

Memoria de las prácticas 7 y 8.

A continuación, se presenta la memoria de las prácticas 7 y 8 de la asignatura técnicas de optimización.

Primera parte

Descripción de la solución óptima

El problema a modelizar se basa en la maximización de beneficios en un problema de planificación multiperiodo, de manera que la solución óptima ha sido aquella que maximizaba el beneficio generado por las ventas y minimizaba los costes relacionados con el almacenamiento de los productos.

Solución óptima Lingo

Objective value: 289247.4

Variable	Value	Reduced Cost
BENEFICIO (P1)	10.00000	0.000000
BENEFICIO (P2)	6.000000	0.000000
BENEFICIO (P3)	8.000000	0.000000
BENEFICIO (P4)	4.000000	0.000000
BENEFICIO (P5)	11.00000	0.000000
BENEFICIO (P6)	9.000000	0.000000
BENEFICIO (P7)	3.000000	0.000000
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	0.500000
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	0.500000
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	0.500000
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	0.500000
UVENDIDAS (JUN, P4)	1486.000	0.000000
UVENDIDAS (JUN, P5)	0.000000	0.500000
UVENDIDAS (JUN, P6)	0.000000	0.500000
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	0.500000
USTOCK (ENE, P4)	0.000000	0.000000

USTOCK (ENE, P5)	0.000000	0.500000
USTOCK (ENE, P6)	0.000000	0.500000
USTOCK (ENE, P7)	0.000000	7.556367
USTOCK (FEB, P1)	0.000000	0.500000
USTOCK (FEB, P2)	0.000000	1.000000
USTOCK (FEB, P3)	0.000000	0.500000
USTOCK (FEB, P4)	0.000000	1.000000
USTOCK (FEB, P5)	0.000000	0.500000
USTOCK (FEB, P6)	0.000000	0.500000
USTOCK (FEB, P7)	0.000000	0.000000
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	0.000000
USTOCK (ABR, P2)	50.00000	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)	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	0.500000
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 matemático en formato lenguaje de modelización

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;

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

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

!Restricciones de equilibrio:
Uds. Vendidas mes t + Uds. Stock mes t = Uds. Producidas mes t + Uds.
Stock mes (t-1);
@FOR(Fabricacion(p,c) | p #EQ# 1:
[Restriccion_stock2] @SUM(Producto(c):UVendidas(p,c) + Ustock(p,c)) =
@SUM(Producto(c):Uproducidas(p,c));
);
@FOR(Fabricacion(p,c) | p #NE# 1:
[Restriccion_stock] @SUM(Producto(c):UVendidas(p,c) + Ustock(p,c)) =
@SUM(Producto(c):Uproducidas(p,c) + Ustock(p-1,c));
);

!Capacidad de produccion y disponibilidad de Maquina;
@FOR(CapMaquinas(p, k):
[Capacidad_prod_disp] @SUM(Fabricacion(p,
pr):HrsNecesarias(k,pr)*Uproducidas(p,pr)) <= (MaquinasDisp(p, k)-
MaquinasMant(p,k))*HrsDispMaquina(p,k);
);

!Existencias en el mes de Junio;
@FOR(Fabricacion(p,j) | p #EQ# @INDEX(Periodo,Jun):
[Stock_final] @SUM(Producto(j):UStock(p,j)) = 50;
);

!Capacidad de almacenamiento;
@FOR(Fabricacion(p,j):
[Stock_MAX] @SUM(Producto(j):UStock(p,j)) <= MaxStock(p,j);
);

```

Modelo matemático forma 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 + 6 * UVENDIDAS_JUN_P2
+ 8 *
  UVENDIDAS_JUN_P3 + 4 * UVENDIDAS_JUN_P4 + 11 * UVENDIDAS_JUN_P5 + 9
*
  UVENDIDAS_JUN_P6 + 3 * UVENDIDAS_JUN_P7 - 175;
[RESTRICCION_STOCK2_ENE_P1] - UPRODUCIDAS_ENE_P1 + UVENDIDAS_ENE_P1 +
USTOCK_ENE_P1
= 0;
[RESTRICCION_STOCK2_ENE_P2] - UPRODUCIDAS_ENE_P2 + UVENDIDAS_ENE_P2 +
USTOCK_ENE_P2
= 0;
[RESTRICCION_STOCK2_ENE_P3] - UPRODUCIDAS_ENE_P3 + UVENDIDAS_ENE_P3 +
USTOCK_ENE_P3
```

```

= 0;
[RESTRICCION_STOCK2_ENE_P4] - UPRODUCIDAS_ENE_P4 + UVENDIDAS_ENE_P4 +
USTOCK_ENE_P4
= 0;
[RESTRICCION_STOCK2_ENE_P5] - UPRODUCIDAS_ENE_P5 + UVENDIDAS_ENE_P5 +
USTOCK_ENE_P5
= 0;
[RESTRICCION_STOCK2_ENE_P6] - UPRODUCIDAS_ENE_P6 + UVENDIDAS_ENE_P6 +
USTOCK_ENE_P6
= 0;
[RESTRICCION_STOCK2_ENE_P7] - UPRODUCIDAS_ENE_P7 + UVENDIDAS_ENE_P7 +
USTOCK_ENE_P7
= 0;
[RESTRICCION_STOCK_FEB_P1] - USTOCK_ENE_P1 - UPRODUCIDAS_FEB_P1 +
UVENDIDAS_FEB_P1
+ USTOCK_FEB_P1 = 0;
[RESTRICCION_STOCK_FEB_P2] - USTOCK_ENE_P2 - UPRODUCIDAS_FEB_P2 +
UVENDIDAS_FEB_P2
+ USTOCK_FEB_P2 = 0;
[RESTRICCION_STOCK_FEB_P3] - USTOCK_ENE_P3 - UPRODUCIDAS_FEB_P3 +
UVENDIDAS_FEB_P3
+ USTOCK_FEB_P3 = 0;
[RESTRICCION_STOCK_FEB_P4] - USTOCK_ENE_P4 - UPRODUCIDAS_FEB_P4 +
UVENDIDAS_FEB_P4
+ USTOCK_FEB_P4 = 0;
[RESTRICCION_STOCK_FEB_P5] - USTOCK_ENE_P5 - UPRODUCIDAS_FEB_P5 +
UVENDIDAS_FEB_P5
+ USTOCK_FEB_P5 = 0;
[RESTRICCION_STOCK_FEB_P6] - USTOCK_ENE_P6 - UPRODUCIDAS_FEB_P6 +
UVENDIDAS_FEB_P6
+ USTOCK_FEB_P6 = 0;
[RESTRICCION_STOCK_FEB_P7] - USTOCK_ENE_P7 - UPRODUCIDAS_FEB_P7 +
UVENDIDAS_FEB_P7
+ USTOCK_FEB_P7 = 0;
[RESTRICCION_STOCK_MAR_P1] - USTOCK_FEB_P1 - UPRODUCIDAS_MAR_P1 +
UVENDIDAS_MAR_P1
+ USTOCK_MAR_P1 = 0;
[RESTRICCION_STOCK_MAR_P2] - USTOCK_FEB_P2 - UPRODUCIDAS_MAR_P2 +
UVENDIDAS_MAR_P2
+ USTOCK_MAR_P2 = 0;
[RESTRICCION_STOCK_MAR_P3] - USTOCK_FEB_P3 - UPRODUCIDAS_MAR_P3 +
UVENDIDAS_MAR_P3
+ USTOCK_MAR_P3 = 0;
[RESTRICCION_STOCK_MAR_P4] - USTOCK_FEB_P4 - UPRODUCIDAS_MAR_P4 +
UVENDIDAS_MAR_P4
+ USTOCK_MAR_P4 = 0;
[RESTRICCION_STOCK_MAR_P5] - USTOCK_FEB_P5 - UPRODUCIDAS_MAR_P5 +
UVENDIDAS_MAR_P5
+ USTOCK_MAR_P5 = 0;
[RESTRICCION_STOCK_MAR_P6] - USTOCK_FEB_P6 - UPRODUCIDAS_MAR_P6 +
UVENDIDAS_MAR_P6
+ USTOCK_MAR_P6 = 0;
[RESTRICCION_STOCK_MAR_P7] - USTOCK_FEB_P7 - UPRODUCIDAS_MAR_P7 +
UVENDIDAS_MAR_P7
+ USTOCK_MAR_P7 = 0;
[RESTRICCION_STOCK_ABR_P1] - USTOCK_MAR_P1 - UPRODUCIDAS_ABR_P1 +
UVENDIDAS_ABR_P1
+ USTOCK_ABR_P1 = 0;
[RESTRICCION_STOCK_ABR_P2] - USTOCK_MAR_P2 - UPRODUCIDAS_ABR_P2 +
UVENDIDAS_ABR_P2

