

Business Case:

Cascos de moto



Modelos y Herramientas de Decisión

24/05/2018

Grupo 2

Introducción

Hugh Carins (1896-1952)

Reducción de traumatismos craneoencefálicos y otras lesiones

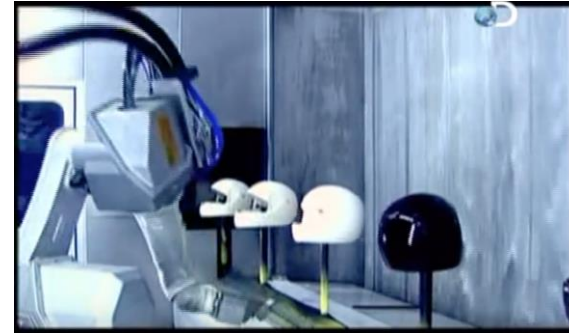
Disminución de hasta un 39 % la probabilidad de muerte



Proceso de fabricación

1. Modelización digital y física del casco.

2. Se realiza el prototipo del casco.



3. Se realiza varias pruebas de calidad antes de la producción en masa.

Tipología de productos

Casco Básico



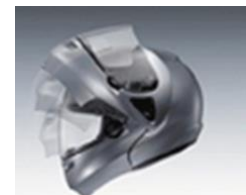
Casco Trial



Casco Cross



Casco Premium



Variantes e innovaciones sobre nuestro producto

“Luz de freno inteligente”



- Peso : 150 g
- Extraíble
- Acelerómetro integrado
- Sensor tipo giroscopio : Detección caída
- Aplicación Cosmo Connected
- Precio : Menos de 100 euros

“Eyelights HUD Head Up Display”



- Sistema de navegación : Bluetooth + GPS conectados a su teléfono
- Evita que salga el camino de los ojos
- Precio : 650 euros Gama la mas alta

Estructura de la empresa

Oficinas y planta ubicada en Girona.

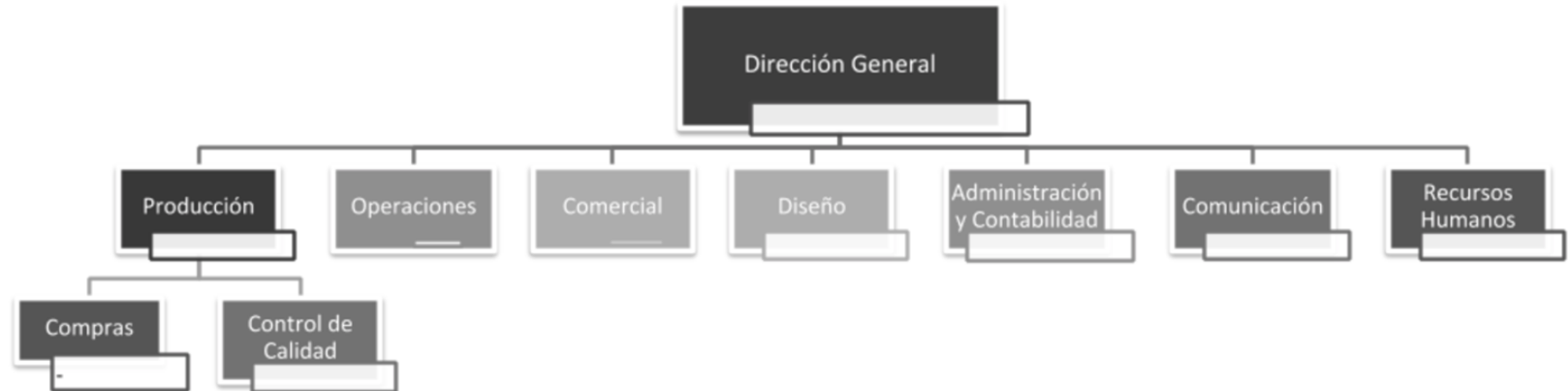
Estructura Funcional, enfocada a la producción con **105** personas en sus departamentos.



Estructura de la empresa

Oficinas y planta ubicada en Girona.

Estructura Funcional, enfocada a la producción con **105** personas en sus departamentos.



Reparto de poder: Dirección

Para realizar la dirección de la empresa, se tomará a los siguientes departamentos de la empresa y se contará con **15 sillas** disponibles más el director general.

| | |
|----------------------------------|-----|
| Departamento de Producción | 25% |
| Departamento de Operaciones | 20% |
| Departamento Comercial | 15% |
| Departamento de Diseño | 5% |
| Departamento de Finanzas | 15% |
| Departamento de Comunicación | 10% |
| Departamento de Recursos Humanos | 10% |

Reparto Proporcional de la Mesa Directiva

Se aplicará el **método de Adams**, ya que queremos involucrar a todos los departamentos

| | Involucrados | Peso | qi | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | xi |
|---|----------------------------------|-------------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| 1 | Departamento de Producción | 25 | 3,7500 | ∞ | 3,7500 | 1,8750 | 1,2500 | 0,9375 | 0,7500 | 0,6250 | 3 |
| 2 | Departamento de Operaciones | 20 | 3,0000 | ∞ | 3,0000 | 1,5000 | 1,0000 | 0,7500 | 0,6000 | 0,5000 | 3 |
| 3 | Departamento Comercial | 15 | 2,2500 | ∞ | 2,2500 | 1,1250 | 0,7500 | 0,5625 | 0,4500 | | 2 |
| 4 | Departamento de Diseño | 5 | 0,7500 | ∞ | 0,7500 | 0,3750 | 0,2500 | 0,1875 | | | 1 |
| 5 | Departamento de Finanzas | 15 | 2,2500 | ∞ | 2,2500 | 1,1250 | 0,7500 | | | | 2 |
| 6 | Departamento de Comunicación | 10 | 1,5000 | ∞ | 1,5000 | 0,7500 | | | | | 2 |
| 7 | Departamento de Recursos Humanos | 10 | 1,5000 | ∞ | 1,5000 | | | | | | 2 |
| G | Global | 15 | | | | | | | | | 15 |

Reparto de recursos en sistema productivo

En el plan de producción de una línea de producción concreta debemos fabricar 34 cascos pertenecientes a 10 tipos distintos en un día. Las cantidades de productos que queremos al final del día se presentan en la siguiente tabla:

| | | | | |
|--------|--------|--------|--------|---------|
| Tipo 1 | Tipo 2 | Tipo 3 | Tipo 4 | Tipo 5 |
| 2 un | 4 un | 5 un | 3 un | 4 un |
| Tipo 6 | Tipo 7 | Tipo 8 | Tipo 9 | Tipo 10 |
| 2 un | 4 un | 3 un | 5 un | 2 un |

$$\begin{array}{ll}
 d_1 = 2, \lambda_1 = \frac{2}{34} & d_6 = 2, \lambda_1 = \frac{2}{34} \\
 d_2 = 4, \lambda_2 = \frac{4}{34} & d_7 = 4, \lambda_2 = \frac{4}{34} \\
 d_3 = 5, \lambda_3 = \frac{5}{34} & d_8 = 3, \lambda_3 = \frac{3}{34} \\
 d_4 = 3, \lambda_4 = \frac{3}{34} & d_9 = 5, \lambda_4 = \frac{5}{34} \\
 d_5 = 4, \lambda_5 = \frac{4}{34} & d_{10} = 2, \lambda_5 = \frac{2}{34}
 \end{array}$$

Reparto de recursos en sistema productivo

Mediante una Heurística basada en el procedimiento de Hamilton obtenemos :

3 - 9 - 2 - 5 - 7 - 4 - 8 - 1 - 6 - 10 - 3 - 9 - 2 - 5 - 7 - 4 - 3 - 9 - 8 - 2 - 5 - 7 - 3 - 9 - 1 - 6 - 10 -
4 - 8 - 2 - 5 - 7 - 3 - 9



Tabla dinámica

Propuesta de promoción

Patrocinio

Patrocinar a un equipo de competición



Pérdidas

Revistas

Aparición en revistas de motor



Estable

Radio

Anuncios en Radio



Crecimiento leve

Internet

Aumentar las visitas a la página web/tienda por medio de redes sociales.



