



Informe Reprogramación Estacional Mayo – Octubre 2020

Elaboración: María Cristina Álvarez, Felipe Palacio, Pablo Soubes, Hernán Rodrigo, Valentina Groposo, Milena Gurín, Gabriela Gaggero

Responsable: Ruben Chaer

1.1. RESUMEN EJECUTIVO

En el presente informe se analiza el impacto en los resultados de interés de la ReProgramación de la PESMayo20 (RePES) con fecha 15 de Agosto del 2020. Las principales modificaciones en la presente RePES son el cambio en la demanda considerada y el cambio en el control de cota de las centrales hidráulicas. Asimismo se actualizan las principales hipótesis (cotas, aportes, mantenimientos, pronóstico iN34, etc) de la situación del Sistema Interconectado Nacional (SIN) a la fecha de esta RePES.

En cuanto a las previsiones climatológicas, IRI/Columbia prevé que el índice El Niño 3.4, actualmente en condiciones de muy leve niña evolucione a condiciones de neutralidad para el verano del año 2021 en Uruguay.

Los principales resultados para el resto del semestre (15/08/2020 - 31/10/20) analizado en esta RePES son:

- **CAD:** El costo total de Abastecimiento de la Demanda en valor esperado es de 133,2 MUSD.
- **CMG:** El valor esperado del Costo Marginal del Sistema es de 24,9 USD/MWh.
- **Cota de Bonete:** El valor esperado de la cota de Bonete es de 75,7 m.
- **Despacho Térmico Acumulado:** El valor esperado de la generación térmica acumulada es de 5,9 GWh.
- **Despacho de Falla Acumulada:** El valor esperado del despacho de Energía de Falla acumulada es de 0,001 GWh.

En resumen, desde un punto de vista energético, los estudios indican que no existen riesgos importantes para el sistema que ameriten acciones correctivas.

1.2. HIPÓTESIS MODIFICADAS RESPECTO A LA PES

Para el presente análisis se realizan las simulaciones con un paso de tiempo diario.

1.2.1 DEMANDA

En la Tabla 1 se muestra la demanda real del SIN desde el año 2009 y la proyectada hasta el año 2025 considerada en esta RePES.

AÑO	Energía entregada a Trasmisión (GWh)	Tasa de CRECIMIENTO
2009	8.995	2.44%
2010	9.394	4.43%
2011	9.805	4.38%
2012	10.048	2.47%
2013	10.315	2.66%
2014	10.388	0.71%
2015	10.513	1.21%
2016	11.180	6.34%
2017	10.784	-3.54%
2018	11.182	3.69%
2019	11.033	-1.33%
2020	11.053	0.18%
2021	11.193	1.26%
2022	11.371	1.59%
2023	11.622	2.21%
2024	11.882	2.24%
2025	12.157	2.31%

Table 1: Demanda real desde el 2009 y proyectada hasta el año 2025

Los datos presentados se basan en las proyecciones elaboradas en Mayo de 2020 por la S.G. de Mercado de UTE.

1.2.2 NUEVOS CONTROLES DE COTA

En esta ReProgramación Estacional se utilizan nuevos controles de cota para las centrales hidroeléctricas. El objetivo principal del nuevo control de cota es obtener penalizaciones que reflejen cuanto se estaría dispuesto a pagar para poder contar con reserva en el SIN. Lo anterior permitiría disponer de capacidad de generación en las centrales hidroeléctricas para un eventual arranque en negro del Sistema. Cuando el nuevo control de cota esta activo las nuevas penalidades a considerar para cada central hidroeléctrica se calculan de forma tal que valor de la energía embalsada por debajo de la cota de control sea igual al costo variable de la Falla 1.

En el estudio realizado del nuevo control de cota se llegaron a distintas penalizaciones resultantes de aplicar un factor a las mismas. En esta ReProgramación se decide tomar un factor de 1 para multiplicar la penalización de Bonete y un factor de 0,15 para multiplicar las penalizaciones de Salto Grande y Palmar.

Se muestran en la Tabla 2 las cotas de control así como las penalidades resultantes consideradas para cada central hidroeléctrica en esta ReProgramación Estacional.

	Cota de control (m)	Factor utilizado a afectar la penalidad	Penalidad resultante para la RePES MUSD/(m-día)
BonBayPal	72.3	1.00	0.788
Pal	37.0	0.15	0.274
SG	32.0	0.15	0.366

Tabla 2: Cotas y penalidades utilizadas en los controles de cota de la ReProgramación Estacional

Los controles de cotas mostrados en la Tabla 1 se utilizan tanto en la sala de paso semanal como en la sala de paso diario en aquellas centrales que son consideradas como hidroeléctrica con embalse en el SimSEE.

1.2.3 PARÁMETROS PARA EL MODELO DEL CC

Se muestra en las Tablas 3 y en la 4 los parámetros del modelado a ingresar en el SimSEE, tanto con Gas Oil como para Gas Natural.

PARÁMETROS A INGRESAR EN EL ACTOR CICLO COMBINADO DE SIMSEE con GO			
TG cada una (total 2)		TV	
Pmin	60,0 MW	Pmin	50,9 MW
Pmax	176,2 MW	Pmax	181,1 MW
cv min tec	206,8 USD/MWh	cv min tec	-3,68 USD/MWh
cv incr	126,6 USD/MWh	cv incr	0,00 USD/MWh
cv no comb	4,7 USD/MWh	cv no comb	8,53 USD/MWh

Tabla 3: Modelado del Ciclo Combinado con Gas Oil

PARÁMETROS A INGRESAR EN EL ACTOR CICLO COMBINADO DE SIMSEE con GN			
TG cada una (total 2)		TV	
Pmin	60,0 MW	Pmin	53,4 MW
Pmax	171,0 MW	Pmax	188,8 MW
cv min tec	90,3 USD/MWh	cv min tec	0,71 USD/MWh
cv incr	48,1 USD/MWh	cv incr	0,00 USD/MWh
cv no comb	3,6 USD/MWh	cv no comb	7,26 USD/MWh

Tabla 4: Modelado del Ciclo Combinado con Gas Natural



1.2.4 ACTUALIZACIÓN MANTENIMIENTOS DE UNIDADES TÉRMICAS E HIDRÁULICAS DEL SIN

Debido a la pandemia los mantenimientos sufrieron diversas modificaciones. En las Tablas 5, 6, 7, 8, 9 y 10 se muestran los mantenimientos de las unidades térmicas e hidráulicas del SIN para los años 2020 al 2022 considerados para esta ReProgramación Estacional.