```

```

+ USTOCK_ABR_P2 = 0;
[RESTRICCION_STOCK_ABR_P3] - USTOCK_MAR_P3 - UPRODUCIDAS_ABR_P3 +
UVENDIDAS_ABR_P3
+ USTOCK_ABR_P3 = 0;
[RESTRICCION_STOCK_ABR_P4] - USTOCK_MAR_P4 - UPRODUCIDAS_ABR_P4 +
UVENDIDAS_ABR_P4
+ USTOCK_ABR_P4 = 0;
[RESTRICCION_STOCK_ABR_P5] - USTOCK_MAR_P5 - UPRODUCIDAS_ABR_P5 +
UVENDIDAS_ABR_P5
+ USTOCK_ABR_P5 = 0;
[RESTRICCION_STOCK_ABR_P6] - USTOCK_MAR_P6 - UPRODUCIDAS_ABR_P6 +
UVENDIDAS_ABR_P6
+ USTOCK_ABR_P6 = 0;
[RESTRICCION_STOCK_ABR_P7] - USTOCK_MAR_P7 - UPRODUCIDAS_ABR_P7 +
UVENDIDAS_ABR_P7
+ USTOCK_ABR_P7 = 0;
[RESTRICCION_STOCK_MAY_P1] - USTOCK_ABR_P1 - UPRODUCIDAS_MAY_P1 +
UVENDIDAS_MAY_P1
+ USTOCK_MAY_P1 = 0;
[RESTRICCION_STOCK_MAY_P2] - USTOCK_ABR_P2 - UPRODUCIDAS_MAY_P2 +
UVENDIDAS_MAY_P2
+ USTOCK_MAY_P2 = 0;
[RESTRICCION_STOCK_MAY_P3] - USTOCK_ABR_P3 - UPRODUCIDAS_MAY_P3 +
UVENDIDAS_MAY_P3
+ USTOCK_MAY_P3 = 0;
[RESTRICCION_STOCK_MAY_P4] - USTOCK_ABR_P4 - UPRODUCIDAS_MAY_P4 +
UVENDIDAS_MAY_P4
+ USTOCK_MAY_P4 = 0;
[RESTRICCION_STOCK_MAY_P5] - USTOCK_ABR_P5 - UPRODUCIDAS_MAY_P5 +
UVENDIDAS_MAY_P5
+ USTOCK_MAY_P5 = 0;
[RESTRICCION_STOCK_MAY_P6] - USTOCK_ABR_P6 - UPRODUCIDAS_MAY_P6 +
UVENDIDAS_MAY_P6
+ USTOCK_MAY_P6 = 0;
[RESTRICCION_STOCK_MAY_P7] - USTOCK_ABR_P7 - UPRODUCIDAS_MAY_P7 +
UVENDIDAS_MAY_P7
+ USTOCK_MAY_P7 = 0;
[RESTRICCION_STOCK_JUN_P1] - USTOCK_MAY_P1 - UPRODUCIDAS_JUN_P1 +
UVENDIDAS_JUN_P1
= - 50;
[RESTRICCION_STOCK_JUN_P2] - USTOCK_MAY_P2 - UPRODUCIDAS_JUN_P2 +
UVENDIDAS_JUN_P2
= - 50;
[RESTRICCION_STOCK_JUN_P3] - USTOCK_MAY_P3 - UPRODUCIDAS_JUN_P3 +
UVENDIDAS_JUN_P3
= - 50;
[RESTRICCION_STOCK_JUN_P4] - USTOCK_MAY_P4 - UPRODUCIDAS_JUN_P4 +
UVENDIDAS_JUN_P4
= - 50;
[RESTRICCION_STOCK_JUN_P5] - USTOCK_MAY_P5 - UPRODUCIDAS_JUN_P5 +
UVENDIDAS_JUN_P5
= - 50;
[RESTRICCION_STOCK_JUN_P6] - USTOCK_MAY_P6 - UPRODUCIDAS_JUN_P6 +
UVENDIDAS_JUN_P6
= - 50;
[RESTRICCION_STOCK_JUN_P7] - USTOCK_MAY_P7 - UPRODUCIDAS_JUN_P7 +
UVENDIDAS_JUN_P7
= - 50;
[CAPACIDAD_PROD_DISP_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;
    [CAPACIDAD_PROD_DISP_ENE_FRESADORAV] 0.1 * UPRODUCIDAS_ENE_P1 + 0.2 *
    UPRODUCIDAS_ENE_P2 + 0.3 * UPRODUCIDAS_ENE_P4 + 0.6 *
    UPRODUCIDAS_ENE_P6 <= 768;
    [CAPACIDAD_PROD_DISP_ENE_FRESADORAH] 0.2 * UPRODUCIDAS_ENE_P1 + 0.8 *
    UPRODUCIDAS_ENE_P3 + 0.6 * UPRODUCIDAS_ENE_P7 <= 1152;
    [CAPACIDAD_PROD_DISP_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;
    [CAPACIDAD_PROD_DISP_ENE_ALISADORA] 0.01 * UPRODUCIDAS_ENE_P3 + 0.05
    *
    UPRODUCIDAS_ENE_P5 + 0.05 * UPRODUCIDAS_ENE_P7 <= 384;
    [CAPACIDAD_PROD_DISP_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;
    [CAPACIDAD_PROD_DISP_FEB_FRESADORAV] 0.1 * UPRODUCIDAS_FEB_P1 + 0.2 *
    UPRODUCIDAS_FEB_P2 + 0.3 * UPRODUCIDAS_FEB_P4 + 0.6 *
    UPRODUCIDAS_FEB_P6 <= 768;
    [CAPACIDAD_PROD_DISP_FEB_FRESADORAH] 0.2 * UPRODUCIDAS_FEB_P1 + 0.8 *
    UPRODUCIDAS_FEB_P3 + 0.6 * UPRODUCIDAS_FEB_P7 <= 384;
    [CAPACIDAD_PROD_DISP_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;
    [CAPACIDAD_PROD_DISP_FEB_ALISADORA] 0.01 * UPRODUCIDAS_FEB_P3 + 0.05
    *
    UPRODUCIDAS_FEB_P5 + 0.05 * UPRODUCIDAS_FEB_P7 <= 384;
    [CAPACIDAD_PROD_DISP_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;
    [CAPACIDAD_PROD_DISP_MAR_FRESADORAV] 0.1 * UPRODUCIDAS_MAR_P1 + 0.2 *
    UPRODUCIDAS_MAR_P2 + 0.3 * UPRODUCIDAS_MAR_P4 + 0.6 *
    UPRODUCIDAS_MAR_P6 <= 768;
    [CAPACIDAD_PROD_DISP_MAR_FRESADORAH] 0.2 * UPRODUCIDAS_MAR_P1 + 0.8 *
    UPRODUCIDAS_MAR_P3 + 0.6 * UPRODUCIDAS_MAR_P7 <= 1152;
    [CAPACIDAD_PROD_DISP_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;
    [CAPACIDAD_PROD_DISP_MAR_ALISADORA] 0.01 * UPRODUCIDAS_MAR_P3 + 0.05
    *
    UPRODUCIDAS_MAR_P5 + 0.05 * UPRODUCIDAS_MAR_P7 <= 384;
    [CAPACIDAD_PROD_DISP_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;
    [CAPACIDAD_PROD_DISP_ABR_FRESADORAV] 0.1 * UPRODUCIDAS_ABR_P1 + 0.2 *
    UPRODUCIDAS_ABR_P2 + 0.3 * UPRODUCIDAS_ABR_P4 + 0.6 *
    UPRODUCIDAS_ABR_P6 <= 384;
    [CAPACIDAD_PROD_DISP_ABR_FRESADORAH] 0.2 * UPRODUCIDAS_ABR_P1 + 0.8 *
    UPRODUCIDAS_ABR_P3 + 0.6 * UPRODUCIDAS_ABR_P7 <= 1152;
    [CAPACIDAD_PROD_DISP_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;

