



Vinos Marqués del Valle

Programación Lineal Entera - Binaria

Jose Ignacio González Gómez

Departamento de Economía Financiera y Contabilidad - Universidad de La Laguna

www.jggomez.eu

<http://www.arquimedex.com/index.php?accion=1&id=53>

Nombre	Descripción	Tipo PLB-PCE	Base	Informe	Modelo
Vinos Marqués del Valle	Minimizar el costo de envío de vino desde las bodegas hasta los almacenes cercanos a los centros de demanda	PL Entera - Binaria		NO	Localización y Transportes

Enunciado

Cooperativa vitivinícola produce y comercializa vino de alta calidad bajo la marca “Marqués del Valle” a través de tres bodegas localizadas en diferentes regiones y que envían sus caldos una vez elaborados a cuatro almacenes que actúan como embotelladora y distribuidoras del producto. La producción media prevista de cada bodega es la que se presenta a continuación así como la capacidad y demanda de los cuatro almacenes disponibles.

Producción Media Bodegas

Bodega 1	Bodega 2	Bodega 3
25.000 li	25.000 li	10.000 li

Demanda de los Almacenes (Embotelladoras -Distribuidoras)

Almacén 1	Almacén 2	Almacén 3	Almacén 4
25.000 li	15.000 li	20.000 li	5.000 li

Los costos de enviar desde cualquier bodega a cualquier almacén (embotelladora distribuidora) son los recogidos en la tabla adjunta.

Coste de Transporte Bodega - Almacén (céntimos por litro)

	Almacén 1	Almacén 2	Almacén 3	Almacén 4
Bodega 1	0,02 €/li	0,02 €/li	0,00 €/li	0,04 €/li
Bodega 2	0,05 €/li	0,09 €/li	0,08 €/li	0,03 €/li
Bodega 3	0,06 €/li	0,04 €/li	0,03 €/li	0,02 €/li

Se pide:

Minimizar el costo de envío de vino desde las bodegas hasta los almacenes cercanos a los centros de demanda regionales, sin exceder las existencias disponibles en cada bodega y satisfaciendo la demanda de cada almacén regional.

Planteamiento del problema

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

Comenzamos diseñando la hoja de cálculo de forma básica con especial atención a las formulas contenidas en cada una de las celdas, siguiendo lo expuesto en el enunciado. Definimos (coloreando) la celda objetivo y la/s celda/s de dato/s o variables, tal y como se muestra en la Ilustración 1..

La celda objetivo siempre tiene que tener una fórmula, en nuestro caso será B23 o B48, es decir se pretende minimizar el coste de envío desde las bodegas a los cuatro almacenes que actúan como centros de embotellado y distribución nacional e internacional y que cuenta con distintas capacidades.

También debemos definir las variables o celdas cambiantes del modelo, en este caso serán las cantidades enviadas de cada bodega a cada almacén, es decir los rangos: C16:F16 ; C18:F18 y C20:F20 según Ilustración 1 o C41:F41 ; C43:F43 y C45:F45 según Ilustración 3.

	A	B	C	D	E	F	G	
11	Variables		Función Objetivo					
12	Planteamiento del Problema							
13	Coste de Transporte Bodega - Almacén (céntimos por litro)							
14		Total Disponible	Almacén 1	Almacén 2	Almacén 3	Almacén 4	Pendiente Embotellado	
15								
16	Bodega 1	25.000 li					25.000 li	
17		0 €	0 €	0 €	0 €	0 €		
18	Bodega 2	25.000 li					25.000 li	
19		0 €	0 €	0 €	0 €	0 €		
20	Bodega 3	10.000 li					10.000 li	
21		0 €	0 €	0 €	0 €	0 €		
22	Total Envíos	0 li	0 li	0 li	0 li	0 li		
23	Coste Envío	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €		

Ilustración 1

Valor de la función objetivo y restricciones de las variables

Identificados los dos componentes básicos (celda objetivo y variables) vamos a definir el valor de la función objetivo así como las restricciones para las variables o datos. Respecto a la función objetivo en nuestro caso será aquella que nos permita minimizar el coste de envío de bodegas a almacenes tal y como hemos comentado. Por otro lado se ha de considerar las siguientes restricciones:

	A	B	C	D	E	
25	Restricciones					
26	<i>Todas las variables son enteras</i>					
27	<i>Las existencias en bodega tiene que ser 0, se tiene que enviar todo</i>					
28	Bodega 1	25.000 li	=	0 li	G41 o G16	
29	Bodega 2	25.000 li	=	0 li	G43 o G18	
30	Bodega 3	10.000 li	=	0 li	G45 o G20	
31	<i>A los almacenes no se pueden enviar mas litros que los de su capacidad</i>					
32	Almacén 1	0 li	<=	25.000 li	C47 o C22	
33	Almacén 2	0 li	<=	15.000 li	D47 o D22	
34	Almacén 3	0 li	<=	20.000 li	E47 o E22	
35	Almacén 4	0 li	<=	5.000 li	F47 o F22	

Ilustración 2

Resolución con Solver

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 A39:G48.