Versión 8
20-08-2020

PROPUESTA DE MANTENIMIENTOS DE GENERADORES TÉRMICOS E HIDRÁULICOS DEL S.I.N. AÑO 2020

	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52			
	04-abr	11-abr	18-abr	25-abr	02-may	09-may	16-may	23-may	30-may	06-jun	13-jun	20-jun	27-jun	04-jul	11-jul	18-jul	25-jul	01-ago	08-ago	15-ago	22-ago	29-ago	05-set	12-set	19-set	26-set	03-oct	10-oct	17-oct	24-oct	31-oct	07-nov	14-nov	21-nov	28-nov	05-dic	12-dic	19-dic	26-dic			
CBM																											1								7	7	5	3	1			
CTR1																										x	x	x	x	x												
CTR2																																										
PTA1																		x	x																							
PTA2																				x	x																					
PTA3																						x	x																			
PTA4																							x	x																		
PTA5																										x	x															
PTA6																												x	x													
PTA 7y8-U7																													x	x												
PTA 7y8-U8																																			x	x						
PTB TG1																																										
PTB TG2																												x														
PTB ST																																										

Tabla 5: Mantenimientos unidades térmicas del SIN año 2020



	PROPUESTA DE MANTENIMIENTOS DE GENERADORES TÉRMICOS E HIDRÁULICOS DEL S.I.N. AÑO 2021																																																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52		
CBM														1						1		1									1				2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
CTR1																																													X	X	X							
CTR2																																																						
PTA1																																				X	X	X																
PTA2																																																						
PTA3																																																						
PTA4																																																						
PTA5																																																						
PTA6																																																						
PTA 7y8-U7																																																						
PTA 7y8-U8																																																						
PTB TG1																																																						
PTB TG2																																																						
PTB ST																																																						

Tabla 6: Mantenimientos unidades térmicas del SIN año 2021



Versión 8
20-08-2020

PROPUESTA DE MANTENIMIENTOS DE GENERADORES TÉRMICOS E HIDRÁULICOS DEL S.I.N. AÑO 2022

	01-ene	08-ene	15-ene	22-ene	29-ene	05-feb	12-feb	19-feb	26-feb	05-mar	12-mar	19-mar	26-mar	02-abr	09-abr	16-abr	23-abr	30-abr	07-may	14-may	21-may	28-may	04-jun	11-jun	18-jun	25-jun	02-jul	09-jul	16-jul	23-jul	30-jul	06-ago	13-ago	20-ago	27-ago	03-set	10-set	17-set	24-set	01-oct	08-oct	15-oct	22-oct	29-oct	05-nov	12-nov	19-nov	26-nov	03-dic	10-dic	17-dic	24-dic							
CBM	1																	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1				2	1	1	1	1	1	1	1	1	1										
CTR1																																																											
CTR2																																																											
PTA1																																																											
PTA2																																																											
PTA3																																																											
PTA4																																																											
PTA5																																																											
PTA6																																																											
PTA 7y8-U7																																																											
PTA 7y8-U8																																																											
PTB TG1																																																											
PTB TG2																																																											
PTB ST																																																											

Tabla 7: Mantenimientos unidades térmicas del SIN año 2022



Versión 8 20-08-2020	PROPUESTA DE MANTENIMIENTOS DE GENERADORES TÉRMICOS E HIDRÁULICOS DEL S.I.N. AÑO 2020																																																									
	04-abr	11-abr	18-abr	25-abr	02-may	09-may	16-may	23-may	30-may	06-jun	13-jun	20-jun	27-jun	04-jul	11-jul	18-jul	25-jul	01-ago	08-ago	15-ago	22-ago	29-ago	05-set	12-set	19-set	26-set	03-oct	10-oct	17-oct	24-oct	31-oct	07-nov	14-nov	21-nov	28-nov	05-dic	12-dic	19-dic	26-dic																			
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52																			
BAY1																																																										
BAY2																																																										
BAY3																																																										
PAL1																																																										
PAL2																																																										
PAL3																																																										
BON1																																																										
BON2																																																										
BON3																																																										
BON4																																																										
CTM1																																																										
CTM2																																																										
CTM3																																																										
CTM4																																																										
CTM5																																																										
CTM6																																																										
CTM7																																																										
CTM8																																																										
CTM9																																																										
CTM10																																																										
CTM11																																																										
CTM12																																																										
CTM13																																																										
CTM14																																																										

Tabla 8: Mantenimientos unidades hidráulicas del SIN año 2020



1.2.5 MODELADO UPM2

En la Tabla11 se ajustan las potencias, los factores de disponibilidad y los mantenimientos de UPM2 según la información suministrada por el generador. Asimismo el erogado mínimo en Bonete de 80 m³/s se considera a partir del 01/10/2022 con una penalización de 0,05 MUSD/hm³ por incumplir con dicho erogado mínimo.

		días	días mant.	días neto	MW	fd	
01/10/2022	31/12/2022	92		92	180	0.60	
01/01/2023	31/03/2023	90		90	190	0.60	
01/04/2023	30/09/2023	183		183	190	0.70	
01/10/2023	30/09/2024	366	10	356	220	0.60	10 días mantenimiento abril 2024
01/10/2024	30/09/2025	365		365	220	0.75	
01/10/2025	30/09/2026	365	10	355	220	0.80	10 días mantenimiento octubre 2025
Futuro					220	0.80	10 días mantenimiento cada 18 meses

Tabla 11: Parámetros actualizados de UPM2

1.2.6 Pronostico iN34

En la Fig 1 se observa el pronóstico probabilístico del fenómeno el niño desde el trimestre Agosto – Octubre 2020.¹ Se observa una muy leve tendencia a la niña al inicio del periodo para posteriormente ir evolucionando a la neutralidad.

