desde su planta principal A hasta su centro de distribución G
El envío puede realizarse por varias rutas intermedias, cada una con una capacidad máxima de transporte (en toneladas) y un costo por tonelada.

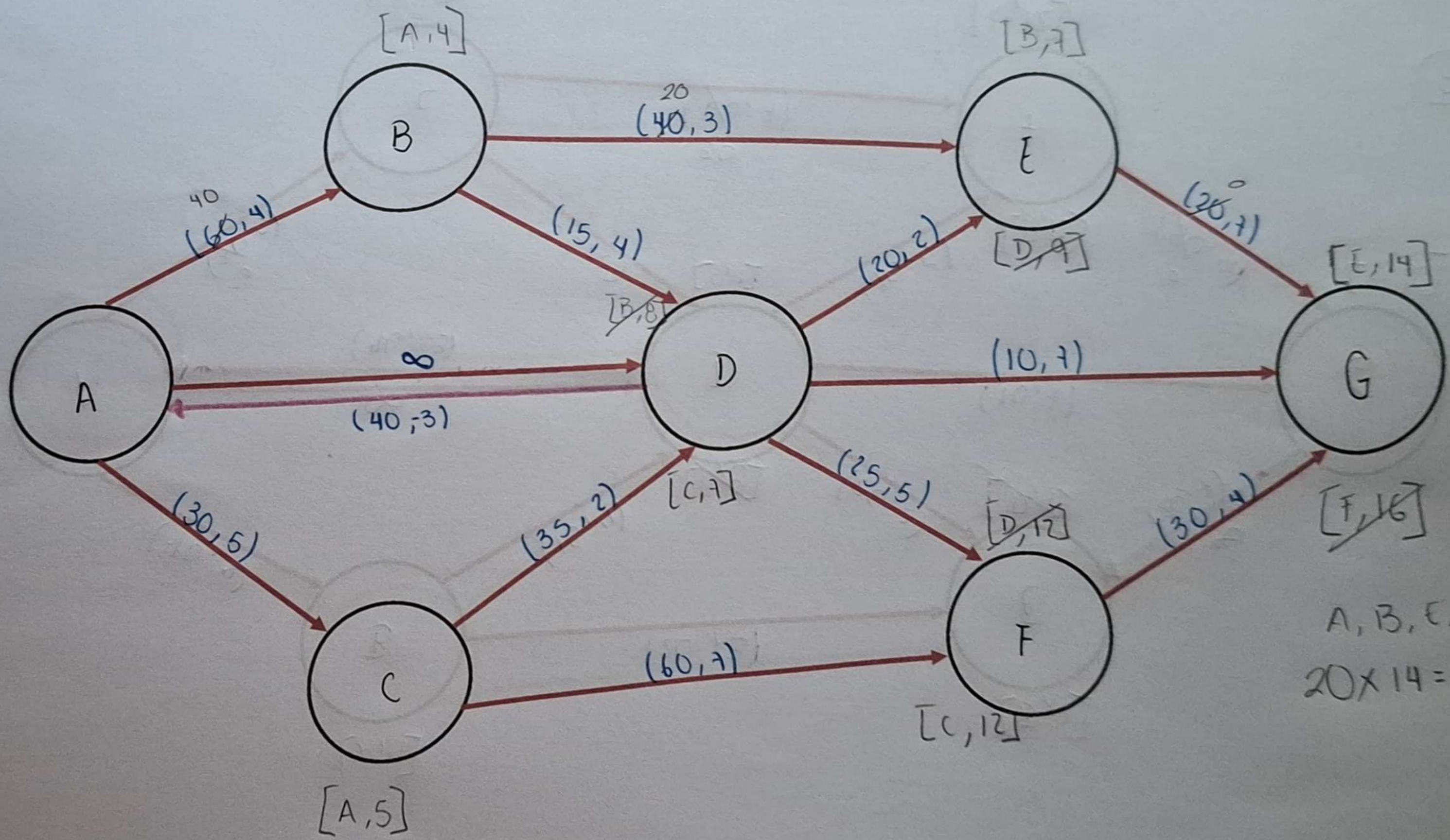
1. ¿Cuál es la cantidad máxima que puede enviarse desde A hasta J y cual es el costo minimo?