```



```

[CAPACIDAD_PROD_DISP_ABR_ALISADORA] 0.01 * UPRODUCIDAS_ABR_P3 + 0.05
*
UPRODUCIDAS_ABR_P5 + 0.05 * UPRODUCIDAS_ABR_P7 <= 384;
[CAPACIDAD_PROD_DISP_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;
[CAPACIDAD_PROD_DISP_MAY_FRESADORAV] 0.1 * UPRODUCIDAS_MAY_P1 + 0.2 *
UPRODUCIDAS_MAY_P2 + 0.3 * UPRODUCIDAS_MAY_P4 + 0.6 *
UPRODUCIDAS_MAY_P6 <= 384;
[CAPACIDAD_PROD_DISP_MAY_FRESADORAH] 0.2 * UPRODUCIDAS_MAY_P1 + 0.8 *
UPRODUCIDAS_MAY_P3 + 0.6 * UPRODUCIDAS_MAY_P7 <= 1152;
[CAPACIDAD_PROD_DISP_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;
[CAPACIDAD_PROD_DISP_MAY_ALISADORA] 0.01 * UPRODUCIDAS_MAY_P3 + 0.05
*
UPRODUCIDAS_MAY_P5 + 0.05 * UPRODUCIDAS_MAY_P7 <= 384;
[CAPACIDAD_PROD_DISP_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;
[CAPACIDAD_PROD_DISP_JUN_FRESADORAV] 0.1 * UPRODUCIDAS_JUN_P1 + 0.2 *
UPRODUCIDAS_JUN_P2 + 0.3 * UPRODUCIDAS_JUN_P4 + 0.6 *
UPRODUCIDAS_JUN_P6 <= 768;
[CAPACIDAD_PROD_DISP_JUN_FRESADORAH] 0.2 * UPRODUCIDAS_JUN_P1 + 0.8 *
UPRODUCIDAS_JUN_P3 + 0.6 * UPRODUCIDAS_JUN_P7 <= 768;
[CAPACIDAD_PROD_DISP_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;
[CAPACIDAD_PROD_DISP_JUN_ALISADORA] 0.01 * UPRODUCIDAS_JUN_P3 + 0.05
*
UPRODUCIDAS_JUN_P5 + 0.05 * UPRODUCIDAS_JUN_P7 <= 0;
[STOCK_MAX_ENE_P1] USTOCK_ENE_P1 <= 100;
[STOCK_MAX_ENE_P2] USTOCK_ENE_P2 <= 100;
[STOCK_MAX_ENE_P3] USTOCK_ENE_P3 <= 100;
[STOCK_MAX_ENE_P4] USTOCK_ENE_P4 <= 100;
[STOCK_MAX_ENE_P5] USTOCK_ENE_P5 <= 100;
[STOCK_MAX_ENE_P6] USTOCK_ENE_P6 <= 100;
[STOCK_MAX_ENE_P7] USTOCK_ENE_P7 <= 100;
[STOCK_MAX_FEB_P1] USTOCK_FEB_P1 <= 100;
[STOCK_MAX_FEB_P2] USTOCK_FEB_P2 <= 100;
[STOCK_MAX_FEB_P3] USTOCK_FEB_P3 <= 100;
[STOCK_MAX_FEB_P4] USTOCK_FEB_P4 <= 100;
[STOCK_MAX_FEB_P5] USTOCK_FEB_P5 <= 100;
[STOCK_MAX_FEB_P6] USTOCK_FEB_P6 <= 100;
[STOCK_MAX_FEB_P7] USTOCK_FEB_P7 <= 100;
[STOCK_MAX_MAR_P1] USTOCK_MAR_P1 <= 100;
[STOCK_MAX_MAR_P2] USTOCK_MAR_P2 <= 100;
[STOCK_MAX_MAR_P3] USTOCK_MAR_P3 <= 100;
[STOCK_MAX_MAR_P4] USTOCK_MAR_P4 <= 100;
[STOCK_MAX_MAR_P5] USTOCK_MAR_P5 <= 100;
[STOCK_MAX_MAR_P6] USTOCK_MAR_P6 <= 100;
[STOCK_MAX_MAR_P7] USTOCK_MAR_P7 <= 100;
[STOCK_MAX_ABR_P1] USTOCK_ABR_P1 <= 100;
[STOCK_MAX_ABR_P2] USTOCK_ABR_P2 <= 100;
[STOCK_MAX_ABR_P3] USTOCK_ABR_P3 <= 100;
[STOCK_MAX_ABR_P4] USTOCK_ABR_P4 <= 100;

