PROCEDIMIENTO DETERMINACIÓN MONTOS DE GARANTÍAS 2023

Versión Preliminar

Septiembre 2022

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN **3**

2. METODOLOGÍA **4**

2.0 PROYECCIÓN DE LA OPERACIÓN DEL SEN 2023 4

2.1 PROYECCIÓN DE RETIROS 2023 5

2.2 PROYECCIÓN DE COMPRA/VENTA DE ENERGÍA 2023 6

2.3 BALANCE DE INYECCIÓN, RETIROS Y COMPRA/VENTAS DE ENERGÍA 6

2.4 DETERMINACIÓN DE ESCENARIO HIDROLÓGICO DE MAYOR POSICIÓN DEFICITARIA 7

2.5 CÁLCULO DEL MONTO DE GARANTÍA 7

3. ANTECEDENTES Y SUPUESTOS **8**

3.0 PROYECCIÓN DE DEMANDA 8

3.1 COTAS INICIALES DE EMBALSES 8

3.2 COSTOS DE COMBUSTIBLES 9

3.3 VOLÚMENES AFLUENTES 10

3.4 ESCENARIOS HIDROLÓGICOS 10

3.5 PLAN DE MANTENIMIENTOS 11

3.6 PLAN DE OBRAS 11

3.7 DISPONIBILIDAD DE GNL Y GN ARGENTINO 12

4. RESULTADOS **14**

4.0 MONTO GARANTÍAS 14

4.1 RESULTADOS BALANCE PROYECTADO 2023 16

5. ANEXOS **16**

5.1 ANEXO 1: RESULTADOS BALANCE Y GARANTÍAS 16

5.2 ANEXO 2: PROYECCIÓN RETIROS 2023 16

5.3 ANEXO 3: PROYECCIÓN COMPRA VENTAS 2023 16

5.4 ANEXO 4: DICCIONARIO EMPRESAS Y GENERADORES 16

5.5 ANEXO 5: INYECCIONES Y COSTOS MARGINALES - SALIDAS MODELO PLEXOS 16

5.6 ANEXO 6: BASES MODELO PLEXOS 16

5.7 ANEXO 7: BASES Y RESULTADOS PLP 17

5.8 ANEXO 8: PROGRAMA DE MANTENIMIENTO MAYOR SEN 17

5.9 ANEXO 9: PLAN DE OBRAS DE GENERACIÓN 17

1. INTRODUCCIÓN

El siguiente informe tiene por objetivo describir la metodología, los antecedentes y supuestos mediante los cuales se determinan los Montos de Garantías según lo estipulado en el Capítulo 3, Título 3-8 de la Norma Técnica de Coordinación y Operación, en adelante Norma Técnica o NT. Se presentan las proyecciones de las principales variables que permiten determinar los Balances de Inyección y Retiros del Sistema Eléctrico Nacional, incluyendo los contratos de Compraventa Físicos de Energía.

Se presentan los resultados correspondientes al período enero 2023 - diciembre 2023, según lo indicado en el inciso 3 del Artículo Transitorio 4-3 de la Norma Técnica.

2. METODOLOGÍA

La determinación de los montos de Garantías se basa en lo dispuesto en el Capítulo 3, Título 3-8 de la Norma Técnica. En el siguiente esquema se resume la metodología para dar cumplimiento a la referida disposición normativa:

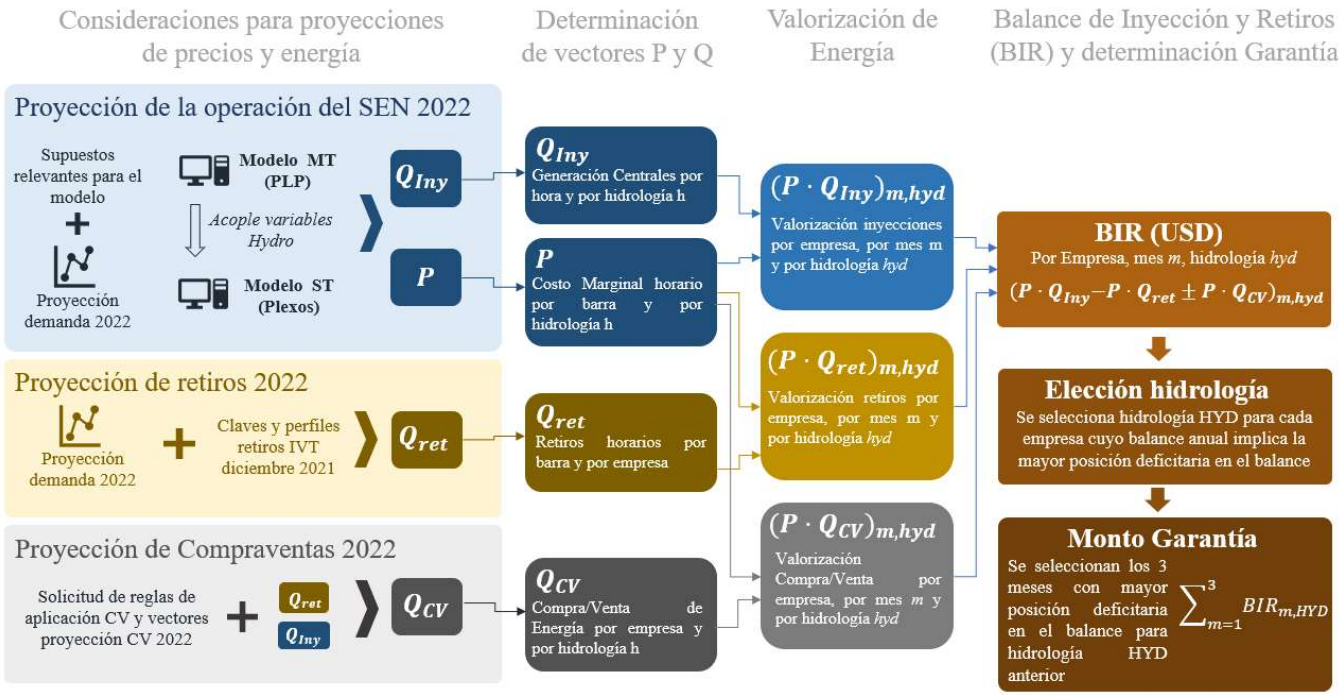

Figura 1. Esquema metodología de cálculo de las Garantías.

2.0 Proyección de la operación del SEN 2023

Para efectos de proyectar la operación futura del Sistema Eléctrico Nacional en el horizonte requerido de 12 meses (enero - diciembre 2023), se utiliza un modelo MT (mediano plazo) y un modelo ST (corto plazo), los cuales se encuentran acoplados mediante el costo futuro del agua embalsada.

El modelo MT utiliza el software PLP, el cual permite resolver el problema de minimizar el costo de operación de sistemas hidrotérmicos, con capacidad de representación multinodal del sistema de transmisión y el factor de carga del consumo semanal. En el modelo MT la demanda del sistema se representa mediante 5 bloques de consumo por semana. El primer bloque de cada semana corresponde a las demandas agregadas de las horas de medianoche, el segundo corresponde a la agregación de las horas de madrugada, el tercero corresponde a la agregación de las horas de mañana, el cuarto corresponde a la agregación de las horas de tarde y el quinto corresponden a la agregación de las horas de noche.

Por otro lado, para el modelo ST se utiliza el software PLEXOS, el cual permite modelar o representar de manera aproximada las restricciones operativas de las centrales, en particular, algunas de las ventajas que otorga el uso de este modelo son las siguientes:

- Representación de mínimos técnicos para satisfacer requerimientos mínimos de inercia.
- Aumento de granularidad temporal (al menos 10 bloques horarios por día) para representar de mejor manera la generación de recursos variables.
- Mayor detalle en la modelación de recursos intra-semanales gestionables, como los embalses de menor regulación y los volúmenes de gas semanales sometidos a restricciones diarias.

Los insumos del modelo ST son los mismos que se utilizan para el modelo MT, y las extracciones para riego son obtenidas de los resultados de la simulación del modelo MT.

En una primera etapa se consideran los resultados del modelo MT para 3 hidrologías en específico, estas corresponden a las probabilidades de excedencia 20%, 50% y 90%. En una segunda etapa, se empalma el final de cada semana de simulación en el modelo ST, con los valores del agua obtenidos desde la función de costo futuro del modelo MT, para cada una de las 3 hidrologías anteriormente mencionadas. Esto implica que en la práctica se ejecutan secuencialmente simulaciones semanales a través de todo el horizonte de estudio traspasándose volúmenes de embalses y gas entre ellas.

