



Acta de reunión
Acta N° 620
13 Noviembre, 2020 Gotomeeting

Reunión Extraordinaria CNO 620

Lista de asistencia

| Empresa | Nombre Asistente | Invitado | Miembro |
|----------------------|----------------------------|-----------------|----------------|
| CNO | Adriana Perez | SI | NO |
| CNO | Alberto Olarte | SI | NO |
| EPM | Carlos Zuluaga | NO | SI |
| CNO | Marco Antonio Caro Camargo | SI | NO |
| GECELCA | Carolina Palacio | NO | SI |
| ISAGEN | Diego Gonzalez | NO | SI |
| TEBSA | Eduardo Ramos | NO | SI |
| CODENSA | Francisco Messen | NO | SI |
| EPM | German Caicedo | NO | SI |
| XM | Juan Carlos Morales | NO | SI |
| EMGESA | John Rey | NO | SI |
| Prime Energy | Jose Serje | SI | NO |
| AES COLOMBIA | Juan Carlos Guerrero | NO | SI |
| ISAGEN | Lina Marin | NO | SI |
| EPM | Luz Stella Pineda Quiroz | NO | SI |
| ISAGEN | Mauricio Arango | NO | SI |
| EPM | Mauricio Correa | NO | SI |
| TEBSA | Mauro Gonzalez | NO | SI |
| INTERCOLOMBIA | Sadul Urbaez | NO | SI |
| AES COLOMBIA | William Alarcon | NO | SI |

| | | | |
|----------------------|------------------------------|----|----|
| INTERCOLOMBIA | Yov Steven Restrepo Grisales | NO | SI |
| SSPD | Camilo Tautiva | SI | NO |
| CELSIA | German Garces | NO | SI |
| CELSIA | Marcelo Javier Alvarez | NO | SI |
| UPME | Antonio Jiménez | SI | NO |
| CODENSA | Luis Alejandro Rincón | NO | SI |

Agenda de reunión

| N° | Hora | Descripción |
|----------------------------|---------------|---|
| 1 | 02:00 - 03:00 | Resolución CREG 209, curva de embalse verano 20-21. |
| Verificación quórum | | SI |

Desarrollo

| Punto de la agenda | Plan operativo | Objetivo | Acción | Presentación | Inclusión plan operativo |
|--|----------------|---|------------|--------------|--------------------------|
| 1.Resolución CREG 209, curva de embalse verano 20-21 | NO | Aprobar la curva de seguimiento del embalse agregado teniendo en cuenta la resolución CREG 209 de 2020. | APROBACIÓN | SI | NO |

Desarrollo

Considerando lo definido en el Artículo 5 de la Resolución CREG 209 de 2020, donde se establece que, “(...) El CNO y el CND deberán remitir a la CREG, cada uno por separado, una propuesta de senda de referencia con desagregación diaria (...)”, el SPO presentó su recomendación de senda de referencia del embalse agregado del SIN, incluyendo los supuestos utilizados para establecerla, el modelo de cálculo empleado y los niveles diarios obtenidos.

1. Análisis Energético y de Potencia para establecer la senda de referencia del embalse agregado del SIN

1.1 Supuestos

En las siguientes tablas se presentan los supuestos considerados en el análisis energético y de potencia: Tabla 1 Supuestos simulación energética y de potencia.