```

```
[STOCK_MAX_ABR_P5] USTOCK_ABR_P5 <= 100;
[STOCK_MAX_ABR_P6] USTOCK_ABR_P6 <= 100;
[STOCK_MAX_ABR_P7] USTOCK_ABR_P7 <= 100;
[STOCK_MAX_MAY_P1] USTOCK_MAY_P1 <= 100;
[STOCK_MAX_MAY_P2] USTOCK_MAY_P2 <= 100;
[STOCK_MAX_MAY_P3] USTOCK_MAY_P3 <= 100;
[STOCK_MAX_MAY_P4] USTOCK_MAY_P4 <= 100;
[STOCK_MAX_MAY_P5] USTOCK_MAY_P5 <= 100;
[STOCK_MAX_MAY_P6] USTOCK_MAY_P6 <= 100;
[STOCK_MAX_MAY_P7] USTOCK_MAY_P7 <= 100;
[STOCK_MAX_JUN_P1] 0 <= 50;
[STOCK_MAX_JUN_P2] 0 <= 50;
[STOCK_MAX_JUN_P3] 0 <= 50;
[STOCK_MAX_JUN_P4] 0 <= 50;
[STOCK_MAX_JUN_P5] 0 <= 50;
[STOCK_MAX_JUN_P6] 0 <= 50;
[STOCK_MAX_JUN_P7] 0 <= 50;
END
```

2- Reformulación del modelo anterior

Descripción de la solución óptima

El problema a modelizar corresponde a una reformulación del modelo del apartado anterior. En este modelo se añade una nueva restricción respecto a las máquinas y su mantenimiento. Por lo tanto, la solución óptima de este problema también buscará maximizar los beneficios obtenidos y reducir los costes de almacenaje con la nueva distribución de las máquinas.

El valor de la función objetivo para este nuevo modelo es de 325411,6 y aumenta respecto al modelo anterior. Por lo tanto, mejoran las ganancias y la nueva restricción añadida a este segundo modelo, organiza el mantenimiento de las máquinas de tal modo que se supera la organización del modelo inicial.

Para producir estos beneficios las variables de decisión toman los siguientes valores:

Solución objetivo

Global optimal solution found.
Objective value: 325411.6

Variable	Value	Reduced Cost
BENEFICIO(P1)	10.000000	0.000000
BENEFICIO(P2)	6.000000	0.000000
BENEFICIO(P3)	8.000000	0.000000
BENEFICIO(P4)	4.000000	0.000000
BENEFICIO(P5)	11.000000	0.000000
BENEFICIO(P6)	9.000000	0.000000

