

Práctica 4 - 5:

LENGUAJE DE MODELIZACIÓN: Planificación de la Producción Multiperiodo

Alumnos:

- David Arnal García
- Luis Alberto Álvarez Zavaleta

Descripción de la solución óptima

La solución óptima consistirá en maximizar el beneficio de las unidades vendidas en cada periodo produciendo una determinada cantidad de cada producto teniendo en cuenta las máquinas en mantenimiento de cada mes, así como la cantidad a vender ese mes, y además, será necesario tener un stock de, al menos, 50 unidades al final de Junio. Con estos datos, LINGO nos proporciona un beneficio de **289247.4** unidades monetarias.

APARTADO 1:

SETS:

!Definición de sets primitivos;

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

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

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

!Fabricación 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;
```

```
MaquinasMant = 1 0 0 0 0
               0 0 2 0 0
               0 0 0 1 0
               0 1 0 0 0
               1 1 0 0 0
```

0 0 1 0 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;

[Beneficio_Total] MAX = @SUM(Fabricacion(i, j): (Beneficio(j) * UVendidas(i, j) - CosteStock(i, j) * UStock(i, j)));

! m = mes, p = producto;

@FOR(Fabricacion(m, p):

! Restricciones de equilibrio;

[Equilibrio] UVendidas(m, p) + UStock(m, p) = UProducidas(m, p) +

@IF(m#EQ#1, 0, UStock(m - 1, p));

! Capacidad de almacenamiento;

[Almacenamiento] UStock(m, p) <= MaxStock(m, p);

);

! p = periodo, m = máquina;

@FOR(CapMaquinas(p, m):

! Capacidad de producción y disponibilidad de Máquina;

[Produccion] @SUM(Producto(i): HrsNecesarias(m, i) * UProducidas(p, i)) <= HrsDispMaquina(p, m) * (MaquinasDisp(p, m) - MaquinasMant(p, m));

);

@FOR(Producto(i):

! Existencias en el mes de Junio;

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

);

Solución óptima

Global optimal solution found.

Objective value: 289247.4

Variable	Value	Reduced Cost
UPRODUCIDAS(ENE, P1)	0.000000	0.000000
UPRODUCIDAS(ENE, P2)	0.000000	0.000000
UPRODUCIDAS(ENE, P3)	1440.000	0.000000
UPRODUCIDAS(ENE, P4)	825.8065	0.000000
UPRODUCIDAS(ENE, P5)	3261.935	0.000000

UPRODUCIDAS(ENE, P6)	867.0968	0.000000
UPRODUCIDAS(ENE, P7)	0.000000	0.000000
UPRODUCIDAS(FEB, P1)	404.2105	0.000000
UPRODUCIDAS(FEB, P2)	0.000000	0.000000
UPRODUCIDAS(FEB, P3)	378.9474	0.000000
UPRODUCIDAS(FEB, P4)	0.000000	6.721053
UPRODUCIDAS(FEB, P5)	3637.895	0.000000
UPRODUCIDAS(FEB, P6)	1212.632	0.000000
UPRODUCIDAS(FEB, P7)	0.000000	1.000000
UPRODUCIDAS(MAR, P1)	0.000000	1.026316
UPRODUCIDAS(MAR, P2)	0.000000	0.000000
UPRODUCIDAS(MAR, P3)	1440.000	0.000000
UPRODUCIDAS(MAR, P4)	0.000000	11.03684
UPRODUCIDAS(MAR, P5)	0.000000	4.052632
UPRODUCIDAS(MAR, P6)	1280.000	0.000000
UPRODUCIDAS(MAR, P7)	0.000000	2.921053
UPRODUCIDAS(ABR, P1)	681.5789	0.000000
UPRODUCIDAS(ABR, P2)	50.00000	0.000000
UPRODUCIDAS(ABR, P3)	1232.105	0.000000
UPRODUCIDAS(ABR, P4)	0.000000	6.721053
UPRODUCIDAS(ABR, P5)	3444.211	0.000000
UPRODUCIDAS(ABR, P6)	509.7368	0.000000
UPRODUCIDAS(ABR, P7)	50.00000	0.000000
UPRODUCIDAS(MAY, P1)	0.000000	6.876344
UPRODUCIDAS(MAY, P2)	0.000000	12.15625
UPRODUCIDAS(MAY, P3)	1440.000	0.000000
UPRODUCIDAS(MAY, P4)	412.9032	0.000000
UPRODUCIDAS(MAY, P5)	3550.968	0.000000
UPRODUCIDAS(MAY, P6)	433.5484	0.000000
UPRODUCIDAS(MAY, P7)	0.000000	5.556367
UPRODUCIDAS(JUN, P1)	3072.000	0.000000
UPRODUCIDAS(JUN, P2)	0.000000	5.784211
UPRODUCIDAS(JUN, P3)	0.000000	0.000000
UPRODUCIDAS(JUN, P4)	1536.000	0.000000
UPRODUCIDAS(JUN, P5)	0.000000	36.20000
UPRODUCIDAS(JUN, P6)	0.000000	1.966667
UPRODUCIDAS(JUN, P7)	0.000000	34.54561
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

Modelo:

[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 *

$$UVENDIDAS_MAY_P4 - 0.5 * USTOCK_MAY_P4 + 11 * UVENDIDAS_MAY_P5 - 0.5$$

$$* USTOCK_MAY_P5 + 9 * UVENDIDAS_MAY_P6 - 0.5 * USTOCK_MAY_P6 + 3 * UVENDIDAS_MAY_P7$$

$$- 0.5 * USTOCK_MAY_P7 + 10 * UVENDIDAS_JUN_P1 - 0.5 * USTOCK_JUN_P1 + 6 *$$

$$UVENDIDAS_JUN_P2 - 0.5 * USTOCK_JUN_P2 + 8 * UVENDIDAS_JUN_P3 - 0.5 * USTOCK_JUN_P3 + 4 * UVENDIDAS_JUN_P4 - 0.5 * USTOCK_JUN_P4 + 11 * UVENDIDAS_JUN_P5$$

$$- 0.5 * USTOCK_JUN_P5 + 9 * UVENDIDAS_JUN_P6 - 0.5 * USTOCK_JUN_P6 + 3 *$$

$$UVENDIDAS_JUN_P7 - 0.5 * USTOCK_JUN_P7;$$

$$[EQUILIBRIO_ENE_P1] - UPRODUCIDAS_ENE_P1 + UVENDIDAS_ENE_P1 + USTOCK_ENE_P1 = 0;$$

$$[ALMACENAMIENTO_ENE_P1] USTOCK_ENE_P1 \leq 100;$$

$$[EQUILIBRIO_ENE_P2] - UPRODUCIDAS_ENE_P2 + UVENDIDAS_ENE_P2 + USTOCK_ENE_P2 = 0;$$

$$[ALMACENAMIENTO_ENE_P2] USTOCK_ENE_P2 \leq 100;$$

$$[EQUILIBRIO_ENE_P3] - UPRODUCIDAS_ENE_P3 + UVENDIDAS_ENE_P3 + USTOCK_ENE_P3 = 0;$$

$$[ALMACENAMIENTO_ENE_P3] USTOCK_ENE_P3 \leq 100;$$

$$[EQUILIBRIO_ENE_P4] - UPRODUCIDAS_ENE_P4 + UVENDIDAS_ENE_P4 + USTOCK_ENE_P4 = 0;$$