| Proyectos de expansión | | Proyectos de expansión de generación con fecha de entrada en servicio durante el próximo año (noviembre 2020-noviembre 2021) | | | |
|---|--|--|--|---|------------|
| | | PROYECTO | TIPO | CEN (MW) | FPO |
| Proyectos de expansión de generación | | BOSQUES SOLARES LOS LLANOS 2 | Solar | 20 | 31/10/2020 |
| | | BOSQUES SOLARES LOS LLANOS 3 | Solar | 20 | 05/11/2020 |
| | | TERMOYOPAL G5 | Térmica | 50 | 30/11/2020 |
| | | PCH BARRANCAS | Hidro | 5 | 30/11/2020 |
| | | PCH BELLO | Hidro | 5 | 30/11/2020 |
| | | PCH CAUVÁ | Hidro | 2 | 31/12/2020 |
| | | PCH POCUNE | Hidro | 1 | 31/12/2020 |
| | | SOLAR PETALO DEL CORDOBA | Solar | 9.9 | 24/01/2021 |
| | | EL CARMELO | Solar | 10 | 14/12/2020 |
| | | SOLAR LA SIERPE | Solar | 20 | 17/02/2021 |
| | | GRANJA SOLAR BELMONTE | Solar | 6 | 24/02/2021 |
| | | COGENERADOR INCAUCA CABAÑAS | Térmica | 60 | 30/03/2021 |
| | | PLANTA BIOGAS DOÑA JUANA II | Térmica | 10 | 01/04/2021 |
| | | PCH LA CHORRERA | Hidro | 15 | 30/06/2021 |
| | | LATAM LA LOMA SOLAR* | Solar | 150 | 30/07/2021 |
| | | BOSQUES SOLARES LOS LLANOS 4 | Solar | 20 | 04/10/2021 |
| | | WINDPESHI | Eólico | 200 | 08/11/2021 |
| | | | | * Proyecto supeditado a la entrada de expansión de red. | |
| | | <ul style="list-style-type: none"> Se considera Termoyopal 1 y 2 (resultados subasta reconfiguración de compra). Se considera Termocentro en la vigencia OEF 2020-2021 (resultados subasta reconfiguración de compra). Se consideran los proyectos ya han iniciado trámite ante el CND según lo establecido en el Acuerdo CNO 1214. | | | |
| Parámetros de los proyectos de generación futuros | | <ul style="list-style-type: none"> Heat Rate (HR) de las plantas térmicas de gas informada por el agente para el Cargo por Confiabilidad al momento de los análisis y afectado en 15% de acuerdo con la recomendación del Subcomité de Plantas del CNO. HR de las plantas térmicas con combustibles diferentes a gas informada por el agente para el Cargo por Confiabilidad al momento de los análisis. Factor de conversión medio para las plantas hidráulicas informada por el agente para el Cargo por Confiabilidad al momento de los análisis. Índices de disponibilidad según lo establecido en la regulación vigente | | | |
| Condición inicial de embalses futuros | | No aplica en el periodo de análisis, ya que durante el próximo año no se contempla la entrada en servicio de proyectos de generación hidroeléctricos con capacidad de regulación a través de embalses. | | | |
| Parámetros Generales | | Horizonte | Dos (2) años con resolución semanal (noviembre 2020-noviembre 2022). | | |
| | | Condición terminal | Año adicional. | | |
| | | Tipo de estudio | Autónomo, versión 16.0.1 SDDP. | | |
| | | Mínimos operativos | Se utilizan los mínimos operativos: Mínimo Operativo Inferior y el máximo entre el Mínimo Operativo Superior y el NEP. | | |
| | | Condición inicial volumen de los embalses | El del día inmediatamente anterior a la corrida (jueves 12 de noviembre de 2020). | | |
| | | Demanda Nacional e Intercambios | <ul style="list-style-type: none"> Escenario Mayo Alto UPME Revisión junio de 2020. Intercambio máximo Colombia → Ecuador 0 MW. Intercambio máximo Ecuador → Colombia 0 MW. | | |
| Parámetros | | Plantas de generación existentes | Parámetros declarados en PARATEC al momento de la corrida, considerando lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> Mantenimientos de generación en estado solicitado, aprobados y en ejecución en el Sistema Nacional de Consignaciones para 12 meses (PAM) al momento de la simulación. Mantenimiento Planta de regasificación del 5 al 9 de diciembre de 2020. Heat Rate (HR) de las plantas térmicas de gas informada por los agentes y afectado en 15%, de acuerdo con la recomendación del Subcomité de Plantas del CNO para interiorizar el consumo de combustibles de estas centrales en sus arranques. Índices de disponibilidad: <ol style="list-style-type: none"> Térmicas ICP e IH con el procedimiento regulado. Hidráulicas ICP e IH con el procedimiento regulado. | | |
| | | Sistema hidráulico Colombiano | Modelos de embalse reportados para el Cargo por Confiabilidad, ajustados con las demandas de acueducto y filtración que realizan los agentes con la mejor información disponible. | | |
| | | Red de transmisión | <ul style="list-style-type: none"> Se considera la red de transmisión del STN. Los parámetros de la red de transmisión del STN al momento de la corrida y topología de la red actualizados al momento de las simulaciones. No se consideraron indisponibilidades menores a la resolución del modelo. Se consideran las restricciones del STN indicadas en el informe de Planeamiento Operativo Eléctrico de Mediano Plazo-IPOEMP vigente del CND. | | |

Tabla 2 Supuestos simulación energética y de potencia.