De la modelación MT-ST, se obtiene la energía generada en MWh con resolución horaria, para todos los generadores (Q_{iny}) y el Costo Marginal, en USD/MWh, en todas las barras modeladas en Plexos (P), para cada hidrología especificada anteriormente.

Para mayores detalles de la modelación MT y ST, ver Anexo 6: Bases modelo Plexos y Anexo 7: Bases y Resultados PLP respectivamente.

2.1 Proyección de Retiros 2023

Para la proyección de los retiros 2023, se utilizaron las claves y los perfiles horarios de los retiros según los antecedentes de cálculo para las transferencias económicas, específicamente se utilizó la información de la reliquidación IVT diciembre 2021. A partir de esta información, se crean perfiles tipo por hora del día y día tipo, para cada una de las claves existentes en la base de datos utilizada.

Los perfiles para cada uno de los retiros se calculan según lo siguiente:

$$Perfil\ Retiro\ A_{H,DT} = \overline{Medida\ IVT\ A_{H,DT}}$$

Donde:

- $Perfil\ Retiro_{H,DT}$: Corresponde al perfil del retiro A, para cada hora H y para cada día tipo DT.

- $\overline{Medida\ IVT_{H,DT}}$: Corresponde al promedio de las medidas IVT para el retiro A, considerando todas las horas H y para todos los días tipo D que se encuentren en la base de datos IVT.
- H: Corresponde a la hora del día, la cual va desde las 1 a las 24 horas.
- DT: Corresponde al día tipo, el cual corresponde a lunes, trabajo (martes a viernes), sábado y domingo (domingos y festivos).

Según la proyección de demanda 2023, se calculan factores de crecimiento por hora del día, día tipo y tipo de cliente, los cuales se aplican a los perfiles de retiro obtenidos desde la información IVT, obteniendo finalmente el vector de retiro para el año 2023:

$$Perfil\ Retiro\ A_{2023,hora} = Factor\ Retiro_{horario,DT,TC} \cdot Perfil\ Retiro\ A_{H,DT}$$

Donde:

- $Factor\ Retiro_{horario,DT,TC}$: Corresponde al ponderador que ajusta la tasa de crecimiento del Retiro, según el tipo de cliente TC, de acuerdo con las tasas de crecimiento de demanda utilizadas en las bases de PLEXOS
- TC: Corresponde al Tipo de Cliente, el cual puede ser Regulado (R), Libre (L) y Libre en zona de Distribución (L_D).

A partir de la metodología anteriormente descrita, se obtienen las proyecciones de retiros (Q_{ret}), de forma horaria y para cada una de las claves de retiros existentes.

2.2 Proyección de Compra/Venta de energía 2023

Para efectos de proyectar las Compra/Ventas de energía para el año 2023, se considera la información solicitada a las Empresas Generadoras mediante carta DE03491-22, de fecha 25 de julio 2022, en la cual se solicitaron antecedentes asociados a Contratos de Compraventas Físicas de Energía entre Empresas Generadoras. En la referida solicitud, se adjuntaron formatos para informar las reglas de asignación comercial. A su vez, se consideran las observaciones enviadas por las empresas hasta el día 1 de agosto de 2022, cuyas respuestas por parte del Coordinador se encuentran en disponibles en un adjunto indicando cada carta y su respectiva respuesta.

Adicionalmente, en el contexto del envío de Compra/Ventas de energía con reglas de asignación comercial, se consideran para el cálculo, las proyecciones de inyecciones de los generadores (Q_{iny}) y las proyecciones de retiros (Q_{ret}) descritas en las secciones 2.0 y 2.1 respectivamente.

Finalmente se obtienen las proyecciones de Compra/Ventas de energía (Q_{CV}), de forma horaria y para cada contrato informado que cumpla con los formatos y exigencias de la carta DE03491-22 y las observaciones a los adjuntos de ésta.