$$[ALMACENAMIENTO_ENE_P4] USTOCK_ENE_P4 \leq 100;$$

$$[EQUILIBRIO_ENE_P5] - UPRODUCIDAS_ENE_P5 + UVENDIDAS_ENE_P5 + USTOCK_ENE_P5 = 0;$$

$$[ALMACENAMIENTO_ENE_P5] USTOCK_ENE_P5 \leq 100;$$

$$[EQUILIBRIO_ENE_P6] - UPRODUCIDAS_ENE_P6 + UVENDIDAS_ENE_P6 + USTOCK_ENE_P6 = 0;$$

$$[ALMACENAMIENTO_ENE_P6] USTOCK_ENE_P6 \leq 100;$$

$$[EQUILIBRIO_ENE_P7] - UPRODUCIDAS_ENE_P7 + UVENDIDAS_ENE_P7 + USTOCK_ENE_P7 = 0;$$

$$[ALMACENAMIENTO_ENE_P7] USTOCK_ENE_P7 \leq 100;$$

$$[EQUILIBRIO_FEB_P1] - USTOCK_ENE_P1 - UPRODUCIDAS_FEB_P1 + UVENDIDAS_FEB_P1 + USTOCK_FEB_P1 = 0;$$

$$[ALMACENAMIENTO_FEB_P1] USTOCK_FEB_P1 \leq 100;$$

$$[EQUILIBRIO_FEB_P2] - USTOCK_ENE_P2 - UPRODUCIDAS_FEB_P2 + UVENDIDAS_FEB_P2 + USTOCK_FEB_P2 = 0;$$

[ALMACENAMIENTO_FEB_P2] USTOCK_FEB_P2 <= 100;
 [EQUILIBRIO_FEB_P3] - USTOCK_ENE_P3 - UPRODUCIDAS_FEB_P3 +
 UVENDIDAS_FEB_P3 +
 USTOCK_FEB_P3 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_FEB_P3] USTOCK_FEB_P3 <= 100;
 [EQUILIBRIO_FEB_P4] - USTOCK_ENE_P4 - UPRODUCIDAS_FEB_P4 +
 UVENDIDAS_FEB_P4 +
 USTOCK_FEB_P4 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_FEB_P4] USTOCK_FEB_P4 <= 100;
 [EQUILIBRIO_FEB_P5] - USTOCK_ENE_P5 - UPRODUCIDAS_FEB_P5 +
 UVENDIDAS_FEB_P5 +
 USTOCK_FEB_P5 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_FEB_P5] USTOCK_FEB_P5 <= 100;
 [EQUILIBRIO_FEB_P6] - USTOCK_ENE_P6 - UPRODUCIDAS_FEB_P6 +
 UVENDIDAS_FEB_P6 +
 USTOCK_FEB_P6 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_FEB_P6] USTOCK_FEB_P6 <= 100;
 [EQUILIBRIO_FEB_P7] - USTOCK_ENE_P7 - UPRODUCIDAS_FEB_P7 +
 UVENDIDAS_FEB_P7 +
 USTOCK_FEB_P7 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_FEB_P7] USTOCK_FEB_P7 <= 100;
 [EQUILIBRIO_MAR_P1] - USTOCK_FEB_P1 - UPRODUCIDAS_MAR_P1 +
 UVENDIDAS_MAR_P1 +
 USTOCK_MAR_P1 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_MAR_P1] USTOCK_MAR_P1 <= 100;
 [EQUILIBRIO_MAR_P2] - USTOCK_FEB_P2 - UPRODUCIDAS_MAR_P2 +
 UVENDIDAS_MAR_P2 +
 USTOCK_MAR_P2 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_MAR_P2] USTOCK_MAR_P2 <= 100;
 [EQUILIBRIO_MAR_P3] - USTOCK_FEB_P3 - UPRODUCIDAS_MAR_P3 +
 UVENDIDAS_MAR_P3 +
 USTOCK_MAR_P3 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_MAR_P3] USTOCK_MAR_P3 <= 100;
 [EQUILIBRIO_MAR_P4] - USTOCK_FEB_P4 - UPRODUCIDAS_MAR_P4 +
 UVENDIDAS_MAR_P4 +
 USTOCK_MAR_P4 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_MAR_P4] USTOCK_MAR_P4 <= 100;
 [EQUILIBRIO_MAR_P5] - USTOCK_FEB_P5 - UPRODUCIDAS_MAR_P5 +
 UVENDIDAS_MAR_P5 +
 USTOCK_MAR_P5 = 0;

[ALMACENAMIENTO_MAR_P5] USTOCK_MAR_P5 <= 100;
 [EQUILIBRIO_MAR_P6] - USTOCK_FEB_P6 - UPRODUCIDAS_MAR_P6 +
 UVENDIDAS_MAR_P6 +
 USTOCK_MAR_P6 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_MAR_P6] USTOCK_MAR_P6 <= 100;
 [EQUILIBRIO_MAR_P7] - USTOCK_FEB_P7 - UPRODUCIDAS_MAR_P7 +
 UVENDIDAS_MAR_P7 +
 USTOCK_MAR_P7 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_MAR_P7] USTOCK_MAR_P7 <= 100;
 [EQUILIBRIO_ABR_P1] - USTOCK_MAR_P1 - UPRODUCIDAS_ABR_P1 +
 UVENDIDAS_ABR_P1 +
 USTOCK_ABR_P1 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_ABR_P1] USTOCK_ABR_P1 <= 100;
 [EQUILIBRIO_ABR_P2] - USTOCK_MAR_P2 - UPRODUCIDAS_ABR_P2 +
 UVENDIDAS_ABR_P2 +
 USTOCK_ABR_P2 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_ABR_P2] USTOCK_ABR_P2 <= 100;
 [EQUILIBRIO_ABR_P3] - USTOCK_MAR_P3 - UPRODUCIDAS_ABR_P3 +
 UVENDIDAS_ABR_P3 +
 USTOCK_ABR_P3 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_ABR_P3] USTOCK_ABR_P3 <= 100;
 [EQUILIBRIO_ABR_P4] - USTOCK_MAR_P4 - UPRODUCIDAS_ABR_P4 +
 UVENDIDAS_ABR_P4 +
 USTOCK_ABR_P4 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_ABR_P4] USTOCK_ABR_P4 <= 100;
 [EQUILIBRIO_ABR_P5] - USTOCK_MAR_P5 - UPRODUCIDAS_ABR_P5 +
 UVENDIDAS_ABR_P5 +
 USTOCK_ABR_P5 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_ABR_P5] USTOCK_ABR_P5 <= 100;
 [EQUILIBRIO_ABR_P6] - USTOCK_MAR_P6 - UPRODUCIDAS_ABR_P6 +
 UVENDIDAS_ABR_P6 +
 USTOCK_ABR_P6 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_ABR_P6] USTOCK_ABR_P6 <= 100;
 [EQUILIBRIO_ABR_P7] - USTOCK_MAR_P7 - UPRODUCIDAS_ABR_P7 +
 UVENDIDAS_ABR_P7 +
 USTOCK_ABR_P7 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_ABR_P7] USTOCK_ABR_P7 <= 100;
 [EQUILIBRIO_MAY_P1] - USTOCK_ABR_P1 - UPRODUCIDAS_MAY_P1 +
 UVENDIDAS_MAY_P1 +
 USTOCK_MAY_P1 = 0;

[ALMACENAMIENTO_MAY_P1] USTOCK_MAY_P1 <= 100;
 [EQUILIBRIO_MAY_P2] - USTOCK_ABR_P2 - UPRODUCIDAS_MAY_P2 +
 UVENDIDAS_MAY_P2 +
 USTOCK_MAY_P2 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_MAY_P2] USTOCK_MAY_P2 <= 100;
 [EQUILIBRIO_MAY_P3] - USTOCK_ABR_P3 - UPRODUCIDAS_MAY_P3 +
 UVENDIDAS_MAY_P3 +
 USTOCK_MAY_P3 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_MAY_P3] USTOCK_MAY_P3 <= 100;
