



Inversor Pendiente

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
Inversor Pendiente	Diseñar la cartera que nos de la máxima rentabilidad tomando en consideración las preferencias y restricciones señaladas.	PL Básica		NO	Inversión - Financiación

Enunciado

Un cliente acude a nuestro despacho solicitando los servicios de asesoramiento relacionados con la disponibilidad durante un año de un capital de 100 millones de € antes de afrontar un proyecto de inversión internacional y nos pide diseñar una cartera que permita maximizar la rentabilidad del citado capital.

Analizados los productos financieros más acordes con el perfil del cliente (conservador) se han seleccionado los siguientes con sus respectivas características:

Productos Financieros

Tipo	Rentab.	Inversión Máxima
Renta Variable	14%	40.000.000 €
Letras del Tesoro	12%	70.000.000 €
Bonos del Tesoro	13%	30.000.000 €
Renta Fija Privada	19%	20.000.000 €

Además se acordó con el cliente con el fin de reforzar la garantía del capital las siguientes consideraciones:

- Por lo menos el 30% de las inversiones deben quedar invertidos en renta variable y letras del tesoro.
- No más del 45% deben quedar invertidos en bonos del tesoro y renta fija privada.
- No más del 50% debe quedar invertidos en renta variable y renta fija privada.
- No debe quedar dinero sin invertir.

Se pide:

Diseñar la cartera que nos de la máxima rentabilidad tomando en consideración las preferencias y restricciones señaladas.

Planteamiento del problema

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

Comenzamos diseñando la hoja de calculo estableciendo las formulas 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 G24 o G45, es decir aquella que permita maximizar la rentabilidad anual de la cartera de 100 millones de euros (celda objetivo) y las variables o celdas cambiantes del modelo serán el capital asignado a cada producto financiero (el rango E20:E23 o E41:E44).

Restricciones

Las restricciones del modelo son las cuatro señaladas anteriormente y que hemos formalizado tal y como se muestra en la Ilustración 1, más concretamente las formulas expuestas en la Ilustración 2.

	A	B	C	D	E	F	G
16	Planteamiento del Problema						
17	Productos Financieros						
18							
19	Tipo	Rentab.	Inversión Máxima		Capital		Rentabilidad Anual
20	Renta Variable	14%	40.000.000 €		0 €	0,0%	0 €
21	Letras del Tesoro	12%	70.000.000 €		0 €	0,0%	0 €
22	Bonos del Tesoro	13%	30.000.000 €		0 €	0,0%	0 €
23	Renta Fija Privada	19%	20.000.000 €		0 €	0,0%	0 €
24			Subtotal		0 €	0%	0 €
25			Restricción =		100.000.000 €		
26							
27	Restricciones						
28	(A) Por lo menos el 30% de las inversiones deben					> =	30,0%
29	quedar invertidos en renta variable y letras del tesoro.						
30	(B) No más del 45% deben quedar invertidos en bonos					< =	45,0%
31	del tesoro y renta fija privada						
32	(C) No más del 50% debe quedar invertidos en renta					< =	50,0%
33	variable y renta fija privada						
34	(D) No debe quedar dinero sin invertir					=	100.000.000 €
35							
36	Solución:						
37							
38	Productos Financieros						
39							
40	Tipo	Rentab.	Inversión Máxima		Capital		Rentabilidad Anual
41	Renta Variable	14%	40.000.000 €			0,0%	0 €
42	Letras del Tesoro	12%	70.000.000 €			0,0%	0 €
43	Bonos del Tesoro	13%	30.000.000 €			0,0%	0 €
44	Renta Fija Privada	19%	20.000.000 €			0,0%	0 €
45			Subtotal		0 €	0%	0 €

Ilustración 1

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
28	(A) Por lo menos el 30% de las inversiones deben									
29	quedar invertidos en renta variable y letras del tesoro.					>=	30,0%	0,0%		=F41+F42
30	(B) No más del 45% deben quedar invertidos en bonos									
31	del tesoro y renta fija privada					<=	45,0%	0,0%		=F43+F44
32	(C) No más del 50% debe quedar invertidos en renta									
33	variable y renta fija privada					<=	50,0%	0,0%		=F41+F44
34	(D) No debe quedar dinero sin invertir					=	100.000.000 €	0 €		=E45

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 A38:G45 y con la función objetivo en la celda G45 accedemos a la configuración de la función Solver tomando en consideración las restricciones señaladas tal y como se expone en la Ilustración 3.