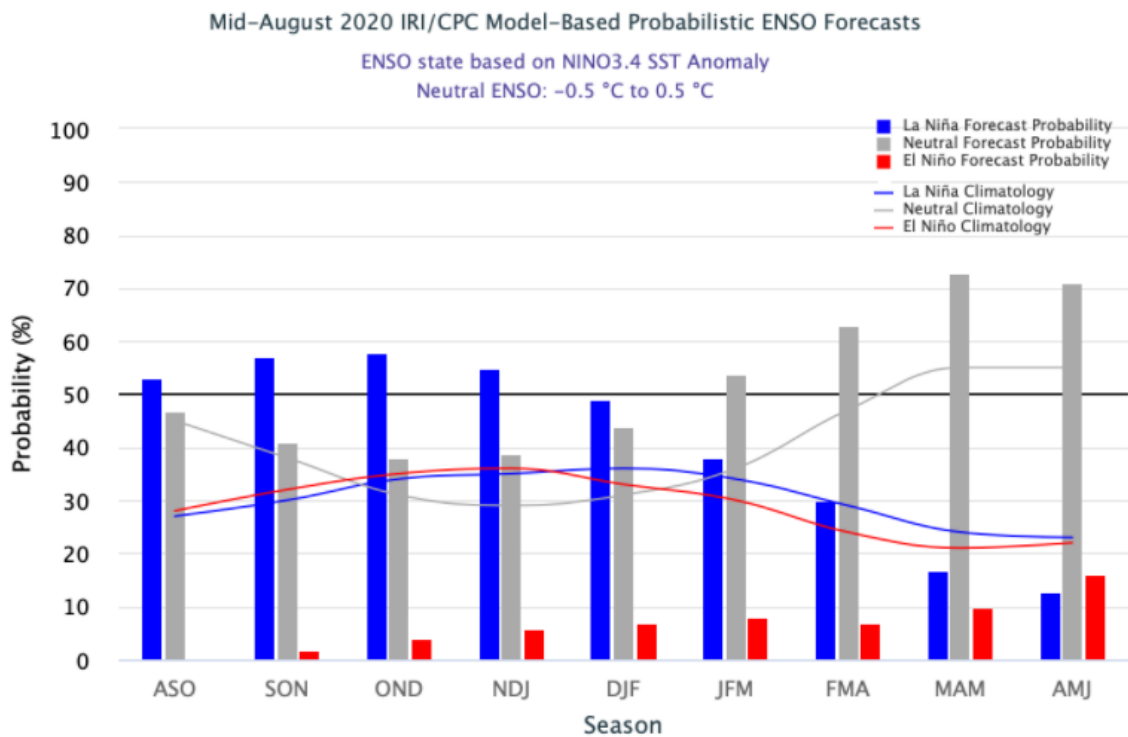


Fig 1: Pronostico probabilístico del fenómeno del niño IRI/Columbia

En la Fig 2 se observa el pronóstico según distintos modelos.²

1 https://iri.columbia.edu/our-expertise/climate/forecasts/enso/current/?enso_tab=enso-iri_plume

2 https://iri.columbia.edu/our-expertise/climate/forecasts/enso/current/?enso_tab=enso-sst_table

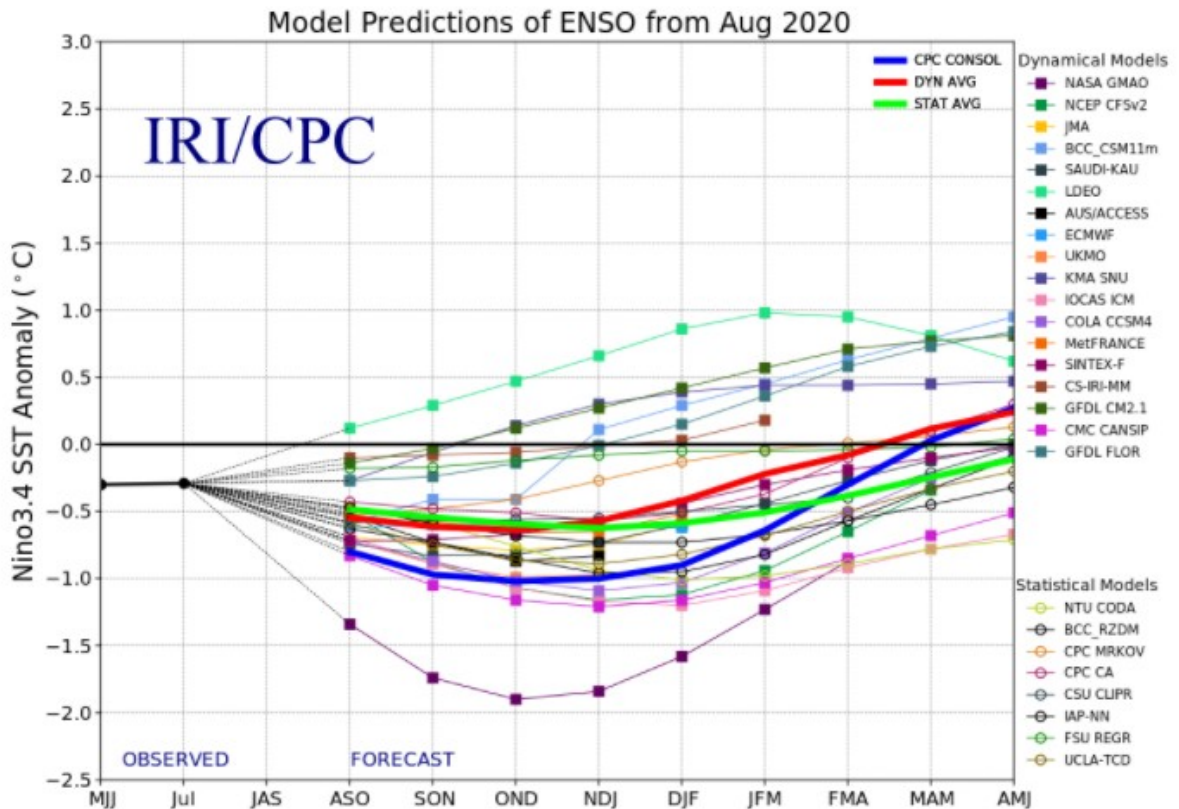


Fig 2: Pronóstico anomalía iN34 según distintos modelos IRI/Columbia

1.2.7 ACTUALIZACIÓN PARÁMETROS DE LAS SALAS

En este estudio se utiliza la versión iie42_207 de SimSEE.

El período considerado de la optimización de la sala diaria es desde el 15/08/2020 hasta el 03/04/2021. El período de simulación es desde el 15/08/2020 hasta el 02/01/2021 (semana 33 de 2020 a semana 52 de 2020).

La sala de paso diario engancha con la política de operación de la sala de paso semanal optimizado desde la misma fecha hasta el 01/05/2025.

Las cotas iniciales consideradas son:

- Lago Bonete: 75,16 m
- SG: 33,80 m
- Palmar: 38,53 m

Aportes al inicio, Bonete= 42 m³/s, Palmar= 32 m³/s, Salto/2= 1983 m³/s.

1.3. RESULTADOS

1.3.1 CAD por paso de tiempo.

Se muestra en la Fig.3 el Costo de Abastecimiento de la demanda (CAD) para el período entre 15/08/20 y 01/01/2021. El CAD acumulado en el periodo estacional restante (15/8/20 al 31/10/20) es de 133,2 MUSD.