 [EQUILIBRIO_MAY_P4] - USTOCK_ABR_P4 - UPRODUCIDAS_MAY_P4 +
 UVENDIDAS_MAY_P4 +
 USTOCK_MAY_P4 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_MAY_P4] USTOCK_MAY_P4 <= 100;
 [EQUILIBRIO_MAY_P5] - USTOCK_ABR_P5 - UPRODUCIDAS_MAY_P5 +
 UVENDIDAS_MAY_P5 +
 USTOCK_MAY_P5 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_MAY_P5] USTOCK_MAY_P5 <= 100;
 [EQUILIBRIO_MAY_P6] - USTOCK_ABR_P6 - UPRODUCIDAS_MAY_P6 +
 UVENDIDAS_MAY_P6 +
 USTOCK_MAY_P6 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_MAY_P6] USTOCK_MAY_P6 <= 100;
 [EQUILIBRIO_MAY_P7] - USTOCK_ABR_P7 - UPRODUCIDAS_MAY_P7 +
 UVENDIDAS_MAY_P7 +
 USTOCK_MAY_P7 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_MAY_P7] USTOCK_MAY_P7 <= 100;
 [EQUILIBRIO_JUN_P1] - USTOCK_MAY_P1 - UPRODUCIDAS_JUN_P1 +
 UVENDIDAS_JUN_P1 +
 USTOCK_JUN_P1 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_JUN_P1] USTOCK_JUN_P1 <= 100;
 [EQUILIBRIO_JUN_P2] - USTOCK_MAY_P2 - UPRODUCIDAS_JUN_P2 +
 UVENDIDAS_JUN_P2 +
 USTOCK_JUN_P2 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_JUN_P2] USTOCK_JUN_P2 <= 100;
 [EQUILIBRIO_JUN_P3] - USTOCK_MAY_P3 - UPRODUCIDAS_JUN_P3 +
 UVENDIDAS_JUN_P3 +
 USTOCK_JUN_P3 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_JUN_P3] USTOCK_JUN_P3 <= 100;
 [EQUILIBRIO_JUN_P4] - USTOCK_MAY_P4 - UPRODUCIDAS_JUN_P4 +
 UVENDIDAS_JUN_P4 +
 USTOCK_JUN_P4 = 0;

[ALMACENAMIENTO_JUN_P4] USTOCK_JUN_P4 <= 100;
 [EQUILIBRIO_JUN_P5] - USTOCK_MAY_P5 - UPRODUCIDAS_JUN_P5 +
 UVENDIDAS_JUN_P5 +
 USTOCK_JUN_P5 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_JUN_P5] USTOCK_JUN_P5 <= 100;
 [EQUILIBRIO_JUN_P6] - USTOCK_MAY_P6 - UPRODUCIDAS_JUN_P6 +
 UVENDIDAS_JUN_P6 +
 USTOCK_JUN_P6 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_JUN_P6] USTOCK_JUN_P6 <= 100;
 [EQUILIBRIO_JUN_P7] - USTOCK_MAY_P7 - UPRODUCIDAS_JUN_P7 +
 UVENDIDAS_JUN_P7 +
 USTOCK_JUN_P7 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_JUN_P7] USTOCK_JUN_P7 <= 100;
 [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;
 [PRODUCCION_ENE_FRESADORAV] 0.1 * UPRODUCIDAS_ENE_P1 + 0.2 *
 UPRODUCIDAS_ENE_P2 +
 0.3 * UPRODUCIDAS_ENE_P4 + 0.6 * UPRODUCIDAS_ENE_P6 <= 768;
 [PRODUCCION_ENE_FRESADORAH] 0.2 * UPRODUCIDAS_ENE_P1 + 0.8 *
 UPRODUCIDAS_ENE_P3 +
 0.6 * UPRODUCIDAS_ENE_P7 <= 1152;
 [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;
 [PRODUCCION_ENE_ALISADORA] 0.01 * UPRODUCIDAS_ENE_P3 + 0.05 *
 UPRODUCIDAS_ENE_P5 +
 0.05 * UPRODUCIDAS_ENE_P7 <= 384;
 [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;
 [PRODUCCION_FEB_FRESADORAV] 0.1 * UPRODUCIDAS_FEB_P1 + 0.2 *
 UPRODUCIDAS_FEB_P2 +
 0.3 * UPRODUCIDAS_FEB_P4 + 0.6 * UPRODUCIDAS_FEB_P6 <= 768;

[PRODUCCION_FEB_FRESADORA] 0.2 * UPRODUCIDAS_FEB_P1 + 0.8 *
 UPRODUCIDAS_FEB_P3 +
 0.6 * UPRODUCIDAS_FEB_P7 <= 384;
 [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;
 [PRODUCCION_FEB_ALISADORA] 0.01 * UPRODUCIDAS_FEB_P3 + 0.05 *
 UPRODUCIDAS_FEB_P5 +
 0.05 * UPRODUCIDAS_FEB_P7 <= 384;
 [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;
 [PRODUCCION_MAR_FRESADORAV] 0.1 * UPRODUCIDAS_MAR_P1 + 0.2 *
 UPRODUCIDAS_MAR_P2 +
 0.3 * UPRODUCIDAS_MAR_P4 + 0.6 * UPRODUCIDAS_MAR_P6 <= 768;
 [PRODUCCION_MAR_FRESADORA] 0.2 * UPRODUCIDAS_MAR_P1 + 0.8 *
 UPRODUCIDAS_MAR_P3 +
 0.6 * UPRODUCIDAS_MAR_P7 <= 1152;
 [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;
 [PRODUCCION_MAR_ALISADORA] 0.01 * UPRODUCIDAS_MAR_P3 + 0.05 *
 UPRODUCIDAS_MAR_P5 +
 0.05 * UPRODUCIDAS_MAR_P7 <= 384;
 [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;
 [PRODUCCION_ABR_FRESADORAV] 0.1 * UPRODUCIDAS_ABR_P1 + 0.2 *
 UPRODUCIDAS_ABR_P2 +
 0.3 * UPRODUCIDAS_ABR_P4 + 0.6 * UPRODUCIDAS_ABR_P6 <= 384;
 [PRODUCCION_ABR_FRESADORA] 0.2 * UPRODUCIDAS_ABR_P1 + 0.8 *
 UPRODUCIDAS_ABR_P3 +

0.6 * UPRODUCIDAS_ABR_P7 <= 1152;
 [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;
 [PRODUCCION_ABR_ALISADORA] 0.01 * UPRODUCIDAS_ABR_P3 + 0.05 *
 UPRODUCIDAS_ABR_P5 +
 0.05 * UPRODUCIDAS_ABR_P7 <= 384;
 [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;
 [PRODUCCION_MAY_FRESADORAV] 0.1 * UPRODUCIDAS_MAY_P1 + 0.2 *
 UPRODUCIDAS_MAY_P2 +
 0.3 * UPRODUCIDAS_MAY_P4 + 0.6 * UPRODUCIDAS_MAY_P6 <= 384;
 [PRODUCCION_MAY_FRESADORAH] 0.2 * UPRODUCIDAS_MAY_P1 + 0.8 *
 UPRODUCIDAS_MAY_P3 +
 0.6 * UPRODUCIDAS_MAY_P7 <= 1152;
 [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;
 [PRODUCCION_MAY_ALISADORA] 0.01 * UPRODUCIDAS_MAY_P3 + 0.05 *
 UPRODUCIDAS_MAY_P5 +
 0.05 * UPRODUCIDAS_MAY_P7 <= 384;
 [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;
 [PRODUCCION_JUN_FRESADORAV] 0.1 * UPRODUCIDAS_JUN_P1 + 0.2 *
 UPRODUCIDAS_JUN_P2 +
 0.3 * UPRODUCIDAS_JUN_P4 + 0.6 * UPRODUCIDAS_JUN_P6 <= 768;
 [PRODUCCION_JUN_FRESADORAH] 0.2 * UPRODUCIDAS_JUN_P1 + 0.8 *
 UPRODUCIDAS_JUN_P3 +
 0.6 * UPRODUCIDAS_JUN_P7 <= 768;