2.3 Balance de Inyección, Retiros y Compra/Ventas de energía

El balance se calcula de forma mensual para cada empresa y para cada una de las hidrologías, considerando los Q valorizados según el P de la barra correspondiente:

$$BIR = P \cdot Q_{iny} - P \cdot Q_{ret} \pm P \cdot Q_{CV}$$

2.4 Determinación de escenario hidrológico de mayor posición deficitaria

De acuerdo con las disposiciones del artículo 3-65 de la Norma Técnica, el monto de Garantía se calcula para el escenario hidrológico en que la empresa se encuentre con mayor déficit según la valorización descrita en sección 2.3. Para tales efectos, se debe realizar el cálculo del BIR anual, y verificar cual de las 3 hidrologías consideradas según lo dispuesto en el artículo 3-66 de la Norma Técnica, produce el mayor déficit. Para efectos lo anterior y de este informe, para cada empresa se denominará a esta hidrología como la "hidrología desfavorable".

2.5 Cálculo del monto de Garantía

El monto de la Garantía según lo dispuesto en artículo 3-65 de la Norma Técnica, se calcula como la suma de los balances determinados de acuerdo con sección 2.3, para los 3 meses en que la empresa se encuentre con mayor déficit para la hidrología desfavorable determinada según sección 2.4

3. ANTECEDENTES Y SUPUESTOS

En la presente sección, se exponen los principales antecedentes y supuestos que se consideraron para efectos de proyectar la operación futura del SEN para el año 2023.

3.0 Proyección de demanda

Los consumos mensuales en barras utilizados son estimados de acuerdo con pronósticos de ventas de energía disponibles a la fecha del programa. Los consumos semanales y diarios en barras son estimados sobre la base de factores históricos de acuerdo con la semana y tipo de día. La demanda por barra es obtenida a partir de los consumos diarios y de la distribución topológica de éstos. La distribución de demanda entre las diversas barras se estima sobre la base de antecedentes históricos.

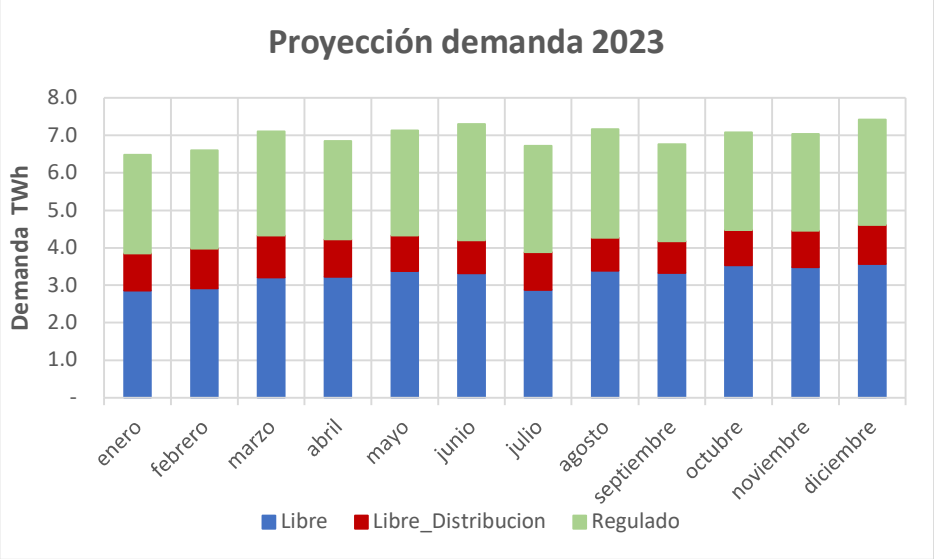

Figura 2. Proyección de demanda 2023 por tipo de cliente.

3.1 Cotas iniciales de embalses

Se utilizaron las siguientes cotas iniciales, las cuales corresponden al 01 de enero de 2023:

Embalse	Cota [m.s.n.m.]
Lago Laja	1319,33
Embalse Colbún	430,00
Laguna del Maule	2161,09
Embalse Ralco	720,12
Lago Chapo	234,57
Embalse Rapel	104,00

Laguna La Invernada	1293,19

Tabla 1. Cotas de embalses al 01 de enero 2023.

