

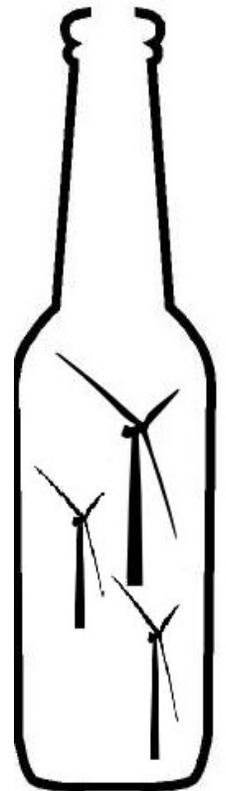


VALORIZACIÓN DE LA CONGESTIÓN DE LA RED PARA LA INCORPORACIÓN DE GENERACIÓN EÓLICA

*José Munsch, Andrea Pizzini
Instituto de Ingeniería Eléctrica – FING
Julio 2012
Montevideo, Uruguay*

Introducción

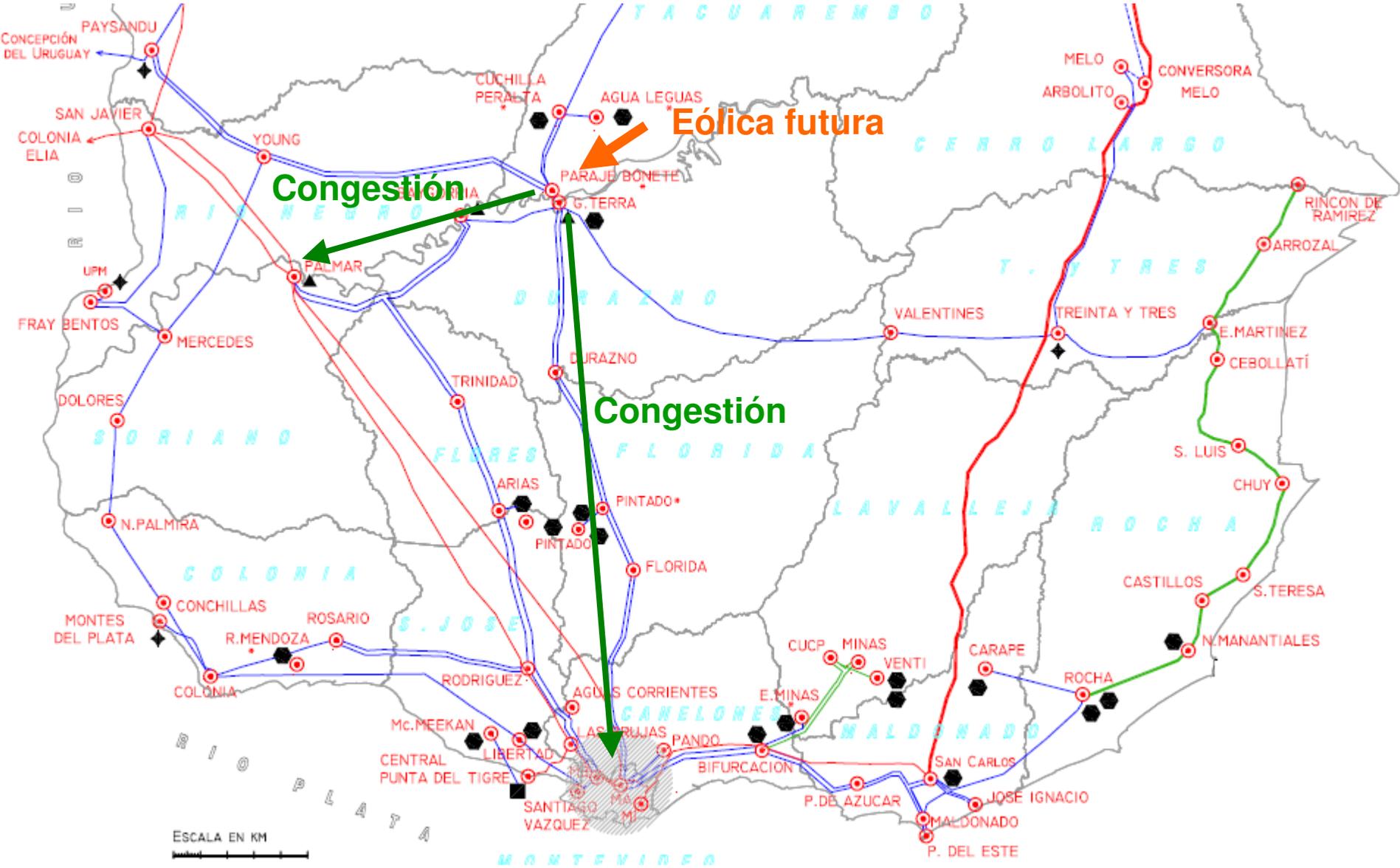
- Crecimiento de la energía eólica en proyecto a conectarse al sistema eléctrico uruguayo.
- Cuellos de botella impedirían aprovechar en algunos escenarios el 100% de la energía eólica generada.
- Se resaltan las líneas de 150 kV Bonete – Montevideo y Bonete – Palmar.



