# Practica 4 y 5

## Zhuqing Wang

**índice**

1. Ejercicio 1

1.1. Solución óptima………………………………...............2

1.2. Modelo matemático(modelización)…………………….4

1.3. Modelo matemático(algebraica)……………………......6

2. Ejercicio 2

2.1. Solución óptima……………………………….............14

2.2. Modelo matemático(modelización)…………………...15

2.3. Modelo matemático(algebraica)……………………....17

# 1. Ejercicio 1

# 1.1. Solución óptima

Objective value: 289247.4

Variable Value Reduced Cost

UVENDIDAS( ENE, P1) 0.000000 7.376344

UVENDIDAS( ENE, P2) 0.000000 14.67204

UVENDIDAS( ENE, P3) 1440.000 0.000000

UVENDIDAS( ENE, P4) 825.8065 0.000000

UVENDIDAS( ENE, P5) 3261.935 0.000000

UVENDIDAS( ENE, P6) 867.0968 0.000000

UVENDIDAS( ENE, P7) 0.000000 18.67742

UVENDIDAS( FEB, P1) 404.2105 0.000000

UVENDIDAS( FEB, P2) 0.000000 2.015789

UVENDIDAS( FEB, P3) 378.9474 0.000000

UVENDIDAS( FEB, P4) 0.000000 0.5000000

UVENDIDAS( FEB, P5) 3637.895 0.000000

UVENDIDAS( FEB, P6) 1212.632 0.000000

UVENDIDAS( FEB, P7) 0.000000 11.62105

UVENDIDAS( MAR, P1) 0.000000 0.000000

UVENDIDAS( MAR, P2) 0.000000 1.515789

UVENDIDAS( MAR, P3) 1440.000 0.000000

UVENDIDAS( MAR, P4) 0.000000 0.000000

UVENDIDAS( MAR, P5) 0.000000 0.000000

UVENDIDAS( MAR, P6) 1280.000 0.000000

UVENDIDAS( MAR, P7) 0.000000 12.12105

UVENDIDAS( ABR, P1) 681.5789 0.000000

UVENDIDAS( ABR, P2) 0.000000 2.015789

UVENDIDAS( ABR, P3) 1232.105 0.000000

UVENDIDAS( ABR, P4) 0.000000 0.5000000

UVENDIDAS( ABR, P5) 3444.211 0.000000

UVENDIDAS( ABR, P6) 509.7368 0.000000

UVENDIDAS( ABR, P7) 0.000000 12.62105

UVENDIDAS( MAY, P1) 0.000000 0.5000000

UVENDIDAS( MAY, P2) 0.000000 2.515789

UVENDIDAS( MAY, P3) 1390.000 0.000000

UVENDIDAS( MAY, P4) 412.9032 0.000000

UVENDIDAS( MAY, P5) 3500.968 0.000000

UVENDIDAS( MAY, P6) 383.5484 0.000000

UVENDIDAS( MAY, P7) 0.000000 13.12105

UVENDIDAS( JUN, P1) 3022.000 0.000000

UVENDIDAS( JUN, P2) 0.000000 3.015789

UVENDIDAS( JUN, P3) 0.000000 0.5000000

UVENDIDAS( JUN, P4) 1486.000 0.000000

UVENDIDAS( JUN, P5) 0.000000 0.5000000

UVENDIDAS( JUN, P6) 0.000000 0.5000000

UVENDIDAS( JUN, P7) 0.000000 13.62105

USTOCK( ENE, P1) 0.000000 7.876344

USTOCK( ENE, P2) 0.000000 13.15625

USTOCK( ENE, P3) 0.000000 0.5000000

USTOCK( ENE, P4) 0.000000 0.000000

USTOCK( ENE, P5) 0.000000 0.5000000

USTOCK( ENE, P6) 0.000000 0.5000000

USTOCK( ENE, P7) 0.000000 7.556367

USTOCK( FEB, P1) 0.000000 0.5000000

USTOCK( FEB, P2) 0.000000 1.000000

USTOCK( FEB, P3) 0.000000 0.5000000

USTOCK( FEB, P4) 0.000000 1.000000

USTOCK( FEB, P5) 0.000000 0.5000000

USTOCK( FEB, P6) 0.000000 0.5000000

USTOCK( FEB, P7) 0.000000 0.000000

USTOCK( MAR, P1) 0.000000 0.5000000

USTOCK( MAR, P2) 0.000000 0.000000

USTOCK( MAR, P3) 0.000000 0.5000000

USTOCK( MAR, P4) 0.000000 0.000000

USTOCK( MAR, P5) 0.000000 0.5000000

USTOCK( MAR, P6) 0.000000 0.5000000

USTOCK( MAR, P7) 0.000000 0.000000

USTOCK( ABR, P1) 0.000000 0.000000

USTOCK( ABR, P2) 50.00000 0.000000

USTOCK( ABR, P3) 0.000000 0.5000000

USTOCK( ABR, P4) 0.000000 1.000000

USTOCK( ABR, P5) 0.000000 0.5000000

USTOCK( ABR, P6) 0.000000 0.5000000

USTOCK( ABR, P7) 50.00000 0.000000

USTOCK( MAY, P1) 0.000000 1.000000

USTOCK( MAY, P2) 50.00000 0.000000

USTOCK( MAY, P3) 50.00000 0.000000

USTOCK( MAY, P4) 0.000000 0.5000000

USTOCK( MAY, P5) 50.00000 0.000000

USTOCK( MAY, P6) 50.00000 0.000000

USTOCK( MAY, P7) 50.00000 0.000000

USTOCK( JUN, P1) 50.00000 0.000000

USTOCK( JUN, P2) 50.00000 0.000000

USTOCK( JUN, P3) 50.00000 0.000000

USTOCK( JUN, P4) 50.00000 0.000000

USTOCK( JUN, P5) 50.00000 0.000000

USTOCK( JUN, P6) 50.00000 0.000000

USTOCK( JUN, P7) 50.00000 0.000000

Al observar los resultados anteriores podemos ver que la solución óptima es 289247.4 y en junio las unidades de Stock de cada producto es 50, como lo que nos pide el problema.

# 2. Modelo matemático(modelización)

1. SETS:
2. !Definición de Sets Primitivos;
3. Periodo /Ene, Feb, Mar, Abr, May, Jun/ ;
4. Maquina /Cortadora, FresadoraV, FresadoraH, Taladro, Alisadora/ ;
5. Producto /P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7/: Beneficio;
6. !Definición de Sets Derivados;
7. Fabricacion (Periodo, Producto): UProducidas, UVendidas, UStock,
8. MaxStock, CosteStock;
9. CapMaquinas (Periodo, Maquina): HrsDispMaquina, MaquinasDisp,
10. MaquinasMant;
11. HrsProduccion (Maquina, Producto): HrsNecesarias;
12. ENDSETS
13. DATA:
14. MaquinasDisp= 4 2 3 1 1
15. 4 2 3 1 1
16. 4 2 3 1 1
17. 4 2 3 1 1
18. 4 2 3 1 1
19. 4 2 3 1 1;
20. MaquinasMant= 1 0 0 0 0
21. 0 0 2 0 0
22. 0 0 0 1 0
23. 0 1 0 0 0
24. 1 1 0 0 0
25. 0 0 1 0 1;
26. Beneficio= 10 6 8 4 11 9 3;
27. HrsNecesarias= 0.5 0.7 0 0 0.3 0.2 0.5
28. 0.1 0.2 0 0.3 0 0.6 0
29. 0.2 0 0.8 0 0 0 0.6
30. 0.05 0.03 0 0.07 0.1 0 0.08
31. 0 0 0.01 0 0.05 0 0.05;
32. MaxStock= 100 100 100 100 100 100 100
33. 100 100 100 100 100 100 100
34. 100 100 100 100 100 100 100
35. 100 100 100 100 100 100 100
36. 100 100 100 100 100 100 100
37. 100 100 100 100 100 100 100;
38. CosteStock= 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
39. 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
40. 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
41. 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
42. 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
43. 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5;
44. HrsDispMaquina= 384 384 384 384 384
45. 384 384 384 384 384
46. 384 384 384 384 384
47. 384 384 384 384 384
48. 384 384 384 384 384
49. 384 384 384 384 384;
50. ENDDATA
51. !Maximizar el beneficio total;
52. [Beneficio\_Total]MAX=@SUM(Fabricacion(i,j): (Beneficio(j)\*UVendidas(i,j)-
53. CosteStock(i,j)\*UStock(i,j)));
54. !Restricciones de equilibrio:
55. Uds. Vendidas mes t + Uds. Stock mes t = Uds. Producidas mes t + Uds. Stock mes (t-1);
56. @For(Fabricacion(a,b):
57. [Equilibrio] UStock(a,b) + UVendidas(a,b) = @IF(a#EQ#1,0,UStock(a-1,b)) + UProducidas(a,b);
58. !Capacidad de almacenamiento;
59. [Cap\_Almacenamiento] UStock(a,b) <= MaxStock(a,b);
60. );
61. !Capacidad de producción y disponibilidad de Máquina;
62. @FOR(CapMaquinas(c,d):
63. [Cap\_Produccion] @SUM(Producto(e):HrsNecesarias(d,e) \* UProducidas(c,e)) <=
64. HrsDispMaquina(c,d) \* (MaquinasDisp(c,d) - MaquinasMant(c,d));
65. );
66. !Existencias en el mes de Junio;
67. @FOR(Producto(f):
68. [Existencias] UStock(6,f) >= 50;
69. );

# 1.3. Modelo matemático(algebraica)

MODEL:

[BENEFICIO\_TOTAL] MAX= 10 \* UVENDIDAS\_ENE\_P1 - 0.5 \* USTOCK\_ENE\_P1 + 6 \*

UVENDIDAS\_ENE\_P2 - 0.5 \* USTOCK\_ENE\_P2 + 8 \* UVENDIDAS\_ENE\_P3 - 0.5 \*

USTOCK\_ENE\_P3 + 4 \* UVENDIDAS\_ENE\_P4 - 0.5 \* USTOCK\_ENE\_P4 + 11 \* UVENDIDAS\_ENE\_P5

- 0.5 \* USTOCK\_ENE\_P5 + 9 \* UVENDIDAS\_ENE\_P6 - 0.5 \* USTOCK\_ENE\_P6 + 3 \*

UVENDIDAS\_ENE\_P7 - 0.5 \* USTOCK\_ENE\_P7 + 10 \* UVENDIDAS\_FEB\_P1 - 0.5 \*

USTOCK\_FEB\_P1 + 6 \* UVENDIDAS\_FEB\_P2 - 0.5 \* USTOCK\_FEB\_P2 + 8 \* UVENDIDAS\_FEB\_P3

- 0.5 \* USTOCK\_FEB\_P3 + 4 \* UVENDIDAS\_FEB\_P4 - 0.5 \* USTOCK\_FEB\_P4 + 11 \*

UVENDIDAS\_FEB\_P5 - 0.5 \* USTOCK\_FEB\_P5 + 9 \* UVENDIDAS\_FEB\_P6 - 0.5 \*

USTOCK\_FEB\_P6 + 3 \* UVENDIDAS\_FEB\_P7 - 0.5 \* USTOCK\_FEB\_P7 + 10 \* UVENDIDAS\_MAR\_P1

- 0.5 \* USTOCK\_MAR\_P1 + 6 \* UVENDIDAS\_MAR\_P2 - 0.5 \* USTOCK\_MAR\_P2 + 8 \*

UVENDIDAS\_MAR\_P3 - 0.5 \* USTOCK\_MAR\_P3 + 4 \* UVENDIDAS\_MAR\_P4 - 0.5 \*

USTOCK\_MAR\_P4 + 11 \* UVENDIDAS\_MAR\_P5 - 0.5 \* USTOCK\_MAR\_P5 + 9 \* UVENDIDAS\_MAR\_P6

- 0.5 \* USTOCK\_MAR\_P6 + 3 \* UVENDIDAS\_MAR\_P7 - 0.5 \* USTOCK\_MAR\_P7 + 10 \*

UVENDIDAS\_ABR\_P1 - 0.5 \* USTOCK\_ABR\_P1 + 6 \* UVENDIDAS\_ABR\_P2 - 0.5 \*

USTOCK\_ABR\_P2 + 8 \* UVENDIDAS\_ABR\_P3 - 0.5 \* USTOCK\_ABR\_P3 + 4 \* UVENDIDAS\_ABR\_P4

- 0.5 \* USTOCK\_ABR\_P4 + 11 \* UVENDIDAS\_ABR\_P5 - 0.5 \* USTOCK\_ABR\_P5 + 9 \*

UVENDIDAS\_ABR\_P6 - 0.5 \* USTOCK\_ABR\_P6 + 3 \* UVENDIDAS\_ABR\_P7 - 0.5 \*

USTOCK\_ABR\_P7 + 10 \* UVENDIDAS\_MAY\_P1 - 0.5 \* USTOCK\_MAY\_P1 + 6 \* UVENDIDAS\_MAY\_P2

- 0.5 \* USTOCK\_MAY\_P2 + 8 \* UVENDIDAS\_MAY\_P3 - 0.5 \* USTOCK\_MAY\_P3 + 4 \*

UVENDIDAS\_MAY\_P4 - 0.5 \* USTOCK\_MAY\_P4 + 11 \* UVENDIDAS\_MAY\_P5 - 0.5 \*

USTOCK\_MAY\_P5 + 9 \* UVENDIDAS\_MAY\_P6 - 0.5 \* USTOCK\_MAY\_P6 + 3 \* UVENDIDAS\_MAY\_P7

- 0.5 \* USTOCK\_MAY\_P7 + 10 \* UVENDIDAS\_JUN\_P1 - 0.5 \* USTOCK\_JUN\_P1 + 6 \*

UVENDIDAS\_JUN\_P2 - 0.5 \* USTOCK\_JUN\_P2 + 8 \* UVENDIDAS\_JUN\_P3 - 0.5 \*

USTOCK\_JUN\_P3 + 4 \* UVENDIDAS\_JUN\_P4 - 0.5 \* USTOCK\_JUN\_P4 + 11 \* UVENDIDAS\_JUN\_P5

- 0.5 \* USTOCK\_JUN\_P5 + 9 \* UVENDIDAS\_JUN\_P6 - 0.5 \* USTOCK\_JUN\_P6 + 3 \*

UVENDIDAS\_JUN\_P7 - 0.5 \* USTOCK\_JUN\_P7;

[EQUILIBRIO\_ENE\_P1] - UPRODUCIDAS\_ENE\_P1 + UVENDIDAS\_ENE\_P1 + USTOCK\_ENE\_P1 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_ENE\_P1] USTOCK\_ENE\_P1 <= 100;

[EQUILIBRIO\_ENE\_P2] - UPRODUCIDAS\_ENE\_P2 + UVENDIDAS\_ENE\_P2 + USTOCK\_ENE\_P2 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_ENE\_P2] USTOCK\_ENE\_P2 <= 100;

[EQUILIBRIO\_ENE\_P3] - UPRODUCIDAS\_ENE\_P3 + UVENDIDAS\_ENE\_P3 + USTOCK\_ENE\_P3 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_ENE\_P3] USTOCK\_ENE\_P3 <= 100;

[EQUILIBRIO\_ENE\_P4] - UPRODUCIDAS\_ENE\_P4 + UVENDIDAS\_ENE\_P4 + USTOCK\_ENE\_P4 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_ENE\_P4] USTOCK\_ENE\_P4 <= 100;

[EQUILIBRIO\_ENE\_P5] - UPRODUCIDAS\_ENE\_P5 + UVENDIDAS\_ENE\_P5 + USTOCK\_ENE\_P5 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_ENE\_P5] USTOCK\_ENE\_P5 <= 100;

[EQUILIBRIO\_ENE\_P6] - UPRODUCIDAS\_ENE\_P6 + UVENDIDAS\_ENE\_P6 + USTOCK\_ENE\_P6 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_ENE\_P6] USTOCK\_ENE\_P6 <= 100;

[EQUILIBRIO\_ENE\_P7] - UPRODUCIDAS\_ENE\_P7 + UVENDIDAS\_ENE\_P7 + USTOCK\_ENE\_P7 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_ENE\_P7] USTOCK\_ENE\_P7 <= 100;

[EQUILIBRIO\_FEB\_P1] - USTOCK\_ENE\_P1 - UPRODUCIDAS\_FEB\_P1 + UVENDIDAS\_FEB\_P1 +

USTOCK\_FEB\_P1 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_FEB\_P1] USTOCK\_FEB\_P1 <= 100;

[EQUILIBRIO\_FEB\_P2] - USTOCK\_ENE\_P2 - UPRODUCIDAS\_FEB\_P2 + UVENDIDAS\_FEB\_P2 +

USTOCK\_FEB\_P2 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_FEB\_P2] USTOCK\_FEB\_P2 <= 100;

[EQUILIBRIO\_FEB\_P3] - USTOCK\_ENE\_P3 - UPRODUCIDAS\_FEB\_P3 + UVENDIDAS\_FEB\_P3 +

USTOCK\_FEB\_P3 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_FEB\_P3] USTOCK\_FEB\_P3 <= 100;

[EQUILIBRIO\_FEB\_P4] - USTOCK\_ENE\_P4 - UPRODUCIDAS\_FEB\_P4 + UVENDIDAS\_FEB\_P4 +

USTOCK\_FEB\_P4 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_FEB\_P4] USTOCK\_FEB\_P4 <= 100;

[EQUILIBRIO\_FEB\_P5] - USTOCK\_ENE\_P5 - UPRODUCIDAS\_FEB\_P5 + UVENDIDAS\_FEB\_P5 +

USTOCK\_FEB\_P5 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_FEB\_P5] USTOCK\_FEB\_P5 <= 100;

[EQUILIBRIO\_FEB\_P6] - USTOCK\_ENE\_P6 - UPRODUCIDAS\_FEB\_P6 + UVENDIDAS\_FEB\_P6 +

USTOCK\_FEB\_P6 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_FEB\_P6] USTOCK\_FEB\_P6 <= 100;

[EQUILIBRIO\_FEB\_P7] - USTOCK\_ENE\_P7 - UPRODUCIDAS\_FEB\_P7 + UVENDIDAS\_FEB\_P7 +

USTOCK\_FEB\_P7 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_FEB\_P7] USTOCK\_FEB\_P7 <= 100;

[EQUILIBRIO\_MAR\_P1] - USTOCK\_FEB\_P1 - UPRODUCIDAS\_MAR\_P1 + UVENDIDAS\_MAR\_P1 +

USTOCK\_MAR\_P1 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_MAR\_P1] USTOCK\_MAR\_P1 <= 100;

[EQUILIBRIO\_MAR\_P2] - USTOCK\_FEB\_P2 - UPRODUCIDAS\_MAR\_P2 + UVENDIDAS\_MAR\_P2 +

USTOCK\_MAR\_P2 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_MAR\_P2] USTOCK\_MAR\_P2 <= 100;

[EQUILIBRIO\_MAR\_P3] - USTOCK\_FEB\_P3 - UPRODUCIDAS\_MAR\_P3 + UVENDIDAS\_MAR\_P3 +

USTOCK\_MAR\_P3 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_MAR\_P3] USTOCK\_MAR\_P3 <= 100;

[EQUILIBRIO\_MAR\_P4] - USTOCK\_FEB\_P4 - UPRODUCIDAS\_MAR\_P4 + UVENDIDAS\_MAR\_P4 +

USTOCK\_MAR\_P4 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_MAR\_P4] USTOCK\_MAR\_P4 <= 100;

[EQUILIBRIO\_MAR\_P5] - USTOCK\_FEB\_P5 - UPRODUCIDAS\_MAR\_P5 + UVENDIDAS\_MAR\_P5 +

USTOCK\_MAR\_P5 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_MAR\_P5] USTOCK\_MAR\_P5 <= 100;