| Costos | De transporte y suministro de combustible | Precios UPME actualizados en junio de 2020. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|--|--|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------|--------------|------------|-----------|--------|--------------|-------------|-----------|--------------|------------|-------|--------------|--------|------------|--------------|--------------|------------|--------------|-------|------------|
| | De racionamiento | <ul style="list-style-type: none"> Costos de racionamiento que se encuentran públicos en la página de la UPME al momento de la corrida. http://www.upme.gov.co/CostosEnergia.asp Segmento 1 (100%) = 2411 USD/MWh (último bloque), de acuerdo con lo definido en la reunión del SPO N°259. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Otros costos variables | Los valores vigentes al momento de la corrida | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Combustibles | Disponibilidad de combustible | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Agente</th> <th>Fecha actualización</th> <th>Agente</th> <th>Fecha actualización</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Celsia</td> <td>Febrero 2020</td> <td>TermoValle</td> <td>Mayo 2020</td> </tr> <tr> <td>Emgesa</td> <td>Febrero 2020</td> <td>TermoEmcali</td> <td>Mayo 2020</td> </tr> <tr> <td>Proelectrica</td> <td>Marzo 2020</td> <td>TEBSA</td> <td>Febrero 2020</td> </tr> <tr> <td>Isagen</td> <td>Marzo 2020</td> <td>TermoCandel.</td> <td>Febrero 2020</td> </tr> <tr> <td>EPM - CHEC</td> <td>Octubre 2019</td> <td>Prime</td> <td>Junio 2020</td> </tr> </tbody> </table> | Agente | Fecha actualización | Agente | Fecha actualización | Celsia | Febrero 2020 | TermoValle | Mayo 2020 | Emgesa | Febrero 2020 | TermoEmcali | Mayo 2020 | Proelectrica | Marzo 2020 | TEBSA | Febrero 2020 | Isagen | Marzo 2020 | TermoCandel. | Febrero 2020 | EPM - CHEC | Octubre 2019 | Prime | Junio 2020 |
| | | Agente | Fecha actualización | Agente | Fecha actualización | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Celsia | Febrero 2020 | TermoValle | Mayo 2020 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Emgesa | Febrero 2020 | TermoEmcali | Mayo 2020 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Proelectrica | Marzo 2020 | TEBSA | Febrero 2020 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Isagen | Marzo 2020 | TermoCandel. | Febrero 2020 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EPM - CHEC | Octubre 2019 | Prime | Junio 2020 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Otros | Curva de aversión al riesgo (CAR) | <ul style="list-style-type: none"> Se utiliza en política y simulación. Penalidad Reducida igual al costo del primer escalón de racionamiento de UPME 380 \$USD/MWh. Se considera un nivel agregado que se construye a partir de los mínimos históricos individuales de embalses en cada semana del año. Desde enero de 2004 a la fecha. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Desbalance hídrico | (Reunión CNO 592): Desbalances del SIN 7.7 GWH/día. De acuerdo con la metodología indicada en reunión N° 236 del SPO. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Menores y cogeneradores | <ul style="list-style-type: none"> Promedio histórico de la generación de cada recurso en cada mes. Nueva plantas menores: perfil porcentual del tipo-grupo (hidráulicas, térmicas, cogeneradores). | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