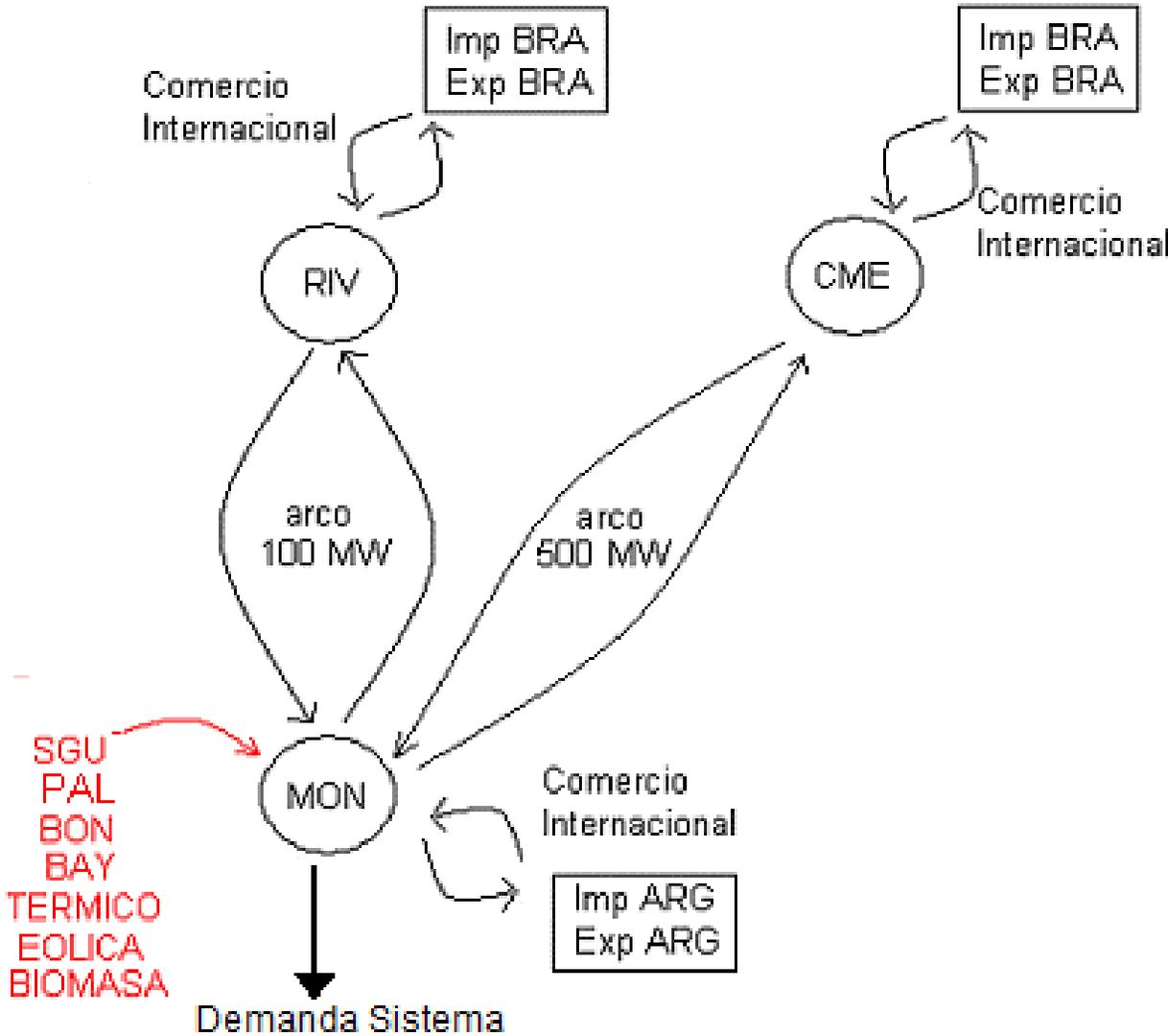
Objetivos

- Beneficio de aumentar la generación eólica versus aumento de costo producido por la congestión de la red.
- Calcular el corte de generación eólico y el despacho de centrales de generación de costos mayores.
- Analizar el beneficio de realizar ampliaciones en la red de transmisión.
- Cómo repercuten las ampliaciones en el despacho óptimo del sistema.

