

# PRONÓSTICOS EN LA HERRAMIENTA DE PROGRAMACIÓN DE DESPACHO DE ENERGÍA ELÉCTRICA VATES

## CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES, MODELOS DE FUENTES DE ENERGÍA INTERMITENTES Y ASIMILACIÓN DE PRONÓSTICOS VIA FUENTES SINTETIZADOR CEGH



**Ing. Guillermo Flieller**

Administración del Mercado Eléctrico, Uruguay

# Índice

---

Contexto

Pronósticos para las centrales hidroeléctricas

Integración de pronósticos a Vates

Pronósticos de ERNC

Resultados operativos

# Índice

---

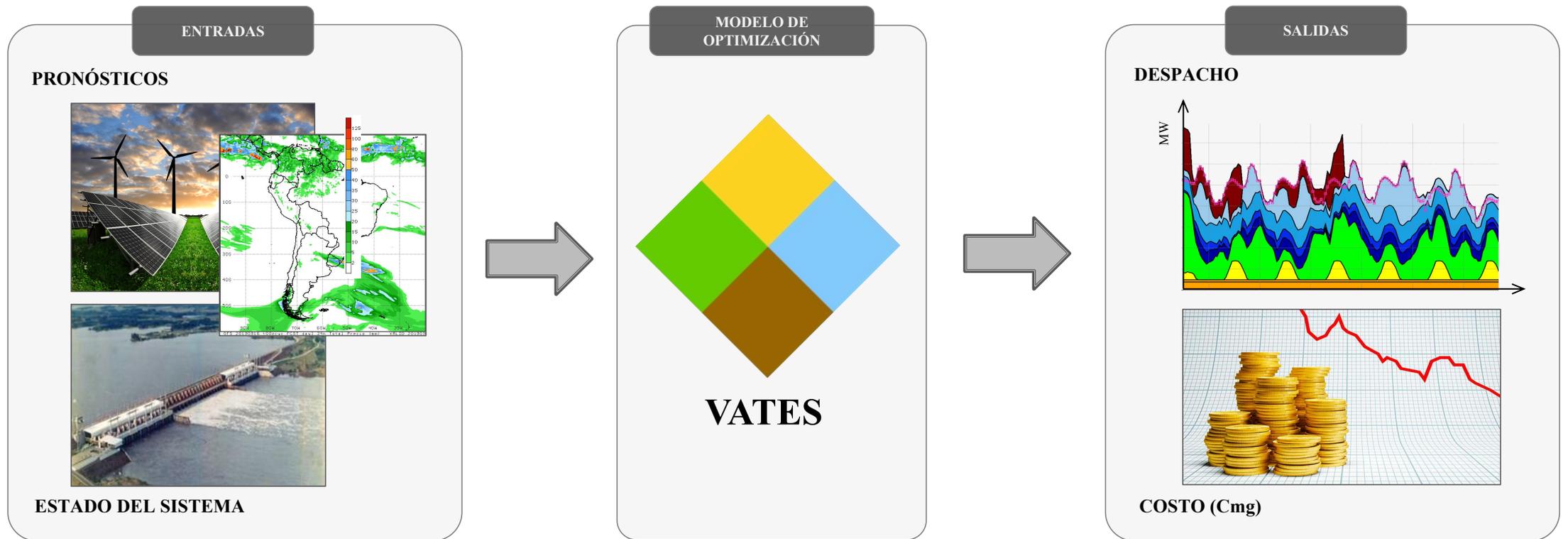
## Contexto

Pronósticos para las centrales hidroeléctricas

Integración de pronósticos a Vates

Pronósticos de ERNC

Resultados operativos



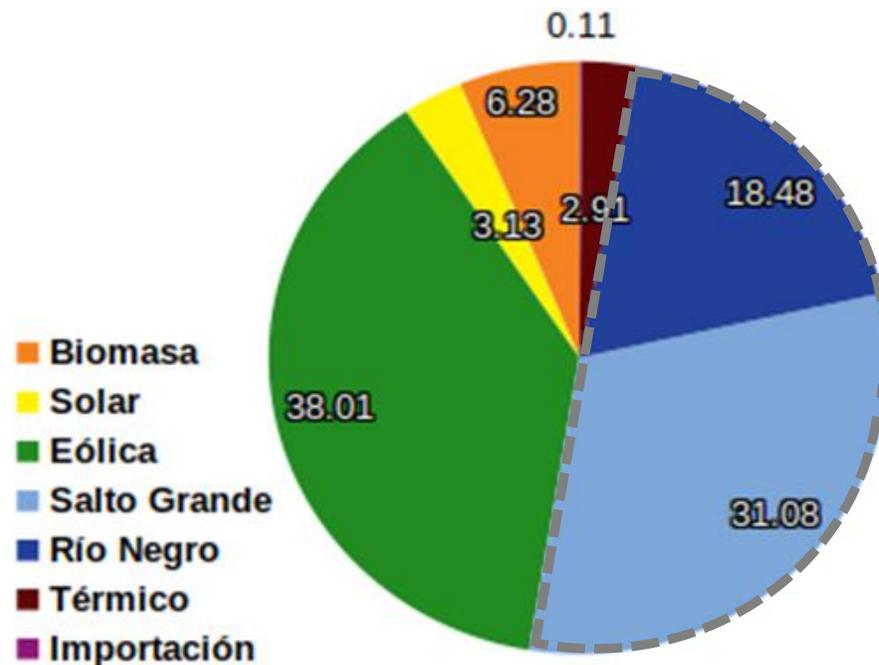
**De Vera A.<sup>a</sup>, Flieller G.<sup>b</sup>, Crisci M.<sup>a</sup>, Terra R.<sup>a</sup>, Chaer R.<sup>b</sup>**

# INTRODUCCIÓN

## Contexto: Matriz

Operación del Sistema Interconectado Nacional (SIN).

**Alta participación de generación hidráulica en la matriz eléctrica.**



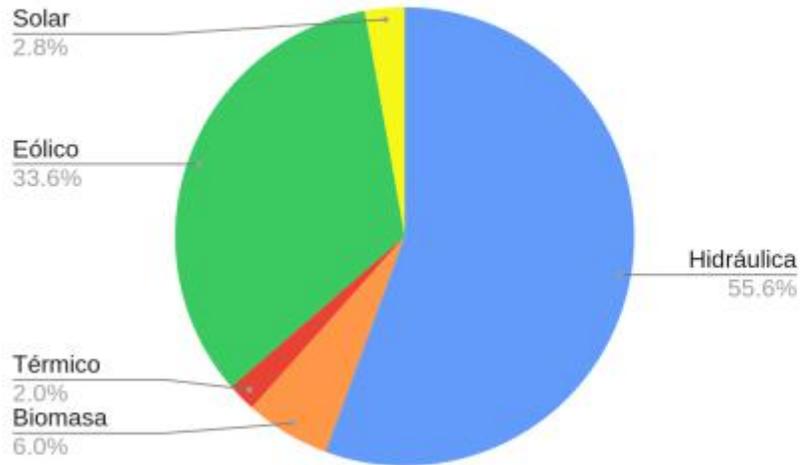
**Generación total por fuente en el SIN durante el año 2018**

Fuente	GWh	Participación de cada fuente en la generación total (%)
Hidráulica Río Negro	2.289	18,48
Hidráulica Salto Grande	3.849	31,08
Térmica	361	2,91
Eólica	4.708	38,01
Solar	388	3,13
Biomasa	778	6,28
Importación	14	0,11
<b>TOTAL</b>	<b>12.386</b>	<b>100</b>
Exportación	1.195	
Consumos de generación	47	
<b>ABASTECIMIENTO DEMANDA NACIONAL</b>	<b>11.144</b>	

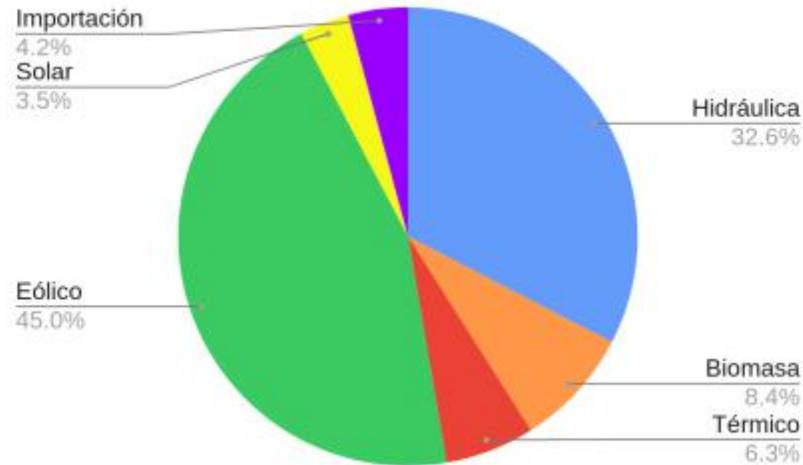
# INTRODUCCIÓN

## Contexto: Matriz

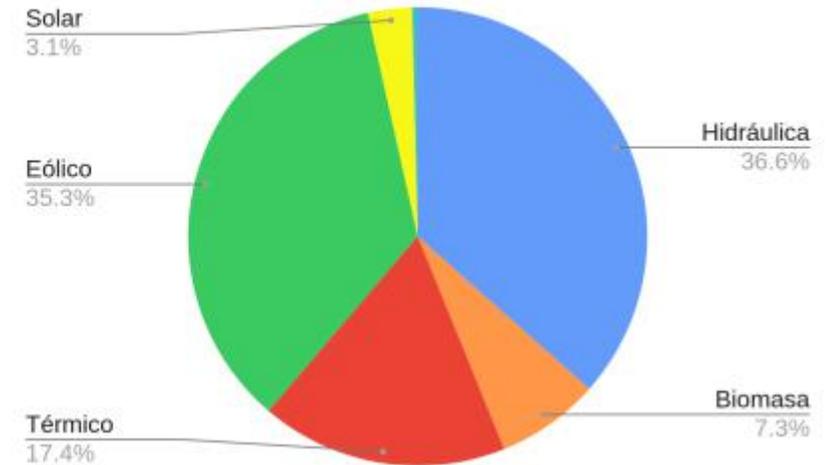
Matriz de generación eléctrica 2019



Matriz de generación eléctrica 2020

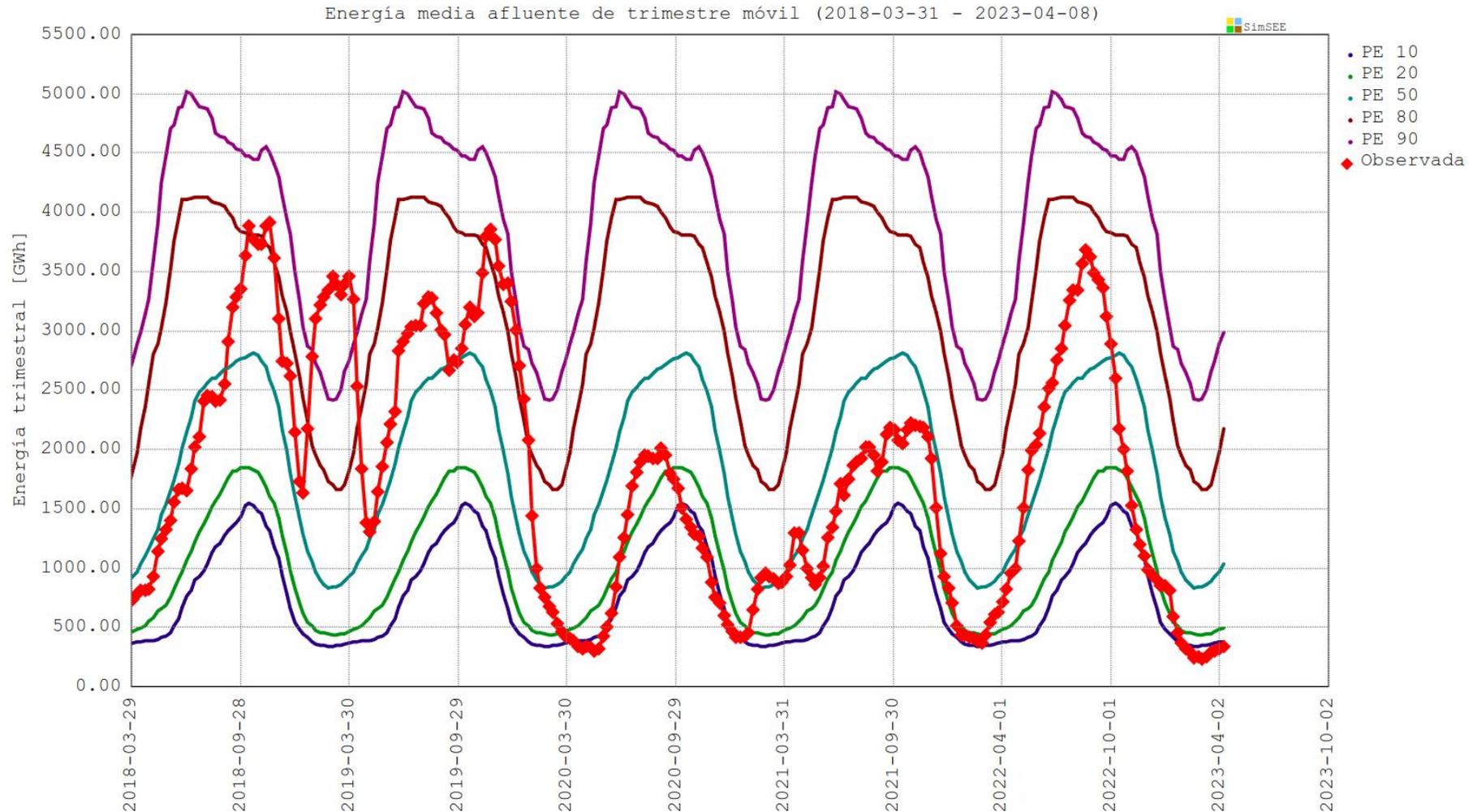


Matriz de generación eléctrica 2021



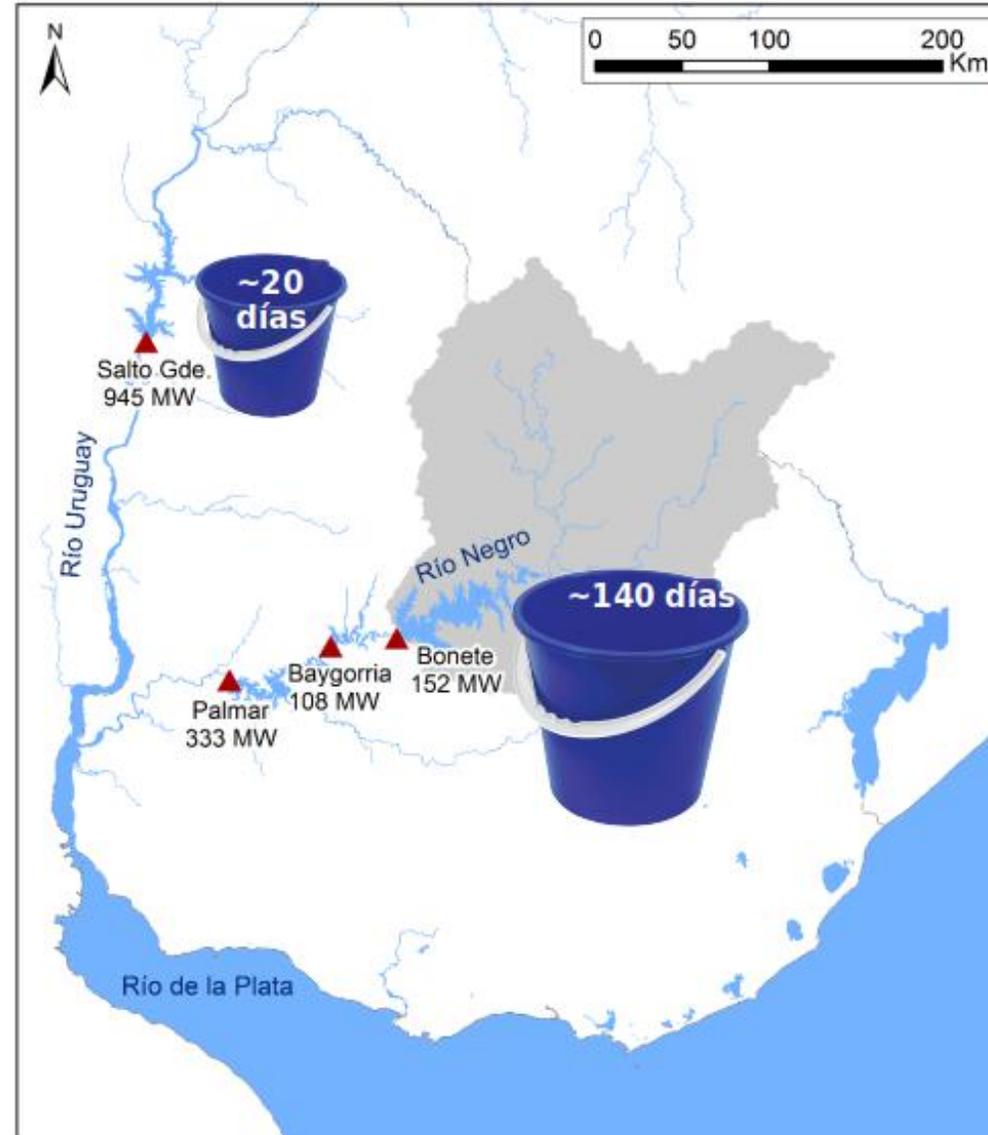
# INTRODUCCIÓN

## Contexto: Recurso Hidráulico



# INTRODUCCIÓN

## Contexto: Recurso Hidráulico



# INTRODUCCIÓN

## Contexto: Riesgos

Operación del Sistema Interconectado Nacional (SIN).

### **Impactos de mala información en el despacho económico**

**Mala valorización de los recursos**

**Vertimientos innecesarios**

**Descoordinación con disponibilidad de otros recursos**

# INTRODUCCIÓN

## Contexto: Riesgos

Impacto de la operación de las represas sobre la población.



Mercedes, 1959 - Calle Colón y Avenida...

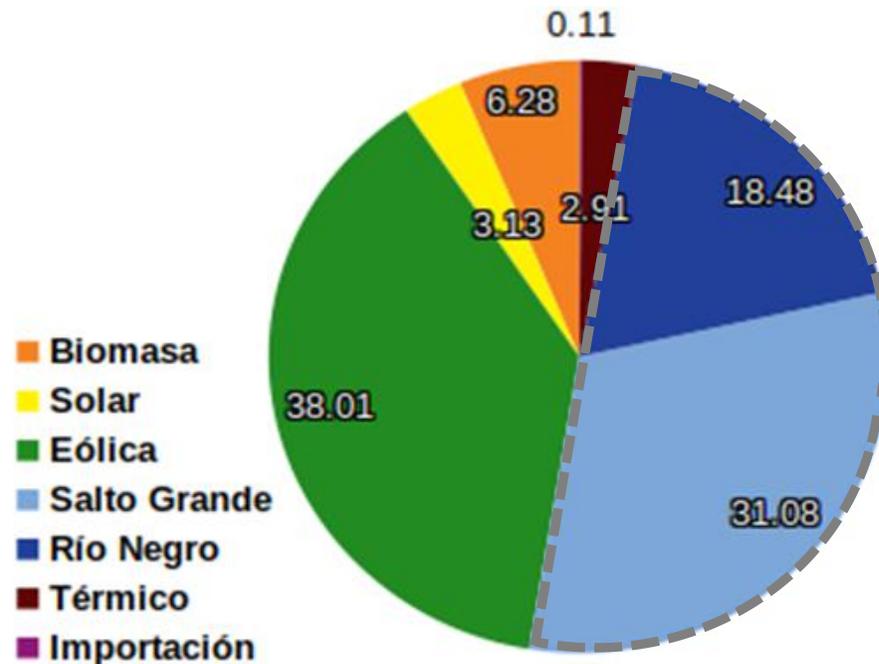


# INTRODUCCIÓN

## Contexto

Operación del Sistema Interconectado Nacional (SIN).

**Alta participación de generación hidráulica.**



**Generación total por fuente en el SIN durante el año 2018**

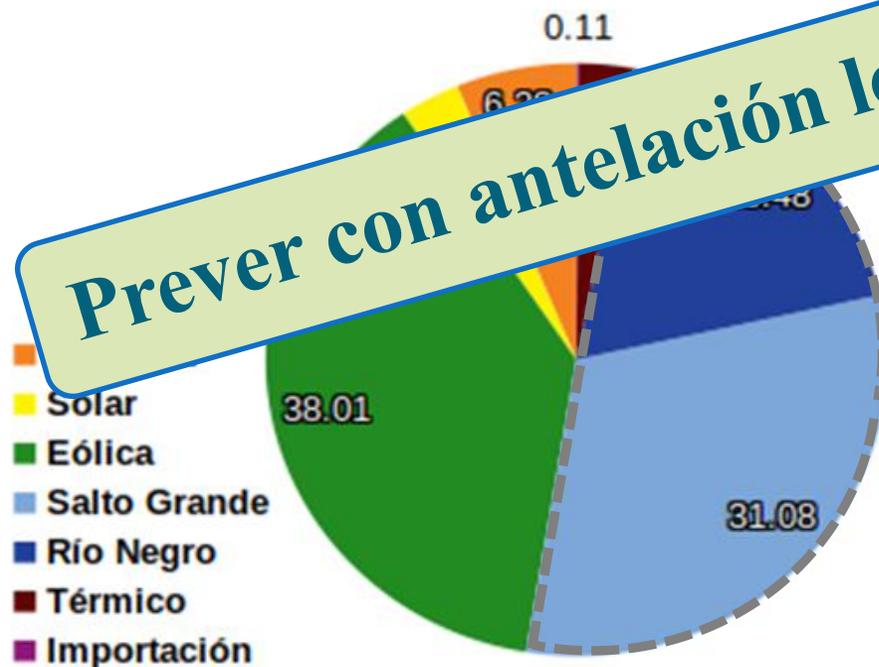
Fuente	GWh	Participación de cada fuente en la generación total (%)
Hidráulica Río Negro	2.289	18,48
Hidráulica Salto Grande	3.849	31,08
Térmica	361	2,91
Eólica	4.708	38,01
Solar	388	3,13
Biomasa	778	6,28
Importación	14	0,11
<b>TOTAL</b>	<b>12.386</b>	<b>100</b>
Exportación	1.195	
Consumos de generación	47	
<b>ABASTECIMIENTO DEMANDA NACIONAL</b>	<b>11.144</b>	

# INTRODUCCIÓN

## Contexto

Operación del Sistema Interconectado Nacional (SIN).

