



Instituto Politécnico Nacional
Escuela Superior de Cómputo

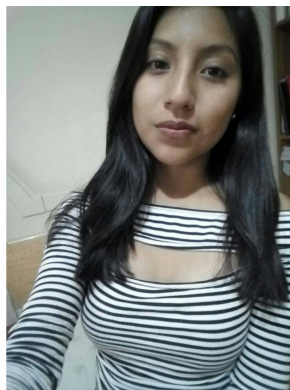
Ejercicio 09 - Ejercicios sobre Prim, Kruskal y Dijkstra

Unidad de aprendizaje: Análisis de algoritmos

Grupo: 3CM3

Alumno(a):
Nicolás Sayago Abigail

Profesor(a):
Edgardo Adrian Franco



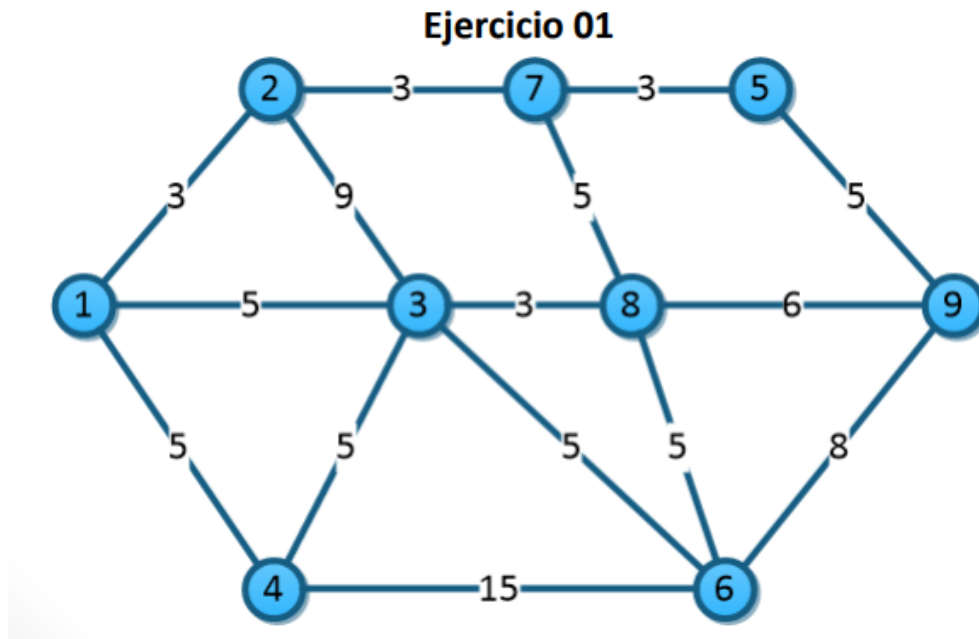
30 Noviembre de 2018

Índice

1	Ejercicio 01	3
1.1	DIJKSTRA	3
1.1.1	Tabla	3
1.1.2	Resultado	4
1.2	PRIM	4
1.2.1	Tabla	4
1.2.2	Explicación	4
1.2.3	Resultado	5
1.3	KRUSKAL	5
1.3.1	Tabla	5
1.3.2	Explicación	5
1.3.3	Resultado	6
2	Ejercicio 02	6
2.1	DIJKSTRA	7
2.1.1	Tabla	7
2.1.2	Resultado	7
2.2	PRIM	8
2.2.1	Tabla	8
2.2.2	Explicación	8
2.2.3	Resultado	8
2.3	KRUSKAL	9
2.3.1	Tabla	9
2.3.2	Explicación	9
2.3.3	Resultado	9
3	Ejercicio 03	10
3.1	DIJKSTRA	10
3.1.1	Tabla	10
3.1.2	Resultado	11
3.2	PRIM	11
3.2.1	Tabla	11
3.2.2	Explicación	12
3.2.3	Resultado	12
3.3	KRUSKAL	13
3.3.1	Tabla	13
3.3.2	Explicación	13
3.3.3	Resultado	14
4	Ejercicio 04	14
4.1	DIJKSTRA	15
4.1.1	Tabla	15
4.1.2	Resultado	15

4.2	PRIM	16
4.2.1	Tabla	16
4.2.2	Explicación	16
4.2.3	Resultado	16
4.3	KRUSKAL	17
4.3.1	Tabla	17
4.3.2	Explicación	17
4.3.3	Resultado	17
5	Ejercicio 05	18
5.1	DIJKSTRA	18
5.1.1	Tabla	18
5.1.2	Resultado	19
5.2	PRIM	19
5.2.1	Tabla	19
5.2.2	Explicación	20
5.2.3	Resultado	20
5.3	KRUSKAL	21
5.3.1	Tabla	21
5.3.2	Explicación	21
5.3.3	Resultado	22

1. Ejercicio 01



1.1. DIJKSTRA

1.1.1. Tabla

Ruta más corta desde el nodo 1 hasta los demás.

En este caso la ruta más costosa es de 14, que va desde el nodo 1 hacia el nodo 9, de igual forma coincide con el camino más largo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	(0, 1)								
2	(3, 1)	(3, 1)							
3	(5, 1)	(5, 1)	(5, 1)						
4	(5, 1)	(5, 1)	(5, 1)	(5, 1)					
5	(∞ , 1)	(∞ , 1)	(∞ , 1)	(∞ , 1)	(9, 7)	(9, 7)	(9, 7)		
6	(∞ , 1)	(∞ , 1)	(10, 3)	(10, 3)	(10, 3)	(10, 3)	(10, 3)	(10, 3)	
7	(∞ , 1)	(6, 2)	(6, 2)	(6, 2)	(6, 2)				
8	(∞ , 1)	(∞ , 1)	(8, 3)	(8, 3)	(8, 3)	(8, 3)			
9	(∞ , 1)	(∞ , 1)	(∞ , 1)	(∞ , 1)	(∞ , 1)	(14, 8)	(14, 8)	(14, 8)	(14, 8)

1.1.2. Resultado

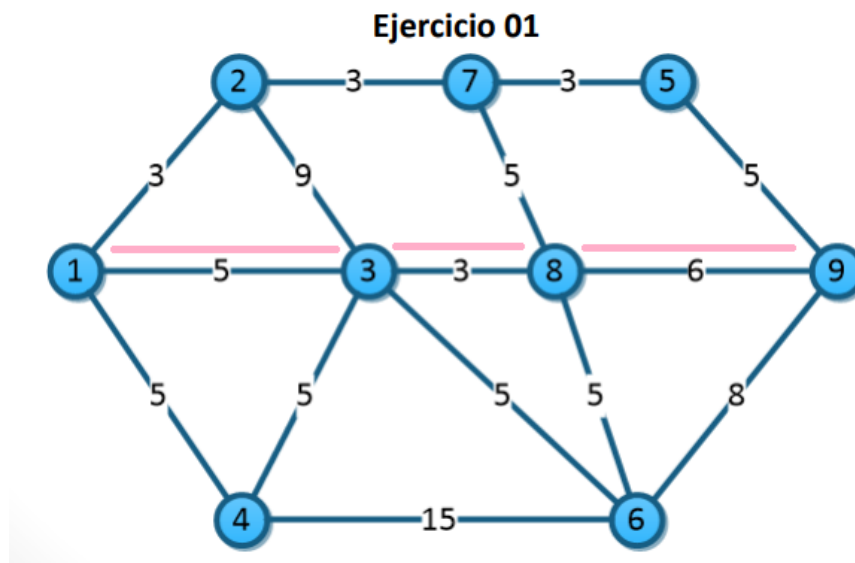


Figura 1: Se muestra el camino al último nodo de la tabla

1.2. PRIM

1.2.1. Tabla

Nodo Inicio	Nodo Fin	Costo
1	2	3
1	3	5
1	4	5
2	3	9
2	7	3
3	4	5
3	6	5
3	8	3
4	6	15
5	7	3
5	9	5
6	8	5
6	9	8
7	8	5
8	9	6

1.2.2. Explicación

- ✓ Crear tabla de las aristas junto a sus costos.
- ✓ Nos colocamos en el nodo 1 y buscamos quién tiene el menor costo, en este caso hacia el nodo 2 tiene costo 3.
- ✓ Nos colocamos en el nodo 2, vemos hacia que nodos podemos llegar y no han sido tocados, comparamos sus costos, en este caso ir al nodo 7 desde el nodo 2 es menos costoso.
- ✓ Hacemos lo mismo para los demás nodos, siempre comparando y eligiendo al que tiene menor costo en los nodos que no hemos pasado.

