



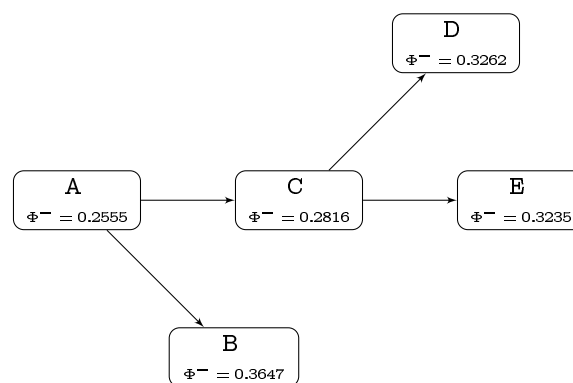
APELLIDOS, NOMBRE: _____ DNI: _____

Grupo: A B C D

- 1 (2 puntos) Calcular el equilibrio y el valor del juego para el segundo jugador del siguiente juego de suma nula:

	a	b	c
A	20	15	15
B	6	9	12
C	22	-10	9

- 2 (3 puntos) Una conocida cadena de hipermercados está estudiando la posible localización de su nuevo supermercado. Para ello, ha valorado, para cada una de las 5 posibles localizaciones, 3 criterios (todos con preferencia tipo IV con $q = 1.5$, $p = 2.5$). Tras aplicar la metodología PROMETHEE I ha obtenido el siguiente grafo de comparación y sus flujos de superación negativos.



- (a) Sabiendo que las siguientes cantidades corresponden con los flujos de superación positivos: 0.2699, 0.3539, 0.2105, 0.2379, 0.4692, asigna cada una de estas cantidades a una localización para que el grafo de ordenación obtenido con éstos corresponda con el dibujado.
- (b) Ordena las localizaciones en base a la metodología PROMETHEE II

- 3 (3 puntos) Cierta empresa granadina de venta de zumos de frutas naturales ha determinado que la demanda de su zumo estrella para el próximo fin de semana puede ser de 3000, 4000 o 5000 unidades. El coste de producción unitario del zumo es de 1.15€. Los zumos no vendidos en el día se donan a un comedor social, generándose un coste de transporte de 0.35€ por unidad, mientras que por concepto de demanda insatisfecha se ha estimado que se genera un coste unitario de 0.22€.

- (a) Suponiendo que cada unidad de zumo se vende a 1.5€, construir la tabla de decisión sobre los zumos que la empresa debe adquirir para el fin de semana.
- (b) Si se conoce que las probabilidades de las distintas demandas posibles son 0.3, 0.6 y 0.1, respectivamente. ¿Cuánto deberían incrementar el precio de venta del zumo para que la mejor opción, según el VME, sea adquirir 4000 unidades?
- (c) Establecer la mejor decisión en base al criterio de Savage

- 4 (2 puntos) Tres amigos, Laura, Joaquín y Sara, han creado una empresa y pretenden repartirse los beneficios obtenidos el primer año. La empresa no habría tenido beneficios si no hubieran estado Joaquín y Sara (juntos) o Laura (sola). Joaquín y Sara se conocían de la carrera y ya contaban con contactos como para haber obtenido 2300€ de beneficios. Laura, que tiene gran iniciativa hubiera ganado sólo 1500€. Además, Joaquín hubiera hecho ganar 2500€ conjuntamente con Laura, mientras que Sara con Laura habrían ganado 3000€. ¿Qué beneficio debería llevarse Laura según el valor de Shapley de los 4000€ que han obtenido los tres?

① Calcular el equilibrio y el valor del juego para J_2 del juego de suma nula:

		J_2			
		a	b	c	MAXIMIN
J_1	A	20	15	15	15
	B	6	9	12	6
	C	22	-10	9	-10
MINIMAX		22	15	15	

y_1	y_2
20	15
22	9

→ Equilibrio (A, c)

