

# 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.

## 1.2. Modelo matemático(modelización)

2. SETS:

3. !Definición de Sets Primitivos;

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

5. Maquina /Cortadora, FresadoraV, FresadoraH, Taladro, Alisadora/ ;

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

7.

8. !Definición de Sets Derivados;

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

10. MaxStock, CosteStock;

11. CapMaquinas (Periodo, Maquina): HrsDispMaquina, MaquinasDisp,

12. MaquinasMant;

13. HrsProduccion (Maquina, Producto): HrsNecesarias;

14. ENDSETS

15.

16.

17.

18. DATA:

19. MaquinasDisp= 4 2 3 1 1

20. 4 2 3 1 1

21. 4 2 3 1 1

22. 4 2 3 1 1

23. 4 2 3 1 1

24. 4 2 3 1 1;

25.

26. MaquinasMant= 1 0 0 0 0

27. 0 0 2 0 0

28. 0 0 0 1 0

29. 0 1 0 0 0

30. 1 1 0 0 0

```

31.          0 0 1 0 1;
32.
33. Beneficio=      10 6 8 4 11 9 3;
34.
35. HrsNecesarias=   0.5 0.7 0 0 0.3 0.2 0.5
36.          0.1 0.2 0 0.3 0 0.6 0
37.          0.2 0 0.8 0 0 0 0.6
38.          0.05 0.03 0 0.07 0.1 0 0.08
39.          0 0 0.01 0 0.05 0 0.05;
40.
41. MaxStock=       100 100 100 100 100 100 100
42.          100 100 100 100 100 100 100
43.          100 100 100 100 100 100 100
44.          100 100 100 100 100 100 100
45.          100 100 100 100 100 100 100
46.          100 100 100 100 100 100 100;
47.
48. CosteStock=     0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
49.          0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
50.          0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
51.          0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
52.          0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
53.          0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5;
54.
55. HrsDispMaquina= 384 384 384 384 384
56.          384 384 384 384 384
57.          384 384 384 384 384
58.          384 384 384 384 384
59.          384 384 384 384 384
60.          384 384 384 384 384;
61.
62. ENDDATA
63.
64.
65. !Maximizar el beneficio total;
66. [Beneficio_Total]MAX=@SUM(Fabricacion(i,j):
    (Beneficio(j)*UVendidas(i,j)-
67. CosteStock(i,j)*UStock(i,j)));
68.
69. !Restricciones de equilibrio:
70. Uds. Vendidas mes t + Uds. Stock mes t = Uds. Producidas mes t +
    Uds. Stock mes (t-1);
71. @For(Fabricacion(a,b):
72.     [Equilibrio] UStock(a,b) + UVendidas(a,b) =

```

```

    @IF(a#EQ#1,0,UStock(a-1,b)) + UProducidas(a,b);
73.    !Capacidad de almacenamiento;
74.    [Cap_Almacenamiento] UStock(a,b) <= MaxStock(a,b);
75.);
76.
77. !Capacidad de producción y disponibilidad de Máquina;
78. @FOR(CapMaquinas(c,d):
79.    [Cap_Produccion] @SUM(Producto(e):HrsNecesarias(d,e) *
    UProducidas(c,e)) <=
80.    HrsDispMaquina(c,d) * (MaquinasDisp(c,d) - MaquinasMant(c,d));
81.);
82.
83. !Existencias en el mes de Junio;
84. @FOR(Producto(f):
85.    [Existencias] UStock(6,f) >= 50;
86.);
87.

```

## 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_FRESADORA] 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_FRESADORA] 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
+ 0.070000000000000001 * 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
+ 0.070000000000000001 * 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
+ 0.070000000000000001 * 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
    + 0.070000000000000001 * 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
    + 0.070000000000000001 * 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;

```

```

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;

```

```

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;

```

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. Ventas mes t + Uds. Stock mes t = Uds. Producidas mes t + Uds.
Stock mes (t-1);
@For(Fabricacion(a,b):
    [Equilibrio] UStock(a,b) + UVendas(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
*