```

[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;
[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

```

APARTADO 2:

Descripción de la solución óptima

Para obtener la solución óptima en este apartado se usará la misma función objetivo que en el apartado anterior, pero modificando tanto *SETS* como *DATA* para que se valoren los periodos de mantenimiento de cada una de las máquinas, añadiendo, para esto, la restricción *!Restricción de mantenimiento* en el modelo matemático asegurando, de esta manera, que las máquinas reciben su mantenimiento programado mínimo y que se tienen en cuenta como números enteros.

Como se puede observar, la solución óptima de este apartado es mejor, ya que obtiene un mayor valor, por el hecho de haber optimizado la fecha de los mantenimientos, dándonos como valor **325411.6**.

SETS:

! Definición de sets primitivos;

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

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

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

! Fabricación 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;

Mantenimiento = 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;

```

[Beneficio_Total] MAX = @SUM(Fabricacion(i, j): (Beneficio(j) * UVendidas(i, j) -
CosteStock(i, j) * UStock(i, j)));

```

@FOR(Maquina(x):

! Restricción de mantenimiento;

```

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

```

);

! m = mes, p = producto;

@FOR(Fabricacion(m, p):

! Restricciones de equilibrio;

```

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

```

! Capacidad de almacenamiento;

```

[Almacenamiento] UStock(m, p) <= MaxStock(m, p);

```

);

! p = periodo, m = máquina;

@FOR(CapMaquinas(p, m):

! Meses de mantenimiento enteros;

```

[Mant_GIN] @GIN(MaquinasMant(p, m));

```

! Capacidad de producción y disponibilidad de Máquina;

```

[Produccion] @SUM(Producto(i): HrsNecesarias(m, i) * UProducidas(p, i)) <=
HrsDispMaquina(p, m) * (MaquinasDisp(p, m) - MaquinasMant(p, m));

```

);