[EQUILIBRIO\_MAR\_P6] - USTOCK\_FEB\_P6 - UPRODUCIDAS\_MAR\_P6 + UVENDIDAS\_MAR\_P6 +

USTOCK\_MAR\_P6 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_MAR\_P6] USTOCK\_MAR\_P6 <= 100;

[EQUILIBRIO\_MAR\_P7] - USTOCK\_FEB\_P7 - UPRODUCIDAS\_MAR\_P7 + UVENDIDAS\_MAR\_P7 +

USTOCK\_MAR\_P7 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_MAR\_P7] USTOCK\_MAR\_P7 <= 100;

[EQUILIBRIO\_ABR\_P1] - USTOCK\_MAR\_P1 - UPRODUCIDAS\_ABR\_P1 + UVENDIDAS\_ABR\_P1 +

USTOCK\_ABR\_P1 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_ABR\_P1] USTOCK\_ABR\_P1 <= 100;

[EQUILIBRIO\_ABR\_P2] - USTOCK\_MAR\_P2 - UPRODUCIDAS\_ABR\_P2 + UVENDIDAS\_ABR\_P2 +

USTOCK\_ABR\_P2 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_ABR\_P2] USTOCK\_ABR\_P2 <= 100;

[EQUILIBRIO\_ABR\_P3] - USTOCK\_MAR\_P3 - UPRODUCIDAS\_ABR\_P3 + UVENDIDAS\_ABR\_P3 +

USTOCK\_ABR\_P3 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_ABR\_P3] USTOCK\_ABR\_P3 <= 100;

[EQUILIBRIO\_ABR\_P4] - USTOCK\_MAR\_P4 - UPRODUCIDAS\_ABR\_P4 + UVENDIDAS\_ABR\_P4 +

USTOCK\_ABR\_P4 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_ABR\_P4] USTOCK\_ABR\_P4 <= 100;

[EQUILIBRIO\_ABR\_P5] - USTOCK\_MAR\_P5 - UPRODUCIDAS\_ABR\_P5 + UVENDIDAS\_ABR\_P5 +

USTOCK\_ABR\_P5 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_ABR\_P5] USTOCK\_ABR\_P5 <= 100;

[EQUILIBRIO\_ABR\_P6] - USTOCK\_MAR\_P6 - UPRODUCIDAS\_ABR\_P6 + UVENDIDAS\_ABR\_P6 +

USTOCK\_ABR\_P6 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_ABR\_P6] USTOCK\_ABR\_P6 <= 100;

[EQUILIBRIO\_ABR\_P7] - USTOCK\_MAR\_P7 - UPRODUCIDAS\_ABR\_P7 + UVENDIDAS\_ABR\_P7 +

USTOCK\_ABR\_P7 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_ABR\_P7] USTOCK\_ABR\_P7 <= 100;

[EQUILIBRIO\_MAY\_P1] - USTOCK\_ABR\_P1 - UPRODUCIDAS\_MAY\_P1 + UVENDIDAS\_MAY\_P1 +

USTOCK\_MAY\_P1 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_MAY\_P1] USTOCK\_MAY\_P1 <= 100;

[EQUILIBRIO\_MAY\_P2] - USTOCK\_ABR\_P2 - UPRODUCIDAS\_MAY\_P2 + UVENDIDAS\_MAY\_P2 +

USTOCK\_MAY\_P2 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_MAY\_P2] USTOCK\_MAY\_P2 <= 100;

[EQUILIBRIO\_MAY\_P3] - USTOCK\_ABR\_P3 - UPRODUCIDAS\_MAY\_P3 + UVENDIDAS\_MAY\_P3 +

USTOCK\_MAY\_P3 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_MAY\_P3] USTOCK\_MAY\_P3 <= 100;

[EQUILIBRIO\_MAY\_P4] - USTOCK\_ABR\_P4 - UPRODUCIDAS\_MAY\_P4 + UVENDIDAS\_MAY\_P4 +

USTOCK\_MAY\_P4 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_MAY\_P4] USTOCK\_MAY\_P4 <= 100;

[EQUILIBRIO\_MAY\_P5] - USTOCK\_ABR\_P5 - UPRODUCIDAS\_MAY\_P5 + UVENDIDAS\_MAY\_P5 +

USTOCK\_MAY\_P5 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_MAY\_P5] USTOCK\_MAY\_P5 <= 100;

[EQUILIBRIO\_MAY\_P6] - USTOCK\_ABR\_P6 - UPRODUCIDAS\_MAY\_P6 + UVENDIDAS\_MAY\_P6 +

USTOCK\_MAY\_P6 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_MAY\_P6] USTOCK\_MAY\_P6 <= 100;

[EQUILIBRIO\_MAY\_P7] - USTOCK\_ABR\_P7 - UPRODUCIDAS\_MAY\_P7 + UVENDIDAS\_MAY\_P7 +

USTOCK\_MAY\_P7 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_MAY\_P7] USTOCK\_MAY\_P7 <= 100;

[EQUILIBRIO\_JUN\_P1] - USTOCK\_MAY\_P1 - UPRODUCIDAS\_JUN\_P1 + UVENDIDAS\_JUN\_P1 +

USTOCK\_JUN\_P1 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_JUN\_P1] USTOCK\_JUN\_P1 <= 100;

[EQUILIBRIO\_JUN\_P2] - USTOCK\_MAY\_P2 - UPRODUCIDAS\_JUN\_P2 + UVENDIDAS\_JUN\_P2 +

USTOCK\_JUN\_P2 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_JUN\_P2] USTOCK\_JUN\_P2 <= 100;

[EQUILIBRIO\_JUN\_P3] - USTOCK\_MAY\_P3 - UPRODUCIDAS\_JUN\_P3 + UVENDIDAS\_JUN\_P3 +

USTOCK\_JUN\_P3 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_JUN\_P3] USTOCK\_JUN\_P3 <= 100;

[EQUILIBRIO\_JUN\_P4] - USTOCK\_MAY\_P4 - UPRODUCIDAS\_JUN\_P4 + UVENDIDAS\_JUN\_P4 +

USTOCK\_JUN\_P4 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_JUN\_P4] USTOCK\_JUN\_P4 <= 100;

[EQUILIBRIO\_JUN\_P5] - USTOCK\_MAY\_P5 - UPRODUCIDAS\_JUN\_P5 + UVENDIDAS\_JUN\_P5 +

USTOCK\_JUN\_P5 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_JUN\_P5] USTOCK\_JUN\_P5 <= 100;

[EQUILIBRIO\_JUN\_P6] - USTOCK\_MAY\_P6 - UPRODUCIDAS\_JUN\_P6 + UVENDIDAS\_JUN\_P6 +

USTOCK\_JUN\_P6 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_JUN\_P6] USTOCK\_JUN\_P6 <= 100;

[EQUILIBRIO\_JUN\_P7] - USTOCK\_MAY\_P7 - UPRODUCIDAS\_JUN\_P7 + UVENDIDAS\_JUN\_P7 +

USTOCK\_JUN\_P7 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_JUN\_P7] USTOCK\_JUN\_P7 <= 100;

[CAP\_PRODUCCION\_ENE\_CORTADORA] 0.5 \* UPRODUCIDAS\_ENE\_P1 + 0.7 \* UPRODUCIDAS\_ENE\_P2

+ 0.3 \* UPRODUCIDAS\_ENE\_P5 + 0.2 \* UPRODUCIDAS\_ENE\_P6 + 0.5 \* UPRODUCIDAS\_ENE\_P7

<= 1152;

[CAP\_PRODUCCION\_ENE\_FRESADORAV] 0.1 \* UPRODUCIDAS\_ENE\_P1 + 0.2 \* UPRODUCIDAS\_ENE\_P2

+ 0.3 \* UPRODUCIDAS\_ENE\_P4 + 0.6 \* UPRODUCIDAS\_ENE\_P6 <= 768;

[CAP\_PRODUCCION\_ENE\_FRESADORAH] 0.2 \* UPRODUCIDAS\_ENE\_P1 + 0.8 \* UPRODUCIDAS\_ENE\_P3

+ 0.6 \* UPRODUCIDAS\_ENE\_P7 <= 1152;

[CAP\_PRODUCCION\_ENE\_TALADRO] 0.05 \* UPRODUCIDAS\_ENE\_P1 + 0.03 \* UPRODUCIDAS\_ENE\_P2

+ 0.07000000000000001 \* UPRODUCIDAS\_ENE\_P4 + 0.1 \* UPRODUCIDAS\_ENE\_P5 + 0.08 \*

UPRODUCIDAS\_ENE\_P7 <= 384;

[CAP\_PRODUCCION\_ENE\_ALISADORA] 0.01 \* UPRODUCIDAS\_ENE\_P3 + 0.05 \*

UPRODUCIDAS\_ENE\_P5 + 0.05 \* UPRODUCIDAS\_ENE\_P7 <= 384;

[CAP\_PRODUCCION\_FEB\_CORTADORA] 0.5 \* UPRODUCIDAS\_FEB\_P1 + 0.7 \* UPRODUCIDAS\_FEB\_P2

+ 0.3 \* UPRODUCIDAS\_FEB\_P5 + 0.2 \* UPRODUCIDAS\_FEB\_P6 + 0.5 \* UPRODUCIDAS\_FEB\_P7

<= 1536;

[CAP\_PRODUCCION\_FEB\_FRESADORAV] 0.1 \* UPRODUCIDAS\_FEB\_P1 + 0.2 \* UPRODUCIDAS\_FEB\_P2

+ 0.3 \* UPRODUCIDAS\_FEB\_P4 + 0.6 \* UPRODUCIDAS\_FEB\_P6 <= 768;

[CAP\_PRODUCCION\_FEB\_FRESADORAH] 0.2 \* UPRODUCIDAS\_FEB\_P1 + 0.8 \* UPRODUCIDAS\_FEB\_P3

+ 0.6 \* UPRODUCIDAS\_FEB\_P7 <= 384;