```

$$\begin{aligned}
& \text{USTOCK\_FEB\_P6} + 3 * \text{UVENDIDAS\_FEB\_P7} - 0.5 * \text{USTOCK\_FEB\_P7} + 10 * \\
& \text{UVENDIDAS\_MAR\_P1} \\
& - 0.5 * \text{USTOCK\_MAR\_P1} + 6 * \text{UVENDIDAS\_MAR\_P2} - 0.5 * \text{USTOCK\_MAR\_P2} \\
& + 8 * \\
& \text{UVENDIDAS\_MAR\_P3} - 0.5 * \text{USTOCK\_MAR\_P3} + 4 * \text{UVENDIDAS\_MAR\_P4} - 0.5 \\
& * \\
& \text{USTOCK\_MAR\_P4} + 11 * \text{UVENDIDAS\_MAR\_P5} - 0.5 * \text{USTOCK\_MAR\_P5} + 9 * \\
& \text{UVENDIDAS\_MAR\_P6} \\
& - 0.5 * \text{USTOCK\_MAR\_P6} + 3 * \text{UVENDIDAS\_MAR\_P7} - 0.5 * \text{USTOCK\_MAR\_P7} \\
& + 10 * \\
& \text{UVENDIDAS\_ABR\_P1} - 0.5 * \text{USTOCK\_ABR\_P1} + 6 * \text{UVENDIDAS\_ABR\_P2} - 0.5 \\
& * \\
& \text{USTOCK\_ABR\_P2} + 8 * \text{UVENDIDAS\_ABR\_P3} - 0.5 * \text{USTOCK\_ABR\_P3} + 4 * \\
& \text{UVENDIDAS\_ABR\_P4} \\
& - 0.5 * \text{USTOCK\_ABR\_P4} + 11 * \text{UVENDIDAS\_ABR\_P5} - 0.5 * \text{USTOCK\_ABR\_P5} \\
& + 9 * \\
& \text{UVENDIDAS\_ABR\_P6} - 0.5 * \text{USTOCK\_ABR\_P6} + 3 * \text{UVENDIDAS\_ABR\_P7} - 0.5 \\
& * \\
& \text{USTOCK\_ABR\_P7} + 10 * \text{UVENDIDAS\_MAY\_P1} - 0.5 * \text{USTOCK\_MAY\_P1} + 6 * \\
& \text{UVENDIDAS\_MAY\_P2} \\
& - 0.5 * \text{USTOCK\_MAY\_P2} + 8 * \text{UVENDIDAS\_MAY\_P3} - 0.5 * \text{USTOCK\_MAY\_P3} \\
& + 4 * \\
& \text{UVENDIDAS\_MAY\_P4} - 0.5 * \text{USTOCK\_MAY\_P4} + 11 * \text{UVENDIDAS\_MAY\_P5} - \\
& 0.5 * \\
& \text{USTOCK\_MAY\_P5} + 9 * \text{UVENDIDAS\_MAY\_P6} - 0.5 * \text{USTOCK\_MAY\_P6} + 3 * \\
& \text{UVENDIDAS\_MAY\_P7} \\
& - 0.5 * \text{USTOCK\_MAY\_P7} + 10 * \text{UVENDIDAS\_JUN\_P1} - 0.5 * \text{USTOCK\_JUN\_P1} \\
& + 6 * \\
& \text{UVENDIDAS\_JUN\_P2} - 0.5 * \text{USTOCK\_JUN\_P2} + 8 * \text{UVENDIDAS\_JUN\_P3} - 0.5 \\
& * \\
& \text{USTOCK\_JUN\_P3} + 4 * \text{UVENDIDAS\_JUN\_P4} - 0.5 * \text{USTOCK\_JUN\_P4} + 11 * \\
& \text{UVENDIDAS\_JUN\_P5} \\
& - 0.5 * \text{USTOCK\_JUN\_P5} + 9 * \text{UVENDIDAS\_JUN\_P6} - 0.5 * \text{USTOCK\_JUN\_P6} \\
& + 3 * \\
& \text{UVENDIDAS\_JUN\_P7} - 0.5 * \text{USTOCK\_JUN\_P7}; \\
& [\text{MANTENIMIENTO\_CORTADORA}] \text{MAQUINASMANT\_ENE\_CORTADORA} + \\
& \text{MAQUINASMANT\_FEB\_CORTADORA} + \\
& \text{MAQUINASMANT\_MAR\_CORTADORA} + \text{MAQUINASMANT\_ABR\_CORTADORA} + \\
& \text{MAQUINASMANT\_MAY\_CORTADORA} + \text{MAQUINASMANT\_JUN\_CORTADORA} = 2; \\
& [\text{MANTENIMIENTO\_FRESADORAV}] \text{MAQUINASMANT\_ENE\_FRESADORAV} + \\
& \text{MAQUINASMANT\_FEB\_FRESADORAV} + \text{MAQUINASMANT\_MAR\_FRESADORAV} + \\
& \text{MAQUINASMANT\_ABR\_FRESADORAV} + \text{MAQUINASMANT\_MAY\_FRESADORAV} + \\
& \text{MAQUINASMANT\_JUN\_FRESADORAV} = 2; \\
& [\text{MANTENIMIENTO\_FRESADORAH}] \text{MAQUINASMANT\_ENE\_FRESADORAH} +
\end{aligned}$$

```

    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
    + 0.070000000000000001 * 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
    + 0.070000000000000001 * 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
    + 0.070000000000000001 * 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
    + 0.070000000000000001 * 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
+ 0.070000000000000001 * 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
+ 0.070000000000000001 * 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
```