Alumno:								
Ej1a (0,5)	**Ej1b (0,5)**	**Ej1c (0,25)**	**Ej2a (0,10)**	**Ej2b (0,10)**	**Ej12c(0,25)**	**Ej2d (0,8)**	**Calificación:**	

1.- Sea el grafo dirigido G =(V,A), diremos que **G es simple:**

a)	Si no tiene bucles ni más de un arco uniendo un cada par vértices
b)	Si hay al menos un arco uniendo cada par de vértices distintos
c)	Si tiene como máximo un bucle
d)	Si no tiene bucles ni existe un par de vértices unidos por arcos con la misma dirección

2.- Sea G =(V,A) un grafo no dirigido con V={a,b,c,d} y A={{a,b}, {a,c}, {d,a} {c,d}, {b,c}), entonces:

a)	El vértice “a” es adyacente a las aristas {a,b} y {a,c}
b)	El vértice “a” sólo es adyacente al vértice “b”
c)	El vértice “a” es incidente con los vértices “b”, “c” y “d”
d)	El vértice “a” es adyacente a los vértices “b”, “c” y “d”

3.- Sea R la matriz de accesibilidad y Q la de acceso de un grafo G=(V,A), V={v1,v2,v3,v4,v5}.
Si R $\otimes$ Q = [1 0 1 0 1; 0 1 0 1 0 ; 1 0 1 0 1 ; 0 1 0 1 0 ; 1 0 1 0 1] entonces:

a)	El grafo G es conexo ya que tiene sólo una componente conexa: {v1,v2,v3,v4,v5}
b)	El grafo G tiene 2 componentes conexas {v1,v3,v5} y {v2,v4}
c)	El grafo G tiene una componente conexa por cada vértice, en total son 5: {v1}, {v2}, {v3}, {v4} y {v5}
d)	El grafo G no tiene componentes conexas

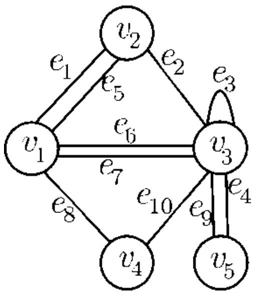
4.- En un grafo G de 5 vértices y n-aristas tenemos una cadena **C=v2e6v5e7v4e4v2e1v1e1v2** que es:

a)	Un ciclo
b)	Un camino
c)	Una cadena simple
d)	Una cadena cerrada

5.- El grafo G=(V,A) con V={v1,v2,v3,v4,v5} y A = {e1={v1,v2}, e2={v2,v3}, e3={v2,v5}, e4={v3,v5}, e5={v3,v4}, e6={v4,v5}) :

a)	Tiene un camino euleriano que es: e1e2e4e3e2e5e6
b)	Tiene un tour euleriano que es: e1e2e4e3e2e5e6e3e1
c)	Tiene camino euleriano cerrado que coincide con el tour euleriano y es: e1e2e4e3e2e5e6e3e1
d)	No tiene camino ni tour euleriano.

Ejercicio 1. Dado el siguiente grafo G= (V,A) con vértices ordenados V={v1,v2,v3,v4,v5}:



a) Calcula su matriz de adyacencia A. La suma de los elementos de las filas de A ¿Qué resultados proporciona respecto a los vértices? Escríbelos
Sol: el grado de cada vértice

b) Calcula su matriz de incidencia M. La suma de los elementos de las filas de M ¿Qué resultados proporciona respecto a los vértices? Escríbelos
Sol

$$M = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

La **suma** de los elementos de cada **fila** de la matriz de incidencia es igual al **grado** del correspondiente vértice.
Fila 1: grado (v1)=5
Fila 2: grado (v2)=3
Fila 3: grado (v3)=8
Fila 4: grado (v4)=2
Fila 5: grado (v5)=2

c) ¿Qué valor numérico tiene la suma de los elementos de las columnas de M? ¿Para todas las columnas es el mismo valor?

d) Sol: el valor 2.

Ejercicio 2. En un grafo de 8 vértices numerados del 1 al 8, se quiere calcular el camino más corto desde el vértice 1 al 8. Si las ecuaciones de Bellman son:

u1= 0;

u2=min{u1+ω12}=2

u3=min{u1+ω13, u2+ω23}=min{6,5}=5

u4=min{u1+ω14, u2+ω24}=min{4,3}=3,

u5=min{u2+ω25, u3+ω35, u4+ω45}=min{7,9,6}=6

u6=min{u3+ω36, u5+ω56}=min{9,8}=8,

u7=min{u4+ω47, u5+ω57}=min{9,8}=8,

u8=min{u5+ω58, u6+ω68, u7+ω78}=min{11,11,9}=9

a) ¿Cuál es el vértice origen del camino?

b) ¿Qué representa el valor ωij, i,j=1,..8?

c) ¿Qué representan los valores ui (i=1,…8)?

d) Escribe cuál es el camino pedido.

Sol

e) El vértice 1.

f) El peso del arco (i,j)

g) Los valores de ui son los pesos de los caminos más cortos del vértice 1 al vértice i.

h) El camino más corto desde el vértice 1 al 8 es: 14758.

Ejercicio 3. En un grafo dirigido G=(V,A), V={1,…,13} de un proyecto de secuencia de actividades tenemos el camino crítico: C: 1 2 4 11 12 13. Si u9 =11, u11=16, u12=23, y existe un camino desde el vértice 9 al 11, con peso ω(P9,11)=4, y un camino de 9 a 12, con peso ω(P9,12)=2, donde los pesos representan el tiempo en días Calcula cuántos días se puede retrasar la actividad 9 sin que afecte a la duración total del proyecto:

Sol:
P9,11 : u9 + ω(P9,11) + x <= u11 $\Rightarrow$ x <=1
P9,12 : u9 + ω(P9,12) + x <= u12 $\Rightarrow$ x<=10

Luego el máximo retraso permitido para la actividad 9 de manera que no retrase el proyecto es de 1 día.