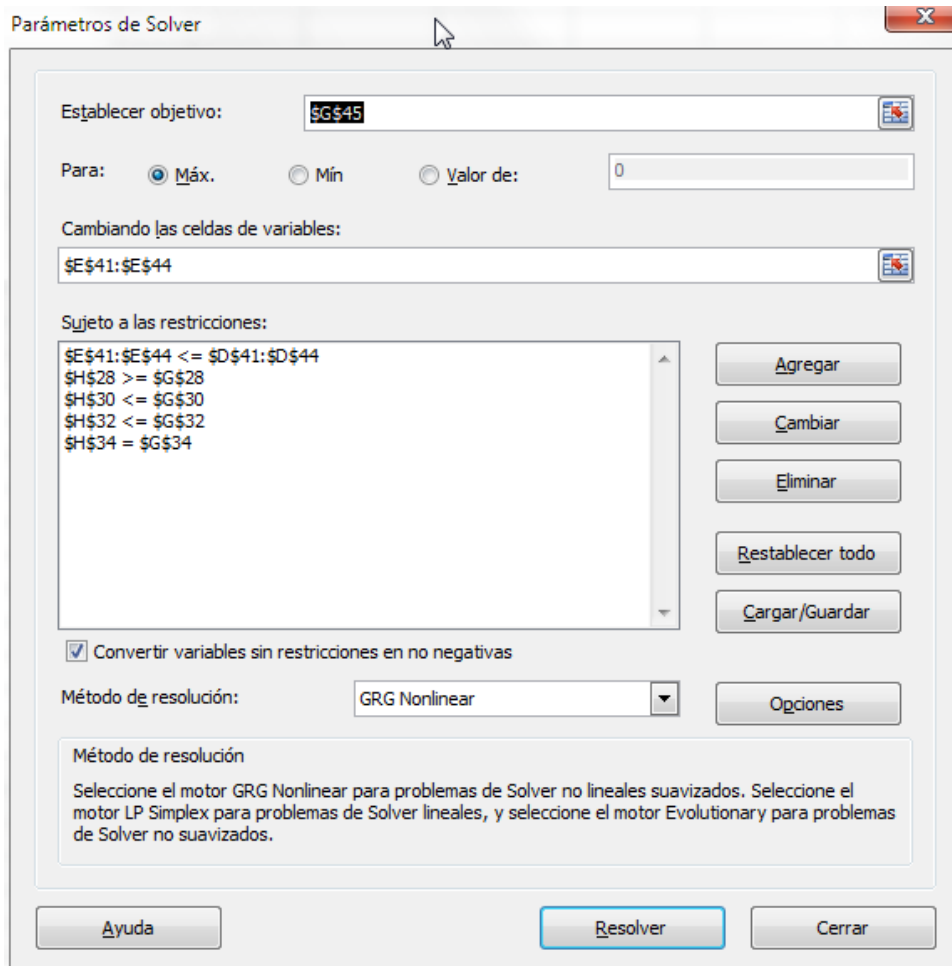


Ilustración 3

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	F	G	H
27	Restricciones							
28	(A) Por lo menos el 30% de las inversiones deben					> =	30,0%	55,0%
29	quedar invertidos en renta variable y letras del tesoro.							
30	(B) No más del 45% deben quedar invertidos en bonos					< =	45,0%	45,0%
31	del tesoro y renta fija privada							
32	(C) No más del 50% debe quedar invertidos en renta					< =	50,0%	50,0%
33	variable y renta fija privada							
34	(D) No debe quedar dinero sin invertir					=	100.000.000 €	100.000.000 €
35								
36	Solución:							
37								
38	Productos Financieros							
39								
40	Tipo	Rentab.	Inversión Máxima	Capital			Rentabilidad Anual	
41	Renta Variable	14%	40.000.000 €	30.000.002 €	30,0%		4.200.000 €	
42	Letras del Tesoro	12%	70.000.000 €	24.999.960 €	25,0%		2.999.995 €	
43	Bonos del Tesoro	13%	30.000.000 €	25.000.038 €	25,0%		3.250.005 €	
44	Renta Fija Privada	19%	20.000.000 €	20.000.000 €	20,0%		3.800.000 €	
45			Subtotal	100.000.000 €	100%		14.250.000 €	

Ilustración 4