



UNIVERSIDAD
DE LA REPUBLICA
URUGUAY



Simulación del Sistema de Energía Eléctrica con Reserva Rotante

Trabajo final, curso SimSEE

Autores: - Michael Varela
- Facundo Artagaveytia

Docente: Ruben Chaer

IMPORTANTE: Este trabajo se realizó en el marco del curso Simulación de Sistemas de Energía Eléctrica (SimSEE) y fue evaluado por el enfoque metodológico, la pericia en la utilización de las herramientas adquiridas en el curso para la resolución del estudio y por la claridad de exposición de los resultados obtenidos. Se quiere dejar expresamente claro que no es relevante a los efectos del curso la veracidad de las hipótesis asumidas por los estudiantes y consecuentemente la exactitud o aplicabilidad de los resultados. Ni la Facultad de Ingeniería, ni el Instituto de Ingeniería Eléctrica, ni el o los docentes, ni los estudiantes asumen ningún tipo de responsabilidad sobre las consecuencias directas o indirectas que asociadas al uso del material del curso y/o a los datos, hipótesis y conclusiones del presente trabajo.

*Junio del 2015
Montevideo -
Uruguay*

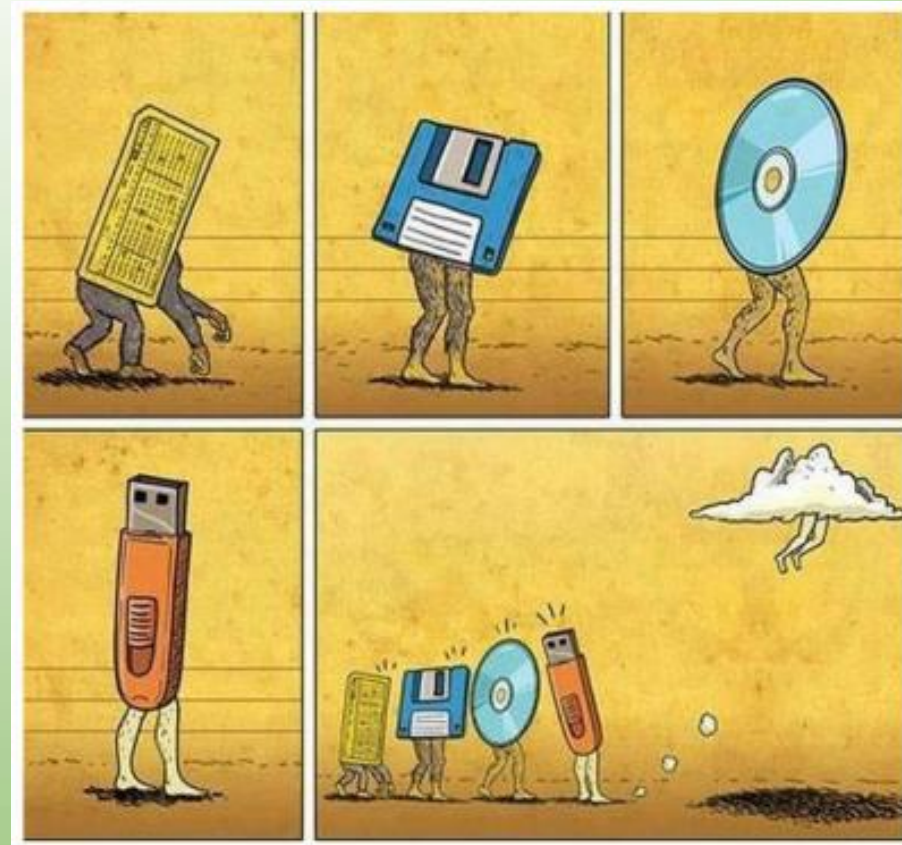
RESERVA ROTANTE

- Potencia disponible lista para ser despachada
- Para garantizar la operatividad del sistema eléctrico y la capacidad de respuesta rápida ante una contingencia