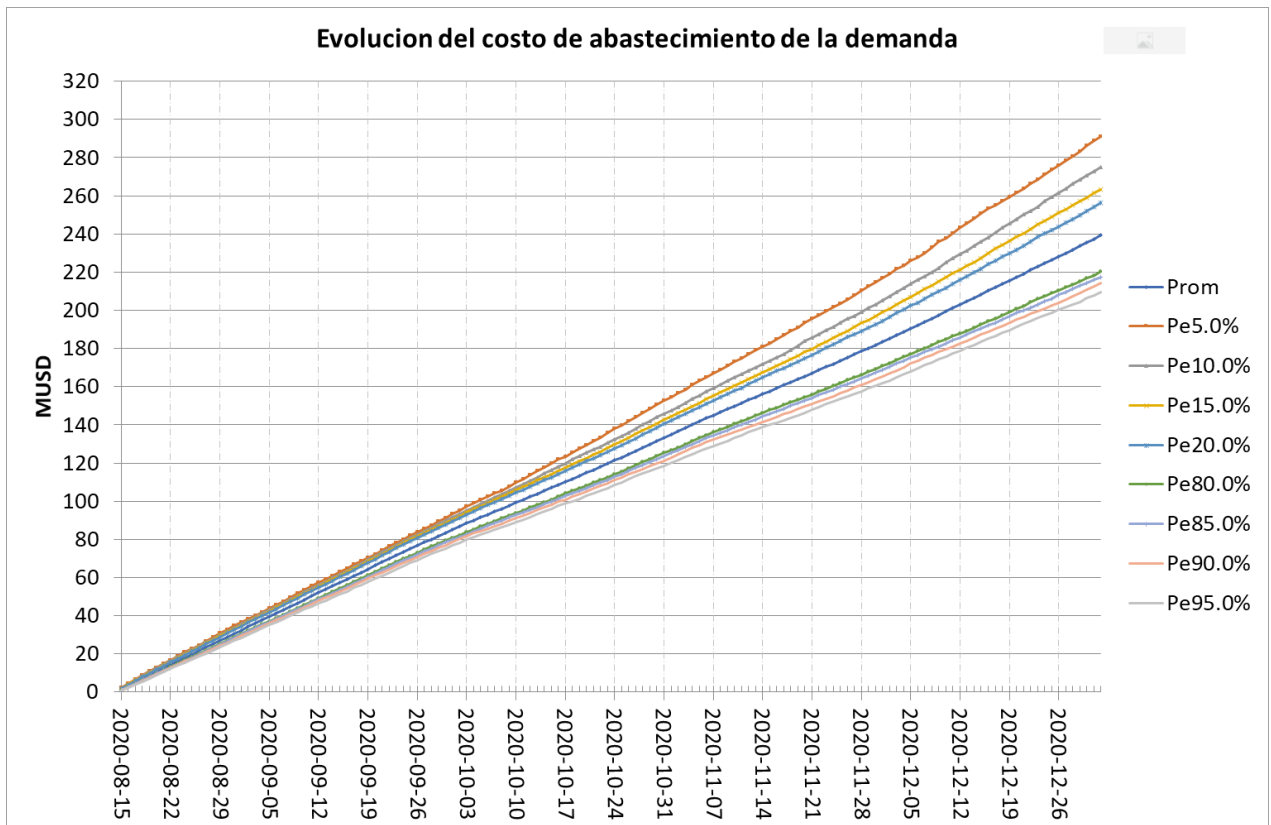


Fig 3: Evolución del Costo de Abastecimiento de la demanda

1.3.2 Distribución del costo marginal.

Se muestra en la Fig.4 la evolución del Costo Marginal del Sistema (CMG) y en la Fig.5 el histograma del Costo Marginal de la RePES para todas las horas del período entre 15/08/20 y 01/01/2021.

