



Armarios Canarios SA

Programación Lineal Entera

Jose Ignacio González Gómez

Departamento de Economía Financiera y Contabilidad - Universidad de La Laguna

www.jggomez.eu

Adaptado

Nombre	Descripción	Tipo PLB-PCE	Base	Informe	Modelo
Armarios Canarios	Coste producción mínimo con costes fijos y variables	PL Entera - Binaria	Producción costes fijos y variables	NO	Producción Problema del coste fijo

Enunciado

Armarios Canarios SA produce tres modelos distintos de armario P_i , $i = 1$ (Cocina), 2 (Baño), 3 (Dormitorio), en cantidades enteras no negativas. El coste de producción de cada producto P_i comprende un coste fijo C_i independiente de la cantidad producida y un coste variable c_i por unidad producida. La tabla contiene los costes de producción en euros.

Datos Económicos

<u>Modelos</u>	Coste Fijo	Coste Variable	Producción Máxima (uds)
P1 (Cocina)	650,0 €	3,8 €/Ud	250
P2 (Baño)	720,0 €	4,0 €/Ud	375
P3 (Dormitorio)	580,0 €	4,5 €/Ud	210

Para la fabricación de estos modelos de armarios deben combinarse 2 materias primas y conjuntos incorporables, $MP_{j,j} = 1, 2$.

En la tabla adjunta se muestra además las cantidades máximas a producir de cada modelo de armario y los gastos de materias primas y elementos incorporables por unidad y tipo de armario producido y la disponibilidad de materias primas, ambas en unidades. Los costes de las materias primas se suponen nulos, ya que la empresa dispone de ellas.

Datos Técnicos

Consumo Materia Prima por Unidad

	Materia P. 1	Materia P. 2
P1 (Cocina)	0,7	0,3
P2 (Baño)	0,2	0,5
P3 (Dormitorio)	0,4	0,4
Disponibilidad	150	175

Se pide:

Construir un modelo que proporcione el plan de producción con coste mínimo teniendo en cuenta que se desean fabricar, en total, al menos 400 unidades de armarios.

Planteamiento del problema

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

Comenzamos diseñando la hoja de calculo 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 E30, es decir se pretende minimizar el coste de producción de los tres modelos de armarios teniendo en cuenta los costes fijos y variables de cada uno de ellos.

También debemos definir las variables o celdas cambiantes del modelo, en este caso serán las cantidades a producir de cada tipo de armario, es decir el rango: B22:D22.

	A	B	C	D	E
18	Variables de Decisión	Función Objetivo			
19	Planteamiento del Problema				
20		P1 (Cocina)	P2 (Baño)	P3 (Dormitorio)	TOTAL
21					
22	Unidades a Producir				0
23	Materia P. 1	0,7	0,2	0,4	
24		0	0	0	0
25	Materia P. 2	0,3	0,5	0,4	
26		0	0	0	0
27	Coste Fijo	650,0 €	720,0 €	580,0 €	1.950,0 €
28	Coste Variable	3,8 €/Ud	4,0 €/Ud	4,5 €/Ud	
29		0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €
30	Subtotal	650,0 €	720,0 €	580,0 €	1.950,00 €

Ilustración 1

Valor de la función objetivo y restricciones de las variables

Identificados los dos componentes básicos (celda objetivo y variables) hemos de considerar las restricciones o limitaciones del modelo.

Respecto a la producción señalar que el máximo de unidades a producir de cada modelo está limitado a 250, 375 y 210.

	A	B	C	D	E	F
32	Restricciones					
33	<i>Todas las variables de decisión deben ser enteras</i>					
34	Limitaciones					
35	Restricciones	Uso Consumo	Disponibilidad de Recursos y Restricciones RHS (Right Hand Side)			Holgura (Slack)
36						
37	Uda Max de P1	0 Ud	<=	250 Ud	B22	250 Ud
38	Uda Max de P2	0 Ud	<=	375 Ud	C22	375 Ud
39	Uda Max de P3	0 Ud	<=	210 Ud	D22	210 Ud
40	Consumo MP1	0 Ud	<=	150 Ud	E24	150 Ud
41	Consumo MP2	0 Ud	<=	175 Ud	E26	175 Ud
42	Total Producción (Uds)	0 Ud	>=	400 Ud	E22	400 Ud

Ilustración 2

Por otro lado se establece como límite mínimo de producción de 400 unidades de todos los modelos en el periodo con el fin de no provocar roturas de suministros a nuestros clientes. Finalmente otra limitación viene condicionada por la disponibilidad de recursos, en concreto de materia prima y que asciende a 150 y 175 unidades materia prima y elementos incorporables.