	A	B	C	D	E	F	G
37	Solución:						
38	Coste de Transporte Bodega - Almacén (céntimos por litro)						
39		Total Disponible	Almacén 1	Almacén 2	Almacén 3	Almacén 4	Pendiente Embotellado
40							
41	Bodega 1	25.000 li					25.000 li
42		0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	
43	Bodega 2	25.000 li					25.000 li
44		0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	
45	Bodega 3	10.000 li					10.000 li
46		0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	
47	Total Envíos	0 li	0 li	0 li	0 li	0 li	
48	Coste Envío	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	

Ilustración 3

Definimos en primer lugar la función objetivo como la celda B48 y establecemos Min. Las celdas cambiantes serán las cantidades de litros a enviar desde cada bodega a los almacenes, teniendo en cuenta las restricciones del modelo (ver Ilustración 3).

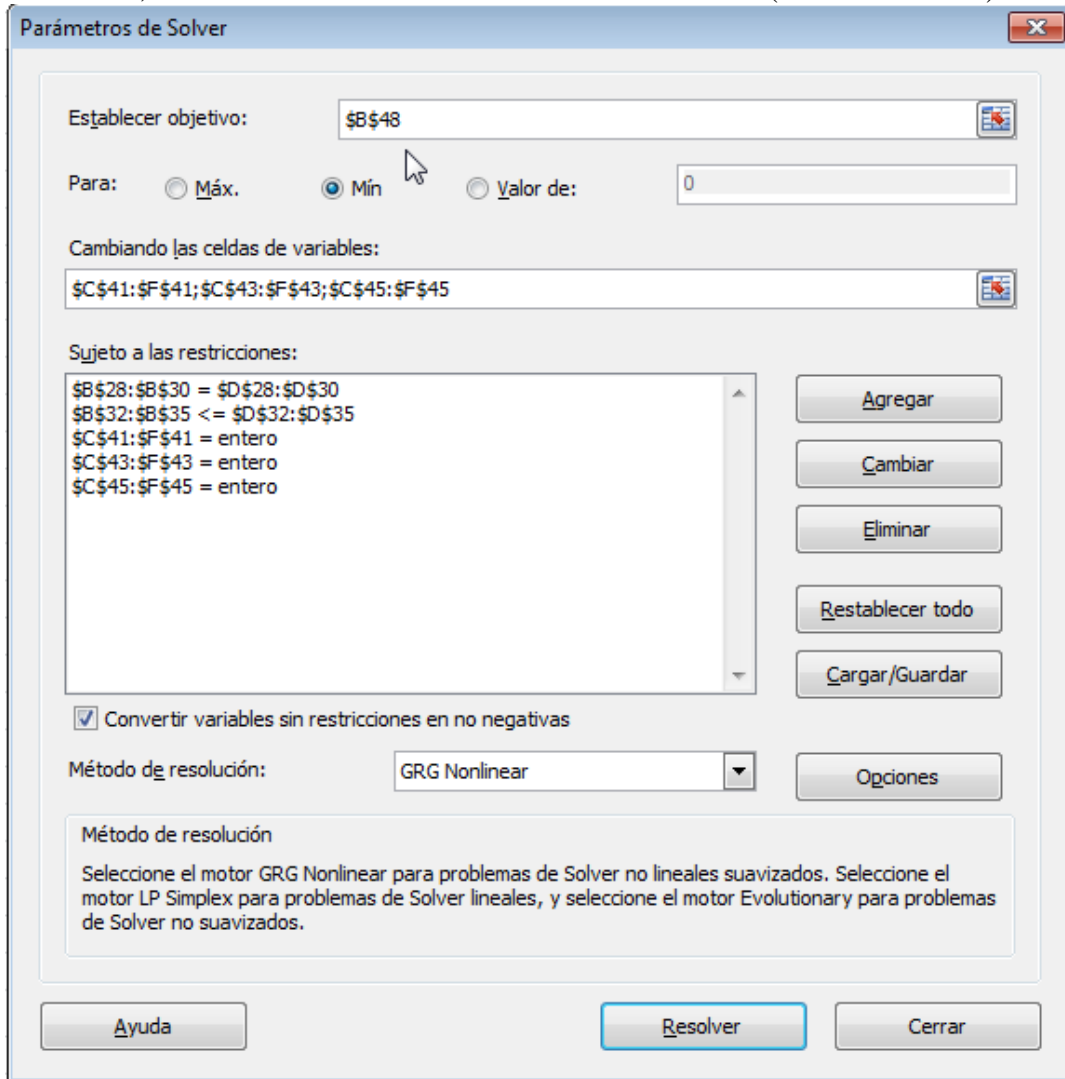


Ilustración 4

El resultado final será el mostrado en la siguiente ilustración.

	A	B	C	D	E	F	G
37	Solución:						
38	Coste de Transporte Bodega - Almacén (céntimos por litro)						
39		Total Disponible	Almacén 1	Almacén 2	Almacén 3	Almacén 4	Pendiente Embotellado
40							
41	Bodega 1	25.000 li	208 li	4.792 li	20.000 li	0 li	0 li
42		100 €	4 €	96 €	0 €	0 €	
43	Bodega 2	25.000 li	20.000 li	0 li	0 li	5.000 li	0 li
44		1.150 €	1.000 €	0 €	0 €	150 €	
45	Bodega 3	10.000 li	0 li	10.000 li	0 li	0 li	0 li
46		400 €	0 €	400 €	0 €	0 €	
47	Total Envíos	60.000 li	20.208 li	14.792 li	20.000 li	5.000 li	
48	Coste Envío	1.650 €	1.004 €	496 €	0 €	150 €	

Ilustración 5