A, D, G → 40

40 × 10 = 400

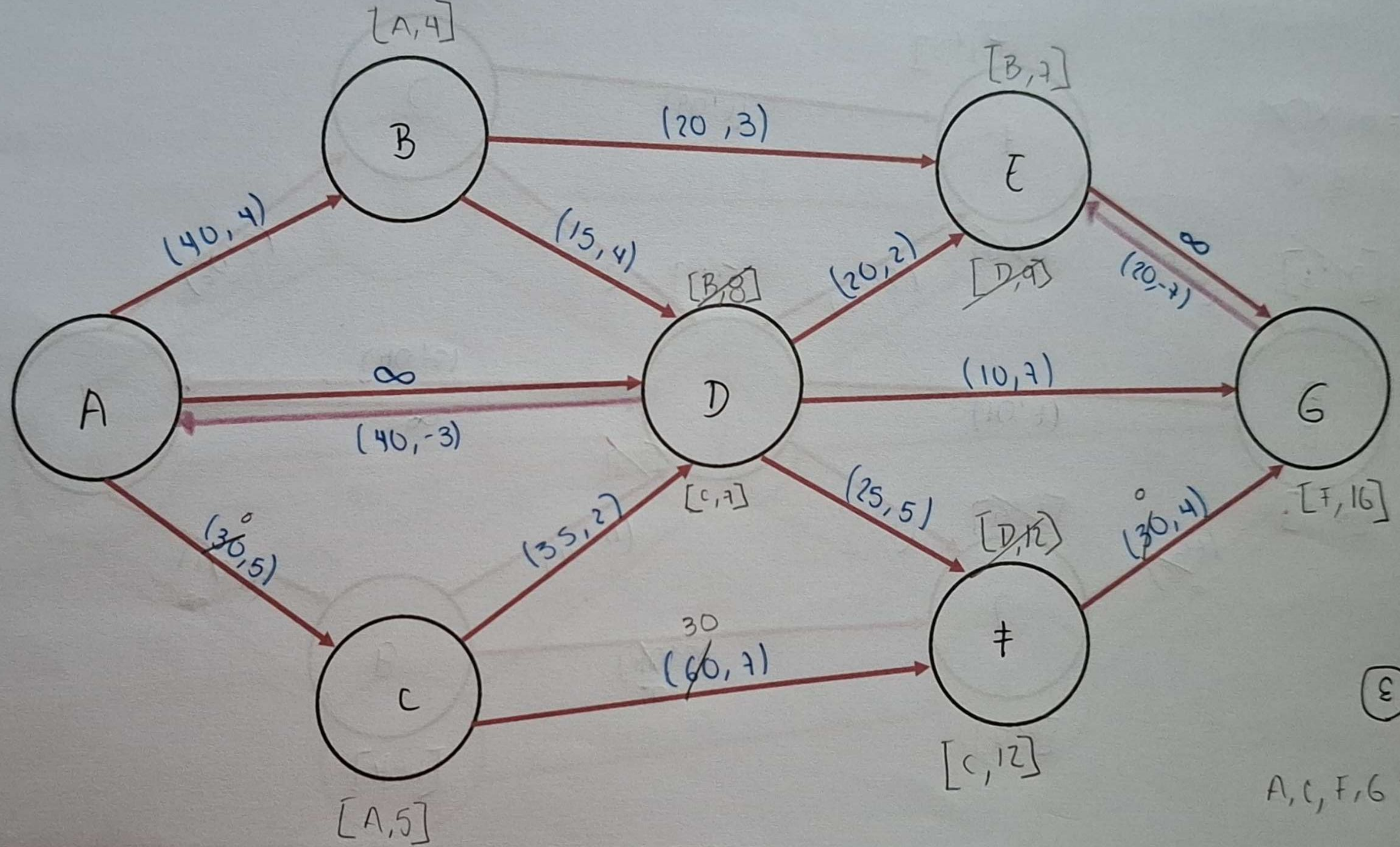
2



A, B, E, G ⇒ 20

20 × 14 = 280

3

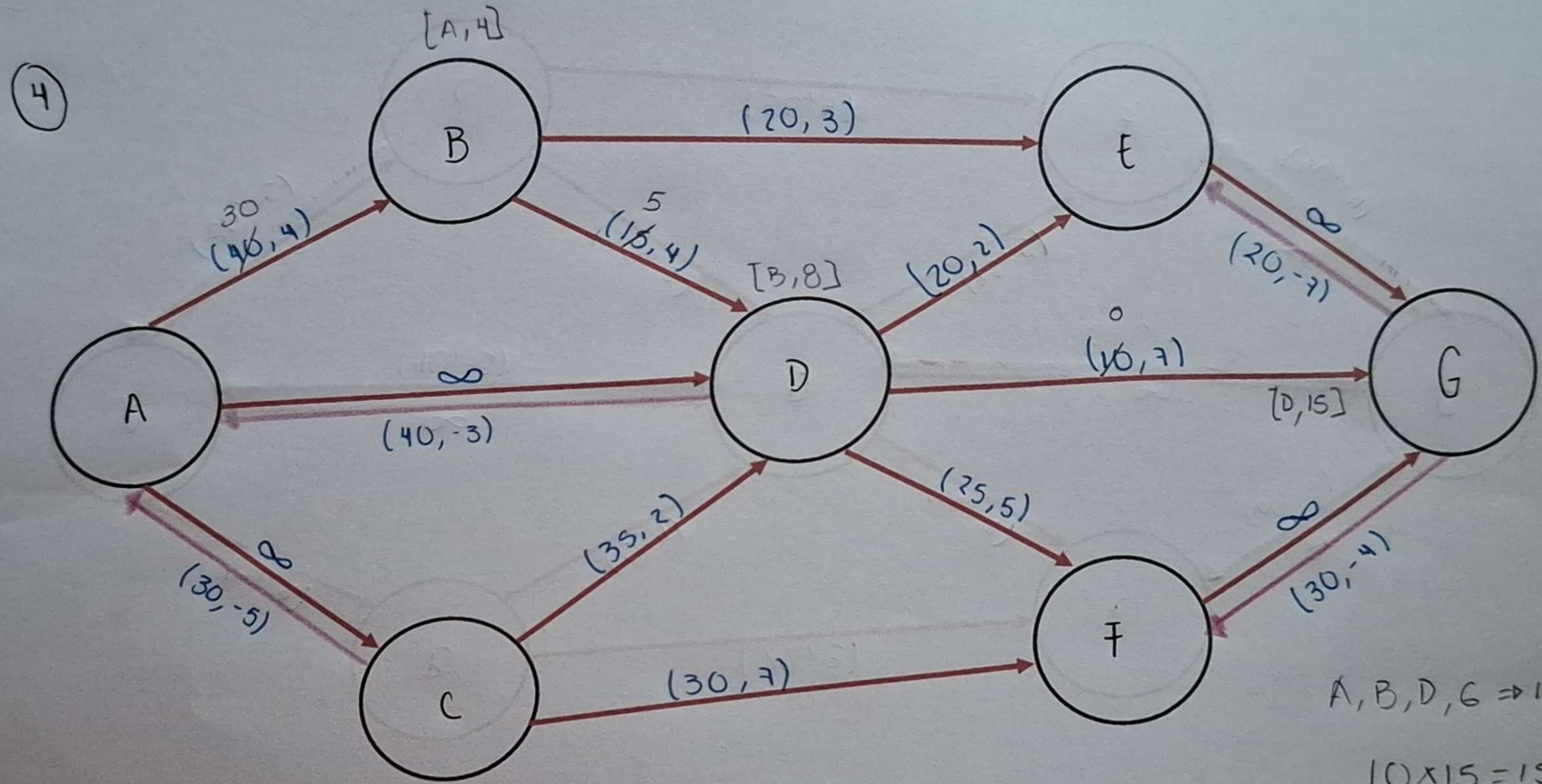


3

A, C, F, G ⇒ 30

30×16 = 480

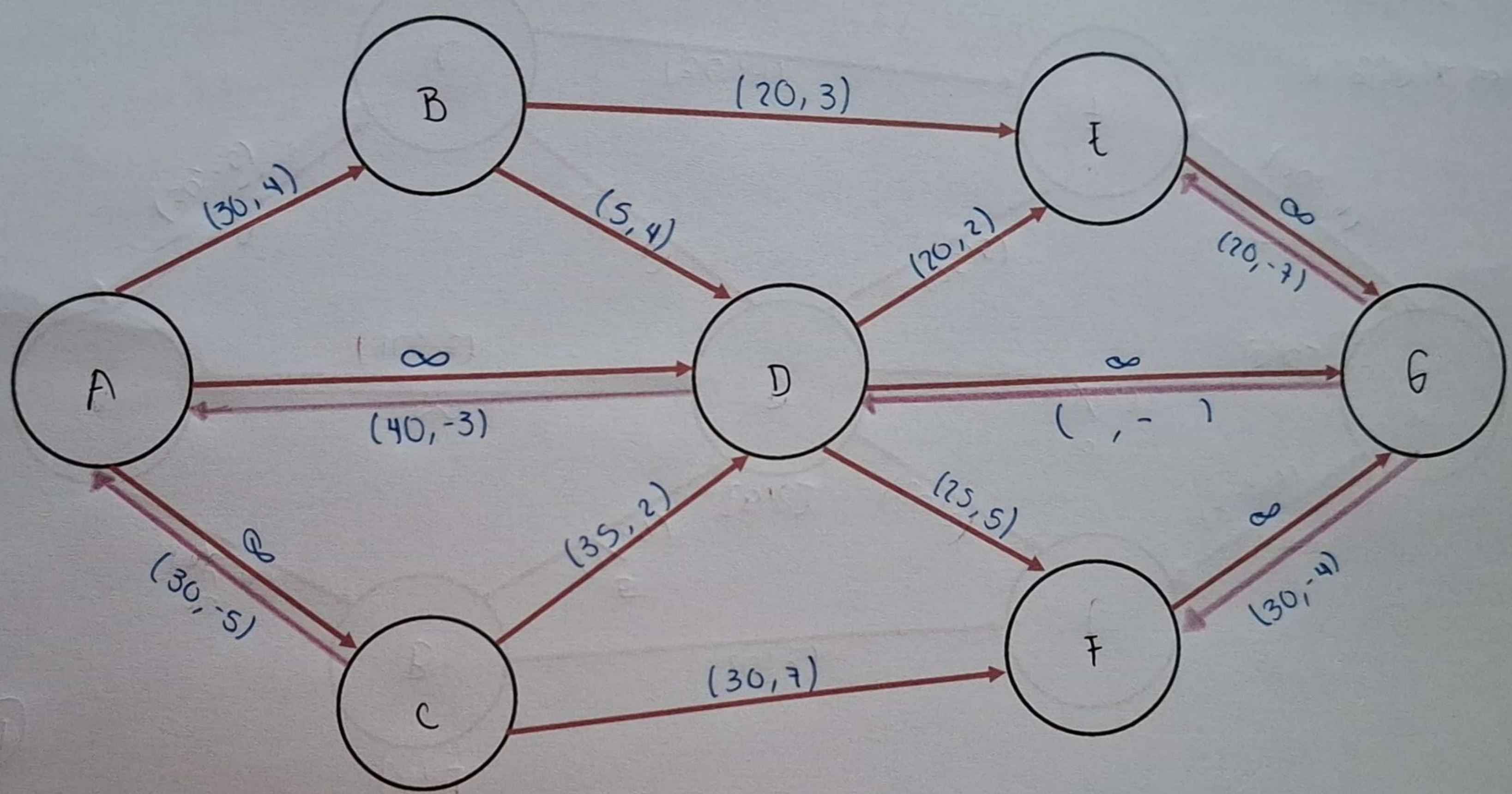
Escaneado con CamScanner



A, B, D, G ⇒ 16

10x15=150

5



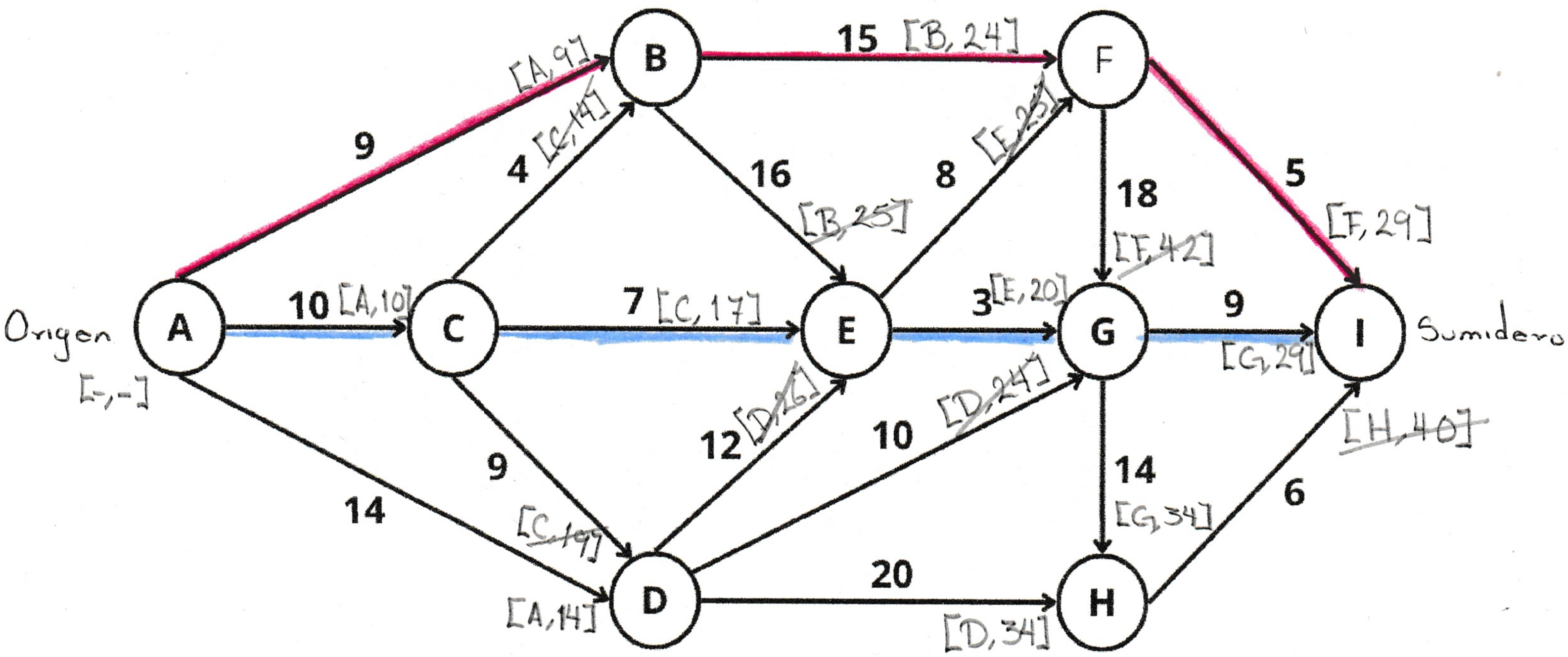
Respuesta

400 + 280 + 480 + 150 = 1310

Costo Total $1310

Ruta más corta

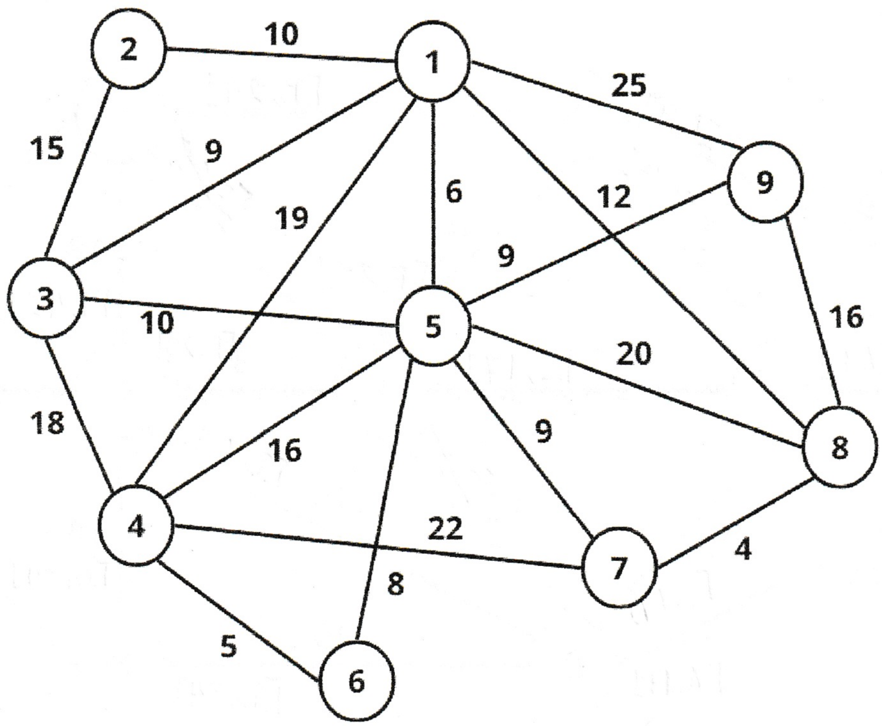
Una empresa de transporte desea enviar productos a la ciudad I. Se tiene un gráfico con las distancias en kilometros entre ellas y se busca encontrar la ruta más corta para reducir el tiempo y costo del viaje.

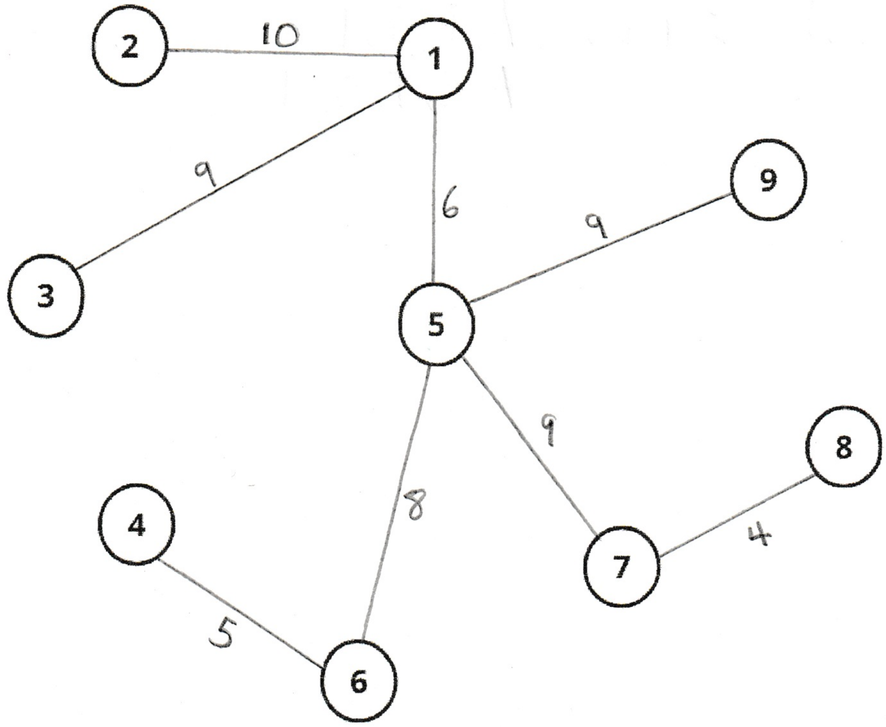


Ruta más corta 29 km: A, B, F, I
A, C, E, G, I

Arbol de minima expansión

Una compañia eléctrica planea conectar en red a 9 poblaciones. Se conocen las distancias en kilómetros entre cada una, y se desea instalar los cables con la mínima cantidad posible para reducir costos.

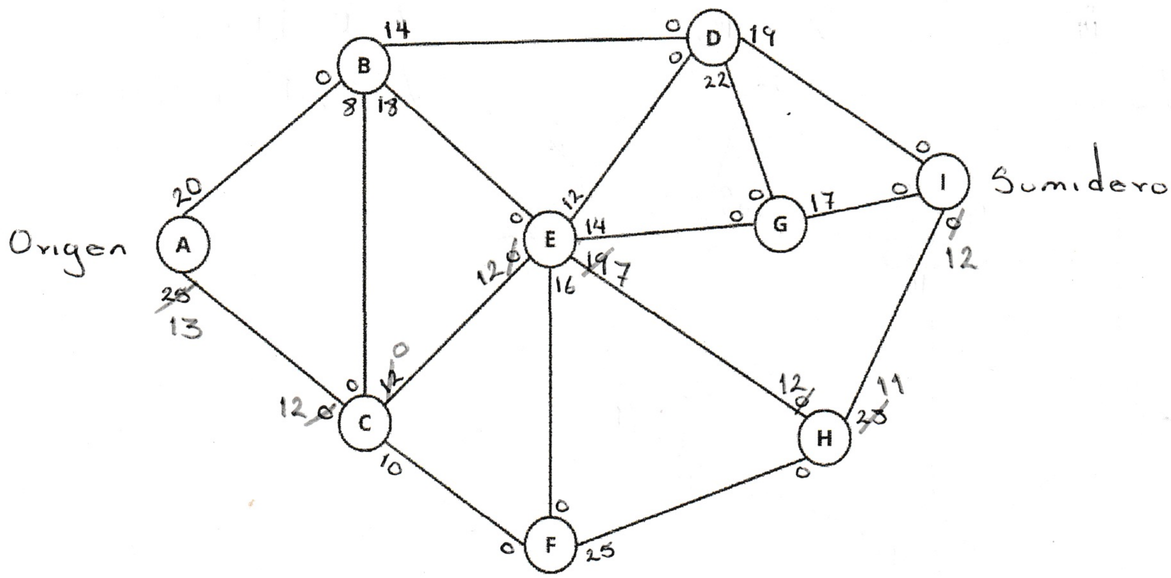




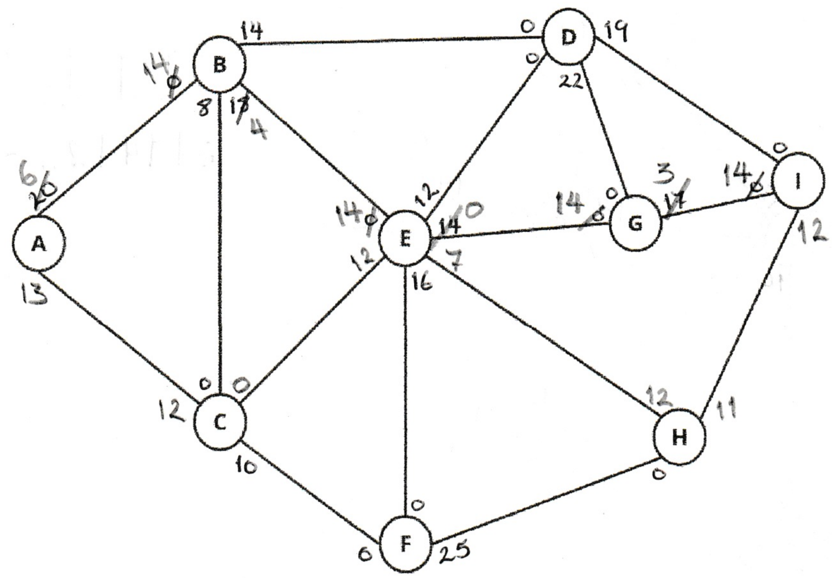
Distancia total $= 6+10+9+5+8+9+4+9 = 60$ km

Flujo máximo

Una empresa distribuidora de agua cuenta con varios ductos entre ciudades. Cada ducto tiene una capacidad de transporte, y se desea determinar el máximo caudal que puede enviarse desde la fuente hasta el destino.