**Alta participación de generación hidráulica.**



**Prever con antelación los caudales de aportes.**

**Generación total por fuente en el SIN durante el año 2018**

Fuente	Valor	Porcentaje (%)
Salto Grande	3.849	31,08
Térmica	361	2,91
Eólica	4.708	38,01
Solar	388	3,13
Biomasa	778	6,28
Importación	14	0,11
<b>TOTAL</b>	<b>12.386</b>	<b>100</b>
Exportación	1.195	
Consumos de generación	47	
<b>ABASTECIMIENTO</b>	<b>11.144</b>	
<b>DEMANDA NACIONAL</b>		

# Índice

---

Contexto

**Vates**

Pronósticos para las centrales hidroeléctricas

Integración de pronósticos a Vates

Pronósticos de ERNC

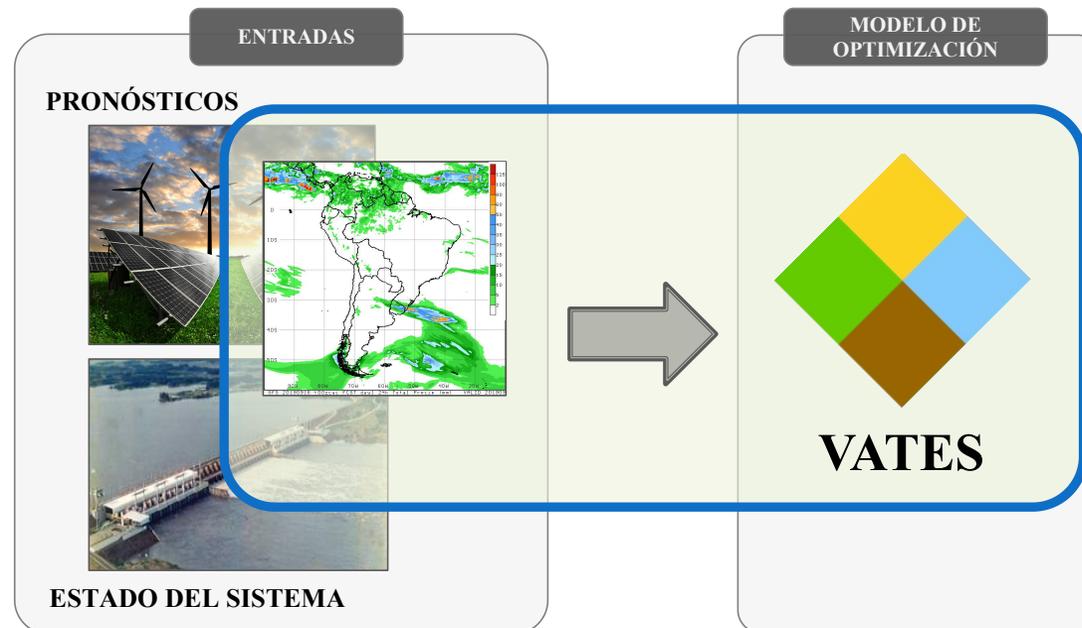
Resultados operativos

# INTRODUCCIÓN

## Objetivo

**Ensembles de pronósticos de aportes, a partir de un ensambles de predicciones numéricas de precipitación.**

**Asimilar ensambles de pronósticos al VATES.**



# VATES

## Concepto

**Vates: la vidente**

Miembro de la familia **SimSEE**

Proyección de despacho semanal óptimo



## Pronósticos

Recolección de pronósticos climáticos

Cálculo de **pronósticos** de disponibilidad de recursos energéticos:

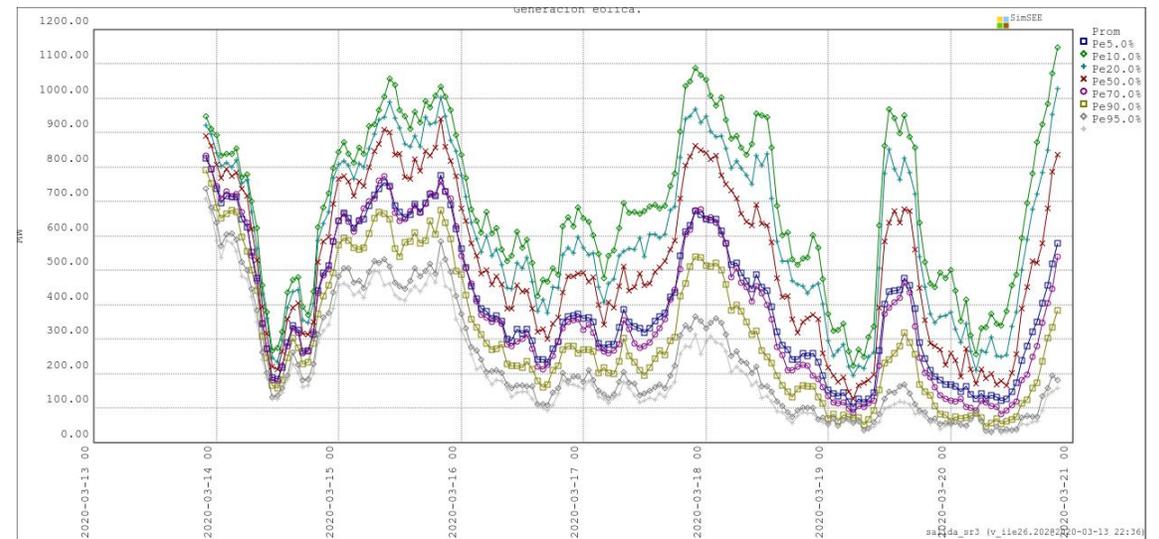
Eólicos

Solares

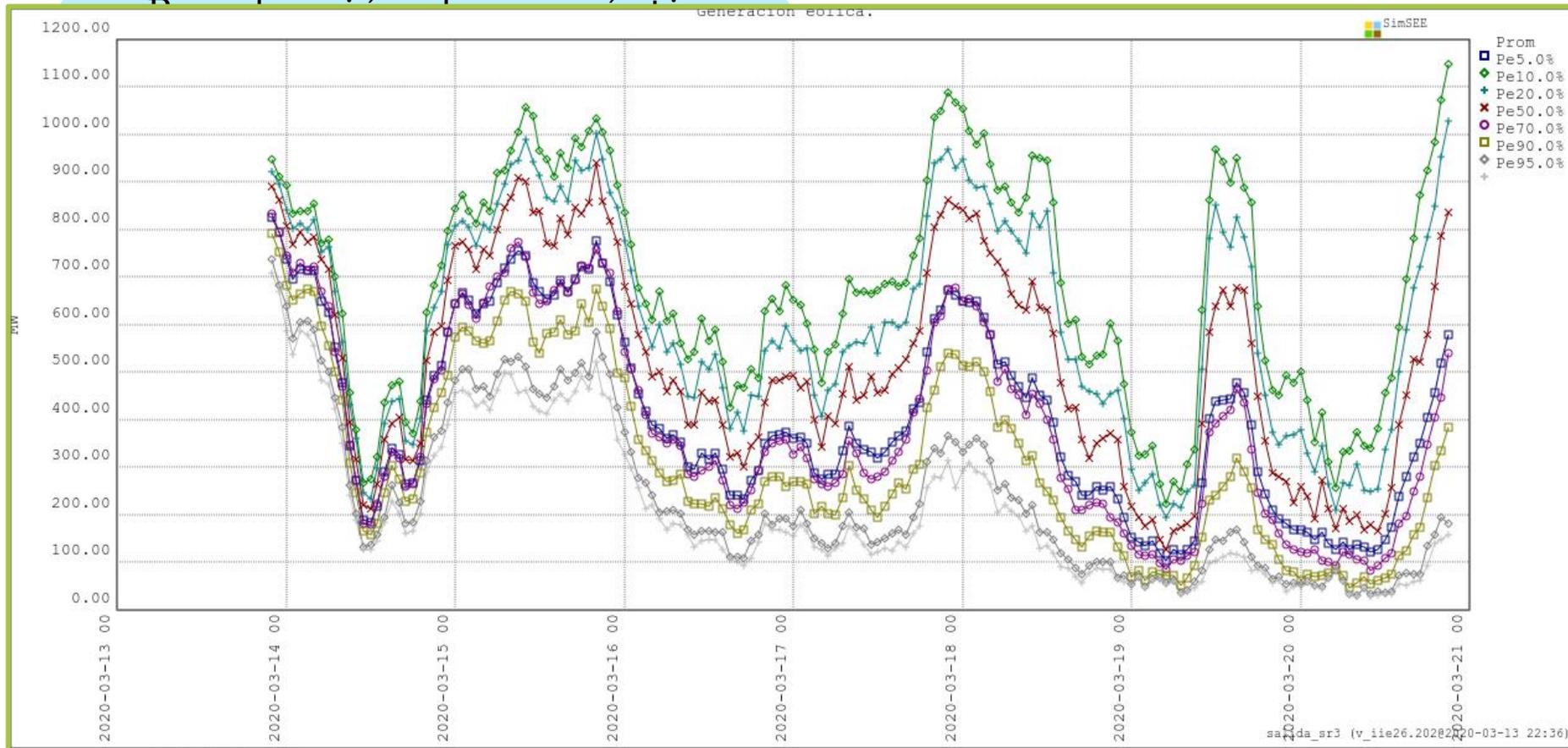
Hidráulicos

Cálculo de **pronósticos de demanda**

Cálculo de pronósticos de costos térmicos



## Pronósticos



## Operación

### **Actualización de estado del sistema en la sala**

Demanda registrada

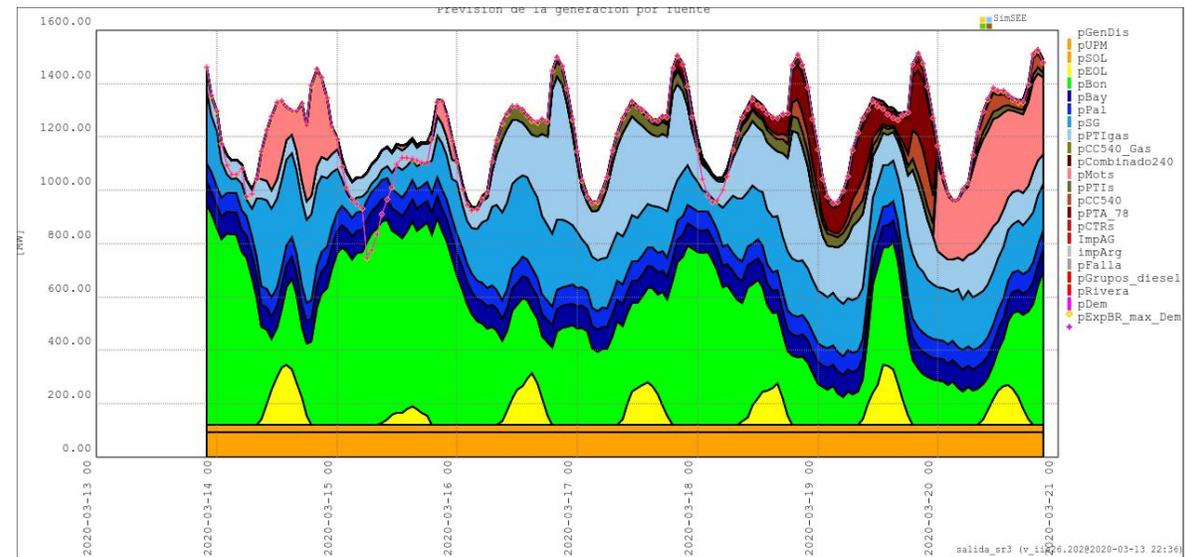
Estado de los lagos

Disponibilidad de las máquinas

### **Optimizar y simular la sala**

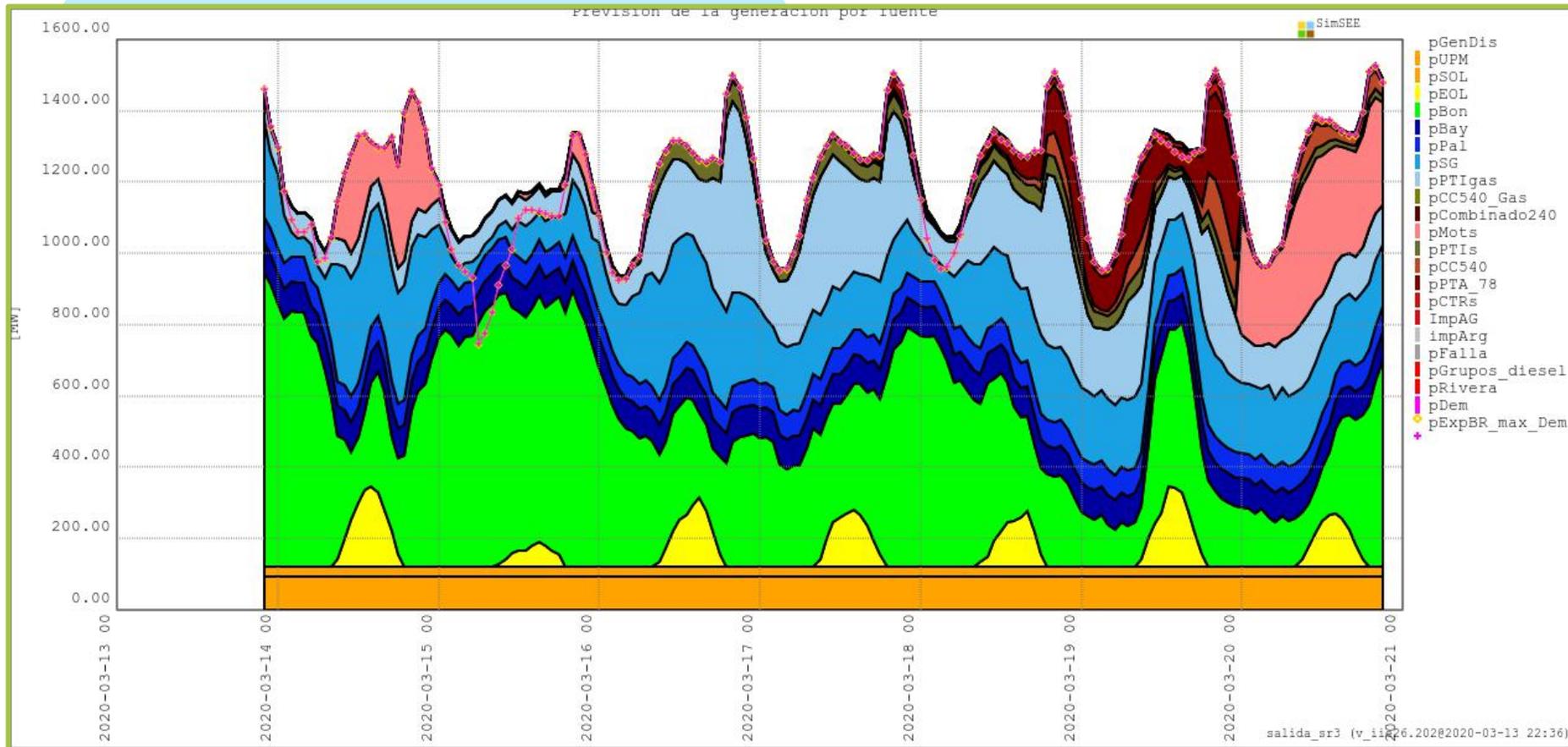
Publicar los resultados:

<http://latorrex.adme.com.uy/vates/>



# VATES

## Operación



## Planificación de despacho

Sala:

Optimización de tres semanas

Simulación de una semana

Paso horario

Enganche con sala de mediano plazo: PES

[http://latorrex.adme.com.uy/vates/salas\\_h0/ultima\\_sala.zip](http://latorrex.adme.com.uy/vates/salas_h0/ultima_sala.zip)

Binarios SimSEE :

[https://www.adme.com.uy/imasd/simsee\\_principal/simsee.php](https://www.adme.com.uy/imasd/simsee_principal/simsee.php)

## Actores

Nodo único

Demandas detalladas. Propia e internacional pactada.

Eólica y solar simplificadas

Generadores térmicos básicos

Sumidero para gestión de excedentes exportables

**Bonete, Palmar y SG consideradas con embalse, Baygorria de pasada**

## Generadores hidráulicos con embalse

Estado inicial

Límites de cota

Límites de erogado

Especificaciones del generador

Control de crecida

Especificaciones del lago

**Fuente de caudal de aportes**

# VATES

## Acto

No

De

in

Ec

Ge

Su

ex

B

co

Ba

Editar "Bonete" Hidroeléctrica con embalse

Nubeseable

Nombre:

Nodo:

Estado inicial y valorización del agua.

Altura inicial [m]:  Error [m]: +/-   Activar error en optimización  Activar error en simulación

Discretización de la altura [cantidad de puntos]:   Valorizado manual

Parámetros de los aportes

Fuente:  Tipo de fuente.

Borne:   Caudales [m3/s]  Escurrimientos [mm/mes]

Fichas

Fecha de Inicio	Información adicional	Periodica?	Capa			
3/3/2020	PMáxGen= 38.8 MW, Q...	NO	0			
4/3/2020	PMáxGen= 38.8 MW, Q...	NO	0			
5/3/2020	PMáxGen= 38.8 MW, Q...	NO	0			
6/3/2020	PMáxGen= 38.8 MW, Q...	NO	0			
7/3/2020	PMáxGen= 38.8 MW, Q...	NO	0			
9/3/2020	PMáxGen= 38.8 MW, Q...	NO	0			
10/3/2020	PMáxGen= 38.8 MW, Q...	NO	0			
11/3/2020	PMáxGen= 38.8 MW, Q...	NO	0			
12/3/2020	PMáxGen= 38.8 MW, Q...	NO	0			
13/3/2020	PMáxGen= 38.8 MW, Q...	NO	0			
14/3/2020	PMáxGen= 38.8 MW, Q...	NO	0			

Calcular gradiente de inversión

Emisiones de CO2

Ton-CO2/MWh:

Low Cost Must Run  Clean Development Mechanism

Editar Unidades Disponibles

Editar Forzamientos

Guardar Cancelar

Agregar Nueva Ficha Ver Periodicidad Expandida

con

dor

tes

# VATES

## Actores

Nodo

Dema  
intern

Eólica

Gener

Su m  
exced

**B o n**  
**cons**  
**Bayg**

Editar ficha de "Bonete" Hidroeléctrica con embalse

Fecha: (d/m/yyyy hh:nn:ss)  Capa:

Periodica?

Parámetros 1 Parámetros 2

Cota mínima operación[m]	70
Cota máxima operación[m]	82
Puntos cota-volumen h[m]	70.00; 75.50; 81.00
Puntos cota-volumen V[Hm3]	0.00; 2828.00; 8208.00
Área de la cuenca[ha]	0
Cota de la descarga para cálculo del salto[m]	54
Coefficientes de afectación del salto por caudal erogado(caQE)	0.001645291
Coefficientes de afectación del salto por caudal erogado(cbQE)	-6.88943E-8
Rendimiento[p.u.]	0.87
Potencia máxima generable[MW]	38.8
Caudal máximo turbinable[m3/s]	170
Factor de disponibilidad[p.u.]	0.99
Tiempo de reparación[horas]	48
Ca filtración[m3/s]	6.296
Cb filtración[m2/s]	0.255
Qa muy seco[m3/s]	140
Cota mínima para vertimiento[m]	77.52
Cota máxima para vertimiento[m]	86
Caudal vertido con la cota máxima[m3/s]	7630

cos con

erador

portes

# Índice

---

Contexto

Vates

**CEGH**

Pronósticos para las centrales hidroeléctricas

Integración de pronósticos a Vates

Pronósticos de ERNC

Resultados operativos

# REPASO DE CEGH

## Fuente sintetizador CEGH:

Construcción de series sintéticas.

## Modelo CEGH:

Correlaciones en Espacio Gaussiano con Histogramas.

## Análisis serial:

Construcción de desformadores y matrices de correlación en base a series históricas.

Nombre de la Fuente: BPS50yCMOBR

Archivo De Datos: SintetizadorCEGH\_BPS50\_IN34\_BRSUL\_diario.tx

Duración del Paso de Sorteo[h]: 24  Resumir Promediando (aplicable si es esclavizada en un sub-muestreo)

Duración del Paso de Tiempo[h]: 24 Tipo de Esclavización: Sin Esclavizar

Usar modelo como simplificado.

Valores Iniciales para Simulación (por paso de sorteo) y conos de PRONOSTICOS:  
Escenarios de pronósticos de trayectorias del estado real.

Escenario: Escenario 1 Probabilidad: 1 p.u. Fecha de inicio: 1/1/2018

Borne	Valores iniciales y guía del pronóstico.	NPCC	NPLC	NPSC	NPAC	NRet.	ai[p.u.]
Bonete	-25.116; -39.931; -27.894; 246.065; -14.468; -132.0	2163	0	2163	0	1	0
Palmar	-174.653; 156.366; -122.917; -70.486; -6.481; -96.4	2163	0	2163	0	1	0
Salto	754.500; 721.000; 803.000; 849.000; 918.000; 185	2163	0	2163	0	1	0
IN34	0.000	0	0	0	0	1	0
cmo1	0.500	0	0	0	0	1	0

Suministrador de pronósticos  
url

Simular Usando Datos Historicos? Datos Historicos: <Ninguno>  Sincronizar Con Historicos

Usar el modelo siguiente para la optimización. Archivos Modelo CEGH para Opt: SintetizadorCEGH\_BPS50\_IN34\_BRSUL\_diario.txt  +Semilla Aleatoria

Número de pasos a graficar:

Escenario actual  
 Complejivo

# REPASO DE CEGH

## Fuente sintetizador CEGH:

Construcción de series sintéticas.

