



Bodega Aceviño, SL

Programación Lineal Básica

Jose Ignacio González Gómez

Departamento de Economía Financiera y Contabilidad - Universidad de La Laguna

www.jggomez.eu

Nombre	Descripción	Tipo PLB-PCE	Base	Informe	Modelo
Bodega Aceviño, SL	Determinar la cantidad a producir de vino joven y crianza que maximiza el beneficio y la cantidad que deben comprar de cada variedad de uva.	PL Básica		NO	Producción

Enunciado

Bodega Aceviño SL ha decidido producir y comercializar un vino con denominación de origen pago “El Amparo”. Dadas las características del terreno, los enólogos creen que un buen vino debería tener los siguientes tipos de uva en las siguientes proporciones:

- Un máximo del 40% de uva tempranillo de cepa joven.
- Un mínimo del 20% y hasta un 40% de uva tempranillo de cepa vieja.
- Entre un 10% y un 30% de garnacha.

Se ha estimado que para la presente vendimia los precios según variedades alcanzaran los siguientes valores:

Estándar y Estimaciones

	Proporciones Recomendadas	Precios Estimados
Tempranillo Cepa Joven	<= 40,0%	1,10 €/Kg
Tempranillo Cepa Vieja	>= 20,0% <= 40,0%	1,80 €/Kg
Garnacha	>= 10,0% <= 30,0%	2,20 €/Kg

Se sabe que se necesitan aproximadamente 2 kilos de uva para producir un litro de vino. Un estudio de mercado ha señalado que se podrían vender un máximo de 1.000.000 de botellas de vino (las botellas de vino son de $\frac{3}{4}$ de litro) Joven (no pasa por barrica) y otro millón de botellas como máximo de crianza (un año en barrica). Se debe tener en cuenta que es necesario cubrir un pedido confirmado de 428,571 botellas de joven.

Los costes de embotellamiento son de 0,5 euros por botella. El coste imputable a la conservación en barrica de roble, por cada año y litro, es de 0,7 euros. El coste financiero se estima del 7% anual del precio de venta para el vino de crianza.

Dada la calidad del vino, mercado al que va dirigido y número de botellas que se van a producir, se estima que el precio de venta del vino joven será de 3 euros/botella y del crianza de 4,5 euros. Los costes de comercialización representan un 10% del precio de venta al público.

Se pide:

Determinar la cantidad a producir y vender de vino joven y crianza que maximiza el beneficio y la cantidad que deben comprar de cada variedad de uva.

Planteamiento del problema

Definición de celda objetivo y celda/s de dato/s

Comenzamos diseñando la hoja de cálculo estableciendo las fórmulas contenidas en cada una de las celdas, enmarcando así el problema y sus restricciones. De esta forma básica, definimos (coloreando) la celda objetivo y la/s celda/s de dato/s o variables, así como las restricciones en rojo tal y como se muestra en la Ilustración 1.

Nuestra celda objetivo será E48 o E87, es decir el margen bruto total que obtenemos de la producción y venta de las dos variedades de vino y que permiten maximizarlo (celda objetivo)

En este caso las variables o celdas cambiantes del modelo serán la cantidad de botellas que debemos elaborar y vender (el rango C27:D27 o C66:D66) para maximizar el beneficio teniendo en cuenta las restricciones relacionadas..