A, C, E, H, I -> 12

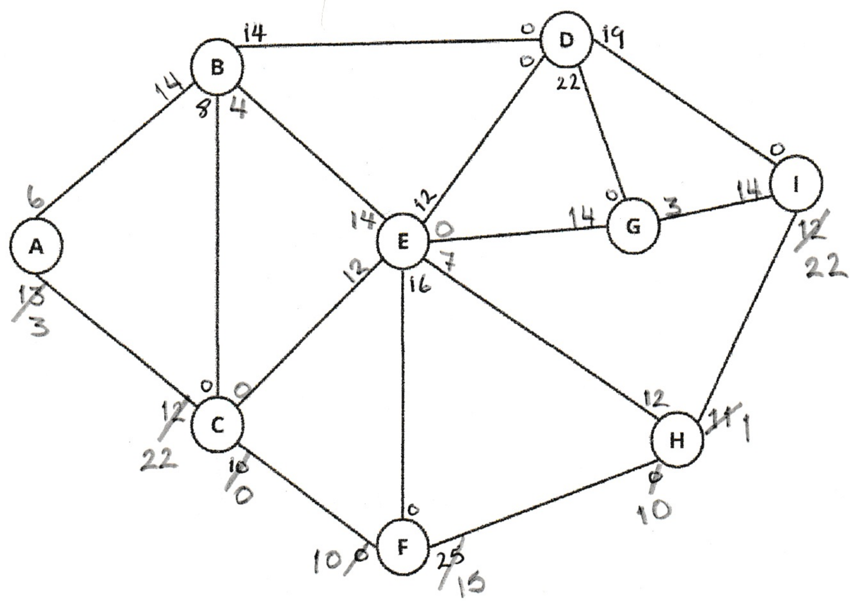


A, B, E, G, I -> 14 ✓

A, B, E, F, H, I -> 11

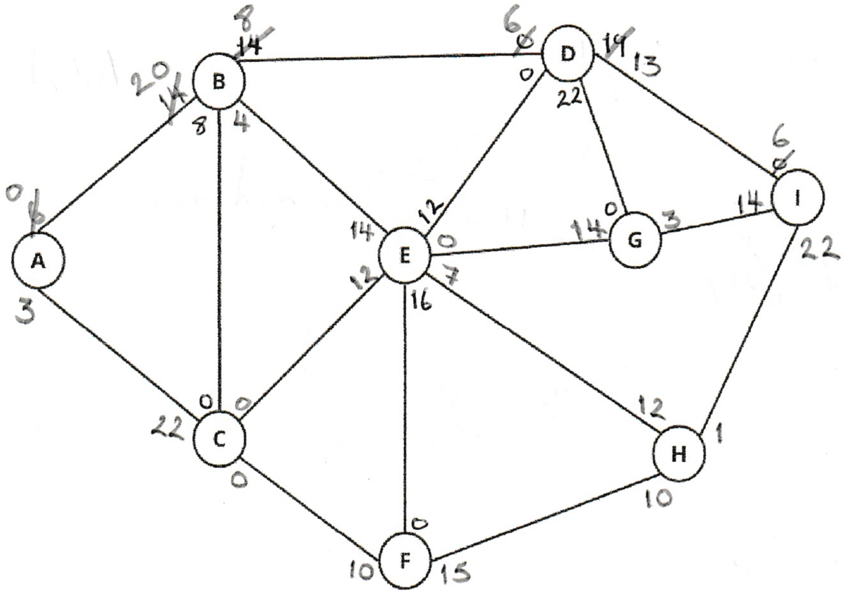
A, B, E, D, G, I -> 12

A, B, E, D, I -> 12



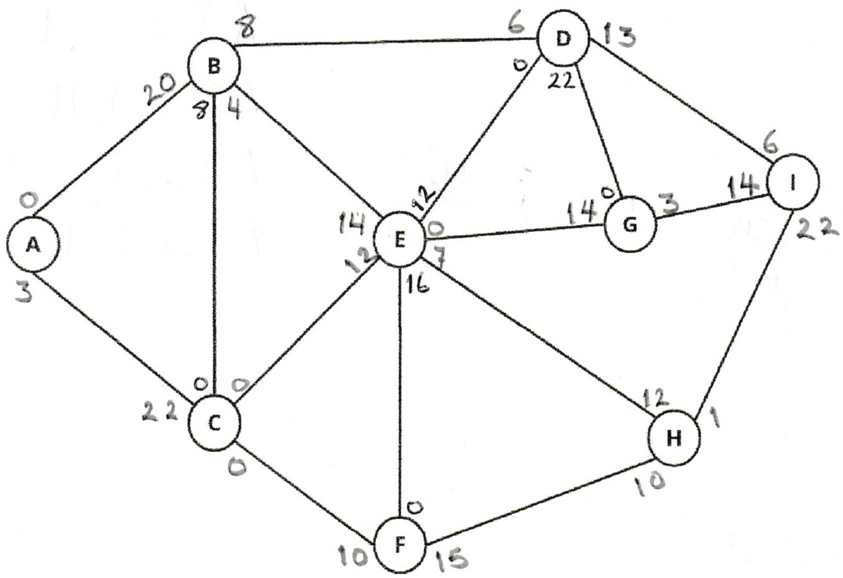
A, C, F, H, I -> 10 ✓

A, C, F, H, E, D, I -> 10



A, B, D, G, I → 3

A, B, D, I → 6 ✓

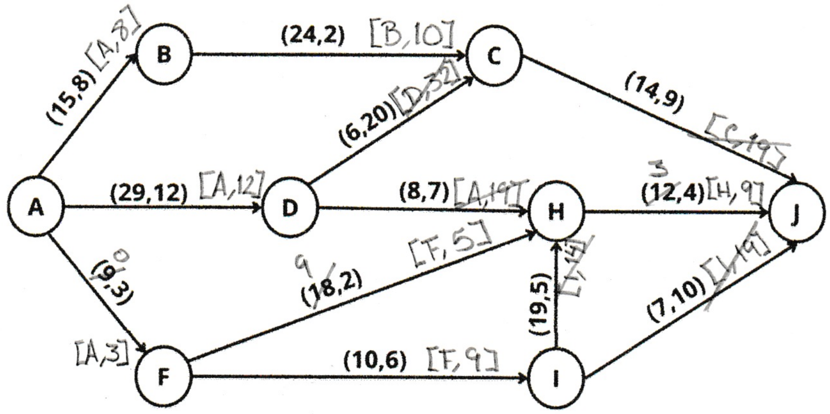


Total de flujo

6+14+22=42

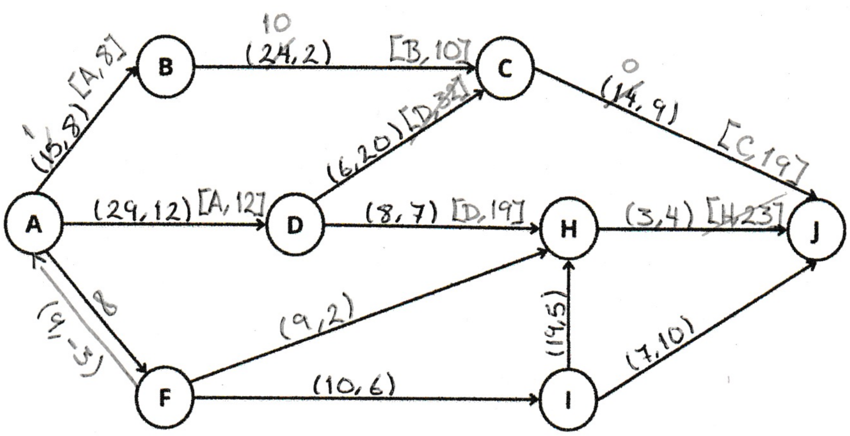
Flujo de costo mínimo

Una empresa de mensajería necesita enviar paquetes entre distintas ciudades. Cada ruta tiene una distancia en kilómetros y un costo asociado, y se desea encontrar la forma de enviar todos los paquetes al menor costo posible.



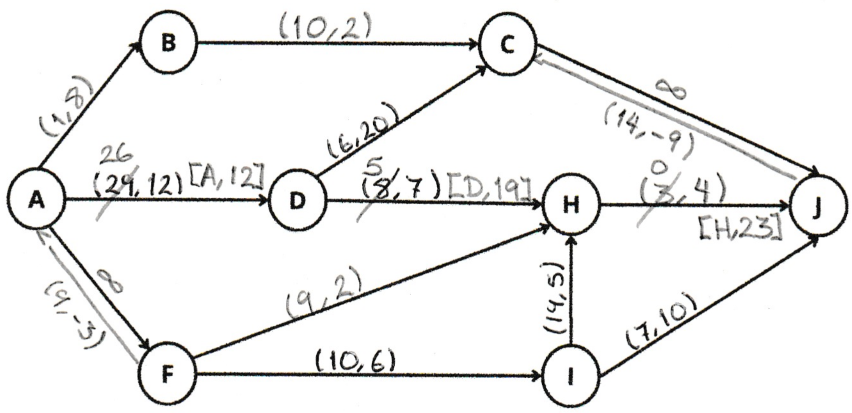
Ruta: A, F, H, J

9 X 9



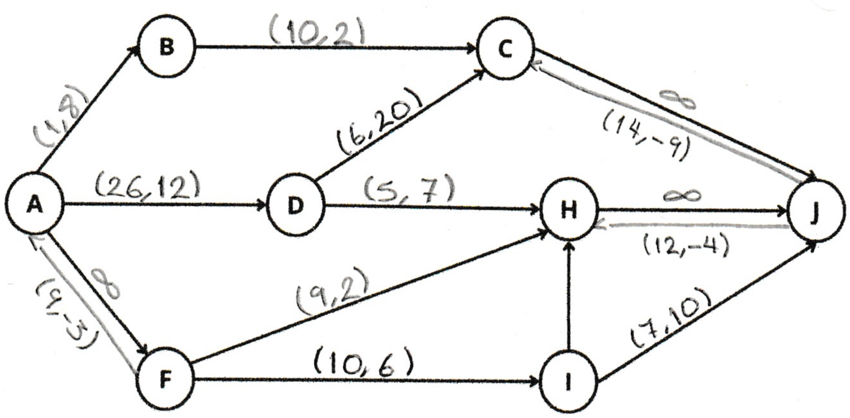
Ruta: A, B, C, J

14 X 19



Ruta: A, D, H, J

3 X 23

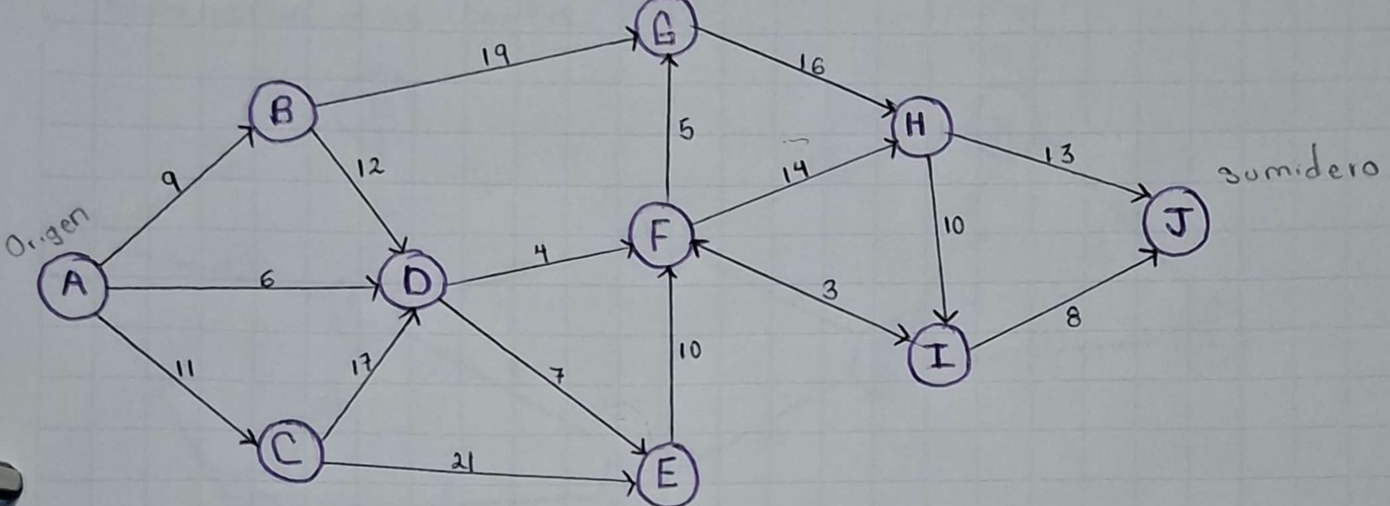


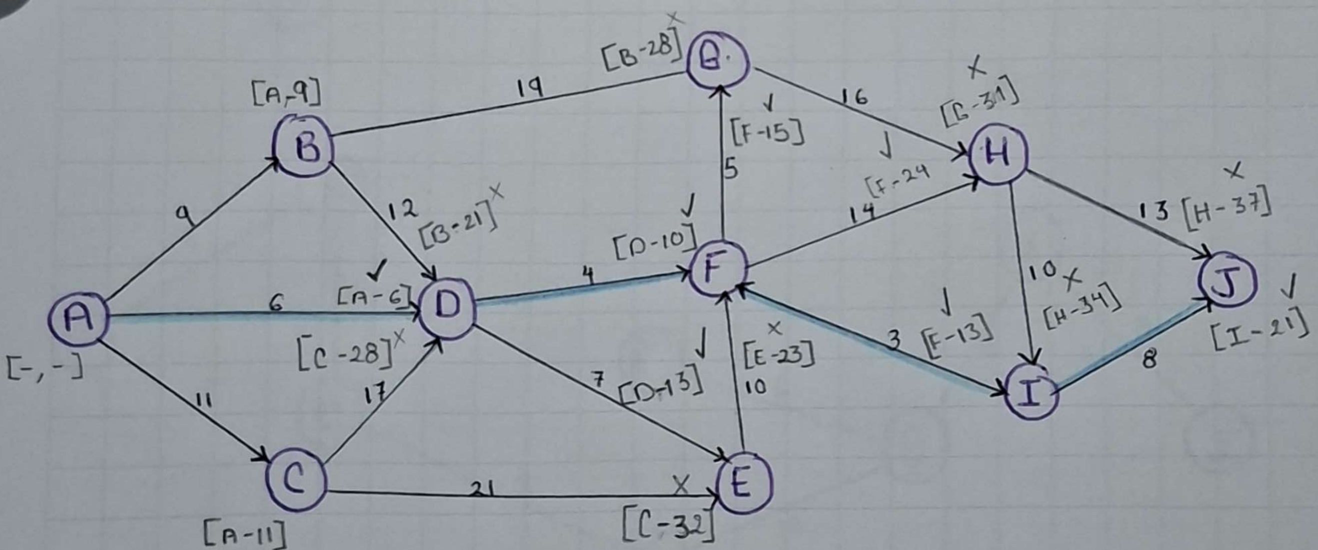
Costo total = 416

Flujo total = 26

Ruta más corta

Una empresa de mensajería necesita encontrar la ruta más corta para que su repartidor realice entregas en varios puntos de la ciudad, partiendo desde el almacén principal. Se dispone de un mapa con las distancias (km) entre los lugares, y se busca determinar el recorrido de menor distancia total.