[CAP\_PRODUCCION\_FEB\_TALADRO] 0.05 \* UPRODUCIDAS\_FEB\_P1 + 0.03 \* UPRODUCIDAS\_FEB\_P2

+ 0.07000000000000001 \* UPRODUCIDAS\_FEB\_P4 + 0.1 \* UPRODUCIDAS\_FEB\_P5 + 0.08 \*

UPRODUCIDAS\_FEB\_P7 <= 384;

[CAP\_PRODUCCION\_FEB\_ALISADORA] 0.01 \* UPRODUCIDAS\_FEB\_P3 + 0.05 \*

UPRODUCIDAS\_FEB\_P5 + 0.05 \* UPRODUCIDAS\_FEB\_P7 <= 384;

[CAP\_PRODUCCION\_MAR\_CORTADORA] 0.5 \* UPRODUCIDAS\_MAR\_P1 + 0.7 \* UPRODUCIDAS\_MAR\_P2

+ 0.3 \* UPRODUCIDAS\_MAR\_P5 + 0.2 \* UPRODUCIDAS\_MAR\_P6 + 0.5 \* UPRODUCIDAS\_MAR\_P7

<= 1536;

[CAP\_PRODUCCION\_MAR\_FRESADORAV] 0.1 \* UPRODUCIDAS\_MAR\_P1 + 0.2 \* UPRODUCIDAS\_MAR\_P2

+ 0.3 \* UPRODUCIDAS\_MAR\_P4 + 0.6 \* UPRODUCIDAS\_MAR\_P6 <= 768;

[CAP\_PRODUCCION\_MAR\_FRESADORAH] 0.2 \* UPRODUCIDAS\_MAR\_P1 + 0.8 \* UPRODUCIDAS\_MAR\_P3

+ 0.6 \* UPRODUCIDAS\_MAR\_P7 <= 1152;

[CAP\_PRODUCCION\_MAR\_TALADRO] 0.05 \* UPRODUCIDAS\_MAR\_P1 + 0.03 \* UPRODUCIDAS\_MAR\_P2

+ 0.07000000000000001 \* UPRODUCIDAS\_MAR\_P4 + 0.1 \* UPRODUCIDAS\_MAR\_P5 + 0.08 \*

UPRODUCIDAS\_MAR\_P7 <= 0;

[CAP\_PRODUCCION\_MAR\_ALISADORA] 0.01 \* UPRODUCIDAS\_MAR\_P3 + 0.05 \*

UPRODUCIDAS\_MAR\_P5 + 0.05 \* UPRODUCIDAS\_MAR\_P7 <= 384;

[CAP\_PRODUCCION\_ABR\_CORTADORA] 0.5 \* UPRODUCIDAS\_ABR\_P1 + 0.7 \* UPRODUCIDAS\_ABR\_P2

+ 0.3 \* UPRODUCIDAS\_ABR\_P5 + 0.2 \* UPRODUCIDAS\_ABR\_P6 + 0.5 \* UPRODUCIDAS\_ABR\_P7

<= 1536;

[CAP\_PRODUCCION\_ABR\_FRESADORAV] 0.1 \* UPRODUCIDAS\_ABR\_P1 + 0.2 \* UPRODUCIDAS\_ABR\_P2

+ 0.3 \* UPRODUCIDAS\_ABR\_P4 + 0.6 \* UPRODUCIDAS\_ABR\_P6 <= 384;

[CAP\_PRODUCCION\_ABR\_FRESADORAH] 0.2 \* UPRODUCIDAS\_ABR\_P1 + 0.8 \* UPRODUCIDAS\_ABR\_P3

+ 0.6 \* UPRODUCIDAS\_ABR\_P7 <= 1152;

[CAP\_PRODUCCION\_ABR\_TALADRO] 0.05 \* UPRODUCIDAS\_ABR\_P1 + 0.03 \* UPRODUCIDAS\_ABR\_P2

+ 0.07000000000000001 \* UPRODUCIDAS\_ABR\_P4 + 0.1 \* UPRODUCIDAS\_ABR\_P5 + 0.08 \*

UPRODUCIDAS\_ABR\_P7 <= 384;

[CAP\_PRODUCCION\_ABR\_ALISADORA] 0.01 \* UPRODUCIDAS\_ABR\_P3 + 0.05 \*

UPRODUCIDAS\_ABR\_P5 + 0.05 \* UPRODUCIDAS\_ABR\_P7 <= 384;

[CAP\_PRODUCCION\_MAY\_CORTADORA] 0.5 \* UPRODUCIDAS\_MAY\_P1 + 0.7 \* UPRODUCIDAS\_MAY\_P2

+ 0.3 \* UPRODUCIDAS\_MAY\_P5 + 0.2 \* UPRODUCIDAS\_MAY\_P6 + 0.5 \* UPRODUCIDAS\_MAY\_P7

<= 1152;

[CAP\_PRODUCCION\_MAY\_FRESADORAV] 0.1 \* UPRODUCIDAS\_MAY\_P1 + 0.2 \* UPRODUCIDAS\_MAY\_P2

+ 0.3 \* UPRODUCIDAS\_MAY\_P4 + 0.6 \* UPRODUCIDAS\_MAY\_P6 <= 384;

[CAP\_PRODUCCION\_MAY\_FRESADORAH] 0.2 \* UPRODUCIDAS\_MAY\_P1 + 0.8 \* UPRODUCIDAS\_MAY\_P3

+ 0.6 \* UPRODUCIDAS\_MAY\_P7 <= 1152;

[CAP\_PRODUCCION\_MAY\_TALADRO] 0.05 \* UPRODUCIDAS\_MAY\_P1 + 0.03 \* UPRODUCIDAS\_MAY\_P2

+ 0.07000000000000001 \* UPRODUCIDAS\_MAY\_P4 + 0.1 \* UPRODUCIDAS\_MAY\_P5 + 0.08 \*

UPRODUCIDAS\_MAY\_P7 <= 384;

[CAP\_PRODUCCION\_MAY\_ALISADORA] 0.01 \* UPRODUCIDAS\_MAY\_P3 + 0.05 \*

UPRODUCIDAS\_MAY\_P5 + 0.05 \* UPRODUCIDAS\_MAY\_P7 <= 384;

[CAP\_PRODUCCION\_JUN\_CORTADORA] 0.5 \* UPRODUCIDAS\_JUN\_P1 + 0.7 \* UPRODUCIDAS\_JUN\_P2

+ 0.3 \* UPRODUCIDAS\_JUN\_P5 + 0.2 \* UPRODUCIDAS\_JUN\_P6 + 0.5 \* UPRODUCIDAS\_JUN\_P7

<= 1536;

[CAP\_PRODUCCION\_JUN\_FRESADORAV] 0.1 \* UPRODUCIDAS\_JUN\_P1 + 0.2 \* UPRODUCIDAS\_JUN\_P2

+ 0.3 \* UPRODUCIDAS\_JUN\_P4 + 0.6 \* UPRODUCIDAS\_JUN\_P6 <= 768;

[CAP\_PRODUCCION\_JUN\_FRESADORAH] 0.2 \* UPRODUCIDAS\_JUN\_P1 + 0.8 \* UPRODUCIDAS\_JUN\_P3

+ 0.6 \* UPRODUCIDAS\_JUN\_P7 <= 768;

[CAP\_PRODUCCION\_JUN\_TALADRO] 0.05 \* UPRODUCIDAS\_JUN\_P1 + 0.03 \* UPRODUCIDAS\_JUN\_P2

+ 0.07000000000000001 \* UPRODUCIDAS\_JUN\_P4 + 0.1 \* UPRODUCIDAS\_JUN\_P5 + 0.08 \*

UPRODUCIDAS\_JUN\_P7 <= 384;

[CAP\_PRODUCCION\_JUN\_ALISADORA] 0.01 \* UPRODUCIDAS\_JUN\_P3 + 0.05 \*

UPRODUCIDAS\_JUN\_P5 + 0.05 \* UPRODUCIDAS\_JUN\_P7 <= 0;

[EXISTENCIAS\_P1] USTOCK\_JUN\_P1 >= 50;

[EXISTENCIAS\_P2] USTOCK\_JUN\_P2 >= 50;

[EXISTENCIAS\_P3] USTOCK\_JUN\_P3 >= 50;

[EXISTENCIAS\_P4] USTOCK\_JUN\_P4 >= 50;

[EXISTENCIAS\_P5] USTOCK\_JUN\_P5 >= 50;

[EXISTENCIAS\_P6] USTOCK\_JUN\_P6 >= 50;

[EXISTENCIAS\_P7] USTOCK\_JUN\_P7 >= 50;

END

# 2. Ejercicio 2

# 2.1. Solución óptima

Objective value: 325411.6

Variable Value Reduced Cost

MAQUINASMANT( ENE, CORTADORA) 0.000000 1212.632

MAQUINASMANT( ENE, FRESADORAV) 1.000000 5355.789

MAQUINASMANT( ENE, FRESADORAH) 0.000000 3840.000

MAQUINASMANT( ENE, TALADRO) 0.000000 38602.11

MAQUINASMANT( ENE, ALISADORA) 0.000000 0.000000

MAQUINASMANT( FEB, CORTADORA) 0.000000 1212.632

MAQUINASMANT( FEB, FRESADORAV) 0.000000 5355.789

MAQUINASMANT( FEB, FRESADORAH) 0.000000 3840.000

MAQUINASMANT( FEB, TALADRO) 0.000000 38602.11

MAQUINASMANT( FEB, ALISADORA) 0.000000 0.000000

MAQUINASMANT( MAR, CORTADORA) 0.000000 1212.632

MAQUINASMANT( MAR, FRESADORAV) 1.000000 5355.789

MAQUINASMANT( MAR, FRESADORAH) 0.000000 3840.000

MAQUINASMANT( MAR, TALADRO) 0.000000 38602.11

MAQUINASMANT( MAR, ALISADORA) 0.000000 0.000000

MAQUINASMANT( ABR, CORTADORA) 2.000000 0.000000

MAQUINASMANT( ABR, FRESADORAV) 0.000000 5760.000

MAQUINASMANT( ABR, FRESADORAH) 3.000000 3469.474

MAQUINASMANT( ABR, TALADRO) 1.000000 51402.11

MAQUINASMANT( ABR, ALISADORA) 1.000000 29642.11

MAQUINASMANT( MAY, CORTADORA) 0.000000 1212.632

MAQUINASMANT( MAY, FRESADORAV) 0.000000 5355.789

MAQUINASMANT( MAY, FRESADORAH) 0.000000 3840.000

MAQUINASMANT( MAY, TALADRO) 0.000000 38602.11

MAQUINASMANT( MAY, ALISADORA) 0.000000 0.000000

MAQUINASMANT( JUN, CORTADORA) 0.000000 1212.632

MAQUINASMANT( JUN, FRESADORAV) 0.000000 5355.789

MAQUINASMANT( JUN, FRESADORAH) 0.000000 3840.000

MAQUINASMANT( JUN, TALADRO) 0.000000 38602.11

MAQUINASMANT( JUN, ALISADORA) 0.000000 0.000000

Podemos observar los valores óptimos de la función objetivo y de las maquinas a poner en mantenimiento. Por otra parte, se puede observar que el valor óptimo de la función objetivo es mejor que el del ejercicio 1 ya que en este ejercicio podemos optimizar el mantenimiento también, siendo más flexible que en el ejercicio 1.

