

USO IN-TER-NO Nota de este examen:

Nota de Cursada:

Nota en el acta:

**Evaluación integradora de Modelos y Optimización I (71.14 / 9104) /Teoría de Algoritmos (TB024)**

2 de julio de 2025

Apellido y nombres:..... Nro.de Padrón:.....

**A (1778)** Francia es libre, la revolución está en marcha, pero los países vecinos, gobernados por reyes, la atacan para sacarle territorio y restaurar la monarquía. Pero la revolución se defiende, tiene buenos generales, uno de ellos, muy joven, que es el mejor de todos. Ahora se trata de abastecer de municiones a los ejércitos que combaten en el norte, este y sur. Cuentan con tres fundiciones (las denominaremos F1, F2 y F3). Existen también otros dos puntos estratégicos desde los cuales se pueden enviar suministros a los ejércitos (a estos puntos los denominaremos A y B). La tabla que damos a continuación nos indica el tiempo necesario (en días) para mover los suministros desde el lugar *i* hasta el lugar *j* (las *dk* son constantes conocidas):

|           | A  | B  | Ejerc. Norte | Ejerc. Este | Ejerc. Sur | Capacidad máxima de Despacho |
|-----------|----|----|--------------|-------------|------------|------------------------------|
| <b>F1</b> | d1 | -  | d7           | -           | -          | Cap1                         |
| <b>F2</b> | d2 | d4 | -            | d9          | -          | Cap2                         |
| <b>F3</b> | -  | d5 | -            | -           | d11        | Cap3                         |
| <b>A</b>  | -  | d6 | -            | -           | d12        | Cap4                         |
| <b>B</b>  | d3 | -  | d8           | d10         | d13        | Cap5                         |

Cuando no se indica valor es porque no es factible hacer ese recorrido, la última columna nos indica la capacidad máxima de despacho de cada lugar, en toneladas.

La cantidad de municiones disponibles en cada lugar (medida en toneladas) es la siguiente: G en F1, H en F2, J en F3, K en A y L en B. Los ejércitos norte, este y sur requieren, urgentemente, Nm, Em y Sm toneladas de municiones.

*Nota: G, H, K, L Nm, Em y Sm son constantes conocidas*

¿Qué es lo mejor que se puede hacer con la información disponible? Se pide:

**A1** Análisis del problema. Objetivo completo y claro. Hipótesis necesarias para su resolución, definición de variables. Modelo matemático para su resolución por Programación Lineal. Es importante resolverlo con un modelo y no por tanteo en base a los datos del problema. **Si este punto no es lineal, el examen estará insuficiente.** Recuerden que el análisis, el objetivo y las hipótesis tienen que ser los mismos para A1, A2 y A3.

**A2** Un general propone la siguiente heurística de construcción para resolver este problema:

*Atender las necesidades del Ejército Norte desde F1, las del Ejército Este desde F2 y las del Ejército Sur desde F3 y si hubiere algún faltante tomarlo de A y de B.*

Indique qué inconvenientes o fallas tiene esta heurística con respecto al problema dado, si es que los tiene.

**A3** Plantee una heurística de construcción para resolver el problema. Recuerde que su heurística debe tender al mejor resultado y que no debe tener los problemas que criticó en el punto A2.

**B)** Una empresa fabrica los productos X1, X2 y X3 a partir de los recursos R1, R2 y R3. Además, hay una restricción de producción mínima de X2 de 20 unidades por mes. Aquí vemos el planteo y solución óptima:

**DMIN) X2 >= 20 R1) X1 + 2 X2 + X3 <= 80 R2) 4 X1 + X2 + 3 X3 <= 200 R3) 2 X1 + 2 X2 + 6 X3 <= 90 (Max) Z= 30 X1 + 50 X2 + 60 X3** (los valores en el funcional son los precios de venta)

| OBJECTIVE FUNCTION VALUE |            |              | RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED: |              |                    |                    |
|--------------------------|------------|--------------|---|--------------|--------------------|--------------------|
| 2070.000                 |            |              | OBJ COEFFICIENT RANGES                  |              |                    |                    |
| VARIABLE                 | VALUE      | REDUCED COST | VARIABLE                                | CURRENT COEF | ALLOWABLE INCREASE | ALLOWABLE DECREASE |
| X1                       | 0.000000   | 2.000000     | X1                                      | 30.000000    | 2.000000           | INFINITY           |
| X2                       | 39.000000  | 0.000000     | X2                                      | 50.000000    | 70.000000          | 5.000000           |
| X3                       | 2.000000   | 0.000000     | X3                                      | 60.000000    | 90.000000          | 10.000000          |
| ROW                      | SLACK      | DUAL PRICES  | ROW                                     | CURRENT RHS  | ALLOWABLE INCREASE | ALLOWABLE DECREASE |
| DMIN)                    | 19.000000  | 0.000000     | DMIN                                    | 20.000000    | 19.000000          | INFINITY           |
| R1)                      | 0.000000   | 18.000000    | R1                                      | 80.000000    | 10.000000          | 31.666666          |
| R2)                      | 155.000000 | 0.000000     | R2                                      | 200.000000   | INFINITY           | 155.000000         |
| R3)                      | 0.000000   | 7.000000     | R3                                      | 90.000000    | 190.000000         | 10.000000          |

**B1)** Como sobra mucho R2 (155 kilos) se quiere analizar la posibilidad de incorporar un nuevo producto que tendría un precio de venta de \$43 y requiere 2 kilos de R1 y 10 de R2 ¿Cuál sería el consumo máximo de R3 para que este producto pueda resultar conveniente? Justificar la respuesta aplicando el método del lucro cesante para una unidad del nuevo producto.

**B2)** Nos proponen 2 alternativas: a) comprar 12 kilos de R1 a \$200 en total, b) Vender 12 kilos de R1 a \$576 en total ¿Cuál resultará más conveniente? Justificar la respuesta

**B3)** Necesitamos sí o sí una unidad de X1. Podemos fabricarla o comprarla a \$3. ¿Conviene comprarla o fabricarla? Justificar la respuesta.

**NOTA:** Los puntos B1, B2 y B3 se resuelven independientemente. Detalle de qué parte de la solución por software se obtienen los resultados.

**Para aprobar debe tener Bien dos puntos de A y dos de B. Además, A1 no puede estar Mal**