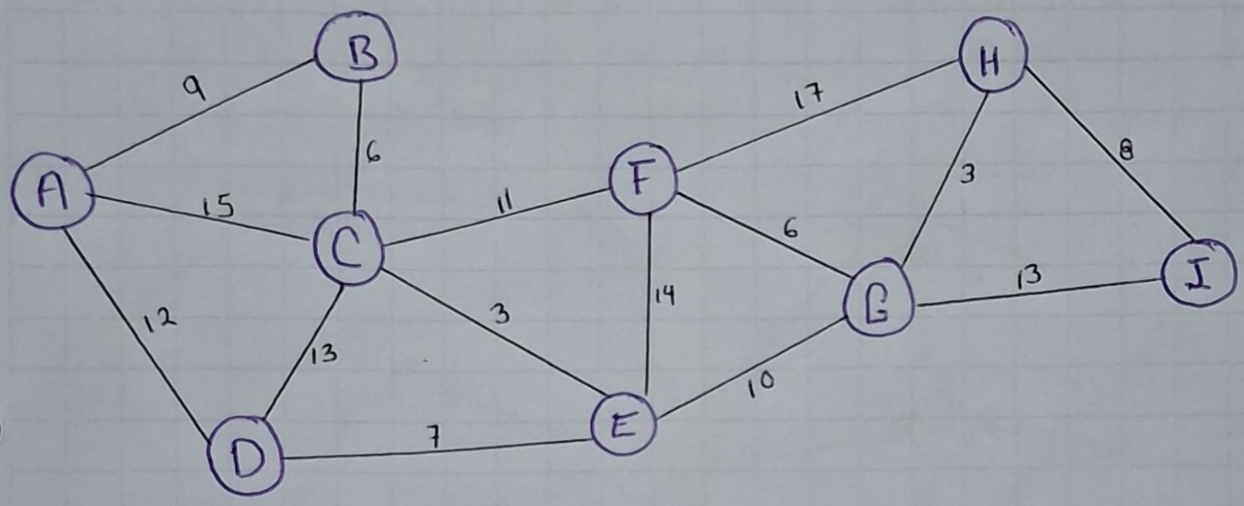


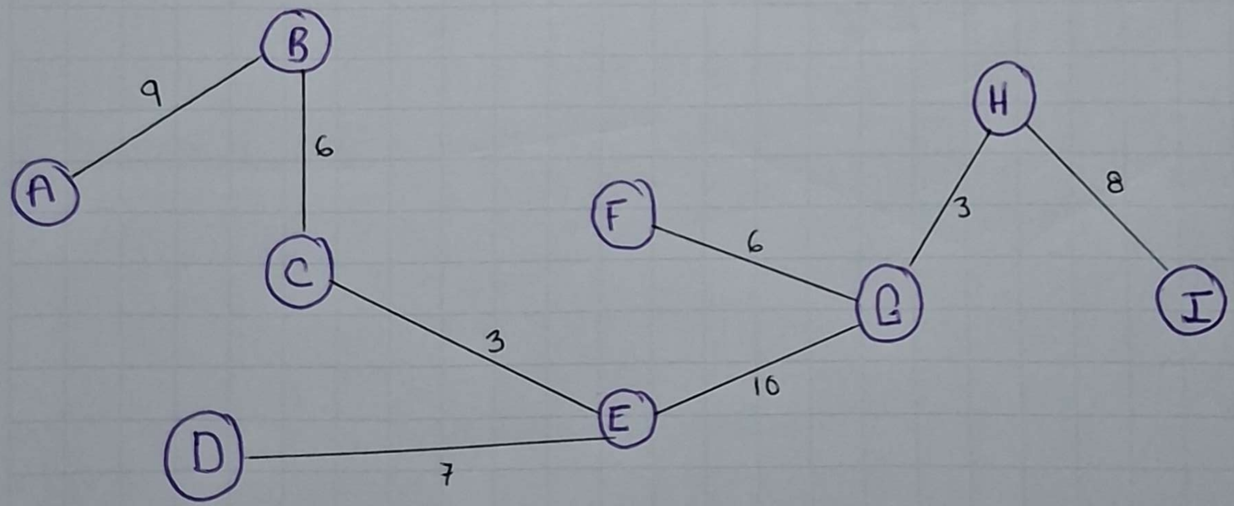


La ruta mas corta es de 21 km siendo el camino: A, D, F, I, J

Árbol de expansión mínima

En una empresa de electricidad necesitan diseñar una red de cableado que conecte todas las subestaciones de la región de San Andres Tuxtla con el menor recorrido y así disminuyendo costos. Para esto se realiza un mapa de la región que muestra las distancias (mts) entre cada subestación. Determina cual sería el camino de expansión más corta.

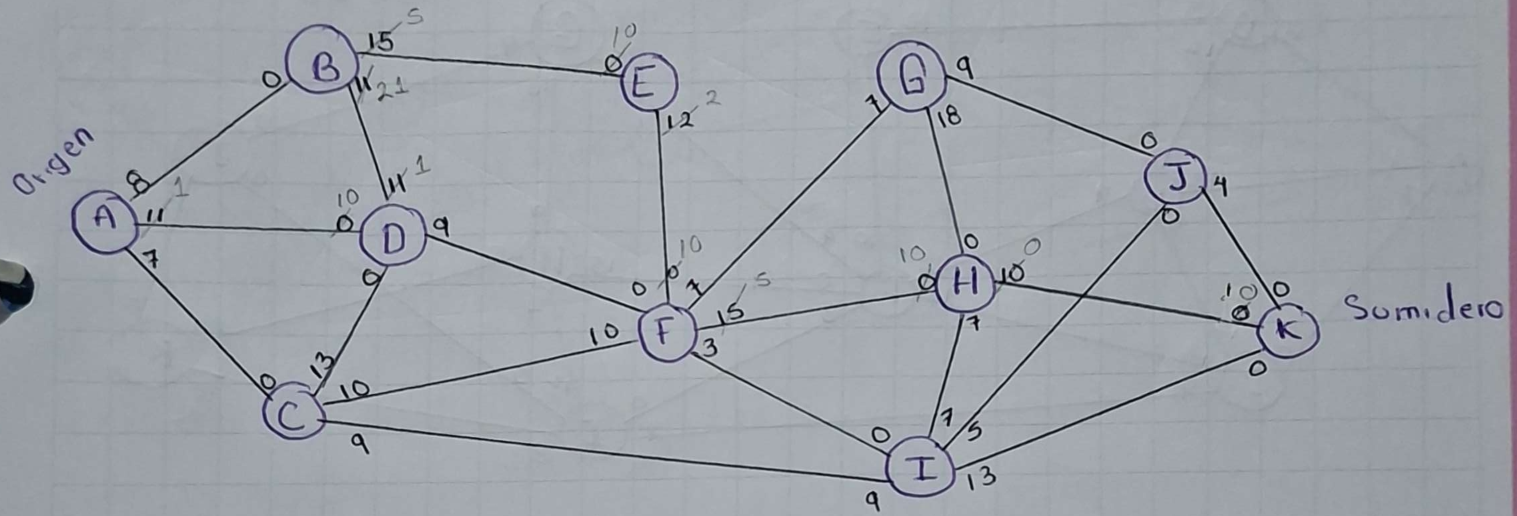




Flujo máximo

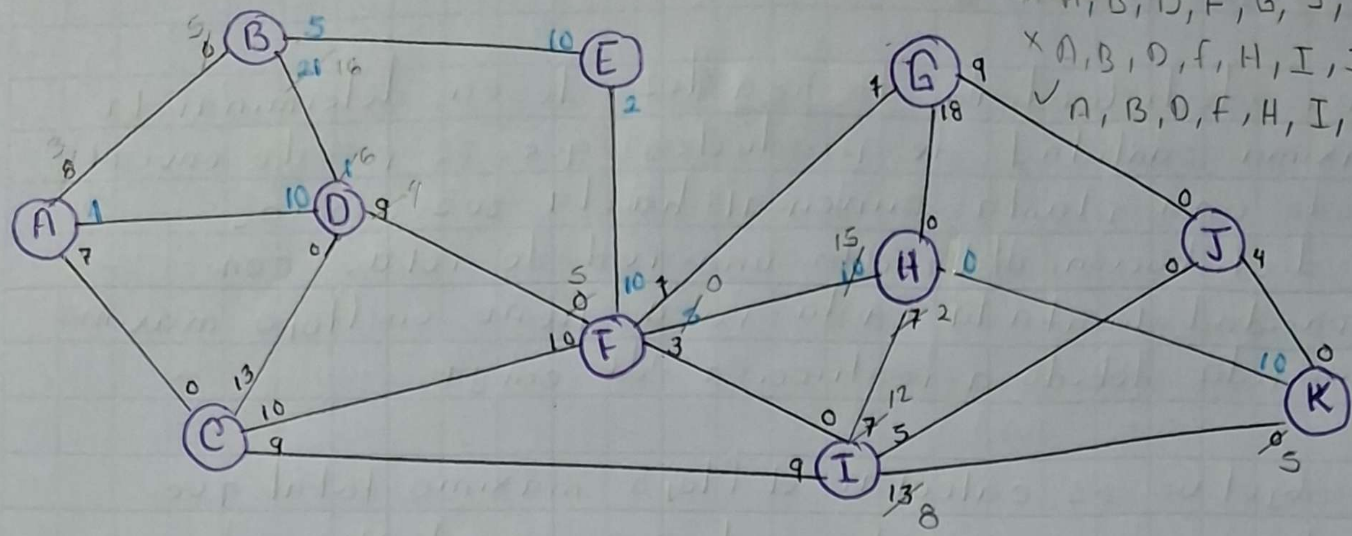
Una distribuidora de productos desea determinar la máxima cantidad de productos que se puede enviar desde una planta principal hasta sus centros de distribución, utilizando una red de rutas con capacidad limitada. Cada ruta tiene un flujo máximo permitido debido a restricción de carga.

El objetivo es calcular el flujo máximo total que puede circular por la red sin excedentes de las capacidades establecidas.

