

**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL**  
**ESCUELA DE DISEÑO Y COMUNICACIÓN VISUAL**  
**E D C O M**

INVESTIGACION DE OPERACIONES  
 Devuelva a: MAE. Fausto Jácome L.

I Evaluación 1S 2013

**“Como estudiante de ESPOL me comprometo a combatir la mediocridad y a actuar con honestidad; por eso no copio ni dejo copiar.”**

.....  
 firma de compromiso del estudiante

Nombres: \_\_\_\_\_

NOTA: \_\_\_\_\_

**TEMA #1**

**Taha, 7ma.ed.pag18**

Juan acaba de entrar a la universidad, y se da cuenta que si solo estudia y no juega, su personalidad será gris. Desea repartir su tiempo disponible, aproximadamente de 10 horas por día, entre juego y estudio. Estima que el juego es doblemente divertido que el estudio. También desea estudiar cuando menos un tiempo igual al que pasa jugando. Sin embargo, se da cuenta que si debe hacer todas sus tareas escolares, no puede jugar más de 4 horas diarias. ¿Cómo debe repartir Juan su tiempo para maximizar su pacer de estudiar y jugar?

**El modelo matemático para este modelo es:**

**Maximizar satisfacción = 2j + e**

**Restricciones**

- |                 |  |
|-----------------|--|
| $j - e \leq 0$  | desea estudiar cuando menos un tiempo igual al que pasa jugando. |
| $j + e \leq 10$ | tiempo disponible aproximadamente de 10 horas por día            |
| $j \leq 4$      | no puede jugar más de 4 horas diarias.                           |