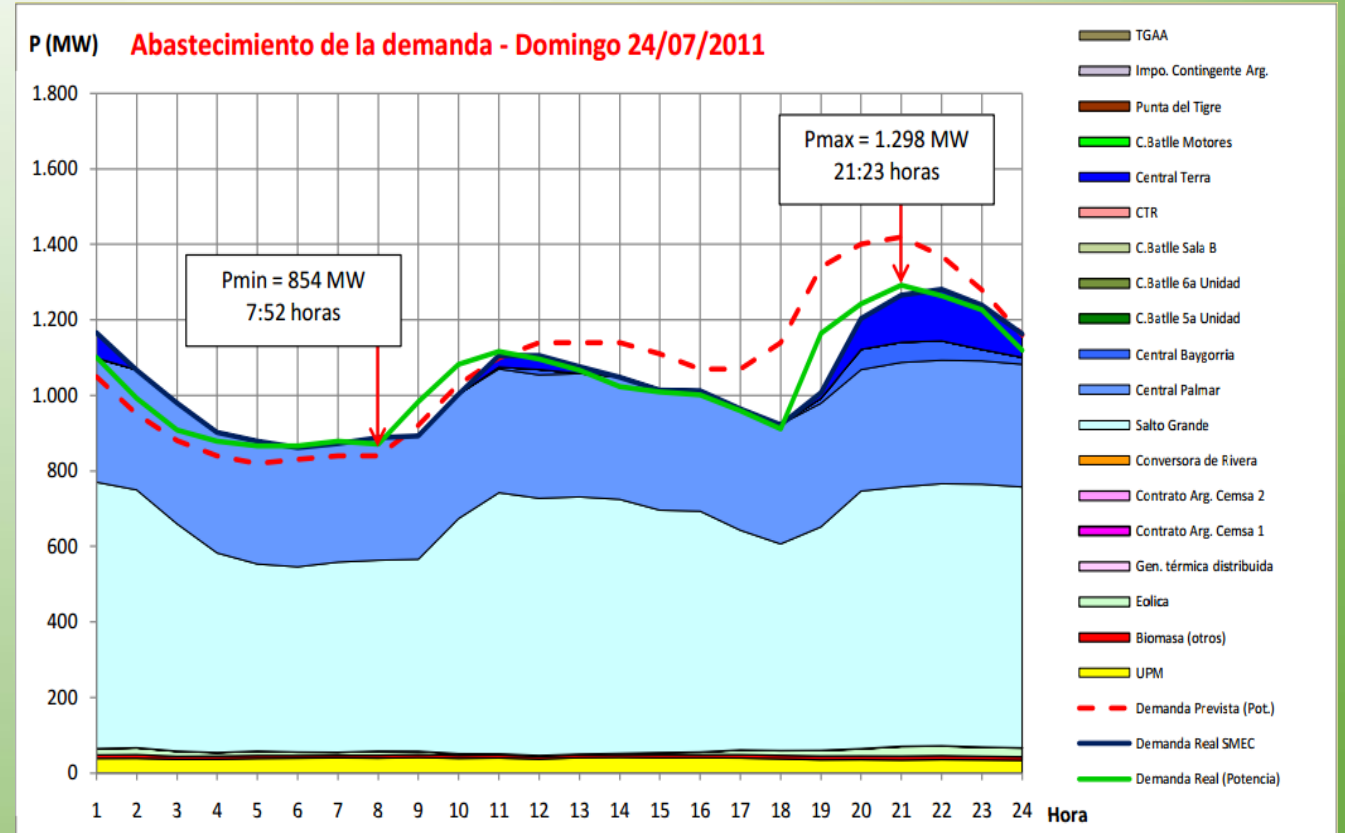
CONTENIDO

- PROBLEMA
- PROPUESTA
- IMPLEMENTACIÓN
- TRABAJOS FUTUROS
- CASO DE PRUEBA
- CONCLUSIONES



PROBLEMA

- Variaciones **imprevistas** en la demanda



PROBLEMA (2)

- Ocasiona variaciones en la frecuencia del sistema
- Reserva lista para ser despachada



PROPUESTA

- Modelado de reserva rotante similar a potencia
- Factor de reserva aplicado a la demanda
- Factor de reserva aplicado a los generadores térmicos básicos