BENEFICIO(P7)	3.000000	0.000000
UPRODUCIDAS(ENE, P1)	404.2105	0.000000
UPRODUCIDAS(ENE, P2)	0.000000	0.000000
UPRODUCIDAS(ENE, P3)	1338.947	0.000000
UPRODUCIDAS(ENE, P4)	0.000000	0.000000
UPRODUCIDAS(ENE, P5)	3637.895	0.000000
UPRODUCIDAS(ENE, P6)	1212.632	0.000000
UPRODUCIDAS(ENE, P7)	0.000000	0.000000
UPRODUCIDAS(FEB, P1)	0.000000	0.000000
UPRODUCIDAS(FEB, P2)	0.000000	0.000000
UPRODUCIDAS(FEB, P3)	0.000000	6.084211
UPRODUCIDAS(FEB, P4)	0.000000	1.315789
UPRODUCIDAS(FEB, P5)	0.000000	0.000000
UPRODUCIDAS(FEB, P6)	1280.000	0.000000
UPRODUCIDAS(FEB, P7)	0.000000	4.789474
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	0.500000
UPRODUCIDAS(MAR, P5)	3435.789	0.000000
UPRODUCIDAS(MAR, P6)	505.2632	0.000000
UPRODUCIDAS(MAR, P7)	0.000000	0.500000
UPRODUCIDAS(ABR, P1)	404.2105	0.000000
UPRODUCIDAS(ABR, P2)	0.000000	1.000000
UPRODUCIDAS(ABR, P3)	1338.947	0.000000
UPRODUCIDAS(ABR, P4)	0.000000	0.000000
UPRODUCIDAS(ABR, P5)	3637.895	0.000000
UPRODUCIDAS(ABR, P6)	1212.632	0.000000
UPRODUCIDAS(ABR, P7)	0.000000	0.000000
UPRODUCIDAS(MAY, P1)	808.4211	0.000000
UPRODUCIDAS(MAY, P2)	0.000000	0.500000
UPRODUCIDAS(MAY, P3)	1237.895	0.000000
UPRODUCIDAS(MAY, P4)	0.000000	0.000000
UPRODUCIDAS(MAY, P5)	3435.789	0.000000
UPRODUCIDAS(MAY, P6)	505.2632	0.000000
UPRODUCIDAS(MAY, P7)	0.000000	0.000000
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)	404.2105	0.000000
UVENDIDAS(ENE, P2)	0.000000	2.015789
UVENDIDAS(ENE, P3)	1338.947	0.000000
UVENDIDAS(ENE, P4)	0.000000	7.221053
UVENDIDAS(ENE, P5)	3637.895	0.000000
UVENDIDAS(ENE, P6)	1212.632	0.000000
UVENDIDAS(ENE, P7)	0.000000	12.62105
UVENDIDAS(FEB, P1)	0.000000	0.000000
UVENDIDAS(FEB, P2)	0.000000	0.1578947E-01
UVENDIDAS(FEB, P3)	0.000000	0.000000
UVENDIDAS(FEB, P4)	0.000000	6.221053
UVENDIDAS(FEB, P5)	0.000000	0.000000
UVENDIDAS(FEB, P6)	1280.000	0.000000
UVENDIDAS(FEB, P7)	0.000000	11.62105
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	6.721053
UVENDIDAS (MAR, P5)	3435.789	0.000000
UVENDIDAS (MAR, P6)	505.2632	0.000000
UVENDIDAS (MAR, P7)	0.000000	12.12105
UVENDIDAS (ABR, P1)	404.2105	0.000000
UVENDIDAS (ABR, P2)	0.000000	1.015789
UVENDIDAS (ABR, P3)	1338.947	0.000000
UVENDIDAS (ABR, P4)	0.000000	7.221053
UVENDIDAS (ABR, P5)	3637.895	0.000000
UVENDIDAS (ABR, P6)	1212.632	0.000000
UVENDIDAS (ABR, P7)	0.000000	12.62105
UVENDIDAS (MAY, P1)	808.4211	0.000000
UVENDIDAS (MAY, P2)	0.000000	1.515789
UVENDIDAS (MAY, P3)	1237.895	0.000000
UVENDIDAS (MAY, P4)	0.000000	7.221053
UVENDIDAS (MAY, P5)	3435.789	0.000000
UVENDIDAS (MAY, P6)	505.2632	0.000000
UVENDIDAS (MAY, P7)	0.000000	12.62105
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	1.500000
USTOCK (ENE, P5)	0.000000	0.500000
USTOCK (ENE, P6)	0.000000	0.500000
USTOCK (ENE, P7)	0.000000	1.500000
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	0.000000
USTOCK (FEB, P5)	0.000000	0.500000
USTOCK (FEB, P6)	0.000000	0.500000
USTOCK (FEB, P7)	0.000000	0.000000
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	0.500000
USTOCK (ABR, P5)	0.000000	0.500000
USTOCK (ABR, P6)	0.000000	0.500000
USTOCK (ABR, P7)	0.000000	0.500000
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	0.500000

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 matemático

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;

!Definición 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
4 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 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)));

!Restricciones de equilibrio:
Uds. Vendidas mes t + Uds. Stock mes t = Uds. Producidas mes t + Uds.
Stock mes (t-1);
@FOR(Fabricacion(p,c) | p #NE# 1:
[Restriccion_stock] @SUM(Producto(c):UVendidas(p,c) + Ustock(p,c)) =
@SUM(Producto(c):Uproducidas(p,c) + Ustock(p-1,c));
);
@FOR(Fabricacion(p,c) | p #EQ# 1:
[Restriccion_stock2] @SUM(Producto(c):UVendidas(p,c) + Ustock(p,c)) =
@SUM(Producto(c):Uproducidas(p,c));
);

!Capacidad de producción y disponibilidad de Máquina;
@FOR(CapMaquinas(p, k):
[Capacidad_prod_disp] @SUM(Fabricacion(p,
pr):HrsNecesarias(k,pr)*Uproducidas(p,pr)) <=
(MaquinasDisp(p, k)-MaquinasMant(p,k))*HrsDispMaquina(p,k);
);

!Existencias en el mes de Junio;
@FOR(Fabricacion(p,j) | p #EQ# @INDEX(Periodo,Jun):
[Stock_final] @SUM(Producto(j):UStock(p,j)) = 50;
);

!Capacidad de almacenamiento;
@FOR(Fabricacion(p,j):
[Stock_MAX] @SUM(Producto(j):UStock(p,j)) <= MaxStock(p,j);
);

!Planificación óptima del mantenimiento de las máquinas;
@FOR(Maquina(i):
@FOR(Periodo(p):
[ginMM] @GIN(MaquinasMant(p,i));
);
);
@FOR(Maquina(i):
[Mant] @SUM(Periodo(p):MaquinasMant(p,i)) = @IF(i #EQ# 1,2,
@IF(i #EQ# 2,2,
@IF(i #EQ# 3,3,
@IF(i #EQ# 4,1,
@IF(i #EQ# 5,1,20)))));
);

```

Modelo matemático algebraico