**La solución en LINDO es la siguiente:**

| <p>LP OPTIMUM FOUND AT STEP 1</p> <p style="text-align: center;">OBJECTIVE FUNCTION VALUE</p> <p>1) 14.00000</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">VARIABLE</th> <th style="text-align: left;">VALUE</th> <th style="text-align: left;">REDUCED COST</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>J</td> <td>4.000000</td> <td>0.000000</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>6.000000</td> <td>0.000000</td> </tr> </tbody> </table><br><table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">ROW</th> <th style="text-align: left;">SLACK OR SURPLUS</th> <th style="text-align: left;">DUAL PRICES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2)</td> <td>2.000000</td> <td>0.000000</td> </tr> <tr> <td>3)</td> <td>0.000000</td> <td>1.000000</td> </tr> <tr> <td>4)</td> <td>0.000000</td> <td>1.000000</td> </tr> </tbody> </table> <p>NO. ITERATIONS= 1</p> | VARIABLE               | VALUE        | REDUCED COST | J | 4.000000 | 0.000000 | E | 6.000000 | 0.000000 | ROW | SLACK OR SURPLUS | DUAL PRICES | 2) | 2.000000 | 0.000000 | 3) | 0.000000 | 1.000000 | 4) | 0.000000 | 1.000000 | <p>RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">VARIABLE</th> <th colspan="3" style="text-align: center;">OBJ COEFFICIENT RANGES</th> </tr> <tr> <th style="text-align: left;">ALLOWABLE</th> <th style="text-align: center;">CURRENT</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">ALLOWABLE</th> </tr> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">COEF</th> <th style="text-align: center;">INCREASE</th> <th style="text-align: center;">DECREASE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>J</td> <td style="text-align: center;">2.000000</td> <td style="text-align: center;">INFINITY</td> <td style="text-align: center;">1.000000</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td style="text-align: center;">1.000000</td> <td style="text-align: center;">1.000000</td> <td style="text-align: center;">INFINITY</td> </tr> </tbody> </table><br><table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">ROW</th> <th colspan="3" style="text-align: center;">RIGHTHAND SIDE RANGES</th> </tr> <tr> <th style="text-align: left;">ALLOWABLE</th> <th style="text-align: center;">CURRENT</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">ALLOWABLE</th> </tr> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">RHS</th> <th style="text-align: center;">INCREASE</th> <th style="text-align: center;">DECREASE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td style="text-align: center;">0.000000</td> <td style="text-align: center;">INFINITY</td> <td style="text-align: center;">2.000000</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td style="text-align: center;">10.000000</td> <td style="text-align: center;">INFINITY</td> <td style="text-align: center;">2.000000</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td style="text-align: center;">4.000000</td> <td style="text-align: center;">1.000000</td> <td style="text-align: center;">4.000000</td> </tr> </tbody> </table> | VARIABLE | OBJ COEFFICIENT RANGES |  |  | ALLOWABLE | CURRENT | ALLOWABLE |  |  | COEF | INCREASE | DECREASE | J | 2.000000 | INFINITY | 1.000000 | E | 1.000000 | 1.000000 | INFINITY | ROW | RIGHTHAND SIDE RANGES |  |  | ALLOWABLE | CURRENT | ALLOWABLE |  |  | RHS | INCREASE | DECREASE | 2 | 0.000000 | INFINITY | 2.000000 | 3 | 10.000000 | INFINITY | 2.000000 | 4 | 4.000000 | 1.000000 | 4.000000 |
|--|------------------------|--------------|--------------|---|----------|----------|---|----------|----------|-----|------------------|-------------|----|----------|----------|----|----------|----------|----|----------|----------|---|----------|------------------------|--|--|-----------|---------|-----------|--|--|------|----------|----------|---|----------|----------|----------|---|----------|----------|----------|-----|-----------------------|--|--|-----------|---------|-----------|--|--|-----|----------|----------|---|----------|----------|----------|---|-----------|----------|----------|---|----------|----------|----------|
| VARIABLE   | VALUE                  | REDUCED COST |              |   |          |          |   |          |          |     |                  |             |    |          |          |    |          |          |    |          |          |   |          |                        |  |  |           |         |           |  |  |      |          |          |   |          |          |          |   |          |          |          |     |                       |  |  |           |         |           |  |  |     |          |          |   |          |          |          |   |           |          |          |   |          |          |          |
| J  | 4.000000               | 0.000000     |              |   |          |          |   |          |          |     |                  |             |    |          |          |    |          |          |    |          |          |   |          |                        |  |  |           |         |           |  |  |      |          |          |   |          |          |          |   |          |          |          |     |                       |  |  |           |         |           |  |  |     |          |          |   |          |          |          |   |           |          |          |   |          |          |          |
| E  | 6.000000               | 0.000000     |              |   |          |          |   |          |          |     |                  |             |    |          |          |    |          |          |    |          |          |   |          |                        |  |  |           |         |           |  |  |      |          |          |   |          |          |          |   |          |          |          |     |                       |  |  |           |         |           |  |  |     |          |          |   |          |          |          |   |           |          |          |   |          |          |          |
| ROW  | SLACK OR SURPLUS       | DUAL PRICES  |              |   |          |          |   |          |          |     |                  |             |    |          |          |    |          |          |    |          |          |   |          |                        |  |  |           |         |           |  |  |      |          |          |   |          |          |          |   |          |          |          |     |                       |  |  |           |         |           |  |  |     |          |          |   |          |          |          |   |           |          |          |   |          |          |          |
| 2)   | 2.000000               | 0.000000     |              |   |          |          |   |          |          |     |                  |             |    |          |          |    |          |          |    |          |          |   |          |                        |  |  |           |         |           |  |  |      |          |          |   |          |          |          |   |          |          |          |     |                       |  |  |           |         |           |  |  |     |          |          |   |          |          |          |   |           |          |          |   |          |          |          |
| 3)   | 0.000000               | 1.000000     |              |   |          |          |   |          |          |     |                  |             |    |          |          |    |          |          |    |          |          |   |          |                        |  |  |           |         |           |  |  |      |          |          |   |          |          |          |   |          |          |          |     |                       |  |  |           |         |           |  |  |     |          |          |   |          |          |          |   |           |          |          |   |          |          |          |