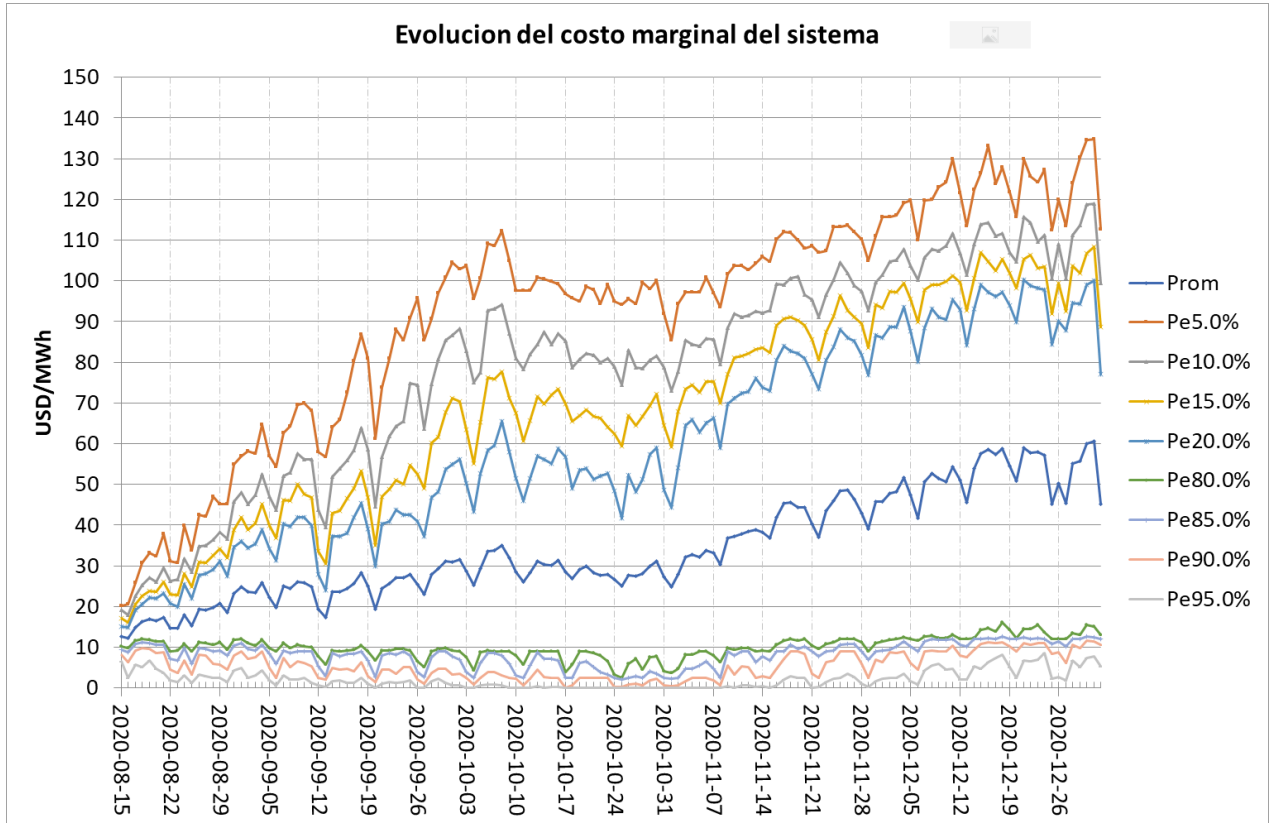


Fig 4: Evolución del CMG de la RePESMayo20 hasta fines del año 2020

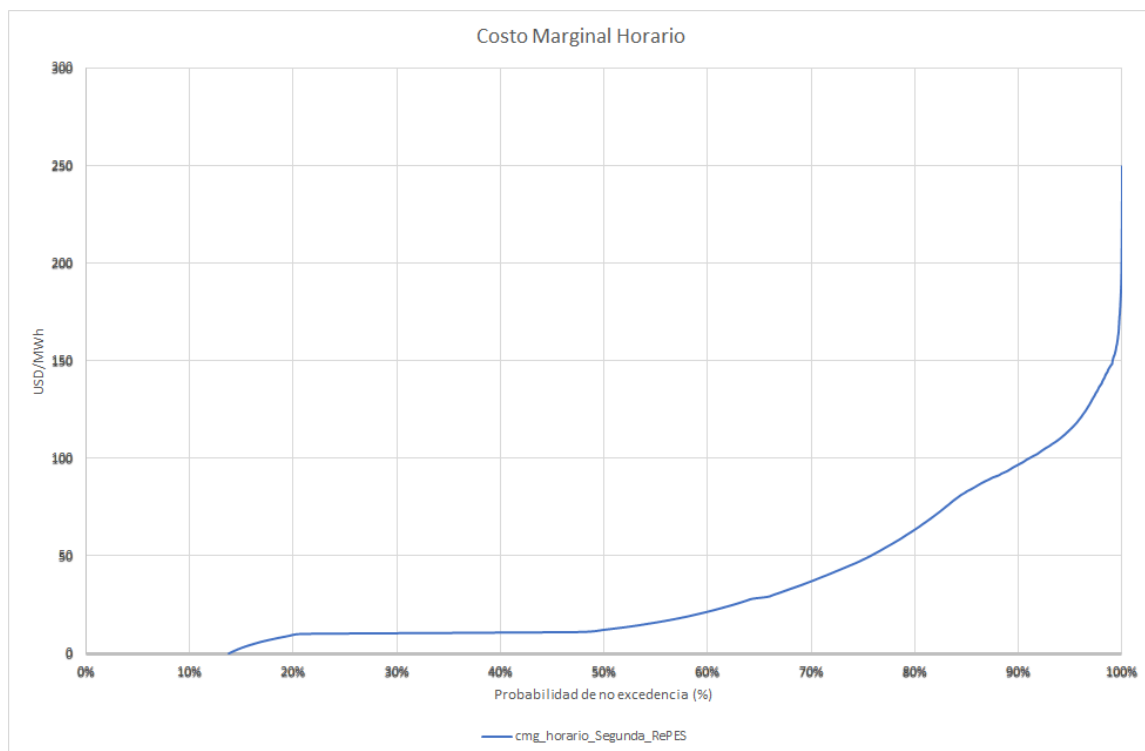


Fig 5: Histograma del CMG para todas las horas del periodo del 15/8/20 al 01/01/21

1.3.3 Cota Bonete

Se muestra en la Fig.6 la evolución de la cota del lago de Bonete en el período 15/08/20 al 01/01/21.

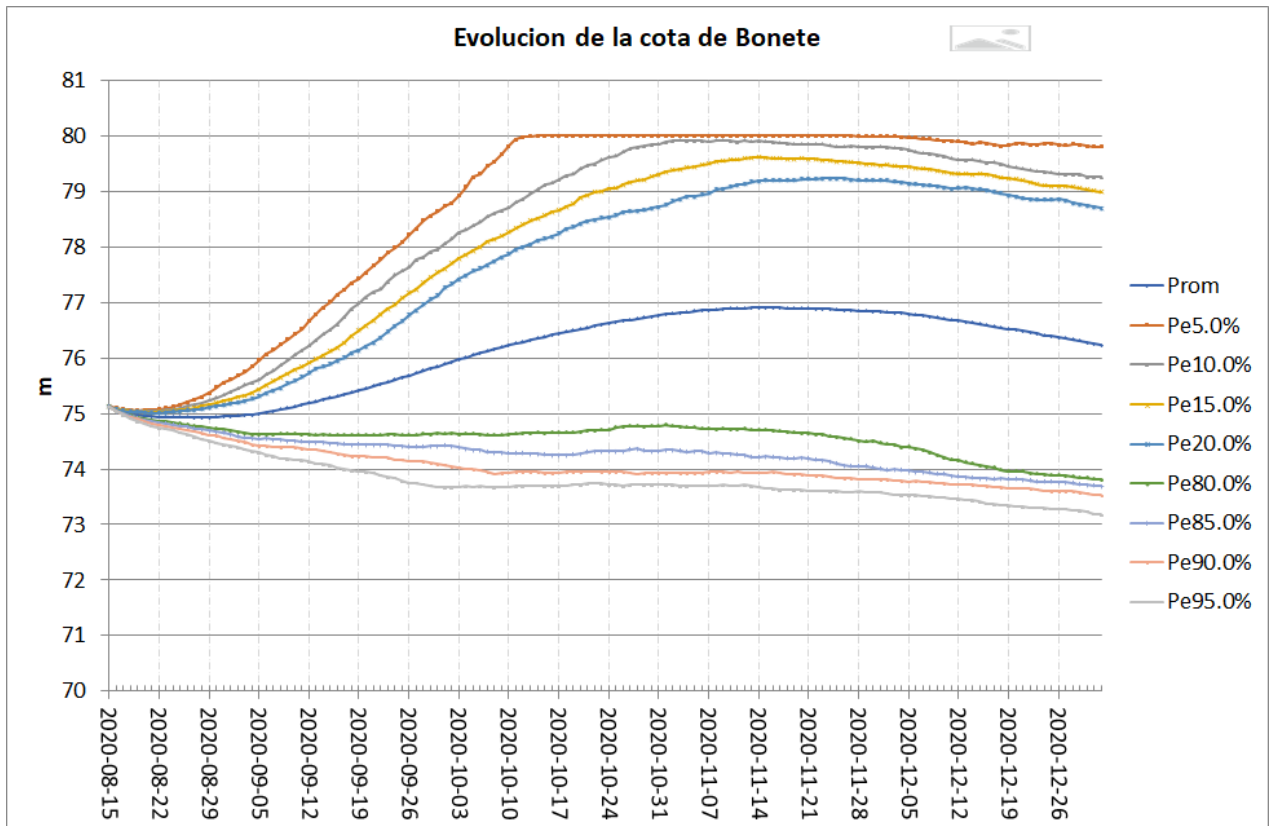


Fig 6: Evolución de la cota de Bonete RePESMayo20

1.3.4 Cota Palmar

Se muestra en la Fig.7 la evolución de la cota del lago de Palmar en el período 15/08/20 al 01/01/21.