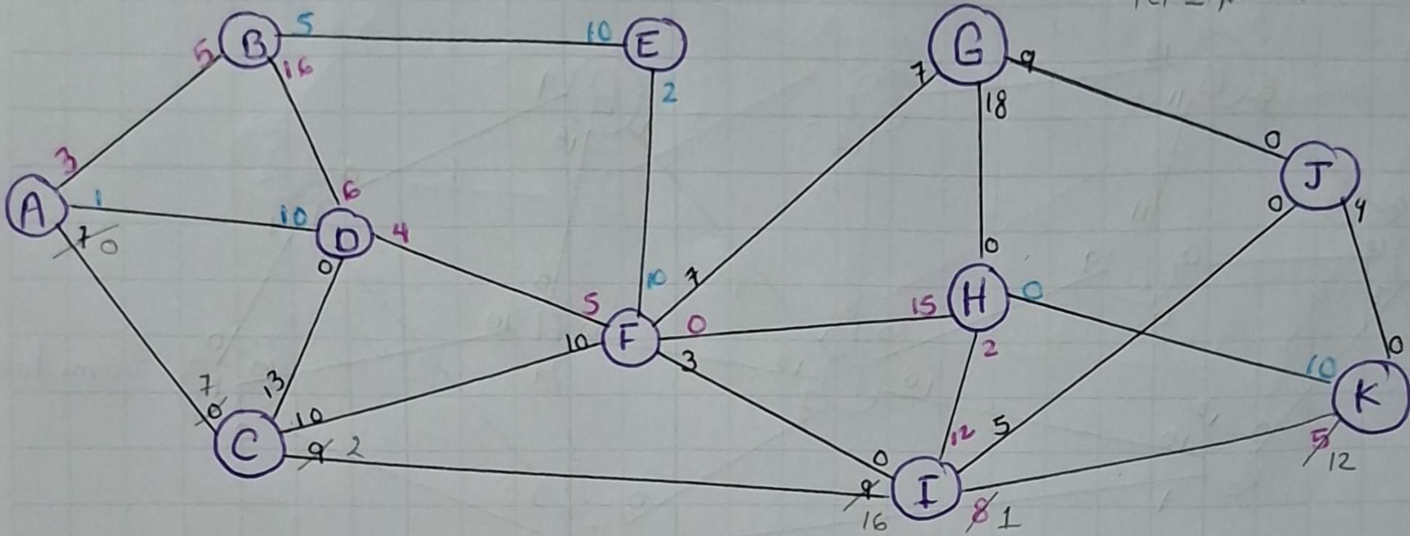


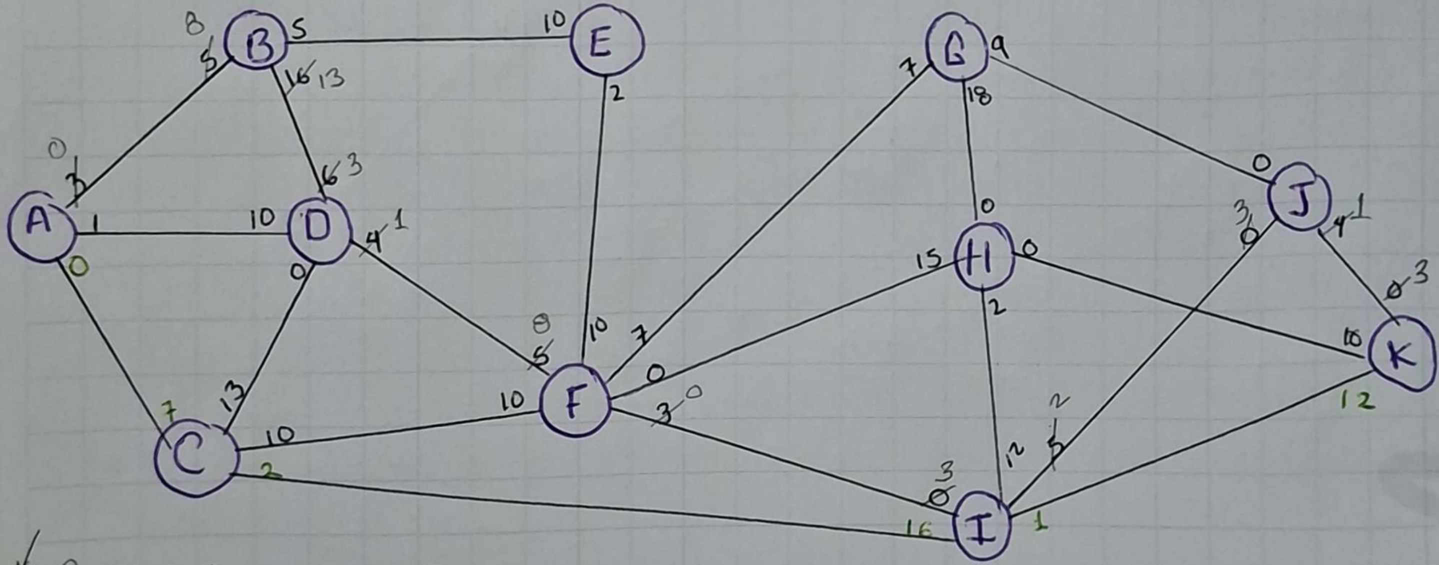
Caminos.
A, D, B, E, F, H, K = 10

× A, B, D, F, G, J, K = 4
× A, B, D, F, H, I, J, K = 4
✓ A, B, D, F, H, I, K = 5



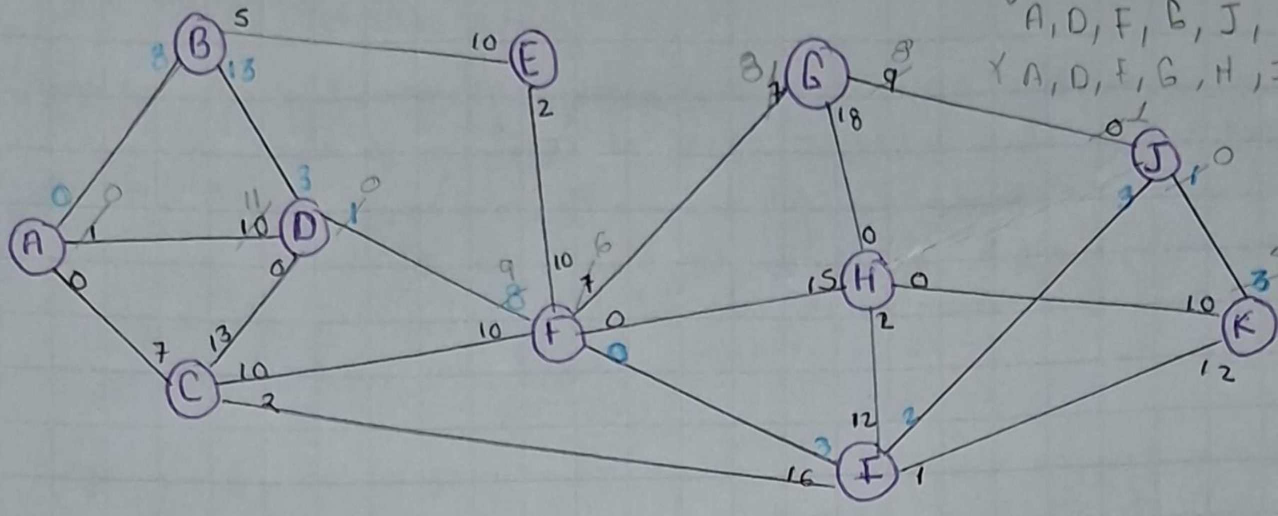
A, C, I, K = 7

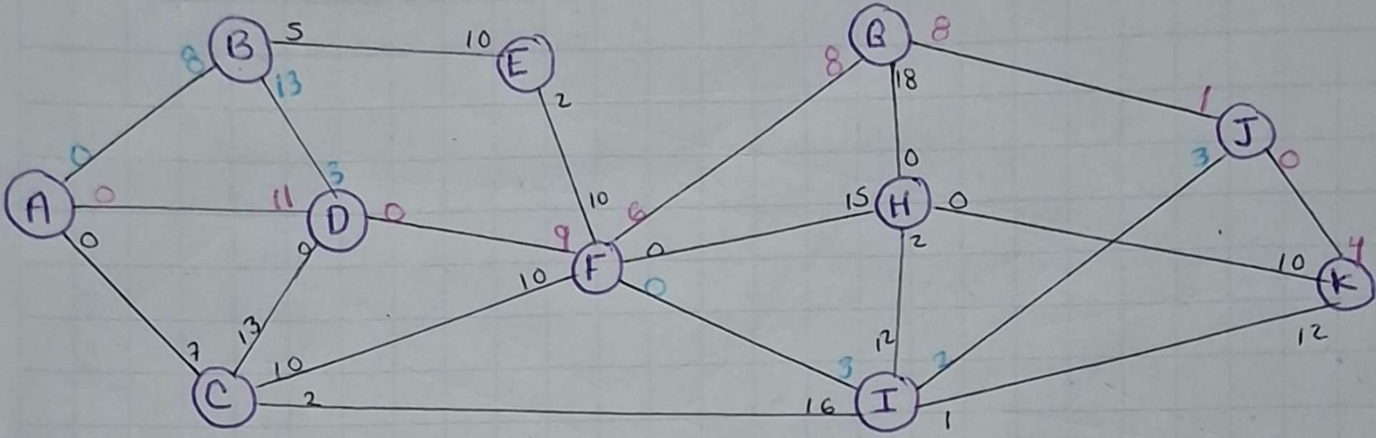




× A, B, D, F, I, J, K = 3
× A, B, D, F, G, J, K = 3

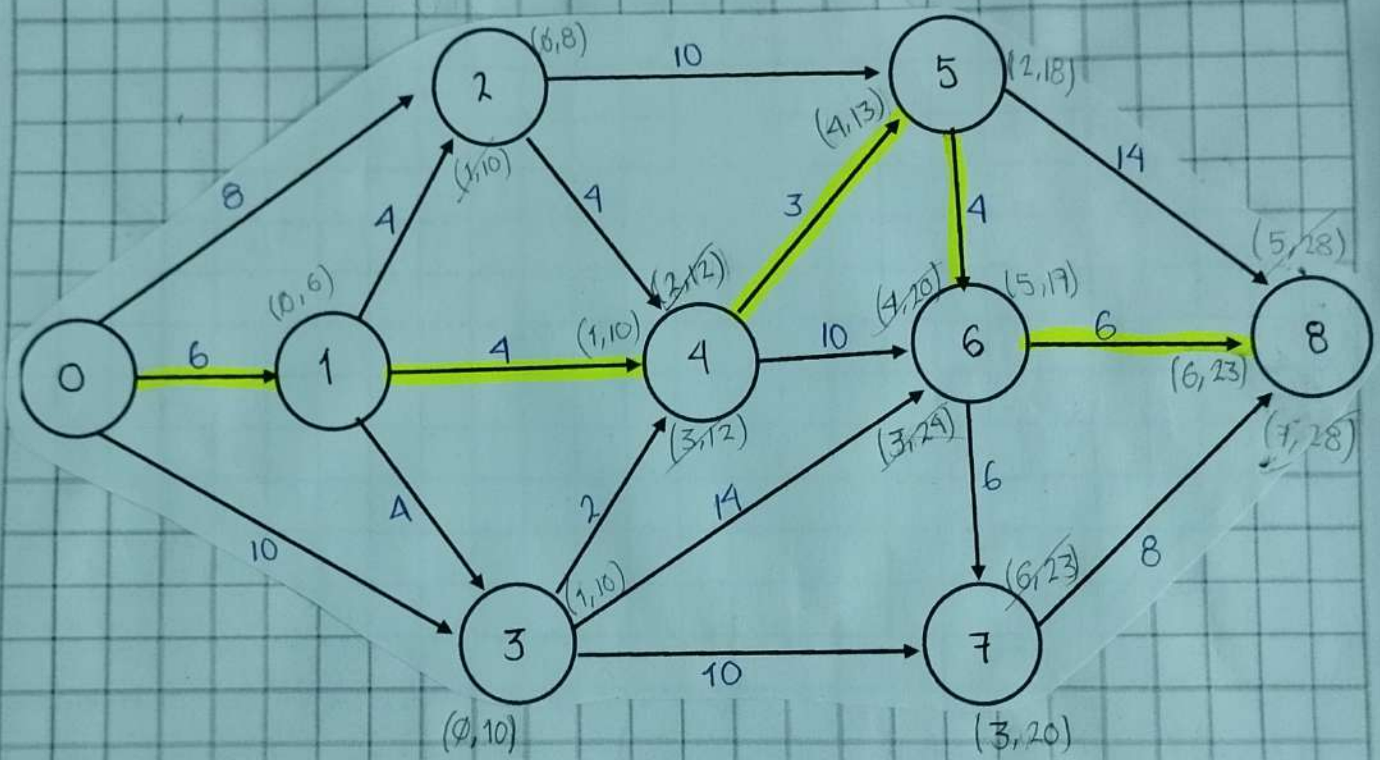
A, D, F, G, J, K = 1
A, D, F, G, H, I, K = 4





Total de flujo = 4 + 10 + 12 = 26

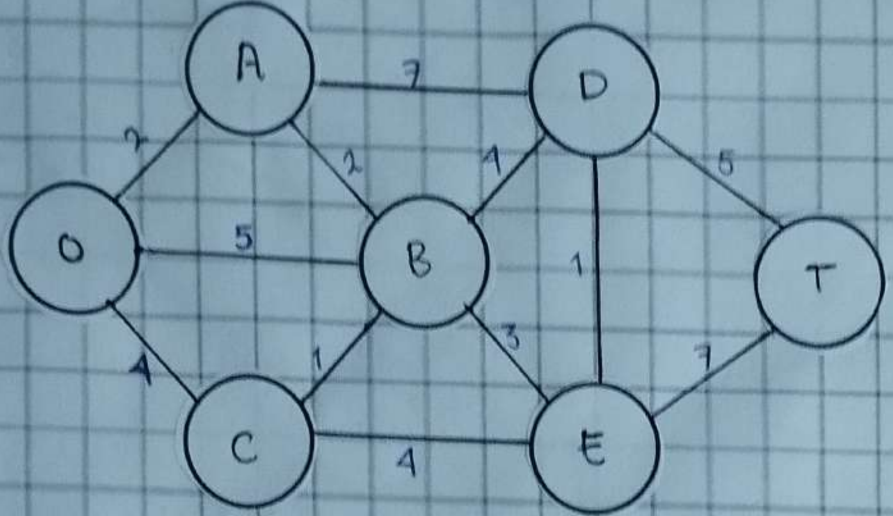
La ruta más corta.

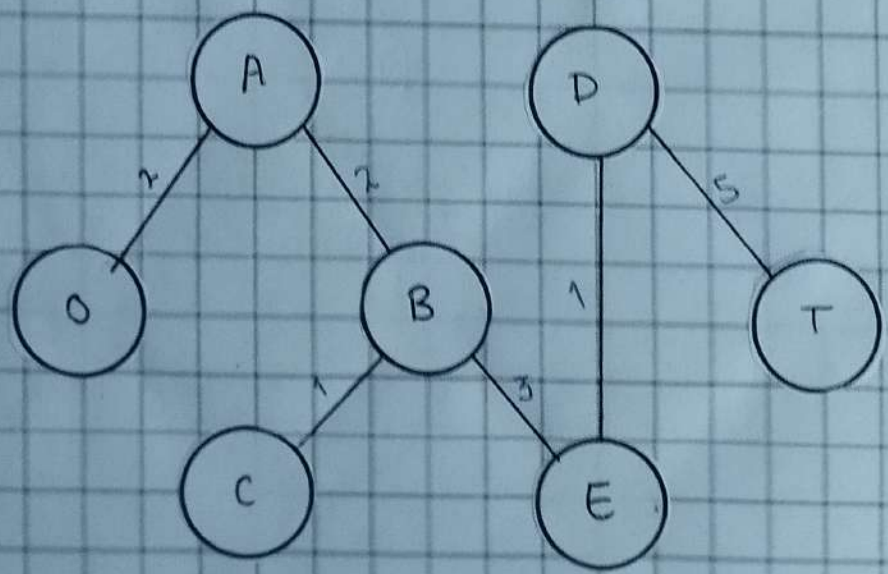


La ruta más corta es de 23 km
0,1, 4,5,6 ,8.

Arbol de minima expansión.

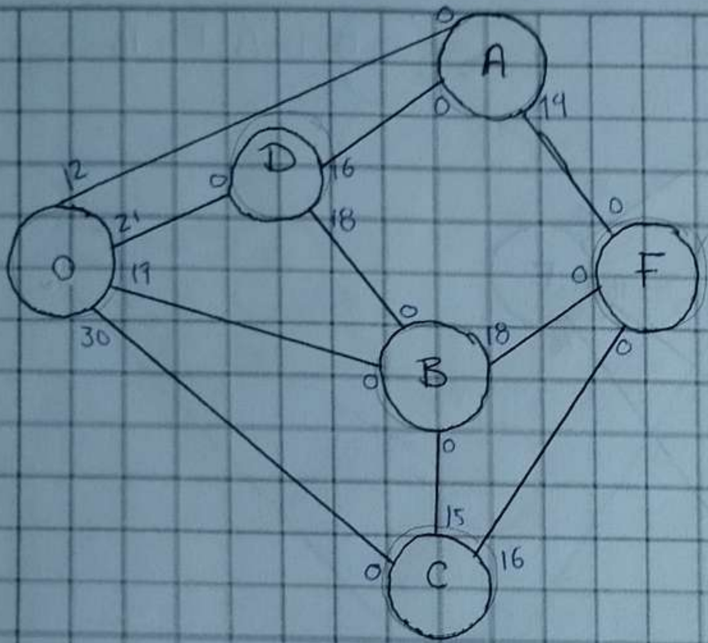
La administración de Telmex quiere saber como determinar los caminos bajo los cuales se deben tender las lineas telefonicas para conectar las estaciones con una longitud total minima de cable.