Bonanza

Beneficios notables



Tablas de utilidades

| | Bonanza | Crecimiento leve | Estables | Pérdidas |
|------------|---------|------------------|----------|----------|
| Patrocinio | 100 | 80 | 50 | 10 |
| Revistas | 70 | 80 | 70 | 40 |
| Radio | 55 | 65 | 60 | 30 |
| Internet | 40 | 75 | 90 | 100 |

Se usará el universo incierto

Plan de horizonte 4 años

Tablas de utilidades

Wald: hipótesis pesimista absoluta

| | Bonanza | Crecimiento leve | Estables | Pérdidas | Fi(ai) |
|------------|------------|------------------|-----------|------------|-----------|
| Patrocinio | 100 | 80 | 50 | 10 | 10 |
| Revistas | 70 | 80 | 70 | 40 | 40 |
| Radio | 55 | 65 | 60 | 30 | 30 |
| Internet | 40 | 75 | 90 | 100 | 40 |
| Max | 100 | 80 | 90 | 100 | 40 |

Mejor estrategia :
Internet o Revistas

Savage: hipótesis pesimista

| | Bonanza | Crecimiento leve | Estables | Pérdidas | Fi(ai) |
|------------|----------|------------------|----------|----------|-----------|
| Patrocinio | 0 | 0 | 40 | 90 | 90 |
| Revistas | 30 | 0 | 20 | 60 | 60 |
| Radio | 45 | 15 | 30 | 70 | 70 |
| Internet | 60 | 5 | 0 | 0 | 60 |
| Min | 0 | 0 | 0 | 0 | 60 |

Mejor estrategia :
Internet o Revistas

Tablas de utilidades

Plunger: hipótesis optimista

Mejor estrategia :
Internet o Patrocinio

| | Bonanza | Crecimiento leve | Estables | Pérdidas | Fi(ai) |
|------------|---------|------------------|----------|----------|--------|
| Patrocinio | 100 | 80 | 50 | 10 | 100 |
| Revistas | 70 | 80 | 70 | 40 | 80 |
| Radio | 55 | 65 | 60 | 30 | 65 |
| Internet | 40 | 75 | 90 | 100 | 100 |
| Max | 100 | 80 | 90 | 100 | 100 |

Hurwicz: hipótesis realista

Mejor estrategia :
Internet

| | Wald | Plunger | fi (alfa = 0,2) | fi (alfa = 0,5) | fi (alfa = 0,8) |
|------------|------|---------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Patrocinio | 10 | 100 | 82 | 55 | 28 |
| Revistas | 40 | 80 | 72 | 60 | 48 |
| Radio | 30 | 65 | 58 | 47,5 | 37 |
| Internet | 40 | 100 | 88 | 70 | 52 |
| Max | 40 | 100 | 88 | 70 | 52 |

Tablas de utilidades

Laplace: hipótesis racionalista
(ganancias)

Mejor estrategia :

Internet

| | Bonanza | Crecimiento leve | Estables | Pérdidas | Fi(ai) |
|------------|---------|------------------|----------|----------|--------|
| Patrocinio | 100 | 80 | 50 | 10 | 60 |
| Revistas | 70 | 80 | 70 | 40 | 65 |
| Radio | 55 | 65 | 60 | 30 | 52,5 |
| Internet | 40 | 75 | 90 | 100 | 76,25 |
| Max | 100 | 80 | 90 | 100 | 76,25 |

Laplace: hipótesis racionalista
(frustraciones)

Mejor estrategia :

Internet

| | Bonanza | Crecimiento leve | Estables | Pérdidas | Fi(ai) |
|------------|---------|------------------|----------|----------|--------|
| Patrocinio | 0 | 0 | 40 | 90 | 32,5 |
| Revistas | 30 | 0 | 20 | 60 | 27,5 |
| Radio | 45 | 15 | 30 | 70 | 40 |
| Internet | 60 | 5 | 0 | 0 | 16,25 |
| Min | 0 | 0 | 0 | 0 | 16,25 |

Propuesta de promoción

Conclusión:

Finalmente decidimos tener en cuenta los resultados al analizar la tabla según los criterios de Laplace porque son lo que consideramos los más adecuados para esta toma de decisión, ya que siguen una hipótesis racional.

Siguiendo el criterio de Laplace vemos que el mejor medio de comunicación es el de INTERNET



Presentación del problema

ACCIONES:

a1: Promocionar con Marc Márquez

a2: Promocionar con Valentino Rossi

ESTADOS:

s1: Marc mejor clasificado que Valentino

s2: Valentino mejor clasificado que Marc

Previsión de cascos vendidos

| p(s) | 0,6 | 0,4 |
|------|------|------|
| | s1 | s2 |
| a1 | 6000 | 3000 |
| a2 | 2000 | 5000 |

Tabla en Euros (200 euros por casco)

| p(s) | 0,6 | 0,4 |
|------|-------------|-------------|
| | s1 | s2 |
| a1 | 1.200.000 € | 600.000 € |
| a2 | 400.000 € | 1.000.000 € |

Bayes sin experimentación

Utilidad esperada con información perfecta

$$\text{UIP} = 1.120.000 \text{ €}$$

Utilidad esperada sin experimentación

$$\text{UB} = 960.000 \text{ €}$$

| p(s) | 0,6 | 0,4 | |
|------|-------------|-------------|-------------|
| | s1 | s2 | fi(ai) |
| a1 | 1.200.000 € | 600.000 € | 960.000 € |
| a2 | 400.000 € | 1.000.000 € | 640.000 € |
| UIP | 1.200.000 € | 1.000.000 € | 1.120.000 € |

Coste Información perfecta:

$$\text{CIP} = \text{UIP} - \text{UB} = 160.000 \text{ €}$$

Bayes: Mejor opción a1 (Promocionar con Marc Márquez)



Bayes con experimentación

Gracias a un análisis de datos históricos, el departamento de marketing :

- x1: Marc sale en el top 3
- x2: Valentino sale en el top 3
- x3: Ninguno sale en el top 3

| p(s) | 0,6 | 0,4 | |
|----------------------------|------|------|------|
| | s1 | s2 | p(X) |
| Marc sale en el top 3 | 0,8 | 0,25 | 0,58 |
| Valentino sale en el top 3 | 0,15 | 0,6 | 0,33 |
| Ninguno sale en el top 3 | 0,05 | 0,15 | 0,09 |

| | | | |
|-----------|-----------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| | 0,58 | 0,33 | 0,120 |
| | Marc sale en el top3 | Valentino sale en el top 3 | Ninguno sale en el top 3 |
| s1 | 0,828 | 0,273 | 0,333 |
| s2 | 0,172 | 0,727 | 0,667 |