1.2.3. Resultado

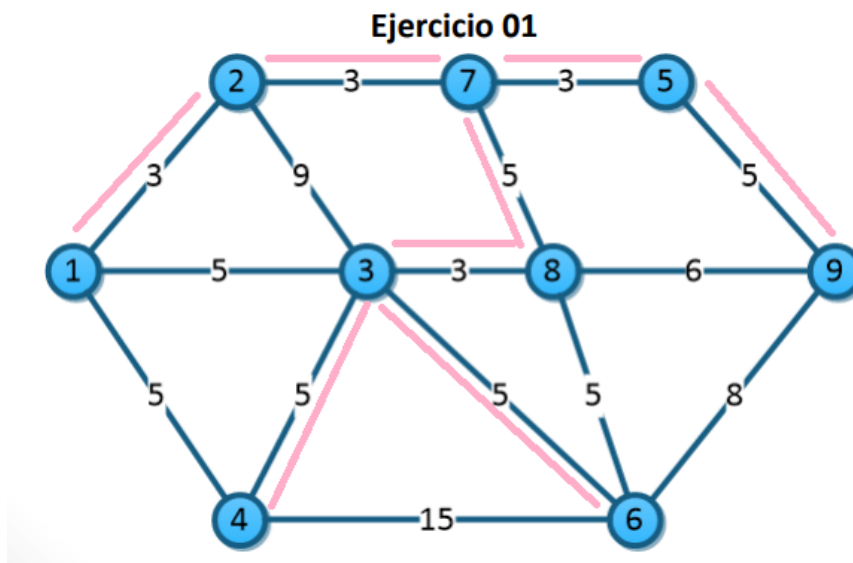


Figura 2: Resultado del recorrido que tiene menos costo, siendo este: 32

1.3. KRUSKAL

1.3.1. Tabla

Nodo Inicio	Nodo Fin	Costo
1	2	3
2	7	3
3	8	3
5	7	3
1	3	5
1	4	5
3	4	5
3	6	5
5	9	5
6	8	5
7	8	5
8	9	6
6	9	8
2	3	9
4	6	15

1.3.2. Explicación

✓ Crear tabla de las aristas junto a sus costos pero ordenados de menor a mayor costo.

✓ Nos colocamos en el nodo 1 y agarramos al siguiente elemento en la tabla, en este caso el nodo 2.

✓ La tabla nos indica que nos coloquemos en el nodo 2 y conectemos al nodo 7.

✓ Hacemos lo mismo para los demás nodos, cuidando de no caer en un ciclo, como sucede en el caso del nodo 3 al 4.

1.3.3. Resultado

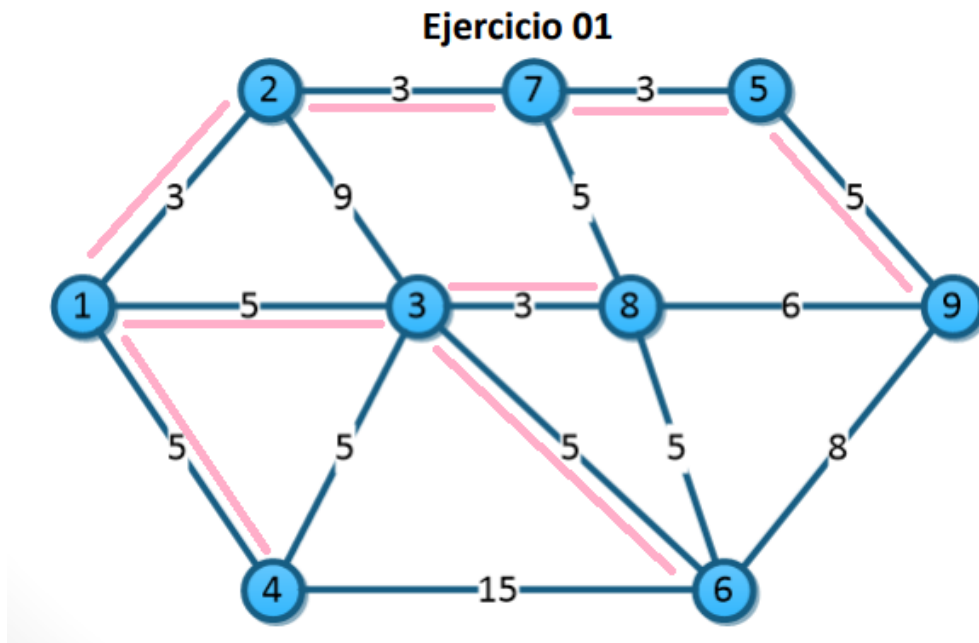
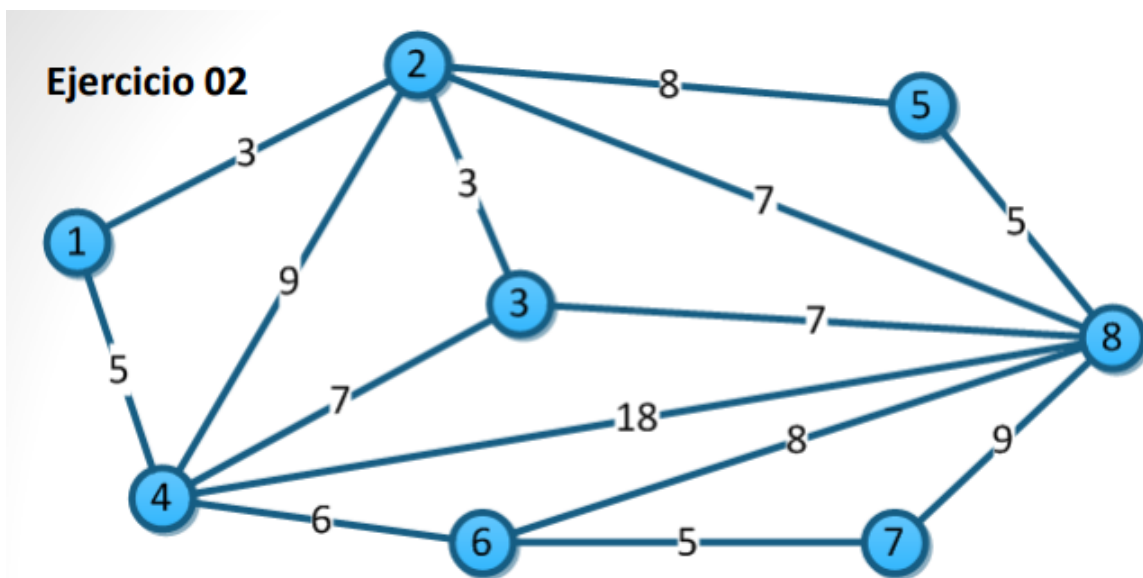


Figura 3: Resultado del recorrido que tiene menos costo, siendo este: 32

2. Ejercicio 02



2.1. DIJKSTRA

2.1.1. Tabla

Ruta más corta desde el nodo 1 hasta los demás.