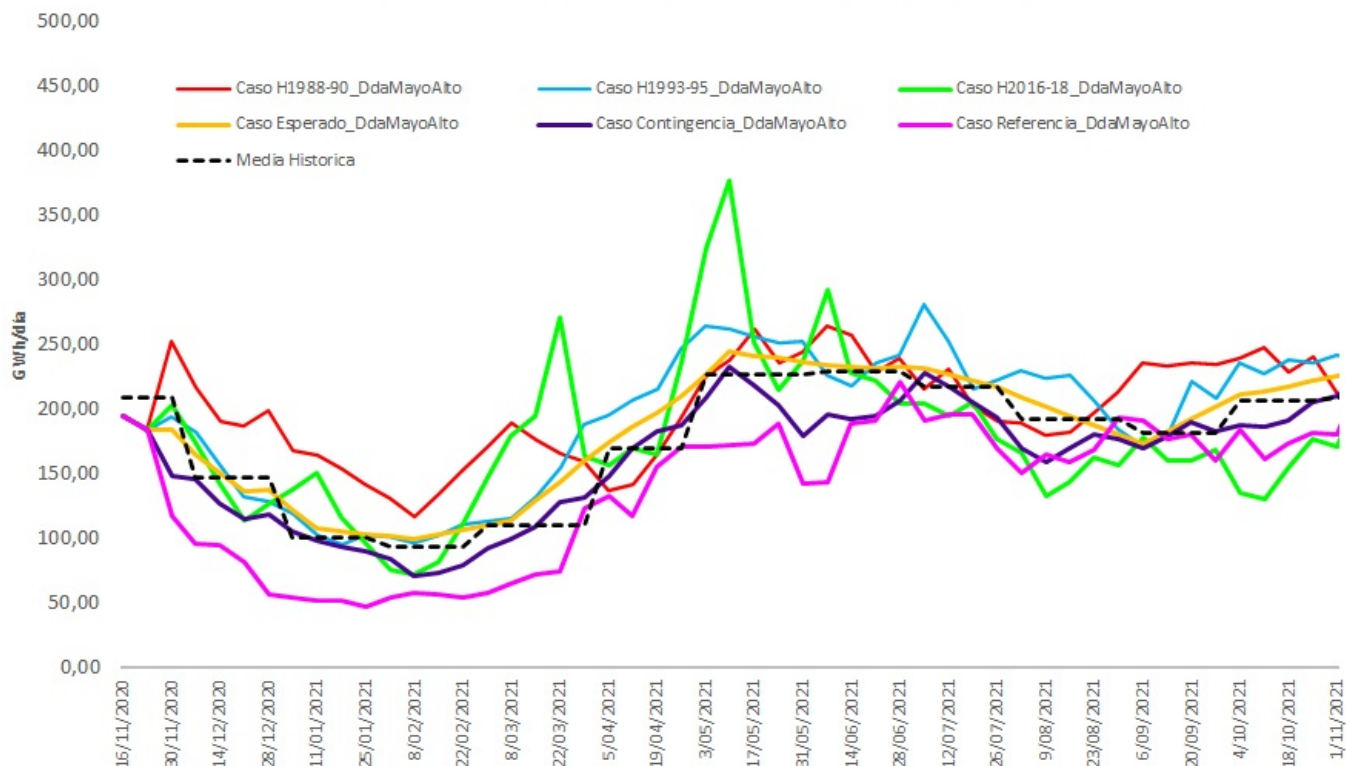
Tabla 3 Supuestos simulación energética y de potencia.

- Para el establecimiento de la senda de referencia del embalse agregado del SIN, se consideró en el análisis energético y de potencia un escenario de demanda para los dos años del horizonte de análisis, "Mayo Alto". Este escenario refleja un sostenimiento del impacto económico identificado en el mes de mayo de 2020 por el COVID19, durante seis (6) años.
- Respecto a los proyectos de expansión en generación, se contemplan aquellos que ya iniciaron trámites de conexión con el CND, tal como lo establece el Acuerdo CNO 1214, cuya fecha de entrada en servicio está prevista el próximo año (noviembre 2020-noviembre 2021).
- La simulación fue autónoma, es decir, no se tuvieron en cuenta importaciones y/o exportaciones con Ecuador. Adicionalmente, la condición inicial del volumen útil agregado del SIN fue 70.95 %.

1.2 Escenario de aportes hídricos al SIN

Para la simulación energética se consideró un caso determinístico de aportes hídricos al SIN, que fue formulado por el Subcomité de Recursos Energéticos Renovables-SURER del CNO a través de la metodología de análogos del Anexo 3 del Acuerdo 1327. La descripción de esta, junto con su justificación se presenta en la siguiente gráfica y tabla.

ESCENARIOS HIDROLÓGICOS [GWH/DÍA]



Gráfica 1 Escenario hidrológico periodo 1991-1993 (primer año).