```
[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 + 6 * UVENDIDAS_JUN_P2 +
8 *
UVENDIDAS_JUN_P3 + 4 * UVENDIDAS_JUN_P4 + 11 * UVENDIDAS_JUN_P5 + 9 *
UVENDIDAS_JUN_P6 + 3 * UVENDIDAS_JUN_P7 - 175;
[RESTRICCION_STOCK_FEB_P1] - USTOCK_ENE_P1 - UPRODUCIDAS_FEB_P1 +
UVENDIDAS_FEB_P1
+ USTOCK_FEB_P1 = 0;
[RESTRICCION_STOCK_FEB_P2] - USTOCK_ENE_P2 - UPRODUCIDAS_FEB_P2 +
UVENDIDAS_FEB_P2
+ USTOCK_FEB_P2 = 0;
[RESTRICCION_STOCK_FEB_P3] - USTOCK_ENE_P3 - UPRODUCIDAS_FEB_P3 +
UVENDIDAS_FEB_P3
+ USTOCK_FEB_P3 = 0;
```

```
[RESTRICCION_STOCK_FEB_P4] - USTOCK_ENE_P4 - UPRODUCIDAS_FEB_P4 +  
UVENDIDAS_FEB_P4  
+ USTOCK_FEB_P4 = 0;  
[RESTRICCION_STOCK_FEB_P5] - USTOCK_ENE_P5 - UPRODUCIDAS_FEB_P5 +  
UVENDIDAS_FEB_P5  
+ USTOCK_FEB_P5 = 0;  
[RESTRICCION_STOCK_FEB_P6] - USTOCK_ENE_P6 - UPRODUCIDAS_FEB_P6 +  
UVENDIDAS_FEB_P6  
+ USTOCK_FEB_P6 = 0;  
[RESTRICCION_STOCK_FEB_P7] - USTOCK_ENE_P7 - UPRODUCIDAS_FEB_P7 +  
UVENDIDAS_FEB_P7  
+ USTOCK_FEB_P7 = 0;  
[RESTRICCION_STOCK_MAR_P1] - USTOCK_FEB_P1 - UPRODUCIDAS_MAR_P1 +  
UVENDIDAS_MAR_P1  
+ USTOCK_MAR_P1 = 0;  
[RESTRICCION_STOCK_MAR_P2] - USTOCK_FEB_P2 - UPRODUCIDAS_MAR_P2 +  
UVENDIDAS_MAR_P2  
+ USTOCK_MAR_P2 = 0;  
[RESTRICCION_STOCK_MAR_P3] - USTOCK_FEB_P3 - UPRODUCIDAS_MAR_P3 +  
UVENDIDAS_MAR_P3  
+ USTOCK_MAR_P3 = 0;  
[RESTRICCION_STOCK_MAR_P4] - USTOCK_FEB_P4 - UPRODUCIDAS_MAR_P4 +  
UVENDIDAS_MAR_P4  
+ USTOCK_MAR_P4 = 0;  
[RESTRICCION_STOCK_MAR_P5] - USTOCK_FEB_P5 - UPRODUCIDAS_MAR_P5 +  
UVENDIDAS_MAR_P5  
+ USTOCK_MAR_P5 = 0;  
[RESTRICCION_STOCK_MAR_P6] - USTOCK_FEB_P6 - UPRODUCIDAS_MAR_P6 +  
UVENDIDAS_MAR_P6  
+ USTOCK_MAR_P6 = 0;  
[RESTRICCION_STOCK_MAR_P7] - USTOCK_FEB_P7 - UPRODUCIDAS_MAR_P7 +  
UVENDIDAS_MAR_P7  
+ USTOCK_MAR_P7 = 0;  
[RESTRICCION_STOCK_ABR_P1] - USTOCK_MAR_P1 - UPRODUCIDAS_ABR_P1 +  
UVENDIDAS_ABR_P1  
+ USTOCK_ABR_P1 = 0;  
[RESTRICCION_STOCK_ABR_P2] - USTOCK_MAR_P2 - UPRODUCIDAS_ABR_P2 +  
UVENDIDAS_ABR_P2  
+ USTOCK_ABR_P2 = 0;  
[RESTRICCION_STOCK_ABR_P3] - USTOCK_MAR_P3 - UPRODUCIDAS_ABR_P3 +  
UVENDIDAS_ABR_P3  
+ USTOCK_ABR_P3 = 0;  
[RESTRICCION_STOCK_ABR_P4] - USTOCK_MAR_P4 - UPRODUCIDAS_ABR_P4 +  
UVENDIDAS_ABR_P4  
+ USTOCK_ABR_P4 = 0;  
[RESTRICCION_STOCK_ABR_P5] - USTOCK_MAR_P5 - UPRODUCIDAS_ABR_P5 +  
UVENDIDAS_ABR_P5  
+ USTOCK_ABR_P5 = 0;  
[RESTRICCION_STOCK_ABR_P6] - USTOCK_MAR_P6 - UPRODUCIDAS_ABR_P6 +  
UVENDIDAS_ABR_P6  
+ USTOCK_ABR_P6 = 0;  
[RESTRICCION_STOCK_ABR_P7] - USTOCK_MAR_P7 - UPRODUCIDAS_ABR_P7 +  
UVENDIDAS_ABR_P7  
+ USTOCK_ABR_P7 = 0;  
[RESTRICCION_STOCK_MAY_P1] - USTOCK_ABR_P1 - UPRODUCIDAS_MAY_P1 +  
UVENDIDAS_MAY_P1  
+ USTOCK_MAY_P1 = 0;  
[RESTRICCION_STOCK_MAY_P2] - USTOCK_ABR_P2 - UPRODUCIDAS_MAY_P2 +  
UVENDIDAS_MAY_P2  
+ USTOCK_MAY_P2 = 0;
```