En este caso la ruta más costosa es de 16 , que va desde el nodo 1 hacia el nodo 7.

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	(0, 1)							
2	(3, 1)	(3, 1)						
3	(∞ , 1)	(6, 2)	(6, 2)	(6, 2)				
4	(5, 1)	(5, 1)	(5, 1)					
5	(∞ , 1)	(11, 2)	(11, 2)	(11, 2)	(11, 2)	(11, 2)		
6	(∞ , 1)	(∞ , 1)	(11, 4)	(11, 4)	(11, 4)	(11, 4)	(11, 4)	
7	(∞ , 1)	(∞ , 1)	(∞ , 1)	(∞ , 1)	(19, 8)	(19, 8)	(16, 6)	(16, 6)
8	(∞ , 1)	(10, 2)	(10, 2)	(10, 2)	(10, 2)			

2.1.2. Resultado

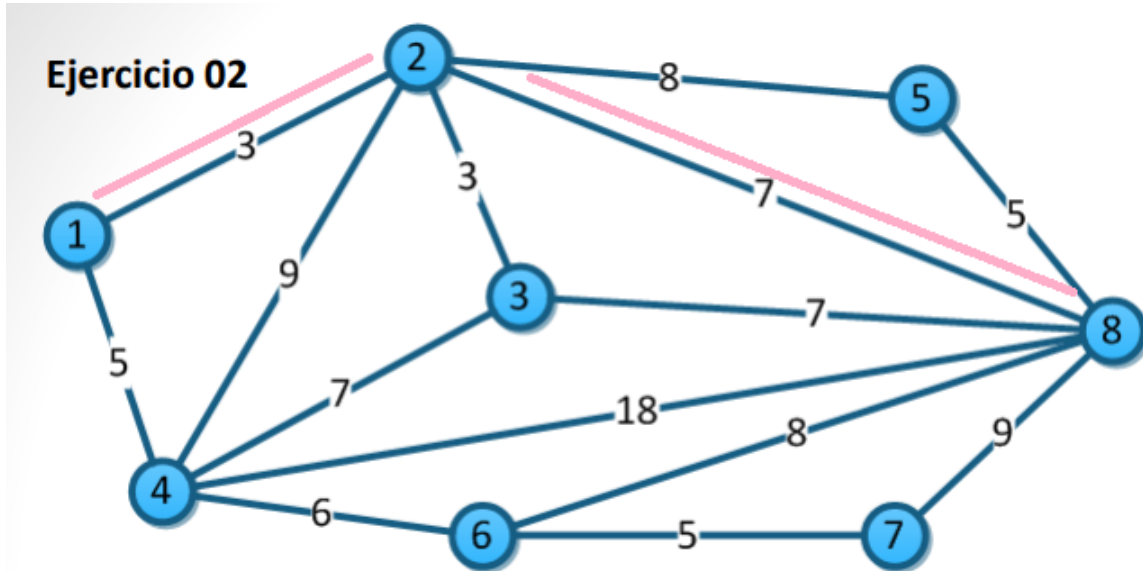


Figura 4: Se muestra el último nodo de la tabla

2.2. PRIM

2.2.1. Tabla

Nodo Inicio	Nodo Fin	Costo
1	2	3
1	4	5
2	3	3
2	4	9
2	5	8
2	8	7
3	4	7
3	8	7
4	6	6
4	8	18
5	8	5
6	7	5
6	8	8
7	8	9

2.2.2. Explicación

- ✓ Crear tabla de las aristas junto a sus costos.
- ✓ Nos colocamos en el nodo 1 y buscamos quién tiene el menor costo, en este caso hacia el nodo 2 tiene costo 3.
- ✓ Nos colocamos en el nodo 2, vemos hacia que nodos podemos llegar y no han sido tocados, comparamos sus costos, en este caso ir al nodo 4 desde el nodo 2 es menos costoso.
- ✓ Hacemos lo mismo para los demás nodos, siempre comparando y eligiendo al que tiene menor costo en los nodos que no hemos pasado.

2.2.3. Resultado

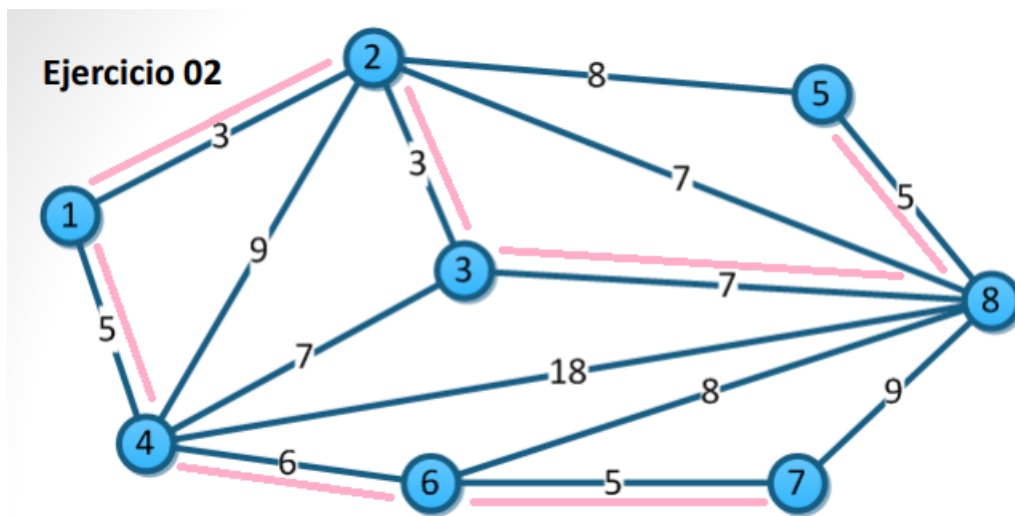


Figura 5: Resultado del recorrido que tiene menos costo, siendo este: 34

2.3. KRUSKAL

2.3.1. Tabla

Nodo Inicio	Nodo Fin	Costo
1	2	3
2	3	3
1	4	5
5	8	5
6	7	5
4	6	6
2	8	7
3	4	7
3	8	7
2	5	8
6	8	8
2	4	9
7	8	9
4	8	18

2.3.2. Explicación

- ✓ Crear tabla de las aristas junto a sus costos pero ordenados de menor a mayor costo.
- ✓ Nos colocamos en el nodo 1 y agarramos al siguiente elemento en la tabla, en este caso el nodo 2.
- ✓ La tabla nos indica que nos coloquemos en el nodo 2 y conectemos al nodo 3.
- ✓ Hacemos lo mismo para los demás nodos, cuidando de no caer en un ciclo, como sucede en el caso del nodo 3 al 4.

