|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **UNIVERSIDAD DE LOS ANDES**  **FACULTAD DE INGENIERÍA**  **DEPARTAMENTO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**  **Modelado, Simulación y Optimización**  **Profesor**  **Germán Montoya O.**  [**ga.montoya44@uniandes.edu.co**](mailto:ga.montoya44@uniandes.edu.co) |  |

|  |
| --- |
| **LABORATORIO 3**  **Problemas LP y MIP en PYOMO** |

# OBJETIVOS GENERALES

* Interpretar adecuadamente un problema, definiendo su función objetivo y restricciones de manera apropiada.
* Una vez definido el modelo matemático que representa un problema, implementarlo computacionalmente en PYOMO.

# EJERCICIO 1

Suponga que el gobernador de un departamento de 6 pueblos desea determinar en cuál de ellos debe poner una estación de bomberos. Para ello la gobernación desea construir la mínima cantidad de estaciones que asegure que al menos habrá una estación dentro de 15 minutos (tiempo para conducir) en cada pueblo. Los tiempos requeridos (en minutos) para conducir entre ciudades se muestran en la siguiente tabla:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tiempo entre pueblos(min)** | **Pueblo 1** | **Pueblo 2** | **Pueblo 3** | **Pueblo 4** | **Pueblo 5** | **Pueblo 6** |
| **Pueblo 1** | 0 | 10 | 20 | 30 | 30 | 20 |
| **Pueblo 2** | 10 | 0 | 25 | 35 | 20 | 10 |
| **Pueblo 3** | 20 | 25 | 0 | 15 | 30 | 20 |
| **Pueblo 4** | 30 | 35 | 15 | 0 | 15 | 25 |
| **Pueblo 5** | 30 | 20 | 30 | 15 | 0 | 14 |
| **Pueblo 6** | 20 | 10 | 20 | 25 | 14 | 0 |

Implemente un modelo matemático **GENÉRICO** que permita hallar la cantidad de estaciones de bomberos a construir y donde construirlas.

**ENTREGABLE: el código fuente \*.py.**

**EJERCICIO 2:**

Una empresa requiere cierto número de trabajadores que laboren durante 8 horas diarias en diferentes días de la semana. Los trabajadores deben desempeñar sus cargos 5 días consecutivos y descansar 2 días. Por ejemplo, un trabajador que labora de martes a sábado, descansaría el domingo y el lunes. La cantidad mínima de trabajadores de tiempo completo requeridos por día de la semana se muestran a continuación:

|  |  |
| --- | --- |
| **Día** | **Trabajadores** **requeridos por día** |
| Lunes | 17 |
| Martes | 13 |
| Miércoles | 15 |
| Jueves | 19 |
| Viernes | 14 |
| Sábado | 16 |
| Domingo | 11 |

Implemente un modelo matemático **GENÉRICO** que minimice el número de trabajadores de tiempo completo considerando la cantidad de trabajadores requeridos por cada día de la semana.

*Ayuda: valor óptimo 22.333 (si asumimos una solución de tipo Real), 23 (si asumimos una solución de tipo de Entera).*

**ENTREGABLE: el código fuente \*.py.**

# EJERCICIO 3

Suponga que está en la década de los 70s y ha sido asignado para organizar las canciones de un cassette de un grupo de rock. El cassette tiene dos lados (lado A y lado B). Las canciones de cada lado del cassette deben durar en total entre 14 y 16 minutos. La longitud y cada tipo de canción son dadas en la siguiente tabla:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Canción** | **Tipo** | **Duración (minutos)** |
| 1 | Blues Rock | 4 |
| 2 | Rock and Roll | 5 |
| 3 | Blues Rock | 3 |
| 4 | Rock and Roll | 2 |
| 5 | Blues Rock | 4 |
| 6 | Rock and Roll | 3 |
| 7 | Sin género | 5 |
| 8 | Blues Rock y Rock and Roll | 4 |

La asignación de las canciones de cada lado debe satisfacer las siguientes condiciones:

* Cada lado debe tener exactamente 2 canciones de Blues.
* El lado A debe tener al menos 3 canciones tipo Rock and Roll.
* Si la canción 1 está en el lado A, la canción 5 no debe estar en el lado A.
* Si la canción 2 y 4 están en el lado A, entonces la canción 1 debe estar en el lado B.

Implemente un modelo matemático **ESPECÍFICO** o **GENÉRICO** que tenga en cuenta las restricciones anteriormente descritas.

**ENTREGABLE: el código fuente \*.py.**

# ENTREGABLES

Las actividades solicitadas deben ser entregadas por el estudiante teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

* El informe a entregar consiste en lo indicado en los entregables de cada ejercicio.
* Plazo de entrega: 1 semana después de la última sesión del laboratorio.