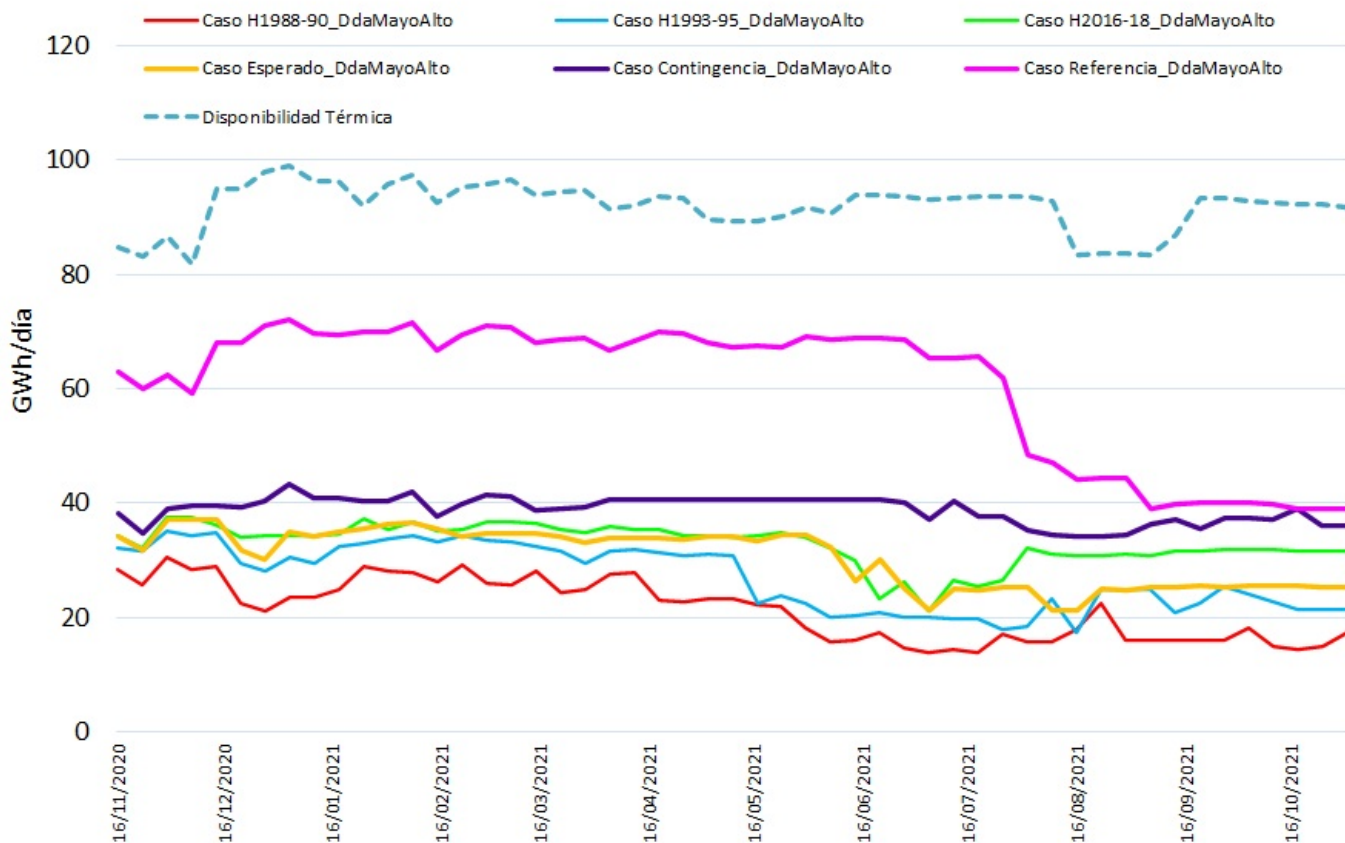
Tabla 4. Descripción escenario hidrológico periodo 1991-1993.

| Caso | Descripción | Justificación |
|--------------|---|--|
| Contingencia | Hidrología histórica del periodo 1991-1993, acotado al escenario esperado del Subcomité de Recursos Energéticos Renovables-SURER del CNO para los dos años del horizonte de simulación. | Representa un caso crítico de aportes hídricos. Considera para varias etapas de los dos años del horizonte de simulación aportes por debajo de la media histórica. |