| 4)   | 0.000000               | 1.000000     |              |   |          |          |   |          |          |     |                  |             |    |          |          |    |          |          |    |          |          |   |          |                        |  |  |           |         |           |  |  |      |          |          |   |          |          |          |   |          |          |          |     |                       |  |  |           |         |           |  |  |     |          |          |   |          |          |          |   |           |          |          |   |          |          |          |
| VARIABLE   | OBJ COEFFICIENT RANGES |              |              |   |          |          |   |          |          |     |                  |             |    |          |          |    |          |          |    |          |          |   |          |                        |  |  |           |         |           |  |  |      |          |          |   |          |          |          |   |          |          |          |     |                       |  |  |           |         |           |  |  |     |          |          |   |          |          |          |   |           |          |          |   |          |          |          |
| ALLOWABLE  | CURRENT                | ALLOWABLE    |              |   |          |          |   |          |          |     |                  |             |    |          |          |    |          |          |    |          |          |   |          |                        |  |  |           |         |           |  |  |      |          |          |   |          |          |          |   |          |          |          |     |                       |  |  |           |         |           |  |  |     |          |          |   |          |          |          |   |           |          |          |   |          |          |          |
|  | COEF                   | INCREASE     | DECREASE     |   |          |          |   |          |          |     |                  |             |    |          |          |    |          |          |    |          |          |   |          |                        |  |  |           |         |           |  |  |      |          |          |   |          |          |          |   |          |          |          |     |                       |  |  |           |         |           |  |  |     |          |          |   |          |          |          |   |           |          |          |   |          |          |          |
| J  | 2.000000               | INFINITY     | 1.000000     |   |          |          |   |          |          |     |                  |             |    |          |          |    |          |          |    |          |          |   |          |                        |  |  |           |         |           |  |  |      |          |          |   |          |          |          |   |          |          |          |     |                       |  |  |           |         |           |  |  |     |          |          |   |          |          |          |   |           |          |          |   |          |          |          |
| E  | 1.000000               | 1.000000     | INFINITY     |   |          |          |   |          |          |     |                  |             |    |          |          |    |          |          |    |          |          |   |          |                        |  |  |           |         |           |  |  |      |          |          |   |          |          |          |   |          |          |          |     |                       |  |  |           |         |           |  |  |     |          |          |   |          |          |          |   |           |          |          |   |          |          |          |
| ROW  | RIGHTHAND SIDE RANGES  |              |              |   |          |          |   |          |          |     |                  |             |    |          |          |    |          |          |    |          |          |   |          |                        |  |  |           |         |           |  |  |      |          |          |   |          |          |          |   |          |          |          |     |                       |  |  |           |         |           |  |  |     |          |          |   |          |          |          |   |           |          |          |   |          |          |          |
| ALLOWABLE  | CURRENT                | ALLOWABLE    |              |   |          |          |   |          |          |     |                  |             |    |          |          |    |          |          |    |          |          |   |          |                        |  |  |           |         |           |  |  |      |          |          |   |          |          |          |   |          |          |          |     |                       |  |  |           |         |           |  |  |     |          |          |   |          |          |          |   |           |          |          |   |          |          |          |
|  | RHS                    | INCREASE     | DECREASE     |   |          |          |   |          |          |     |                  |             |    |          |          |    |          |          |    |          |          |   |          |                        |  |  |           |         |           |  |  |      |          |          |   |          |          |          |   |          |          |          |     |                       |  |  |           |         |           |  |  |     |          |          |   |          |          |          |   |           |          |          |   |          |          |          |
| 2  | 0.000000               | INFINITY     | 2.000000     |   |          |          |   |          |          |     |                  |             |    |          |          |    |          |          |    |          |          |   |          |                        |  |  |           |         |           |  |  |      |          |          |   |          |          |          |   |          |          |          |     |                       |  |  |           |         |           |  |  |     |          |          |   |          |          |          |   |           |          |          |   |          |          |          |
| 3  | 10.000000              | INFINITY     | 2.000000     |   |          |          |   |          |          |     |                  |             |    |          |          |    |          |          |    |          |          |   |          |                        |  |  |           |         |           |  |  |      |          |          |   |          |          |          |   |          |          |          |     |                       |  |  |           |         |           |  |  |     |          |          |   |          |          |          |   |           |          |          |   |          |          |          |
| 4  | 4.000000               | 1.000000     | 4.000000     |   |          |          |   |          |          |     |                  |             |    |          |          |    |          |          |    |          |          |   |          |                        |  |  |           |         |           |  |  |      |          |          |   |          |          |          |   |          |          |          |     |                       |  |  |           |         |           |  |  |     |          |          |   |          |          |          |   |           |          |          |   |          |          |          |