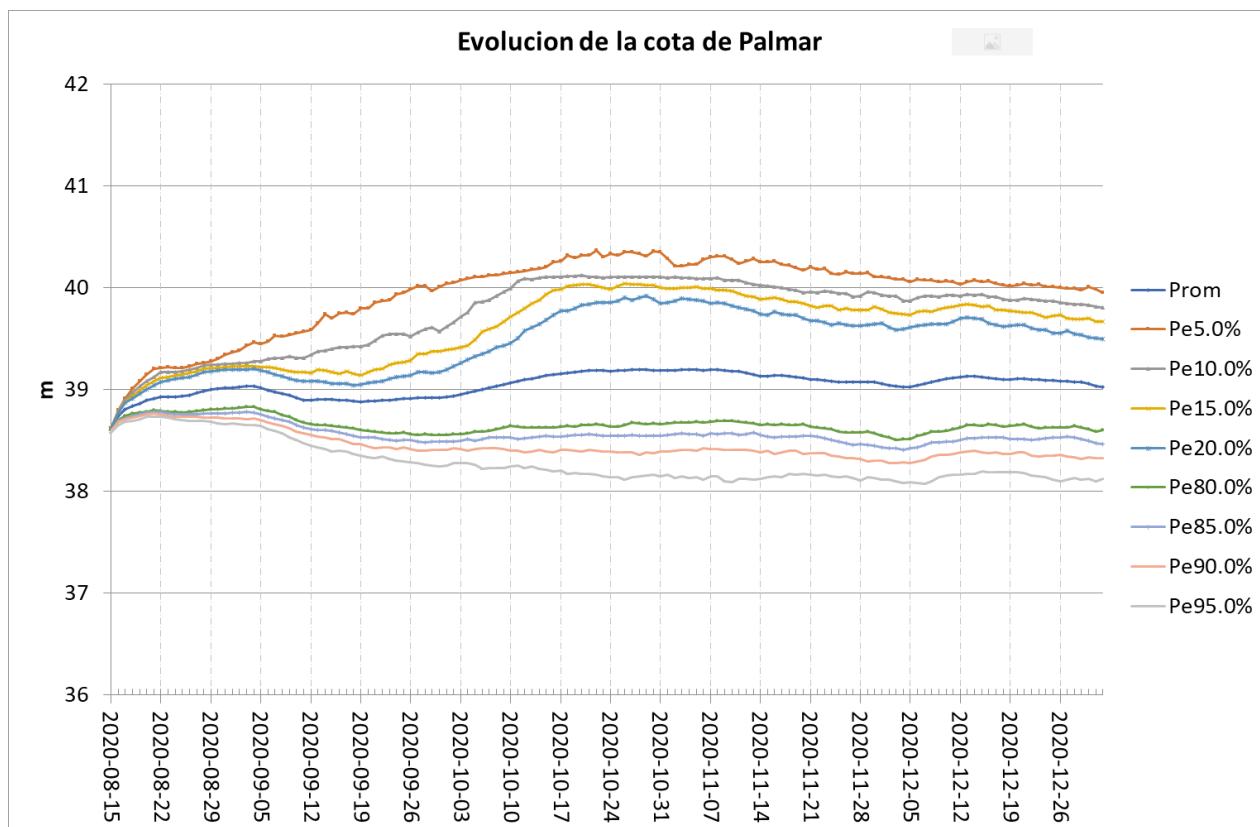


Fig 7: Evolución de la cota de Palmar RePESMayo20

1.3.5 Cota Salto Grande

Se muestra en la Fig.8 la evolución de la cota del lago de Salto Grande en el período 15/08/20 al 01/01/21.

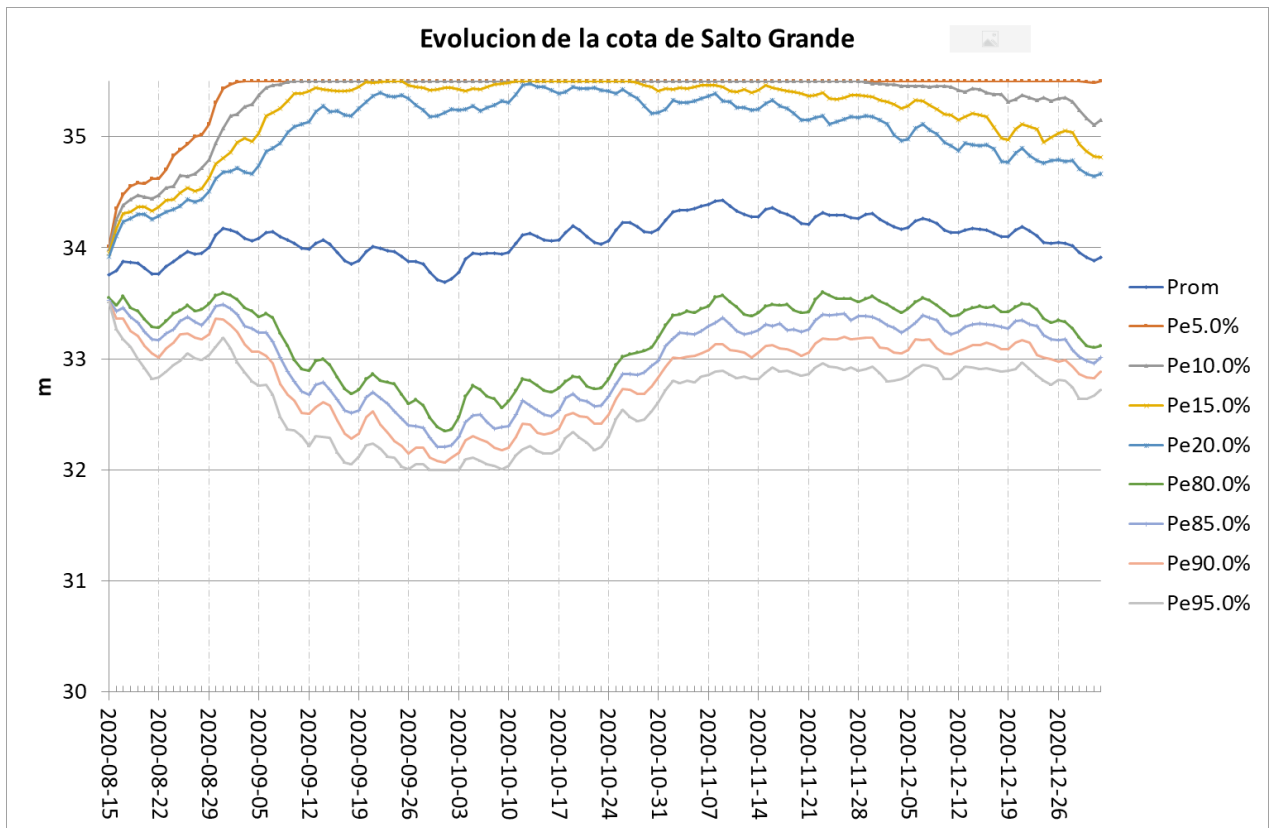


Fig 8: Evolución de la cota de Salto Grande RePESMayo20

1.3.6 Generación por fuente

En la Fig 9 se observa el despacho promedio hasta el 01/01/2021.

