Problema 1

Definición del problema

- **Describir en palabras qué se busca optimizar**

  En este problema buscamos optimizar el valor entregado (dado por prioridades) por el equipo de desarrollo del sprint, respetando la capacidad del equipo

- **Identificar el criterio de optimización (maximizar/minimizar)**

  El criterio de optimización es maximizar

Supuestos del modelo:

1. Las tareas se toman completas o no se toman (no se puede tomar media tarea)
2. Se asigna un peso número a la prioridad:
   - Mínima: 1
   - Baja: 2
   - Media-Baja: 3
   - Media: 4
   - Media-Alta: 5
   - Alta: 6
   - Máxima: 7

Parte A (Supuesto extra: los trabajadores trabajan en conjunto, no se individualizan las tareas)

- **Conjuntos:**

$$T = Conjunto\ de\ Tareas\ a\ realizar$$

- **Parámetros:**

$$P_i:\ Puntos\ asociado\ a\ la\ tarea\ i,\ i \in T$$

$$V_i:\ Valor\ asociado\ a\ la\ prioridad\ de\ la\ tarea\ i,\ i \in T$$

$$M:\ Máximo\ total\ de\ los\ puntos\ que\ se\ pueden\ alcanzar\ en\ el\ sprint$$

- **Variables de decisión:**

$$X_i \in \{1, 0\}:\ Realizar\ (1)\ o\ no\ (0)\ la\ tarea\ i,\ i \in T$$

- **Función Objetivo:**

$$Max\ (\sum_{i \in T} X_i * V_i),\ con\ i \in T$$

- **Restricciones:**

$$\sum X_i * P_i \ \leq\ M$$

$$X_i \in \{1, 0\}$$

Parte B (Supuesto extra: ahora las tareas si se individualizan y se asignan a cada uno de los desarrolladores, los desarrolladores tienen la misma capacidad)

- **Conjuntos:**

$$T\ =\ Conjunto\ de\ Tareas\ a\ realizar$$

$$D\ =\ Conjunto\ de\ Desarrolladores$$

- **Parámetros:**

$$P_i:\ Puntos\ asociado\ a\ la\ tarea\ i,\ i \in T$$

$$V_i:\ Valor\ asociado\ a\ la\ prioridad\ de\ la\ tarea\ i,\ i \in T$$

$$M:\ Máximo\ total\ de\ los\ puntos\ que\ se\ puede\ asignar\ a\ cada\ desarrollador$$

$$E:\ Máximo\ total\ de\ los\ puntos\ que\ se\ puede\ asignar\ al\ equipo$$

- **Variable de decisión:**

$$X_{i,d} \in \{1, 0\}:\ Que\ el\ desarrollador\ d,\ realice\ (1)\ o\ no\ (0)\ la\ tarea\ i.\ \ i \in T\ \wedge\ d \in D$$

- **Función Objetivo:**

$$Max\ (\sum_{i\epsilon I}\sum_{d\epsilon D} X_{i,d} * V_i),\ con\ i \in T\ \ \wedge\ \ d \in D$$

- **Restricciones**

$$\sum_{i\epsilon T}(X_{i,d}\ *\ P_i)\ \leq\ M:\ Para\ todo\ desarrollador,\ la\ suma\ de\ los\ puntos\ de\ sus\ tareas\ a\ realizar\ no\ puede\ superar\ su\ capacidad\ máxima$$

$$X_{i,d} \in \{1, 0\}$$

$$\sum_{d\epsilon D}\sum_{i\epsilon T}(X_{i,d}\ *\ P_i)\ \leq\ E:\ Para\ todo\ el\ equipo,\ la\ suma\ de\ los\ puntos\ de\ sus\ tareas\ a\ realizar\ no\ puede\ superar\ su\ capacidad\ máxima$$

$$\sum_{d\in D} X_{i,d}\ \leq\ 1,\ \forall\ i \in T:\ Una\ tarea\ solo\ puede\ ser\ hecha\ por\ un\ solo\ desarrollador$$

Problema 2

Definición del problema

- **Describir en palabras qué se busca optimizar**
  En este problema lo que se busca optimizar es la ganancia total de la empresa, es decir se quiere asignar los trabajos a los trabajadores de tal forma que la ganancia de la empresa sea la mayor posible, respetando la disponibilidad de los trabajadores.