**Conteste:**

- a) Cuál es máximo nivel de satisfacción que alcanza Juan?. (1 punto) R:
- b) Cuántas horas le debe dedicar al estudio? (1 punto) R:
- c) Si Juan decide jugar 5 horas al día en lugar de 4, cuál sería su satisfacción. (2 puntos) R:
- d) Si Juan decide sacrificar dos horas de sueño, bajo las condiciones originales,
  - a. podría dedicarse a Jugar dos horas extras? (2 puntos) R:
  - b. En cuanto aumentaría la satisfacción de Juan por estas dos horas. (2 puntos) R:
- e) Como el estudio se puso pesado, Juan decide que la satisfacción por jugar es 4 a 1, cambia esto las horas de dedicación calculadas originalmente? (2 puntos) R:

TEMA #2

En el parque nacional Cotopaxi , se está implementando una área turística de 30 hectáreas la cual posee 5 atractivos naturales, el área de recepción y parqueo (1) es el punto de partida a todas las atracciones, se desea planificar una serie de senderos que una todos los atractivos con el parqueadero, la construcción de los senderos debe ser de costo mínimo, se ha estimado el metro de construcción de sendero cuesta \$100. La siguiente tabla muestra las distancias entre las diferentes áreas en metros.

| Áreas | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1     | -   | 700 | 200 | -   | 500 | -   |
| 2     | 700 | -   | 500 | 800 | -   | 400 |
| 3     | 200 | 500 | -   | 900 | 600 | -   |
| 4     | -   | 800 | 900 | -   | 700 | 900 |
| 5     | 500 | -   | 600 | 700 | -   | 600 |
| 6     | -   | 400 | -   | 900 | 600 | -   |

Conteste:

- Que senderos se deben construir, 6 puntos.
- Cuantos metros de construcción se requiere y cuál será su costo?, 4 puntos

TEMA #3

Tres refinерías, con capacidades diarias de 5, 5 y 6 millones de galones de gasolina respectivamente, abastecen a tres ciudades con demandas diarias de 4, 7 y 5 millones de galones respectivamente. El costo de transporte es de 1 centavos de dólar por cada galon por milla. En la siguiente tabla se da las distancias entre las refinерías y las ciudades.

| Refinería           | Ciudades |     |     |
|---------------------|----------|-----|-----|
|                     | 1        | 2   | 3   |
| Distancia en millas |          |     |     |
| 1                   | 120      | 180 | -   |
| 2                   | 300      | 100 | 80  |
| 3                   | 200      | 250 | 120 |

- Cuanto se debe transportar de cada refinерía a cada ciudad, y a que costo. (8 puntos)
- Cuál es el costo total del plan de distribución. (2 puntos)

TEMA #4

Samuel tiene cuatro operarios en su taller y tres trabajos para asignarlos. Debido a diferencias en el equipo disponible, la gente asignada y las características del trabajo, cada uno de los operarios requiere deferente cantidad de tiempo para realizar la reparación. Los tiempos estimados para cada operario por trabajo se dan en la siguiente tabla.

| OPERARIO | TRABAJO<br>(horas laborables) |    |    |
|----------|-------------------------------|----|----|
|          | 1                             | 2  | 3  |
| A        | 24                            | 32 | 26 |
| B        | 33                            | 28 | 23 |
| C        | 25                            | 33 | 20 |
| D        | 30                            | 32 | 31 |

- Qué trabajo debe asignarle al operario C?, (2 puntos).
- Qué operario queda libre?, (2 puntos).
- Si trabaja 8 horas al día, En cuantas días laborables entregaría el trabajo 2. (6 puntos).