2.3.3. Resultado

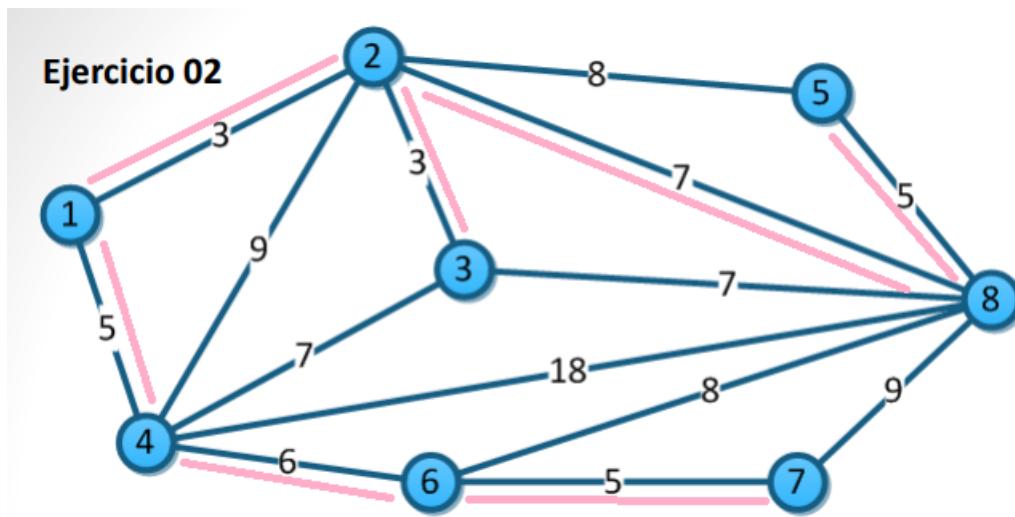
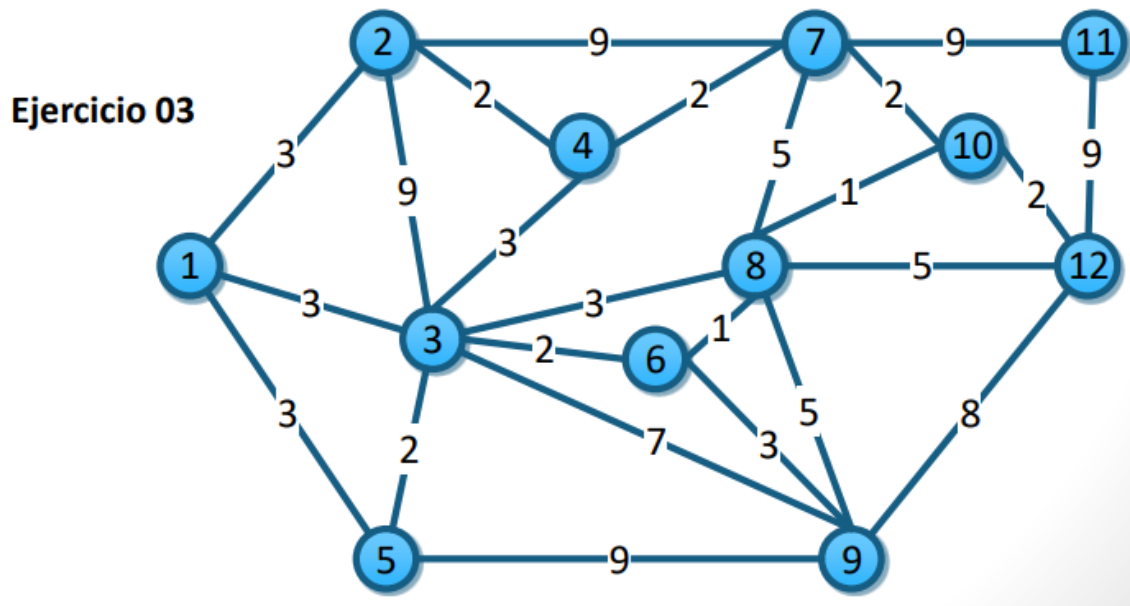


Figura 6: Resultado del recorrido que tiene menos costo, siendo este: 34

3. Ejercicio 03



3.1. DIJKSTRA

3.1.1. Tabla

Ruta más corta desde el nodo 1 hasta los demás.

En este caso la ruta más costosa es de 16 , que va desde el nodo 1 hacia el nodo 7.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	(0, 1)											
2	(3, 1)	(3, 1)										
3	(3, 1)	(3, 1)	(3, 1)									
4	(∞, 1)	(5, 2)	(5, 2)	(5, 2)	(5, 2)							
5	(3, 1)	(3, 1)	(3, 1)	(3, 1)								
6	(∞, 1)	(∞, 1)	(5, 3)	(5, 3)	(5, 3)	(5, 3)						
7	(∞, 1)	(12, 7)	(12, 7)	(12, 7)	(7, 4)	(7, 4)	(7, 4)	(7, 4)				
8	(∞, 1)	(∞, 1)	(6, 3)	(6, 3)	(6, 3)	(6, 3)	(6, 3)					
9	(∞, 1)	(∞, 1)	(10, 3)	(10, 3)	(10, 3)	(8, 6)	(8, 6)	(8, 6)	(8, 6)			
10	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(7, 8)	(7, 8)	(7, 8)	(7, 8)		
11	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(16, 7)	(16, 7)	(16, 7)	(16, 7)	(16, 7)
12	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(12, 5)	(12, 5)	(12, 5)	(11, 8)	(11, 8)	(11, 8)	(9, 10)	(9, 10)	

3.1.2. Resultado

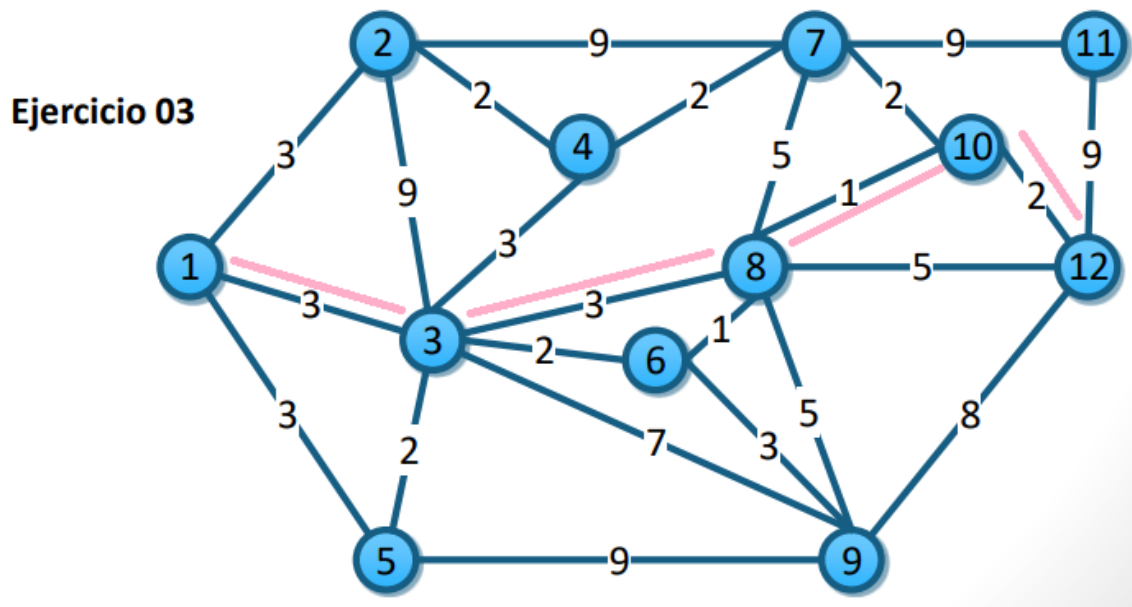


Figura 7: Se muestra el último nodo de la tabla

3.2. PRIM

3.2.1. Tabla

Nodo Inicio	Nodo Fin	Costo
1	2	3
1	3	3
1	5	3
2	3	9
2	4	2
2	7	9
3	4	3
3	5	2
3	6	2
3	8	3
3	9	7
4	7	2