- **Identificar el criterio de optimización (maximizar/minimizar)**
  El criterio de optimización es maximizar, puesto que se busca la ganancia máxima.

Supuestos del modelo:

1. Se supone que un trabajo puede ser realizado únicamente por un trabajador. Es decir no se puede compartir un trabajo entre trabajadores.
2. Se supone que no todos los trabajos deben hacerse, sino solo los que permitan maximizar la ganancia dadas las jornadas dadas.

Conjuntos:

$$T\ =\ Conjunto\ de\ Trabajadores$$

$$W = Conjunto\ de\ Trabajos$$

Parámetros:

$$h_t = horas\ disponibles\ de\ un\ trabajador$$

$$g_w = ganancia\ en\ dolares\ producida\ por\ un\ trabajo$$

$$t_w = horas\ requeridas\ para\ completar\ un\ trabajo$$

Variable de decisión

$$x_{tw} = Decisión\ de\ asignación\ trabajador - trabajo$$

$$x_{tw} = \{1 \quad si\ al\ trabajador\ t\ se\ le\ asignó\ el\ trabajo\ w\ 0 \quad si\ al\ trabajador\ t\ no\ se\ le\ asignó\ el\ trabajo\ w$$

Función Objetivo:

$$max \sum_{t \in T} \sum_{w \in W} g_w * x_{wt}$$

Restricciones:

- Un trabajo debe ser realizado únicamente por un trabajador (no se pueden compartir trabajos entre trabajadores)

$$\sum_{t \in T} x_{tw} \leq 1 \quad \forall w \in W$$

- Deben respetarse los horarios del trabajador, es decir sus trabajos no deben exceder sus horarios de disponibilidad.

$$\sum_{w \in W} x_{tw} t_w \leq h_t \quad \forall t \in T$$

Parte B

- <u>Solo el trabajador 1 puede realizar el trabajo 1</u>

$$x_{t1} = 0 \quad \forall t \neq 1$$

- <u>El trabajador 2 no puede realizar el trabajo 3</u>

$$x_{23} = 0$$

Problema 3

Definición del problema

- **Describir en palabras qué se busca optimizar**

En este problema lo que se busca optimizar es el valor de los recursos humanitarios que serán transportados a Zambia, esto es importante porque dado un espacio limitado de transporte la idea es transportar el mayor valor.

- **Identificar el criterio de optimización (maximizar/minimizar)**

El criterio de optimización es maximizar, puesto que se busca llevar el máximo valor.

Conjuntos:

$$R = Recursos\ disponibles\ para\ el\ transporte$$

$$A = Aviones\ disponibles\ para\ el\ transporte\ de\ recursos$$

Parámetros:

$$p_r = valor\ de\ un\ recurso\ disponible$$

$$s_r = cantidad\ de\ un\ recurso\ disponible\ en\ toneladas$$

$$v_r = volumen\ de\ una\ unidad\ de\ un\ recurso$$

$$w_a = capacidad\ en\ toneladas\ que\ el\ avión\ puede\ cargar$$

$$v_a = volumen\ en\ metros\ cubicos\ que\ el\ avión\ puede\ transportar$$

Variable de Decisión:

$$X_{r,a} \in \{1, 0\}:\ \ El\ recurso\ r\ va\ (1)\ o\ no\ (0)\ en\ el\ avión\ a,\ r \in R,\ a \in A$$

Función Objetivo:

$$max \sum_{r \in R} \sum_{a \in A} x_{r,a} * p_r$$

Restricciones:

$$X_{r,a} \in \{1, 0\}$$

- No se puede exceder la capacidad de volumen ni peso del avión

$$\sum_{r \in R} x_{ra} * \ v_r \leq v_a \quad \forall a \in A$$

$$\sum_{r \in R} x_{ra} * \ s_r \leq w_a \quad \forall a \in A$$

- Un recurso solo puede ser llevado por un avión

$$\sum_{a \in A} x_{r,a} \ \leq \ 1, \ \forall \, r \in R$$

Parte B:

- Las medicinas no pueden ir en el avión 1

$$x_{M1} = \ 0$$

- Equipos médicos y agua potable no pueden ir en el mismo avión:

$$\boldsymbol{x_{EquiposMedicos\ a} + x_{AguaPotable\ a} \ \leq \ 1 \quad \forall a \ \in A}$$