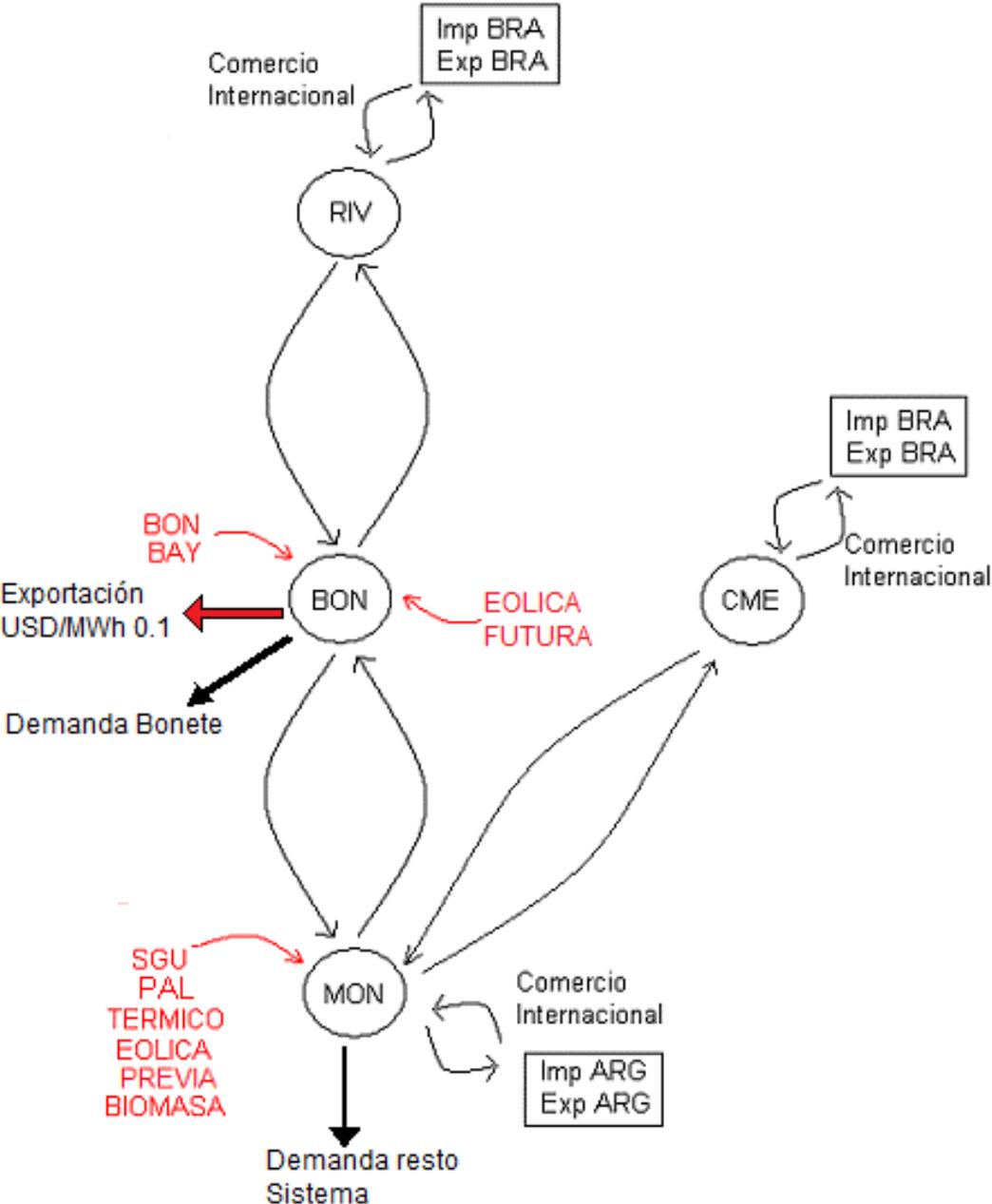
Análisis



Sala Original



Sala Modificada



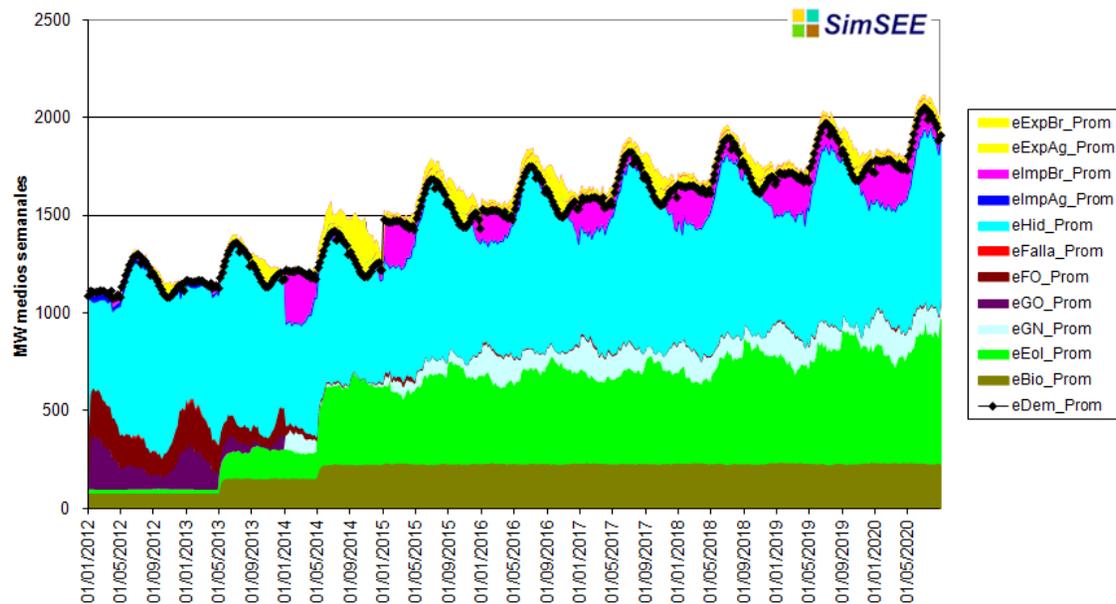
Simulaciones realizadas

- Sala 1: Arco Bonete \leftrightarrow Montevideo 10 GW.
- Sala 2: Arco Bonete \leftrightarrow Montevideo 300 MW
- Sala 3: Arco Bonete \leftrightarrow Montevideo
300 MW + 200 MW (2014)
- Sala 4: Arco Bonete \leftrightarrow Montevideo
300 MW + 400 MW (2014)
- Salas 2, 3 y 4: Con y sin generación eólica futura
en Bonete