Bayes con experimentación

| Marc sale en el top 3 | | | |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|
| p(s) | 0,828 | 0,172 | |
| | s1 | s2 | fi(ai) |
| a1 | 1.200.000 € | 600.000 € | 1.096.552 € |
| a2 | 400.000 € | 1.000.000 € | 503.448 € |

| Valentino sale en el top 3 | | | |
|----------------------------|-------------|-------------|-----------|
| p(s) | 0,273 | 0,727 | |
| | s1 | s2 | fi(ai) |
| a1 | 1.200.000 € | 600.000 € | 763.636 € |
| a2 | 400.000 € | 1.000.000 € | 836.364 € |

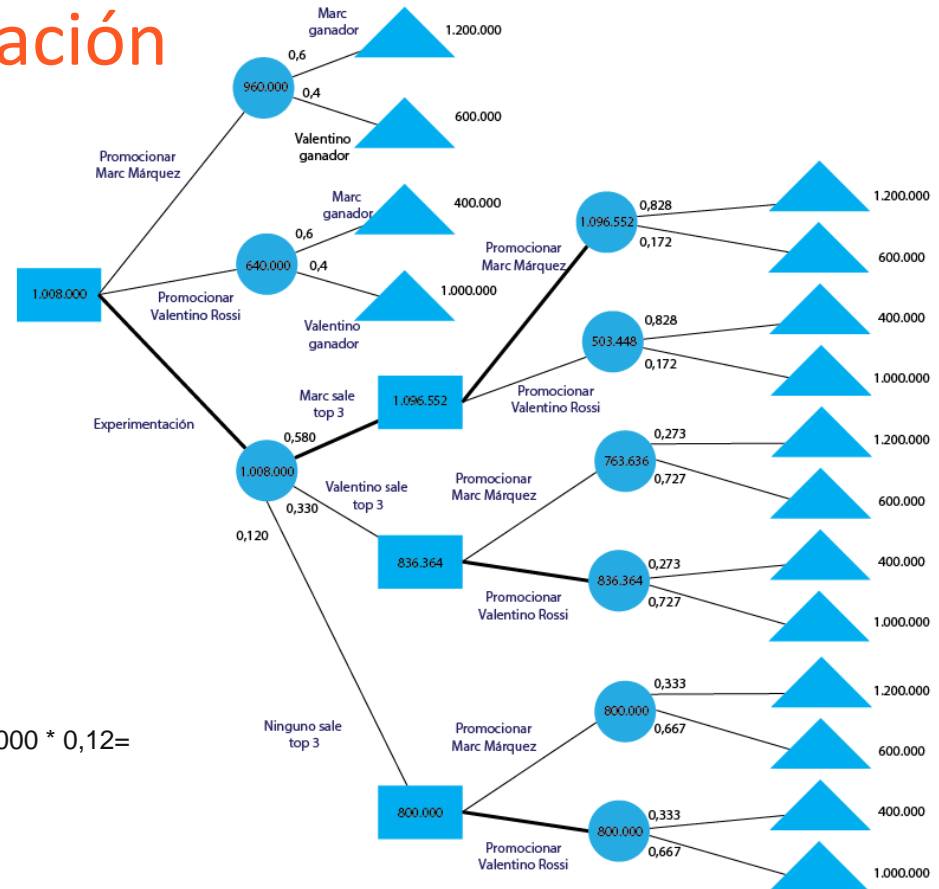
| Valentino sale en el top 3 | | | |
|----------------------------|-------------|-------------|-----------|
| p(s) | 0,333 | 0,667 | |
| | s1 | s2 | fi(ai) |
| a1 | 1.200.000 € | 600.000 € | 800.000 € |
| a2 | 400.000 € | 1.000.000 € | 800.000 € |

Utilidad esperada con experimentación

$$UE = (1.096.552 * 0,54) + (836.364 * 0,33) + (800.000 * 0,12) = 1.008.000 \text{ euros}$$

Coste de la experimentación

$$CE = UE - UB = 1.008.000 - 960.000 = 48.000 \text{ euros}$$



Análisis de posibles escenarios

(Teoría de Juegos)

Escenario Número 1

Juego Suma 0 con Punto de Silla

Presentación de la Situación Actual (1)

Nuestra empresa quiere aprovechar los diferentes eventos deportivos más famosos en el mundo del motociclismo, para vender más cascos y generar mayores beneficios.

Por eso hemos pensado en la fabricación de un nuevo tipo de casco adaptandolo a algunas de las grandes competiciones de moto:








Presentación de la Situación Actual (2)

El competidor :

Nuestro competidor principal es la empresa SHOEI, una empresa de fabricación de cascos de moto. Para conseguir los mejores resultados y utilidades, debemos estudiar el problema y encontrar la mejor estrategia posible.

Nuestras estrategias :

- E1  Fabricar un casco adaptado a la Fórmula 1 y un otro casco adaptado a NASCAR
- E2  Fabricar un casco adaptado a la Fórmula 1 y un otro casco adaptado a MotoGP
- E3  Fabricar un tipo de casco adaptado a la Fórmula 1 y solo a esta competición
- E4  Fabricar un tipo de casco adaptado a NASCAR y solo a esta competición
- E5  Fabricar un tipo de casco adaptado a el MotoGP y solo a esta competición

Presentación de la Situación Actual (3)

Las estrategias de la empresa SHOEI :







- S1  Fabricar un casco adaptado a la Fórmula 1 y un otro casco adaptado a MotoGP
- S2  Fabricar un casco adaptado a la Fórmula 1 y solo a esta competición
- S3  Fabricar un tipo de casco adaptado a NASCAR y solo a esta competición
- S4  Fabricar un tipo de casco adaptado a MotoGP y solo a esta competición

Tabla de pagos y estrategia maxmin y minmax

Ganancias de nuestra empresa en miles de cascos vendidos

| J1: Nuestra empresa | S1 | S2 | S3 | S4 | Min |
|---------------------|----|----|----|----|-----|
| E1 | 5 | 6 | 7 | 6 | 5 |
| E2 | -3 | 3 | -2 | 7 | -3 |
| E3 | -4 | 1 | 2 | 5 | -4 |
| E4 | 1 | 0 | -1 | 4 | -1 |
| E5 | -5 | -2 | 1 | 4 | -5 |
| Max | 5 | 6 | 7 | 7 | |

Punto de Silla: (E1,S1)

Valor del Juego: 5000 cascos

Estrategia a aplicar: **E1** = consiste en elaborar un casco adaptado a la Fórmula 1 y otro casco adaptado a NASCAR.

Observación: En el caso de que el competidor aplica una estrategia diferente de la S1, nos proporciona una mayor ganancia.

Escenario Número 2

Juego Suma Constante sin Punto de Silla

Presentación de la Situación Actual (1)

Nuestra empresa quiere aprovechar los diferentes eventos deportivos más famosos en el mundo del motociclismo, para vender más cascos y generar mayores beneficios.