	A	B	C	D	E
22	Planteamiento del Problema				
23					
24	Enunciado				
25			Vino Joven	Vino Crianza	Total
26	Estandar: 0,50 Li/kg				
27	Botellas Potenciales		0 bot	0 bot	0 bot
28	Restricción de	Máximo	1.000.000 bot	1.000.000 bot	2.000.000 bot
29	Mercado	Mínimo	428.571 bot		
30	Total Kilos Uva Requeridos		0 kg	0 kg	0 kg
31	<u>Materia Prima</u>				
32	T.Cepa Joven	1,10 €/Kg	0 kg	0 kg	0 kg
33	<=	40%	0,0 €	0,0 €	0,0 €
34	T.Cepa Vieja	1,80 €/Kg	0 kg	0 kg	0 kg
35	<=	40%	0,0 €	0,0 €	0,0 €
36	Garnacha	2,20 €/Kg	0 kg	0 kg	0 kg
37	=	20,0%	0,0 €	0,0 €	0,0 €
38	<u>Coste Estimado de Producción</u>				
39	Materia Prima (Uvas)		0 €	0 €	0 €
40	Embotellado	0,50 €/bot	0 €	0 €	0 €
41	Barrica	0,70 €/lit		0 €	0 €
42	Financiero	7,0%		0 €	0 €
43	Subtotal		0 €	0 €	0 €
44	<u>Ingresos y Resultados Estimados</u>				
45	Unidades e Ingresos		3,00 €/bot	4,50 €/bot	
46	Ingresos		0 €	0 €	0 €
47	Comercial.	10,0%	0,0 €	0,0 €	0 €
48	Margen Bruto		0 €	0 €	0 €
49			0,00 €/bot	0,00 €/bot	0,00 €/bot

Ilustración 1

Valor de la función objetivo y restricciones de las variables

Como hemos señalado anteriormente nuestra función objetivo es aquella combinación de variedad de botellas de vino que nos permite optimizar el margen bruto, tomando en consideración las siguientes restricciones:

- (a) La primera restricción esta relacionada con la demanda potencial del mercado que admite como maximo 1.000.000 de botellas de cada variedad de vino. Además es necesario cubrir un pedido confirmado de 428,571 botellas de joven.
- (b) La segunda restricción teniendo en cuenta la limitación del mercado de 2.000.000 botellas supone un consumo de uva máximo de (1,5 Kg por botella) 3.000.000 Kg
- (c) Finalmente contamos con la restricción deriva de la calidad exigida a los vinos establecidas por la combinación de las variedades de uva recomendada por el enólogo.

Resolución con Solver

	A	B	C	D	E
62	Solución:				
63					
64			Vino Joven	Vino Crianza	Total
65	Estandar: 0,50 Li/kg				
66	Botellas Potenciales				0 bot
67	Restricción de	Máximo	1.000.000 bot	1.000.000 bot	2.000.000 bot
68	Mercado	Mínimo	428.571 bot		
69	Total Kilos Uva Requeridos		0 kg	0 kg	0 kg
70	Materia Prima				
71	T.Cepa Joven	1,10 €/Kg	0 kg	0 kg	0 kg
72	<=	40%	0,0 €	0,0 €	0,0 €
73	T.Cepa Vieja	1,80 €/Kg	0 kg	0 kg	0 kg
74	<=	40%	0,0 €	0,0 €	0,0 €
75	Garnacha	2,20 €/Kg	0 kg	0 kg	0 kg
76	=	20,0%	0,0 €	0,0 €	0,0 €
77	Coste Estimado de Producción				
78	Materia Prima (Uvas)		0 €	0 €	0 €
79	Embotellado		0,50 €/bot	0 €	0 €
80	Barrica		0,70 €/lit	0 €	0 €
81	Financiero		7,0%	0 €	0 €
82	Subtotal		0 €	0 €	0 €
83	Ingresos y Resultados Estimados				
84	Unidades e Ingresos		3,00 €/bot	4,50 €/bot	
85	Ingresos		0 €	0 €	0 €
86	Comercial.		10,0%	0,0 €	0,0 €
87	Margen Bruto		0 €	0 €	0 €
88			0,00 €/bot	0,00 €/bot	0,00 €/bot

Ilustración 2

Tomando en consideración los aspectos anteriores, procederemos a continuación a configurar la solución al problema con Solver. Para ello y con el fin de conservar el planteamiento original del problema hemos copiado el mismo en el rango A65:E88 y con la función objetivo en la celda 87 accedemos a la configuración de la función Solver tomando en consideración las restricciones señaladas tal y como se expone en la Ilustración 3.