Nodo Inicio	Nodo Fin	Costo
5	9	9
6	8	1
6	9	3
7	8	5
7	10	2
7	11	9
8	9	5
8	10	1
8	12	5
9	12	8
10	12	2
11	12	9

3.2.2. Explicación

- ✓ Crear tabla de las aristas junto a sus costos.
- ✓ Nos colocamos en el nodo 1 y buscamos quién tiene el menor costo, en este caso hacia el nodo 2 tiene costo 3.
- ✓ Nos colocamos en el nodo 2, vemos hacia que nodos podemos llegar y no han sido tocados, comparamos sus costos, en este caso ir al nodo 4 desde el nodo 2 es menos costoso.
- ✓ Nos colocamos en el nodo 4, vemos hacia que nodos podemos llegar y no han sido tocados, comparamos sus costos, en este caso ir al nodo 7 desde el nodo 4 es menos costoso.
- ✓ Nos colocamos en el nodo 7, vemos hacia que nodos podemos llegar y no han sido tocados, comparamos sus costos, en este caso ir al nodo 10 desde el nodo 7 es menos costoso.
- ✓ Nos colocamos en el nodo 10, vemos hacia que nodos podemos llegar y no han sido tocados, comparamos sus costos, en este caso ir al nodo 8 desde el nodo 10 es menos costoso.
- ✓ Hacemos lo mismo para los demás nodos, siempre comparando y eligiendo al que tiene menor costo en los nodos que no hemos pasado.

3.2.3. Resultado

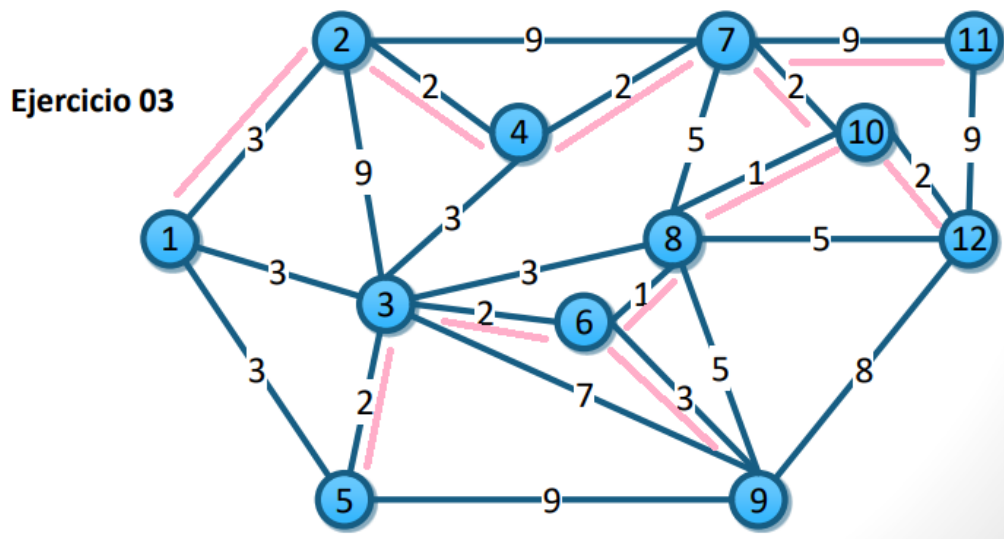


Figura 8: Resultado del recorrido que tiene menos costo, siendo este: 29

3.3. KRUSKAL

3.3.1. Tabla

Nodo Inicio	Nodo Fin	Costo
6	8	1
8	10	1
2	4	2
3	5	2
3	6	2
4	7	2
7	10	2
10	12	2
1	2	3
1	3	3
1	5	3
3	4	3

Nodo Inicio	Nodo Fin	Costo
3	8	3
6	9	3
7	8	5
8	9	5
8	12	5
3	9	7
9	12	8
2	3	9
2	7	9
5	9	9
7	11	9
11	12	9

3.3.2. Explicación

- ✓ Crear tabla de las aristas junto a sus costos pero ordenados de menor a mayor costo.
- ✓ Nos colocamos en el nodo 1 y agarramos al siguiente elemento en la tabla, en este caso el nodo 8.
- ✓ La tabla nos indica que nos coloquemos en el nodo 8 y conectemos al nodo 10.
- ✓ La tabla nos indica que nos coloquemos en el nodo 2 y conectemos al nodo 4.
- ✓ La tabla nos indica que nos coloquemos en el nodo 3 y conectemos al nodo 5.
- ✓ La tabla nos indica que nos coloquemos en el nodo 3 y conectemos al nodo 6.
- ✓ La tabla nos indica que nos coloquemos en el nodo 4 y conectemos al nodo 7.
- ✓ La tabla nos indica que nos coloquemos en el nodo 7 y conectemos al nodo 10.
- ✓ La tabla nos indica que nos coloquemos en el nodo 10 y conectemos al nodo 12.
- ✓ La tabla nos indica que nos coloquemos en el nodo 1 y conectemos al nodo 2.
- ✓ Hacemos lo mismo para los demás nodos, cuidando de no caer en un ciclo, como sucede en el caso del nodo 1 al 3.

3.3.3. Resultado

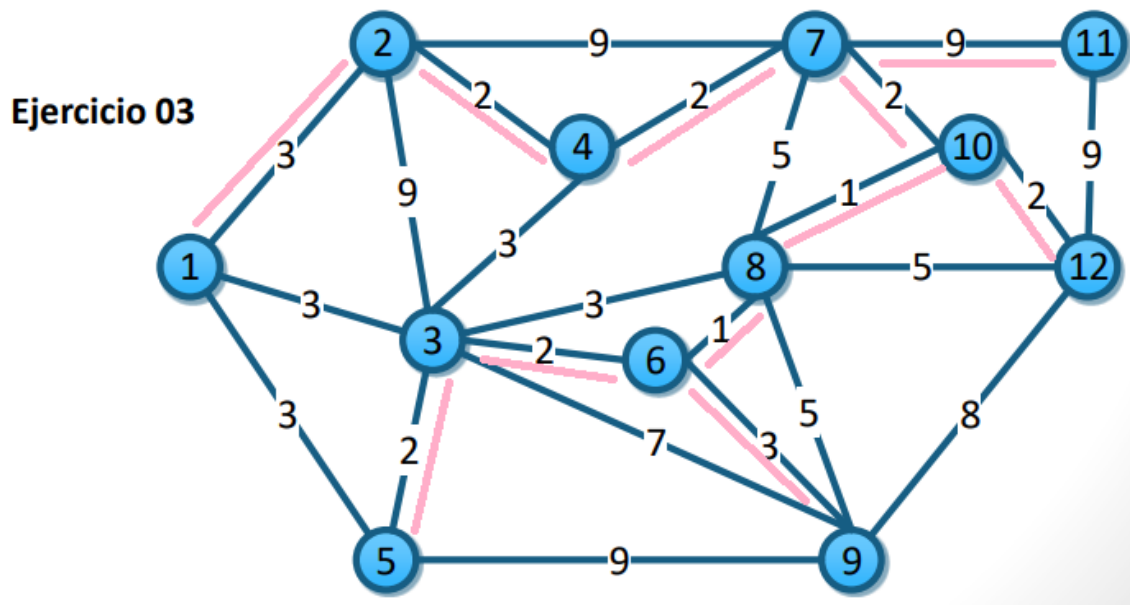
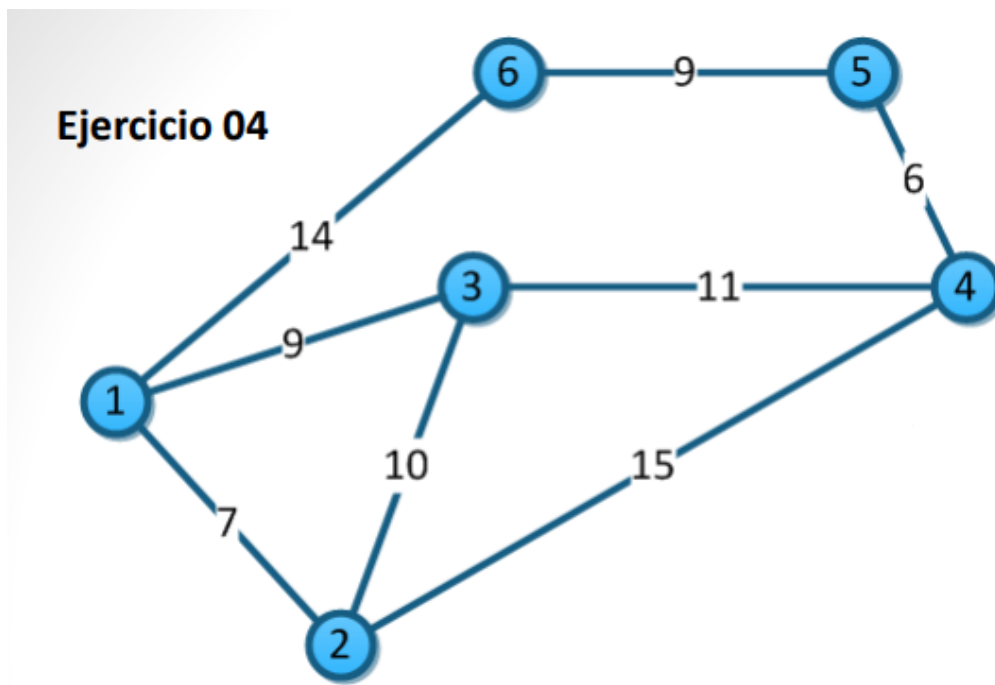