```

[RESTRICCION_STOCK_MAY_P3] - USTOCK_ABR_P3 - UPRODUCIDAS_MAY_P3 +
UVENDIDAS_MAY_P3
+ USTOCK_MAY_P3 = 0;
[RESTRICCION_STOCK_MAY_P4] - USTOCK_ABR_P4 - UPRODUCIDAS_MAY_P4 +
UVENDIDAS_MAY_P4
+ USTOCK_MAY_P4 = 0;
[RESTRICCION_STOCK_MAY_P5] - USTOCK_ABR_P5 - UPRODUCIDAS_MAY_P5 +
UVENDIDAS_MAY_P5
+ USTOCK_MAY_P5 = 0;
[RESTRICCION_STOCK_MAY_P6] - USTOCK_ABR_P6 - UPRODUCIDAS_MAY_P6 +
UVENDIDAS_MAY_P6
+ USTOCK_MAY_P6 = 0;
[RESTRICCION_STOCK_MAY_P7] - USTOCK_ABR_P7 - UPRODUCIDAS_MAY_P7 +
UVENDIDAS_MAY_P7
+ USTOCK_MAY_P7 = 0;
[RESTRICCION_STOCK_JUN_P1] - USTOCK_MAY_P1 - UPRODUCIDAS_JUN_P1 +
UVENDIDAS_JUN_P1
= - 50;
[RESTRICCION_STOCK_JUN_P2] - USTOCK_MAY_P2 - UPRODUCIDAS_JUN_P2 +
UVENDIDAS_JUN_P2
= - 50;
[RESTRICCION_STOCK_JUN_P3] - USTOCK_MAY_P3 - UPRODUCIDAS_JUN_P3 +
UVENDIDAS_JUN_P3
= - 50;
[RESTRICCION_STOCK_JUN_P4] - USTOCK_MAY_P4 - UPRODUCIDAS_JUN_P4 +
UVENDIDAS_JUN_P4
= - 50;
[RESTRICCION_STOCK_JUN_P5] - USTOCK_MAY_P5 - UPRODUCIDAS_JUN_P5 +
UVENDIDAS_JUN_P5
= - 50;
[RESTRICCION_STOCK_JUN_P6] - USTOCK_MAY_P6 - UPRODUCIDAS_JUN_P6 +
UVENDIDAS_JUN_P6
= - 50;
[RESTRICCION_STOCK_JUN_P7] - USTOCK_MAY_P7 - UPRODUCIDAS_JUN_P7 +
UVENDIDAS_JUN_P7
= - 50;
[RESTRICCION_STOCK2_ENE_P1] - UPRODUCIDAS_ENE_P1 + UVENDIDAS_ENE_P1 +
USTOCK_ENE_P1
= 0;
[RESTRICCION_STOCK2_ENE_P2] - UPRODUCIDAS_ENE_P2 + UVENDIDAS_ENE_P2 +
USTOCK_ENE_P2
= 0;
[RESTRICCION_STOCK2_ENE_P3] - UPRODUCIDAS_ENE_P3 + UVENDIDAS_ENE_P3 +
USTOCK_ENE_P3
= 0;
[RESTRICCION_STOCK2_ENE_P4] - UPRODUCIDAS_ENE_P4 + UVENDIDAS_ENE_P4 +
USTOCK_ENE_P4
= 0;
[RESTRICCION_STOCK2_ENE_P5] - UPRODUCIDAS_ENE_P5 + UVENDIDAS_ENE_P5 +
USTOCK_ENE_P5
= 0;
[RESTRICCION_STOCK2_ENE_P6] - UPRODUCIDAS_ENE_P6 + UVENDIDAS_ENE_P6 +
USTOCK_ENE_P6
= 0;
[RESTRICCION_STOCK2_ENE_P7] - UPRODUCIDAS_ENE_P7 + UVENDIDAS_ENE_P7 +
USTOCK_ENE_P7
= 0;
[CAPACIDAD_PROD_DISP_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;  
[CAPACIDAD_PROD_DISP_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;  
[CAPACIDAD_PROD_DISP_ENE_FRESADORAH] 0.2 * UPRODUCIDAS_ENE_P1 + 0.8 *  
UPRODUCIDAS_ENE_P3 + 0.6 * UPRODUCIDAS_ENE_P7 + 384 *  
MAQUINASMANT_ENE_FRESADORAH  
<= 1152;  
[CAPACIDAD_PROD_DISP_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;  
[CAPACIDAD_PROD_DISP_ENE_ALISADORA] 0.01 * UPRODUCIDAS_ENE_P3 + 0.05 *  
UPRODUCIDAS_ENE_P5 + 0.05 * UPRODUCIDAS_ENE_P7 + 384 *  
MAQUINASMANT_ENE_ALISADORA  
<= 384;  
[CAPACIDAD_PROD_DISP_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;  
[CAPACIDAD_PROD_DISP_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;  
[CAPACIDAD_PROD_DISP_FEB_FRESADORAH] 0.2 * UPRODUCIDAS_FEB_P1 + 0.8 *  
UPRODUCIDAS_FEB_P3 + 0.6 * UPRODUCIDAS_FEB_P7 + 384 *  
MAQUINASMANT_FEB_FRESADORAH  
<= 1152;  
[CAPACIDAD_PROD_DISP_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;  
[CAPACIDAD_PROD_DISP_FEB_ALISADORA] 0.01 * UPRODUCIDAS_FEB_P3 + 0.05 *  
UPRODUCIDAS_FEB_P5 + 0.05 * UPRODUCIDAS_FEB_P7 + 384 *  
MAQUINASMANT_FEB_ALISADORA  
<= 384;  
[CAPACIDAD_PROD_DISP_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;  
[CAPACIDAD_PROD_DISP_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;  
[CAPACIDAD_PROD_DISP_MAR_FRESADORAH] 0.2 * UPRODUCIDAS_MAR_P1 + 0.8 *  
UPRODUCIDAS_MAR_P3 + 0.6 * UPRODUCIDAS_MAR_P7 + 384 *  
MAQUINASMANT_MAR_FRESADORAH  
<= 1152;  
[CAPACIDAD_PROD_DISP_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;  
[CAPACIDAD_PROD_DISP_MAR_ALISADORA] 0.01 * UPRODUCIDAS_MAR_P3 + 0.05 *  
UPRODUCIDAS_MAR_P5 + 0.05 * UPRODUCIDAS_MAR_P7 + 384 *  
MAQUINASMANT_MAR_ALISADORA  
<= 384;
```