3.2 Costos de combustibles

Para efectos de proyectar la operación, se consideró la siguiente proyección de costos de combustibles:

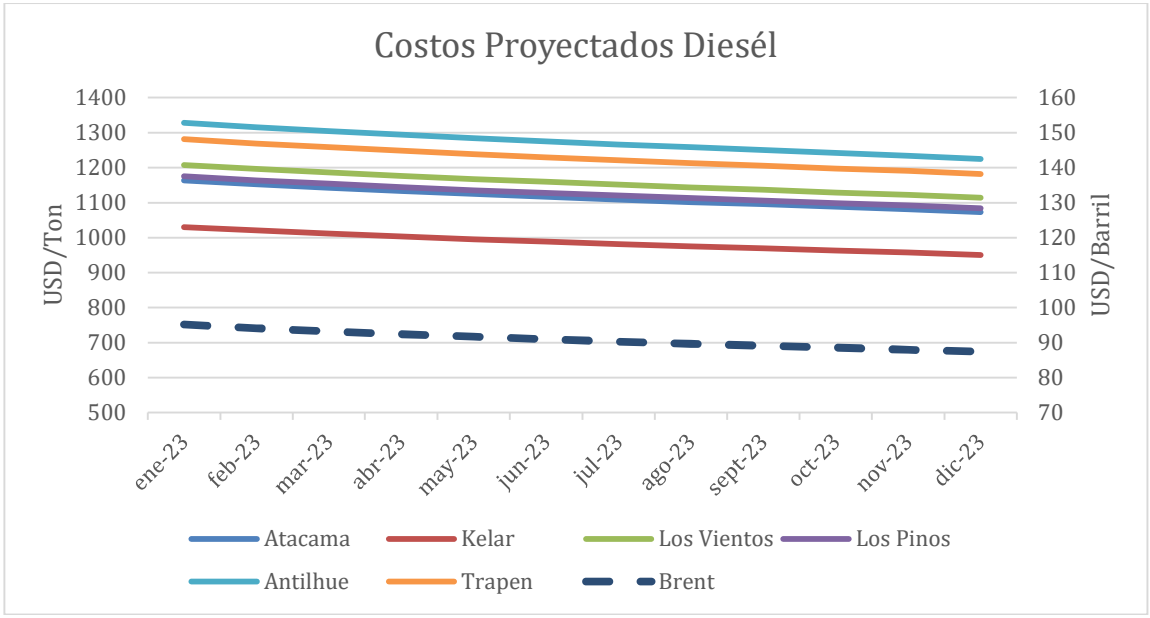

Figura 3. Costos de Diesel proyectados año 2023.

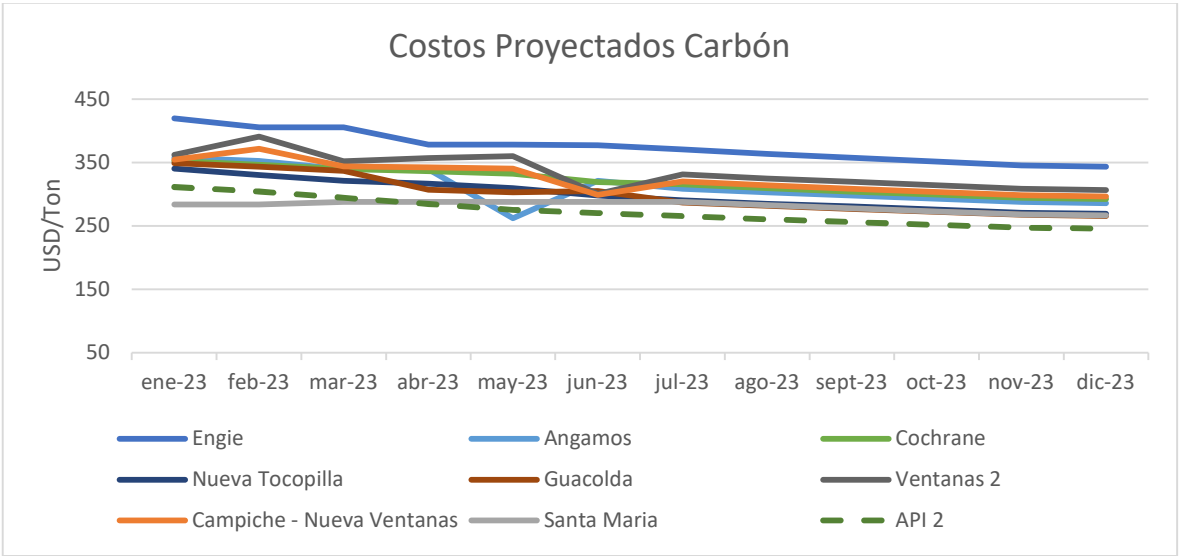

Figura 4. Costos de Carbón proyectados año 2023.