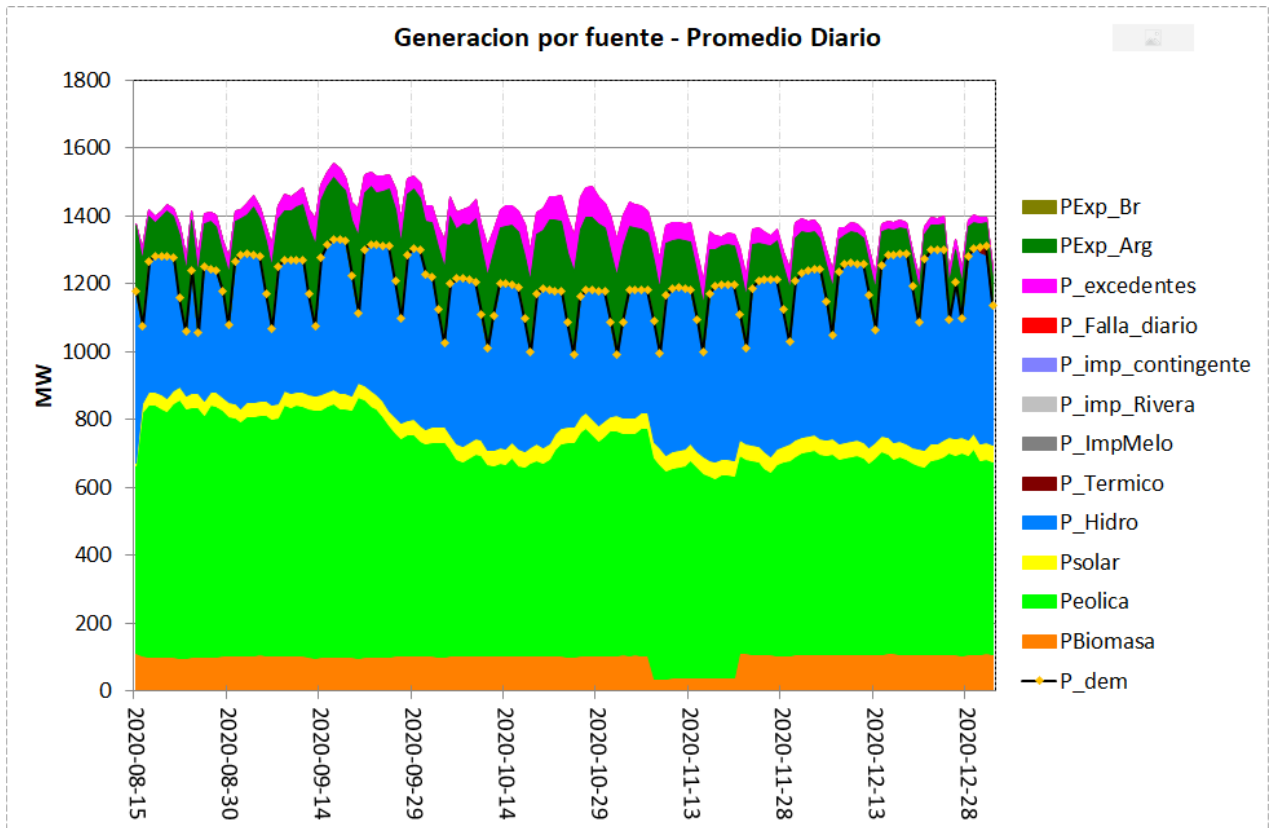


Fig 9: Generación por fuente hasta el 01/01/2021

La bajada que se observa en el despacho de biomasa a principios de noviembre del 2020 corresponde al mantenimiento de dos semanas de Celulosa y Energía Punta Pereira S.A. (Montes del Plata). El mismo se mantiene sin cambios respecto a la Programación Estacional original.

1.3.7 Despacho térmico acumulado

Se muestra en la Fig 10 el despacho térmico acumulado. Para el periodo estacional restante (15/8/2020 al 31/10/2020) el despacho esperado de generación térmica es de 5,9 GWh.

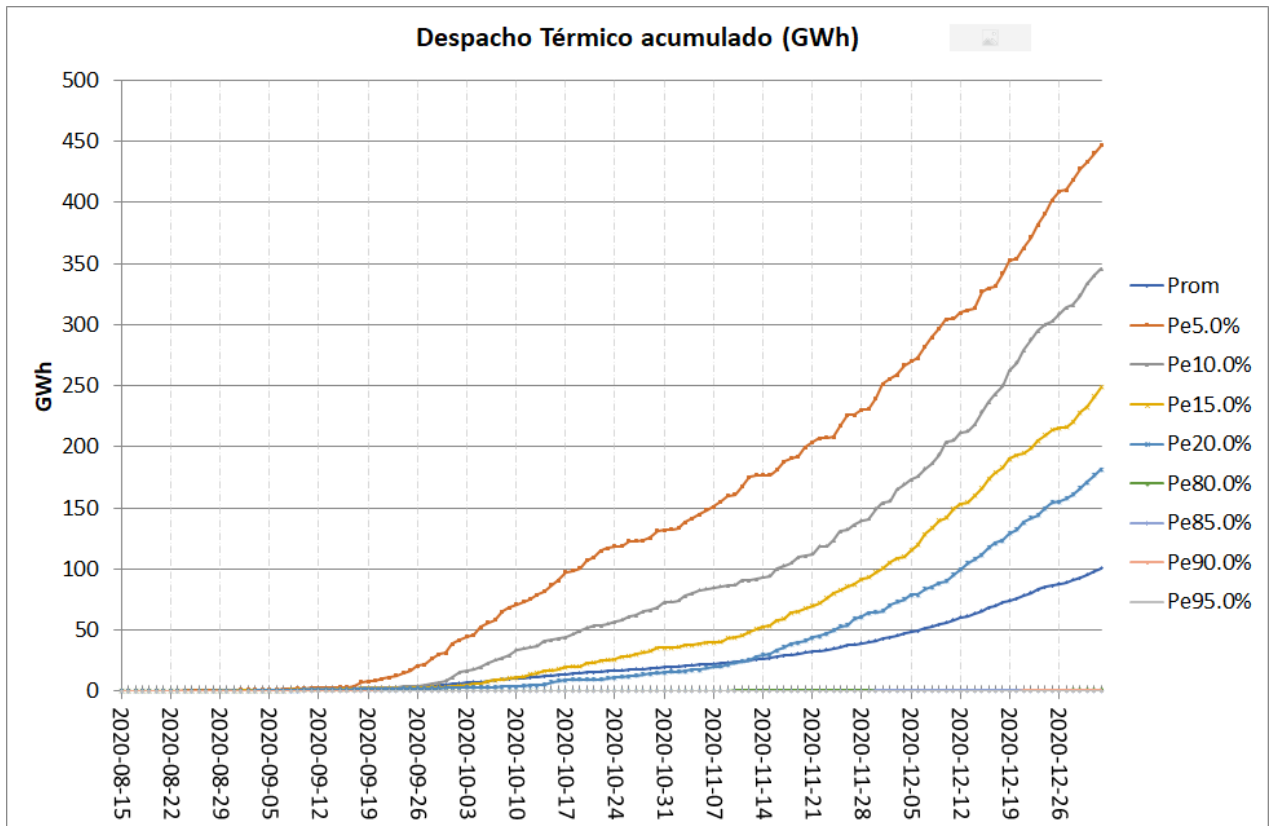


Fig 10: Despacho térmico acumulado hasta el 01/01/2021.

