



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE
ESCUELA DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y SISTEMAS
ICS1113 - OPTIMIZACIÓN

Entrega 4

Minimización de costos de ERNC en Chile Grupo 5

Diego Garcés - Catalina Huincahue

Fecha entrega: 21 de Junio de 2024

Modelación Matemática

Conjuntos

- Caso Base (2016):
 - $i \in T$: conjunto de tecnologías existentes (22, incluyendo la central de falla).
 - $d \in D$: conjunto de bloques de demanda (3).
- Escenario 2030 y Política ERNC (2030):
 - $i \in T_{ex}$: conjunto de tecnologías existentes (22).
 - $j \in T_n$: conjunto de tecnologías nuevas (20).
 - $d \in D$: conjunto de bloques de demanda (3).

Parámetros

Caso Base (2016):

- $potencia_neta_i$ [MW], $\forall i \in T$
- $disponibilidad_i$ [p.u.], $\forall i \in T$
- $costo_variable_i$ [USD/MWh], $\forall i \in T$
- $demanda_d$ [MW], $\forall d \in D$
- $duracion_d$ [h], $\forall d \in D$

Escenario 2030 y Política ERNC (2030):

- Parámetros de tecnologías existentes: los mismos que en el caso base.
- Para cada $j \in T_n$:
 - $inversion_j$ [USD/kW]
 - $vida_util_j$ [años]
 - $disponibilidad_j^n$ [p.u.]
 - $max_instalacion_j$ [MW]
 - $costo_variable_j^n$ [USD/MWh]
 - $anualidad_inv_j$ [USD/(MW·año)]
- $demanda2030_d$ [MW], $\forall d \in D$

Variables de decisión

Caso Base (2016):

- $E_{i,d} \geq 0$: energía generada por tecnología existente $i \in TECH$ en bloque $d \in D$ [MWh].

Escenario 2030 y Política ERNC (2030):

- $E_{i,d} \geq 0$: energía generada por tecnología existente $i \in TECH^{ex}$ en bloque $d \in D$ [MWh].
- $PN_j \geq 0$: potencia instalada de tecnología nueva $j \in TECH^n$ [MW].
- $EN_{j,d} \geq 0$: energía generada por tecnología nueva $j \in TECH^n$ en bloque $d \in D$ [MWh].

Función Objetivo

Caso Base (2016):

$$\min Z^{2016} = \sum_{d \in D} \sum_{i \in T} \text{costo_variable}_i \cdot E_{i,d}$$

Escenario 2030:

$$\min Z^{2030} = \sum_{d \in D} \sum_{i \in T_{ex}} \text{costo_variable}_i \cdot E_{i,d} + \sum_{j \in T_n} \text{anualidad_inv}_j \cdot PN_j + \sum_{d \in D} \sum_{j \in T_n} \text{costo_variable}_j^n \cdot EN_{j,d}$$

Política ERNC (2030): Idéntica a Z^{2030} , con restricción adicional de cuota ERNC.

Restricciones

Caso Base (2016):

$$\sum_{i \in T} E_{i,d} \geq \text{demanda}_d \cdot \text{duracion}_d, \quad \forall d \in D \quad (1)$$

$$E_{i,d} \leq \text{potencia_neta}_i \cdot \text{disponibilidad}_i \cdot \text{duracion}_d, \quad \forall i \in T, d \in D \quad (2)$$

$$E_{i,d} \geq 0 \quad (3)$$

Escenario 2030:

$$\sum_{i \in T_{ex}} E_{i,d} + \sum_{j \in T_n} EN_{j,d} \geq \text{demanda2030}_d \cdot \text{duracion}_d, \quad \forall d \in D \quad (4)$$

$$E_{i,d} \leq \text{potencia_neta}_i \cdot \text{disponibilidad}_i \cdot \text{duracion}_d, \quad \forall i \in T_{ex}, d \in D \quad (5)$$

$$EN_{j,d} \leq PN_j \cdot \text{disponibilidad}_j^n \cdot \text{duracion}_d, \quad \forall j \in T_n, d \in D \quad (6)$$

$$PN_j \leq \text{max_instalacion}_j, \quad \forall j \in T_n \quad (7)$$

$$E_{i,d}, EN_{j,d}, PN_j \geq 0 \quad (8)$$

Política ERNC (2030):

$$\frac{\sum_{d \in D} \left(\sum_{i \in ERNC^{ex}} E_{i,d} + \sum_{j \in ERNC^n} EN_{j,d} \right)}{\sum_{d \in D} \left(\sum_{i \in T_{ex}} E_{i,d} + \sum_{j \in T_n} EN_{j,d} \right)} \geq 0,30$$

(Esta fracción puede transformarse en una desigualdad lineal multiplicando ambos lados por el denominador).