$J_2 \rightarrow$ Pérdidas

Mín. W

$$\text{s.a. } 20y_1 + 15y_2 \leq W$$

$$22y_2 + 9y_2 \leq W$$

$$y_1 + y_2 = 1$$

$$y_1, y_2 \geq 0$$

$$y_2 = 1 - y_1$$

$$20y_1 + 15(1 - y_1) \Rightarrow 20y_1 - 15y_1 + 15$$

$$22y_1 + 9(1 - y_1) \Rightarrow 22y_1 + 9 - 9y_1$$

$$5y_1 + 15 = 13y_1 + 9$$

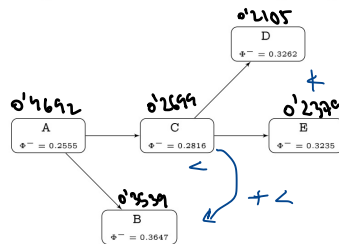
$$6 = 8y_1$$

$$y_1 = 6/8$$

$$y_2 = -0.3068$$

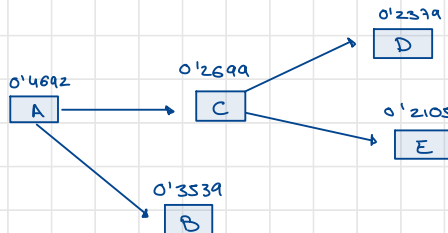
2 (3 puntos) Una conocida cadena de hipermercados está estudiando la posible localización de su nuevo supermercado. Para ello, ha valorado, para cada una de las 5 posibles localizaciones, 3 criterios (todos con preferencia tipo IV con $q = 1.5$, $p = 2.5$). Tras aplicar la metodología PROMETHEE I ha obtenido el siguiente grafo de comparación y sus flujos de superación negativos.

a)



- (a) Sabiendo que las siguientes cantidades corresponden con los flujos de superación positivos: 0.2699, 0.3539, 0.2105, 0.2379, 0.4692, asigna cada una de estas cantidades a una localización para que el grafo de ordenación obtenido con éstos corresponda con el dibujado.
- (b) Ordena las localizaciones en base a la metodología PROMETHEE II

a)



A > B
A > C
A > D
A > E
B ≈ C

2.
B ≈ D
B ≈ E
C > D
C > E
D ≈ E

b)

	Φ	
A	0.2137	(0.4692 - 0.2555)
B	-0.0108	
C	-0.0117	
D	-0.0883	
E	-0.113	

$A > B > C > D > E$

3 (3 puntos) Cierta empresa granadina de venta de zumos de frutas naturales ha determinado que la demanda de su zumo estrella para el próximo fin de semana puede ser de 3000, 4000 o 5000 unidades. El coste de producción unitario del zumo es de 1.15€. Los zumos no vendidos en el día se donan a un comedor social, generándose un coste de transporte de 0.35€ por unidad, mientras que por concepto de demanda insatisfecha se ha estimado que se genera un coste unitario de 0.22€.

- (a) Suponiendo que cada unidad de zumo se vende a 1.5€, construir la tabla de decisión sobre los zumos que la empresa debe adquirir para el fin de semana.
- (b) Si se conoce que las probabilidades de las distintas demandas posibles son 0.3, 0.6 y 0.1, respectivamente. ¿Cuánto deberían incrementar el precio de venta del zumo para que la mejor opción, según el VME, sea adquirir 4000 unidades?
- (c) Establecer la mejor decisión en base al criterio de Savage

a)

	3000	4000	5000
3000	1050	830	610
4000	-450	1400	1180
5000	-1950	-100	1750

coste 1'15€
coste transp. 0'35€
no vendidos
d. insatisfecha 0'22€
Unid 115

$1 \rightarrow 4500 - 3450 = 1050$
 $2 \rightarrow 3000 \times 1'5 - (1'15 \times 3000) = 1050$
 $1000 \times 1'15 + (1000 \times 0'35) = 1500 \rightarrow -450$

$3 \rightarrow 3000 \times 1'5 - (1'15 \times 3000) = 1050$
 $2000 \times 1'15 + (2000 \times 0'35) = 3000 \rightarrow -1950$

b)

	0'3	0'6	0'1	VME
3000	1050	830	610	874
4000	-450	1400	1180	823
5000	-1950	-100	1750	-470

mejor opción act.

$$((3000 \cdot 1'5) - 3000 \cdot 1'15) \cdot 0'3 =$$

$$= ((4000 \cdot x) - 4000 \cdot 1'15) \cdot 0'6$$

$x \rightarrow$ es el precio

= tiene que ser igual a la mejor opción pero a que precio.

$\rightarrow$ ¿Precio? $(3000 \cdot x - (1'15 \cdot 3000)) \cdot 0'3$
 $900x \quad 3450 \rightarrow 1035$

c)

	3000	4000	5000	SAVAGE
3000	0	1400 - 830 = 570	1750 - 610 = 1140	1140
4000	1050 - (-450) = 1500	0	1750 - 1180 = 570	1500
5000	3000	1500	0	3000

(1050 - (-450))
(1400 - 830)
(1750 - 1180)
(1050 - (-1950))
(1400 - (-100))

(mini max) (pr columnas)

4 (2 puntos) Tres amigos, ¹Laura, ²Joaquín y ³Sara, han creado una empresa y pretenden repartirse los beneficios obtenidos el primer año. La empresa no habría tenido beneficios si no hubieran estado Joaquín y Sara (juntos) o Laura (sola). Joaquín y Sara se conocían de la carrera y ya contaban con contactos como para haber obtenido 2300€ de beneficios. Laura, que tiene gran iniciativa hubiera ganado sólo 1500€. Además, Joaquín hubiera hecho ganar 2500€ conjuntamente con Laura, mientras que Sara con Laura habrían ganado 3000€. ¿Qué beneficio debería llevarse Laura según el valor de Shapley de los 4000€ que han obtenido los tres?