IMPLEMENTACIÓN

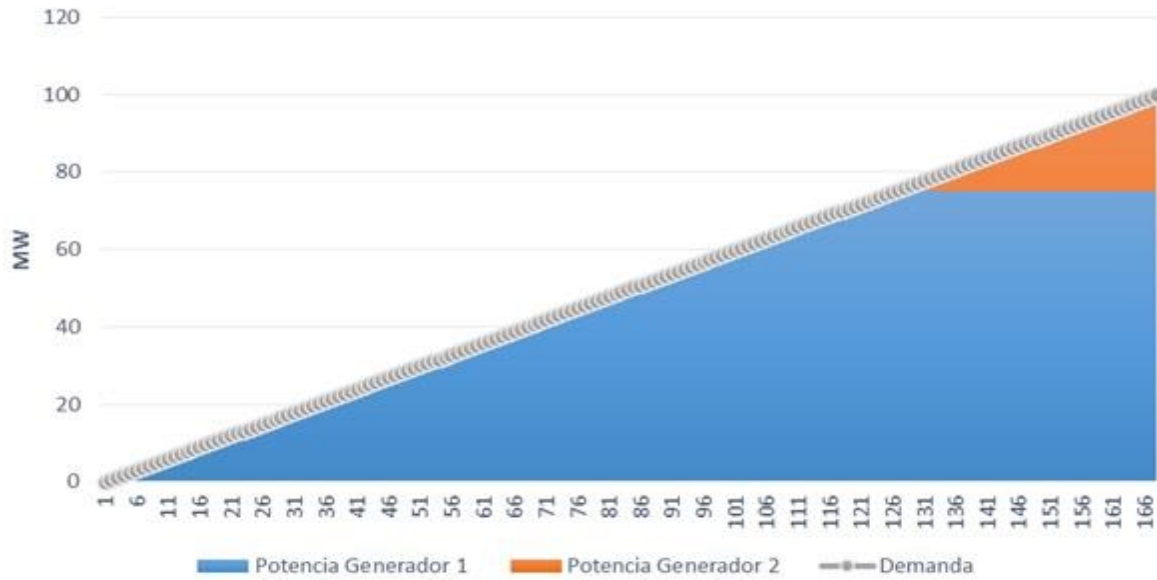
- Los actores modificados fueron:
 - Nodos
 - Demanda
 - Generadores térmicos

| Poste | Restricción | P.T1_1 | P.T1_2 | R.T1_1 | R.T1_2 | P.Falla_1 | P.Falla_2 | T.I. | |
|-------|-------------|------------|------------|--------|--------|-----------|-----------|-------|---|
| 1 | Np1 | 1 | | | | 1 | | -D | = |
| 2 | Np2 | | 1 | | | | 1 | -D | = |
| 1 | Nr1 | | | 1 | | | | -fR.D | = |
| 2 | Nr2 | | | | 1 | | | -fR.D | = |
| 1 | PnGen1 | -1 | | -1 | | | | Pn | > |
| 2 | PnGen2 | | -1 | | -1 | | | Pn | > |
| 1 | Encendido | 100 | | -1 | | | | | > |
| 2 | Encendido | | 100 | | -1 | | | | > |
| | costo | -Cv.DurPos | -Cv.DurPos | 0 | 0 | cFalla | cFalla | | |

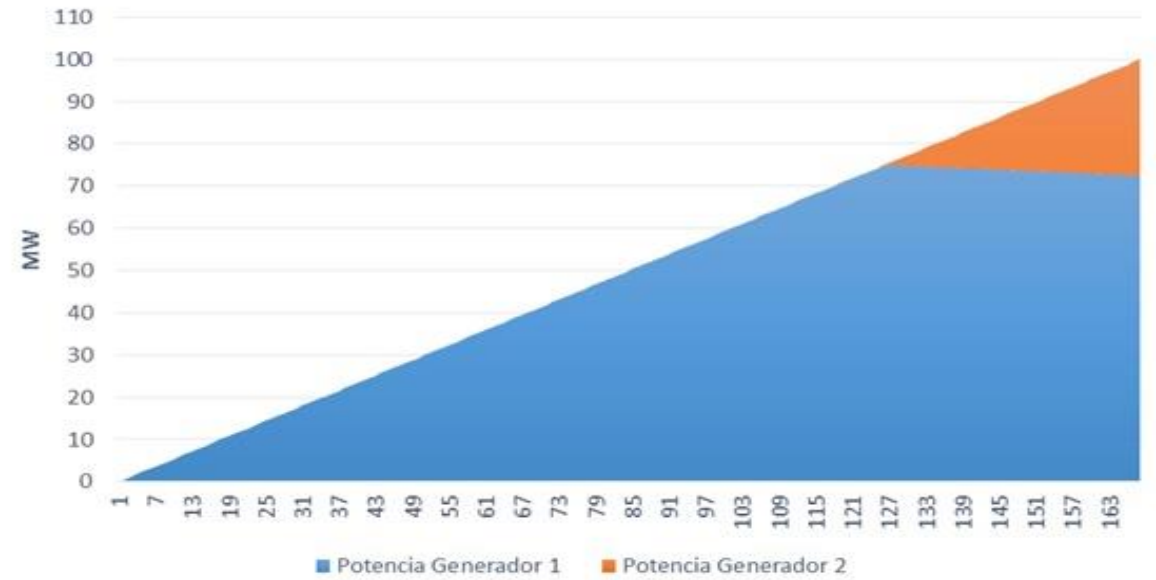
Restricción de caja: $R.T1 \leq fR \times Pn$