# 2.2. Modelo matemático(modelización)

SETS:

!Definición de Sets Primitivos;

Periodo /Ene, Feb, Mar, Abr, May, Jun/ ;

Maquina /Cortadora, FresadoraV, FresadoraH, Taladro, Alisadora/ : MantAux;

Producto /P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7/: Beneficio;

!Definición de Sets Derivados;

Fabricacion (Periodo, Producto): UProducidas, UVendidas, UStock,

MaxStock, CosteStock;

CapMaquinas (Periodo, Maquina): HrsDispMaquina, MaquinasDisp,

MaquinasMant;

HrsProduccion (Maquina, Producto): HrsNecesarias;

ENDSETS

DATA:

MaquinasDisp= 4 2 3 1 1

4 2 3 1 1

4 2 3 1 1

4 2 3 1 1

4 2 3 1 1

4 2 3 1 1;

MantAux= 2 2 3 1 1;

Beneficio= 10 6 8 4 11 9 3;

HrsNecesarias= 0.5 0.7 0 0 0.3 0.2 0.5

0.1 0.2 0 0.3 0 0.6 0

0.2 0 0.8 0 0 0 0.6

0.05 0.03 0 0.07 0.1 0 0.08

0 0 0.01 0 0.05 0 0.05;

MaxStock= 100 100 100 100 100 100 100

100 100 100 100 100 100 100

100 100 100 100 100 100 100

100 100 100 100 100 100 100

100 100 100 100 100 100 100

100 100 100 100 100 100 100;

CosteStock= 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5

0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5

0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5

0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5

0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5

0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5;

HrsDispMaquina= 384 384 384 384 384

384 384 384 384 384

384 384 384 384 384

384 384 384 384 384

384 384 384 384 384

384 384 384 384 384;

ENDDATA

!Maximizar el beneficio total;

[Beneficio\_Total]MAX=@SUM(Fabricacion(i,j): (Beneficio(j)\*UVendidas(i,j)-

CosteStock(i,j)\*UStock(i,j)));

@For(Maquina(x):

!Mantenimientos;

[Mantenimiento]@SUM(Periodo(y):MaquinasMant(y,x))= MantAux(x);

);

@For(CapMaquinas(a,b):

!Convertir en enteros;

[Int]@GIN(MaquinasMant(a,b));

);

!Restricciones de equilibrio:

Uds. Vendidas mes t + Uds. Stock mes t = Uds. Producidas mes t + Uds. Stock mes (t-1);

@For(Fabricacion(a,b):

[Equilibrio] UStock(a,b) + UVendidas(a,b) = @IF(a#EQ#1,0,UStock(a-1,b)) + UProducidas(a,b);

!Capacidad de almacenamiento;

[Cap\_Almacenamiento] UStock(a,b) <= MaxStock(a,b);

);

!Capacidad de producción y disponibilidad de Máquina;

@FOR(CapMaquinas(c,d):

[Cap\_Produccion] @SUM(Producto(e):HrsNecesarias(d,e) \* UProducidas(c,e)) <=

HrsDispMaquina(c,d) \* (MaquinasDisp(c,d) - MaquinasMant(c,d));

);

!Existencias en el mes de Junio;

@FOR(Producto(f):

[Existencias] UStock(6,f) >= 50;

);

# 2.3. Modelo matemático(algebraica)

MODEL:

[BENEFICIO\_TOTAL] MAX= 10 \* UVENDIDAS\_ENE\_P1 - 0.5 \* USTOCK\_ENE\_P1 + 6 \*

UVENDIDAS\_ENE\_P2 - 0.5 \* USTOCK\_ENE\_P2 + 8 \* UVENDIDAS\_ENE\_P3 - 0.5 \*

USTOCK\_ENE\_P3 + 4 \* UVENDIDAS\_ENE\_P4 - 0.5 \* USTOCK\_ENE\_P4 + 11 \* UVENDIDAS\_ENE\_P5

- 0.5 \* USTOCK\_ENE\_P5 + 9 \* UVENDIDAS\_ENE\_P6 - 0.5 \* USTOCK\_ENE\_P6 + 3 \*

UVENDIDAS\_ENE\_P7 - 0.5 \* USTOCK\_ENE\_P7 + 10 \* UVENDIDAS\_FEB\_P1 - 0.5 \*

USTOCK\_FEB\_P1 + 6 \* UVENDIDAS\_FEB\_P2 - 0.5 \* USTOCK\_FEB\_P2 + 8 \* UVENDIDAS\_FEB\_P3

- 0.5 \* USTOCK\_FEB\_P3 + 4 \* UVENDIDAS\_FEB\_P4 - 0.5 \* USTOCK\_FEB\_P4 + 11 \*

UVENDIDAS\_FEB\_P5 - 0.5 \* USTOCK\_FEB\_P5 + 9 \* UVENDIDAS\_FEB\_P6 - 0.5 \*

USTOCK\_FEB\_P6 + 3 \* UVENDIDAS\_FEB\_P7 - 0.5 \* USTOCK\_FEB\_P7 + 10 \* UVENDIDAS\_MAR\_P1

- 0.5 \* USTOCK\_MAR\_P1 + 6 \* UVENDIDAS\_MAR\_P2 - 0.5 \* USTOCK\_MAR\_P2 + 8 \*

UVENDIDAS\_MAR\_P3 - 0.5 \* USTOCK\_MAR\_P3 + 4 \* UVENDIDAS\_MAR\_P4 - 0.5 \*

USTOCK\_MAR\_P4 + 11 \* UVENDIDAS\_MAR\_P5 - 0.5 \* USTOCK\_MAR\_P5 + 9 \* UVENDIDAS\_MAR\_P6

- 0.5 \* USTOCK\_MAR\_P6 + 3 \* UVENDIDAS\_MAR\_P7 - 0.5 \* USTOCK\_MAR\_P7 + 10 \*

UVENDIDAS\_ABR\_P1 - 0.5 \* USTOCK\_ABR\_P1 + 6 \* UVENDIDAS\_ABR\_P2 - 0.5 \*

USTOCK\_ABR\_P2 + 8 \* UVENDIDAS\_ABR\_P3 - 0.5 \* USTOCK\_ABR\_P3 + 4 \* UVENDIDAS\_ABR\_P4

- 0.5 \* USTOCK\_ABR\_P4 + 11 \* UVENDIDAS\_ABR\_P5 - 0.5 \* USTOCK\_ABR\_P5 + 9 \*

UVENDIDAS\_ABR\_P6 - 0.5 \* USTOCK\_ABR\_P6 + 3 \* UVENDIDAS\_ABR\_P7 - 0.5 \*

USTOCK\_ABR\_P7 + 10 \* UVENDIDAS\_MAY\_P1 - 0.5 \* USTOCK\_MAY\_P1 + 6 \* UVENDIDAS\_MAY\_P2

- 0.5 \* USTOCK\_MAY\_P2 + 8 \* UVENDIDAS\_MAY\_P3 - 0.5 \* USTOCK\_MAY\_P3 + 4 \*

UVENDIDAS\_MAY\_P4 - 0.5 \* USTOCK\_MAY\_P4 + 11 \* UVENDIDAS\_MAY\_P5 - 0.5 \*

USTOCK\_MAY\_P5 + 9 \* UVENDIDAS\_MAY\_P6 - 0.5 \* USTOCK\_MAY\_P6 + 3 \* UVENDIDAS\_MAY\_P7

- 0.5 \* USTOCK\_MAY\_P7 + 10 \* UVENDIDAS\_JUN\_P1 - 0.5 \* USTOCK\_JUN\_P1 + 6 \*

UVENDIDAS\_JUN\_P2 - 0.5 \* USTOCK\_JUN\_P2 + 8 \* UVENDIDAS\_JUN\_P3 - 0.5 \*

USTOCK\_JUN\_P3 + 4 \* UVENDIDAS\_JUN\_P4 - 0.5 \* USTOCK\_JUN\_P4 + 11 \* UVENDIDAS\_JUN\_P5

- 0.5 \* USTOCK\_JUN\_P5 + 9 \* UVENDIDAS\_JUN\_P6 - 0.5 \* USTOCK\_JUN\_P6 + 3 \*

UVENDIDAS\_JUN\_P7 - 0.5 \* USTOCK\_JUN\_P7;

[MANTENIMIENTO\_CORTADORA] MAQUINASMANT\_ENE\_CORTADORA + MAQUINASMANT\_FEB\_CORTADORA +

MAQUINASMANT\_MAR\_CORTADORA + MAQUINASMANT\_ABR\_CORTADORA +

MAQUINASMANT\_MAY\_CORTADORA + MAQUINASMANT\_JUN\_CORTADORA = 2;