## Modelo CEGH:

Correlaciones en Espacio Gaussiano con Histogramas.

## Análisis serial:

Construcción de desformadores y matrices de correlación en base a series históricas.

Nombre de la Fuente: BPS50yCMOBR

Archivo De Datos: SintetizadorCEGH\_BPS50\_IN34\_BRSUL\_diario.tx

Duración del Paso de Sorteo[h]: 24  Resumir Promediando (aplicable si es esclavizada en un sub-muestreo)

Duración del Paso de Tiempo[h]: 24 Tipo de Esclavización: Sin Esclavizar

Usar modelo como simplificado.

valores iniciales para simulación (por paso de sorteo) y conos de PRONÓSTICOS.  
Escenarios de pronósticos de trayectorias del estado real.

Escenario: Escenario 1 Probabilidad: 1 p.u. Fecha de inicio: 1/1/2018

Borne	Valores iniciales y guía del pronóstico.	NPCC	NPLC	NPSA	NPAC	NRet.	ai[p.u.]
Bonete	-25.116; -39.931; -27.894; 246.065; -14.468; -132.0	2163	0	2163	0	1	0
Palmar	-174.653; 156.366; -122.917; -70.486; -6.481; -96.4	2163	0	2163	0	1	0
Salto	754.500; 721.000; 803.000; 849.000; 918.000; 185	2163	0	2163	0	1	0
IN34	0.000	0	0	0	0	1	0
cmo1	0.500	0	0	0	0	1	0

Suministrador de pronósticos  
url

Simular Usando Datos Historicos? Datos Historicos: <Ninguno>  Sincronizar Con Historicos

Usar el modelo siguiente para la optimización. Archivos Modelo CEGH para Opt: SintetizadorCEGH\_BPS50\_IN34\_BRSUL\_diario.txt  +Semilla Aleatoria

# REPASO DE CEGH

Nombre de la Fuente:  ?

Archivo De Datos:  ▼

Duración del Paso de Sorteo[h]:  ?  Resumir Promediando (aplicable si es esclavizada en un sub-muestreo)

Duración del Paso de Tiempo[h]:  ? Tipo de Esclavización:

?

Usar modelo como simplificado. ?

## Analisis serial:

Construcción de desformadores y matrices de correlación en base a series historicas.

Palmar	-174.653; 156.366; -122.917; -70.486; -6.481; -96.4	2163	0	2163	0	1	0
Salto	754.500; 721.000; 803.000; 849.000; 918.000; 185	2163	0	2163	0	1	0
IN34	0.000	0	0	0	0	1	0
cmo1	0.500	0	0	0	0	1	0

Suministrador de pronósticos  
url  GET

Simular Usando Datos Historicos? Datos Historicos: <Ninguno>  Sincronizar Con Historicos

Usar el modelo siguiente para la optimización. Archivos Modelo CEGH para Opt:  ▼  +Semilla Aleatoria

# REPASO DE CEGH

## Fuente sintetizador CEGH:

Construcción de series sintéticas.

## Modelo CEGH:

Correlaciones en Espacio Gaussiano con Histogramas.

## Análisis serial:

Construcción de desformadores y matrices de correlación en base a series históricas.

Nombre de la Fuente: BPS50yCMOBR

Archivo De Datos: SintetizadorCEGH\_BPS50\_IN34\_BRSUL\_diario.tx

Duración del Paso de Sorteo[h]: 24  Resumir Promediando (aplicable si es esclavizada en un sub-muestreo)

Duración del Paso de Tiempo[h]: 24 Tipo de Esclavización: Sin Esclavizar

Usar modelo como simplificado. 

Valores Iniciales para Simulación (por paso de sorteo) y conos de PRONOSTICOS:  
Escenarios de pronósticos de trayectorias del estado real.

Escenario: Escenario 1 Probabilidad: 1 p.u. Fecha de inicio: 1/1/2018

Borne	Valores iniciales y guía del pronóstico.	NPCC	NPLC	NPSA	NPAC	NRet.	ai[p.u.]
Bonete	-25.116; -39.931; -27.894; 246.065; -14.468; -132.0	2163	0	2163	0	1	0
Palmar	-174.653; 156.366; -122.917; -70.486; -6.481; -96.4	2163	0	2163	0	1	0
Salto	754.500; 721.000; 803.000; 849.000; 918.000; 185	2163	0	2163	0	1	0
IN34	0.000	0	0	0	0	1	0
cmo1	0.500	0	0	0	0	1	0

Suministrador de pronósticos  
url

Simular Usando Datos Historicos? Datos Historicos: <Ninguno>  Sincronizar Con Historicos

Usar el modelo siguiente para la optimización. Archivos Modelo CEGH para Opt: SintetizadorCEGH\_BPS50\_IN34\_BRSUL\_diario.txt  +Semilla Aleatoria

Número de pasos a graficar:

Escenario actual  
 Complejivo

# REPASO DE CEGH

## Fuente sintetizador CEGH:

Construcción de series sintéticas.

## Modelo CEGH:

Correlaciones en Espacio Gaussiano con Histogramas.

## Análisis serial:

Construcción de desformadores y matrices de correlación en base a series históricas.

Nombre de la Fuente: BPS50yCMOBR

Archivo De Datos: SintetizadorCEGH\_BPS50\_IN34\_BRSUL\_diario.tx

Duración del Paso de Sorteo[h]: 24  Resumir Promediando (aplicable si es esclavizada en un sub-muestreo)

Duración del Paso de Tiempo[h]: 24  Tipo de Esclavización: Sin Esclavizar

Usar modelo cono simplificado. 

Valores Iniciales para Simulación (por paso de sorteo) y conos de PRONOSTICOS:  
Escenarios de pronósticos de trayectorias del estado real.

Escenario: Escenario 1 Probabilidad: 1 p.u. Fecha de inicio: 1/1/2018

Borne	Valores iniciales y guía del pronóstico.	NPCC	NPLC	NPSA	NPAC	NRet.	ai[p.u.]
Bonete	-25.116; -39.931; -27.894; 246.065; -14.468; -132.00	2163	0	2163	0	1	0
Palmar	-174.653; 156.366; -122.917; -70.486; -6.481; -96.4	2163	0	2163	0	1	0
Salto	754.500; 721.000; 803.000; 849.000; 918.000; 185	2163	0	2163	0	1	0
iN34	0.000	0	0	0	0	1	0
cmo1	0.500	0	0	0	0	1	0

Suministrador de pronósticos  
url

Simular Usando Datos Historicos? Datos Historicos: <Ninguno>  Sincronizar Con Historicos

Usar el modelo siguiente para la optimización. Archivos Modelo CEGH para Opt: SintetizadorCEGH\_BPS50\_IN34\_BRSUL\_diario.txt  +Semilla Aleatoria

Número de pasos a graficar:

Escenario actual  
 Complejivo

# REPASO DE CEGH

## Fuente sintetizador CEGH:

Construcción de series sintéticas.

Valores Iniciales para Simulación (por paso de sorteo) y conos de PRONOSTICOS:  
Escenarios de pronósticos de trayectorias del estado real.

Escenario:  Probabilidad:  p.u. Fecha de inicio:

Borne	Valores iniciales y guía del pronóstico.	NPCC	NPLC	NPSA	NPAC	NRet.	ai[p.u.]
Bonete	-25.116; -39.931; -27.894; 246.065; -14.468; -132.01	2163	0	2163	0	1	0
Palmar	-174.653; 156.366; -122.917; -70.486; -6.481; -96.4	2163	0	2163	0	1	0
Salto	754.500; 721.000; 803.000; 849.000; 918.000; 185	2163	0	2163	0	1	0
iN34	<input type="text" value="0.000"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>
cmo1	<input type="text" value="0.500"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>

Suministrador de pronósticos

url

# REPASO DE CEGH

## Fuente sintetizador CEGH:

Construcción de series sintéticas.

Valores Iniciales para Simulación (por paso de sorteo) y valores de PRONOSTICOS:  
Escenarios de pronósticos de trayectorias del estado real.

Escenario: Escenario 1 Probabilidad: 1 p.u. Fecha de inicio: 1/1/2018

Borne	Valores iniciales y guía del pronóstico.	NPCC	NPLC	NPSA	NPAC	NRet.	a[p.u.]
Bonete	-25.116; -39.931; -27.894; 246.065; -14.468; -132.00	2163	0	2163	0	1	0
Palmar	-174.055; 150.566; -122.917; -70.486; -6.481; -96.4	2163	0	2163	0	1	0
Salto	754.500; 721.000; 803.000; 849.000; 918.000; 185	2163	0	2163	0	1	0
iN34	0.000	0	0	0	0	1	0
cmo1	0.500	0	0	0	0	1	0

Suministrador de pronósticos  
url  NPSA GET

Guía

NPAC NPCC NPLC

a  
i

# REPASO DE CEGH

## Fuente sintetizador CEGH:

Construcción de series sintéticas.

## Modelo CEGH:

Correlaciones en Espacio Gaussiano con Histogramas.

## Análisis serial:

Construcción de desformadores y matrices de correlación en base a series históricas.

Nombre de la Fuente: BPS50yCMOBR

Archivo De Datos: SintetizadorCEGH\_BPS50\_IN34\_BRSUL\_diario.tx

Duración del Paso de Sorteo[h]: 24  Resumir Promediando (aplicable si es esclavizada en un sub-muestreo)

Duración del Paso de Tiempo[h]: 24 Tipo de Esclavización: Sin Esclavizar

Usar modelo como simplificado.

Valores Iniciales para Simulación (por paso de sorteo) y conos de PRONOSTICOS:  
Escenarios de pronósticos de trayectorias del estado real.

Escenario: Escenario 1 Probabilidad: 1 p.u. Fecha de inicio: 1/1/2018

Borne	Valores iniciales y guía del pronóstico.	NPCC	NPLC	NPSA	NPAC	NRet.	ai[p.u.]
Bonete	-25.116; -39.931; -27.894; 246.065; -14.468; -132.0	2163	0	2163	0	1	0
Palmar	-174.653; 156.366; -122.917; -70.486; -6.481; -96.4	2163	0	2163	0	1	0
Salto	754.500; 721.000; 803.000; 849.000; 918.000; 185	2163	0	2163	0	1	0
IN34	0.000	0	0	0	0	1	0
cmo1	0.500	0	0	0	0	1	0

Suministrador de pronósticos  
url

Simular Usando Datos Historicos? Datos Historicos: <Ninguno>  Sincronizar Con Historicos

Usar el modelo siguiente para la optimización. Archivos Modelo CEGH para Opt: SintetizadorCEGH\_BPS50\_IN34\_BRSUL\_diario.txt  +Semilla Aleatoria

Número de pasos a graficar:

Escenario actual  
 Complejivo

# REPASO DE CEGH

## Fuente sintetizador CEGH:

Construcción de series sintéticas.

## Modelo CEGH:

Correlaciones en Espacio Gaussiano con Histogramas.

## Análisis serial:

Construcción de desformadores y matrices de correlación en base a series históricas.

Nombre de la Fuente: BPS50yCMOBR

Archivo De Datos: SintetizadorCEGH\_BPS50\_IN34\_BRSUL\_diario.tx

Duración del Paso de Sorteo[h]: 24  Resumir Promediando (aplicable si es esclavizada en un sub-muestreo)

Duración del Paso de Tiempo[h]: 24 Tipo de Esclavización: Sin Esclavizar

Usar modelo cono simplificado.

Valores Iniciales para Simulación (por paso de sorteo) y conos de PRONOSTICOS:  
Escenarios de pronósticos de trayectorias del estado real.

Escenario: Escenario 1 Probabilidad: 1 p.u. Fecha de inicio: 1/1/2018

Borne	Valores iniciales y guía del pronóstico.	NPCC	NPLC	NPSA	NPAC	NRet.	ai[p.u.]
Bonete	-25.116; -39.931; -27.894; 246.065; -14.468; -132.0	2163	0	2163	0	1	0
Palmar	-174.653; 156.366; -122.917; -70.486; -6.481; -96.4	2163	0	2163	0	1	0
Salto	754.500; 721.000; 803.000; 849.000; 918.000; 185	2163	0	2163	0	1	0
iN34	0.000	0	0	0	0	1	0
cmo1	0.500	0	0	0	0	1	0

Suministrador de pronósticos  
url

Simular Usando Datos Historicos? Datos Historicos: <Ninguno>  Sincronizar Con Historicos

Usar el modelo siguiente para la optimización. Archivos Modelo CEGH para Opt: SintetizadorCEGH\_BPS50\_IN34\_BRSUL\_diario.txt  +Semilla Aleatoria

# REPASO DE CEGH

## Fuente sintetizador CEGH:

Construcción de series sintéticas.

## Modelo CEGH:

Correlaciones en Espacio Gaussiano con Histogramas.

## Análisis serial:

Construcción de desformadores y matrices de correlación en base a

Nombre de la Fuente: BPS50yCMOBR

Archivo De Datos: SintetizadorCEGH\_BPS50\_IN34\_BRSUL\_diario.tx

Duración del Paso de Sorteo[h]: 24  Resumir Promediando (aplicable si es esclavizada en un sub-muestreo)

Duración del Paso de Tiempo[h]: 24 Tipo de Esclavización: Sin Esclavizar

Usar modelo como simplificado.

Valores Iniciales para Simulación (por paso de sorteo) y conos de PRONOSTICOS:  
Escenarios de pronósticos de trayectorias del estado real.

Escenario: Escenario 1 Probabilidad: 1 p.u. Fecha de inicio: 1/1/2018

Borne	Valores iniciales y guía del pronóstico.	NPCC	NPLC	NPSC	NPAC	NRet.	ai[p.u.]
Bonete	-25.116; -39.931; -27.894; 246.065; -14.468; -132.01	2163	0	2163	0	1	0
Palmar	-174.653; 156.366; -122.917; -70.486; -6.481; -96.4	2163	0	2163	0	1	0
Salto	754.500; 721.000; 803.000; 849.000; 918.000; 185	2163	0	2163	0	1	0
IN34	0.000	0	0	0	0	1	0
cmo1	0.500	0	0	0	0	1	0

Suministrador de pronósticos  
url

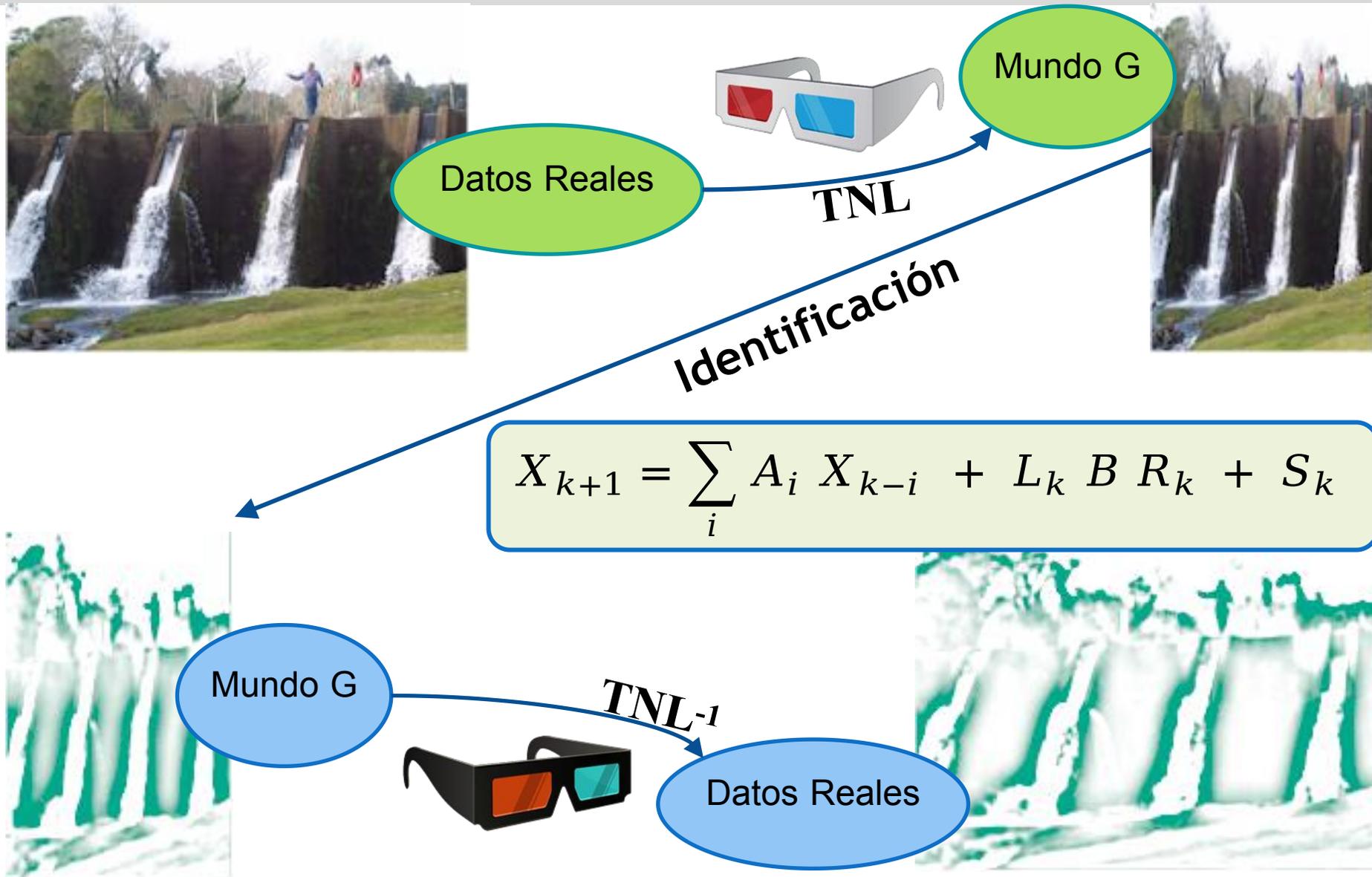
Número de pasos a graficar:

Escenario actual  
 Complejivo

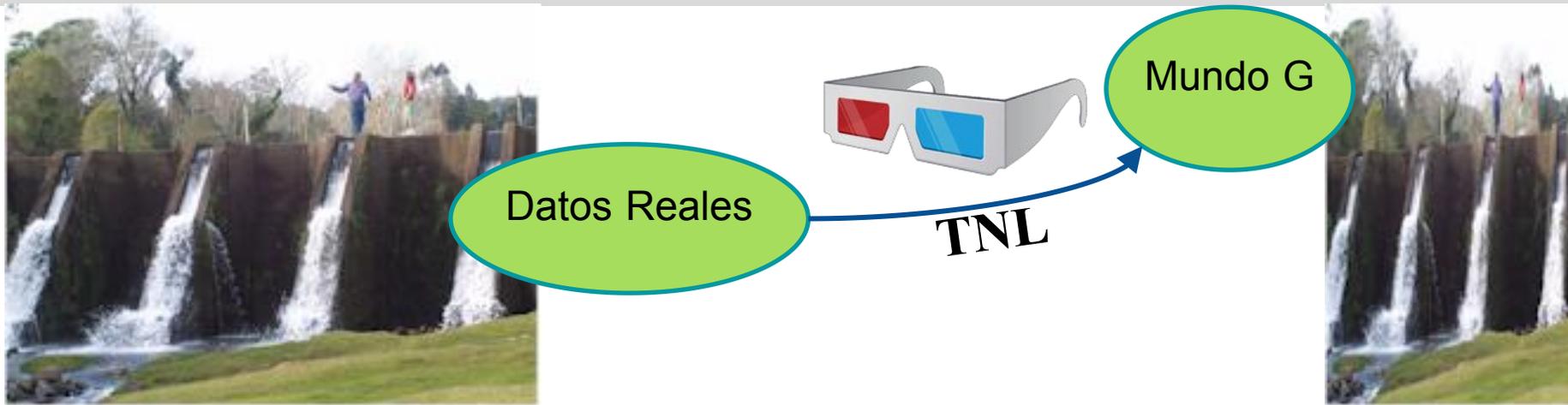
Simular Usando Datos Historicos? Datos Historicos: <Ninguno>  Sincronizar Con Historicos

Usar el modelo siguiente para la optimización. Archivos Modelo CEGH para Opt: SintetizadorCEGH\_BPS50\_IN34\_BRSUL\_diario.txt  +Semilla Aleatoria

# REPASO DE CEGH



# REPASO DE ANALISIS SERIAL



$$X_{k+1} = \sum_i A_i X_{k-i} + L_k B R_k + S_k$$

## Identificación:



Deformadores (TNL) Real a Gaussiano

**A** Matriz de correlaciones entre series

**B** Matriz de correlaciones de ruido

# REPASO DE ANALISIS SERIAL

```
5| → NSeries
1909 → 1 → 1 → 0 → 0 → 0 → // → año → me
168 → // → PerÁodo → de → muestreo → en → horas
5668 → NPuntos
52 → Puntos → por → ciclo
→ Bonete → Palmar → Salto → iN34 → cmo3
1 → 55 → 4 → 2976 → -11111 → -11111
2 → 50 → 3 → 1987 → -11111 → -11111
3 → 34 → 7 → 1297 → -11111 → -11111
4 → 42 → 3 → 799 → -11111 → -11111
5 → 24 → 9 → 589 → -11111 → -11111
6 → 17 → 16 → 506 → -11111 → -11111
7 → 16 → 33 → 865 → -11111 → -11111
8 → 13 → 87 → 1365 → -11111 → -11111
9 → 17 → 38 → 1686 → -11111 → -11111
10 → 49 → 16 → 1169 → -11111 → -11111
11 → 41 → 8 → 966 → -11111 → -11111
12 → 38 → 3 → 666 → -11111 → -11111
13 → 25 → 8 → 465 → -11111 → -11111
14 → 35 → 0 → 363 → -11111 → -11111
15 → 34 → 1 → 324 → -11111 → -11111
```