Figura 9: Resultado del recorrido que tiene menos costo, siendo este: 29

4. Ejercicio 04



4.1. DIJKSTRA

4.1.1. Tabla

Ruta más corta desde el nodo 1 hasta los demás.

En este caso la ruta más costosa es de 23 , que va desde el nodo 1 hacia el nodo 5.

	A	B	C	D	E	F
1	(0, 1)					
2	(7, 2)	(7, 2)				
3	(9, 1)	(9, 1)	(9, 1)			
4	(∞ , 1)	(22, 2)	(20, 3)	(20, 3)	(20, 3)	
5	(∞ , 1)	(∞ , 1)	(∞ , 1)	(23, 6)	(23, 6)	(23, 6)
6	(14, 1)	(14, 1)	(14, 1)	(14, 1)		

4.1.2. Resultado

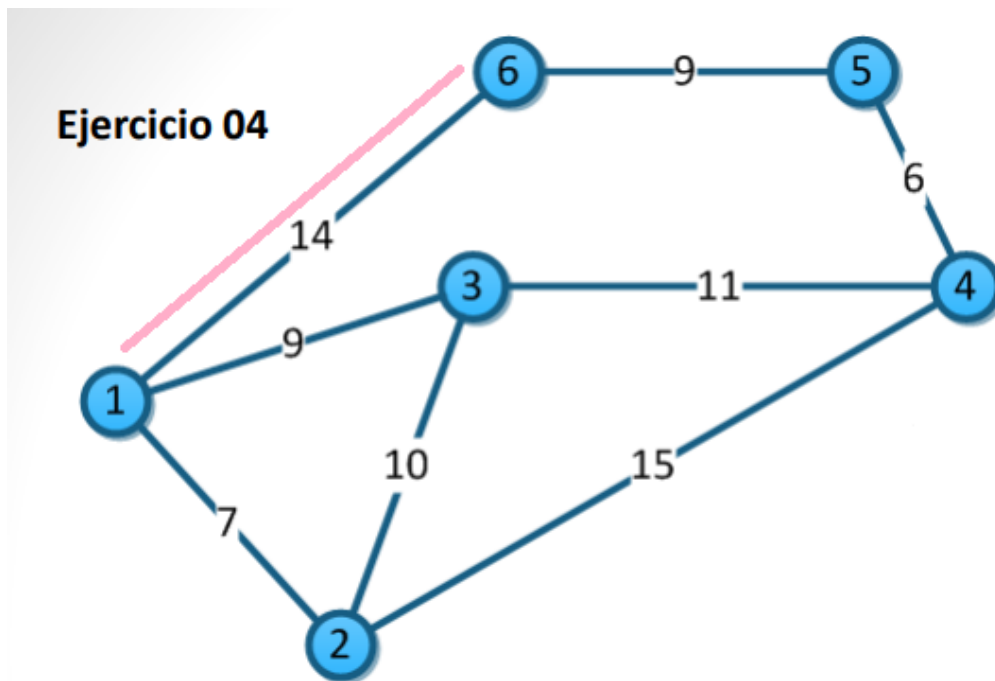


Figura 10: Se muestra el último nodo de la tabla

4.2. PRIM

4.2.1. Tabla

Nodo Inicio	Nodo Fin	Costo
1	2	7
1	3	9
1	6	14
2	3	10
2	4	15
3	4	11
4	5	6
5	6	9

4.2.2. Explicación

- ✓ Crear tabla de las aristas junto a sus costos.
- ✓ Nos colocamos en el nodo 1 y buscamos quién tiene el menor costo, en este caso hacia el nodo 2 tiene costo 7.
- ✓ Hacemos lo mismo para los demás nodos, siempre comparando y eligiendo al que tiene menor costo en los nodos que no hemos pasado.