1.3.8 Despacho Falla acumulado

Se muestra en la Fig 11 el despacho de Falla acumulada. Para el periodo estacional restante (15/8/2020 al 31/10/2020) el despacho esperado de Falla es de 0,001 GWh.

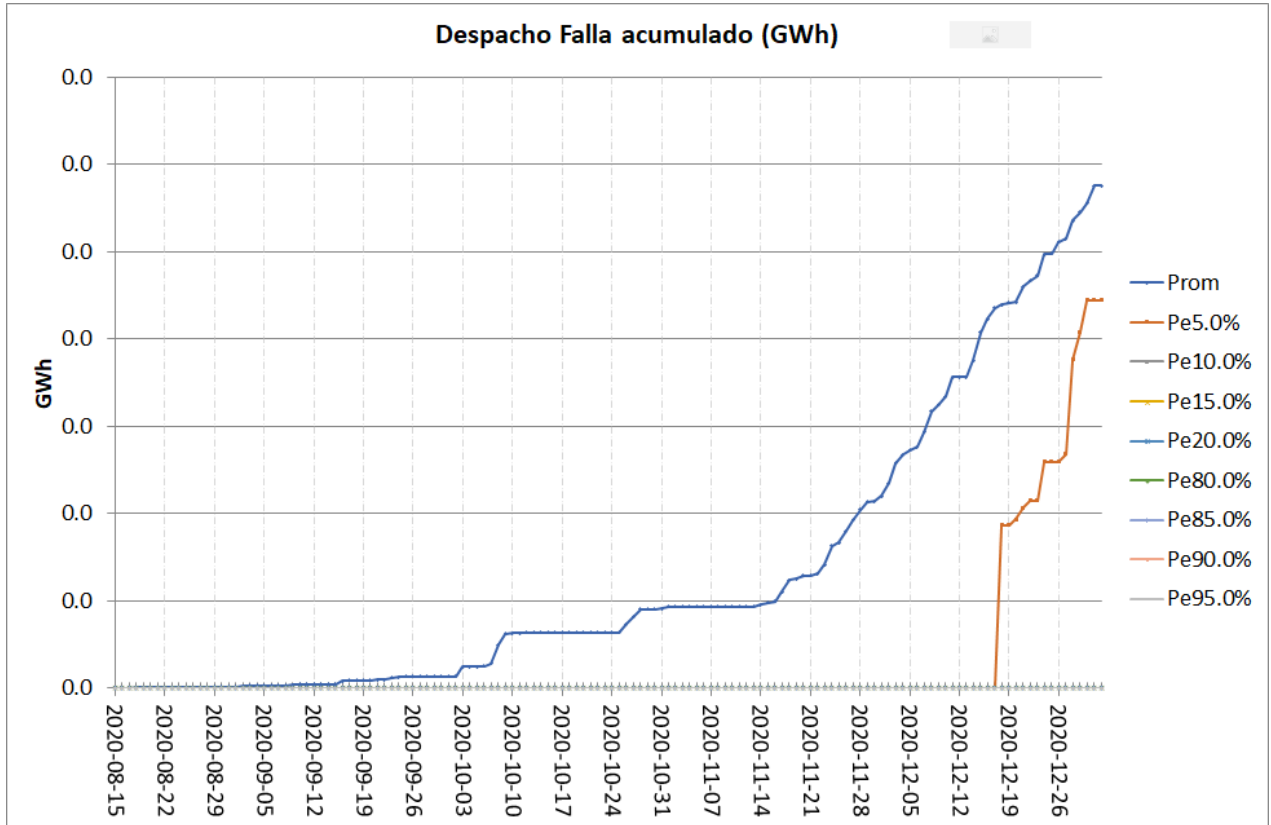


Fig 11: Despacho de Falla acumulado hasta el 01/01/2021.



Table of Contents

1.1. RESUMEN EJECUTIVO.....	1
1.2. HIPÓTESIS MODIFICADAS RESPECTO A LA PES.....	2
1.2.1 DEMANDA.....	2
1.2.2 NUEVOS CONTROLES DE COTA.....	3
1.2.3 PARÁMETROS PARA EL MODELO DEL CC.....	4
1.2.4 ACTUALIZACIÓN MANTENIMIENTOS DE UNIDADES TÉRMICAS E HIDRÁULICAS DEL SIN.....	5
1.2.5 MODELADO UPM2.....	11
1.2.6 Pronostico iN34.....	12
1.2.7 ACTUALIZACIÓN PARÁMETROS DE LAS SALAS.....	13
1.3. RESULTADOS.....	15
1.3.1 CAD por paso de tiempo.....	15
1.3.2 Distribución del costo marginal.....	16
1.3.3 Cota Bonete.....	17
1.3.4 Cota Palmar.....	19
1.3.5 Cota Salto Grande.....	19
1.3.6 Generación por fuente.....	20
1.3.7 Despacho térmico acumulado.....	21
1.3.8 Despacho Falla acumulado.....	22

Index of Tables

Table 1: Demanda real desde el 2009 y proyectada hasta el año 2025.....	2
Tabla 2: Cotas y penalidades utilizadas en los controles de cota de la ReProgramación Estacional.....	3
Tabla 3: Modelado del Ciclo Combinado con Gas Oil.....	4
Tabla 4: Modelado del Ciclo Combinado con Gas Natural.....	4
Tabla 5: Mantenimientos unidades térmicas del SIN año 2020.....	5
Tabla 6: Mantenimientos unidades térmicas del SIN año 2021.....	6
Tabla 7: Mantenimientos unidades térmicas del SIN año 2022.....	7
Tabla 8: Mantenimientos unidades hidráulicas del SIN año 2020.....	8
Tabla 9: Mantenimientos unidades hidráulicas del SIN año 2021.....	9
Tabla 10: Mantenimientos unidades hidráulicas del SIN año 2022.....	10
Tabla 11: Parámetros actualizados de UPM2.....	11

Figure Index

Fig 1: Pronostico probabilístico del fenómeno del niño IRI/Columbia.....	12
Fig 2: Pronóstico anomalía iN34 según distintos modelos IRI/Columbia.....	13
Fig 3: Evolución del Costo de Abastecimiento de la demanda.....	15
Fig 4: Evolución del CMG de la RePESMayo20 hasta fines del año 2020.....	16
Fig 5: Histograma del CMG para todas las horas del periodo del 15/8/20 al 01/01/21.....	17
Fig 6: Evolución de la cota de Bonete RePESMayo20.....	18
Fig 7: Evolución de la cota de Palmar RePESMayo20.....	19



Fig 8: Evolución de la cota de Salto Grande RePESMayo20.....	20
Fig 9: Generación por fuente hasta el 01/01/2021.....	21
Fig 10: Despacho térmico acumulado hasta el 01/01/2021.....	22
Fig 11: Despacho de Falla acumulado hasta el 01/01/2021.....	23