Resolución con Solver

Tomando en consideración los aspectos anteriores, procederemos a continuación a configurar la solución al problema con Solver.

Definimos en primer lugar la función objetivo como la celda E30 y establecemos Min ya que queremos que el coste de producción sea mínimo. Las celdas cambiantes serán las cantidades a producir de cada producto (rango B22:D32), teniendo en cuenta las restricciones del modelo.

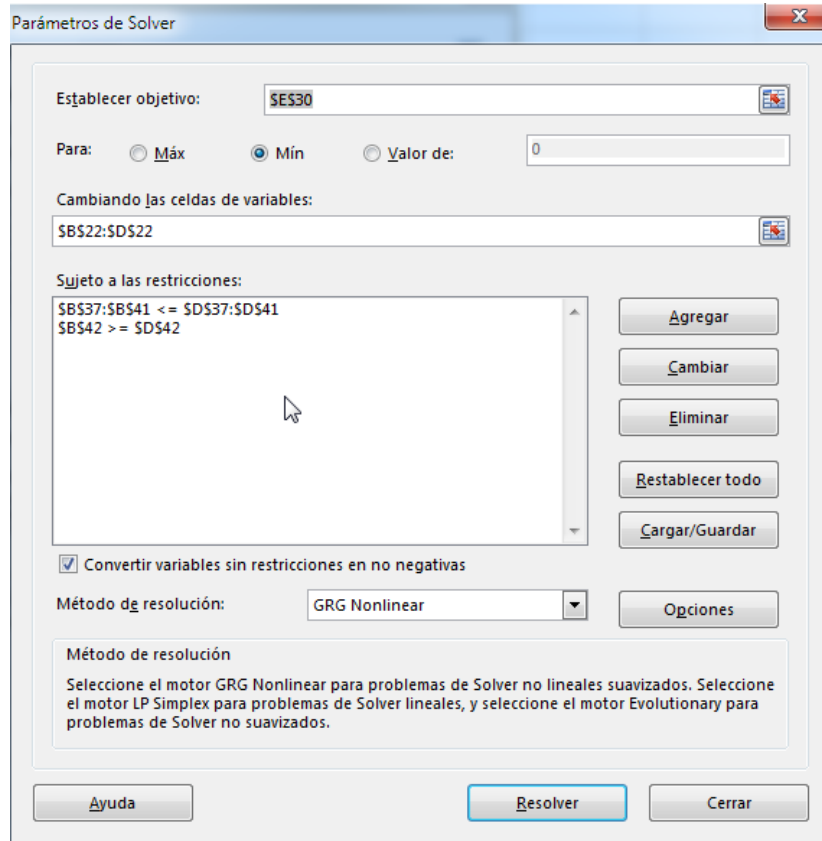


Ilustración 3

El resultado final será el mostrado en la siguiente ilustración.

	A	B	C	D	E
18	Variables de Decisión		Función Objetivo		
19	Planteamiento del Problema				
20		P1 (Cocina)	P2 (Baño)	P3 (Dormitorio)	TOTAL
21					
22	Unidades a Producir	140	260	0	400
23	Materia P. 1	0,7	0,2	0,4	
24		98	52	0	150
25	Materia P. 2	0,3	0,5	0,4	
26		42	130	0	172
27	Coste Fijo	650,0 €	720,0 €	580,0 €	1.950,0 €
28	Coste Variable	3,8 €/Ud	4,0 €/Ud	4,5 €/Ud	
29		532,0 €	1.040,0 €	0,0 €	1.572,0 €
30	Subtotal	1.182,0 €	1.760,0 €	580,0 €	3.522,00 €

Ilustración 4

Es decir el óptimo se alcanza produciendo 140 y 260 unidades de armarios del modelo P1 y P2 respectivamente (400 unidades) cumpliendo con las restricciones impuestas en el modelo.

	A	B	C	D	E	F
32	Restricciones					
33	<i>Todas las variables de decisión deben ser enteras</i>					
34	Limitaciones					
35	Restricciones	Uso	Disponibilidad de Recursos y		Holgura	
36		Consumo	Restricciones	RHS (Right Hand Side)	(Slack)	
37	Uda Max de P1	140 Ud	<=	250 Ud	B22	110 Ud
38	Uda Max de P2	260 Ud	<=	375 Ud	C22	115 Ud
39	Uda Max de P3	0 Ud	<=	210 Ud	D22	210 Ud
40	Consumo MP1	150 Ud	<=	150 Ud	E24	0 Ud
41	Consumo MP2	172 Ud	<=	175 Ud	E26	3 Ud
42	Total Producción (Uds)	400 Ud	>=	400 Ud	E22	0 Ud

Ilustración 5