1.3 Resultados

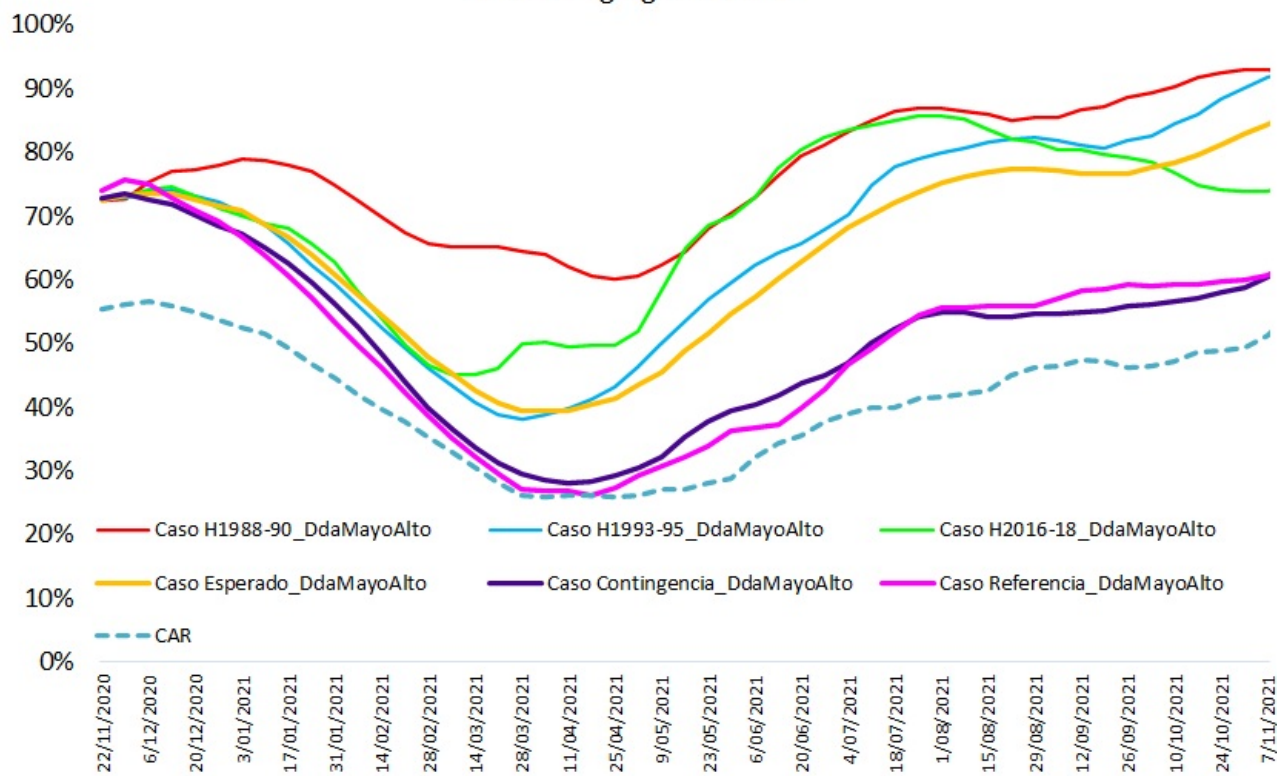
En las siguientes tablas y gráficas se presenta, para el escenario de aportes del numeral 1.2, el comportamiento de la generación térmica y la evolución esperada del embalse agregado del SIN.

Generación Térmica [GWh/día]



Gráfica 2 Generación térmica considerando la hidrología 1991-1993 (primer año).

Embalse agregado SIN %



Gráfica 3 Volumen útil agregado del SIN considerando la hidrología 1991-1993 (primer año).

1.4 Análisis de resultados

De las tablas y gráficas del numeral 1.3 se puede concluir:

- Para el caso simulado no se presenta déficit ni se identifican horas con reservas de potencia inferiores a 400 MW (reservas necesarias para prestar el servicio de regulación secundaria de frecuencia). Vale la pena mencionar que dichas reservas corresponden solamente a recursos hidroeléctricos, y son calculadas para la semana donde se presentó, según la simulación, el menor nivel de embalse agregado del SIN (verano 2020-2021).
- La generación térmica promedio requerida antes del verano 2020-2021 fue 36.4 GWh-día. Asimismo, durante el verano se observa una necesidad de producción térmica promedio de 40.2 GWh-día. En relación con el comportamiento del volumen útil agregado del SIN, esta variable al comienzo del verano 2020-2021 toma un valor de 73.44%, y del 30 % al final de este.
- Si las variables energéticas evolucionan como se indica en los numerales 1.1 y 1.2 de esta comunicación, los resultados del modelo de simulación de la operación permiten concluir que el Sistema cuenta con los recursos suficientes para atender la totalidad de la demanda en un horizonte de dos (2) años.

2. Senda de referencia del volumen agregado del SIN propuesta .

Teniendo en cuenta los resultados de la simulación anterior, a continuación (gráfica 4 y tabla 5) se presenta la senda de referencia para el volumen útil agregado del SIN recomendada por el SPO. Si bien la misma fue establecida a partir de una simulación determinística con resolución semanal (domingo a domingo), la Comisión exige dicha senda con resolución diaria. En este sentido, los valores para los días ordinarios (lunes a sábado) se calcularon a través de interpolaciones lineales.

Tabla 5. Desagregación diaria. Propuesta CNO senda de referencia volumen útil agregado del SIN.