Por eso hemos pensado en la fabricación de un nuevo tipo de casco adaptandolo a algunas de las grandes competiciones de moto:








Presentación de la Situación Actual (2)

El competidor :

Nuestro competidor principal es la empresa SHOEI, una empresa de fabricación de cascos de moto. Para conseguir los mejores resultados y utilidades, debemos estudiar el problema y encontrar la mejor estrategia posible.

Nuestras estrategias :

- E1  Fabricar un casco adaptado a la Fórmula 1 y un otro casco adaptado a NASCAR
- E2  Fabricar un casco adaptado a la Fórmula 1 y un otro casco adaptado a MotoGP
- E3  Fabricar un tipo de casco adaptado a la Fórmula 1 y solo a esta competición
- E4  Fabricar un tipo de casco adaptado a NASCAR y solo a esta competición
- E5  Fabricar un tipo de casco adaptado a el MotoGP y solo a esta competición

Presentación de la Situación Actual (3)

Las estrategias de la empresa SHOEI :





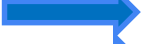
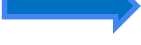
- S1  Fabricar un casco adaptado a la Fórmula 1 y un otro casco adaptado a MotoGP
- S2  Fabricar un casco adaptado a la Fórmula 1 y solo a esta competición
- S3  Fabricar un tipo de casco adaptado a NASCAR y solo a esta competición
- S4  Fabricar un tipo de casco adaptado a MotoGP y solo a esta competición

Tabla de Pagos en Suma Constante

| J1: Nuestra Empresa | S1 | S2 | S3 | S4 |
|---------------------|--------|---------|--------|--------|
| E1 | 15 , 5 | 16 , 5 | 17 ,3 | 13 , 7 |
| E2 | 7 , 13 | 13 , 7 | 8 , 12 | 17 , 3 |
| E3 | 6 , 14 | 11 , 9 | 12 , 8 | 15 , 5 |
| E4 | 11 , 9 | 10 , 10 | 9 , 11 | 14 , 6 |
| E5 | 5 , 15 | 8 , 12 | 11 , 9 | 14 , 6 |

Tabla de Pagos en Suma 0

| J1: Nuestra Empresa | S1 | S2 | S3 | S4 |
|---------------------|----|----|----|----|
| E1 | 5 | 6 | 7 | 3 |
| E2 | -3 | 3 | -2 | 7 |
| E3 | -4 | 1 | 2 | 5 |
| E4 | 1 | 0 | -1 | 4 |
| E5 | -5 | 2 | 1 | 4 |

Tabla de Pagos con Estrategias Puras

| J1: Nuestra Empresa | S1 | S2 | S3 | S4 | MaxMin |
|---------------------|----------|----|----|----|----------|
| E1 | 5 | 6 | 7 | 3 | 3 |
| E2 | -3 | 3 | -2 | 7 | -3 |
| E3 | -4 | 1 | 2 | 5 | -4 |
| E4 | 1 | 0 | -1 | 4 | -1 |
| E5 | -5 | 2 | 1 | 4 | -5 |
| MinMax | 5 | 6 | 7 | 7 | |

Formulación del Programa Lineal

Programa Lineal - Jugador 1

Función objetivo:

$$\text{Max}(V)$$

Sujeto a:

$$5a - 3b - 4c + 1d - 5e \geq V$$

$$6a + 3b + c - 2e \geq V$$

$$7a - 2b + 2c - 1d + e \geq V$$

$$3a + 7b + 5c + 4d + 4e \geq V$$

$$a + b + c + d + e = 1$$

$$a, b, c, d, e \geq 0$$

Programa Lineal - Jugador 2

Función objetivo:

$$\text{Min}(V')$$

Sujeto a:

$$5a' + 6b' + 7c' + 3d' \leq V'$$

$$-3a' + 3b' - 2c' + 7d' \leq V'$$

$$-4a' + b' + 2c' + 5d' \leq V'$$

$$-5a' - 2b' + c' + 4d' \leq V'$$

$$a' + b' + c' + d' = 1$$

$$a', b', c', d' \geq 0$$

Resolución del Programa Lineal

Solución Programa Lineal Jugador 1

Función objetivo: $\text{Max}(V)$

$$V = 3,6667 = 11/3$$

$$a = 0,8333 = 5/6$$

$$b = 0,1667 = 1/6$$

$$c = 0$$

$$d = 0$$

$$e = 0$$

Solución Programa Lineal Jugador 2

Función objetivo: $\text{Min}(V')$

$$V' = 3,6667 = 11/3$$

$$a' = 0,3333 = 1/3$$

$$b' = 0$$

$$c' = 0$$

$$d' = 0,6667 = 2/3$$

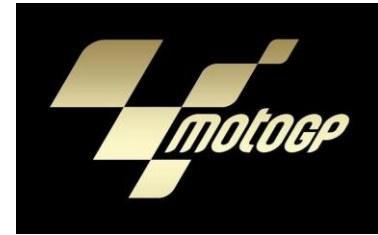
Escenario Número 3

Juego Suma General

Propuesta de un nuevo producto

- Promoción de un piloto de MotoGP: Marc Márquez
- Además: implementación de la empresa en un nuevo segmento del mercado

Las competiciones automóbiles



- Otra empresa se desarrolla de la misma manera y aparece como nuestro competidor: la empresa Shoei



Tabla de pagos

| GANANCIAS J1 / J2 | S1: F1+MotoGP | S2: F1 | S3: Nascar | S4: MotoGP |
|----------------------|------------------|-----------|---------------|---------------|
| E1: F1+Nascar+MotoGP | 5 / 1 | 6 / 3 | 7 / -6 | 3 / 6 |
| E2: F1+MotoGP | -3 / 4 | 3 / 8 | -2 / 2 | 7 / 1 |
| E3: F1 | -4 / 3 | 1 / 6 | 2 / 4 | 6 / 5 |
| E4: Nascar | 1 / 2 | 0 / 4 | -1 / 5 | 4 / 4 |
| E5: MotoGP | -5 / 8 | -2 / 0 | 1 / 3 | 4 / 6 |

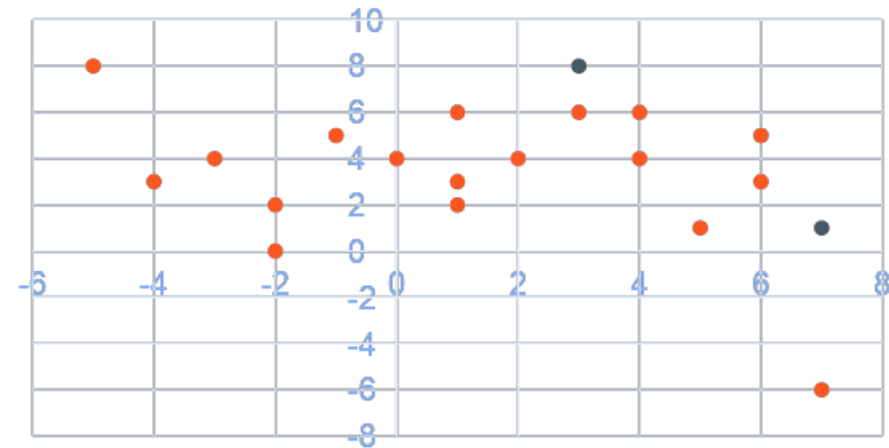
MEJOR J2

PEOR

3º PUNTO
SOBRE EL
PARETO
OPTIMO

MEJOR J1

GANANCIAS J1 VS J2



Análisis de las estrategias

- Estrategias puras:
 - Prudenciales: 2 puntos de equilibrio
 Si (J1, J2) \Rightarrow (e1, s1), **(V1, V2)=(5, 1)**, ventaja J1
 Si (J1, J2) \Rightarrow (e1, s4), **(V1, V2)=(3, 6)**, ventaja J2
 - Contra-prudenciales: 1 punto de equilibrio
 - Si (J1, J2) \Rightarrow (e4, s1), **(V1, V2)=(1, 2)**, ventaja (corto) J2
- Estrategias mixtas:

Prudencial

$$\begin{cases} \mathbf{V1 = 3,67} \\ x1 = 0,83 \\ x2 = 0,17 \\ x3 = 0 \\ x4 = 0 \\ x5 = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \mathbf{V2 = 3,86} \\ y1 = 0,09 \\ y2 = 0,36 \\ y3 = 0,05 \\ y4 = 0,49 \end{cases}$$

Equiprobable

$$\begin{cases} \mathbf{V1 = 3,86} \\ x1 = 0 \\ x2 = 0,21 \\ x3 = 0 \\ x4 = 0,55 \\ x5 = 0,24 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \mathbf{V2 = 3,67} \\ y1 = 0,33 \\ y2 = 0 \\ y3 = 0 \\ y4 = 0,67 \end{cases}$$

Contra-prudencial

$$\begin{cases} \mathbf{V1 = 1,6} \\ \mathbf{V2 = 3,4} \end{cases}$$

Arbitraje de Nash

Ecuación del segmento de parábola:

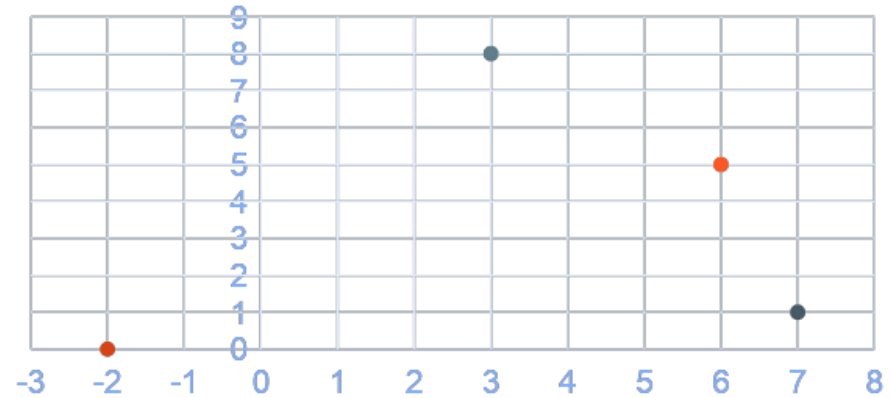
$$\begin{cases} V2 = -0,75 \cdot V1^2 + 5,75 \cdot V1 - 2,5 \\ V1 \in [3; 7] \\ V2 \in [1; 8] \end{cases}$$

Calculamos y derivamos Γ :

$$\frac{\partial \Gamma}{\partial V1} = -2,25 \cdot V1^2 + 17,0005 \cdot V1 - 27,44925 = 0$$

Coordenadas del punto de entente:

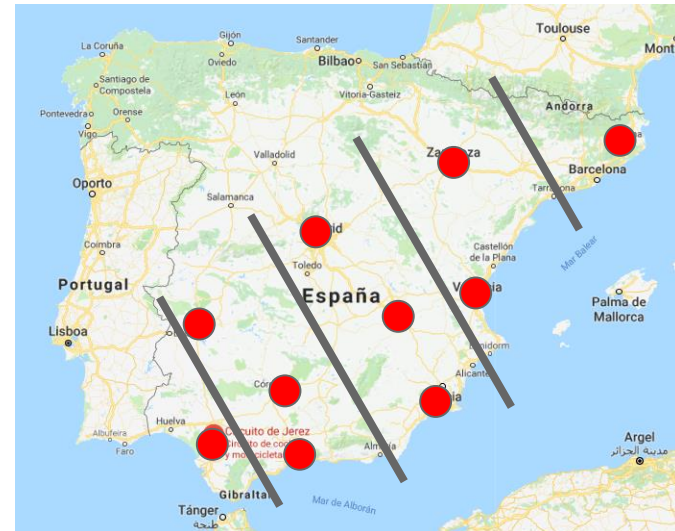
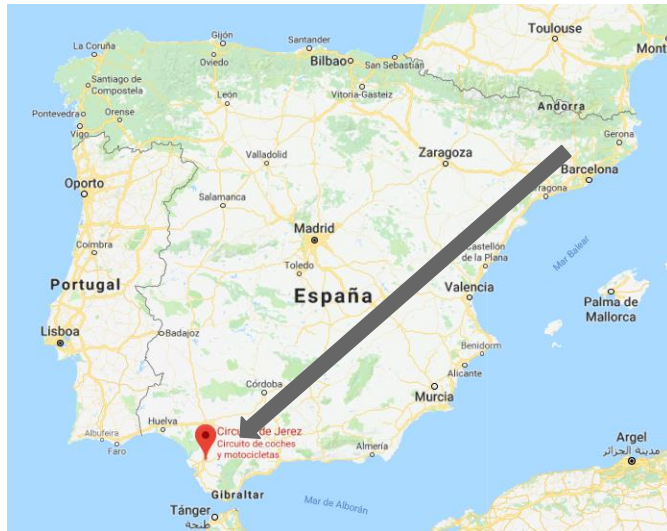
$$(V1_E, V2_E) = (5,218; 7,084)$$



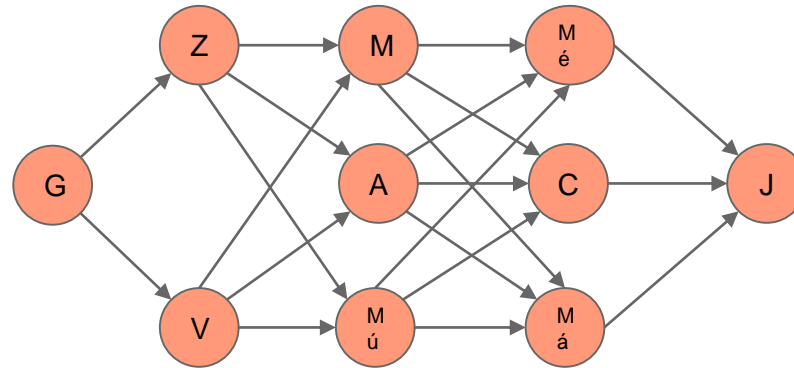
| Método | V1 | V2 |
|-------------------------|-------|-------|
| Prudencial (punto 1) | 5 | 1 |
| Prudencial (punto 2) | 3 | 6 |
| Contra-prudencial | 1 | 2 |
| Mixta prudencial | 3,67 | 3,86 |
| Mixta contra-prudencial | 3,86 | 3,67 |
| Mixta equiprobable | 1,6 | 3,4 |
| Arbitraje de Nash | 5,218 | 7,084 |