Datos Reales

TNL



```
VERSION_FORMATO_CEGH: → 4
<+FUNCIONES DEFORMANTES>
NSS 5| → Número de Series de Salida
NPP 52 → Número de Puntos por Período
NPPD → 200 Número de Puntos por Función Deformante
DurPasoSorteo → 168
serie1 → Bonete
→ 0% → 0.502513% → 1.00503% → 1.50754% → 2.01005% → 2.51256% →
paso: → 1 → 0.000 → 0.000 → 0.000 → 0.000 → 0.000 →
paso: → 2 → 0.000 → 0.000 → 0.000 → 0.000 → 0.000 →
paso: → 3 → 0.000 → 0.000 → 0.000 → 0.000 → 0.000 →
paso: → 4 → 0.000 → 0.000 → 0.000 → 0.000 → 0.000 →
paso: → 5 → 0.000 → 0.000 → 0.000 → 0.000 → 0.000 →
paso: → 6 → 0.000 → 0.000 → 0.000 → 0.000 → 0.000 →
paso: → 7 → 0.000 → 0.000 → 0.000 → 0.000 → 0.000 →
paso: → 8 → 0.000 → 0.000 → 0.000 → 0.000 → 0.000 →
paso: → 9 → 0.000 → 0.000 → 0.000 → 0.000 → 0.000 →
paso: → 10 → 0.000 → 0.000 → 0.000 → 0.000 → 0.000 →
paso: → 11 → 0.000 → 0.000 → 0.000 → 0.000 → 0.000 →
paso: → 12 → 0.000 → 0.000 → 0.000 → 0.000 → 0.000 →
paso: → 13 → 0.000 → 0.000 → 0.000 → 0.000 → 0.000 →
paso: → 14 → 0.000 → 0.000 → 0.000 → 0.000 → 0.000 →
paso: → 15 → 0.000 → 0.000 → 0.000 → 0.000 → 0.000 →
paso: → 16 → 0.000 → 0.000 → 0.000 → 0.000 → 0.000 →
```

Deformadores

Filtro A

```
→ S1-1 → S2-1 → S3-1 → S4-1 → S5-1 → | → u1 → u2 → u3 → u4 → u5|
1 → | → 6.4787887597321425E-001 → 9.7229490953003414E-002 → 1
2 → | → 9.8524451801172253E-002 → 6.2998484402155364E-001 → 2
3 → | → 4.6381661497154045E-002 → 2.0679649331527068E-002 → 7
4 → | → -6.9728588860607935E-003 → 9.1948550867937268E-003 → -5
serie: → 5 → | → -4.1898295530107023E-003 → 6.2650099766300583E-003 → 7
```

Filtros



# Índice

---

Contexto

Vates

CEGH

**Pronósticos para las centrales hidroeléctricas**

Integración de pronósticos a Vates

Pronósticos de ERNC

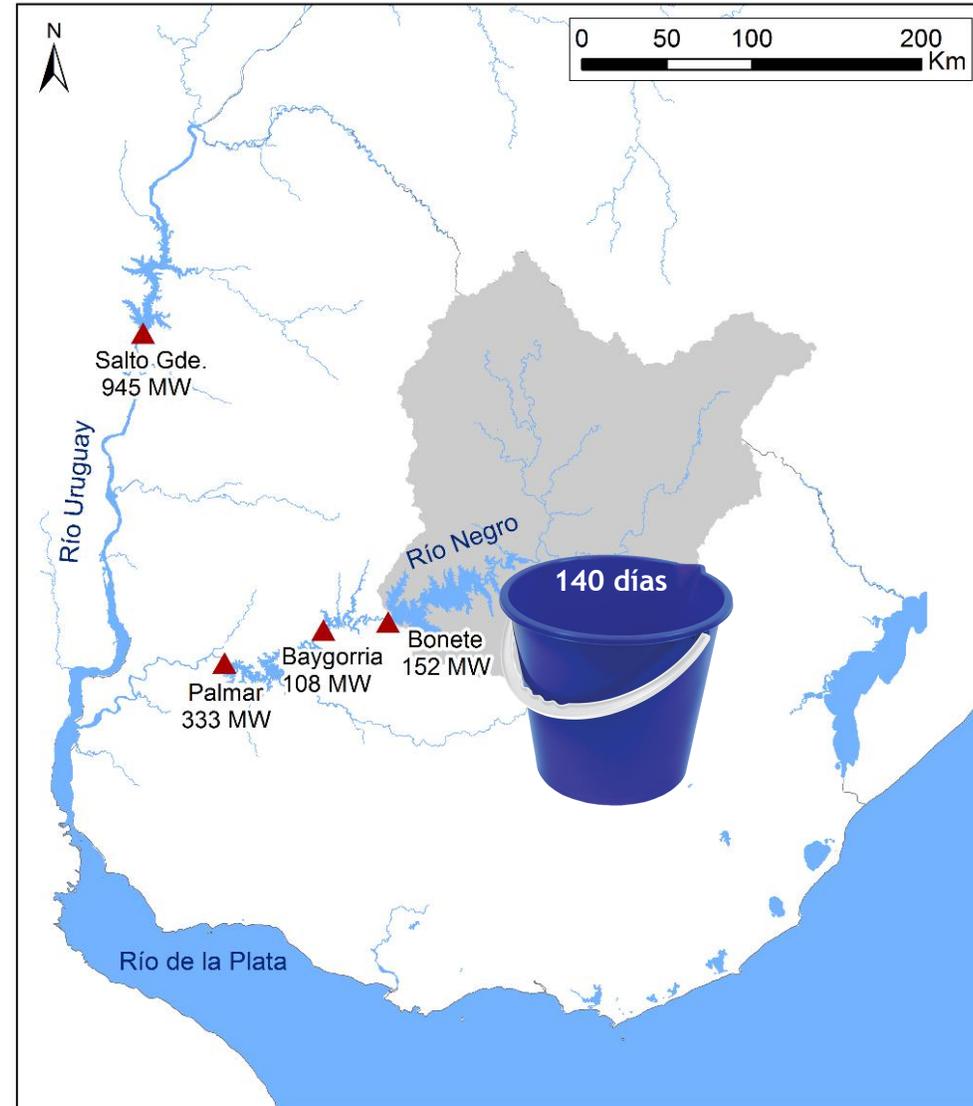
Resultados operativos

# MODELO HIDROLÓGICO

## Objetivo

### Caso de estudio: Rincón del Bonete

Parámetro	Valor
Potencia nominal (MW)	152
Volumen máximo (hm <sup>3</sup> )	8800
Extensión superficial (km <sup>2</sup> )	39.500
Longitud del cauce principal (km)	400
Desnivel geométrico (m)	320
Pendiente media (m/km)	0,8
Agua disponible ponderada (mm)	108



# MODELO HIDROLÓGICO

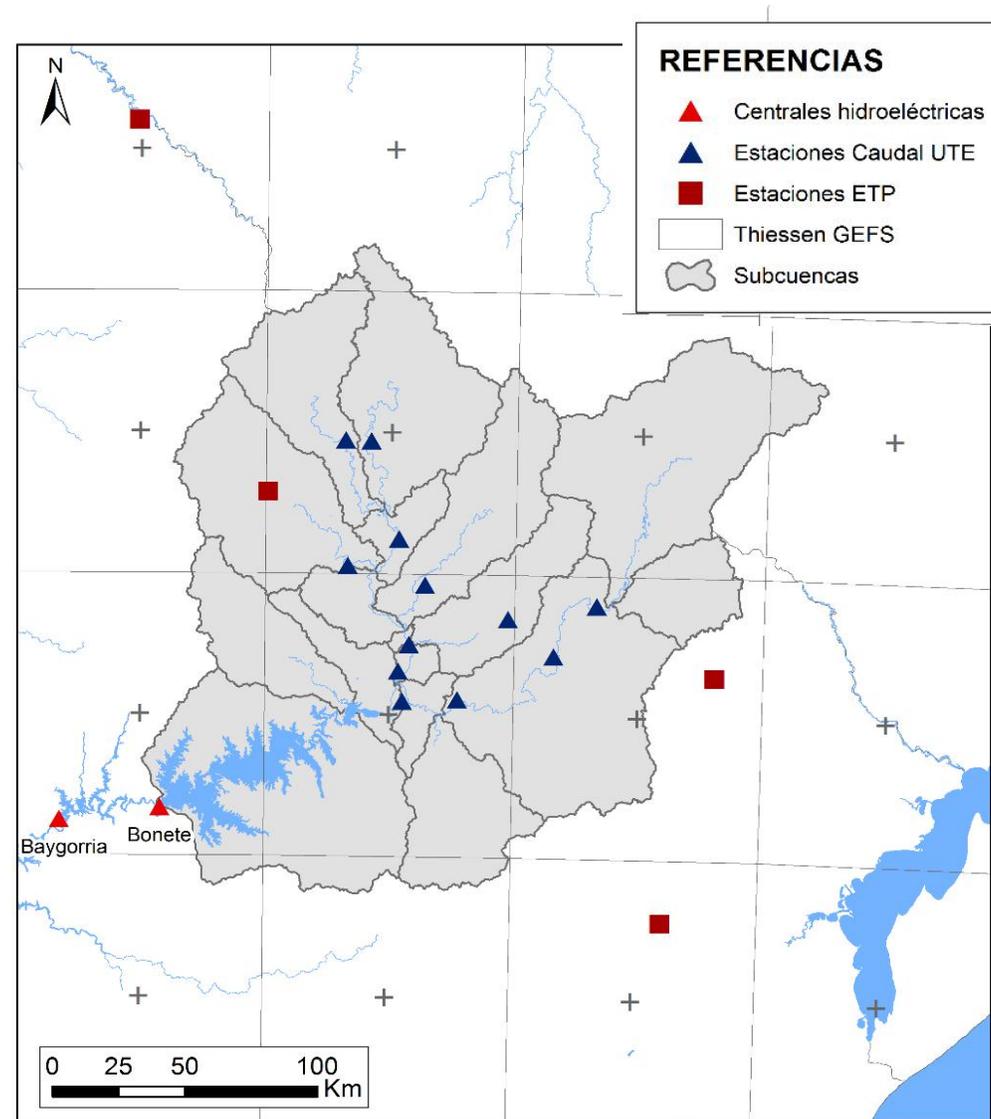
## Modelo GR4J <sup>(1)</sup>:

Humedad del suelo (4  
parámetros).

Precipitación y ETP.

## Muskingum

Tránsito hidrológico

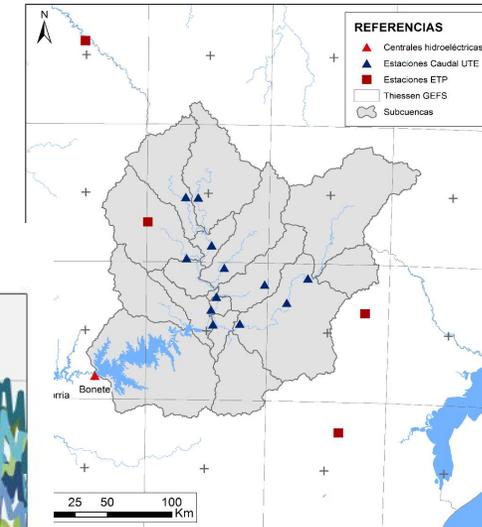
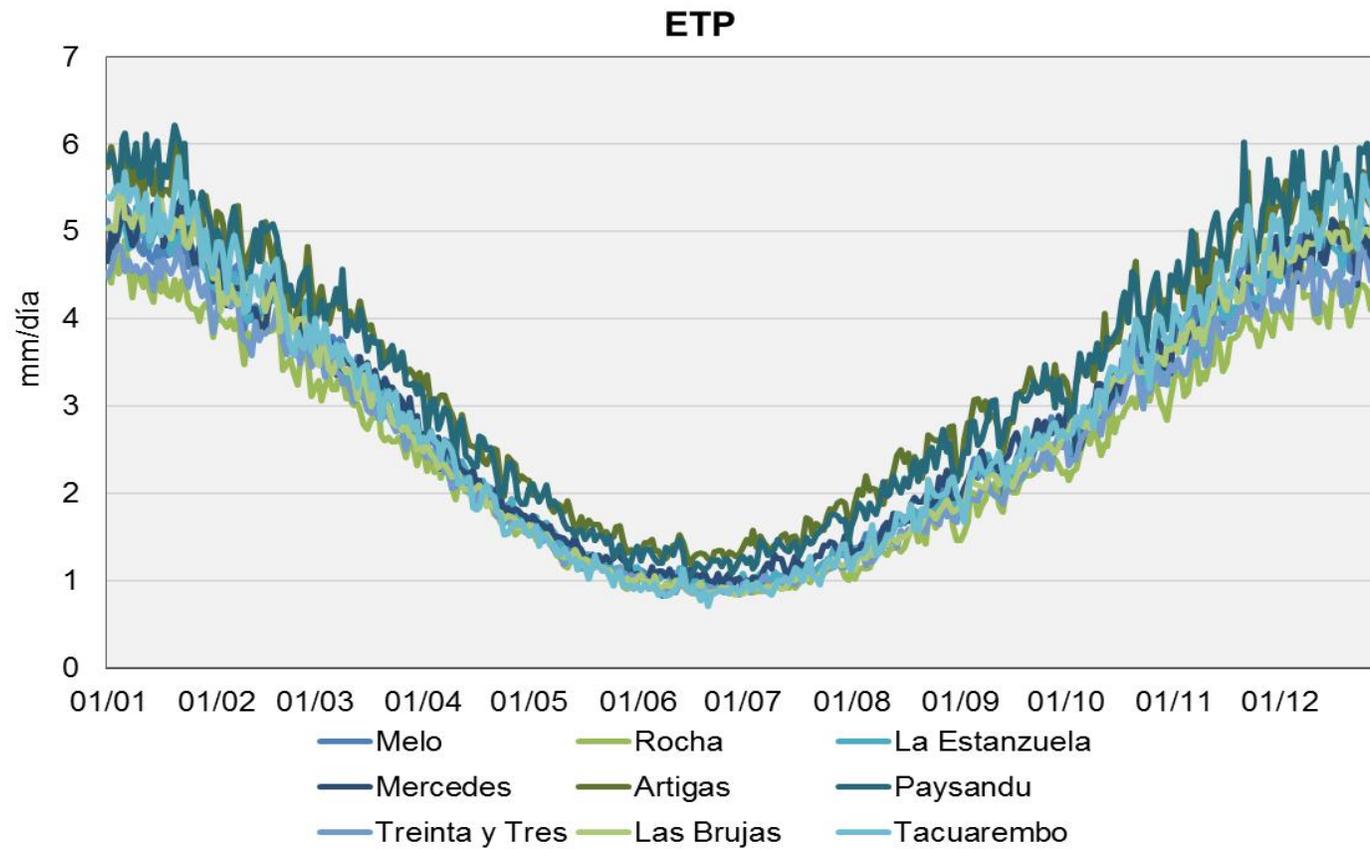


(1) Génie Rural à 4 paramètres Journalier

# MODELO HIDROLÓGICO

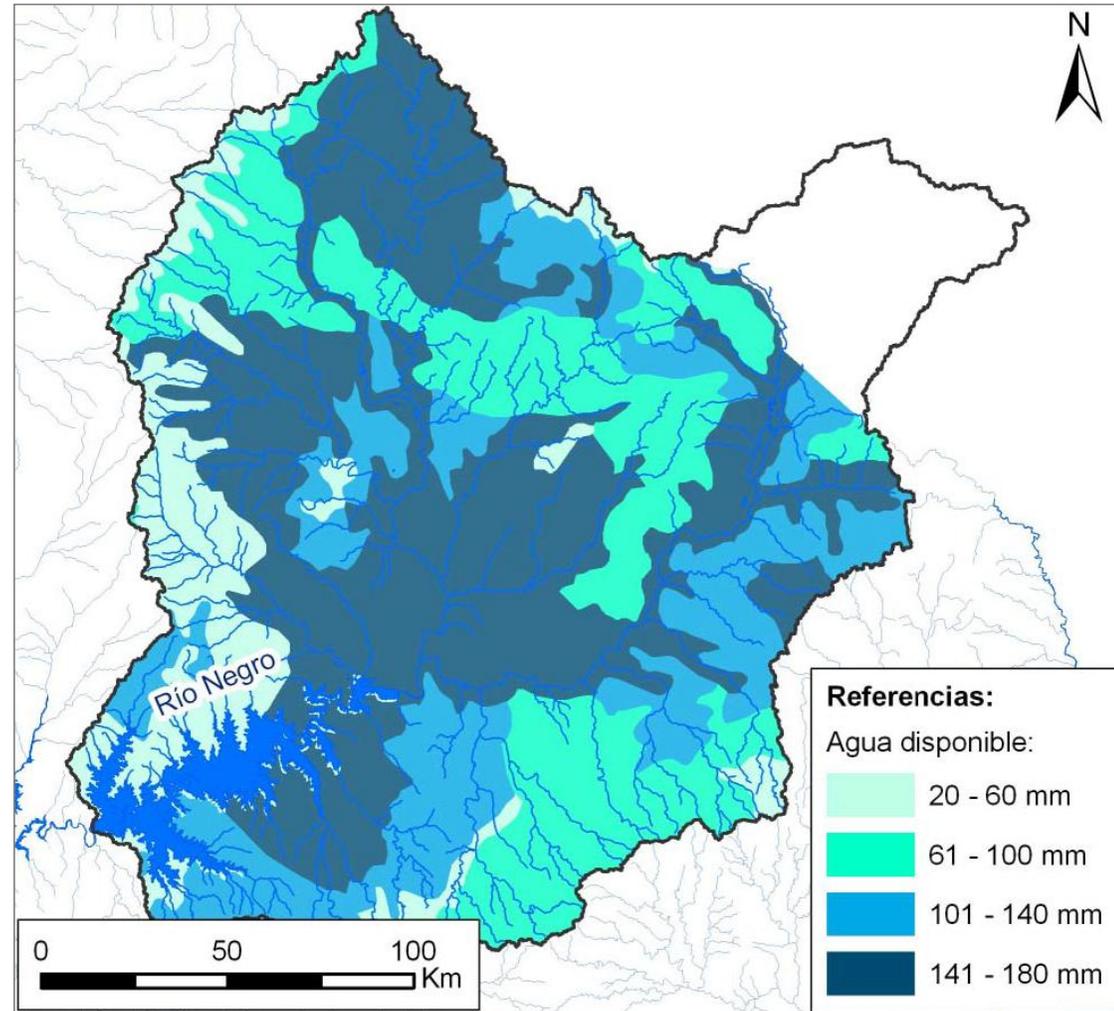
## Modelo GR4J:

### Evapotranspiración Potencial



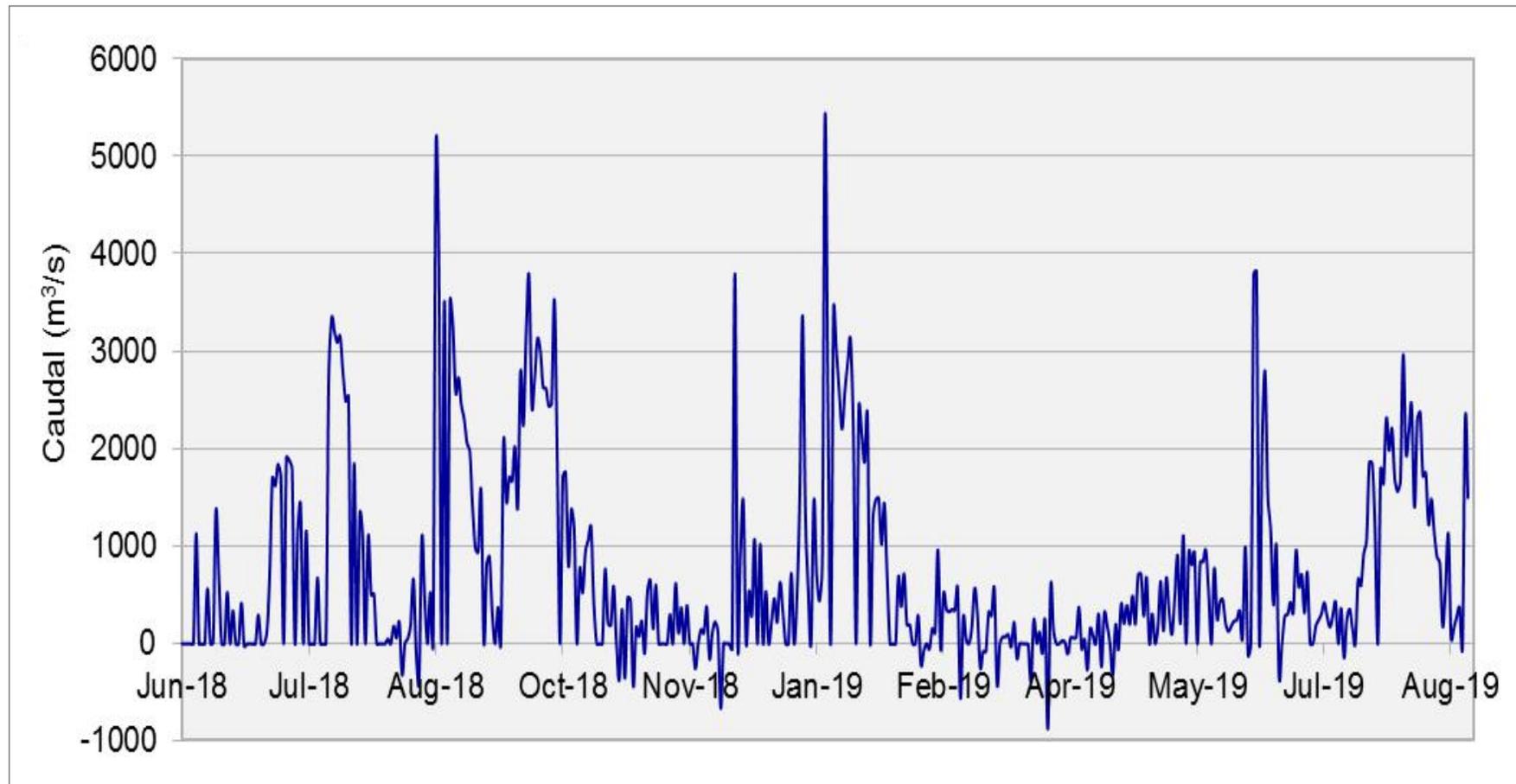
# MODELO HIDROLÓGICO

## Capacidad de almacenamiento de agua del suelo



# MODELO HIDROLÓGICO

## Aportes teóricos registrados por UTE







# MODELO HIDROLÓGICO

## Parámetros del modelo GR4J+Muskingum.

Parámetro	Descripción del parámetro	Valor
$x_1$	Capacidad máxima del reservorio de producción	AD (mm)
$x_2$	Coefficiente de intercambio con el agua subterránea	0 mm
$x_3$	Capacidad máxima del reservorio de tránsito	42,4 mm
$x_4$	Tiempo base del hidrograma unitario	2,4 días
$X$	Factor de ponderación	0,20
$K$	Tiempo medio de tránsito de una onda de creciente	2 días