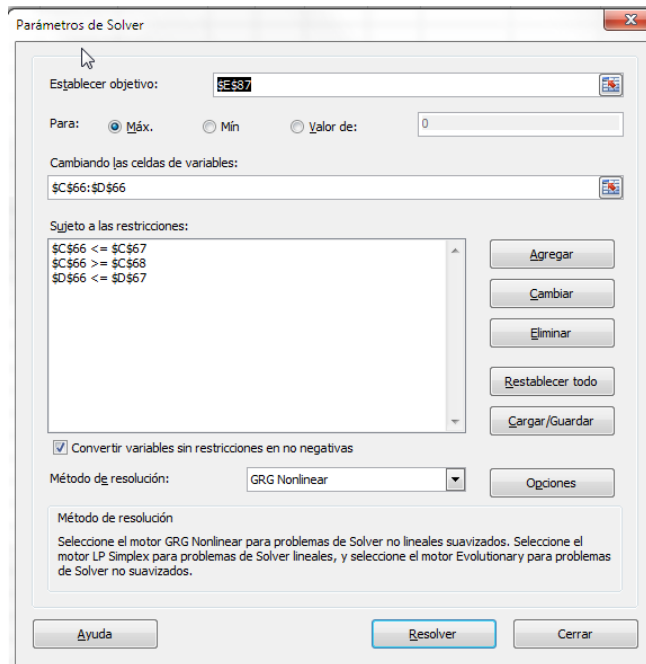


Ilustración 3

Pulsando sobre el botón Resolver, se ejecuta y se muestra la resolución del problema planteado, tal y como vemos en la Ilustración 4.

	A	B	C	D	E
64			Vino Joven	Vino Crianza	Total
65	Estandar:	0,50 Li/kg			
66	Botellas Potenciales		428.571 bot	1.000.000 bot	1.428.571 bot
67	Restricción de	Máximo	1.000.000 bot	1.000.000 bot	2.000.000 bot
68	Mercado	Mínimo	428.571 bot		
69	Total Kilos Uva Requeridos		642.857 kg	1.500.000 kg	2.142.857 kg
70	Materia Prima				
71	T.Cepa Joven	1,10 €/Kg	257.143 kg	600.000 kg	857.143 kg
72		<= 40%	282.856,9 €	660.000,0 €	942.856,9 €
73	T.Cepa Vieja	1,80 €/Kg	257.143 kg	600.000 kg	857.143 kg
74		<= 40%	462.856,7 €	1.080.000,0 €	1.542.856,7 €
75	Garnacha	2,20 €/Kg	128.571 kg	300.000 kg	428.571 kg
76		= 20,0%	282.856,9 €	660.000,0 €	942.856,9 €
77	Coste Estimado de Producción				
78	Materia Prima (Uvas)		1.028.570 €	2.400.000 €	3.428.570 €
79	Embotellado	0,50 €/bot	214.286 €	500.000 €	714.286 €
80	Barrica	0,70 €/lit		525.000 €	525.000 €
81	Financiero	7,0%		315.000 €	315.000 €
82	Subtotal		1.242.856 €	3.740.000 €	4.982.856 €
83	Ingresos y Resultados Estimados				
84	Unidades e Ingresos		3,00 €/bot	4,50 €/bot	
85	Ingresos		1.285.713 €	4.500.000 €	5.785.713 €
86	Comercial.	10,0%	128.571,3 €	450.000,0 €	578.571 €
87	Margen Bruto		-85.714 €	310.000 €	224.286 €
88			-0,20 €/bot	0,31 €/bot	0,16 €/bot

Ilustración 4

Según el SOLVER, el margen máximo que podríamos obtener es 224.286 €, para ello utiliza 857.143 Kgs. de uva tempranillo de cepa joven y la misma cantidad de uva tempranillo de cepa vieja y 428.571 Kgs. de uva garnacha.

Con esta cantidad de uva, se han producido 428.571 botellas de vino joven y 1.000.000 de botellas de vino crianza, es decir, de vino joven no se ha producido el máximo permitido, que era 1.000.000 de botellas sino el mínimo necesario para cubrir el coste ya que este genera pérdidas pero era necesario cubrir el pedido comprometido.