4.2.3. Resultado

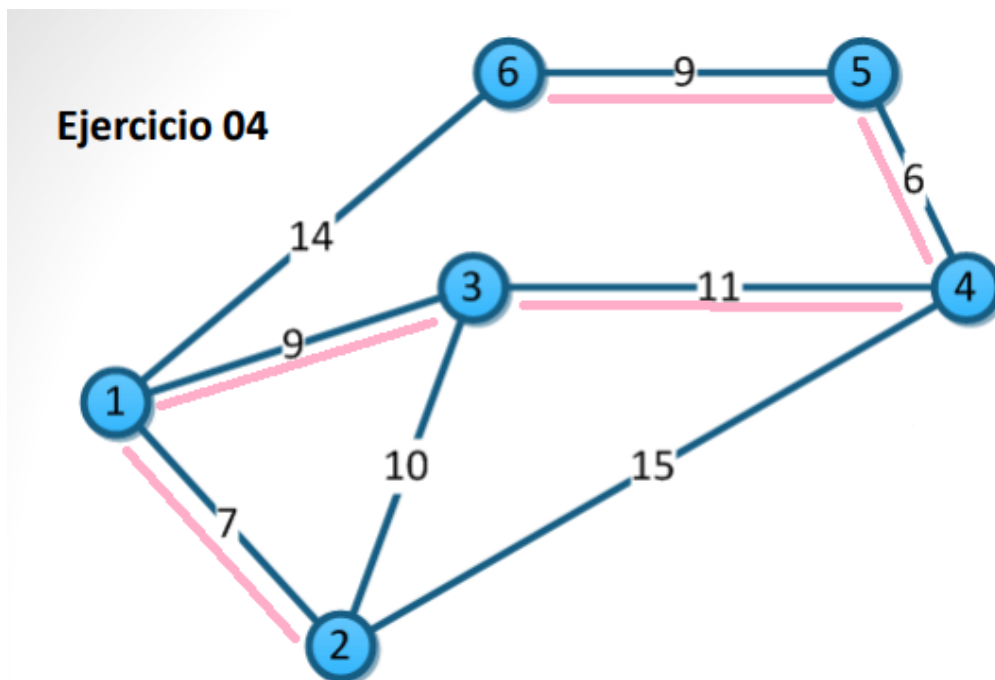


Figura 11: Resultado del recorrido que tiene menos costo, siendo este: 42

4.3. KRUSKAL

4.3.1. Tabla

Nodo Inicio	Nodo Fin	Costo
4	5	6
1	2	7
1	3	9
5	6	9
2	3	10
3	4	11
1	6	14
2	4	15

4.3.2. Explicación

- ✓ Crear tabla de las aristas junto a sus costos pero ordenados de menor a mayor costo.
- ✓ Nos colocamos en el nodo 4 y agarramos al siguiente elemento en la tabla, en este caso el nodo 5.
- ✓ Hacemos lo mismo para los demás nodos, cuidando de no caer en un ciclo, como sucede en el caso del nodo 2 al 3.

4.3.3. Resultado

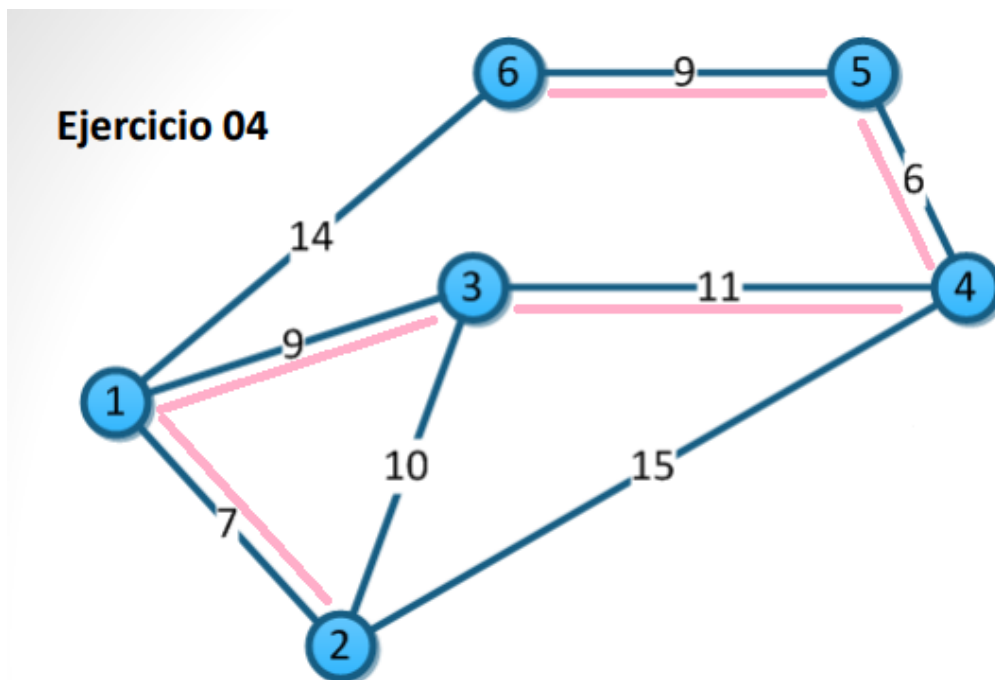
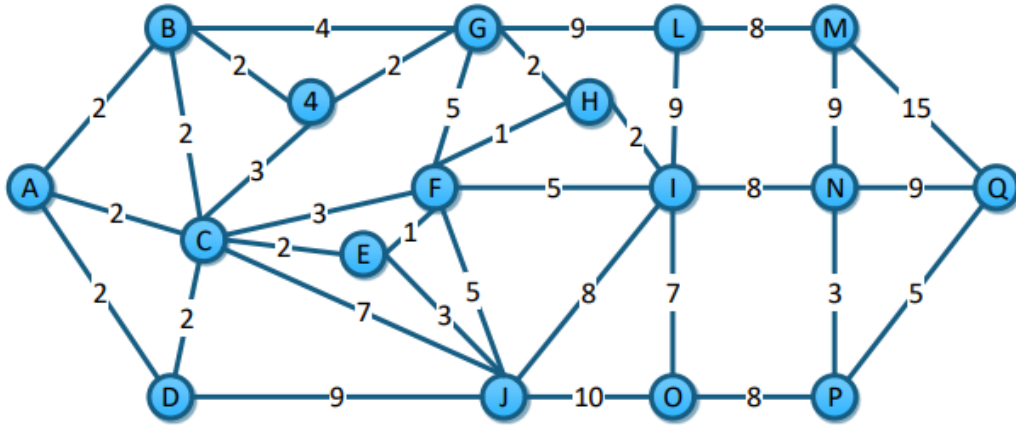


Figura 12: Resultado del recorrido que tiene menos costo, siendo este: 42

5. Ejercicio 05

Ejercicio 05



5.1. DIJKSTRA

5.1.1. Tabla

Ruta más corta desde el nodo 1 hasta los demás.

En este caso la ruta más costosa es de 24 , que va desde el nodo A hacia el nodo Q.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
A	(0, A)																
B	(2, A)	(2, A)															
4	(∞, 1)	(4, B)	(4, B)	(4, B)	(4, B)												
C	(2, A)	(2, A)	(2, A)														
D	(2, A)	(2, A)	(2, A)	(2, A)													
E	(∞, 1)	(∞, 1)	(4, C)	(4, C)	(4, C)	(4, C)											
F	(∞, 1)	(∞, 1)	(5, C)	(5, C)	(5, C)	(5, C)	(5, C)										
G	(∞, 1)	(6, B)	(6, B)	(6, B)	(6, B)	(6, B)	(6, B)	(6, B)									
H	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(6, F)	(6, F)	(6, F)								
I	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(10, F)	(10, F)	(8, H)	(8, H)							
J	(∞, 1)	(∞, 1)	(9, C)	(9, C)	(9, C)	(7, E)	(7, E)	(7, E)	(7, E)	(7, E)							
L	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(15, G)	(15, G)	(15, G)	(15, G)	(15, G)					
M	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(23, L)	(23, L)	(23, L)	(23, L)		
N	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(16, I)	(16, I)	(16, I)	(16, I)	(16, I)		
O	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(17, J)	(15, I)	(15, I)	(15, I)	(15, I)	(15, I)		
P	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(23, O)	(19, N)	(19, N)		
Q	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(∞, 1)	(25, N)	(24, P)	(24, P)	(24, P)