# Índice

---

Contexto

Vates

CEGH

Pronósticos para las centrales hidroeléctricas

**Integración de pronósticos a Vates**

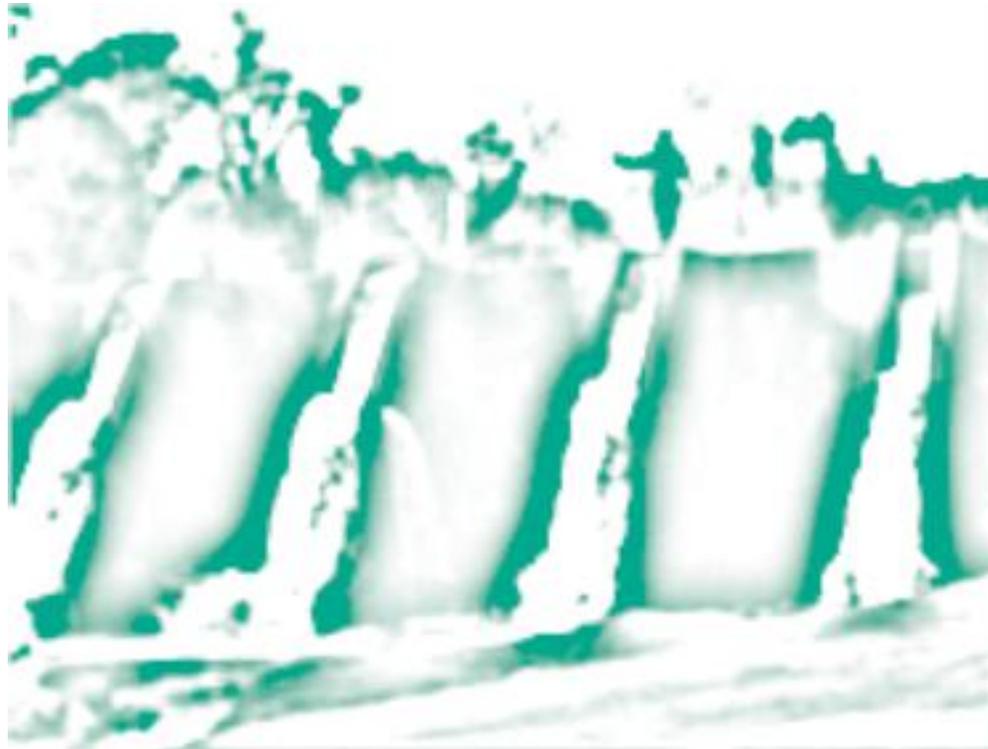
Pronósticos de ERNC

Resultados operativos

# ACOPLE DE ENSEMBLE A FUENTE CEGH



# ACOPLE DE ENSEMBLE A FUENTE CEGH

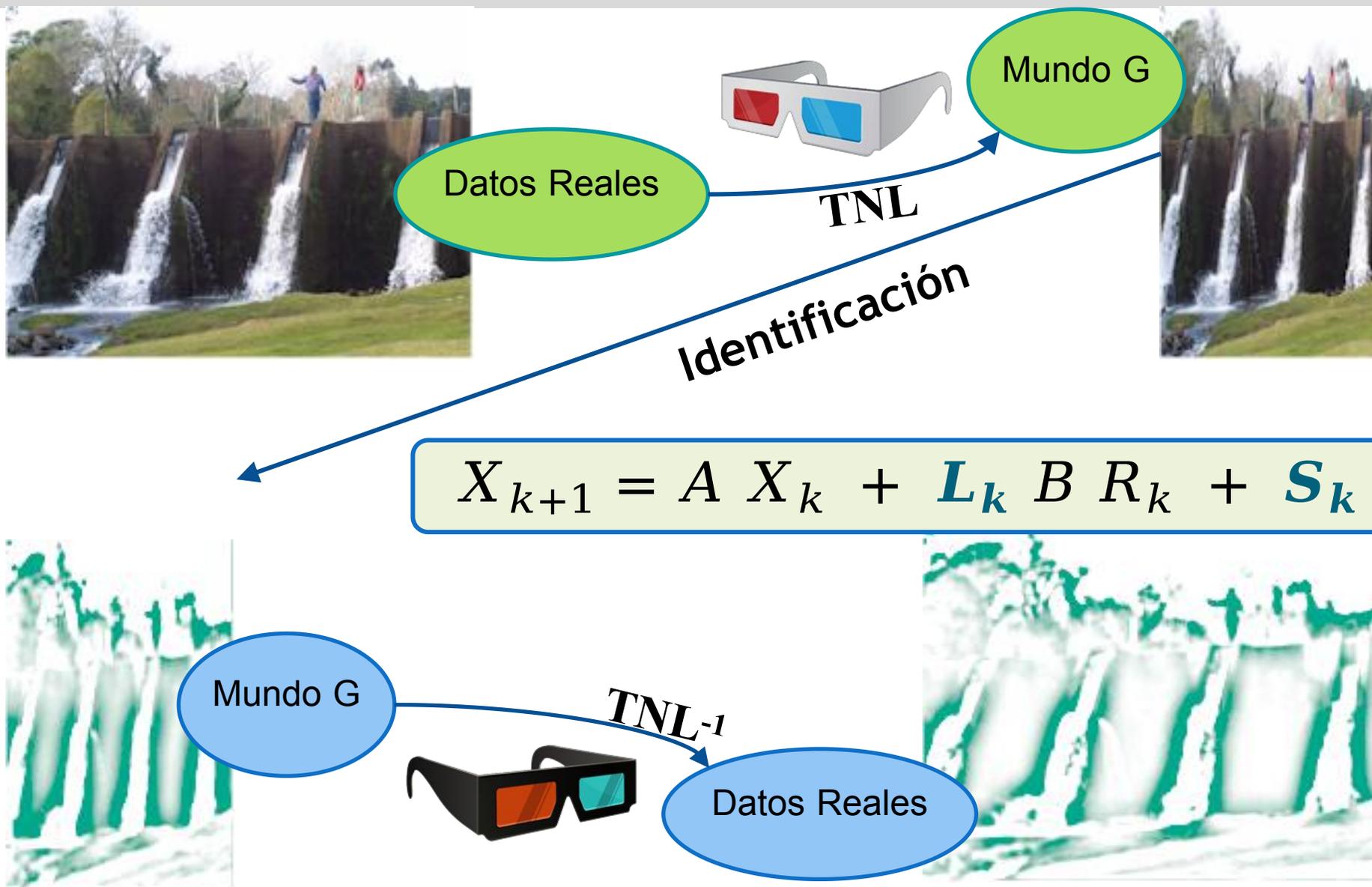


# ACOPLE DE ENSEMBLE A FUENTE CEGH

**Replicar pronósticos sintéticamente a la salida de la fuente  
CEGH**

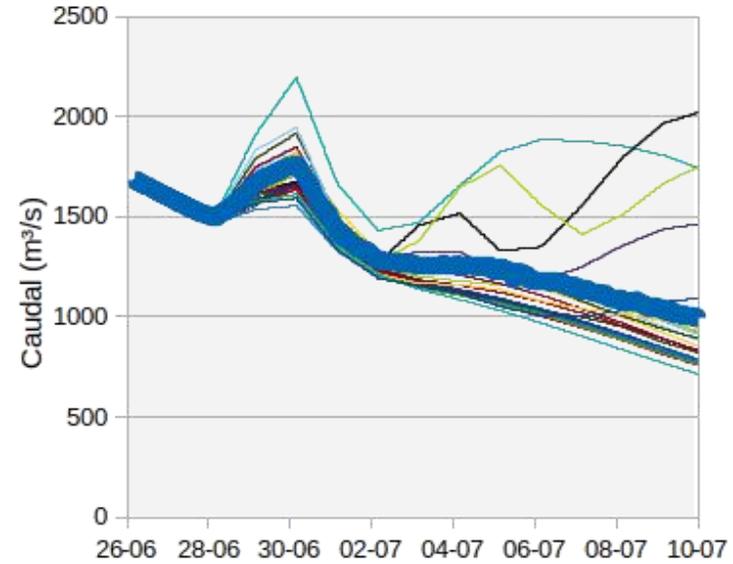
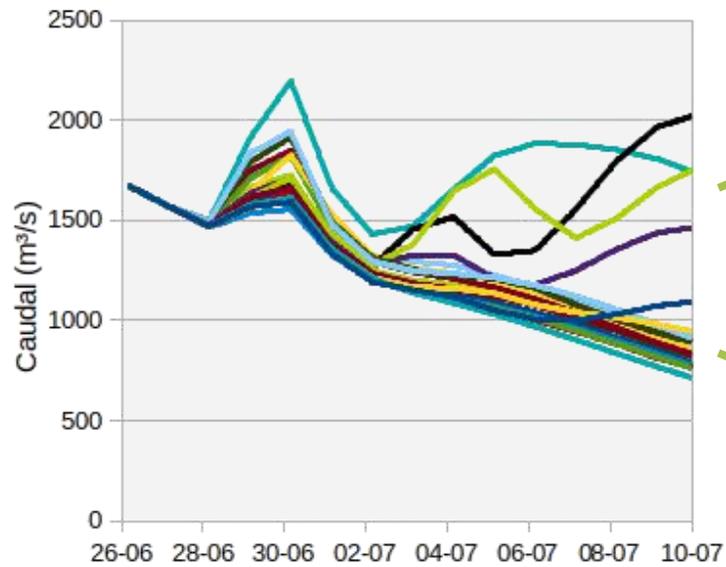


# ACOPLE DE ENSEMBLE A FUENTE CEGH

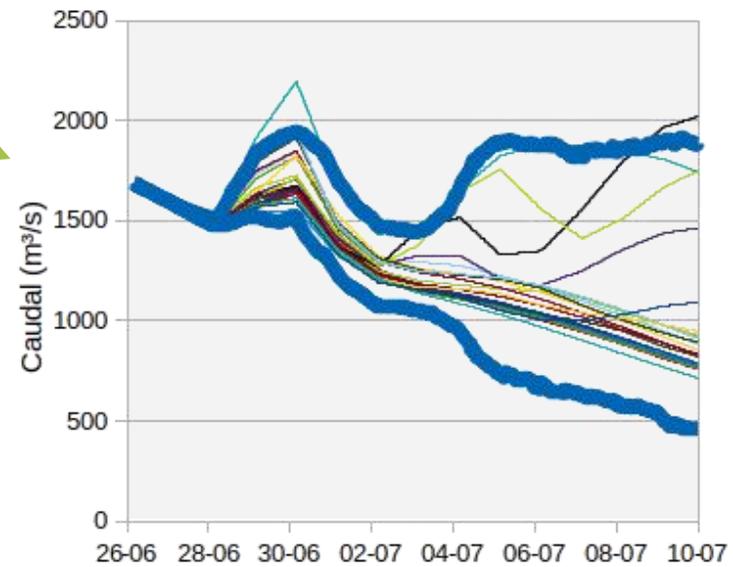


# ACOPLE DE ENSEMBLE A FUENTE CEGH

**Sesgos: valor esperado.**



**Atenuadores: dispersión**



# ACOPLE DE ENSEMBLE A FUENTE CEGH

Sistema. Paso k de <b>p</b> .	$X_{k+1} = A X_k + L_k B R_k + S_k$	(1)
X. <b>m</b> canales.	$X_k = \begin{bmatrix} X_{1k} \\ X_{2k} \\ \vdots \\ X_{mk} \end{bmatrix}$	(2)
Sesgo.	$S_k = \begin{bmatrix} S_{1k} \\ S_{2k} \\ \vdots \\ S_{mk} \end{bmatrix}$	(3)
Filtro A.	$A = \begin{bmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & \cdots & a_{mm} \end{bmatrix}$	(4)
Filtro B.	$B = \begin{bmatrix} b_{11} & \cdots & b_{1m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ b_{m1} & \cdots & b_{mm} \end{bmatrix}$	(5)
Atenuadores de ruido.	$L_k = \begin{bmatrix} l_{1k} & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & l_{2k} & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & l_{mk} \end{bmatrix}$	(6)

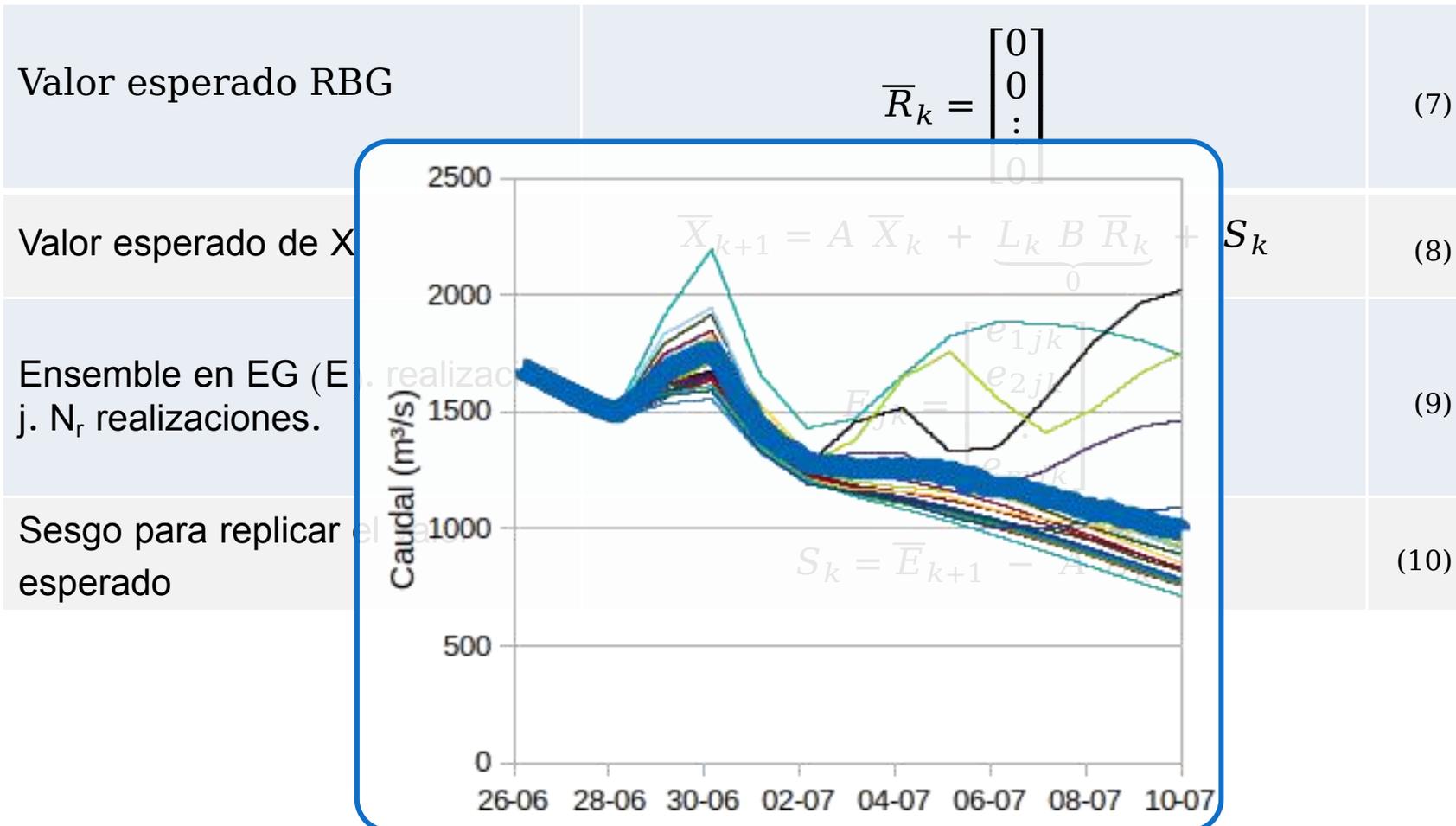
# ACOPLE DE ENSEMBLE A FUENTE CEGH

## Ajuste del valor esperado.

Valor esperado RBG	$\bar{R}_k = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \end{bmatrix}$	(7)
Valor esperado de X	$\bar{X}_{k+1} = A \bar{X}_k + \underbrace{L_k B \bar{R}_k}_0 + S_k$	(8)
Ensemble en EG (E). realización j. N <sub>r</sub> realizaciones.	$E_{jk} = \begin{bmatrix} e_{1jk} \\ e_{2jk} \\ \vdots \\ e_{mjk} \end{bmatrix}$	(9)
Sesgo para replicar el valor esperado	$S_k = \bar{E}_{k+1} - A \bar{E}_k$	(10)

# ACOPLE DE ENSEMBLE A FUENTE CEGH

## Ajuste del valor esperado.



# ACOPLE DE ENSEMBLE A FUENTE CEGH

## Ajuste de la dispersión.

Inversa de matriz de atenuadores	$L_k^{-1} = \beta_k = \begin{bmatrix} \beta_{1k} & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & \beta_{2k} & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & \beta_{mk} \end{bmatrix}; \beta_{jk} = 1/l_{jk}$	(11)
Valores insesgados	$d_{jk} = X_{jk} - \bar{X}_k$	(14)
Desviaciones	$\langle d_1 d_1^T \rangle = A \langle d_0 d_0^T \rangle A^T + L_0 B B^T L_0^T;$ $\langle d_2 d_2^T \rangle = A (A \langle d_0 d_0^T \rangle A^T + L_0 B B^T L_0^T) A^T + L_1 B B^T L_1^T$	(15)
Z auxiliar	$Z_0 = A \langle d_0 d_0^T \rangle A^T$ $Z_{k-1} = A (Z_{k-1} + L_{k-1} B B^T L_{k-1}^T) A^T$	(16)

# ACOPLE DE ENSEMBLE A FUENTE CEGH

## Ajuste de la dispersión.

Asumiendo que es gaussiano	$p_k(d_{j,k+1}) = \frac{1}{(2\pi)^{n/2} D_k ^{1/2}} e^{-\frac{1}{2}d_{j,k}^T D_k^{-1} d_{j,k}}$	(17)
Ajuste por máxima verosimilitud	$\max_{\{\beta_{1k}, \dots, \beta_{mk}\}} \prod_j \prod_k \left( \frac{1}{(2\pi)^{n/2} D_k ^{1/2}} e^{-\frac{1}{2}d_{j,k}^T D_k^{-1} d_{j,k}} \right)$	(18)
Ajuste por máxima verosimilitud. P matriz de precisión.	$\min_{\{\beta_{1k}, \dots, \beta_{mk}\}} \text{Ln}( P_k ) + \frac{1}{N_r} \sum_j d_{j,k}^T P_k^{-1} d_{j,k}$	(19)
Igualando deriva a 0	$\begin{aligned} 0 &= \frac{\partial}{\partial \beta_{hk}} (-\text{Ln}( P_k ) + \frac{1}{N_r} \sum_j d_{j,k}^T P_k^{-1} d_{j,k}) \\ &= -\frac{2}{\beta_{hk}} + \frac{2}{N_r} \sum_j (d_{j,k} d_{j,k}^T) \beta C_h \end{aligned}$	(20)

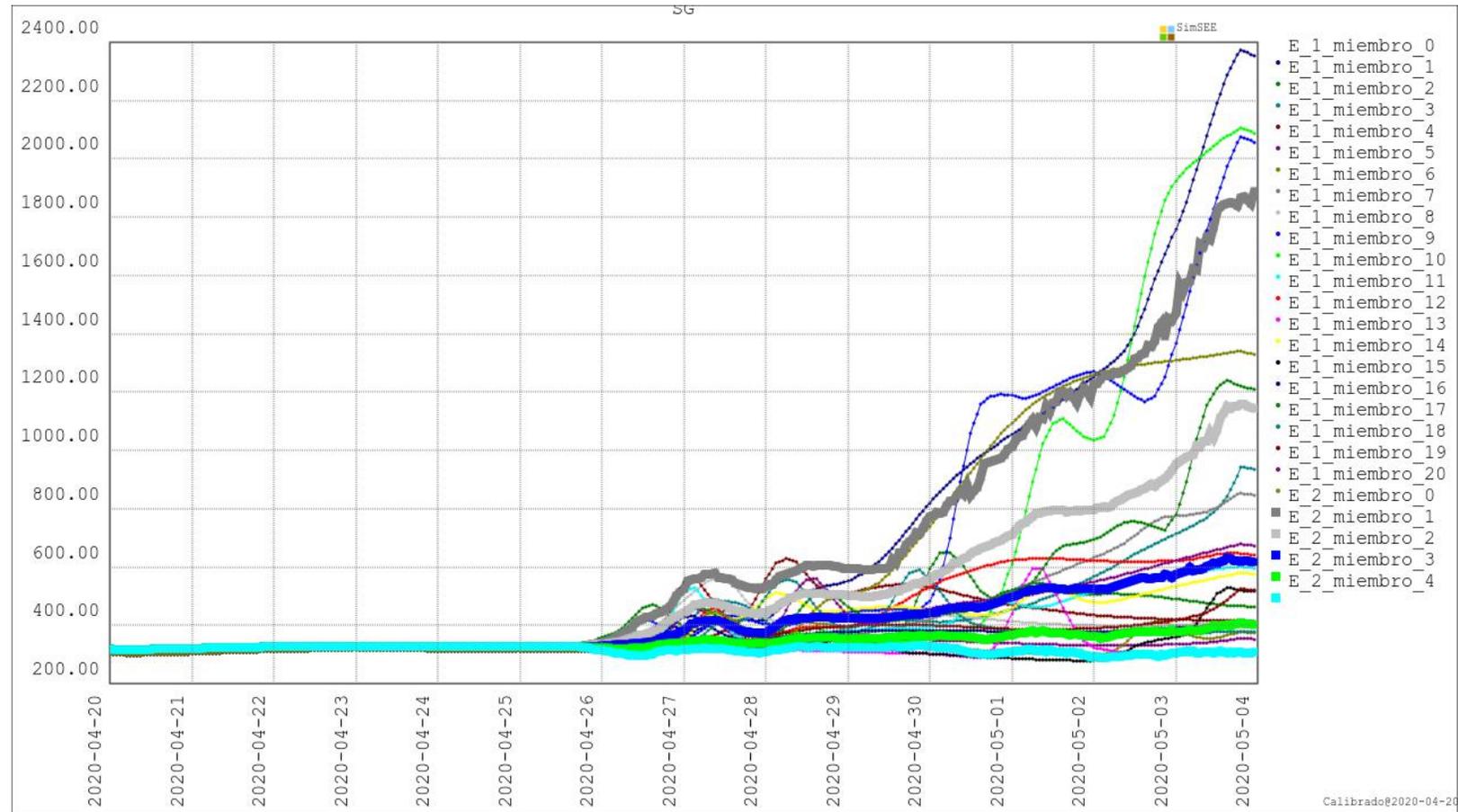
# ACOPLE DE ENSEMBLE A FUENTE CEGH

## Ajuste de la dispersión.

Condición de optimalidad	$x_h^T \begin{bmatrix} \beta_{1k} & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & \beta_{2k} & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & \beta_{mk} \end{bmatrix} C_h = \frac{1}{\beta_{hk}} \quad (21)$	
Dispersión	$x_h^T = \frac{1}{N_r} \left( \sum_j d_{j,k} d_{j,k}^T \right) \quad (22)$	
Problema final	$\left[ \begin{array}{cccc} \alpha_{11} C_{11} & \alpha_{21} C_{21} & \cdots & \alpha_{m1} C_{m1} \\ \alpha_{12} C_{11} & \alpha_{22} C_{22} & \cdots & \alpha_{m2} C_{m2} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \alpha_{1m} C_{11} & \alpha_{2m} C_{2m} & \cdots & \alpha_{mm} C_{mm} \end{array} \right] \Big _k \begin{bmatrix} \beta_{1k} \\ \beta_{2k} \\ \vdots \\ \beta_{mk} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1/\beta_{1k} \\ 1/\beta_{2k} \\ \vdots \\ 1/\beta_{mk} \end{bmatrix} \quad (23)$	