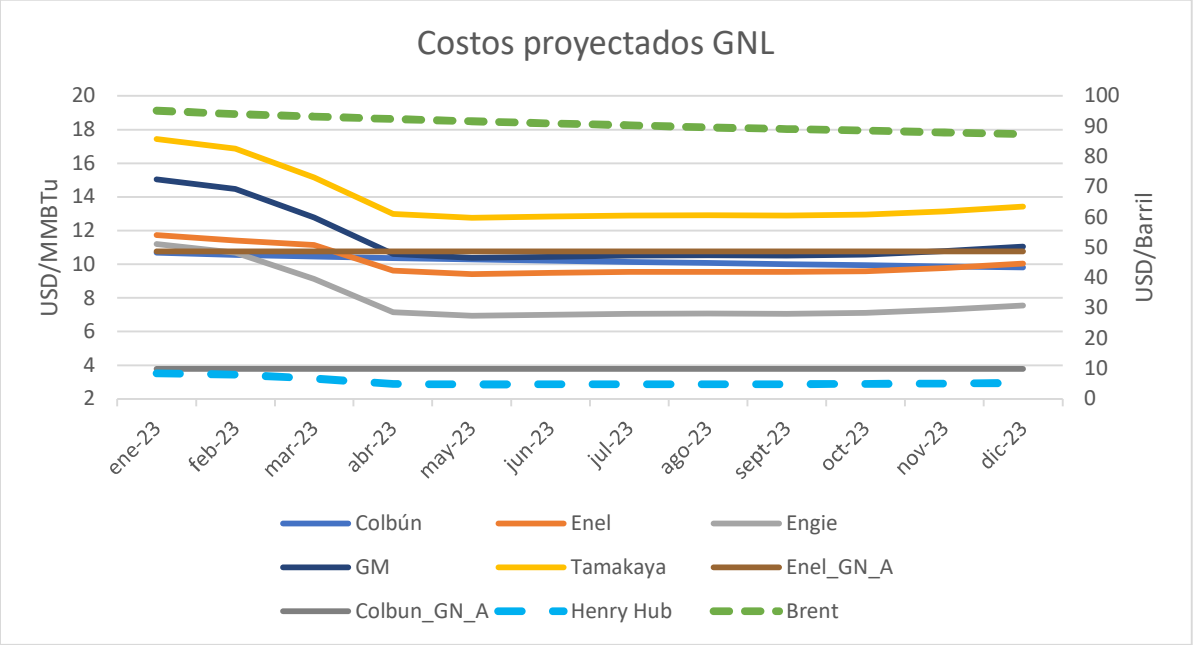

Figura 5. Costos de GNL y GNA proyectados año 2023.

3.3 Volúmenes afluentes

Para enero 2023 se han limitado los volúmenes afluentes de acuerdo con las proyecciones entregadas por el Sistema de Pronóstico de Caudales. De acuerdo con lo indicado en el decreto N° 51 del Ministerio de Energía, los caudales de la primera semana de enero de 2023 se consideran limitados por el promedio de los últimos 14 días del mes de diciembre de 2022. Para el período enero-2023 a marzo-2023 se han limitado los volúmenes afluentes de acuerdo con los resultados del cuarto pronóstico de deshielo, elaborado a principios de diciembre, y los resultados del pronóstico de largo plazo del Sistema de Pronóstico de Caudales. De esta manera, los caudales afluentes en el período de deshielo corresponden a los determinados por ambos sistemas de pronóstico. De abril de 2023 a diciembre de 2023 se han utilizado las series de hidrologías sintéticas proporcionadas por el Sistema de Pronóstico de Caudales. Estas series hidrológicas sintéticas se elaboran considerando el estado actual de las cuencas y las precipitaciones históricas, resultando más secas que las series hidrológicas históricas correspondientes.