Algunos resultados: Generación por fuente

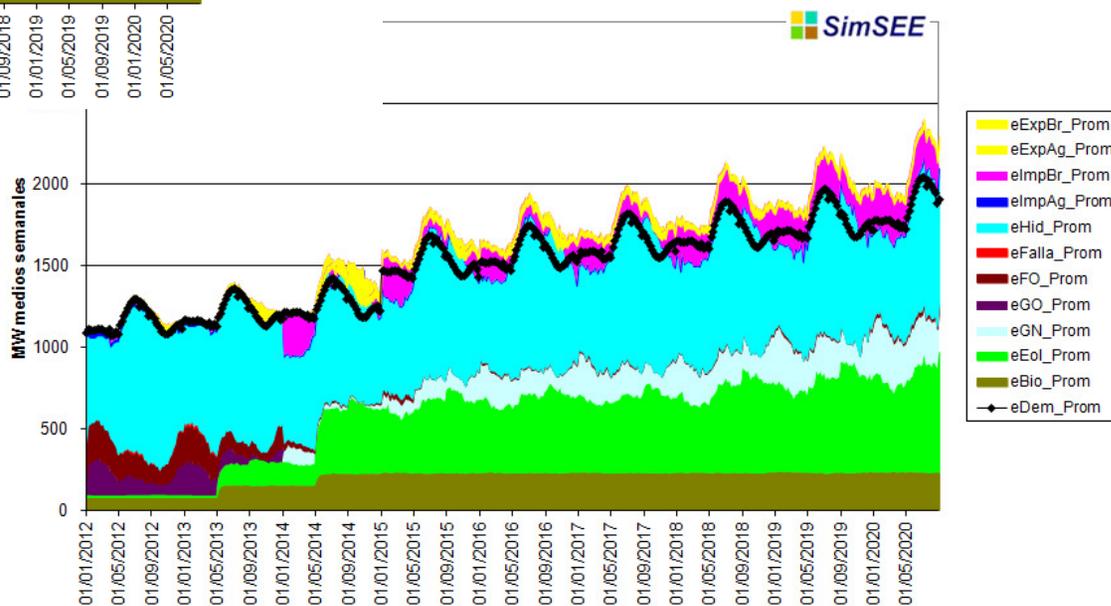
Sala 10 GW

Generación por fuente (valor esperado)



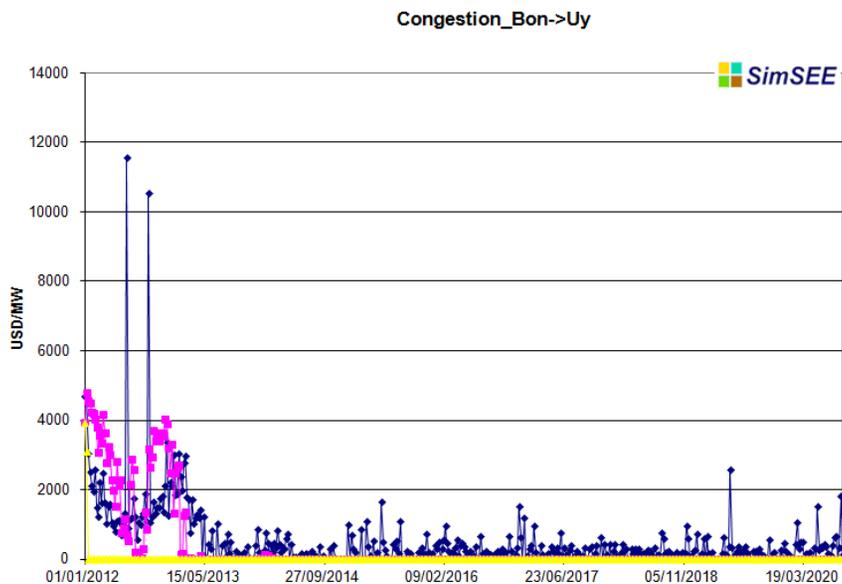
Sala 300 MW

Generación por fuente (valor esperado)