# ACOPLE DE ENSEMBLE A FUENTE CEGH

## Ajuste de la dispersión.

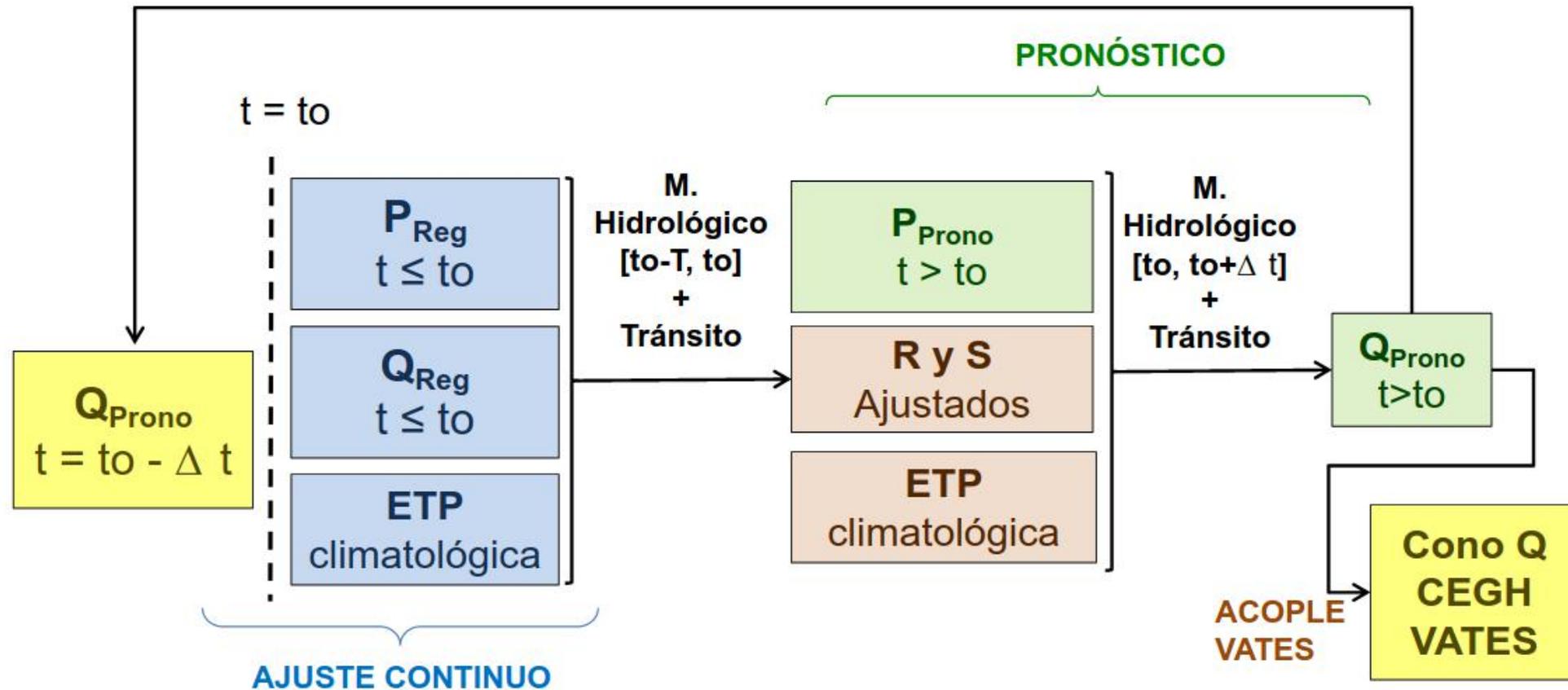


# PROCESO DE AJUSTE

Ajuste en las subcuencas y días con datos medidos ( $P_r$  y  $Q_r$ ).

**Error relativo del caudal simulado ( $Q_p$  vs  $Q_r$ )**

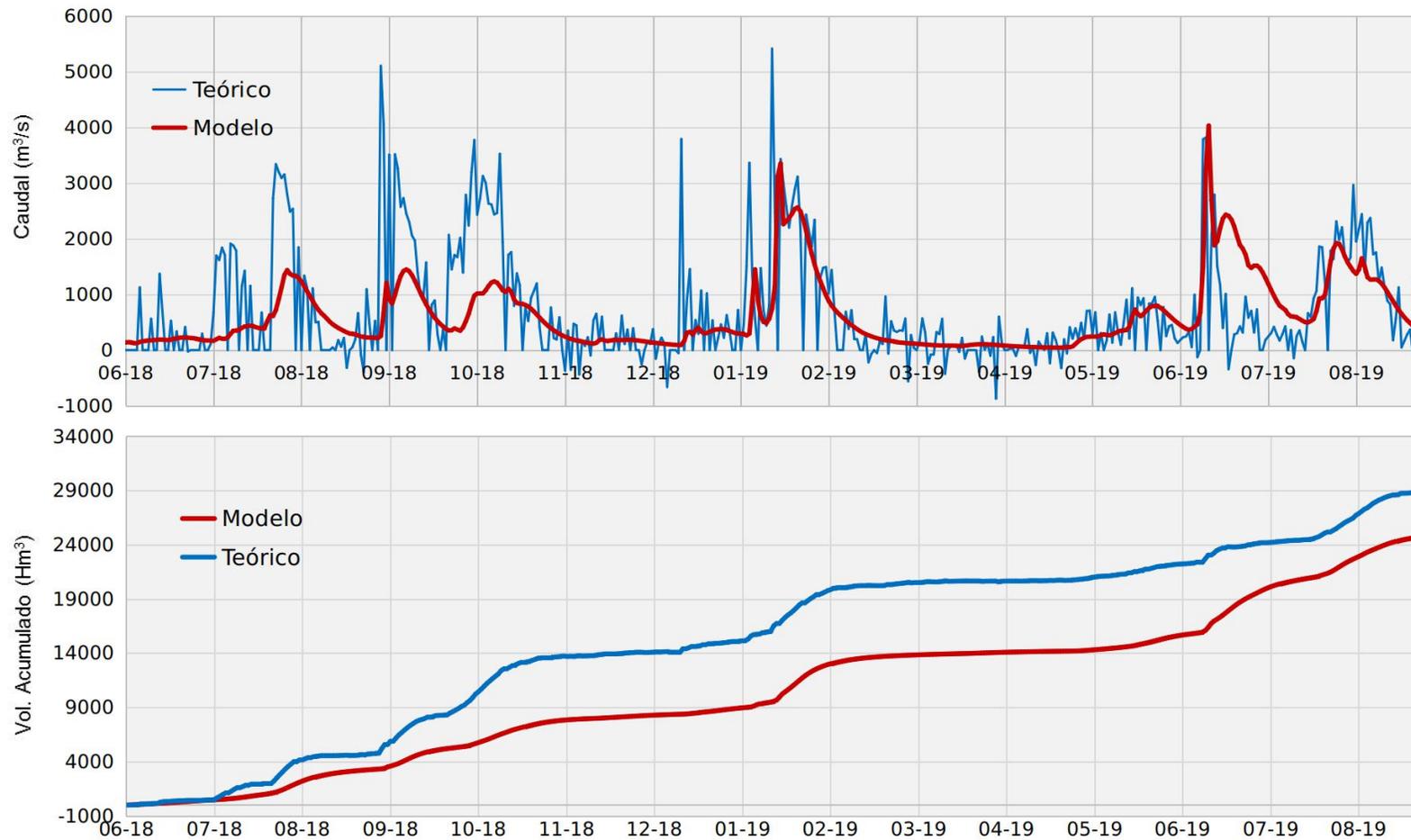
Los reservorios (**R y S**).



# RESULTADOS

## Simulación en modo diagnóstico

Simulación para el período junio 2018 a agosto 2019 a partir de la corrida de control del GEFS corregida por el boletín pluviométrico de INUMET.



# RESULTADOS

## Simulación en modo diagnóstico

Simulación para el período junio 2018 a agosto 2019 a partir de la corrida de control del GEFS corregida por el boletín pluviométrico de INUMET.

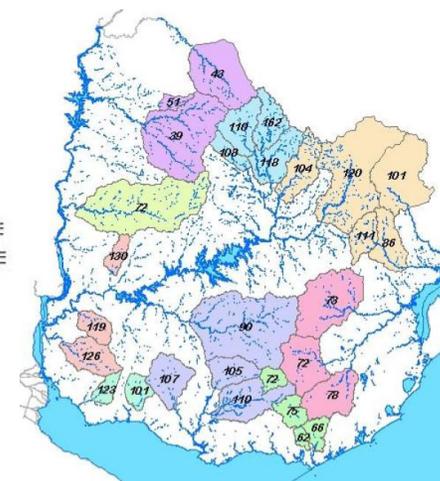
Fuente	Precipitación acumulada (Hm <sup>3</sup> )	Vol. escurrido acumulado (Hm <sup>3</sup> )	Coefficiente de escorrentía C = Esc/P (*)	Coefficiente de Nash–Sutcliffe NSE	Coefficiente R <sup>2</sup>
<b>Modelo</b>	60.900	24.750 (Dif = -15%)	0,41	0,30 (diario) 0,47 (semanal)	0,57 (diario) 0,70 (semanal)
<b>Teórico</b>	60.900	29.150	0,48		

(\*) Resumen de valores regionalizados de C para las cuencas aforadas (período 1980-2004). Fuente: DINAGUA, 2012.

Región	Anual	Abr-Jul	Ago-Nov	Dic-Mar
LITORAL NORTE	0.35	0.49	0.32	0.16
CENTRO NORTE	0.38	0.52	0.33	0.20
NORESTE	0.43	0.54	0.45	0.20
LITORAL SUR	0.31	0.40	0.33	0.19
SUROESTE	0.21	0.26	0.23	0.10
CENTRO SUR	0.34	0.41	0.37	0.13
<b>CENTRO ESTE</b>	<b>0.37</b>	<b>0.47</b>	<b>0.40</b>	<b>0.15</b>
ESTE	0.41	0.46	0.51	0.18
SURESTE	0.35	0.40	0.41	0.15
<b>PROMEDIO</b>	<b>0.37</b>	<b>0.46</b>	<b>0.39</b>	<b>0.16</b>

### REGIONES

<span style="color: green;">■</span>	LITORAL NORTE
<span style="color: purple;">■</span>	CENTRO NORTE
<span style="color: cyan;">■</span>	NORESTE
<span style="color: orange;">■</span>	LITORAL SUR
<span style="color: lightgreen;">■</span>	SUROESTE
<span style="color: blue;">■</span>	CENTRO SUR
<span style="color: yellow;">■</span>	CENTRO ESTE
<span style="color: pink;">■</span>	ESTE
<span style="color: limegreen;">■</span>	SURESTE



# RESULTADOS

## Simulación en modo diagnóstico

Simulación para el período junio 2018 a agosto 2019 a partir de la corrida de control del GEFS corregida por el boletín pluviométrico de INUMET.

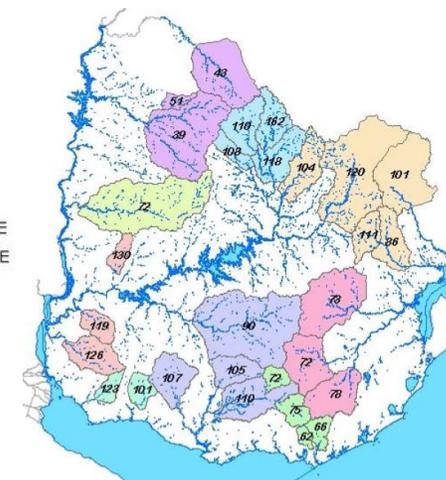
Fuente	Precipitación acumulada (Hm <sup>3</sup> )	Vol. escurrido acumulado (Hm <sup>3</sup> )	Coefficiente de escorrentía C = Esc/P (*)	Coefficiente de Nash–Sutcliffe NSE	Coefficiente R <sup>2</sup>
<b>Modelo</b>	60.900	24.750 (Dif = -15%)	0,41	0,30 (diario) 0,47 (semanal)	0,57 (diario) 0,70 (semanal)
<b>Teórico</b>	60.900	29.150	0,48		

(\*) Resumen de valores regionalizados de C para las cuencas aforadas (período 1980-2004). Fuente: DINAGUA, 2012.

Región	Anual	Abr-Jul	Ago-Nov	Dic-Mar
LITORAL NORTE	0.35	0.49	0.32	0.16
CENTRO NORTE	0.38	0.52	0.33	0.20
NORESTE	0.43	0.54	0.45	0.20
LITORAL SUR	0.31	0.40	0.33	0.19
SUROESTE	0.21	0.26	0.23	0.10
CENTRO SUR	0.34	0.41	0.37	0.13
<b>CENTRO ESTE</b>	<b>0.37</b>	<b>0.47</b>	<b>0.40</b>	<b>0.15</b>
ESTE	0.41	0.46	0.51	0.18
SURESTE	0.35	0.40	0.41	0.15
<b>PROMEDIO</b>	<b>0.37</b>	<b>0.46</b>	<b>0.39</b>	<b>0.16</b>

### REGIONES

<span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; background-color:#90EE90; border:1px solid black;"></span> LITORAL NORTE
<span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; background-color:#DDA0DD; border:1px solid black;"></span> CENTRO NORTE
<span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; background-color:#ADD8E6; border:1px solid black;"></span> NORESTE
<span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; background-color:#FFC0CB; border:1px solid black;"></span> LITORAL SUR
<span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; background-color:#90EE90; border:1px solid black;"></span> SUROESTE
<span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; background-color:#9370DB; border:1px solid black;"></span> CENTRO SUR
<span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; background-color:#FFDAB9; border:1px solid black;"></span> CENTRO ESTE
<span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; background-color:#FF69B4; border:1px solid black;"></span> ESTE
<span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; background-color:#90EE90; border:1px solid black;"></span> SURESTE



# RESULTADOS

## Simulación en modo diagnóstico

Simulación para el período junio 2018 a agosto 2019 a partir de la corrida de control del GEFS corregida por el boletín pluviométrico de INUMET.

Fuente	Precipitación acumulada (Hm <sup>3</sup> )	Vol. escurrido acumulado (Hm <sup>3</sup> )	Coefficiente de escorrentía C = Esc/P (*)	Coefficiente de Nash-Sutcliffe NSE	Coefficiente R <sup>2</sup>
Modelo	60.900	24.750 (Dif = -15%)	0,41		
Teórico	60.900	29.150	0,48		

(\*) Resumen de valores regionalizados de C para las cuencas aforadas (período 1980-2004). Fuente: DINAGUA, 2012.

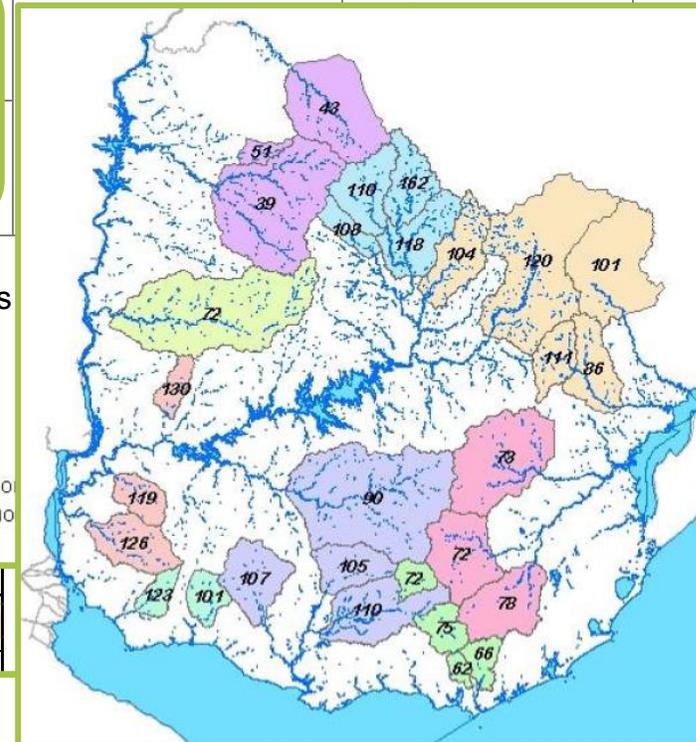
Región	Anual	Abr-Jul	Ago-Nov	Dic-Mar
LITORAL NORTE	0.35	0.49	0.32	0.16
CENTRO NORTE	0.38	0.52	0.33	0.20
NORESTE	0.43	0.54	0.45	0.20
LITORAL SUR	0.31	0.40	0.33	0.19
SUROESTE	0.21	0.26	0.23	0.10

CENTRO SUR	0.34	0.41	0.37	0.15
CENTRO ESTE	0.37	0.47	0.40	0.15
SURESTE	0.35	0.40	0.41	0.15
PROMEDIO	0.37	0.46	0.39	0.16

### REGIONES

LITORAL NORTE  
CENTRO NORTE  
NORESTE

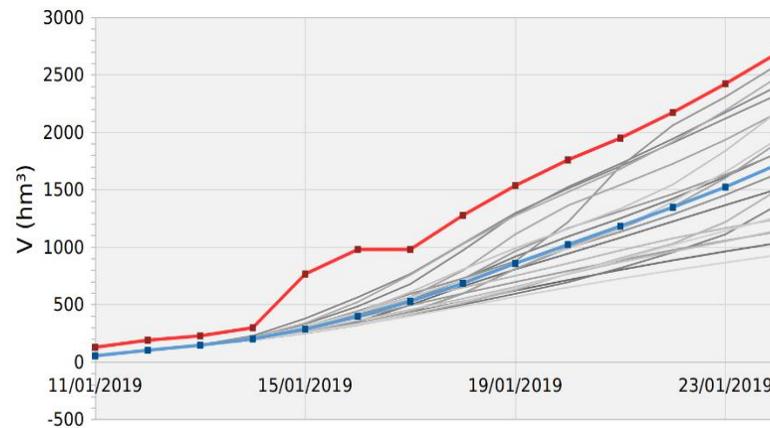
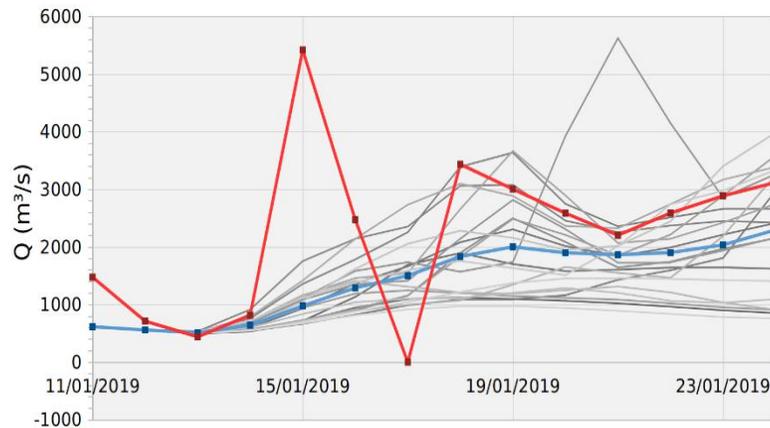
ESTE  
SURESTE



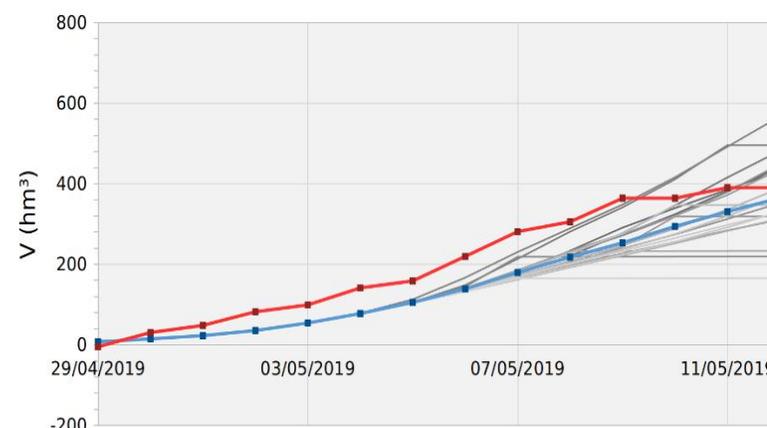
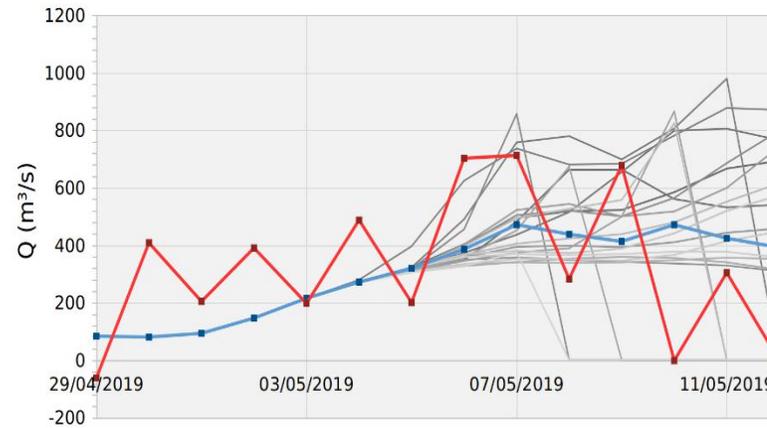
# RESULTADOS

Conos de pronósticos de caudales a 14 días.

