

# INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES

## PRÁCTICA DE LABORATORIO #11

### VARIABLES BINARIAS

Nombre: Carlos Sánchez Fecha: 15/09/2021

Fox Enterprises está considerando seis posibles proyectos de construcción durante los próximos 4 años. Fox puede emprender cualquiera de los proyectos en parte o en su totalidad. La ejecución parcial de un proyecto prorrateará proporcionalmente tanto el rendimiento como los desembolsos en efectivo. Los rendimientos (valor presente) y los desembolsos de efectivo para los proyectos se dan en la siguiente tabla.

PROYECTO	DESEMBOLSO EN EFECTIVO (\$1000)				RENDIMIENTO (\$1000)
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	
1	10.5	14.4	2.2	2.4	32.40
2	8.3	12.6	9.5	3.1	35.80
3	10.2	14.2	5.6	4.2	17.75
4	7.2	10.5	7.5	5.0	14.80
5	12.3	10.1	8.3	6.3	18.20
6	9.2	7.8	6.9	5.1	12.35
DISPONIBLE (\$1000)	20	18	32	15	

Formule el problema con un PPL y determine la combinación óptima de proyectos que maximice el rendimiento total.

Sea

$x_{ij}$  = proporción en 1000's para invertir en el proyecto  $i$  en el año  $j$

Función objetivo.

$$Max Z = 32.4 \sum_{j=1}^4 x_{1j} + 35.5 \sum_{j=1}^4 x_{2j} + 17.75 \sum_{j=1}^4 x_{3j} + 14.8 \sum_{j=1}^4 x_{4j} + 18.2 \sum_{j=1}^4 x_{5j} + 12.35 \sum_{j=1}^4 x_{6j}$$

Sujeto a

$$10.5x_{11} + 8.3x_{21} + 10.2x_{31} + 7.2x_{41} + 12.3x_{51} + 9.2x_{61} \leq 20$$

$$14.4x_{12} + 12.6x_{22} + 14.2x_{32} + 10.5x_{42} + 10.1x_{52} + 7.8x_{62} \leq 18$$

$$2.2x_{13} + 9.5x_{23} + 5.6x_{33} + 7.5x_{43} + 8.3x_{53} + 6.9x_{63} \leq 32$$

$$2.4x_{14} + 3.1x_{24} + 4.2x_{34} + 5x_{44} + 6.3x_{54} + 5.1x_{64} \leq 15$$

$$x_{ij} \in \{0, 1\}, i = [1, 6]$$

SETS:

proyecto/1..6/:rendimientoTotal,inversionMaximaPorProyecto,inversionRealProyecto;

anio/1..4/:disponible;

inversionAnualPorProyecto(proyecto,anio):desembolso,activo;

ENDSETS

DATA:

rendimientoTotal = 32.40 35.80 17.75 14.80 18.20 12.35;

disponible = 20 18 32 15;

desembolso = 10.5 14.4 2.2 2.4

8.3 12.6 9.5 3.1

10.2 14.2 5.6 4.2

7.2 10.5 7.5 5.0

12.3 10.1 8.3 6.3

9.2 7.8 6.9 5.1;

ENDDATA

@FOR(inversionAnualPorProyecto: @BIN(activo));

@FOR(proyecto(i):

inversionMaximaPorProyecto(i) = @SUM(anio(j): desembolso(i,j));

@FOR(proyecto(i):

inversionRealProyecto(i) = @SUM(anio(j): desembolso(i,j)\*activo(i,j));

MAX = @SUM(proyecto(i):

inversionRealProyecto(i)/inversionMaximaPorProyecto(i)\*rendimientoTotal(i))\*1000;

@FOR(anio(j):

@SUM(proyecto(i):desembolso(i,j)\*activo(i,j)) <= disponible(j));

Resultados.

ACTIVO( 1, 1)	1.000000	-11532.20
ACTIVO( 1, 2)	1.000000	-15815.59
ACTIVO( 1, 3)	1.000000	-2416.271
ACTIVO( 1, 4)	1.000000	-2635.932

ACTIVO( 2, 1)	1.000000	-8869.851
ACTIVO( 2, 2)	0.000000	-13465.07
ACTIVO( 2, 3)	1.000000	-10152.24
ACTIVO( 2, 4)	1.000000	-3312.836

ACTIVO( 3, 1)	0.000000	-5293.860
ACTIVO( 3, 2)	0.000000	-7369.883
ACTIVO( 3, 3)	1.000000	-2906.433
ACTIVO( 3, 4)	1.000000	-2179.825

ACTIVO( 4, 1)	0.000000	-3528.477
ACTIVO( 4, 2)	0.000000	-5145.695
ACTIVO( 4, 3)	1.000000	-3675.497
ACTIVO( 4, 4)	1.000000	-2450.331

ACTIVO( 5, 1)	0.000000	-6050.270
ACTIVO( 5, 2)	0.000000	-4968.108
ACTIVO( 5, 3)	0.000000	-4082.703
ACTIVO( 5, 4)	0.000000	-3098.919

ACTIVO( 6, 1)	0.000000	-3917.931
ACTIVO( 6, 2)	0.000000	-3321.724
ACTIVO( 6, 3)	1.000000	-2938.448
ACTIVO( 6, 4)	0.000000	-2171.897

**Interpretación.**

Los desembolsos sombreados son los que maximizan las ganancias.

PROYECTO	DESEMBOLSO EN EFECTIVO (\$1000)				RENDIMIENTO (\$1000)
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	
1	10.5	14.4	2.2	2.4	32.4
2	8.3	12.6	9.5	3.1	35.8
3	10.2	14.2	5.6	4.2	17.75
4	7.2	10.5	7.5	5	14.8
5	12.3	10.1	8.3	6.3	18.2
6	9.2	7.8	6.9	5.1	12.35
DISPONIBLE (\$1000)	20	18	32	15	