S	V	$P_2(S)$	Σ
$V \{1\}$	0	1/3	1500
$V \{1,1\}$	1500	1/6	—
$V \{2\}$	0	1/6	2500
$V \{1,3\}$	0	1/6	3000
$V \{1,2\}$	2500	1/3	⊖
$V \{1,3\}$	3000	1/3	⊖
$V \{2,3\}$	2300	1/3	1700
$V \{1,2,3\}$	4000		1983'33

Respecto Laura (S): Si hay 3, siempre $\rightarrow \frac{1}{3}$ si hay 4...
 Shapley $\rightarrow P_n(S) = \frac{S! \cdot (n-s-1)!}{n!}$
 3 jug $\rightarrow P_3(S) = \frac{S! \cdot (3-s-1)!}{3!}$
 $(1,2,3) = 4000 - 2300 = 1700$
 $(1,2,3)$
 49'58% de beneficio

$$1500 \times \frac{1}{3} + 2500 \times \frac{1}{6} + 3000 \times \frac{1}{6} + 1700 \times \frac{1}{3} =$$

$$= 500 + 416'66... + 500 + 566'666$$

$$= 1000 + 983'33 = \boxed{1983'33}$$

Sólo 1

$$P_n(\emptyset) = \frac{0! \cdot (3-0-1)!}{3!} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

$$P_n(\{1\}) = \frac{1! \cdot (3-1-1)!}{3!} = \frac{1}{6}$$

$$P_n(\{1,2\}) = \frac{2! \cdot (3-2-1)!}{3!} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

Regla 3 } 4000 — 100% ← De los 4000 obtenidos por los 3.

1983'33 — 49'58%

Si esto es lo obtenido por Laura.

Se tiene que llevar 49'58% del beneficio según lo que ella aporta.



Métodos Cuantitativos

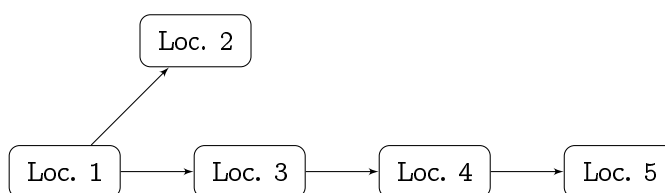
Parte II



APELLIDOS, NOMBRE: _____ DNI: _____

1 (2 puntos) Una conocida cadena de hipermercados está estudiando la posible localización de su nuevo supermercado. Para ello, ha valorado, para cada una de las 5 posibles localizaciones, los costes estimados de construcción (por criterio tipo V con $q = 0.5$ y $p = 3.2$), la población del municipio donde se localizaría (tipo VI con $\sigma = 75$), el número de plazas de parking disponibles (tipo VI con $\sigma = 225$), el acceso (tipo IV con $q = 1.5$, $p = 2.5$) y el número de competidores en la zona (tipo III con $p = 3$). Tras aplicar la metodología PROMETHEE ha obtenido el siguiente grafo de comparación y los siguientes flujos de superación.

	Φ	Φ^+
a	-0.0883	0.2379
b	0.2237	0.4662
c	-0.0117	0.2699
d	-0.1130	0.2105
e	-0.0108	0.3539



Razonar si el grafo es coherente con los flujos obtenidos. En caso afirmativo, identificar cada fila de flujos con una de las localizaciones. En caso negativo, construir el grafo de ordenación que se obtendría con la tabla.

2 (1 puntos) Tres amigos de la carrera han creado una empresa y pretenden repartirse los beneficios obtenidos el primer año. De los tres amigos, hay dos sin los cuales no hubiera sido posible obtener beneficios. Estando ambos en el equipo, se hubieran obtenido 3000€ ó 4000€, dependiendo de si los subgrupos tienen 2 ó 3 miembros, respectivamente. ¿Qué beneficios deberían llevarse los jugadores *no imprescindibles* en este reparto según el valor de Shapley?