```

@FOR(Producto(i):
    ! Existencias en el mes de Junio;
    [Existencias] UStock(6, i) >= 50;
);

```

Solución óptima

Global optimal solution found.

Objective value: 325411.6

Objective bound: 325411.6

Variable	Value	Reduced Cost
UPRODUCIDAS(ENE, P1)	808.4211	0.000000
UPRODUCIDAS(ENE, P2)	0.000000	0.000000
UPRODUCIDAS(ENE, P3)	1237.895	0.000000
UPRODUCIDAS(ENE, P4)	0.000000	0.000000
UPRODUCIDAS(ENE, P5)	3435.789	0.000000
UPRODUCIDAS(ENE, P6)	505.2632	0.000000
UPRODUCIDAS(ENE, P7)	0.000000	0.000000
UPRODUCIDAS(FEB, P1)	404.2105	0.000000
UPRODUCIDAS(FEB, P2)	0.000000	2.000000
UPRODUCIDAS(FEB, P3)	1338.947	0.000000
UPRODUCIDAS(FEB, P4)	0.000000	0.000000
UPRODUCIDAS(FEB, P5)	3637.895	0.000000
UPRODUCIDAS(FEB, P6)	1212.632	0.000000
UPRODUCIDAS(FEB, P7)	0.000000	0.000000
UPRODUCIDAS(MAR, P1)	808.4211	0.000000
UPRODUCIDAS(MAR, P2)	0.000000	1.500000
UPRODUCIDAS(MAR, P3)	1237.895	0.000000
UPRODUCIDAS(MAR, P4)	0.000000	0.000000
UPRODUCIDAS(MAR, P5)	3435.789	0.000000
UPRODUCIDAS(MAR, P6)	505.2632	0.000000
UPRODUCIDAS(MAR, P7)	0.000000	1.500000
UPRODUCIDAS(ABR, P1)	0.000000	0.000000
UPRODUCIDAS(ABR, P2)	0.000000	0.000000
UPRODUCIDAS(ABR, P3)	0.000000	0.000000
UPRODUCIDAS(ABR, P4)	0.000000	2.149123
UPRODUCIDAS(ABR, P5)	0.000000	6.245614
UPRODUCIDAS(ABR, P6)	1280.000	0.000000
UPRODUCIDAS(ABR, P7)	0.000000	5.368421

UPRODUCIDAS(MAY, P1)	404.2105	0.000000
UPRODUCIDAS(MAY, P2)	0.000000	0.5000000
UPRODUCIDAS(MAY, P3)	1338.947	0.000000
UPRODUCIDAS(MAY, P4)	0.000000	0.000000
UPRODUCIDAS(MAY, P5)	3637.895	0.000000
UPRODUCIDAS(MAY, P6)	1212.632	0.000000
UPRODUCIDAS(MAY, P7)	0.000000	0.5000000
UPRODUCIDAS(JUN, P1)	326.3158	0.000000
UPRODUCIDAS(JUN, P2)	50.00000	0.000000
UPRODUCIDAS(JUN, P3)	1320.921	0.000000
UPRODUCIDAS(JUN, P4)	50.00000	0.000000
UPRODUCIDAS(JUN, P5)	3586.842	0.000000
UPRODUCIDAS(JUN, P6)	1183.947	0.000000
UPRODUCIDAS(JUN, P7)	50.00000	0.000000
UVENDIDAS(ENE, P1)	808.4211	0.000000
UVENDIDAS(ENE, P2)	0.000000	2.015789
UVENDIDAS(ENE, P3)	1237.895	0.000000
UVENDIDAS(ENE, P4)	0.000000	7.221053
UVENDIDAS(ENE, P5)	3435.789	0.000000
UVENDIDAS(ENE, P6)	505.2632	0.000000
UVENDIDAS(ENE, P7)	0.000000	12.62105
UVENDIDAS(FEB, P1)	404.2105	0.000000
UVENDIDAS(FEB, P2)	0.000000	0.1578947E-01
UVENDIDAS(FEB, P3)	1338.947	0.000000
UVENDIDAS(FEB, P4)	0.000000	7.221053
UVENDIDAS(FEB, P5)	3637.895	0.000000
UVENDIDAS(FEB, P6)	1212.632	0.000000
UVENDIDAS(FEB, P7)	0.000000	12.62105
UVENDIDAS(MAR, P1)	808.4211	0.000000
UVENDIDAS(MAR, P2)	0.000000	0.5157895
UVENDIDAS(MAR, P3)	1237.895	0.000000
UVENDIDAS(MAR, P4)	0.000000	7.221053
UVENDIDAS(MAR, P5)	3435.789	0.000000
UVENDIDAS(MAR, P6)	505.2632	0.000000
UVENDIDAS(MAR, P7)	0.000000	11.12105
UVENDIDAS(ABR, P1)	0.000000	0.000000
UVENDIDAS(ABR, P2)	0.000000	1.015789
UVENDIDAS(ABR, P3)	0.000000	0.000000
UVENDIDAS(ABR, P4)	0.000000	7.721053
UVENDIDAS(ABR, P5)	0.000000	0.000000

UVENDIDAS(ABR, P6)	1280.000	0.000000
UVENDIDAS(ABR, P7)	0.000000	11.62105
UVENDIDAS(MAY, P1)	404.2105	0.000000
UVENDIDAS(MAY, P2)	0.000000	1.515789
UVENDIDAS(MAY, P3)	1338.947	0.000000
UVENDIDAS(MAY, P4)	0.000000	7.221053
UVENDIDAS(MAY, P5)	3637.895	0.000000
UVENDIDAS(MAY, P6)	1212.632	0.000000
UVENDIDAS(MAY, P7)	0.000000	12.12105
UVENDIDAS(JUN, P1)	276.3158	0.000000
UVENDIDAS(JUN, P2)	0.000000	2.015789
UVENDIDAS(JUN, P3)	1270.921	0.000000
UVENDIDAS(JUN, P4)	0.000000	7.221053
UVENDIDAS(JUN, P5)	3536.842	0.000000
UVENDIDAS(JUN, P6)	1133.947	0.000000
UVENDIDAS(JUN, P7)	0.000000	12.62105
USTOCK(ENE, P1)	0.000000	0.500000
USTOCK(ENE, P2)	0.000000	2.500000
USTOCK(ENE, P3)	0.000000	0.500000
USTOCK(ENE, P4)	0.000000	0.500000
USTOCK(ENE, P5)	0.000000	0.500000
USTOCK(ENE, P6)	0.000000	0.500000
USTOCK(ENE, P7)	0.000000	0.500000
USTOCK(FEB, P1)	0.000000	0.500000
USTOCK(FEB, P2)	0.000000	0.000000
USTOCK(FEB, P3)	0.000000	0.500000
USTOCK(FEB, P4)	0.000000	0.500000
USTOCK(FEB, P5)	0.000000	0.500000
USTOCK(FEB, P6)	0.000000	0.500000
USTOCK(FEB, P7)	0.000000	2.000000
USTOCK(MAR, P1)	0.000000	0.500000
USTOCK(MAR, P2)	0.000000	0.000000
USTOCK(MAR, P3)	0.000000	0.500000
USTOCK(MAR, P4)	0.000000	0.000000
USTOCK(MAR, P5)	0.000000	0.500000
USTOCK(MAR, P6)	0.000000	0.500000
USTOCK(MAR, P7)	0.000000	0.000000
USTOCK(ABR, P1)	0.000000	0.500000
USTOCK(ABR, P2)	0.000000	0.000000
USTOCK(ABR, P3)	0.000000	0.500000

USTOCK(ABR, P4)	0.000000	1.000000
USTOCK(ABR, P5)	0.000000	0.500000
USTOCK(ABR, P6)	0.000000	0.500000
USTOCK(ABR, P7)	0.000000	0.000000
USTOCK(MAY, P1)	0.000000	0.500000
USTOCK(MAY, P2)	0.000000	0.000000
USTOCK(MAY, P3)	0.000000	0.500000
USTOCK(MAY, P4)	0.000000	0.500000
USTOCK(MAY, P5)	0.000000	0.500000
USTOCK(MAY, P6)	0.000000	0.500000
USTOCK(MAY, P7)	0.000000	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

MODELO:

$[BENEFICIO_TOTAL] \text{ MAX} = 10 * UVENDIDAS_ENE_P1 - 0.5 * USTOCK_ENE_P1 + 6 * UVENDIDAS_ENE_P2 - 0.5 * USTOCK_ENE_P2 + 8 * UVENDIDAS_ENE_P3 - 0.5 * USTOCK_ENE_P3 + 4 * UVENDIDAS_ENE_P4 - 0.5 * USTOCK_ENE_P4 + 11 * UVENDIDAS_ENE_P5$

$- 0.5 * USTOCK_ENE_P5 + 9 * UVENDIDAS_ENE_P6 - 0.5 * USTOCK_ENE_P6 + 3$
 $*$
 $UVENDIDAS_ENE_P7 - 0.5 * USTOCK_ENE_P7 + 10 * UVENDIDAS_FEB_P1 - 0.5 *$