CASO DE PRUEBA

Despacho Semanal



Despacho Semanal



| | | | | | | | | | | | |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Gen1 | 65,87 | 66,47 | 67,07 | 67,66 | 68,26 | 68,85 | 69,45 | 70,04 | 70,63 | 71,22 | 71,82 |
| Gen2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,04 |
| Dem | 65,87 | 66,47 | 67,07 | 67,66 | 68,26 | 68,86 | 69,46 | 70,06 | 70,66 | 71,26 | 71,86 |

| | | | | | | | | | | | |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Gen1 | 72,41 | 73,00 | 73,59 | 74,19 | 74,78 | 74,96 | 74,90 | 74,84 | 74,78 | 74,72 | 74,66 |
| Gen2 | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,07 | 0,49 | 1,15 | 1,81 | 2,47 | 3,13 | 3,79 |
| Dem | 72,46 | 73,05 | 73,65 | 74,25 | 74,85 | 75,45 | 76,05 | 76,65 | 77,25 | 77,84 | 78,44 |

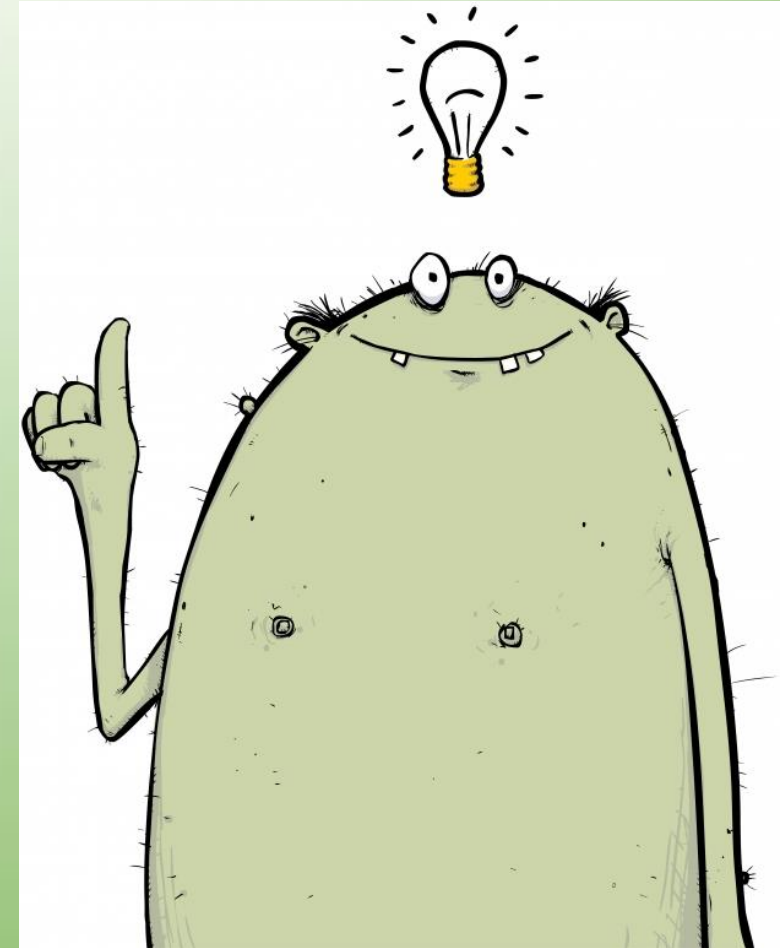
TRABAJOS FUTUROS

- Parque eólico con reserva
- Despacho de reserva forzado
- Estimación de factor de reserva

| Poste | Restricción | P.Pe | P.T1_1 | P.T1_2 | R.T1_1 | R.T1_2 | P.Falla_1 | P.Falla_2 | T.I. | |
|-------|-------------|----------------|----------------|----------------|-------------------------|-------------------------|-----------|-----------|-------|---|
| 1 | Np1 | 1 | 1 | | | | 1 | | -D | = |
| 2 | Np2 | 1 | | 1 | | | | 1 | -D | = |
| 1 | Nr1 | -fR | | | 1 | | | | -fR.D | = |
| 2 | Nr2 | -fR | | | | 1 | | | -fR.D | = |
| 1 | PnGen1 | | -1 | | -1 | | | | Pn | > |
| 2 | PnGen2 | | | -1 | | -1 | | | Pn | > |
| 1 | Encendido | | 100 | | -1 | | | | | > |
| 2 | Encendido | | - | 100 | | -1 | | | | > |
| | costo | -Cv* DurPos | -Cv* DurPos | -Cv* DurPos | -(Cv -CvRes)* DurPos | -(Cv -CvRes)* DurPos | cFalla | cFalla | | |

CONCLUSIONES

- Aporta funcionalidad al SimSEE que soluciona el problema planteado
- Se acopla a las funcionalidades previas sin afectarlas
- Aumento de tiempos de procesamiento
- Caminos sobre los que seguir trabajando



MUCHAS GRACIAS



¿PREGUNTAS?