3 (2 puntos) Dado el siguiente juego bipersonal de suma nula:

$$\begin{pmatrix} 20 & 15 & 5\alpha \\ -\frac{\alpha}{2} & 12 & 25 \\ 25 & 9 & -10 \end{pmatrix}$$

- (a) Determinar los valores de α para los que el siguiente juego de suma nula no tiene equilibrios puros.
- (b) Calcular el equilibrio de Nash para el primer jugador y el valor del juego cuando $\alpha = 5$.

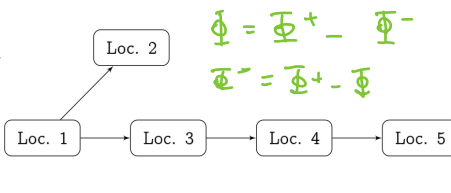
4 (2 puntos) Una compañía ha determinado que la demanda de su artículo para el próximo período puede ser de 3000, 4000 o 5000 unidades. La compañía adquiere el artículo a 175€ por unidad y ha establecido que las unidades que no se vendan serán mandadas a otra filial no generándose gasto alguno, mientras que por concepto de demanda insatisfecha se genera un coste unitario de 22€. La compañía debe decidir qué número de unidades adquirir.

- (a) Suponiendo que el artículo se vende a un 25% sobre el coste de adquisición, construir la tabla de decisión que se obtiene de la información anterior.

-
- (b) Siendo 0.1 la probabilidad de que la demanda sea de 3000, ¿Para qué rango de probabilidades de que la demanda sea de 5000 unidades la empresa elegiría adquirir 4000 unidades?
-

1 (2 puntos) Una conocida cadena de hipermercados está estudiando la posible localización de su nuevo supermercado. Para ello, ha valorado, para cada una de las 5 posibles localizaciones, los costes estimados de construcción (por criterio tipo V con $q = 0.5$ y $p = 3.2$), la población del municipio donde se localizaría (tipo VI con $\sigma = 75$), el número de plazas de parking disponibles (tipo VI con $\sigma = 225$), el acceso (tipo IV con $q = 1.5$, $p = 2.5$) y el número de competidores en la zona (tipo III con $p = 3$). Tras aplicar la metodología PROMETHEE ha obtenido el siguiente grafo de comparación y los siguientes flujos de superación.

	Φ	Φ^+	Φ^-
a	-0.0883	0.2379	0.3262
b	0.2237	0.4662	0.2425
c	-0.0117	0.2699	0.2816
d	-0.1130	0.2105	0.3235
e	-0.0108	0.3539	0.3643



$$\Phi = \Phi^+ - \Phi^-$$

$$\Phi^- = \Phi^+ - \Phi$$

Razonar si el grafo es coherente con los flujos obtenidos. En caso afirmativo, identificar cada fila de flujos con una de las localizaciones. En caso negativo, construir el grafo de ordenación que se obtendría con la tabla.

$$\Phi^+ - \Phi^- = \Phi$$

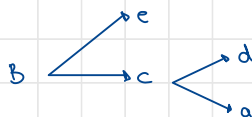
$$\Phi^- = \Phi^+ - \Phi$$

$a < b$	$b > d$
$a < c$	$b > e$
$a \approx d$	$c > d$
$a \approx e$	$c \approx e$
$b > c$	$d \approx e$

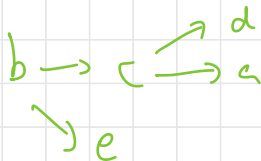
Comparar

$a < b$	$b > d$
$a < c$	$b > e$
$a \approx d$	$c > d$
$a \approx e$	$c \approx e$
$b > c$	$d \approx e$

$$\Phi^+ < \Phi^+, \quad \Phi^- < \Phi^-$$



Promethee's



Promethee 2 (sólo Φ)

$$b > e \approx c > a > d$$

1º Los combis

2º Comparar Φ^+

y Φ^-

3º Si una es mayor y la otra menor, son dif.

y se escoge la que tiene Φ^+ alto

la que tiene Φ^+ alto

4º Si ambas son grandes o

pequeñas, no se pueden comp.

→ 1, 2, 3

Por ej. son los imprescindibles

2 (1 punto) Tres amigos de la carrera han creado una empresa y pretenden repartirse los beneficios obtenidos el primer año. De los tres amigos, hay dos sin los cuales no hubiera sido posible obtener beneficios. Estando ambos en el equipo, se hubieran obtenido 3000€ ó 4000€, dependiendo de si los subgrupos tienen 2 ó 3 miembros, respectivamente. ¿Qué beneficios deberían llevarse los jugadores no imprescindibles en este reparto según el valor de Shapley?