Distribución de los cascos a Jerez de la Frontera

- ✓ Evento al circuito de Jerez de la Frontera para el Gran Premio de MotoGP
- ✓ Necesidad de un transportista para proveer los cascos desde Girona
- ✓ Transportista: alternancia fases de conducción (4,5h) y de descanso (45min)



Solución para el transporte



| | Zaragoza | Valencia | Madrid | Albaceste | Murcia | Mérida | Córdoba | Málaga | Jerez |
|-----------|----------|----------|--------|-----------|--------|--------|---------|--------|-------|
| Girona | 392 | 444 | | | | | | | |
| Zaragoza | | | 314 | 392 | 536 | | | | |
| Valencia | | | 355 | 170 | 218 | | | | |
| Madrid | | | | | | 343 | 394 | 529 | |
| Albaceste | | | | | | 443 | 368 | 458 | |
| Murcia | | | | | | 606 | 476 | 399 | |
| Mérida | | | | | | | | | 279 |
| Córdoba | | | | | | | | | 235 |
| Málaga | | | | | | | | | 228 |

Solución para el transporte

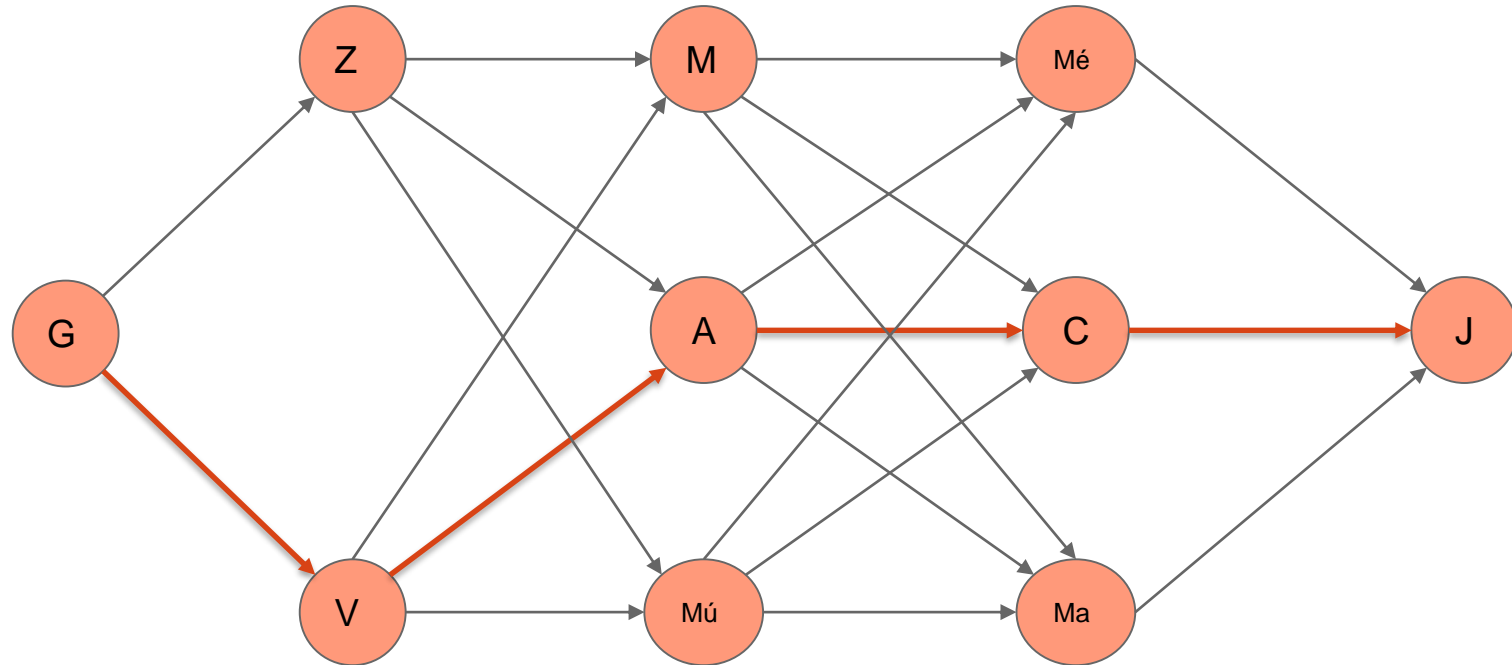
| ETAPA 1 | Jerez | f4 | x4 |
|---------|-------|-----|----|
| Mérida | 279 | 279 | J |
| Córdoba | 235 | 235 | J |
| Málaga | 228 | 228 | J |

| ETAPA 2 | Mérida | Córdoba | Málaga | f3 | x3 |
|----------|--------|---------|--------|-----|----|
| Madrid | 622 | 629 | 757 | 622 | Mé |
| Albacete | 722 | 603 | 686 | 603 | C |
| Murcia | 885 | 711 | 627 | 627 | Má |

| ETAPA 3 | Madrid | Albacete | Murcia | f2 | x2 |
|----------|--------|----------|--------|-----|----|
| Zaragoza | 936 | 995 | 1163 | 936 | M |
| Valencia | 977 | 773 | 845 | 773 | A |

| ETAPA 4 | Zaragoza | Valencia | f1 | x1 |
|---------|----------|----------|------|----|
| Girona | 1328 | 1217 | 1217 | V |

Solución para el transporte



Distancia total: 1217 km

Repartición de los vendedores a Jerez

- ✓ Venta de los cascos con 6 personas en 3 stands: entrada, restaurante y centro ciudad
- ✓ 1 persona min/stand
- ✓ Repartición de los 3 últimos ?

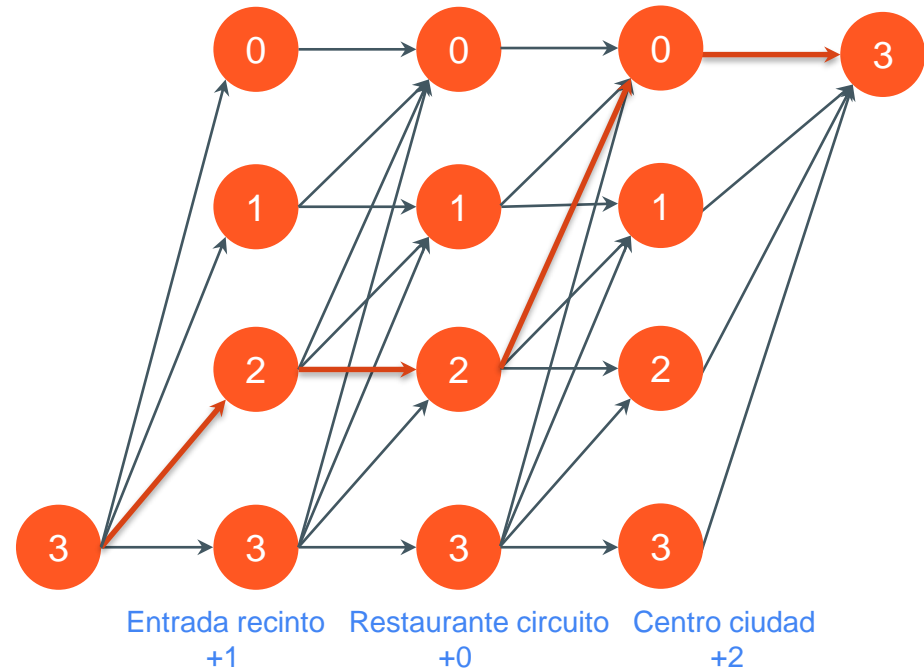
| Recursos/Localidades | Entrada recinto | Restaurante circuito | Centro ciudad |
|----------------------|-----------------|----------------------|---------------|
| +0 vendedores | 6.000 | 7.000 | 5.000 |
| +1 vendedor | 10.000 | 9.500 | 9.000 |
| +2 vendedores | 13.500 | 12.000 | 14.000 |
| +3 vendedores | 15.250 | 13.500 | 16.000 |

