el nuestro tendría que ser : minimización de los tpos fuera de funcionamiento

$$\min \sum_{f=1}^{F5} \sum_{i}^{I \text{ (equipo)}} \sum_{t}^{T \text{ (tpo)}} TMNP_{f,i,t} + TMP_{i,t}$$

f → tipos de fallas

$R_1)$ $\sum_{f}^{F} TMNP_{f,i,t} + TMP_{i,t} \leq 1 \quad \forall i, t$ — solo se puede estar haciendo 1 tipo de mantenimiento a la vez

$R_2)$ $C_{i,t} \leq \left(1 - \sum_{f}^{F} TMNP_{f,i,t}\right) M \quad \forall i, t$

$R_3)$ $C_{i,t} \leq (1 - TMP_{i,t}) M \quad \forall i, t$

} no puedo cargar si estoy manteniendo

$R_4)$ $K_{i,t} \leq \left(1 - \sum_{f}^{F} TMNP_{f,i,t}\right) M \quad \forall i, t$

$R_5)$ $K_{i,t} \leq (1 - TMP_{i,t}) M \quad \forall i, t$

} no puedo andar si estoy manteniendo

$R_6)$ $\sum_{t}^{720} C_{i,t} \geq d^c_i \quad \forall i$ — cumplir demanda carga

$R_7)$ $\sum_{t}^{720} K_{i,t} \geq d^k_i \quad \forall i$ — cumplir demanda kilometros

$R_8)$ $C_{i,t} \leq \overline{C}_i \quad \forall i, t$

$R_9)$ $K_{i,t} \leq \overline{K}_i \quad \forall i, t$

} restricción max km y carga

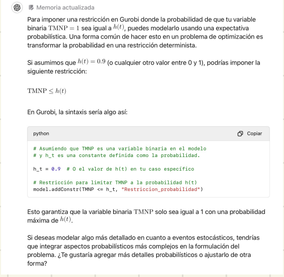
$R_{10})$ $KA_{i,t} = \left(KA_{i,t-1} + K_{i,t}\right) \cdot \left[1 - \left(\sum_{f}^{F} TMNP_{f,i,t} + TMP_{i,t}\right)\right] \quad \forall i, t$ — def km acumulado — reinicio KMA post manteni

$R_{10})$ $CA_{i,t} = \left(CA_{i,t-1} + C_{i,t}\right) \cdot \left[1 - \left(\sum_{f}^{F} TMNP_{f,i,t} + TMP_{i,t}\right)\right] \quad \forall i, t$ — def carga acumulado — reinicio CA post manteni

$R_{11})$ $h(t)$ = cot (pendiente) → inventar algo que entre mas K y C mas prob

$$t \frac{KA_{i,t} + CA_{i,t}}{(\overline{K}_i + \overline{C}_i)}$$

$R_{11})$ $\text{Prob}\{TMNP = 1\} = h(t)$ — los entrega cot


Memoria actualizada

Para imponer una restricción en Gurobi donde la probabilidad de que tu variable binaria $\mathrm{TMNP} = 1$ sea igual a $h(t)$, puedes modelarlo usando una expectativa probabilística. Una forma común de hacer esto en un problema de optimización es transformar la probabilidad en una restricción determinista.

Si asumimos que $h(t) = 0.9$ (o cualquier otro valor entre 0 y 1), podrías imponer la siguiente restricción:

$$\mathrm{TMNP} \leq h(t)$$

En Gurobi, la sintaxis sería algo así:

```python
# Asumiendo que TMNP es una variable binaria en el modelo
# y h_t es una constante definida como la probabilidad.

h_t = 0.9  # O el valor de h(t) en tu caso específico

# Restricción para limitar TMNP a la probabilidad h(t)
model.addConstr(TMNP <= h_t, "Restriccion_probabilidad")
```

Esto garantiza que la variable binaria TMNP solo sea igual a 1 con una probabilidad máxima de $h(t)$.

Si deseas modelar algo más detallado en cuanto a eventos estocásticos, tendrías que integrar aspectos probabilísticos más complejos en la formulación del problema. ¿Te gustaría agregar más detalles probabilísticos o ajustarlo de otra forma?

} Gurobi puede manejar esto

R_{12}) Varias restricciones que obliguen a $TMNP_{f;i;t}$ y $TMP_{i;t}$ a mantenerse $=1$ por un periodo de tiempo que distribuye segun el tipo de falla (f) para $TMNP_{f;i;t}$ y distribuye unico para $TMP_{i;t}$

R_{13}) $TMNP_{f;i;t} \in \{0,1\} \quad \forall f,i,t$

$TMP_{i;t} \in \{0,1\} \quad \forall i,t$

naturaleza variables

Definiciones

- f = conjunto tipos de falla : [1,5]
- i = conjunto modelo camión (son 12)
- t = conjunto de tiempo, en hras

variables :

- $TMNP_{f;i;t}$: Variable binaria que indica si el camión i esta teniendo un mantenimiento no programado de tipo f en la hora t
- $TMP_{i;t}$: Variable binaria que indica si el camión i esta teniendo un mantenimiento programado en la hora t