(3)

$n = 3$

$$\text{Shapley} \rightarrow P_n(S) = \frac{s! \cdot (n-s-1)!}{n!}$$

$$P_3(\emptyset) = \frac{0! \cdot (3-0-1)!}{3!} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

$$P_3(1, 2) = \frac{1! \cdot (3-1-1)!}{3!} = \frac{1}{6}$$

$$P_3(1, 2, 3) = \frac{2! \cdot (3-2-1)!}{3!} = \frac{1}{3}$$

S	V	$P_3(S)$
$V(\emptyset)$	0	$1/3$
$V(1, 2)$	0	$1/6$
$V(1, 3)$	0	$1/6$
$V(2, 3)$	0	$1/6$
$V(1, 2, 3)$	3	$1/3$

S	V	$P_3(S)$	V_3 (No imprescind)
$V \emptyset \emptyset$	0	$1/3$	0
$V \emptyset 1 \emptyset$	0	$1/6$	0
$V \emptyset 2 \emptyset$	0	$1/6$	0
$V \emptyset 3 \emptyset$	0	$1/6$	0
$V \emptyset 1, 2 \emptyset$	3	$1/3$	$4000 - 3000 = 1000$
$V \emptyset 1, 3 \emptyset$	0	$1/3$	—
$V \emptyset 2, 3 \emptyset$	0	$1/3$	—
$V \emptyset 1, 2, 3 \emptyset$	4	$1/3$	$1000 \times \frac{1}{3} = 333'33$

No se pone!

jug 3.

Es decir: V_3

100% — 4000

8'33% — 333'33

El resto, es decir el 91'67%.

se lo reparten entre el

J_1 y J_2 a partes iguales p.e. reparten lo mismo

$$J_1: 4000 \times \frac{91'67\%}{2} = 1833'33$$

$$J_2: 4000 \times \frac{91'67\%}{2} = 1833'33$$

3 (2 puntos) Dado el siguiente juego bipersonal de suma nula:

$$\begin{pmatrix} 20 & 15 & 5\alpha \\ -\frac{\alpha}{2} & 12 & 25 \\ 25 & 9 & -10 \end{pmatrix}$$

- (a) Determinar los valores de α para los que el siguiente juego de suma nula no tiene equilibrios puros.
(b) Calcular el equilibrio de Nash para el primer jugador y el valor del juego cuando $\alpha = 5$.

b)

	A	B	C
a	(20, -20)	(<u>15</u> , <u>-15</u>)	(<u>25</u> , -25)
b	(<u>$-\frac{5}{2}$</u> , <u>$\frac{5}{2}$</u>)	(12, -12)	(<u>25</u> , -25)
c	(<u>25</u> , -25)	(a, -a)	(-10, <u>10</u>)

Hay equilibrio en (a, B)





Métodos Cuantitativos

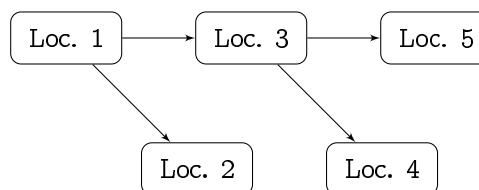
Parte II



APELLIDOS, NOMBRE: _____ DNI: _____

1 (2 puntos) Una conocida cadena de hipermercados está estudiando la posible localización de su nuevo supermercado. Para ello, ha valorado, para cada una de las 5 posibles localizaciones, los costes estimados de construcción (por criterio tipo V con $q = 0.5$ y $p = 3.2$), la población del municipio donde se localizaría (tipo VI con $\sigma = 75$), el número de plazas de parking disponibles (tipo VI con $\sigma = 225$), el acceso (tipo IV con $q = 1.5$, $p = 2.5$) y el número de competidores en la zona (tipo III con $p = 3$). Tras aplicar la metodología PROMETHEE ha obtenido el siguiente grafo de comparación y los siguientes flujos de superación positivos.

	Φ^+	Φ^-
Loc. 1	0.4692	x_1
Loc. 2	0.3539	x_2
Loc. 3	0.2699	x_3
Loc. 4	0.2379	x_4
Loc. 5	0.2105	x_5



- (a) Razonar cómo tendrían ordenarse los flujos negativos de cada localización, $(x_1, \dots, x_5)$, para que la tabla sea coherente con el grafo de ordenaciones.
- (b) Sabiendo que las siguientes cantidades corresponden con los flujos de superación negativos: 0.3235, 0.2816, 0.3647, 0.3262, 0.2455, asigna cada una de estas cantidades a una localización para que el grafo de ordenación obtenido con éstos corresponda con el dibujado.