| Fecha | Nivel de embalse útil agregado del SIN [%] |
|--------------|---|
| 1/12/2020 | 73,2% |
| 2/12/2020 | 73,1% |
| 3/12/2020 | 72,9% |
| 4/12/2020 | 72,8% |
| 5/12/2020 | 72,7% |
| 6/12/2020 | 72,6% |
| 7/12/2020 | 72,5% |
| 8/12/2020 | 72,4% |
| 9/12/2020 | 72,3% |
| | |

| | |
|------------|-------|
| 10/12/2020 | 72,2% |
| 11/12/2020 | 72,0% |
| 12/12/2020 | 71,9% |
| 13/12/2020 | 71,8% |
| 14/12/2020 | 71,6% |
| 15/12/2020 | 71,3% |
| 16/12/2020 | 71,1% |
| 17/12/2020 | 70,8% |
| 18/12/2020 | 70,6% |
| 19/12/2020 | 70,3% |
| 20/12/2020 | 70,0% |
| 21/12/2020 | 69,8% |
| 22/12/2020 | 69,6% |
| 23/12/2020 | 69,4% |
| 24/12/2020 | 69,2% |
| 25/12/2020 | 69,0% |
| 26/12/2020 | 68,7% |
| 27/12/2020 | 68,5% |
| 28/12/2020 | 68,3% |
| 29/12/2020 | 68,2% |
| 30/12/2020 | 68,0% |
| 31/12/2020 | 67,8% |
| 1/01/2021 | 67,6% |

| | |
|------------|-------|
| 2/01/2021 | 67,4% |
| 3/01/2021 | 67,2% |
| 4/01/2021 | 66,9% |
| 5/01/2021 | 66,6% |
| 6/01/2021 | 66,3% |
| 7/01/2021 | 66,0% |
| 8/01/2021 | 65,7% |
| 9/01/2021 | 65,3% |
| 10/01/2021 | 65,0% |
| 11/01/2021 | 64,7% |
| 12/01/2021 | 64,4% |
| 13/01/2021 | 64,0% |
| 14/01/2021 | 63,7% |
| 15/01/2021 | 63,4% |
| 16/01/2021 | 63,0% |
| 17/01/2021 | 62,7% |
| 18/01/2021 | 62,2% |
| 19/01/2021 | 61,8% |
| 20/01/2021 | 61,3% |
| 21/01/2021 | 60,8% |
| 22/01/2021 | 60,3% |
| 23/01/2021 | 59,9% |
| | |

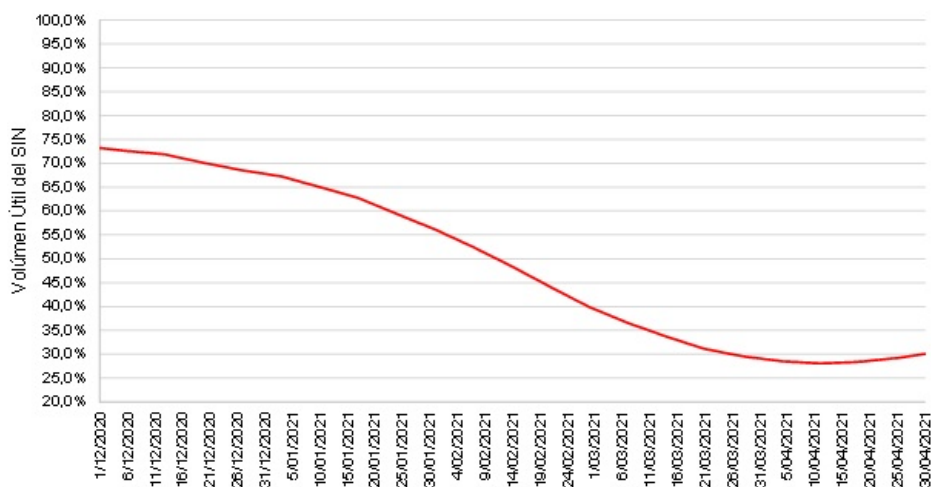
| | |
|------------|-------|
| 24/01/2021 | 59,4% |
| 25/01/2021 | 58,9% |
| 26/01/2021 | 58,4% |
| 27/01/2021 | 58,0% |
| 28/01/2021 | 57,5% |
| 29/01/2021 | 57,0% |
| 30/01/2021 | 56,6% |
| 31/01/2021 | 56,1% |
| 1/02/2021 | 55,6% |
| 2/02/2021 | 55,0% |
| 3/02/2021 | 54,5% |
| 4/02/2021 | 54,0% |
| 5/02/2021 | 53,4% |
| 6/02/2021 | 52,9% |
| 7/02/2021 | 52,4% |
| 8/02/2021 | 51,8% |
| 9/02/2021 | 51,2% |
| 10/02/2021 | 50,6% |
| 11/02/2021 | 50,1% |
| 12/02/2021 | 49,5% |
| 13/02/2021 | 48,9% |
| 14/02/2021 | 48,3% |
| 15/02/2021 | 47,7% |