```
[CAPACIDAD_PROD_DISP_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;  
[CAPACIDAD_PROD_DISP_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;  
[CAPACIDAD_PROD_DISP_ABR_FRESADORAH] 0.2 * UPRODUCIDAS_ABR_P1 + 0.8 *  
UPRODUCIDAS_ABR_P3 + 0.6 * UPRODUCIDAS_ABR_P7 + 384 *  
MAQUINASMANT_ABR_FRESADORAH  
<= 1152;  
[CAPACIDAD_PROD_DISP_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;  
[CAPACIDAD_PROD_DISP_ABR_ALISADORA] 0.01 * UPRODUCIDAS_ABR_P3 + 0.05 *  
UPRODUCIDAS_ABR_P5 + 0.05 * UPRODUCIDAS_ABR_P7 + 384 *  
MAQUINASMANT_ABR_ALISADORA  
<= 384;  
[CAPACIDAD_PROD_DISP_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;  
[CAPACIDAD_PROD_DISP_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;  
[CAPACIDAD_PROD_DISP_MAY_FRESADORAH] 0.2 * UPRODUCIDAS_MAY_P1 + 0.8 *  
UPRODUCIDAS_MAY_P3 + 0.6 * UPRODUCIDAS_MAY_P7 + 384 *  
MAQUINASMANT_MAY_FRESADORAH  
<= 1152;  
[CAPACIDAD_PROD_DISP_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;  
[CAPACIDAD_PROD_DISP_MAY_ALISADORA] 0.01 * UPRODUCIDAS_MAY_P3 + 0.05 *  
UPRODUCIDAS_MAY_P5 + 0.05 * UPRODUCIDAS_MAY_P7 + 384 *  
MAQUINASMANT_MAY_ALISADORA  
<= 384;  
[CAPACIDAD_PROD_DISP_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;  
[CAPACIDAD_PROD_DISP_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;  
[CAPACIDAD_PROD_DISP_JUN_FRESADORAH] 0.2 * UPRODUCIDAS_JUN_P1 + 0.8 *  
UPRODUCIDAS_JUN_P3 + 0.6 * UPRODUCIDAS_JUN_P7 + 384 *  
MAQUINASMANT_JUN_FRESADORAH  
<= 1152;  
[CAPACIDAD_PROD_DISP_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;  
[CAPACIDAD_PROD_DISP_JUN_ALISADORA] 0.01 * UPRODUCIDAS_JUN_P3 + 0.05 *
```

```

UPRODUCIDAS_JUN_P5 + 0.05 * UPRODUCIDAS_JUN_P7 + 384 *
MAQUINASMANT_JUN_ALISADORA
<= 384;
[STOCK_MAX_ENE_P1] USTOCK_ENE_P1 <= 100;
[STOCK_MAX_ENE_P2] USTOCK_ENE_P2 <= 100;
[STOCK_MAX_ENE_P3] USTOCK_ENE_P3 <= 100;
[STOCK_MAX_ENE_P4] USTOCK_ENE_P4 <= 100;
[STOCK_MAX_ENE_P5] USTOCK_ENE_P5 <= 100;
[STOCK_MAX_ENE_P6] USTOCK_ENE_P6 <= 100;
[STOCK_MAX_ENE_P7] USTOCK_ENE_P7 <= 100;
[STOCK_MAX_FEB_P1] USTOCK_FEB_P1 <= 100;
[STOCK_MAX_FEB_P2] USTOCK_FEB_P2 <= 100;
[STOCK_MAX_FEB_P3] USTOCK_FEB_P3 <= 100;
[STOCK_MAX_FEB_P4] USTOCK_FEB_P4 <= 100;
[STOCK_MAX_FEB_P5] USTOCK_FEB_P5 <= 100;
[STOCK_MAX_FEB_P6] USTOCK_FEB_P6 <= 100;
[STOCK_MAX_FEB_P7] USTOCK_FEB_P7 <= 100;
[STOCK_MAX_MAR_P1] USTOCK_MAR_P1 <= 100;
[STOCK_MAX_MAR_P2] USTOCK_MAR_P2 <= 100;
[STOCK_MAX_MAR_P3] USTOCK_MAR_P3 <= 100;
[STOCK_MAX_MAR_P4] USTOCK_MAR_P4 <= 100;
[STOCK_MAX_MAR_P5] USTOCK_MAR_P5 <= 100;
[STOCK_MAX_MAR_P6] USTOCK_MAR_P6 <= 100;
[STOCK_MAX_MAR_P7] USTOCK_MAR_P7 <= 100;
[STOCK_MAX_ABR_P1] USTOCK_ABR_P1 <= 100;
[STOCK_MAX_ABR_P2] USTOCK_ABR_P2 <= 100;
[STOCK_MAX_ABR_P3] USTOCK_ABR_P3 <= 100;
[STOCK_MAX_ABR_P4] USTOCK_ABR_P4 <= 100;
[STOCK_MAX_ABR_P5] USTOCK_ABR_P5 <= 100;
[STOCK_MAX_ABR_P6] USTOCK_ABR_P6 <= 100;
[STOCK_MAX_ABR_P7] USTOCK_ABR_P7 <= 100;
[STOCK_MAX_MAY_P1] USTOCK_MAY_P1 <= 100;
[STOCK_MAX_MAY_P2] USTOCK_MAY_P2 <= 100;
[STOCK_MAX_MAY_P3] USTOCK_MAY_P3 <= 100;
[STOCK_MAX_MAY_P4] USTOCK_MAY_P4 <= 100;
[STOCK_MAX_MAY_P5] USTOCK_MAY_P5 <= 100;
[STOCK_MAX_MAY_P6] USTOCK_MAY_P6 <= 100;
[STOCK_MAX_MAY_P7] USTOCK_MAY_P7 <= 100;
[STOCK_MAX_JUN_P1] 0 <= 50;
[STOCK_MAX_JUN_P2] 0 <= 50;
[STOCK_MAX_JUN_P3] 0 <= 50;
[STOCK_MAX_JUN_P4] 0 <= 50;
[STOCK_MAX_JUN_P5] 0 <= 50;
[STOCK_MAX_JUN_P6] 0 <= 50;
[STOCK_MAX_JUN_P7] 0 <= 50;
[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_FRESADORAH] MAQUINASMANT_ENE_FRESADORAH +
MAQUINASMANT_FEB_FRESADORAH +
MAQUINASMANT_MAR_FRESADORAH + MAQUINASMANT_ABR_FRESADORAH +
MAQUINASMANT_MAY_FRESADORAH + MAQUINASMANT_JUN_FRESADORAH = 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;  
@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
```