2 (1 puntos) Cuatro amigos, Francisco, Paco, Curro, y Frank, han creado una empresa y pretenden repartirse los beneficios obtenidos el primer año. La empresa no habría tenido beneficios si no hubieran estado Paco y Curro ó Francisco y Frank. Paco y Curro se conocían de la carrera y ya contaban con contactos como para haber obtenido 2000€ de beneficios. Igualmente Francisco y Frank, juntos ya podrían haber ganado 1500€. Uniéndose a una de estas dos parejas, los subgrupos habrían obtenido 4000€ ó 5000€, dependiendo de si los subgrupos tienen 3 ó 4 de los amigos. ¿Qué beneficio debería llevarse Frank según el valor de Shapley?

3 (2 puntos) Dado el siguiente juego bipersonal de suma nula:

$$\begin{pmatrix} 20 & -15 & 25 \\ -15 & 30 & -10 \\ 30 & -10 & 10 \end{pmatrix}$$

- (a) Razonar si existen equilibrios puros del juego.
- (b) Sabiendo que el valor del juego es $v^* = 6.25$, y que $y_1 = 0.25$, obtener el equilibrio del segundo jugador.

4 (2 puntos) Una compañía ha determinado que la demanda de su artículo para el próximo período puede ser de 3000, 4000 o 5000 unidades. La compañía adquiere el artículo a 175€ por unidad y ha establecido que las unidades que no se vendan serán mandadas a otra filial no generándose gasto alguno, mientras que por concepto de demanda insatisfecha se genera un coste unitario de 22€.

-
- (a) Suponiendo que el artículo se vende a un 25% sobre su precio de adquisición, construir la tabla de decisión sobre el número de unidades adquirir.
- (b) Se conoce que las probabilidades de las distintas demandas posibles son 0.3, 0.6 y 0.1, respectivamente. ¿Cuál es el coste de adquisición máximo que debería aceptar de su proveedor (en vez de 175€) para que la mejor opción, según en VME, sea adquirir 4000 unidades?
-

①

$$D = 500 \begin{cases} \text{Subir: } 6\% \rightarrow 530 \times 50 = 26\,500 \\ \text{Igual: } 500 \times 50 = 25\,000 \\ \text{Reducir: } 2\% \rightarrow 490 \times 50 = 24\,500 \end{cases}$$

Puesta: 50€

a) Tabla:

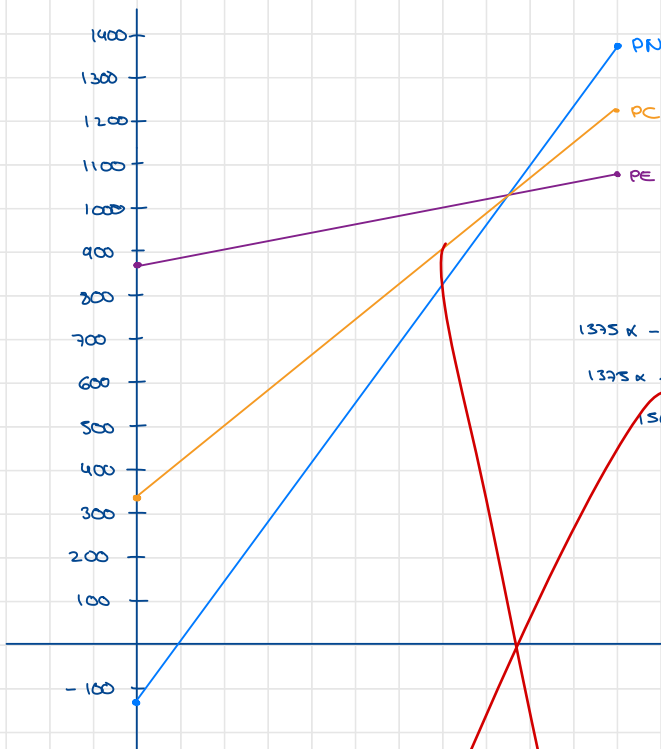
	D(530)	D(500)	D(490)	WALD	OPT.	HURWICZ
Abrir planta	1375	250	-125	-125	1375	$1375K - 125(1-K)$
Pargue eólico	1090	940	890	890	1090	$1090K + 890(1-K)$
Placas solares	1225	550	325	325	1225	$1225K + 325(1-K)$