Repartición de los vendedores a Jerez

| Centro ciudad | $f_3(x_3)$ | x_3 |
|---------------|------------|-------|
| +0 vendedor | 5000 | 0 |
| +1 vendedor | 9000 | 1 |
| +2 vendedores | 14000 | 2 |
| +3 vendedores | 16000 | 3 |

| Restaurante | $f_2(x_2)$ | x_2 |
|---------------|------------|-------|
| +0 vendedor | 12000 | 0 |
| +1 vendedor | 16000 | 0 |
| +2 vendedores | 21000 | 0 |
| +3 vendedores | 23500 | 1 |

| Entrada | $f_1(x_1)$ | x_1 |
|---------------|------------|-------|
| +3 vendedores | 30000 | 1 |



Promoción de los diferentes cascos

Nuestra empresa quiere promocionar los diferentes tipos de cascos que vende, para adquirir una reputación a nivel mundial y generar más beneficios. Los tipos de casco son:

- El integral básico (B)
- El integral Premium (P)
- El casco cross (C)
- El casco modulable (M)

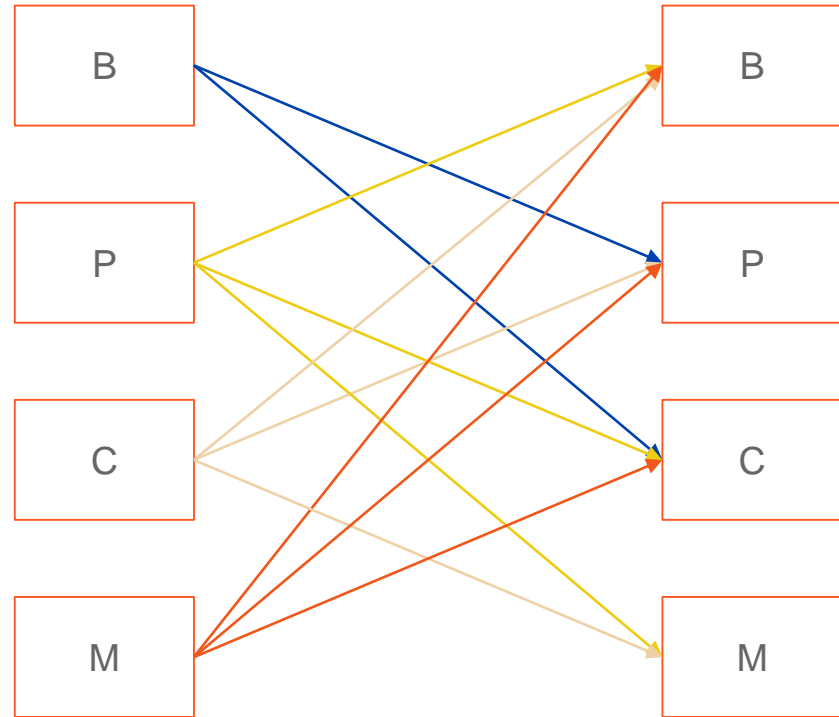
Por eso hemos pensado en un sistema de publicidad de la marca y de los productos fabricados:

- En concertación con los dirigentes de una cadena de TV, podemos hacer la publicidad de un casco cada semana
- No hacemos la promoción del mismo tipo de casco dos semanas consecutivas
- Medimos las ganancias financieras para cada casco según el tipo de casco promocionado la semana previa, y podemos deducir las ganancias de la semana actual
- Hacemos a mínimo 16 semanas de promoción (4 meses)

Tabla de ganancias y esquema mono-etápico

| | B | P | C | M |
|---|---|---|---|---|
| B | X | 7 | 6 | 8 |
| P | 2 | X | 4 | 3 |
| C | 7 | 1 | X | 5 |
| M | 3 | 6 | 2 | X |

Tabla de ganancias (en k€/semana) según la promoción de la semana pasada



Esquema mono-etápico de las estrategias posibles cada semana

Aplicación del programa dinámico para 16 semanas

| N | 15 | | 14 | | 13 | | 12 | | 11 | | 10 | | 9 | | 8 | |
|---|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|---|---|---|---|
| | f | x | f | x | f | x | f | x | f | x | f | x | f | x | f | x |
| B | 8 | M | 6 | P | 4 | C | 7 | B | 8 | M | 6 | P | 4 | C | 7 | B |
| P | 4 | C | 7 | B | 8 | M | 6 | P | 4 | C | 7 | B | 8 | M | 6 | P |
| C | 7 | B | 8 | M | 6 | P | 4 | C | 7 | B | 8 | M | 6 | P | 4 | C |
| M | 6 | P | 4 | C | 7 | B | 8 | M | 6 | P | 4 | C | 7 | B | 8 | M |
| 7 | | 6 | | 5 | | 4 | | 3 | | 2 | | 1 | | | | |
| f | x | f | x | f | x | f | x | f | x | f | x | f | x | | | |
| 8 | M | 6 | P | 4 | C | 7 | B | 8 | M | 6 | P | 4 | C | | | |
| 4 | C | 7 | B | 8 | M | 6 | P | 4 | C | 7 | B | 8 | M | | | |
| 7 | B | 8 | M | 6 | P | 4 | C | 7 | B | 8 | M | 6 | P | | | |
| 6 | P | 4 | C | 7 | B | 8 | M | 6 | P | 4 | C | 7 | B | | | |

Acumulativo

| N | 15 | | 14 | | 13 | | 12 | | 11 | | 10 | | 9 | | 8 | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|----|---|
| | f | x | f | x | f | x | f | x | f | x | f | x | f | x | f | x |
| B | 8 | M | 14 | P | 18 | C | 25 | B | 33 | M | 39 | P | 43 | C | 50 | B |
| P | 4 | C | 11 | B | 19 | M | 25 | P | 29 | C | 36 | B | 44 | M | 50 | P |
| C | 7 | B | 15 | M | 21 | P | 25 | C | 32 | B | 40 | M | 46 | P | 50 | C |
| M | 6 | P | 10 | C | 17 | B | 25 | M | 31 | P | 35 | C | 42 | B | 50 | M |
| 7 | | 6 | | 5 | | 4 | | 3 | | 2 | | 1 | | | | |
| f | x | f | x | f | x | f | x | f | x | f | x | f | x | | | |
| 58 | M | 64 | P | 68 | C | 75 | B | 83 | M | 89 | P | 93 | C | | | |
| 54 | C | 61 | B | 69 | M | 75 | P | 79 | C | 86 | B | 94 | M | | | |
| 57 | B | 65 | M | 71 | P | 75 | C | 82 | B | 90 | M | 96 | P | | | |
| 56 | P | 60 | C | 67 | B | 75 | M | 81 | P | 85 | C | 92 | B | | | |