[MANTENIMIENTO\_FRESADORAV] MAQUINASMANT\_ENE\_FRESADORAV +

MAQUINASMANT\_FEB\_FRESADORAV + MAQUINASMANT\_MAR\_FRESADORAV +

MAQUINASMANT\_ABR\_FRESADORAV + MAQUINASMANT\_MAY\_FRESADORAV +

MAQUINASMANT\_JUN\_FRESADORAV = 2;

[MANTENIMIENTO\_FRESADORAH] MAQUINASMANT\_ENE\_FRESADORAH +

MAQUINASMANT\_FEB\_FRESADORAH + MAQUINASMANT\_MAR\_FRESADORAH +

MAQUINASMANT\_ABR\_FRESADORAH + MAQUINASMANT\_MAY\_FRESADORAH +

MAQUINASMANT\_JUN\_FRESADORAH = 3;

[MANTENIMIENTO\_TALADRO] MAQUINASMANT\_ENE\_TALADRO + MAQUINASMANT\_FEB\_TALADRO +

MAQUINASMANT\_MAR\_TALADRO + MAQUINASMANT\_ABR\_TALADRO + MAQUINASMANT\_MAY\_TALADRO +

MAQUINASMANT\_JUN\_TALADRO = 1;

[MANTENIMIENTO\_ALISADORA] MAQUINASMANT\_ENE\_ALISADORA + MAQUINASMANT\_FEB\_ALISADORA +

MAQUINASMANT\_MAR\_ALISADORA + MAQUINASMANT\_ABR\_ALISADORA +

MAQUINASMANT\_MAY\_ALISADORA + MAQUINASMANT\_JUN\_ALISADORA = 1;

[EQUILIBRIO\_ENE\_P1] - UPRODUCIDAS\_ENE\_P1 + UVENDIDAS\_ENE\_P1 + USTOCK\_ENE\_P1 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_ENE\_P1] USTOCK\_ENE\_P1 <= 100;

[EQUILIBRIO\_ENE\_P2] - UPRODUCIDAS\_ENE\_P2 + UVENDIDAS\_ENE\_P2 + USTOCK\_ENE\_P2 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_ENE\_P2] USTOCK\_ENE\_P2 <= 100;

[EQUILIBRIO\_ENE\_P3] - UPRODUCIDAS\_ENE\_P3 + UVENDIDAS\_ENE\_P3 + USTOCK\_ENE\_P3 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_ENE\_P3] USTOCK\_ENE\_P3 <= 100;

[EQUILIBRIO\_ENE\_P4] - UPRODUCIDAS\_ENE\_P4 + UVENDIDAS\_ENE\_P4 + USTOCK\_ENE\_P4 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_ENE\_P4] USTOCK\_ENE\_P4 <= 100;

[EQUILIBRIO\_ENE\_P5] - UPRODUCIDAS\_ENE\_P5 + UVENDIDAS\_ENE\_P5 + USTOCK\_ENE\_P5 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_ENE\_P5] USTOCK\_ENE\_P5 <= 100;

[EQUILIBRIO\_ENE\_P6] - UPRODUCIDAS\_ENE\_P6 + UVENDIDAS\_ENE\_P6 + USTOCK\_ENE\_P6 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_ENE\_P6] USTOCK\_ENE\_P6 <= 100;

[EQUILIBRIO\_ENE\_P7] - UPRODUCIDAS\_ENE\_P7 + UVENDIDAS\_ENE\_P7 + USTOCK\_ENE\_P7 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_ENE\_P7] USTOCK\_ENE\_P7 <= 100;

[EQUILIBRIO\_FEB\_P1] - USTOCK\_ENE\_P1 - UPRODUCIDAS\_FEB\_P1 + UVENDIDAS\_FEB\_P1 +

USTOCK\_FEB\_P1 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_FEB\_P1] USTOCK\_FEB\_P1 <= 100;

[EQUILIBRIO\_FEB\_P2] - USTOCK\_ENE\_P2 - UPRODUCIDAS\_FEB\_P2 + UVENDIDAS\_FEB\_P2 +

USTOCK\_FEB\_P2 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_FEB\_P2] USTOCK\_FEB\_P2 <= 100;

[EQUILIBRIO\_FEB\_P3] - USTOCK\_ENE\_P3 - UPRODUCIDAS\_FEB\_P3 + UVENDIDAS\_FEB\_P3 +

USTOCK\_FEB\_P3 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_FEB\_P3] USTOCK\_FEB\_P3 <= 100;

[EQUILIBRIO\_FEB\_P4] - USTOCK\_ENE\_P4 - UPRODUCIDAS\_FEB\_P4 + UVENDIDAS\_FEB\_P4 +

USTOCK\_FEB\_P4 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_FEB\_P4] USTOCK\_FEB\_P4 <= 100;

[EQUILIBRIO\_FEB\_P5] - USTOCK\_ENE\_P5 - UPRODUCIDAS\_FEB\_P5 + UVENDIDAS\_FEB\_P5 +

USTOCK\_FEB\_P5 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_FEB\_P5] USTOCK\_FEB\_P5 <= 100;

[EQUILIBRIO\_FEB\_P6] - USTOCK\_ENE\_P6 - UPRODUCIDAS\_FEB\_P6 + UVENDIDAS\_FEB\_P6 +

USTOCK\_FEB\_P6 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_FEB\_P6] USTOCK\_FEB\_P6 <= 100;

[EQUILIBRIO\_FEB\_P7] - USTOCK\_ENE\_P7 - UPRODUCIDAS\_FEB\_P7 + UVENDIDAS\_FEB\_P7 +

USTOCK\_FEB\_P7 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_FEB\_P7] USTOCK\_FEB\_P7 <= 100;

[EQUILIBRIO\_MAR\_P1] - USTOCK\_FEB\_P1 - UPRODUCIDAS\_MAR\_P1 + UVENDIDAS\_MAR\_P1 +

USTOCK\_MAR\_P1 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_MAR\_P1] USTOCK\_MAR\_P1 <= 100;

[EQUILIBRIO\_MAR\_P2] - USTOCK\_FEB\_P2 - UPRODUCIDAS\_MAR\_P2 + UVENDIDAS\_MAR\_P2 +

USTOCK\_MAR\_P2 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_MAR\_P2] USTOCK\_MAR\_P2 <= 100;

[EQUILIBRIO\_MAR\_P3] - USTOCK\_FEB\_P3 - UPRODUCIDAS\_MAR\_P3 + UVENDIDAS\_MAR\_P3 +

USTOCK\_MAR\_P3 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_MAR\_P3] USTOCK\_MAR\_P3 <= 100;

[EQUILIBRIO\_MAR\_P4] - USTOCK\_FEB\_P4 - UPRODUCIDAS\_MAR\_P4 + UVENDIDAS\_MAR\_P4 +

USTOCK\_MAR\_P4 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_MAR\_P4] USTOCK\_MAR\_P4 <= 100;

[EQUILIBRIO\_MAR\_P5] - USTOCK\_FEB\_P5 - UPRODUCIDAS\_MAR\_P5 + UVENDIDAS\_MAR\_P5 +

USTOCK\_MAR\_P5 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_MAR\_P5] USTOCK\_MAR\_P5 <= 100;

[EQUILIBRIO\_MAR\_P6] - USTOCK\_FEB\_P6 - UPRODUCIDAS\_MAR\_P6 + UVENDIDAS\_MAR\_P6 +

USTOCK\_MAR\_P6 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_MAR\_P6] USTOCK\_MAR\_P6 <= 100;

[EQUILIBRIO\_MAR\_P7] - USTOCK\_FEB\_P7 - UPRODUCIDAS\_MAR\_P7 + UVENDIDAS\_MAR\_P7 +

USTOCK\_MAR\_P7 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_MAR\_P7] USTOCK\_MAR\_P7 <= 100;

[EQUILIBRIO\_ABR\_P1] - USTOCK\_MAR\_P1 - UPRODUCIDAS\_ABR\_P1 + UVENDIDAS\_ABR\_P1 +

USTOCK\_ABR\_P1 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_ABR\_P1] USTOCK\_ABR\_P1 <= 100;

[EQUILIBRIO\_ABR\_P2] - USTOCK\_MAR\_P2 - UPRODUCIDAS\_ABR\_P2 + UVENDIDAS\_ABR\_P2 +

USTOCK\_ABR\_P2 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_ABR\_P2] USTOCK\_ABR\_P2 <= 100;

[EQUILIBRIO\_ABR\_P3] - USTOCK\_MAR\_P3 - UPRODUCIDAS\_ABR\_P3 + UVENDIDAS\_ABR\_P3 +

USTOCK\_ABR\_P3 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_ABR\_P3] USTOCK\_ABR\_P3 <= 100;

[EQUILIBRIO\_ABR\_P4] - USTOCK\_MAR\_P4 - UPRODUCIDAS\_ABR\_P4 + UVENDIDAS\_ABR\_P4 +

USTOCK\_ABR\_P4 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_ABR\_P4] USTOCK\_ABR\_P4 <= 100;

[EQUILIBRIO\_ABR\_P5] - USTOCK\_MAR\_P5 - UPRODUCIDAS\_ABR\_P5 + UVENDIDAS\_ABR\_P5 +

USTOCK\_ABR\_P5 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_ABR\_P5] USTOCK\_ABR\_P5 <= 100;

[EQUILIBRIO\_ABR\_P6] - USTOCK\_MAR\_P6 - UPRODUCIDAS\_ABR\_P6 + UVENDIDAS\_ABR\_P6 +

USTOCK\_ABR\_P6 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_ABR\_P6] USTOCK\_ABR\_P6 <= 100;

[EQUILIBRIO\_ABR\_P7] - USTOCK\_MAR\_P7 - UPRODUCIDAS\_ABR\_P7 + UVENDIDAS\_ABR\_P7 +

USTOCK\_ABR\_P7 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_ABR\_P7] USTOCK\_ABR\_P7 <= 100;