 $USTOCK_FEB_P1 + 6 * UVENDIDAS_FEB_P2 - 0.5 * USTOCK_FEB_P2 + 8 *$
 $UVENDIDAS_FEB_P3$
 $- 0.5 * USTOCK_FEB_P3 + 4 * UVENDIDAS_FEB_P4 - 0.5 * USTOCK_FEB_P4 + 11$
 $*$
 $UVENDIDAS_FEB_P5 - 0.5 * USTOCK_FEB_P5 + 9 * UVENDIDAS_FEB_P6 - 0.5 *$
 $USTOCK_FEB_P6 + 3 * UVENDIDAS_FEB_P7 - 0.5 * USTOCK_FEB_P7 + 10 *$
 $UVENDIDAS_MAR_P1$
 $- 0.5 * USTOCK_MAR_P1 + 6 * UVENDIDAS_MAR_P2 - 0.5 * USTOCK_MAR_P2 +$
 $8 *$
 $UVENDIDAS_MAR_P3 - 0.5 * USTOCK_MAR_P3 + 4 * UVENDIDAS_MAR_P4 - 0.5$
 $*$
 $USTOCK_MAR_P4 + 11 * UVENDIDAS_MAR_P5 - 0.5 * USTOCK_MAR_P5 + 9 *$
 $UVENDIDAS_MAR_P6$
 $- 0.5 * USTOCK_MAR_P6 + 3 * UVENDIDAS_MAR_P7 - 0.5 * USTOCK_MAR_P7 +$
 $10 *$
 $UVENDIDAS_ABR_P1 - 0.5 * USTOCK_ABR_P1 + 6 * UVENDIDAS_ABR_P2 - 0.5 *$
 $USTOCK_ABR_P2 + 8 * UVENDIDAS_ABR_P3 - 0.5 * USTOCK_ABR_P3 + 4 *$
 $UVENDIDAS_ABR_P4$
 $- 0.5 * USTOCK_ABR_P4 + 11 * UVENDIDAS_ABR_P5 - 0.5 * USTOCK_ABR_P5 +$
 $9 *$
 $UVENDIDAS_ABR_P6 - 0.5 * USTOCK_ABR_P6 + 3 * UVENDIDAS_ABR_P7 - 0.5 *$
 $USTOCK_ABR_P7 + 10 * UVENDIDAS_MAY_P1 - 0.5 * USTOCK_MAY_P1 + 6 *$
 $UVENDIDAS_MAY_P2$
 $- 0.5 * USTOCK_MAY_P2 + 8 * UVENDIDAS_MAY_P3 - 0.5 * USTOCK_MAY_P3 +$
 $4 *$
 $UVENDIDAS_MAY_P4 - 0.5 * USTOCK_MAY_P4 + 11 * UVENDIDAS_MAY_P5 - 0.5$
 $*$
 $USTOCK_MAY_P5 + 9 * UVENDIDAS_MAY_P6 - 0.5 * USTOCK_MAY_P6 + 3 *$
 $UVENDIDAS_MAY_P7$
 $- 0.5 * USTOCK_MAY_P7 + 10 * UVENDIDAS_JUN_P1 - 0.5 * USTOCK_JUN_P1 +$
 $6 *$
 $UVENDIDAS_JUN_P2 - 0.5 * USTOCK_JUN_P2 + 8 * UVENDIDAS_JUN_P3 - 0.5 *$
 $USTOCK_JUN_P3 + 4 * UVENDIDAS_JUN_P4 - 0.5 * USTOCK_JUN_P4 + 11 *$
 $UVENDIDAS_JUN_P5$
 $- 0.5 * USTOCK_JUN_P5 + 9 * UVENDIDAS_JUN_P6 - 0.5 * USTOCK_JUN_P6 + 3$
 $*$
 $UVENDIDAS_JUN_P7 - 0.5 * USTOCK_JUN_P7;$

[MANT_CORTADORA] MAQUINASMANT_ENE_CORTADORA +
 MAQUINASMANT_FEB_CORTADORA +
 MAQUINASMANT_MAR_CORTADORA + MAQUINASMANT_ABR_CORTADORA +
 MAQUINASMANT_MAY_CORTADORA + MAQUINASMANT_JUN_CORTADORA =
 2;

[MANT_FRESADORAV] MAQUINASMANT_ENE_FRESADORAV +
 MAQUINASMANT_FEB_FRESADORAV +
 MAQUINASMANT_MAR_FRESADORAV + MAQUINASMANT_ABR_FRESADORAV
 +
 MAQUINASMANT_MAY_FRESADORAV + MAQUINASMANT_JUN_FRESADORAV
 = 2;

[MANT_FRESADORA] MAQUINASMANT_ENE_FRESADORA +
 MAQUINASMANT_FEB_FRESADORA +
 MAQUINASMANT_MAR_FRESADORA + MAQUINASMANT_ABR_FRESADORA
 +
 MAQUINASMANT_MAY_FRESADORA + MAQUINASMANT_JUN_FRESADORA
 = 3;

[MANT_TALADRO] MAQUINASMANT_ENE_TALADRO +
 MAQUINASMANT_FEB_TALADRO +
 MAQUINASMANT_MAR_TALADRO + MAQUINASMANT_ABR_TALADRO +
 MAQUINASMANT_MAY_TALADRO +
 MAQUINASMANT_JUN_TALADRO = 1;

[MANT_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;

[ALMACENAMIENTO_ENE_P1] USTOCK_ENE_P1 <= 100;

[EQUILIBRIO_ENE_P2] - UPRODUCIDAS_ENE_P2 + UVENDIDAS_ENE_P2 +
 USTOCK_ENE_P2 = 0;

[ALMACENAMIENTO_ENE_P2] USTOCK_ENE_P2 <= 100;

[EQUILIBRIO_ENE_P3] - UPRODUCIDAS_ENE_P3 + UVENDIDAS_ENE_P3 +
 USTOCK_ENE_P3 = 0;

[ALMACENAMIENTO_ENE_P3] USTOCK_ENE_P3 <= 100;

[EQUILIBRIO_ENE_P4] - UPRODUCIDAS_ENE_P4 + UVENDIDAS_ENE_P4 +
 USTOCK_ENE_P4 = 0;

[ALMACENAMIENTO_ENE_P4] USTOCK_ENE_P4 <= 100;

[EQUILIBRIO_ENE_P5] - UPRODUCIDAS_ENE_P5 + UVENDIDAS_ENE_P5 +
 USTOCK_ENE_P5 = 0;

[ALMACENAMIENTO_ENE_P5] USTOCK_ENE_P5 <= 100;
 [EQUILIBRIO_ENE_P6] - UPRODUCIDAS_ENE_P6 + UVENDIDAS_ENE_P6 +
 USTOCK_ENE_P6 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_ENE_P6] USTOCK_ENE_P6 <= 100;
 [EQUILIBRIO_ENE_P7] - UPRODUCIDAS_ENE_P7 + UVENDIDAS_ENE_P7 +
 USTOCK_ENE_P7 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_ENE_P7] USTOCK_ENE_P7 <= 100;
 [EQUILIBRIO_FEB_P1] - USTOCK_ENE_P1 - UPRODUCIDAS_FEB_P1 +
 UVENDIDAS_FEB_P1 +
 USTOCK_FEB_P1 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_FEB_P1] USTOCK_FEB_P1 <= 100;
 [EQUILIBRIO_FEB_P2] - USTOCK_ENE_P2 - UPRODUCIDAS_FEB_P2 +
 UVENDIDAS_FEB_P2 +
 USTOCK_FEB_P2 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_FEB_P2] USTOCK_FEB_P2 <= 100;
 [EQUILIBRIO_FEB_P3] - USTOCK_ENE_P3 - UPRODUCIDAS_FEB_P3 +
 UVENDIDAS_FEB_P3 +
 USTOCK_FEB_P3 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_FEB_P3] USTOCK_FEB_P3 <= 100;
 [EQUILIBRIO_FEB_P4] - USTOCK_ENE_P4 - UPRODUCIDAS_FEB_P4 +
 UVENDIDAS_FEB_P4 +
 USTOCK_FEB_P4 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_FEB_P4] USTOCK_FEB_P4 <= 100;
 [EQUILIBRIO_FEB_P5] - USTOCK_ENE_P5 - UPRODUCIDAS_FEB_P5 +
 UVENDIDAS_FEB_P5 +
 USTOCK_FEB_P5 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_FEB_P5] USTOCK_FEB_P5 <= 100;
 [EQUILIBRIO_FEB_P6] - USTOCK_ENE_P6 - UPRODUCIDAS_FEB_P6 +
 UVENDIDAS_FEB_P6 +
 USTOCK_FEB_P6 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_FEB_P6] USTOCK_FEB_P6 <= 100;
 [EQUILIBRIO_FEB_P7] - USTOCK_ENE_P7 - UPRODUCIDAS_FEB_P7 +
 UVENDIDAS_FEB_P7 +
 USTOCK_FEB_P7 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_FEB_P7] USTOCK_FEB_P7 <= 100;
 [EQUILIBRIO_MAR_P1] - USTOCK_FEB_P1 - UPRODUCIDAS_MAR_P1 +
 UVENDIDAS_MAR_P1 +
 USTOCK_MAR_P1 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_MAR_P1] USTOCK_MAR_P1 <= 100;

[EQUILIBRIO_MAR_P2] - USTOCK_FEB_P2 - UPRODUCIDAS_MAR_P2 +
 UVENDIDAS_MAR_P2 +
 USTOCK_MAR_P2 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_MAR_P2] USTOCK_MAR_P2 <= 100;
 [EQUILIBRIO_MAR_P3] - USTOCK_FEB_P3 - UPRODUCIDAS_MAR_P3 +