Trayectorias

- Origen en B :
 - Secuencia: $B \rightarrow M \rightarrow P \rightarrow \pi(C/B/M/P)$
 - Ganancia total: 93um
 - Origen en P :
 - Secuencia: $P \rightarrow \pi(C/B/M/P)$
 - Ganancia total: 94um
 - Origen en C:
 - Secuencia: $\pi(C/B/M/P)$
 - Ganancia total: 96um
 - Origen en M :
 - Secuencia: $M \rightarrow P \rightarrow \pi(C/B/M/P)$
 - Ganancia total: 92 um
- Ecuación de recurrencia:

$\pi(C/B/M/P) = \pi(\text{Cross/Básico/Modulable/Premium})$
 - Trayectoria óptima:

Empezar directamente con la promoción del casco Cross la primera semana, y seguir con la secuencia $\pi(C/B/M/P)$

Con esta estrategia, la ganancia total será de 96 k€

Conclusiones

Conclusiones finales

Reparto proporcional de la mesa directiva

| | | | |
|-----------------------------|---|------------------------------|----|
| Departamento de producción | 3 | Departamento de finanzas | 2 |
| Departamento de operaciones | 3 | Departamento de comunicación | 2 |
| Departamento comercial | 2 | Departamento de RRHH | 2 |
| Departamento de diseño | 1 | Global | 15 |

Reparto de recursos productivos

Serie de producción: 3 9 2 5 7 4 8 1 6 10 3 9 2 5 7 4 3 9 8 2 5 7 3 9 1 6 10 4 8 2 5 7 3 9

Juego suma 0 con punto de silla

Estrategia a aplicar: E1 = consiste en elaborar un casco adaptado a la Fórmula 1 y otro casco adaptado a NASCAR.

Juego suma constante sin punto de silla

Jugador 1:
 $a = 0,8333 = 5/6$
 $b = 0,1667 = 1/6$

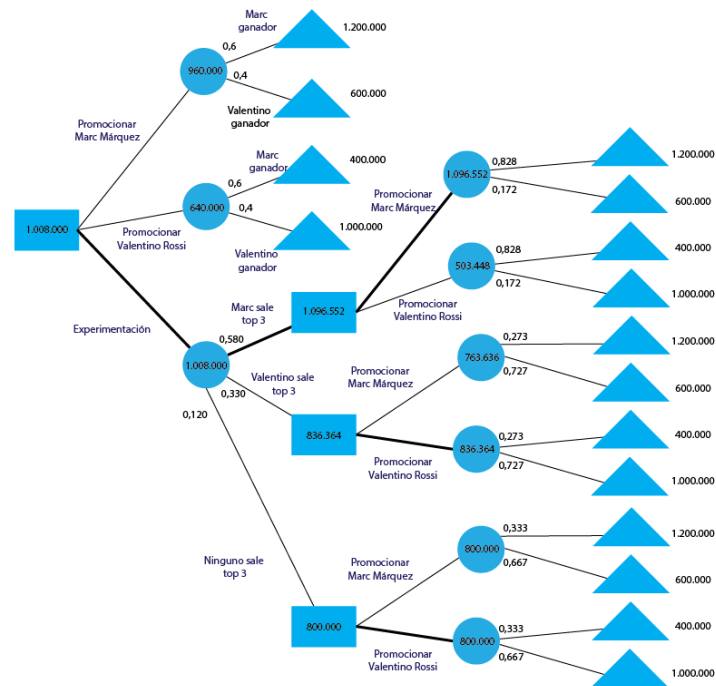
Jugador 2:
 $a' = 0,3333 = 1/3$
 $d' = 0,6667 = 2/3$

Conclusiones finales

Propuesta de promoción en medios de comunicación

| | |
|-----------------------|---------------------|
| Wald | 40 |
| Savage | 60 |
| Plunger | 100 |
| Hurwicz | 52 |
| Laplace ganancias | 76.25 (internet) |
| Laplace frustraciones | 16.25 (internet) |

Promocionar a Marc - Valentino con experimentación de primera prueba MotoGP

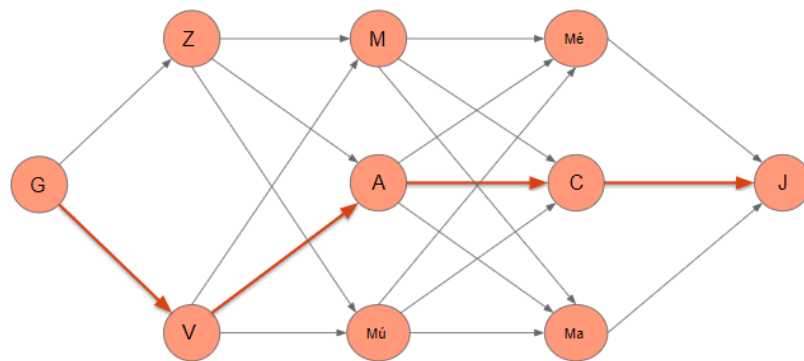


Conclusiones finales

Juego suma general vs SHOEI

| Método | V1 | V2 |
|-------------------------|-------|-------|
| Prudencial (punto 1) | 5 | 1 |
| Prudencial (punto 2) | 3 | 6 |
| Contra-prudencial | 1 | 2 |
| Mixta prudencial | 3,67 | 3,86 |
| Mixta contra-prudencial | 3,86 | 3,67 |
| Mixta equiprobable | 1,6 | 3,4 |
| Arbitraje de Nash | 5,218 | 7,084 |

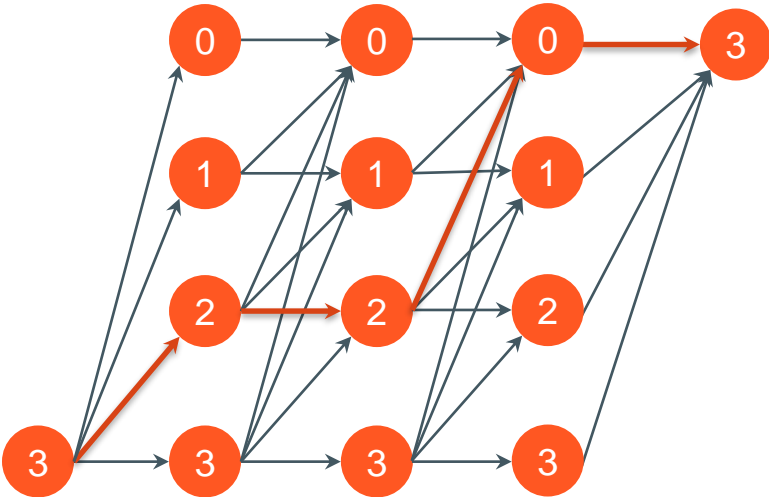
Distribución de los cascos hasta Jerez



Distancia total: 1217 km

Conclusiones finales

Reparto de vendedores



Promoción cada semana durante 16 semanas

| | | |
|----------|-----------|---------------|
| Inicio B | B - M - P | C - B - M - P |
| Inicio P | P | |
| Inicio C | | |
| Inicio M | M - P | |

GRACIAS