[EQUILIBRIO\_MAY\_P1] - USTOCK\_ABR\_P1 - UPRODUCIDAS\_MAY\_P1 + UVENDIDAS\_MAY\_P1 +

USTOCK\_MAY\_P1 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_MAY\_P1] USTOCK\_MAY\_P1 <= 100;

[EQUILIBRIO\_MAY\_P2] - USTOCK\_ABR\_P2 - UPRODUCIDAS\_MAY\_P2 + UVENDIDAS\_MAY\_P2 +

USTOCK\_MAY\_P2 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_MAY\_P2] USTOCK\_MAY\_P2 <= 100;

[EQUILIBRIO\_MAY\_P3] - USTOCK\_ABR\_P3 - UPRODUCIDAS\_MAY\_P3 + UVENDIDAS\_MAY\_P3 +

USTOCK\_MAY\_P3 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_MAY\_P3] USTOCK\_MAY\_P3 <= 100;

[EQUILIBRIO\_MAY\_P4] - USTOCK\_ABR\_P4 - UPRODUCIDAS\_MAY\_P4 + UVENDIDAS\_MAY\_P4 +

USTOCK\_MAY\_P4 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_MAY\_P4] USTOCK\_MAY\_P4 <= 100;

[EQUILIBRIO\_MAY\_P5] - USTOCK\_ABR\_P5 - UPRODUCIDAS\_MAY\_P5 + UVENDIDAS\_MAY\_P5 +

USTOCK\_MAY\_P5 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_MAY\_P5] USTOCK\_MAY\_P5 <= 100;

[EQUILIBRIO\_MAY\_P6] - USTOCK\_ABR\_P6 - UPRODUCIDAS\_MAY\_P6 + UVENDIDAS\_MAY\_P6 +

USTOCK\_MAY\_P6 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_MAY\_P6] USTOCK\_MAY\_P6 <= 100;

[EQUILIBRIO\_MAY\_P7] - USTOCK\_ABR\_P7 - UPRODUCIDAS\_MAY\_P7 + UVENDIDAS\_MAY\_P7 +

USTOCK\_MAY\_P7 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_MAY\_P7] USTOCK\_MAY\_P7 <= 100;

[EQUILIBRIO\_JUN\_P1] - USTOCK\_MAY\_P1 - UPRODUCIDAS\_JUN\_P1 + UVENDIDAS\_JUN\_P1 +

USTOCK\_JUN\_P1 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_JUN\_P1] USTOCK\_JUN\_P1 <= 100;

[EQUILIBRIO\_JUN\_P2] - USTOCK\_MAY\_P2 - UPRODUCIDAS\_JUN\_P2 + UVENDIDAS\_JUN\_P2 +

USTOCK\_JUN\_P2 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_JUN\_P2] USTOCK\_JUN\_P2 <= 100;

[EQUILIBRIO\_JUN\_P3] - USTOCK\_MAY\_P3 - UPRODUCIDAS\_JUN\_P3 + UVENDIDAS\_JUN\_P3 +

USTOCK\_JUN\_P3 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_JUN\_P3] USTOCK\_JUN\_P3 <= 100;

[EQUILIBRIO\_JUN\_P4] - USTOCK\_MAY\_P4 - UPRODUCIDAS\_JUN\_P4 + UVENDIDAS\_JUN\_P4 +

USTOCK\_JUN\_P4 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_JUN\_P4] USTOCK\_JUN\_P4 <= 100;

[EQUILIBRIO\_JUN\_P5] - USTOCK\_MAY\_P5 - UPRODUCIDAS\_JUN\_P5 + UVENDIDAS\_JUN\_P5 +

USTOCK\_JUN\_P5 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_JUN\_P5] USTOCK\_JUN\_P5 <= 100;

[EQUILIBRIO\_JUN\_P6] - USTOCK\_MAY\_P6 - UPRODUCIDAS\_JUN\_P6 + UVENDIDAS\_JUN\_P6 +

USTOCK\_JUN\_P6 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_JUN\_P6] USTOCK\_JUN\_P6 <= 100;

[EQUILIBRIO\_JUN\_P7] - USTOCK\_MAY\_P7 - UPRODUCIDAS\_JUN\_P7 + UVENDIDAS\_JUN\_P7 +

USTOCK\_JUN\_P7 = 0;

[CAP\_ALMACENAMIENTO\_JUN\_P7] USTOCK\_JUN\_P7 <= 100;

[CAP\_PRODUCCION\_ENE\_CORTADORA] 0.5 \* UPRODUCIDAS\_ENE\_P1 + 0.7 \* UPRODUCIDAS\_ENE\_P2

+ 0.3 \* UPRODUCIDAS\_ENE\_P5 + 0.2 \* UPRODUCIDAS\_ENE\_P6 + 0.5 \* UPRODUCIDAS\_ENE\_P7 +

384 \* MAQUINASMANT\_ENE\_CORTADORA <= 1536;

[CAP\_PRODUCCION\_ENE\_FRESADORAV] 0.1 \* UPRODUCIDAS\_ENE\_P1 + 0.2 \* UPRODUCIDAS\_ENE\_P2

+ 0.3 \* UPRODUCIDAS\_ENE\_P4 + 0.6 \* UPRODUCIDAS\_ENE\_P6 + 384 \*

MAQUINASMANT\_ENE\_FRESADORAV <= 768;

[CAP\_PRODUCCION\_ENE\_FRESADORAH] 0.2 \* UPRODUCIDAS\_ENE\_P1 + 0.8 \* UPRODUCIDAS\_ENE\_P3

+ 0.6 \* UPRODUCIDAS\_ENE\_P7 + 384 \* MAQUINASMANT\_ENE\_FRESADORAH <= 1152;

[CAP\_PRODUCCION\_ENE\_TALADRO] 0.05 \* UPRODUCIDAS\_ENE\_P1 + 0.03 \* UPRODUCIDAS\_ENE\_P2

+ 0.07000000000000001 \* UPRODUCIDAS\_ENE\_P4 + 0.1 \* UPRODUCIDAS\_ENE\_P5 + 0.08 \*

UPRODUCIDAS\_ENE\_P7 + 384 \* MAQUINASMANT\_ENE\_TALADRO <= 384;

[CAP\_PRODUCCION\_ENE\_ALISADORA] 0.01 \* UPRODUCIDAS\_ENE\_P3 + 0.05 \*

UPRODUCIDAS\_ENE\_P5 + 0.05 \* UPRODUCIDAS\_ENE\_P7 + 384 \* MAQUINASMANT\_ENE\_ALISADORA

<= 384;

[CAP\_PRODUCCION\_FEB\_CORTADORA] 0.5 \* UPRODUCIDAS\_FEB\_P1 + 0.7 \* UPRODUCIDAS\_FEB\_P2

+ 0.3 \* UPRODUCIDAS\_FEB\_P5 + 0.2 \* UPRODUCIDAS\_FEB\_P6 + 0.5 \* UPRODUCIDAS\_FEB\_P7 +

384 \* MAQUINASMANT\_FEB\_CORTADORA <= 1536;

[CAP\_PRODUCCION\_FEB\_FRESADORAV] 0.1 \* UPRODUCIDAS\_FEB\_P1 + 0.2 \* UPRODUCIDAS\_FEB\_P2

+ 0.3 \* UPRODUCIDAS\_FEB\_P4 + 0.6 \* UPRODUCIDAS\_FEB\_P6 + 384 \*

MAQUINASMANT\_FEB\_FRESADORAV <= 768;

[CAP\_PRODUCCION\_FEB\_FRESADORAH] 0.2 \* UPRODUCIDAS\_FEB\_P1 + 0.8 \* UPRODUCIDAS\_FEB\_P3

+ 0.6 \* UPRODUCIDAS\_FEB\_P7 + 384 \* MAQUINASMANT\_FEB\_FRESADORAH <= 1152;

[CAP\_PRODUCCION\_FEB\_TALADRO] 0.05 \* UPRODUCIDAS\_FEB\_P1 + 0.03 \* UPRODUCIDAS\_FEB\_P2

+ 0.07000000000000001 \* UPRODUCIDAS\_FEB\_P4 + 0.1 \* UPRODUCIDAS\_FEB\_P5 + 0.08 \*

UPRODUCIDAS\_FEB\_P7 + 384 \* MAQUINASMANT\_FEB\_TALADRO <= 384;

[CAP\_PRODUCCION\_FEB\_ALISADORA] 0.01 \* UPRODUCIDAS\_FEB\_P3 + 0.05 \*

UPRODUCIDAS\_FEB\_P5 + 0.05 \* UPRODUCIDAS\_FEB\_P7 + 384 \* MAQUINASMANT\_FEB\_ALISADORA

<= 384;

[CAP\_PRODUCCION\_MAR\_CORTADORA] 0.5 \* UPRODUCIDAS\_MAR\_P1 + 0.7 \* UPRODUCIDAS\_MAR\_P2

+ 0.3 \* UPRODUCIDAS\_MAR\_P5 + 0.2 \* UPRODUCIDAS\_MAR\_P6 + 0.5 \* UPRODUCIDAS\_MAR\_P7 +

384 \* MAQUINASMANT\_MAR\_CORTADORA <= 1536;

[CAP\_PRODUCCION\_MAR\_FRESADORAV] 0.1 \* UPRODUCIDAS\_MAR\_P1 + 0.2 \* UPRODUCIDAS\_MAR\_P2

+ 0.3 \* UPRODUCIDAS\_MAR\_P4 + 0.6 \* UPRODUCIDAS\_MAR\_P6 + 384 \*

MAQUINASMANT\_MAR\_FRESADORAV <= 768;

[CAP\_PRODUCCION\_MAR\_FRESADORAH] 0.2 \* UPRODUCIDAS\_MAR\_P1 + 0.8 \* UPRODUCIDAS\_MAR\_P3

+ 0.6 \* UPRODUCIDAS\_MAR\_P7 + 384 \* MAQUINASMANT\_MAR\_FRESADORAH <= 1152;