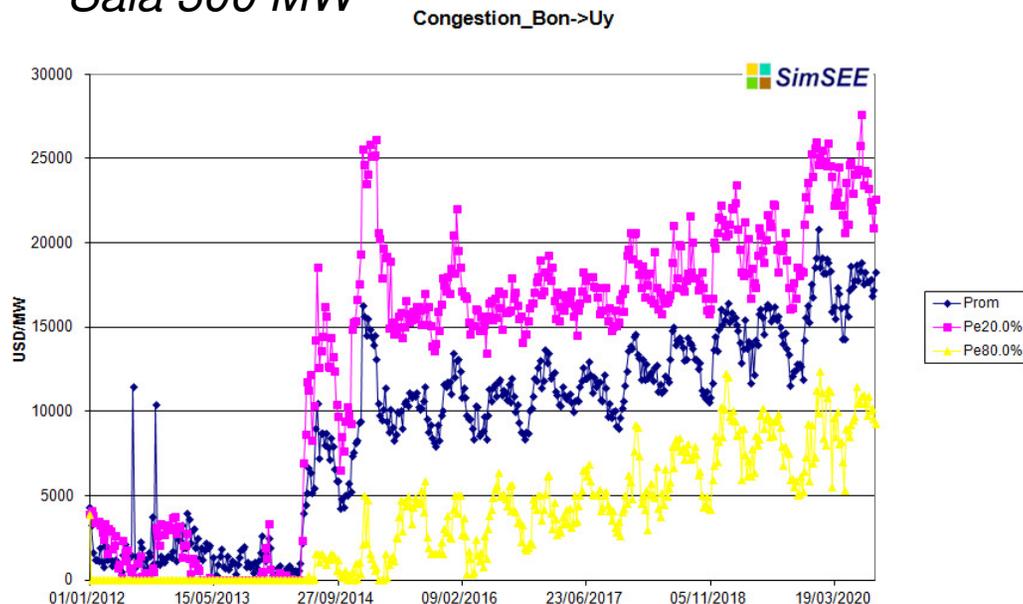


Algunos resultados: Congestión Bonete→Montevideo

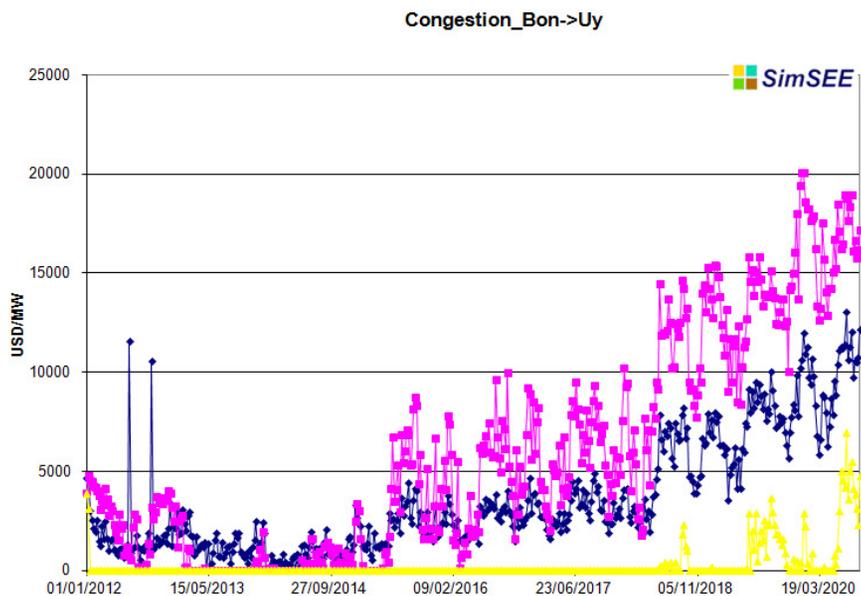
Sala 10 GW



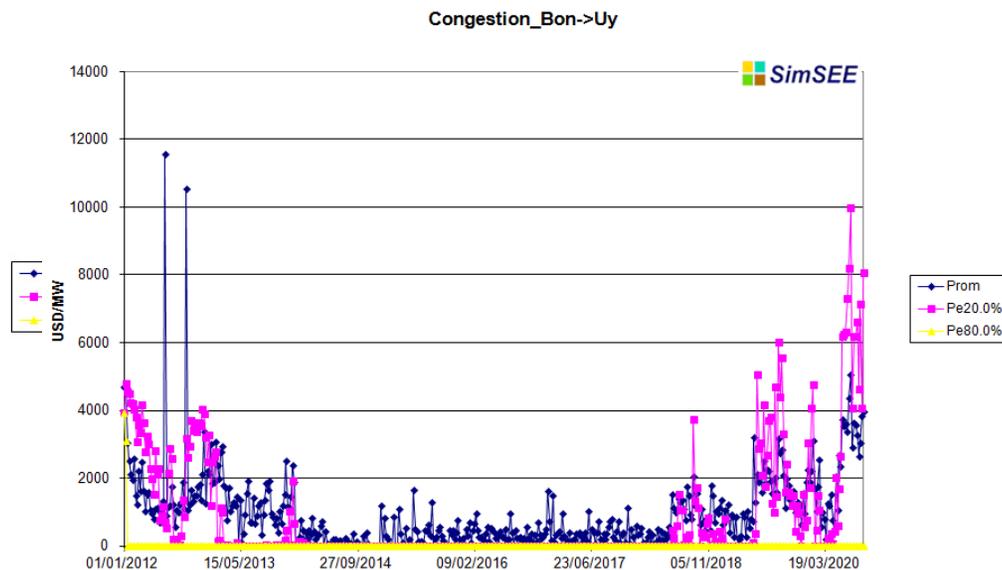
Sala 300 MW



Sala 300 MW + 200 MW



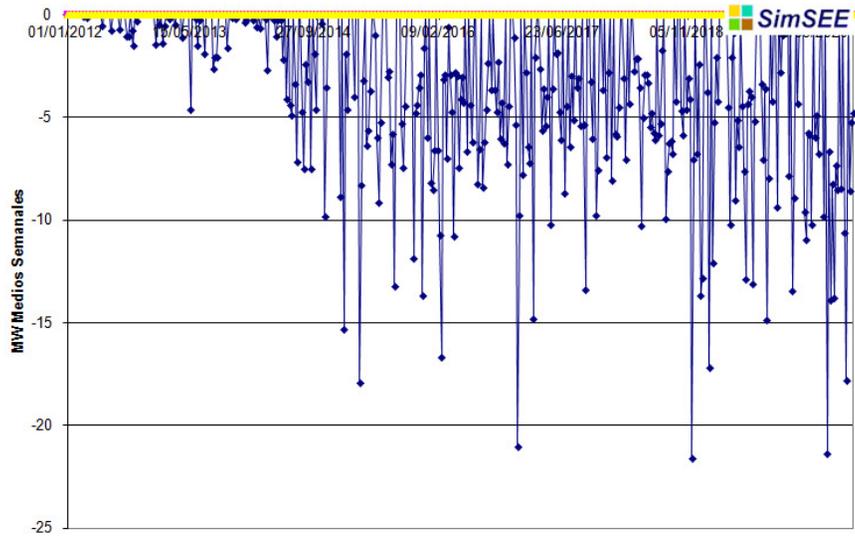
Sala 300 MW + 400 MW



Algunos resultados: Generación eólica “cortada”