| | |
|------------|-------|
| 16/02/2021 | 47,1% |
| 17/02/2021 | 46,5% |
| 18/02/2021 | 45,9% |
| 19/02/2021 | 45,3% |
| 20/02/2021 | 44,6% |
| 21/02/2021 | 44,0% |
| 22/02/2021 | 43,4% |
| 23/02/2021 | 42,8% |
| 24/02/2021 | 42,2% |
| 25/02/2021 | 41,7% |
| 26/02/2021 | 41,1% |
| 27/02/2021 | 40,5% |
| 28/02/2021 | 39,9% |
| 1/03/2021 | 39,4% |
| 2/03/2021 | 38,9% |
| 3/03/2021 | 38,4% |
| 4/03/2021 | 38,0% |
| 5/03/2021 | 37,5% |
| 6/03/2021 | 37,0% |
| 7/03/2021 | 36,5% |
| 8/03/2021 | 36,1% |
| 9/03/2021 | 35,7% |
| | |

| | |
|------------|-------|
| 10/03/2021 | 35,3% |
| 11/03/2021 | 34,9% |
| 12/03/2021 | 34,5% |
| 13/03/2021 | 34,1% |
| 14/03/2021 | 33,7% |
| 15/03/2021 | 33,3% |
| 16/03/2021 | 32,9% |
| 17/03/2021 | 32,6% |
| 18/03/2021 | 32,2% |
| 19/03/2021 | 31,8% |
| 20/03/2021 | 31,5% |
| 21/03/2021 | 31,1% |
| 22/03/2021 | 30,9% |
| 23/03/2021 | 30,7% |
| 24/03/2021 | 30,4% |
| 25/03/2021 | 30,2% |
| 26/03/2021 | 30,0% |
| 27/03/2021 | 29,8% |
| 28/03/2021 | 29,5% |
| 29/03/2021 | 29,4% |
| 30/03/2021 | 29,3% |
| 31/03/2021 | 29,1% |
| 1/04/2021 | 29,0% |

| | |
|------------|-------|
| 2/04/2021 | 28,8% |
| 3/04/2021 | 28,7% |
| 4/04/2021 | 28,5% |
| 5/04/2021 | 28,5% |
| 6/04/2021 | 28,4% |
| 7/04/2021 | 28,3% |
| 8/04/2021 | 28,3% |
| 9/04/2021 | 28,2% |
| 10/04/2021 | 28,1% |
| 11/04/2021 | 28,1% |
| 12/04/2021 | 28,1% |
| 13/04/2021 | 28,2% |
| 14/04/2021 | 28,2% |
| 15/04/2021 | 28,3% |
| 16/04/2021 | 28,3% |
| 17/04/2021 | 28,4% |
| 18/04/2021 | 28,4% |
| 19/04/2021 | 28,5% |
| 20/04/2021 | 28,6% |
| 21/04/2021 | 28,8% |
| 22/04/2021 | 28,9% |
| 23/04/2021 | 29,0% |
| | |

| | |
|------------|-------|
| 24/04/2021 | 29,1% |
| 25/04/2021 | 29,2% |
| 26/04/2021 | 29,4% |
| 27/04/2021 | 29,5% |
| 28/04/2021 | 29,7% |
| 29/04/2021 | 29,9% |
| 30/04/2021 | 30,0% |



Gráfica 4 Senda de referencia del volumen útil agregado del SIN para el verano 2020-2021.

3. Recomendaciones

- Para el caso simulado no se presenta déficit, por lo tanto, bajo la senda de referencia propuesta se puede concluir que el Sistema cuenta con los recursos suficientes para atender la totalidad de la demanda del SIN en un horizonte de dos (2) años.
- Se sugiere mencionar a la CREG tener en cuenta en la definición de su senda la siguiente situación: para las primeras etapas (semanas) del seguimiento al comportamiento del embalse, cualquier desviación respecto a la referencia podría implicar la incursión del volumen real por debajo de la trayectoria de monitoreo, debido a que todas las simulaciones, del CNO, el CND y la CREG, siempre considerarán la real condición del embalse como punto de partida. Lo anterior, podría activar el estatuto para situaciones de riesgo de desabastecimiento y esto no es conveniente apenas iniciando la estación de verano.

Conclusiones

- El Consejo aprueba la recomendación del SPO en cuanto a la recomendación de senda de referencia del embalse agregado del

SIN, incluyendo los supuestos utilizados para establecerla, el modelo de cálculo empleado y los niveles diarios obtenidos.

- Con base en esta recomendación se redactará la comunicación de envío a la CREG antes del 15 de noviembre de 2020.

Presidente - Diego Gonzalez

Secretario Técnico - Alberto Olarte