[CAP\_PRODUCCION\_MAR\_TALADRO] 0.05 \* UPRODUCIDAS\_MAR\_P1 + 0.03 \* UPRODUCIDAS\_MAR\_P2

+ 0.07000000000000001 \* UPRODUCIDAS\_MAR\_P4 + 0.1 \* UPRODUCIDAS\_MAR\_P5 + 0.08 \*

UPRODUCIDAS\_MAR\_P7 + 384 \* MAQUINASMANT\_MAR\_TALADRO <= 384;

[CAP\_PRODUCCION\_MAR\_ALISADORA] 0.01 \* UPRODUCIDAS\_MAR\_P3 + 0.05 \*

UPRODUCIDAS\_MAR\_P5 + 0.05 \* UPRODUCIDAS\_MAR\_P7 + 384 \* MAQUINASMANT\_MAR\_ALISADORA

<= 384;

[CAP\_PRODUCCION\_ABR\_CORTADORA] 0.5 \* UPRODUCIDAS\_ABR\_P1 + 0.7 \* UPRODUCIDAS\_ABR\_P2

+ 0.3 \* UPRODUCIDAS\_ABR\_P5 + 0.2 \* UPRODUCIDAS\_ABR\_P6 + 0.5 \* UPRODUCIDAS\_ABR\_P7 +

384 \* MAQUINASMANT\_ABR\_CORTADORA <= 1536;

[CAP\_PRODUCCION\_ABR\_FRESADORAV] 0.1 \* UPRODUCIDAS\_ABR\_P1 + 0.2 \* UPRODUCIDAS\_ABR\_P2

+ 0.3 \* UPRODUCIDAS\_ABR\_P4 + 0.6 \* UPRODUCIDAS\_ABR\_P6 + 384 \*

MAQUINASMANT\_ABR\_FRESADORAV <= 768;

[CAP\_PRODUCCION\_ABR\_FRESADORAH] 0.2 \* UPRODUCIDAS\_ABR\_P1 + 0.8 \* UPRODUCIDAS\_ABR\_P3

+ 0.6 \* UPRODUCIDAS\_ABR\_P7 + 384 \* MAQUINASMANT\_ABR\_FRESADORAH <= 1152;

[CAP\_PRODUCCION\_ABR\_TALADRO] 0.05 \* UPRODUCIDAS\_ABR\_P1 + 0.03 \* UPRODUCIDAS\_ABR\_P2

+ 0.07000000000000001 \* UPRODUCIDAS\_ABR\_P4 + 0.1 \* UPRODUCIDAS\_ABR\_P5 + 0.08 \*

UPRODUCIDAS\_ABR\_P7 + 384 \* MAQUINASMANT\_ABR\_TALADRO <= 384;

[CAP\_PRODUCCION\_ABR\_ALISADORA] 0.01 \* UPRODUCIDAS\_ABR\_P3 + 0.05 \*

UPRODUCIDAS\_ABR\_P5 + 0.05 \* UPRODUCIDAS\_ABR\_P7 + 384 \* MAQUINASMANT\_ABR\_ALISADORA

<= 384;

[CAP\_PRODUCCION\_MAY\_CORTADORA] 0.5 \* UPRODUCIDAS\_MAY\_P1 + 0.7 \* UPRODUCIDAS\_MAY\_P2

+ 0.3 \* UPRODUCIDAS\_MAY\_P5 + 0.2 \* UPRODUCIDAS\_MAY\_P6 + 0.5 \* UPRODUCIDAS\_MAY\_P7 +

384 \* MAQUINASMANT\_MAY\_CORTADORA <= 1536;

[CAP\_PRODUCCION\_MAY\_FRESADORAV] 0.1 \* UPRODUCIDAS\_MAY\_P1 + 0.2 \* UPRODUCIDAS\_MAY\_P2

+ 0.3 \* UPRODUCIDAS\_MAY\_P4 + 0.6 \* UPRODUCIDAS\_MAY\_P6 + 384 \*

MAQUINASMANT\_MAY\_FRESADORAV <= 768;

[CAP\_PRODUCCION\_MAY\_FRESADORAH] 0.2 \* UPRODUCIDAS\_MAY\_P1 + 0.8 \* UPRODUCIDAS\_MAY\_P3

+ 0.6 \* UPRODUCIDAS\_MAY\_P7 + 384 \* MAQUINASMANT\_MAY\_FRESADORAH <= 1152;

[CAP\_PRODUCCION\_MAY\_TALADRO] 0.05 \* UPRODUCIDAS\_MAY\_P1 + 0.03 \* UPRODUCIDAS\_MAY\_P2

+ 0.07000000000000001 \* UPRODUCIDAS\_MAY\_P4 + 0.1 \* UPRODUCIDAS\_MAY\_P5 + 0.08 \*

UPRODUCIDAS\_MAY\_P7 + 384 \* MAQUINASMANT\_MAY\_TALADRO <= 384;

[CAP\_PRODUCCION\_MAY\_ALISADORA] 0.01 \* UPRODUCIDAS\_MAY\_P3 + 0.05 \*

UPRODUCIDAS\_MAY\_P5 + 0.05 \* UPRODUCIDAS\_MAY\_P7 + 384 \* MAQUINASMANT\_MAY\_ALISADORA

<= 384;

[CAP\_PRODUCCION\_JUN\_CORTADORA] 0.5 \* UPRODUCIDAS\_JUN\_P1 + 0.7 \* UPRODUCIDAS\_JUN\_P2

+ 0.3 \* UPRODUCIDAS\_JUN\_P5 + 0.2 \* UPRODUCIDAS\_JUN\_P6 + 0.5 \* UPRODUCIDAS\_JUN\_P7 +

384 \* MAQUINASMANT\_JUN\_CORTADORA <= 1536;

[CAP\_PRODUCCION\_JUN\_FRESADORAV] 0.1 \* UPRODUCIDAS\_JUN\_P1 + 0.2 \* UPRODUCIDAS\_JUN\_P2

+ 0.3 \* UPRODUCIDAS\_JUN\_P4 + 0.6 \* UPRODUCIDAS\_JUN\_P6 + 384 \*

MAQUINASMANT\_JUN\_FRESADORAV <= 768;

[CAP\_PRODUCCION\_JUN\_FRESADORAH] 0.2 \* UPRODUCIDAS\_JUN\_P1 + 0.8 \* UPRODUCIDAS\_JUN\_P3

+ 0.6 \* UPRODUCIDAS\_JUN\_P7 + 384 \* MAQUINASMANT\_JUN\_FRESADORAH <= 1152;

[CAP\_PRODUCCION\_JUN\_TALADRO] 0.05 \* UPRODUCIDAS\_JUN\_P1 + 0.03 \* UPRODUCIDAS\_JUN\_P2

+ 0.07000000000000001 \* UPRODUCIDAS\_JUN\_P4 + 0.1 \* UPRODUCIDAS\_JUN\_P5 + 0.08 \*

UPRODUCIDAS\_JUN\_P7 + 384 \* MAQUINASMANT\_JUN\_TALADRO <= 384;

[CAP\_PRODUCCION\_JUN\_ALISADORA] 0.01 \* UPRODUCIDAS\_JUN\_P3 + 0.05 \*

UPRODUCIDAS\_JUN\_P5 + 0.05 \* UPRODUCIDAS\_JUN\_P7 + 384 \* MAQUINASMANT\_JUN\_ALISADORA

<= 384;

[EXISTENCIAS\_P1] USTOCK\_JUN\_P1 >= 50;

[EXISTENCIAS\_P2] USTOCK\_JUN\_P2 >= 50;

[EXISTENCIAS\_P3] USTOCK\_JUN\_P3 >= 50;

[EXISTENCIAS\_P4] USTOCK\_JUN\_P4 >= 50;

[EXISTENCIAS\_P5] USTOCK\_JUN\_P5 >= 50;

[EXISTENCIAS\_P6] USTOCK\_JUN\_P6 >= 50;

[EXISTENCIAS\_P7] USTOCK\_JUN\_P7 >= 50;

@GIN( MAQUINASMANT\_ENE\_CORTADORA); @GIN( MAQUINASMANT\_ENE\_FRESADORAV);

@GIN( MAQUINASMANT\_ENE\_FRESADORAH); @GIN( MAQUINASMANT\_ENE\_TALADRO);

@GIN( MAQUINASMANT\_ENE\_ALISADORA); @GIN( MAQUINASMANT\_FEB\_CORTADORA);

@GIN( MAQUINASMANT\_FEB\_FRESADORAV); @GIN( MAQUINASMANT\_FEB\_FRESADORAH);

@GIN( MAQUINASMANT\_FEB\_TALADRO); @GIN( MAQUINASMANT\_FEB\_ALISADORA);

@GIN( MAQUINASMANT\_MAR\_CORTADORA); @GIN( MAQUINASMANT\_MAR\_FRESADORAV);

@GIN( MAQUINASMANT\_MAR\_FRESADORAH); @GIN( MAQUINASMANT\_MAR\_TALADRO);

@GIN( MAQUINASMANT\_MAR\_ALISADORA); @GIN( MAQUINASMANT\_ABR\_CORTADORA);

@GIN( MAQUINASMANT\_ABR\_FRESADORAV); @GIN( MAQUINASMANT\_ABR\_FRESADORAH);

@GIN( MAQUINASMANT\_ABR\_TALADRO); @GIN( MAQUINASMANT\_ABR\_ALISADORA);

@GIN( MAQUINASMANT\_MAY\_CORTADORA); @GIN( MAQUINASMANT\_MAY\_FRESADORAV);

@GIN( MAQUINASMANT\_MAY\_FRESADORAH); @GIN( MAQUINASMANT\_MAY\_TALADRO);

@GIN( MAQUINASMANT\_MAY\_ALISADORA); @GIN( MAQUINASMANT\_JUN\_CORTADORA);

@GIN( MAQUINASMANT\_JUN\_FRESADORAV); @GIN( MAQUINASMANT\_JUN\_FRESADORAH);

@GIN( MAQUINASMANT\_JUN\_TALADRO); @GIN( MAQUINASMANT\_JUN\_ALISADORA);

END