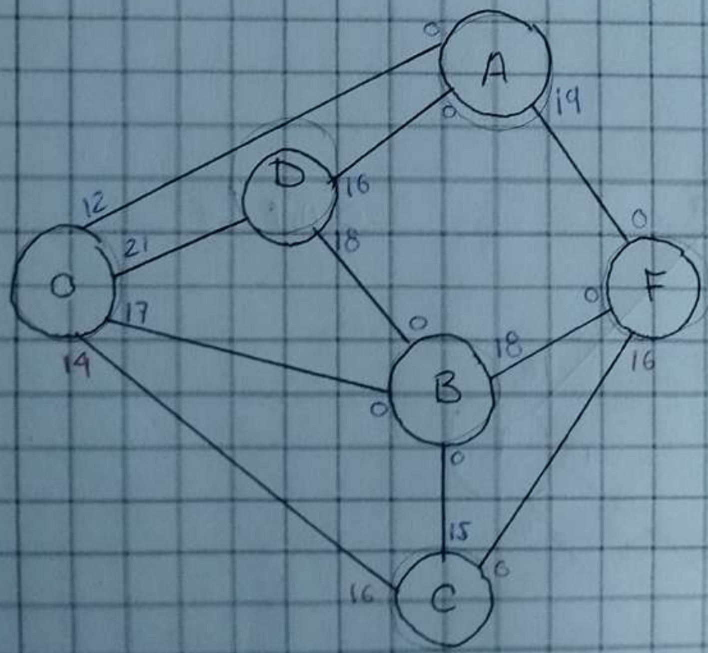


Distancia total = 2 + 2 + 1 + 3 + 1 + 5 = 14 Km.

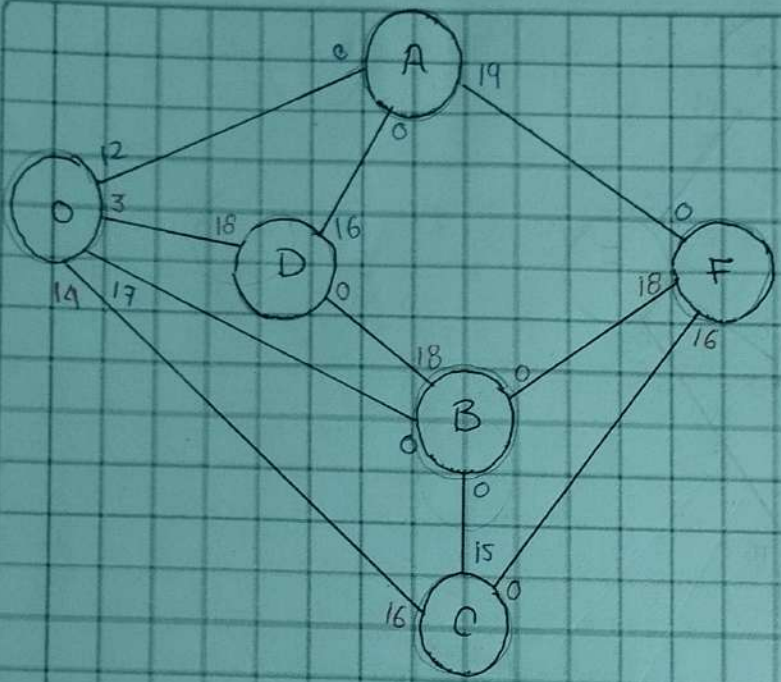
Flujo Máximo



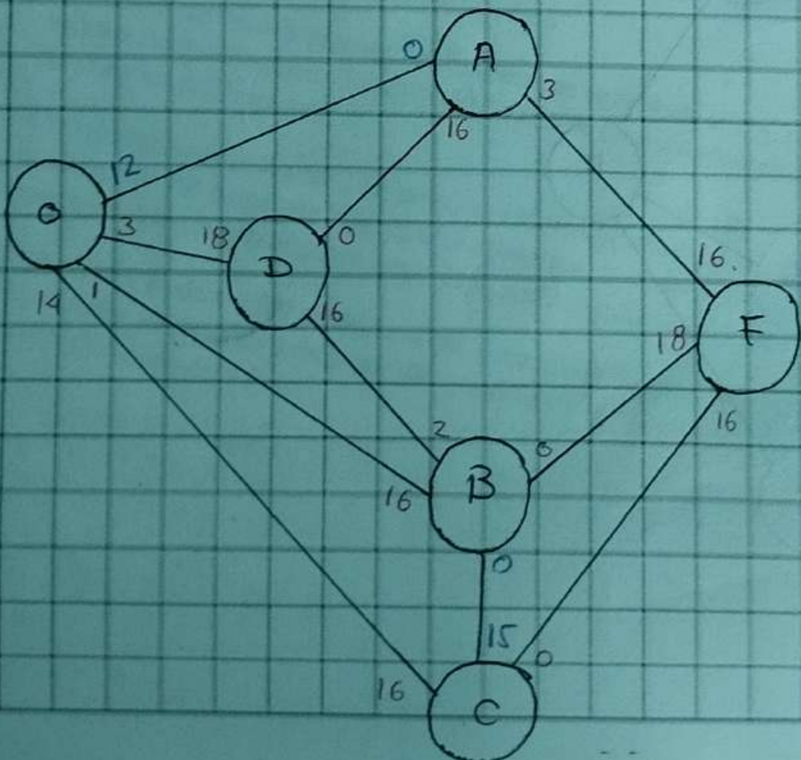
O, C, F = 16



O, D, B, F = 18.



O, B, D, A, F = 16

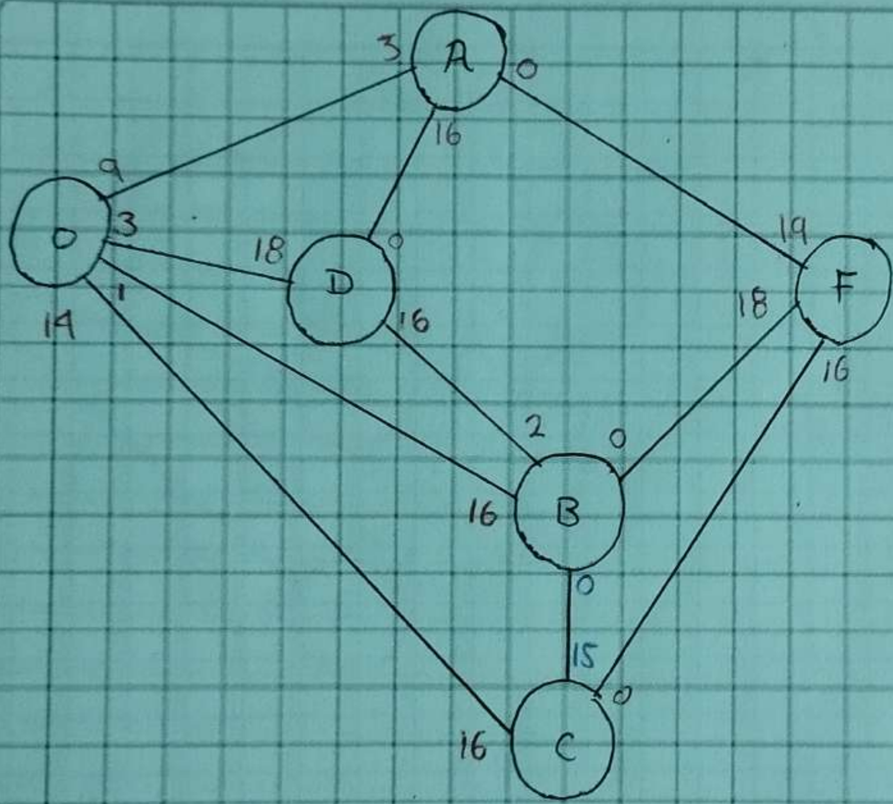


O, A, F = 3.

... OS DE INSTALACIONES

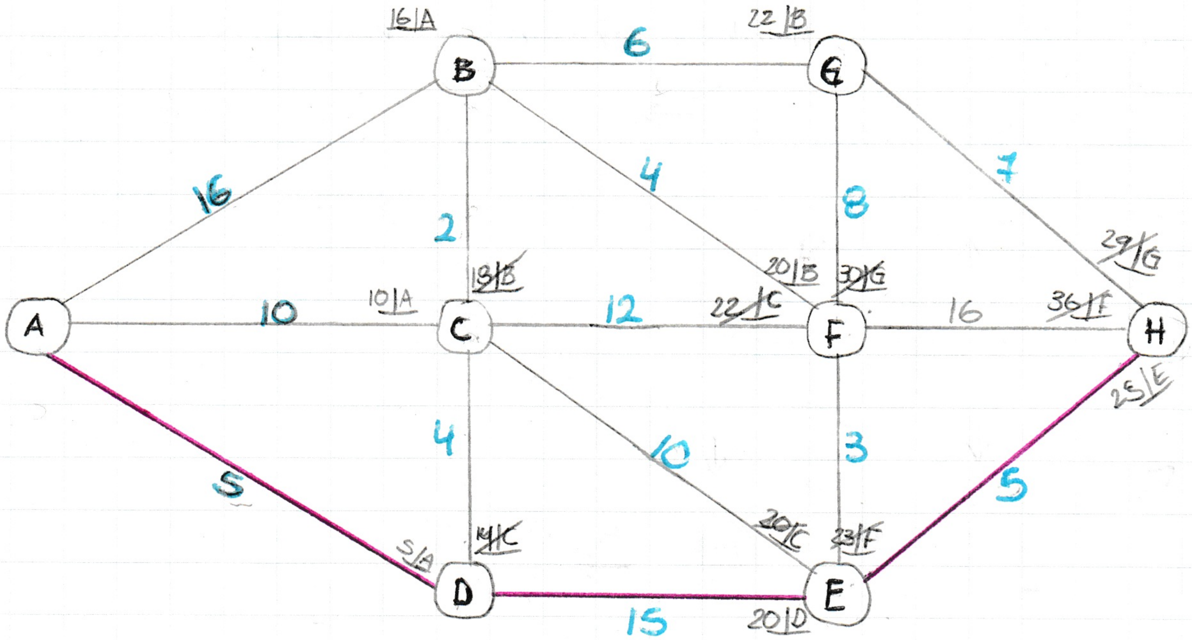
6.Una planta necesita instalar 15 ...

circulación ...


A
B
C
D
F
O
3
0
16
9
3
18
0
1
14
16
19
18
16
2
0
16
0
15
0
16

Problema ruta mas corta.

Dado el grafo con nodos A, B, C, D, E, F, G, H y las aristas con los pesos que aparecen en el dibujo, encuentra la ruta de costo minimo desde A hasta H y calcula su longitud total.

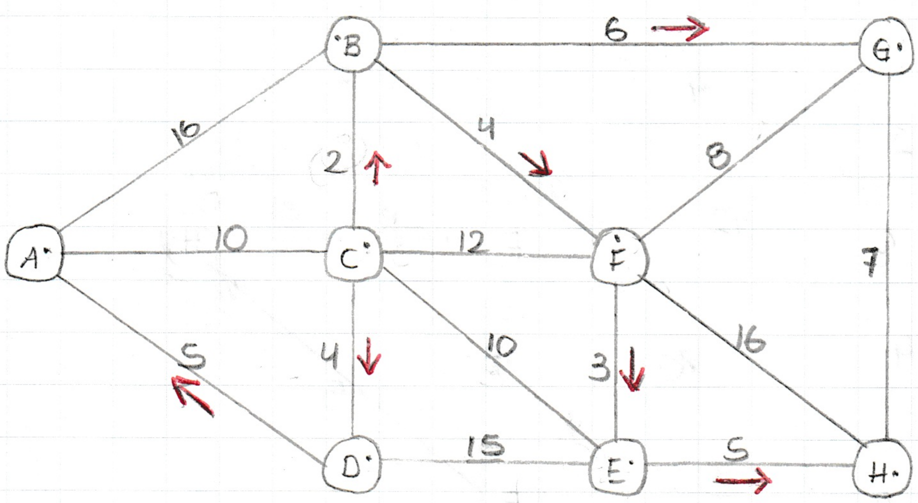


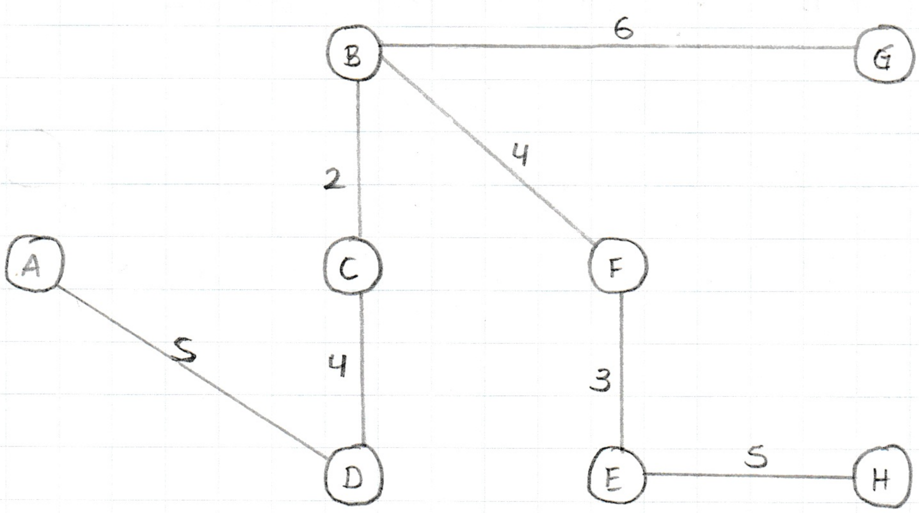
La ruta mas corta es A, D, E, H con un costo de $25.

Problema arbol de expansión minima.

Se tiene el siguiente grafo no dirigido que representa una red de conexiones entre los nodos A,B,C,D,E,F,G,H. Cada arista indica la distancia o costo de conexión entre dos nodos; utiliza el metodo de tu preferencia para determinar el arbol de expansión minimo de la red.