P.N. Cuesta: 18 500 $\Rightarrow$ 27'5 UEPargue Eólico: 1560 $\Rightarrow$ 45 UEPlacas solares: 10 700 $\Rightarrow$ 12'5 UE

$$D\,530 \begin{cases} PN = 26\,500 - 18\,500 - (530 \times 12'5) = 1375 \\ PE = 26\,500 - 1560 - (530 \times 45) = 1090 \\ PC = 26\,500 - 10\,700 - (530 \times 27'5) = 1225 \end{cases}$$

$$D\,500 \begin{cases} PN = 25\,000 - 18\,500 - (500 \times 12'5) = 250 \\ PE = 25\,000 - 1560 - (500 \times 45) = 940 \\ PC = 25\,000 - 10\,700 - (500 \times 27'5) = 550 \end{cases}$$

$$D\,490 \begin{cases} PN = 24\,500 - 18\,500 - (490 \times 12'5) = -125 \\ PE = 24\,500 - 1560 - (490 \times 45) = 890 \\ PC = 24\,500 - 10\,700 - (490 \times 27'5) = 325 \end{cases}$$



$$1375K - 125(1-K) = 1090K + 890(1-K)$$

$$1375K - 125 + 125K = 1090K + 890 - 890K$$

$$1500K - 125 = 200K + 890$$

$$1300K = 1015$$

$$K = 0.78$$

$$\text{si } K < 0.78 \rightarrow \text{PE}$$

$$\text{si } K > 0.78 \rightarrow \text{PN}$$

b)

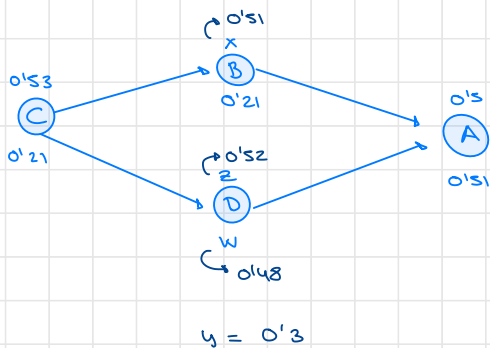
	0.5 D(530)	0.3 D(500)	0.2 D(490)	VME
Abrir planta	1375	270	-125	737.5
Porque edico	1090	940	890	<u>1005</u>
Placas solares	1225	550	325	842.5

POE	0.5 D(530)	0.3 D(500)	0.2 D(490)	POE
Abrir planta	0	690	1015	410
Porque edico	285	0	0	<u>142.5</u>
Placas solares	150	390	565	305

No puede poner tantas cuentas...

②

- $A < B$
- $A < C$
- $A < D$
- $B < C$
- $B \approx D$
- $C < D$

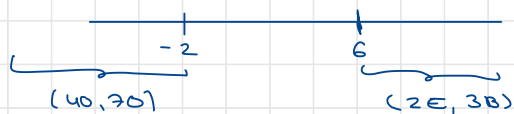
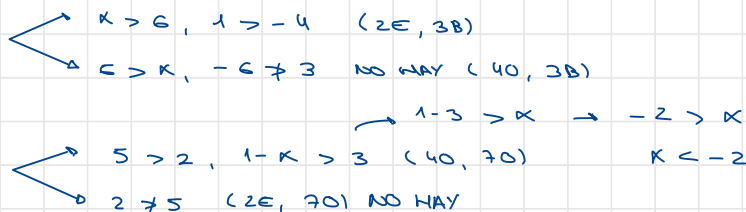


③

π_1

	3 BASTOS	5 COPAS	7 OROS
2 ESPADAS	$(x, 1)$	$(4, -4)$	$(2, -5)$
4 OROS	$(6, -6)$	$(-3, 3)$	$(5, 1-x)$

a)



Sol: No hay equilibrio en $-2 < x < 6$

6)

		J_2		
		3 BASTOS	5 COPAS	7 OROS
J_1	2 Espadas	$(-1, 1)$	$(4, -4)$	$(2, -5)$
	4 OROS	$(6, -6)$	$(-3, 3)$	$(5, 2)$

		J_2	
		3 BASTOS	5 COPAS
J_1	2 Espadas	-1	4
	4 OROS	6	-3

J_1

Max. v

s.a. $-x_1 + 6x_2 \geq v$

$4x_1 - 3x_2 \geq v$

$x_1 + x_2 = 1$

$x_1, x_2 \geq 0$

}

$-x_1 + 6(1-x_1) = 4x_1 - 3(1-x_1)$

$-x_1 + 6 - 6x_1 = 4x_1 - 3 + 3x_1$

$-7x_1 + 6 = 7x_1 - 3$

$a = 14x_1$

$x_1 = \frac{a}{14}$

64'29%

$4 \cdot \frac{a}{14} - 3 \cdot \frac{5}{14} = \frac{3}{2} = v$

$x_2 = 1 - \frac{a}{14} = \frac{5}{14}$ 35'71%

④

S	V	$P_u(S)$	LM
$V(\emptyset)$	0	1/4	10
$V(\{TF\})$	8	1/12	27
$V(\{LM\})$	10	1/12	—
$V(\{PE\})$	8	1/12	27
$V(\{FP\})$	8	1/12	27
$V(\{TF, LM\})$	35	1/12	—
$V(\{TF, PE\})$	40	1/12	47
$V(\{TF, FP\})$	40	1/12	47
$V(\{LM, PE\})$	35	1/12	—
$V(\{LM, FP\})$	35	1/12	—
$V(\{PE, FP\})$	40	1/12	47
$V(\{TF, LM, PE\})$	87	1/4	—
$V(\{TF, LM, FP\})$	87	1/4	—
$V(\{TF, PE, FP\})$	90	1/4	70
$V(\{LM, PE, FP\})$	87	1/4	—
$V(\{TF, LM, PE, FP\})$	160		38's