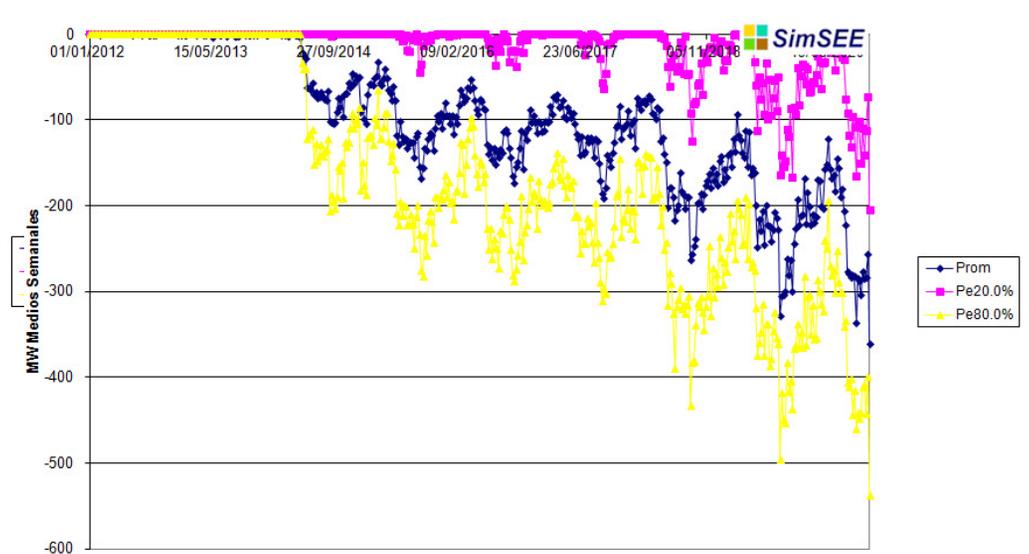
Sala 10 GW

eSobras



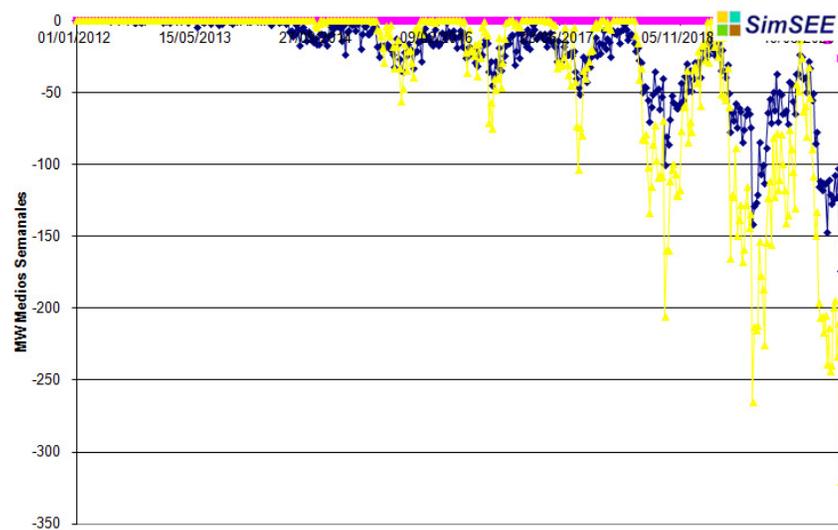
Sala 300 MW

eSobras



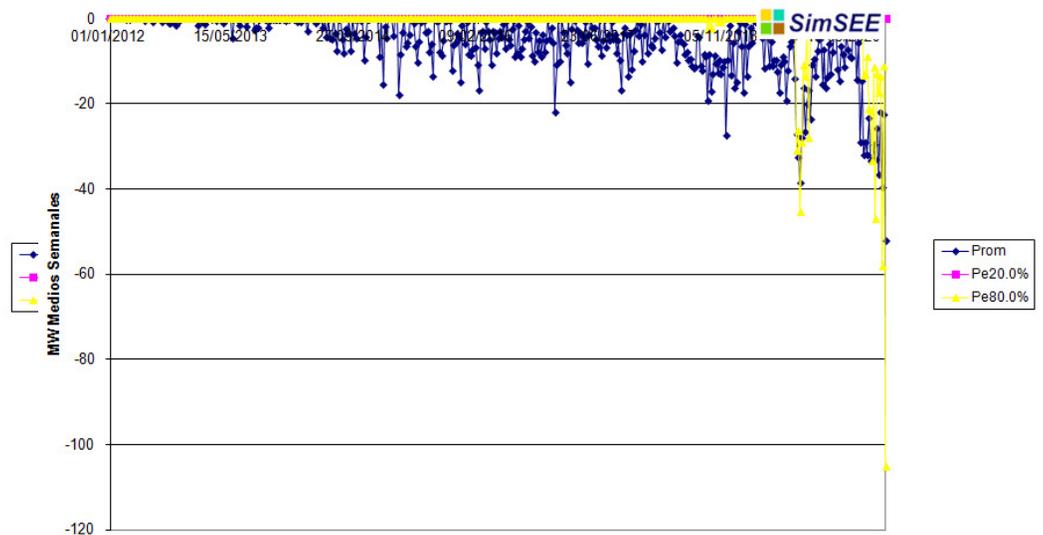
Sala 300 MW + 200 MW

eSobras



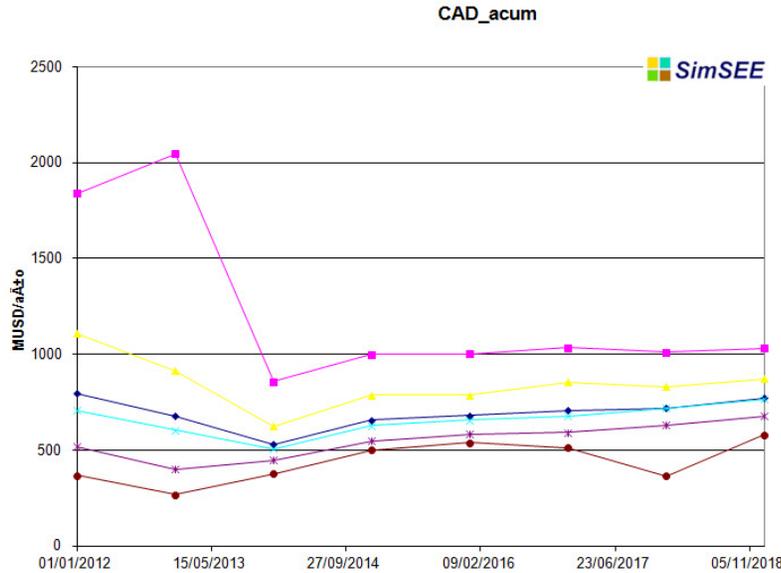
Sala 300 MW + 400 MW

eSobras

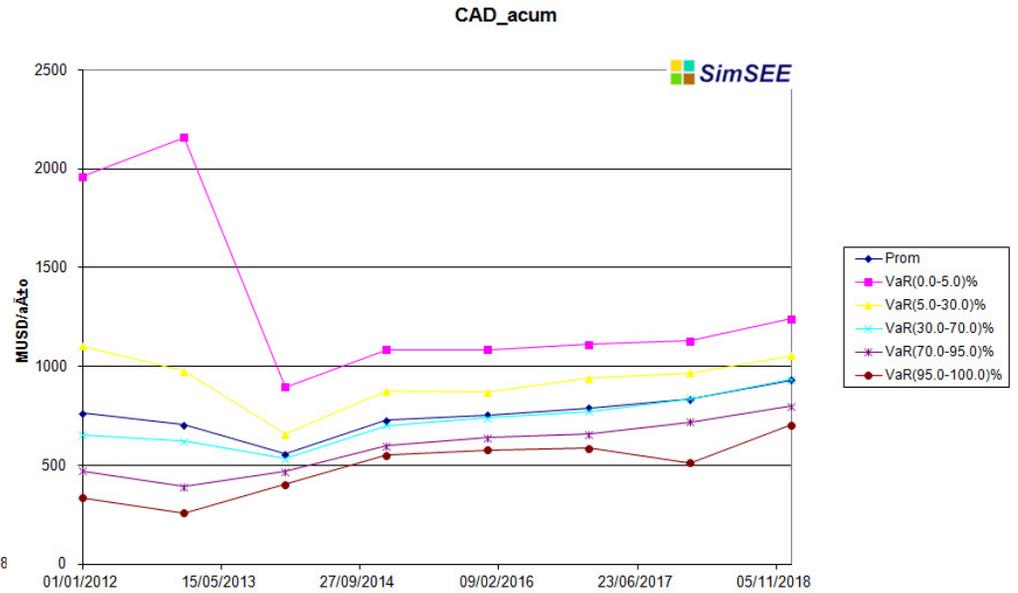


Algunos resultados: Costo de Abastecimiento de la Demanda

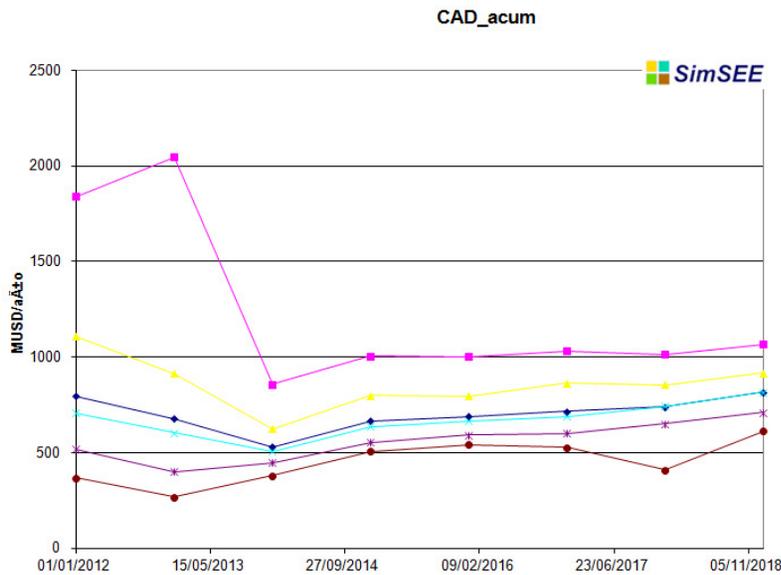
Sala 10 GW



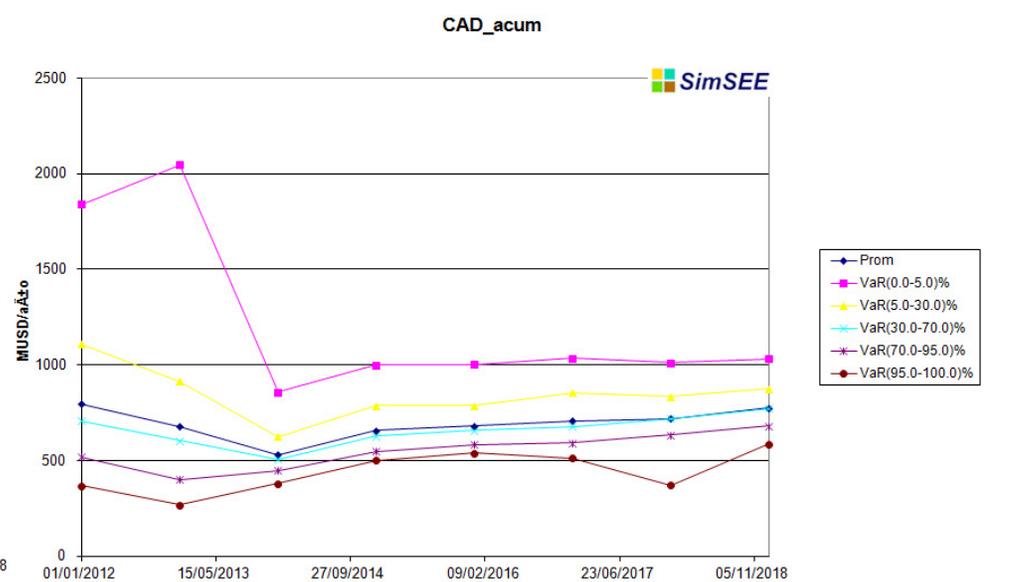
Sala 300 MW



Sala 300 MW + 200 MW



Sala 300 MW + 400 MW



Algunos resultados: Costo abastecimiento demanda acumulado

CAD_acum MUSD/año				
Año	Prom 10 GW	Prom 300 MW	Prom 500 MW	Prom 700 MW
31/12/2012	678.31	704.69	678.56	678.61
31/12/2013	529.78	557.56	531.00	529.76
31/12/2014	658.28	728.66	665.59	658.41
31/12/2015	680.49	753.53	688.91	680.66
30/12/2016	707.55	790.28	717.09	707.87
30/12/2017	718.10	835.17	740.96	720.04
30/12/2018	772.54	932.13	815.06	776.31

Algunos resultados: Costo actualizado de operación