Simulación iniciada el 11/01/2019



Simulación iniciada el 29/04/2019

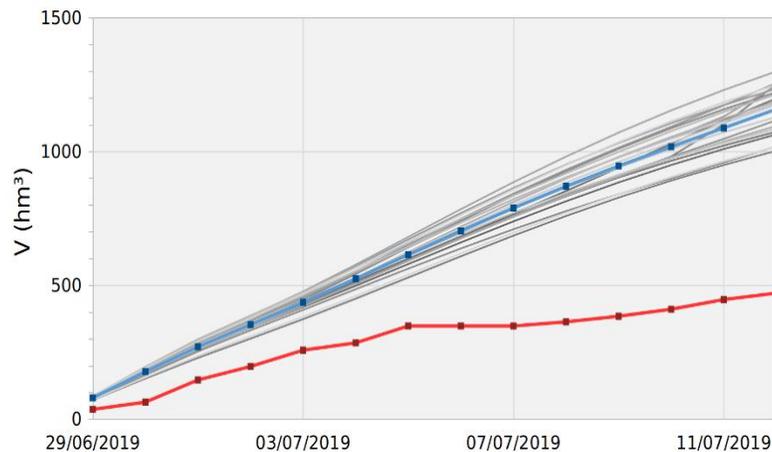
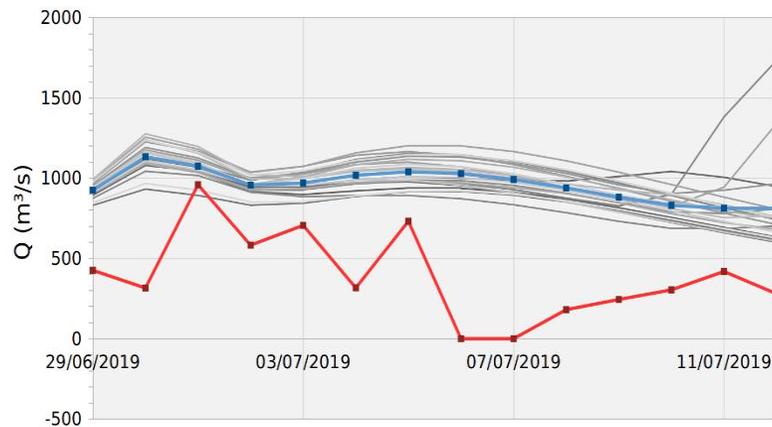


- member\_1
- member\_2
- member\_3
- member\_4
- member\_5
- member\_6
- member\_7
- member\_8
- member\_9
- member\_10
- member\_11
- member\_12
- member\_13
- member\_14
- member\_15
- member\_16
- member\_17
- member\_18
- member\_19
- member\_20
- Prom GEFS
- Teorico

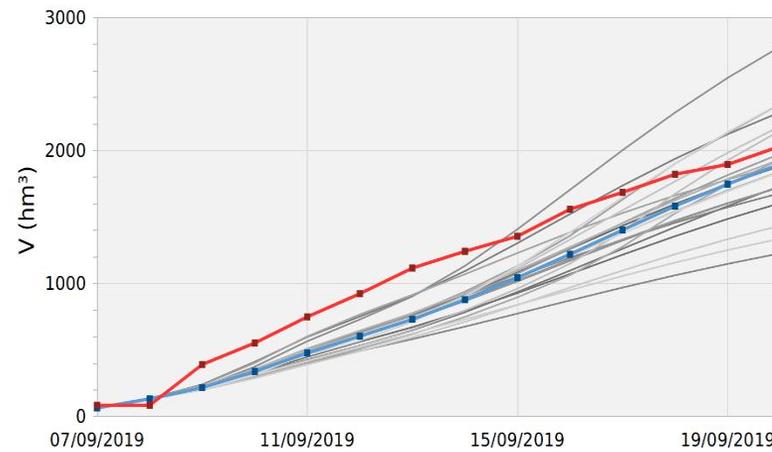
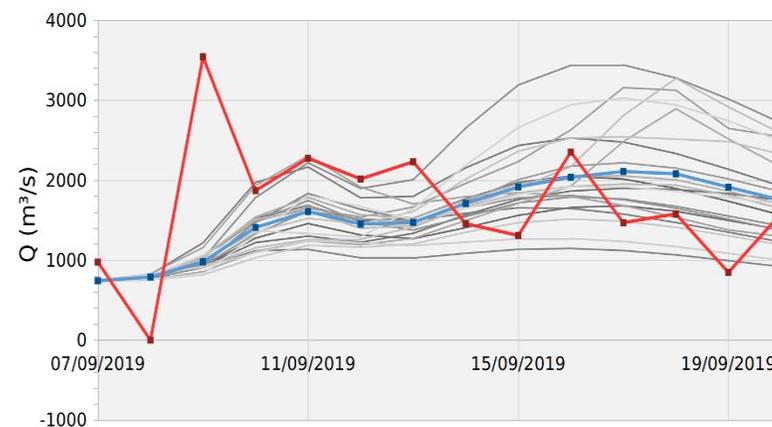
# RESULTADOS

Conos de pronósticos de caudales a 14 días.

Simulación iniciada el 29/06/2019



Simulación iniciada el 07/09/2019



- member\_1
- member\_2
- member\_3
- member\_4
- member\_5
- member\_6
- member\_7
- member\_8
- member\_9
- member\_10
- member\_11
- member\_12
- member\_13
- member\_14
- member\_15
- member\_16
- member\_17
- member\_18
- member\_19
- member\_20
- Prom GEFS
- Teorico

# CONCLUSIONES

**Modelado hidrológico aceptado** para Rincón del Bonete y Palmar

Metodología para la generación y **acople dentro del SimSEE y VATES de ensembles de pronósticos**

**Suficientemente general y flexible** para incorporar otras fuentes de pronóstico

Se incorporaron ensembles de pronósticos con variabilidad para todas las centrales del Río Negro y para Salto Grande

# PASOS FUTUROS

**Mejora en la estimación de la precipitación histórica** a partir de la combinación de observaciones en superficie y estimaciones satelitales de precipitación.

**Optimización del modelo** a partir de la mejor estimación de la precipitación histórica.

Implementación en modo operativo del **ajuste en tiempo real** en base a registros de precipitación y caudal.

Extensión de la metodología a las **otras centrales hidroeléctricas del Río Negro**.

Aplicaciones de las mejoras del modelo CEGH a **otros tipos de generadores**.

# Índice

---

Contexto

Vates

CEGH

Pronósticos para las centrales hidroeléctricas

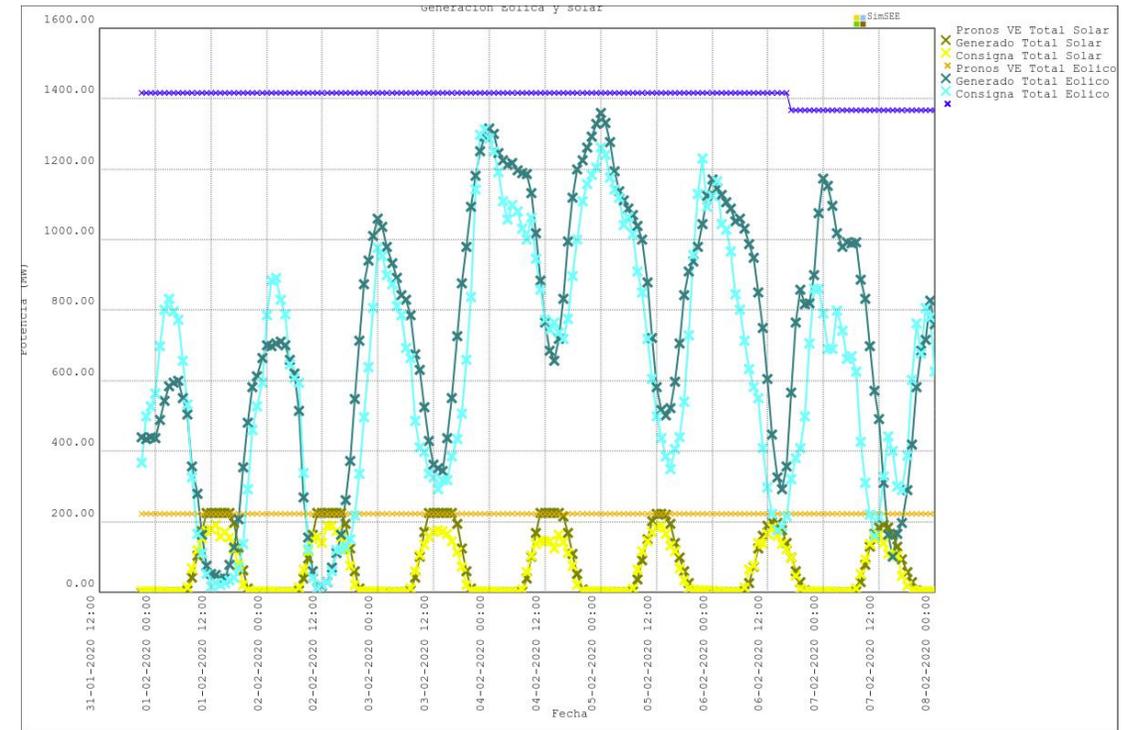
Integración de pronósticos a Vates

**Pronósticos de ERNC**

Resultados operativos

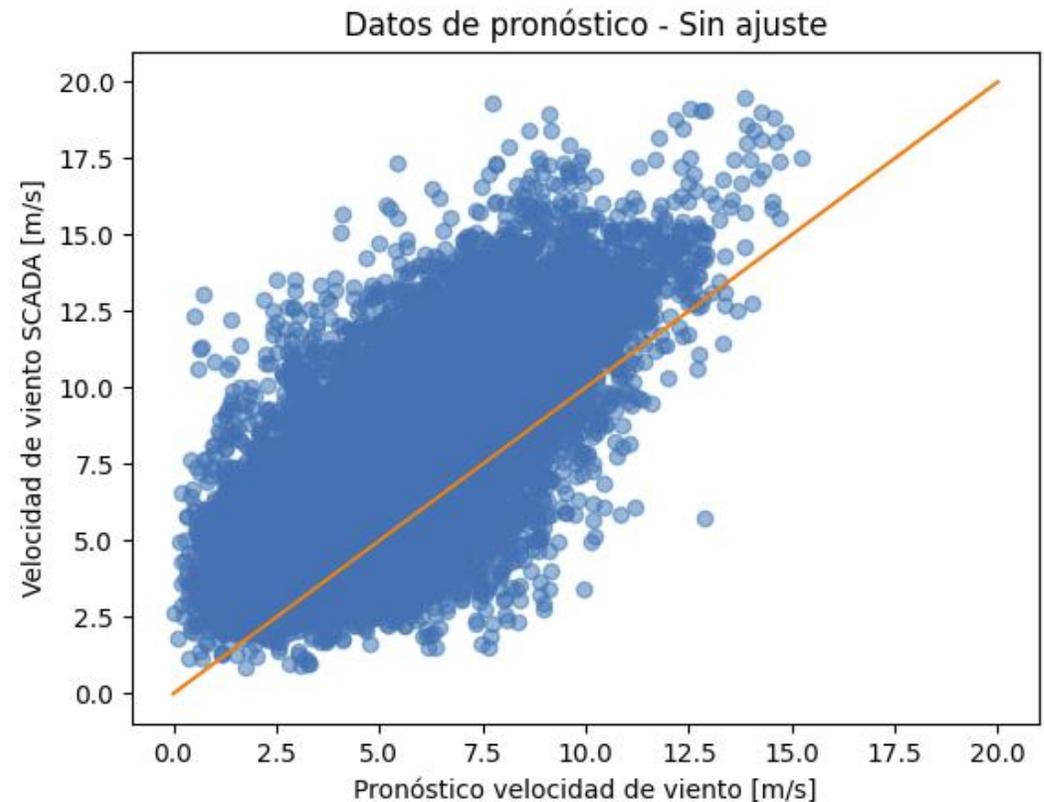
# Pronósticos Energía Eólica

- Pronósticos de velocidad y dirección del viento por parque
- Ajuste viento - viento mediante ANN
- Modelo de conversión electromecánica viento - potencia mediante sigmoide modificado



# Pronósticos Energía Eólica

- Pronósticos de velocidad y dirección del viento por parque
- Ajuste viento - viento mediante ANN
- Modelo de conversión electromecánica viento - potencia mediante sigmoide modificado

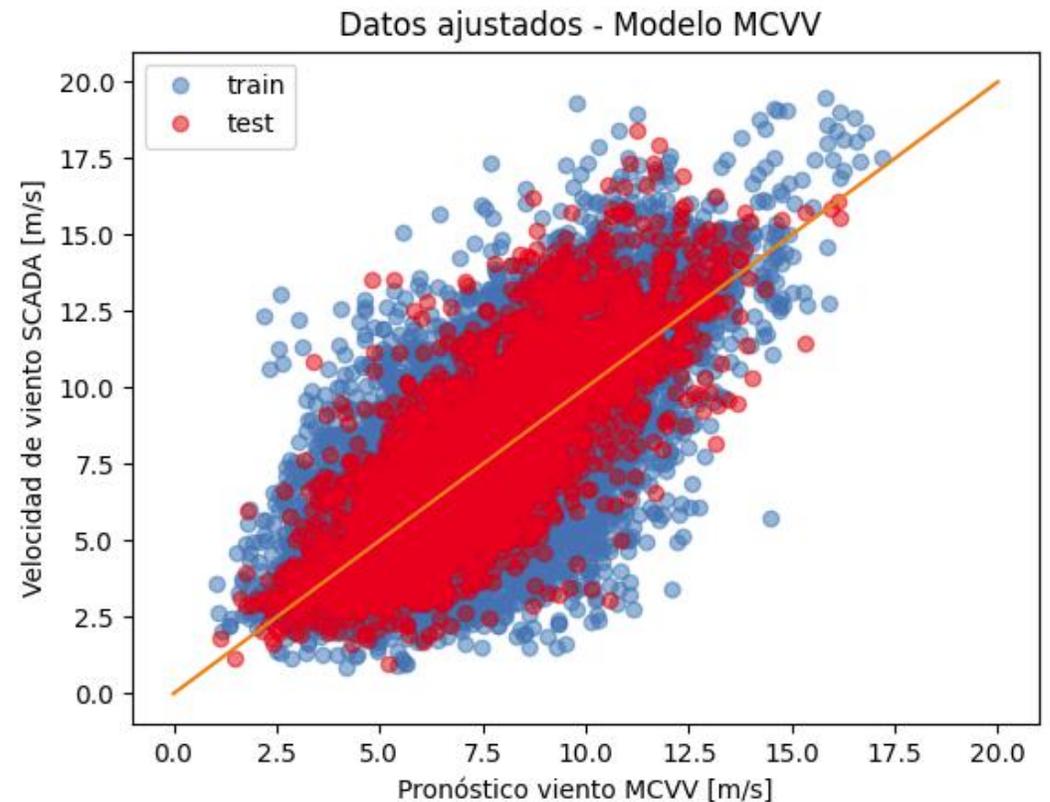


# Pronósticos Energía Eólica

- Pronósticos de velocidad y dirección del viento por parque
  - Ajuste viento - viento mediante ANN
  - Modelo de conversión electromecánica viento - potencia mediante sigmoide modificado
- ❖ Por sector de dirección
  - ❖ Una capa
  - ❖ Fully Connected
  - ❖ Entrenadas con velocidad, dirección e irradiancia pronosticada y velocidad medida
  - ❖ Eliminación de sesgos y tendencias

# Pronósticos Energía Eólica

- Pronósticos de velocidad y dirección del viento por parque
- Ajuste viento - viento mediante ANN
- Modelo de conversión electromecánica viento - potencia mediante sigmoide modificado



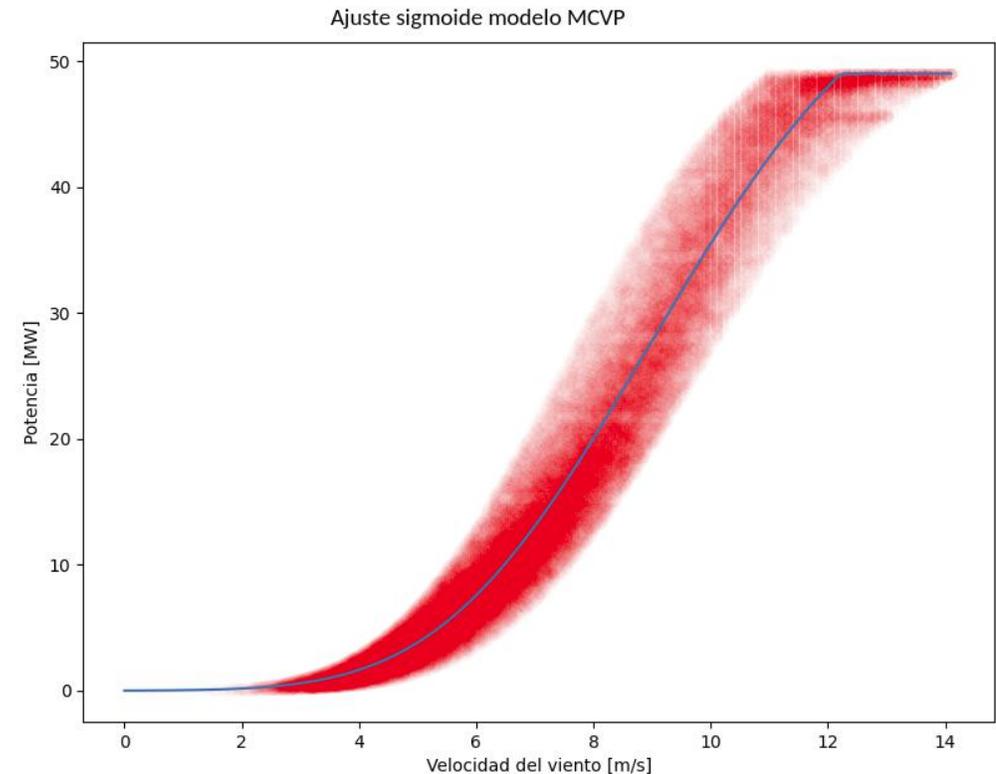


# Pronósticos Energía Eólica

- Pronósticos de velocidad y dirección del viento por parque
- Ajuste viento - viento mediante ANN
- Modelo de conversión electromecánica viento - potencia mediante sigmoide modificado
  - Por parque
  - Por sector de dirección
  - Fully Connected
  - Calibradas usando series de velocidad y potencia scada

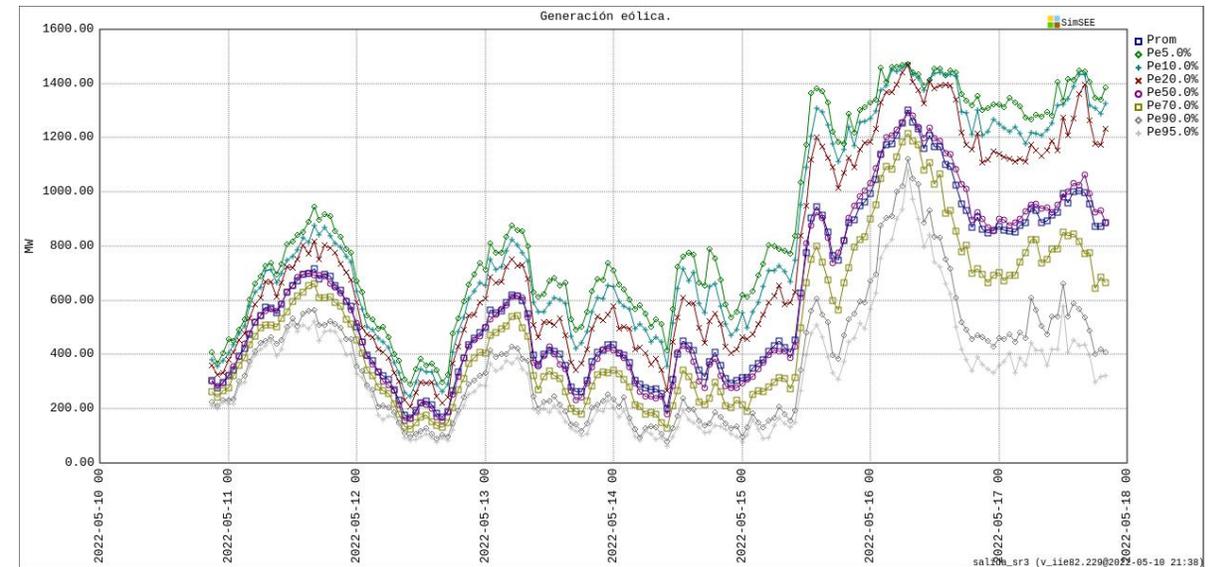
# Pronósticos Energía Eólica

- Pronósticos de velocidad y dirección del viento por parque
- Ajuste viento - viento mediante ANN
- Modelo de conversión electromecánica viento - potencia mediante sigmoide modificado