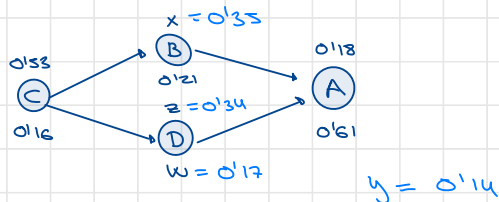
↳ 24'06%

$$\rightarrow \frac{160 - 38's}{3} = 40's$$

↳ 25'31%

③

- A < B
- A < C
- A < D
- B < C
- B ≈ D
- C > D



$$\begin{aligned}
 x &< z \quad \checkmark \\
 0'18 &< x, z < 0'53 \\
 0'53 &> x \\
 0'18 &< x \\
 0'16 &< w < 0'21 \\
 z &> 0'53
 \end{aligned}$$

$$y < 0'17$$

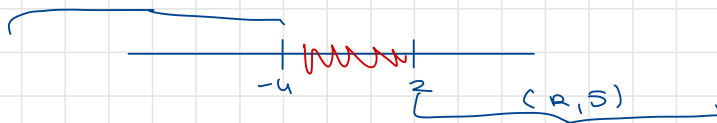
④

	Sofa	Caballo	Reus
Reus	$(a, 1)$	$(6, -6)$	$(2, -a)$
As	$(2, -2)$	$(-5, 5)$	$(5, 1-a)$

a)

$$\begin{aligned}
 &\rightarrow a > 2, 1 > -a \quad (\text{Reus, Sofa}) \\
 &\rightarrow 2 > a, -2 \not> 5 \quad \text{NO WAY (As, Sofa)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &\rightarrow 2 \not> 5, -a > -6 \quad (\text{Reus, Reus}) \quad \text{NO WAY} \\
 &\rightarrow 5 > 2, 1-a > 5 \quad (\text{As, R}) \\
 &\quad -4 > a
 \end{aligned}$$



$$\text{si } x < -4 \rightarrow (\text{As, R})$$

$$\text{si } x > 2 \rightarrow (\text{R, S})$$

4)

b)

	Sota	Caballo	Reus
Reus	(-1, 1)	(6, -6)	(2, -9)
As	(2, -2)	(-5, 5)	(3, 2)

Max. v

$$\begin{aligned} \text{s.a.} \quad & -x_1 + 2x_2 \geq v \\ & 6x_1 - 5x_2 \geq v \\ & x_1 + x_2 = 1 \\ & x_1, x_2 \geq 0 \end{aligned} \quad \left. \begin{aligned} & x_2 = 1 - x_1 \\ & -x_1 + 2(1 - x_1) = 6x_1 - 5(1 - x_1) \\ & -x_1 + 2 - 2x_1 = 6x_1 - 5 + 5x_1 \\ & -3x_1 + 2 = 11x_1 - 5 \end{aligned} \right\}$$

$$7 = 14x_1$$

$$x_1 = \frac{7}{14} = \frac{1}{2}$$

$$-\frac{7}{14} + 2 \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{2} = v$$

$$x_2 = 1 - \frac{7}{14} = \frac{1}{2}$$

Mr. W

$$\begin{aligned} \text{s.a.} \quad & -y_1 + 6y_2 \leq w \\ & 2y_1 - 5y_2 \leq w \\ & y_1 + y_2 = 1 \\ & y_1, y_2 \geq 0 \end{aligned} \quad \left. \begin{aligned} & y_2 = 1 - y_1 \\ & -y_1 + 6(1 - y_1) = 2y_1 - 5(1 - y_1) \\ & -y_1 + 6 - 6y_1 = 2y_1 - 5 + 5y_1 \\ & -7y_1 + 6 = 7y_1 - 5 \end{aligned} \right\}$$

$$11 = 14y_1$$

$$y_1 = \frac{11}{14}$$

$$-\frac{11}{14} + 6 \cdot \frac{3}{14} = \frac{1}{14} = v$$

$$y_2 = 1 - \frac{11}{14} = \frac{3}{14}$$