Caso	Costo actualizado de operación (MUSD) ^[1]	Beneficio ampliación (MUSD)
10 GW	5070	--
300 MW	5862	--
500 MW	5336	526
700 MW	5139	723

Ampliación en 200 MW: MUSD **45**

Ampliación en 400 MW: MUSD **90**

^[1] Tasa descuento anual 12 %.

Algunos resultados: Beneficio de continuar instalando eólica

Caso	Costo actualizado de operación CON eólica (MUSD)	Costo actualizado de operación SIN eólica (MUSD)
300 MW	5862	5860
500 MW	5336	5725
700 MW	5139	5725

Conclusiones

- Los costos son mínimos cuando se logra una capacidad del arco tal que no produce congestiones.
- El beneficio de disponer para el 2014 de ampliaciones de la capacidad del arco MUSD 526 y MUSD 723 para ampliaciones de 200 y 400 MW respectivamente.
- La inversión correspondiente a la ampliación de capacidad es del orden de MUSD 45 y MUSD 90 para ampliaciones de 200 y 400 MW respectivamente.

Es de gran beneficio para el sistema disponer de más capacidad en el arco.

Continuar instalando generación eólica es beneficioso para el sistema siempre que la capacidad del arco no sea una limitante.

Alcance de las conclusiones obtenidas

Es fundamental tener en cuenta las simplificaciones realizadas en este estudio, cuando se analizan los resultados obtenidos.

- El sistema eléctrico uruguayo fue modelado como:
 - 4 nodos (Bonete, Montevideo, Melo y Rivera)
 - 2 demandas desglosadas en Montevideo y Bonete
 - Generación térmica y de biomasa, Salto Grande, Palmar e intercambios con Argentina concentrados en Montevideo.

- Mayoría de la generación eólica concentrada en Bonete.

- Se consideró un único arco de 300 MW que conecta Bonete con Montevideo.

La ubicación distribuida de la generación eólica y el disponer de un sistema de transmisión mallado, y con las redes de 150 kV y 500 kV funcionando “en paralelo” hacen que los resultados obtenidos en este estudio no puedan asociarse con el sistema eléctrico uruguayo “real”.

Sin embargo, la metodología utilizada podría ser aplicada en estudios futuros donde se modele con mayor precisión el sistema.

Fin