Metodo: Algoritmo de Kruskal



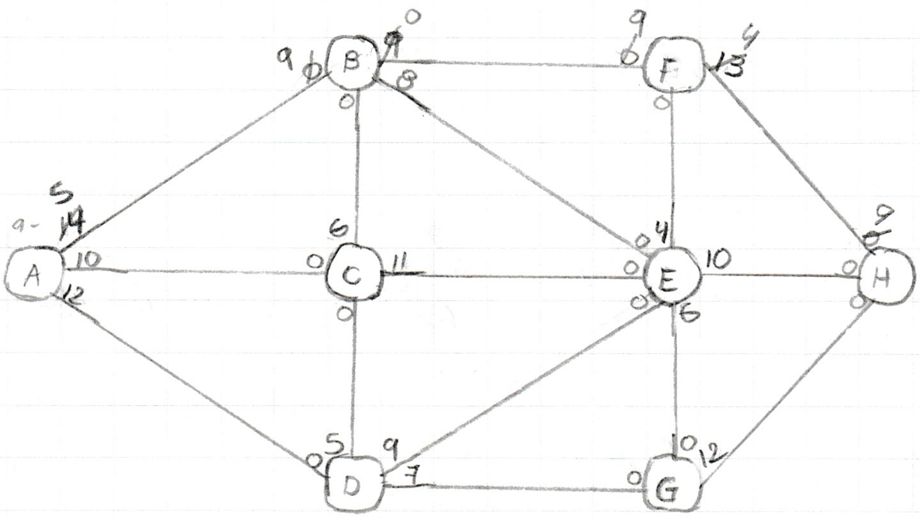


Distancia total

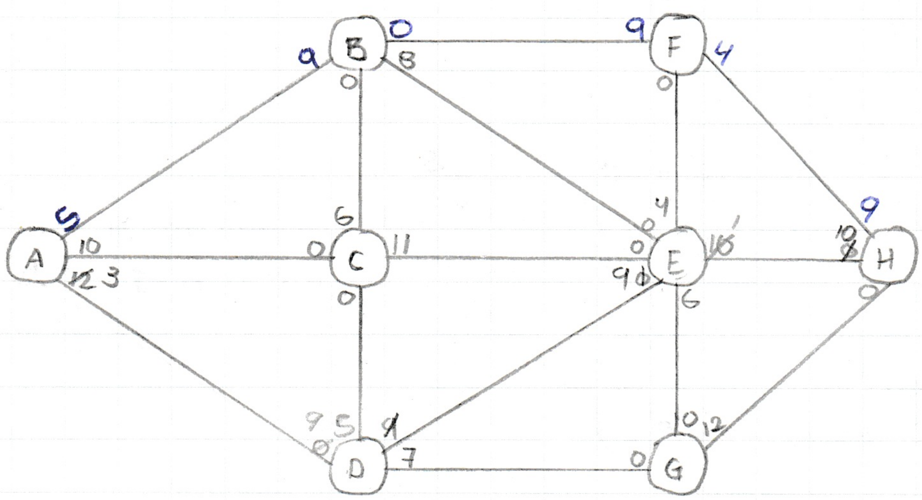
$5+4+2+6+4+3+5=29$

Problema flujo maximo.

Una empresa de distribución de agua opera una red de tuberias que conecta las estaciones A, B, C, D, E, F, G, H.
El nodo A representa la fuente principal de bombeo, mientras que el nodo H es el tanque de almacenamiento final.
Cada tuberia tiene una capacidad máxima de transporte (en litros por segundo), indicada en la

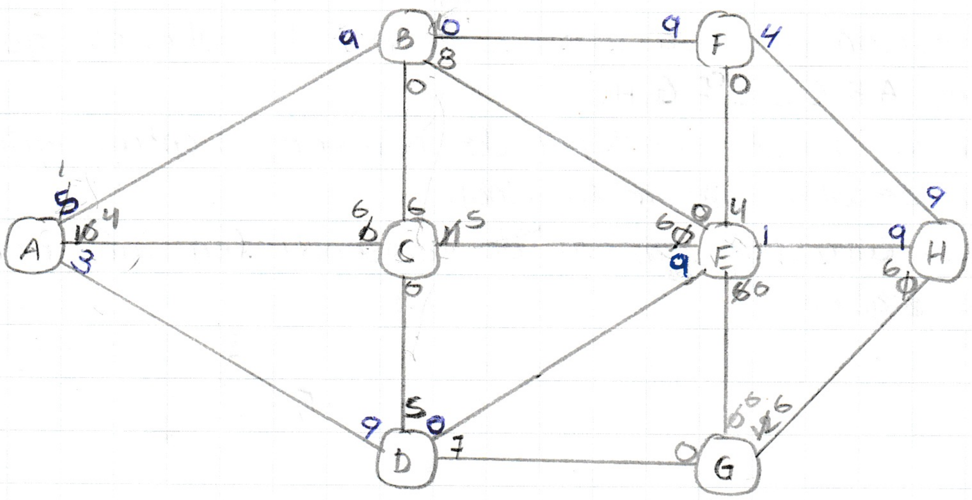


A,B,F,H: 9 ✓
A,B,E,H: 8



Iteración 1

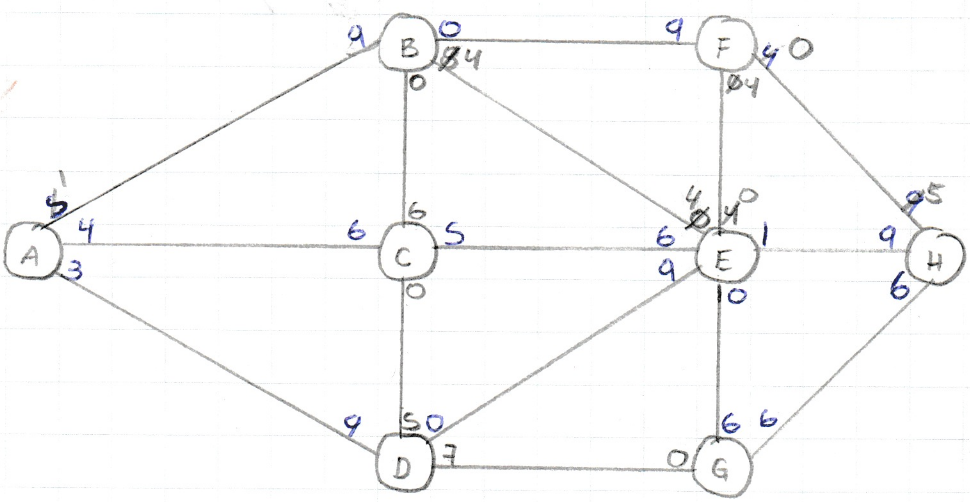
A,D,E,H: 9



Iteración 2

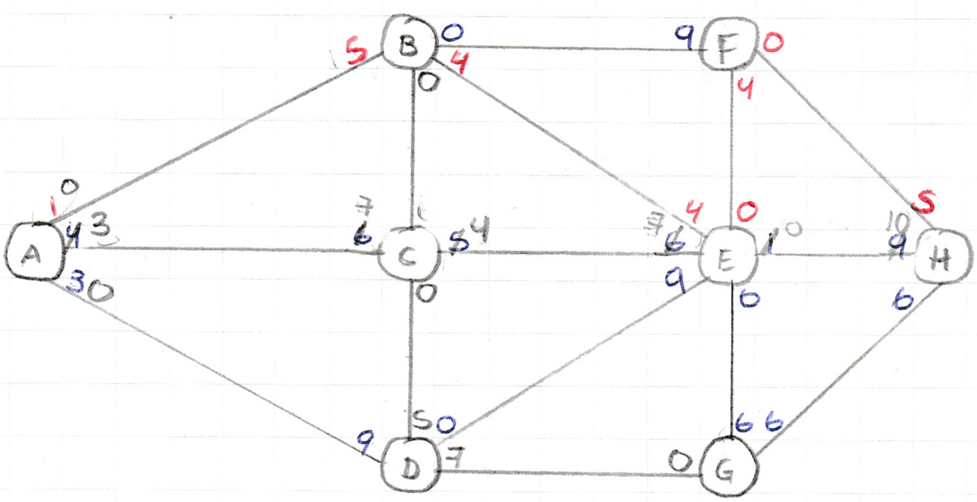
A, C, E, G, H : 6 ✓

A, C, B, E, G, H : 6



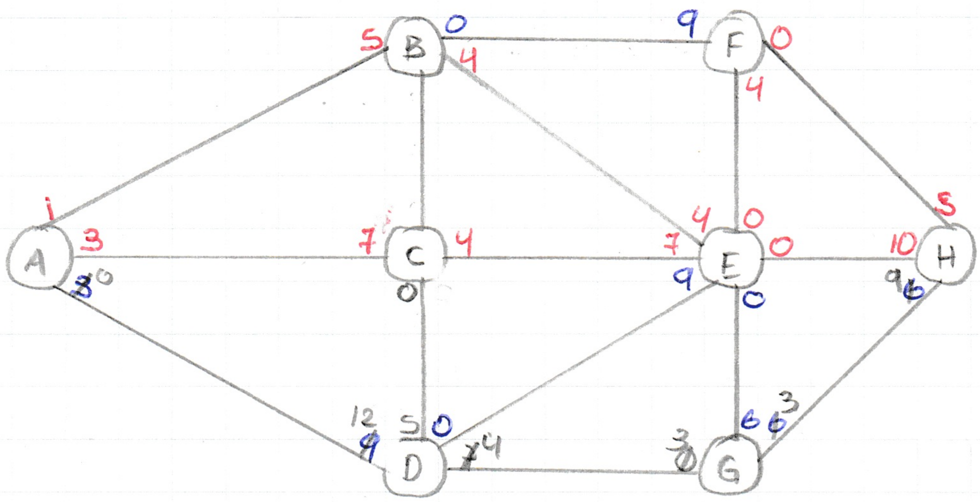
Iteración 3

A, B, E, F, H : 4



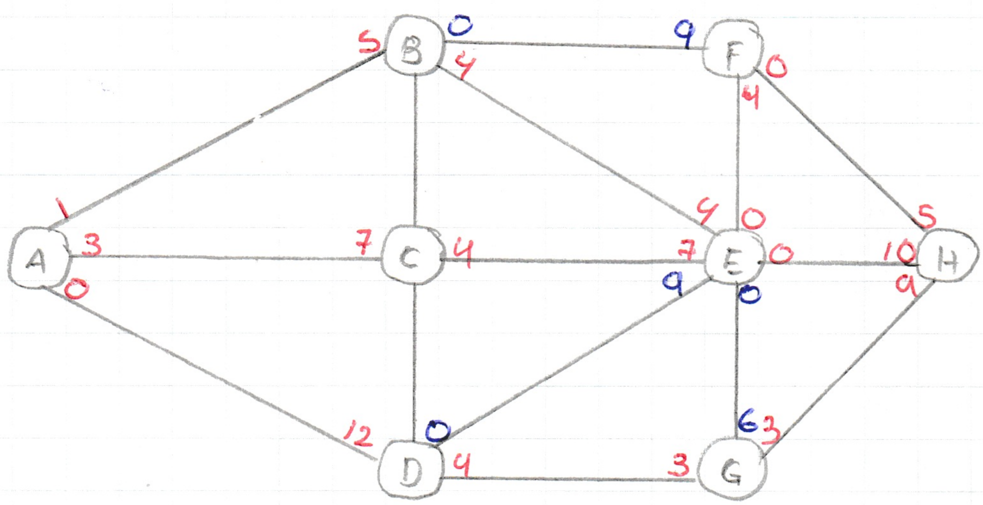
Iteración 4

A, C, E, H : 1



Iteración 5

A, D, G, H = 3



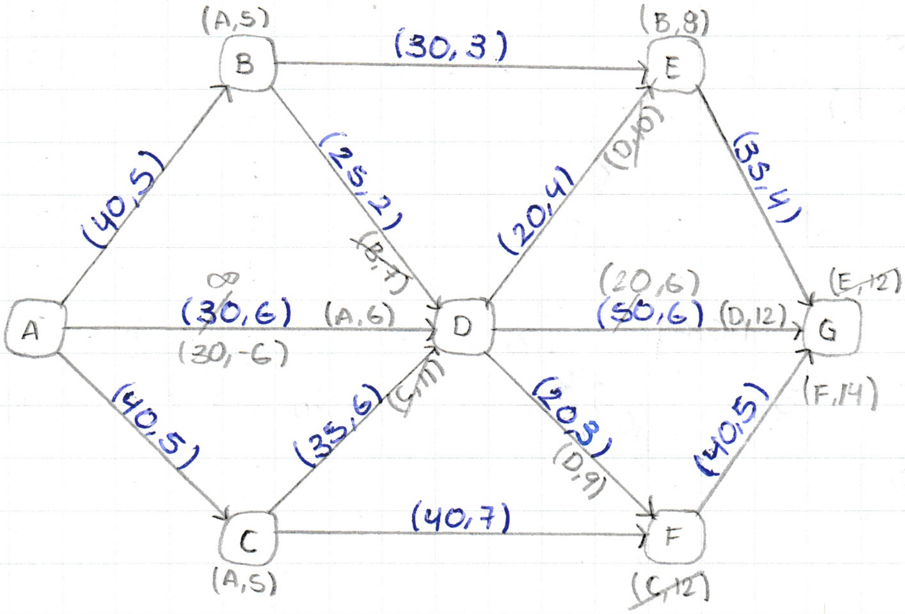
Total trasladado: 9 + 9 + 6 + 4 + 1 + 3 = 32

Problema de flujo de costo mínimo

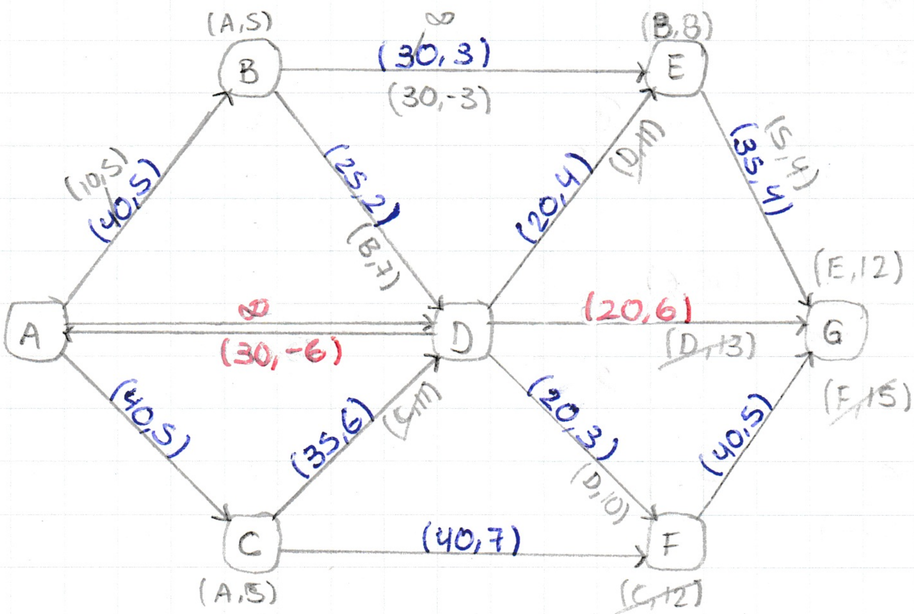
En una empresa se producen jugos, el objetivo de la empresa es enviar los productos desde las fábrica se puede notar que hay cantidades limitadas para enviar. La empres envía los productos de la fabrica a las tiendas de manera que se satisfagan las tiendas con el menor costo total posible. Los costos de transporte pueden variar según la distancia.