 UVENDIDAS_MAR_P3 +
 USTOCK_MAR_P3 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_MAR_P3] USTOCK_MAR_P3 <= 100;
 [EQUILIBRIO_MAR_P4] - USTOCK_FEB_P4 - UPRODUCIDAS_MAR_P4 +
 UVENDIDAS_MAR_P4 +
 USTOCK_MAR_P4 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_MAR_P4] USTOCK_MAR_P4 <= 100;
 [EQUILIBRIO_MAR_P5] - USTOCK_FEB_P5 - UPRODUCIDAS_MAR_P5 +
 UVENDIDAS_MAR_P5 +
 USTOCK_MAR_P5 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_MAR_P5] USTOCK_MAR_P5 <= 100;
 [EQUILIBRIO_MAR_P6] - USTOCK_FEB_P6 - UPRODUCIDAS_MAR_P6 +
 UVENDIDAS_MAR_P6 +
 USTOCK_MAR_P6 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_MAR_P6] USTOCK_MAR_P6 <= 100;
 [EQUILIBRIO_MAR_P7] - USTOCK_FEB_P7 - UPRODUCIDAS_MAR_P7 +
 UVENDIDAS_MAR_P7 +
 USTOCK_MAR_P7 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_MAR_P7] USTOCK_MAR_P7 <= 100;
 [EQUILIBRIO_ABR_P1] - USTOCK_MAR_P1 - UPRODUCIDAS_ABR_P1 +
 UVENDIDAS_ABR_P1 +
 USTOCK_ABR_P1 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_ABR_P1] USTOCK_ABR_P1 <= 100;
 [EQUILIBRIO_ABR_P2] - USTOCK_MAR_P2 - UPRODUCIDAS_ABR_P2 +
 UVENDIDAS_ABR_P2 +
 USTOCK_ABR_P2 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_ABR_P2] USTOCK_ABR_P2 <= 100;
 [EQUILIBRIO_ABR_P3] - USTOCK_MAR_P3 - UPRODUCIDAS_ABR_P3 +
 UVENDIDAS_ABR_P3 +
 USTOCK_ABR_P3 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_ABR_P3] USTOCK_ABR_P3 <= 100;
 [EQUILIBRIO_ABR_P4] - USTOCK_MAR_P4 - UPRODUCIDAS_ABR_P4 +
 UVENDIDAS_ABR_P4 +
 USTOCK_ABR_P4 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_ABR_P4] USTOCK_ABR_P4 <= 100;

[EQUILIBRIO_ABR_P5] - USTOCK_MAR_P5 - UPRODUCIDAS_ABR_P5 +
 UVENDIDAS_ABR_P5 +
 USTOCK_ABR_P5 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_ABR_P5] USTOCK_ABR_P5 <= 100;
 [EQUILIBRIO_ABR_P6] - USTOCK_MAR_P6 - UPRODUCIDAS_ABR_P6 +
 UVENDIDAS_ABR_P6 +
 USTOCK_ABR_P6 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_ABR_P6] USTOCK_ABR_P6 <= 100;
 [EQUILIBRIO_ABR_P7] - USTOCK_MAR_P7 - UPRODUCIDAS_ABR_P7 +
 UVENDIDAS_ABR_P7 +
 USTOCK_ABR_P7 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_ABR_P7] USTOCK_ABR_P7 <= 100;
 [EQUILIBRIO_MAY_P1] - USTOCK_ABR_P1 - UPRODUCIDAS_MAY_P1 +
 UVENDIDAS_MAY_P1 +
 USTOCK_MAY_P1 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_MAY_P1] USTOCK_MAY_P1 <= 100;
 [EQUILIBRIO_MAY_P2] - USTOCK_ABR_P2 - UPRODUCIDAS_MAY_P2 +
 UVENDIDAS_MAY_P2 +
 USTOCK_MAY_P2 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_MAY_P2] USTOCK_MAY_P2 <= 100;
 [EQUILIBRIO_MAY_P3] - USTOCK_ABR_P3 - UPRODUCIDAS_MAY_P3 +
 UVENDIDAS_MAY_P3 +
 USTOCK_MAY_P3 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_MAY_P3] USTOCK_MAY_P3 <= 100;
 [EQUILIBRIO_MAY_P4] - USTOCK_ABR_P4 - UPRODUCIDAS_MAY_P4 +
 UVENDIDAS_MAY_P4 +
 USTOCK_MAY_P4 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_MAY_P4] USTOCK_MAY_P4 <= 100;
 [EQUILIBRIO_MAY_P5] - USTOCK_ABR_P5 - UPRODUCIDAS_MAY_P5 +
 UVENDIDAS_MAY_P5 +
 USTOCK_MAY_P5 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_MAY_P5] USTOCK_MAY_P5 <= 100;
 [EQUILIBRIO_MAY_P6] - USTOCK_ABR_P6 - UPRODUCIDAS_MAY_P6 +
 UVENDIDAS_MAY_P6 +
 USTOCK_MAY_P6 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_MAY_P6] USTOCK_MAY_P6 <= 100;
 [EQUILIBRIO_MAY_P7] - USTOCK_ABR_P7 - UPRODUCIDAS_MAY_P7 +
 UVENDIDAS_MAY_P7 +
 USTOCK_MAY_P7 = 0;
 [ALMACENAMIENTO_MAY_P7] USTOCK_MAY_P7 <= 100;

$[EQUILIBRIO_JUN_P1] - USTOCK_MAY_P1 - UPRODUCIDAS_JUN_P1 +$
 $UVENDIDAS_JUN_P1 +$
 $USTOCK_JUN_P1 = 0;$
 $[ALMACENAMIENTO_JUN_P1] USTOCK_JUN_P1 \leq 100;$
 $[EQUILIBRIO_JUN_P2] - USTOCK_MAY_P2 - UPRODUCIDAS_JUN_P2 +$
 $UVENDIDAS_JUN_P2 +$
 $USTOCK_JUN_P2 = 0;$
 $[ALMACENAMIENTO_JUN_P2] USTOCK_JUN_P2 \leq 100;$
 $[EQUILIBRIO_JUN_P3] - USTOCK_MAY_P3 - UPRODUCIDAS_JUN_P3 +$
 $UVENDIDAS_JUN_P3 +$
 $USTOCK_JUN_P3 = 0;$
 $[ALMACENAMIENTO_JUN_P3] USTOCK_JUN_P3 \leq 100;$
 $[EQUILIBRIO_JUN_P4] - USTOCK_MAY_P4 - UPRODUCIDAS_JUN_P4 +$
 $UVENDIDAS_JUN_P4 +$
 $USTOCK_JUN_P4 = 0;$
 $[ALMACENAMIENTO_JUN_P4] USTOCK_JUN_P4 \leq 100;$
 $[EQUILIBRIO_JUN_P5] - USTOCK_MAY_P5 - UPRODUCIDAS_JUN_P5 +$
 $UVENDIDAS_JUN_P5 +$
 $USTOCK_JUN_P5 = 0;$
 $[ALMACENAMIENTO_JUN_P5] USTOCK_JUN_P5 \leq 100;$
 $[EQUILIBRIO_JUN_P6] - USTOCK_MAY_P6 - UPRODUCIDAS_JUN_P6 +$
 $UVENDIDAS_JUN_P6 +$
 $USTOCK_JUN_P6 = 0;$
 $[ALMACENAMIENTO_JUN_P6] USTOCK_JUN_P6 \leq 100;$
 $[EQUILIBRIO_JUN_P7] - USTOCK_MAY_P7 - UPRODUCIDAS_JUN_P7 +$
 $UVENDIDAS_JUN_P7 +$
 $USTOCK_JUN_P7 = 0;$
 $[ALMACENAMIENTO_JUN_P7] USTOCK_JUN_P7 \leq 100;$
 $[PRODUCCION_ENE_CORTADORA] 0.5 * UPRODUCIDAS_ENE_P1 + 0.7 * UPRODUCIDAS_ENE_P2 +$
 $0.3 * UPRODUCIDAS_ENE_P5 + 0.2 * UPRODUCIDAS_ENE_P6 + 0.5 * UPRODUCIDAS_ENE_P7 +$
 $384 * MAQUINASMANT_ENE_CORTADORA \leq 1536;$
 $[PRODUCCION_ENE_FRESADORAV] 0.1 * UPRODUCIDAS_ENE_P1 + 0.2 * UPRODUCIDAS_ENE_P2 +$
 $0.3 * UPRODUCIDAS_ENE_P4 + 0.6 * UPRODUCIDAS_ENE_P6 + 384 * MAQUINASMANT_ENE_FRESADORAV \leq 768;$
 $[PRODUCCION_ENE_FRESADORAH] 0.2 * UPRODUCIDAS_ENE_P1 + 0.8 * UPRODUCIDAS_ENE_P3 +$

$0.6 * UPRODUCIDAS_ENE_P7 + 384 * MAQUINASMANT_ENE_FRESADORAH \leq 1152;$
 $[PRODUCCION_ENE_TALADRO] \ 0.05 * UPRODUCIDAS_ENE_P1 + 0.03 * UPRODUCIDAS_ENE_P2 +$