5.1.2. Resultado

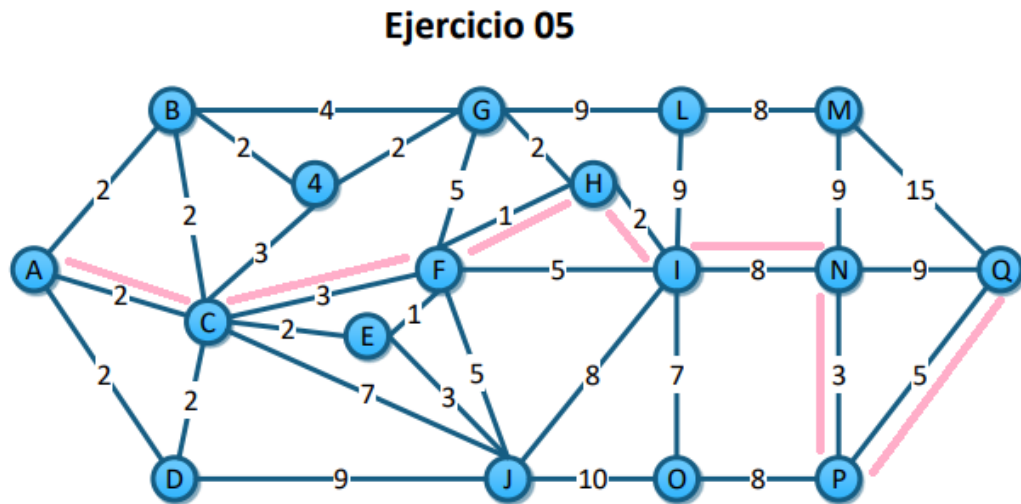


Figura 13: Se muestra el último nodo de la tabla

5.2. PRIM

5.2.1. Tabla

Nodo Inicio	Nodo Fin	Costo		Nodo Inicio	Nodo Fin	Costo
A	B	2		X	I	5
A	C	2		F	J	5
A	D	2		G	L	9
B	4	2		G	H	2
B	G	4		H	I	2
B	C	2		I	L	9
C	4	3		I	N	8
C	F	3		I	O	7
C	E	2		J	O	10
C	J	7		L	M	8
C	D	2		M	N	9
D	J	9		M	Q	15
E	F	1		N	P	3
E	J	3		N	Q	9
F	G	5		P	Q	5
F	H	1				

5.2.2. Explicación

- ✓ Crear tabla de las aristas junto a sus costos.
- ✓ Nos colocamos en el nodo A y buscamos quién tiene el menor costo, en este caso hacia el nodo B tiene costo 2.
- ✓ Nos colocamos en el nodo B, vemos hacia que nodos podemos llegar y no han sido tocados, comparamos sus costos, en este caso ir al nodo 4 desde el nodo B es menos costoso.
- ✓ Nos colocamos en el nodo 4, vemos hacia que nodos podemos llegar y no han sido tocados, comparamos sus costos, en este caso ir al nodo G desde el nodo 4 es menos costoso.
- ✓ Nos colocamos en el nodo G, vemos hacia que nodos podemos llegar y no han sido tocados, comparamos sus costos, en este caso ir al nodo C desde el nodo B es menos costoso.
- ✓ Nos colocamos en el nodo C, vemos hacia que nodos podemos llegar y no han sido tocados, comparamos sus costos, en este caso ir al nodo E desde el nodo C es menos costoso.
- ✓ Hacemos lo mismo para los demás nodos, siempre comparando y eligiendo al que tiene menor costo en los nodos que no hemos pasado.

5.2.3. Resultado

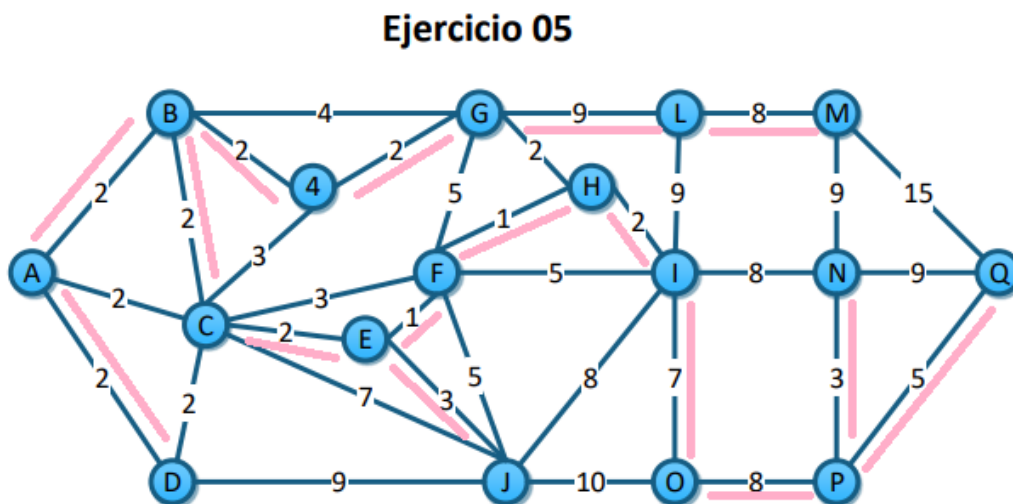


Figura 14: Resultado del recorrido que tiene menos costo, siendo este: 59

5.3. KRUSKAL

5.3.1. Tabla

Nodo Inicio	Nodo Fin	Costo		Nodo Inicio	Nodo Fin	Costo
E	F	1		F	G	5
F	H	1		F	I	5
A	B	2		F	J	5
A	C	2		P	Q	5
A	D	2		C	J	7
B	C	2		I	O	7
B	4	2		I	J	8
C	D	2		I	N	8
C	E	2		L	M	8
4	G	2		D	J	9
G	H	2		G	L	9
H	I	2		I	L	9
C	4	3		M	N	9
C	F	3		N	Q	9
E	J	3		J	O	10
N	P	3		M	Q	15
B	G	4				

5.3.2. Explicación

- ✓ Crear tabla de las aristas junto a sus costos pero ordenados de menor a mayor costo.
- ✓ Nos colocamos en el nodo E y agarramos al siguiente elemento en la tabla, en este caso el nodo F.
- ✓ La tabla nos indica que nos coloquemos en el nodo F y conectemos al nodo H.
- ✓ La tabla nos indica que nos coloquemos en el nodo A y conectemos al nodo B.
- ✓ La tabla nos indica que nos coloquemos en el nodo A y conectemos al nodo C.
- ✓ La tabla nos indica que nos coloquemos en el nodo A y conectemos al nodo D.
- ✓ La tabla nos indica que nos coloquemos en el nodo B y conectemos al nodo 4.
- ✓ Hacemos lo mismo para los demás nodos, cuidando de no caer en un ciclo, como sucede en el caso del nodo B al C.

5.3.3. Resultado

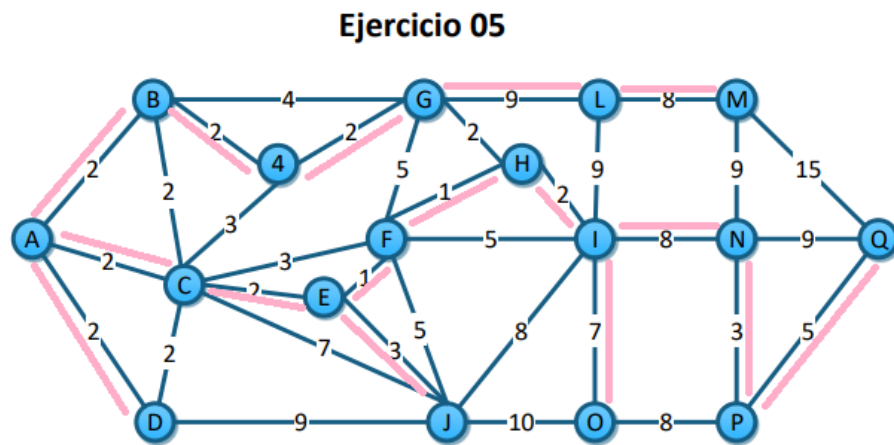


Figura 15: Resultado del recorrido que tiene menos costo, siendo este: 59