Auxiliar 3 – EL7020

Despacho en sistema hidrotérmico

Eduardo Esperguel G.

Despacho hidrotérmico

Modelo uninodal con un generador hidráulico de embalse pequeño y un equivalente de central térmica a vapor.

Encuentre el despacho óptimo para el horizonte de dos etapas:

$$\eta = 0.22\ \frac{MW}{m^3/s}$$

$$C_V(P_V) = 50 + 7.5P_V + 0.02P_V^2$$

$$\frac{V}{cota} = 3.5 \cdot 10^4\ \frac{m^3}{msnm}$$

	Etapa 1	Etapa 2
Q Afluente [m3/s]	1250	1275
Demanda [MW]	460	500
Cota inicial [msnm]	1200	?
Cota final [msnm]	?	1086

$$L = \sum_{k=1}^{2} C_{V,k} \cdot \Delta t_k + \lambda_k \left[D_k - P_{H,k} - P_{V,k} \right] + \Omega \left[\sum_{k=1}^{2} q_{t,k} \cdot \Delta t_k - \Delta V_{total} \right]$$

$$\frac{\partial L}{\partial P_{V,k}} = \Delta t \cdot \frac{\partial C_{V,k}}{\partial P_{V,k}} - \lambda_k = 0 \qquad \Rightarrow \Delta t \cdot \frac{\partial C_{V,k}}{\partial P_{V,k}} = \lambda_k$$

$$\frac{\partial L}{\partial P_{H,k}} = \Delta t \cdot \Omega \cdot \frac{\partial q_{t,k}}{\partial P_{H,k}} - \lambda_k = 0 \quad \Rightarrow \Delta t \cdot \Omega \cdot \frac{\partial q_{t,k}}{\partial P_{H,k}} = \lambda_k$$

$$\eta = \frac{P_H}{q_t} \quad \Rightarrow \quad \frac{\partial q_{t,k}}{\partial P_{H,k}} = \frac{1}{\eta}$$

$$\Delta t \cdot \frac{\partial C_{V,k}}{\partial P_{V,k}} = \Delta t \cdot \Omega \cdot \frac{1}{\eta} \quad \Rightarrow \quad \boxed{\frac{\partial C_{V,k}}{\partial P_{V,k}} = 7.5 + 0.05 P_{V,k} = \frac{\Omega}{\eta}}$$

=> Pv es constante para ambas etapas! Ya que el rendimiento es constante y el multiplicador es un valor (a determinar) para todo el periodo

$$V_k[hm^3] = \frac{cota_k \cdot 3.5 \cdot 10000 \left[{m^3}/{msnm}\right]}{1000000} \Longrightarrow V_{ini,1} = 42\ [hm^3], V_{fin,2} = 38\ [hm^3]$$

$\Longrightarrow \Delta V_{cota} = 4\ [hm^3]$ (volumen disponible por efecto de diferencia de cota)

$$\Delta V_{Q\_afluente} = (1250 + 1275)\left[\frac{m^3}{s}\right] \cdot 3600[s] = 909 \cdot 10^4[m^3]$$

$$\Longrightarrow \Delta V_{total} = 4 \cdot 10^6\ [m^3] + 909 \cdot 10^4[m^3] = 1309 \cdot 10^4[m^3]$$

$$\boxed{\Longrightarrow E_H = \frac{1309 \cdot 10^4[m^3]}{3600[s]} \cdot \eta \Longrightarrow E_H = 799.9\ [MWh]}$$

$$E_{\mathrm{T}}[\mathrm{MWh}] = E_{\mathrm{H}} + E_{\mathrm{V}}$$

$$E_{\mathrm{T}}[\mathrm{MWh}] = 460\ [\mathrm{MW}] \cdot 1\ [\mathrm{h}] + 500\ [\mathrm{MW}] \cdot 1\ [\mathrm{h}]$$

$$E_{\mathrm{V}}[\mathrm{MWh}] = 160,1\ [\mathrm{MWh}]$$

$$P_{\mathrm{V},1} = P_{\mathrm{V},2} = \frac{160,1\ [\mathrm{MWh}]}{2\ [\mathrm{h}]} = 80\ [\mathrm{MW}]$$

$$P_{\mathrm{H},1} = 380\ [\mathrm{MW}]$$

$$P_{\mathrm{H},1} = 420\ [\mathrm{MW}]$$

Comentarios

- Se optimizó la operación del parque para una condición de volumen disponible de agua conocido (afluente + delta de cota)
- Se observa que el agua (recurso) se coloca de manera tal de "empuntar", es decir, en los momentos de mayor requerimiento o menos disponibilidad de otros recursos sin costo (viento, sol).
- Esta formulación es válida para cualquier parque en que se deba optimizar el uso de un recurso escaso (limitado)
  - Baterías
  - Bombeo
  - CSP