Al aplicar el modelo de flujo de costo minimo, se determina cuánto debe enviarse por cada ruta para que ninguno fábrica exceda su capacidad.

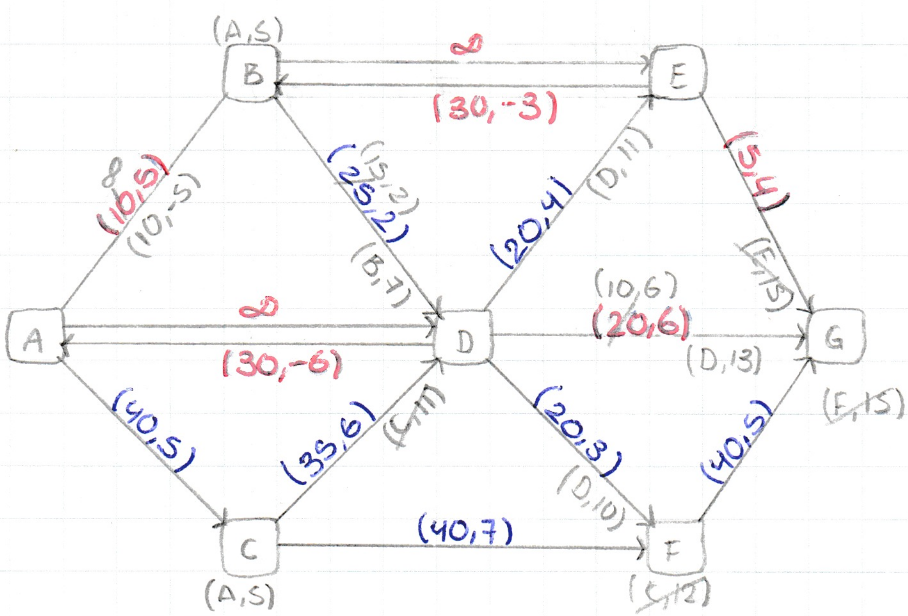
Problema: FLUJO MAXIMO A COSTO MINIMO.



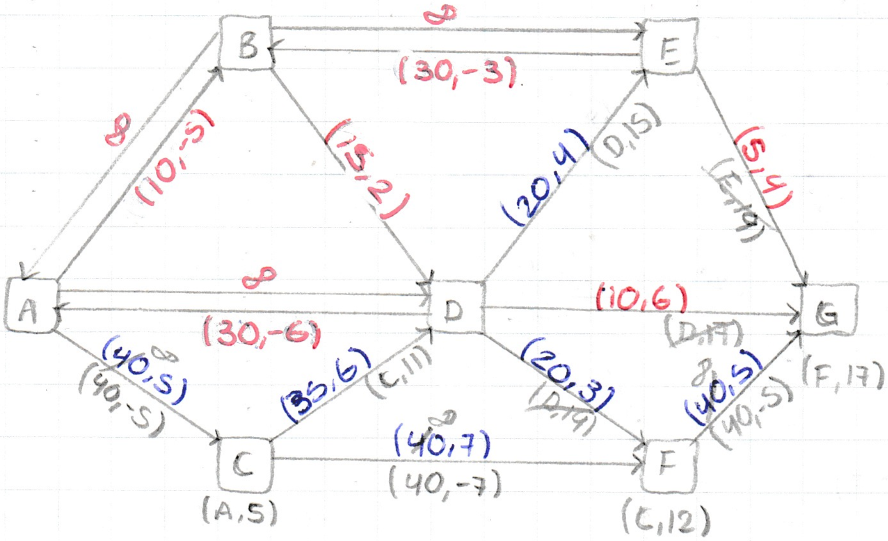
Ruta : A, D, G : 12 x 50 : 600



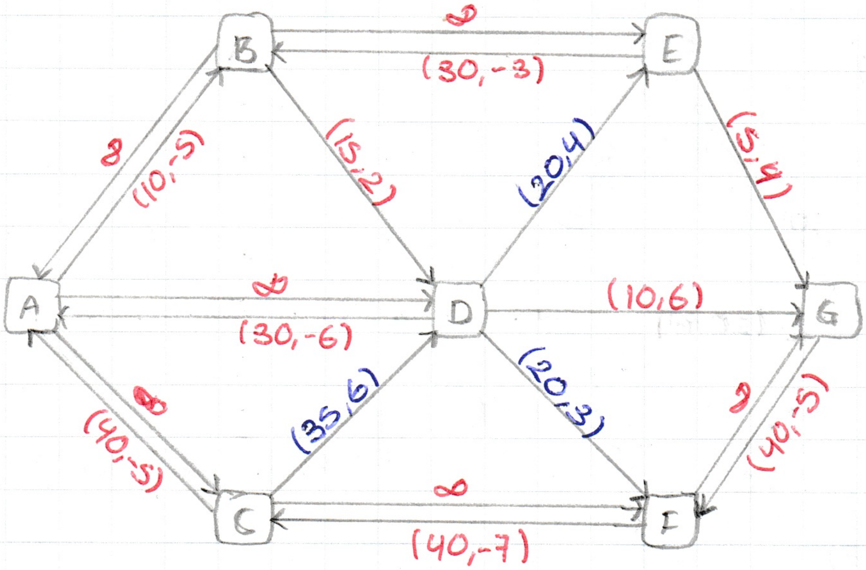
Ruta: A, B, E, G : 12x 35 = 420



Ruta: A, B, D, G : 13x 20 = 260



Ruta: A, C, F, G = 17x40 = 680



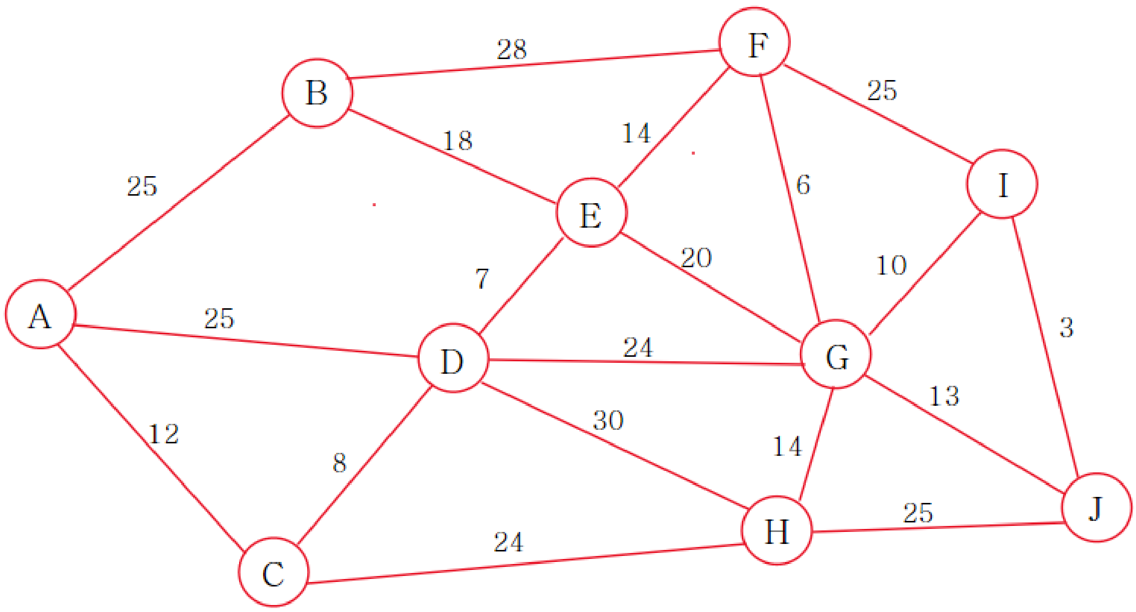
Sumando: 12 + 12 + 13 + 17 = 54 unidades y

Costo Total: (12 x 50) + (12 x 35) + (13 x 20) + (17 x 40) = 1960

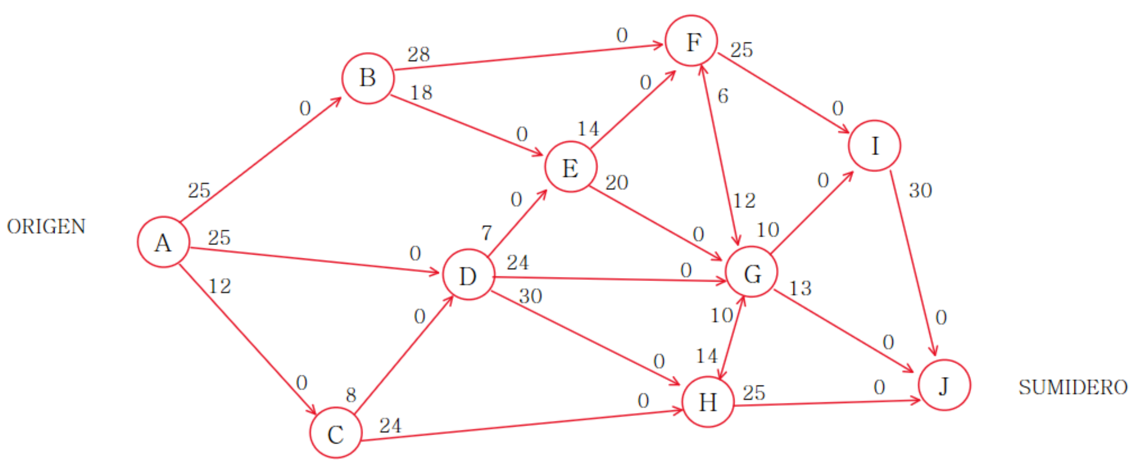
ITSSAT	**INSTITUTO TECNOLOGICO SUPERIOR de San Andrés Tuxtla**		
	AREA ACADEMICA	**DIVISIÓN DE INGENIERIA INDUSTRIAL**	**Inv. de Operaciones II**
PERIODO ESCOLAR:		**FECHA:**	**GRUPO:**
NOMBRE DEL ALUMNO:			**UNIDAD: 2**

Resuelva los siguientes problemas:

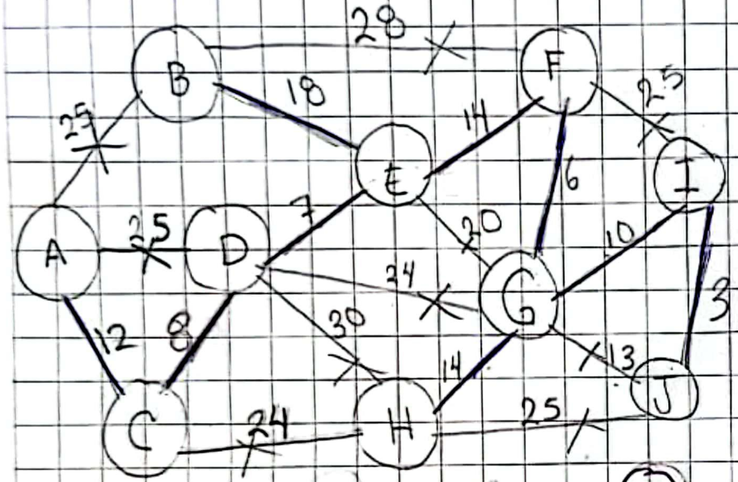
ARBOL DE EXPANSION MINIMA (40 PTS.)



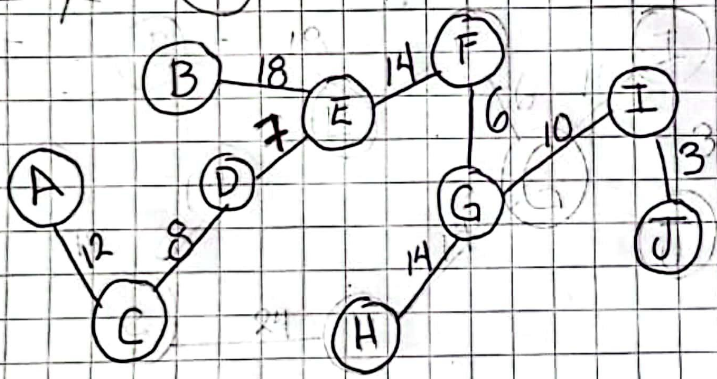
FLUJO MAXIMO (60 PTS.)



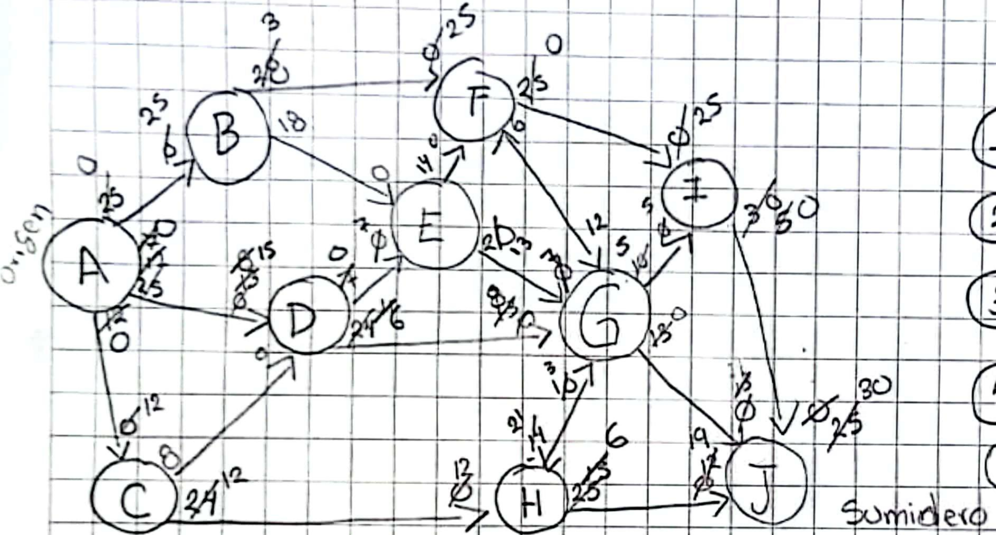
Árbol de expansión mínima



Distancia total 92 km



Flujo máximo



1. A, B, F, I, J = 25
2. A, D, G, J = 13
3. A, C, H, J = 12
4. A, D, G, I, J = 5
5. A, D, E, G, H, J = 7

62