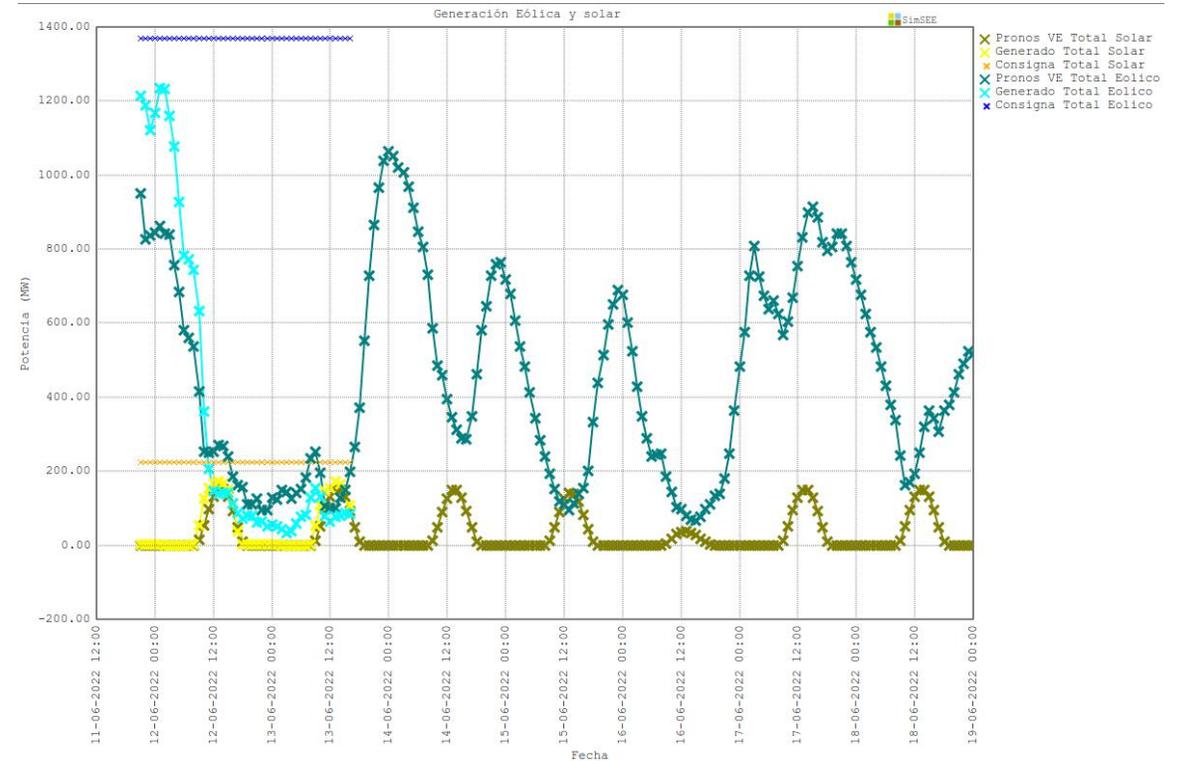
# Pronósticos Energía Eólica

- Guía P50
- Cono de pronóstico en base a distribución histórica con apertura gradual
- Usando CEGH



# Pronósticos Energía Solar

- Pronósticos de GHI y temperatura de MeteoBlue
- Modelos determinísticos por parque
- CEGH con guías de P50
- Ruido modulado según estadística histórica
- En desarrollo nuevo modelo del Laboratorio de Energía Solar de la UdelaR



# Índice

---

Contexto

Vates

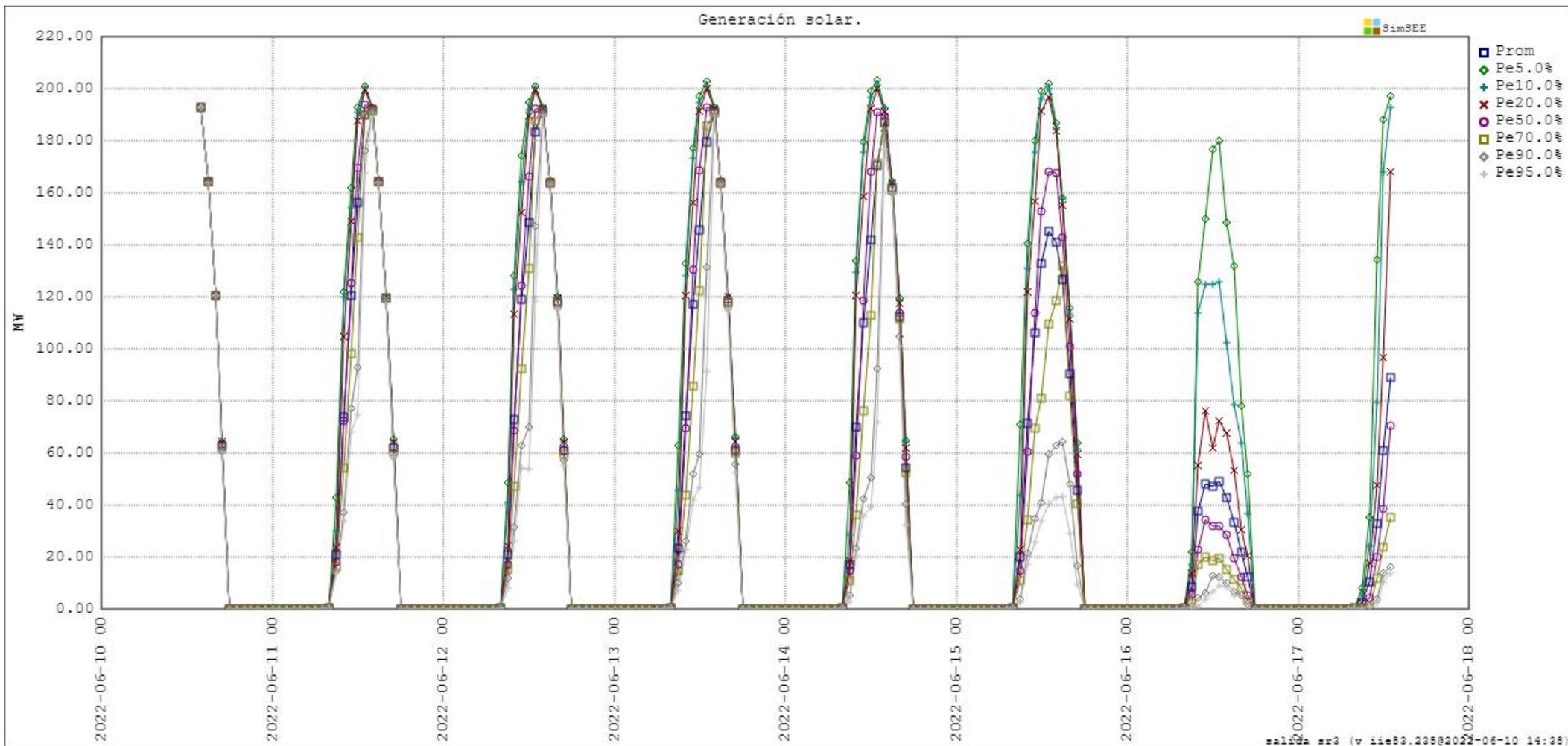
CEGH

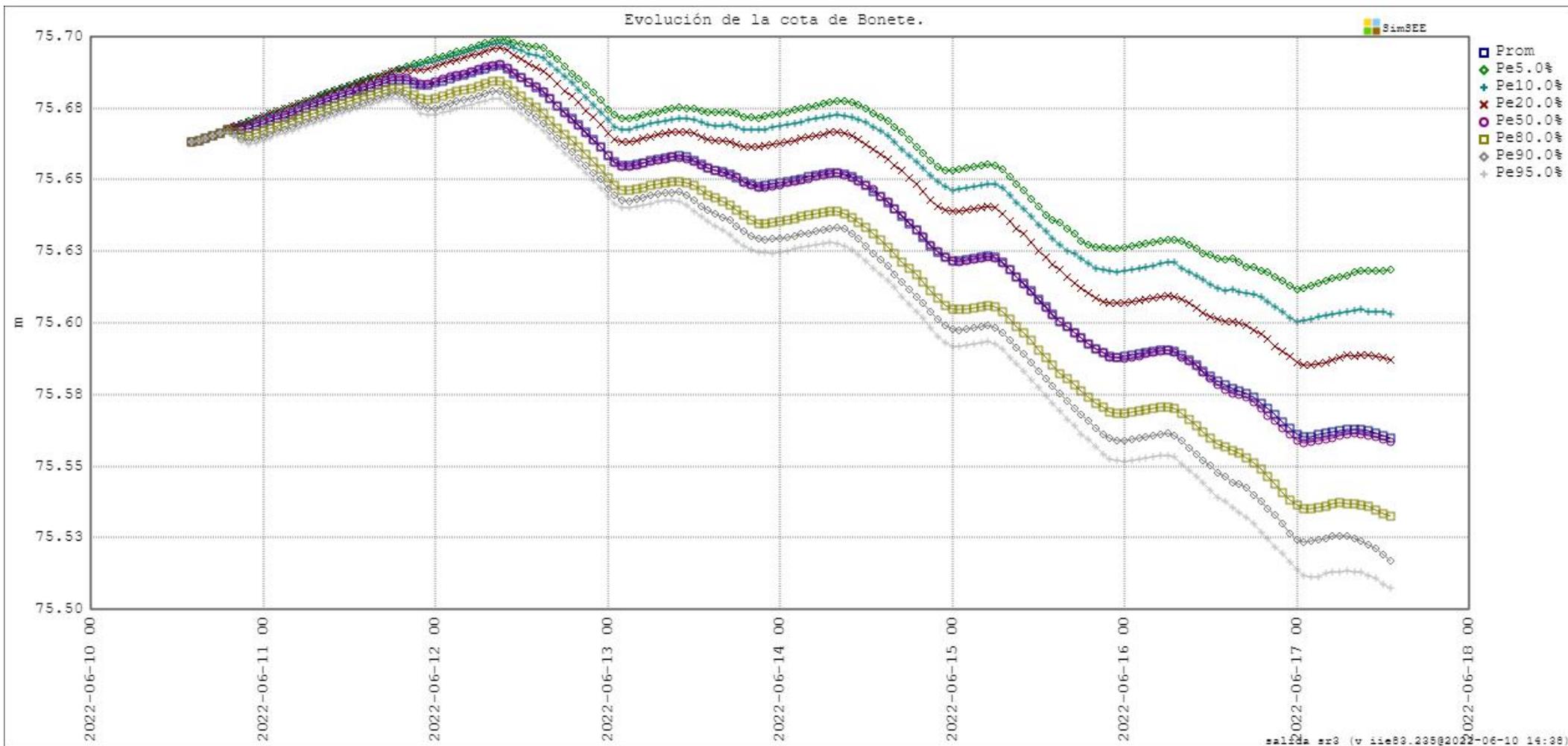
Pronósticos para las centrales hidroeléctricas

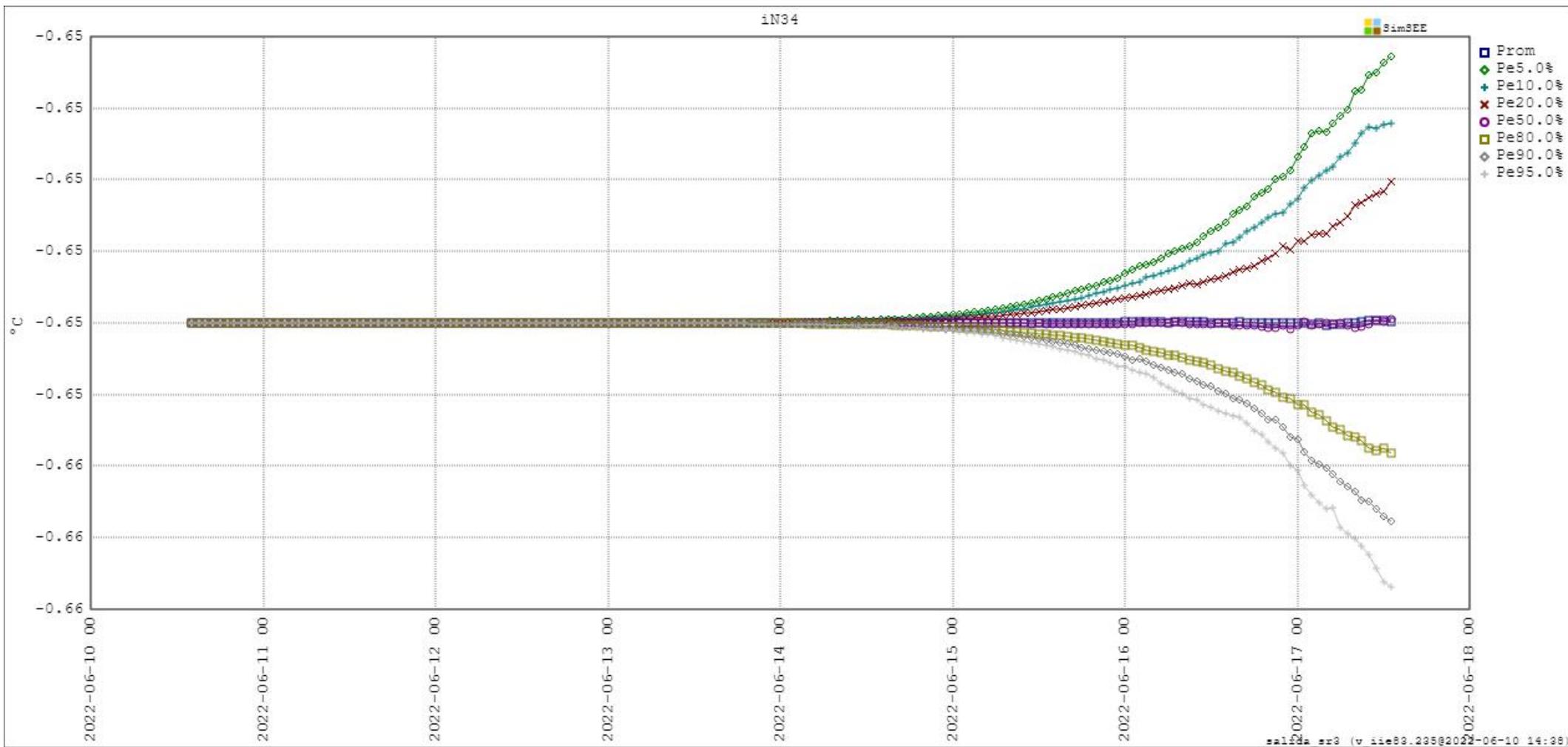
Integración de pronósticos a Vates

Pronósticos de ERNC

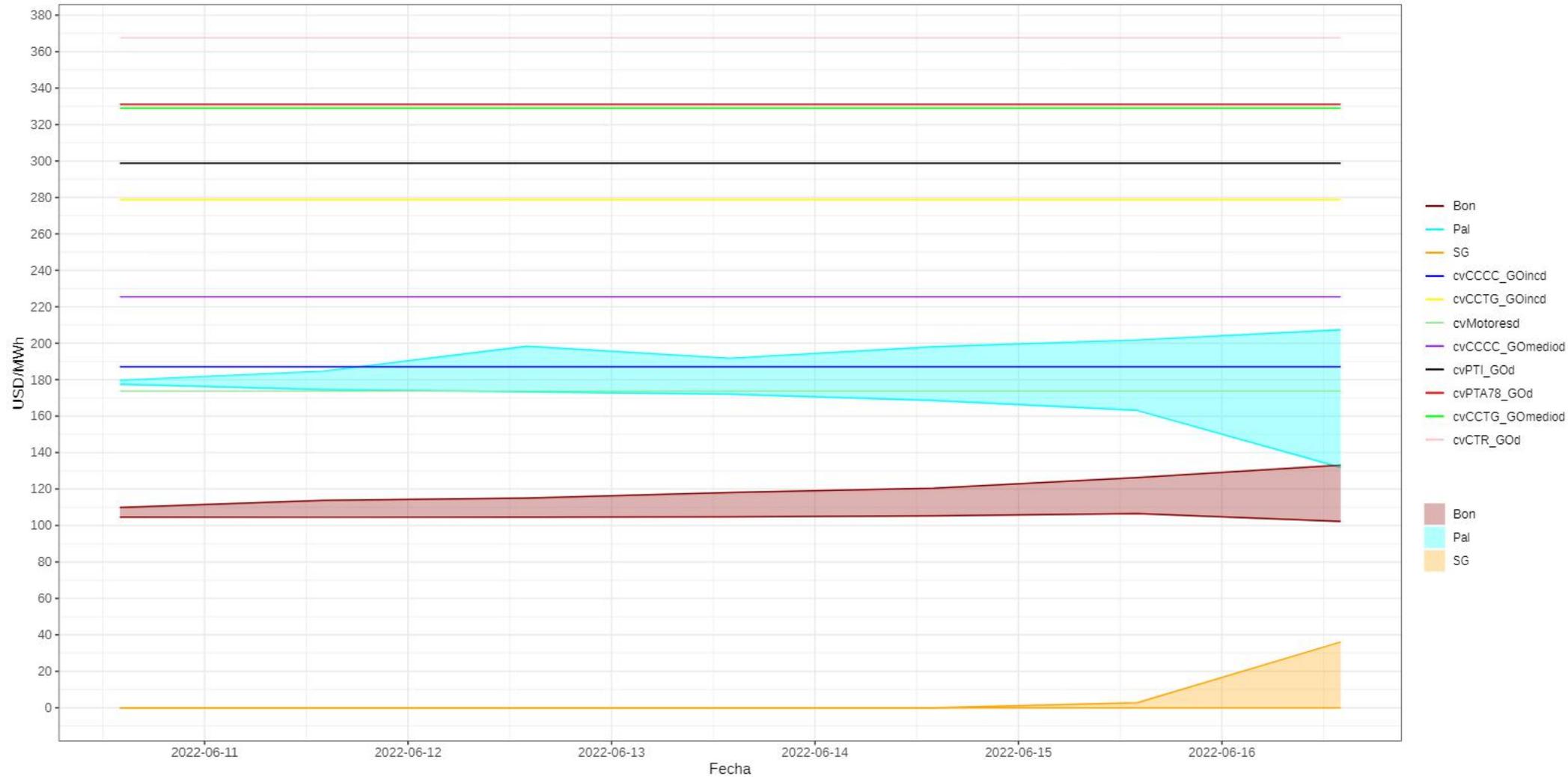
**Resultados operativos**



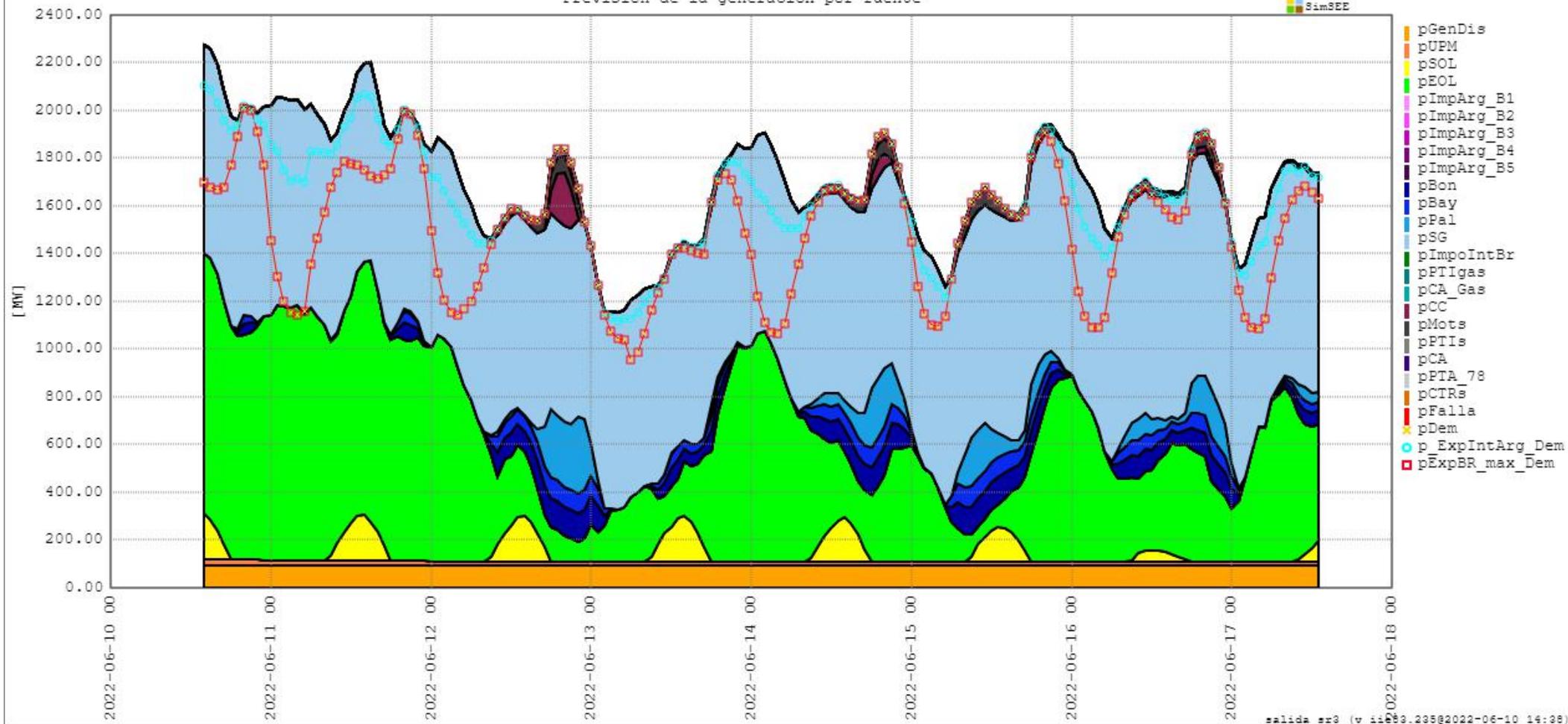




### Bandas de operación



Previsión de la generación por fuente





*Fin*