 $0.070000000000000001 * UPRODUCIDAS_ENE_P4 + 0.1 * UPRODUCIDAS_ENE_P5 + 0.08 * UPRODUCIDAS_ENE_P7 + 384 * MAQUINASMANT_ENE_TALADRO \leq 384;$
 $[PRODUCCION_ENE_ALISADORA] \ 0.01 * UPRODUCIDAS_ENE_P3 + 0.05 * UPRODUCIDAS_ENE_P5 +$
 $0.05 * UPRODUCIDAS_ENE_P7 + 384 * MAQUINASMANT_ENE_ALISADORA \leq 384;$
 $[PRODUCCION_FEB_CORTADORA] \ 0.5 * UPRODUCIDAS_FEB_P1 + 0.7 * UPRODUCIDAS_FEB_P2 +$
 $0.3 * UPRODUCIDAS_FEB_P5 + 0.2 * UPRODUCIDAS_FEB_P6 + 0.5 * UPRODUCIDAS_FEB_P7 +$
 $384 * MAQUINASMANT_FEB_CORTADORA \leq 1536;$
 $[PRODUCCION_FEB_FRESADORAV] \ 0.1 * UPRODUCIDAS_FEB_P1 + 0.2 * UPRODUCIDAS_FEB_P2 +$
 $0.3 * UPRODUCIDAS_FEB_P4 + 0.6 * UPRODUCIDAS_FEB_P6 + 384 * MAQUINASMANT_FEB_FRESADORAV \leq 768;$
 $[PRODUCCION_FEB_FRESADORAH] \ 0.2 * UPRODUCIDAS_FEB_P1 + 0.8 * UPRODUCIDAS_FEB_P3 +$
 $0.6 * UPRODUCIDAS_FEB_P7 + 384 * MAQUINASMANT_FEB_FRESADORAH \leq 1152;$
 $[PRODUCCION_FEB_TALADRO] \ 0.05 * UPRODUCIDAS_FEB_P1 + 0.03 * UPRODUCIDAS_FEB_P2 +$
 $0.070000000000000001 * UPRODUCIDAS_FEB_P4 + 0.1 * UPRODUCIDAS_FEB_P5 + 0.08 * UPRODUCIDAS_FEB_P7 + 384 * MAQUINASMANT_FEB_TALADRO \leq 384;$
 $[PRODUCCION_FEB_ALISADORA] \ 0.01 * UPRODUCIDAS_FEB_P3 + 0.05 * UPRODUCIDAS_FEB_P5 +$
 $0.05 * UPRODUCIDAS_FEB_P7 + 384 * MAQUINASMANT_FEB_ALISADORA \leq 384;$
 $[PRODUCCION_MAR_CORTADORA] \ 0.5 * UPRODUCIDAS_MAR_P1 + 0.7 * UPRODUCIDAS_MAR_P2 +$
 $0.3 * UPRODUCIDAS_MAR_P5 + 0.2 * UPRODUCIDAS_MAR_P6 + 0.5 * UPRODUCIDAS_MAR_P7 +$
 $384 * MAQUINASMANT_MAR_CORTADORA \leq 1536;$
 $[PRODUCCION_MAR_FRESADORAV] \ 0.1 * UPRODUCIDAS_MAR_P1 + 0.2 * UPRODUCIDAS_MAR_P2 +$

$0.3 * UPRODUCIDAS_MAR_P4 + 0.6 * UPRODUCIDAS_MAR_P6 + 384 * MAQUINASMANT_MAR_FRESADORAV \leq 768;$
 $[PRODUCCION_MAR_FRESADORA] \ 0.2 * UPRODUCIDAS_MAR_P1 + 0.8 * UPRODUCIDAS_MAR_P3 +$
 $0.6 * UPRODUCIDAS_MAR_P7 + 384 * MAQUINASMANT_MAR_FRESADORA \leq 1152;$
 $[PRODUCCION_MAR_TALADRO] \ 0.05 * UPRODUCIDAS_MAR_P1 + 0.03 * UPRODUCIDAS_MAR_P2 +$
 $0.070000000000000001 * UPRODUCIDAS_MAR_P4 + 0.1 * UPRODUCIDAS_MAR_P5 + 0.08 * UPRODUCIDAS_MAR_P7 + 384 * MAQUINASMANT_MAR_TALADRO \leq 384;$
 $[PRODUCCION_MAR_ALISADORA] \ 0.01 * UPRODUCIDAS_MAR_P3 + 0.05 * UPRODUCIDAS_MAR_P5 +$
 $0.05 * UPRODUCIDAS_MAR_P7 + 384 * MAQUINASMANT_MAR_ALISADORA \leq 384;$
 $[PRODUCCION_ABR_CORTADORA] \ 0.5 * UPRODUCIDAS_ABR_P1 + 0.7 * UPRODUCIDAS_ABR_P2 +$
 $0.3 * UPRODUCIDAS_ABR_P5 + 0.2 * UPRODUCIDAS_ABR_P6 + 0.5 * UPRODUCIDAS_ABR_P7 +$
 $384 * MAQUINASMANT_ABR_CORTADORA \leq 1536;$
 $[PRODUCCION_ABR_FRESADORAV] \ 0.1 * UPRODUCIDAS_ABR_P1 + 0.2 * UPRODUCIDAS_ABR_P2 +$
 $0.3 * UPRODUCIDAS_ABR_P4 + 0.6 * UPRODUCIDAS_ABR_P6 + 384 * MAQUINASMANT_ABR_FRESADORAV \leq 768;$
 $[PRODUCCION_ABR_FRESADORA] \ 0.2 * UPRODUCIDAS_ABR_P1 + 0.8 * UPRODUCIDAS_ABR_P3 +$
 $0.6 * UPRODUCIDAS_ABR_P7 + 384 * MAQUINASMANT_ABR_FRESADORA \leq 1152;$
 $[PRODUCCION_ABR_TALADRO] \ 0.05 * UPRODUCIDAS_ABR_P1 + 0.03 * UPRODUCIDAS_ABR_P2 +$
 $0.070000000000000001 * UPRODUCIDAS_ABR_P4 + 0.1 * UPRODUCIDAS_ABR_P5 + 0.08 * UPRODUCIDAS_ABR_P7 + 384 * MAQUINASMANT_ABR_TALADRO \leq 384;$
 $[PRODUCCION_ABR_ALISADORA] \ 0.01 * UPRODUCIDAS_ABR_P3 + 0.05 * UPRODUCIDAS_ABR_P5 +$
 $0.05 * UPRODUCIDAS_ABR_P7 + 384 * MAQUINASMANT_ABR_ALISADORA \leq 384;$
 $[PRODUCCION_MAY_CORTADORA] \ 0.5 * UPRODUCIDAS_MAY_P1 + 0.7 * UPRODUCIDAS_MAY_P2 +$

$0.3 * UPRODUCIDAS_MAY_P5 + 0.2 * UPRODUCIDAS_MAY_P6 + 0.5 * UPRODUCIDAS_MAY_P7 +$
 $384 * MAQUINASMANT_MAY_CORTADORA \leq 1536;$
 $[PRODUCCION_MAY_FRESADORAV] \ 0.1 * UPRODUCIDAS_MAY_P1 + 0.2 * UPRODUCIDAS_MAY_P2 +$
 $0.3 * UPRODUCIDAS_MAY_P4 + 0.6 * UPRODUCIDAS_MAY_P6 + 384 * MAQUINASMANT_MAY_FRESADORAV \leq 768;$
 $[PRODUCCION_MAY_FRESADORA] \ 0.2 * UPRODUCIDAS_MAY_P1 + 0.8 * UPRODUCIDAS_MAY_P3 +$
 $0.6 * UPRODUCIDAS_MAY_P7 + 384 * MAQUINASMANT_MAY_FRESADORA \leq 1152;$
 $[PRODUCCION_MAY_TALADRO] \ 0.05 * UPRODUCIDAS_MAY_P1 + 0.03 * UPRODUCIDAS_MAY_P2 +$
 $0.070000000000000001 * UPRODUCIDAS_MAY_P4 + 0.1 * UPRODUCIDAS_MAY_P5 + 0.08 * UPRODUCIDAS_MAY_P7 +$
 $384 * MAQUINASMANT_MAY_TALADRO \leq 384;$
 $[PRODUCCION_MAY_ALISADORA] \ 0.01 * UPRODUCIDAS_MAY_P3 + 0.05 * UPRODUCIDAS_MAY_P5 +$
 $0.05 * UPRODUCIDAS_MAY_P7 + 384 * MAQUINASMANT_MAY_ALISADORA \leq 384;$
 $[PRODUCCION_JUN_CORTADORA] \ 0.5 * UPRODUCIDAS_JUN_P1 + 0.7 * UPRODUCIDAS_JUN_P2 +$
 $0.3 * UPRODUCIDAS_JUN_P5 + 0.2 * UPRODUCIDAS_JUN_P6 + 0.5 * UPRODUCIDAS_JUN_P7 +$
 $384 * MAQUINASMANT_JUN_CORTADORA \leq 1536;$
 $[PRODUCCION_JUN_FRESADORAV] \ 0.1 * UPRODUCIDAS_JUN_P1 + 0.2 * UPRODUCIDAS_JUN_P2 +$
 $0.3 * UPRODUCIDAS_JUN_P4 + 0.6 * UPRODUCIDAS_JUN_P6 + 384 * MAQUINASMANT_JUN_FRESADORAV \leq 768;$
 $[PRODUCCION_JUN_FRESADORA] \ 0.2 * UPRODUCIDAS_JUN_P1 + 0.8 * UPRODUCIDAS_JUN_P3 +$
 $0.6 * UPRODUCIDAS_JUN_P7 + 384 * MAQUINASMANT_JUN_FRESADORA \leq 1152;$
 $[PRODUCCION_JUN_TALADRO] \ 0.05 * UPRODUCIDAS_JUN_P1 + 0.03 * UPRODUCIDAS_JUN_P2 +$
 $0.070000000000000001 * UPRODUCIDAS_JUN_P4 + 0.1 * UPRODUCIDAS_JUN_P5 + 0.08 * UPRODUCIDAS_JUN_P7 +$
 $384 * MAQUINASMANT_JUN_TALADRO \leq 384;$
 $[PRODUCCION_JUN_ALISADORA] \ 0.01 * UPRODUCIDAS_JUN_P3 + 0.05 * UPRODUCIDAS_JUN_P5 +$

```

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

```