3.4 Escenarios hidrológicos

Se consideraron 3 escenarios hidrológicos: Hidrología media, hidrología seca e hidrología húmeda. En el caso de hidrología media se considera un año con 50% de probabilidad de excedencia, lo cual corresponde a la energía afluente del año hidrológico 1974-1975. Para la hidrología seca se considera un año con 90% de probabilidad de excedencia que corresponde a la energía afluente del año hidrológico 2016-2017. Para la hidrología húmeda se considera un año con 20% de probabilidad de excedencia que corresponde a la energía afluente del año 1992-1993.
En la modelación en Plexos, los escenarios hidrológicos se identifican según lo siguiente:

Sample	Hidrología	Probabilidad de Excedencia
1	Húmeda	20%
2	Media	50%
3	Seca	90%

Tabla 2. Identificación de escenarios hidrológicos en Plexos.

3.5 Plan de mantenimientos

El plan de mantenimiento considerado corresponde al que se detalla en Anexo 8: Programa de Mantenimiento Mayor SEN.

3.6 Plan de obras

El detalle de las centrales generadoras consideradas en el plan de obras se observa en el Anexo 9, siendo las principales, las siguientes. Se debe tomar en cuenta que la puesta en servicio de los proyectos ha sido modificada con base en la estadística de retraso de entrada en operación de las centrales en servicio.

Central	Tipo de Central	Puesta en Servicio	Potencia Neta [MW]	Barra de Inyección
Solar Sol de Lila	Solar	dic-22	152.0	Andes220
Solar Andes 2B	Solar	dic-22	112.5	Andes220
Solar Valle Escondido	Solar	dic-22	105.0	Cardones220
Solar Campos de Sol	Solar	dic-22	381.0	CPinto220
Solar Sol de Varas	Solar	dic-22	100.8	CPinto220
Solar Guanchoi	Solar	dic-22	369.6	CPinto220
Solar Finis Terrae II	Solar	dic-22	126.2	Crucero220
Solar Diego de Almagro Sur	Solar	dic-22	208.0	DAlmagro220
Solar Domeyko	Solar	dic-22	186.2	Domeyko220
Solar Valle del Sol	Solar	dic-22	149.9	Miraje220
Solar Coya	Solar	dic-22	180.0	Crucero220
Solar Las Salinas	Solar	ene-23	364.0	Crucero220
Solar Punta del Viento	Solar	ene-23	165.0	PColorada220
Solar Meseta de los Andes	Solar	ene-23	120.0	Polpaico220
Eólica Ckani	Eólica	mar-23	107.2	Conchi220
Eólica Llanos del Viento	Eólica	mar-23	156.1	Ohiggins220_BP1
Eólica Puelche Sur	Eólica	mar-23	152.4	PMontt220
Eólica Renaico 2	Eólica	mar-23	144.0	Temuco220
Atacama Eólica	Eólica	jul-23	165.3	Maitencillo220
Solar Mapa	Solar	ago-23	166.0	Lagunillas220

Solar Llanos Blancos	Solar	ago-23	150.0	PAzucar220
Eólica Camán	Eólica	sept-23	164.0	Ciruelos220
Solar Elena	Solar	oct-23	270.0	Crucero220

Tabla 3. Fechas de puesta en servicio de centrales.

Se considera el retiro de las siguientes centrales generadoras:

Central	Tipo de central	Retiro del servicio	Potencia Bruta [MW]	Barra de inyección
Bocamina I	Térmica	01-01-2021	128.0	Bocamina154
Tocopilla U14	Térmica	01-07-2022	136.4	Tocopilla110
Bocamina 2	Térmica	01-10-2022	349.6	Lagunillas220
Tocopilla U15	Térmica	01-10-2022	132.4	Tocopilla110

Tabla 4. Plan de retiro centrales generadoras SEN.

Se consideran las siguientes centrales generadoras en Estado de Reserva Estratégica:

Central	Tipo de central	Inicio ERE	Potencia Bruta [MW]	Barra de inyección
Ventanas 1	Térmica	29-12-2020	115.0	Ventanas110
Ventanas 2	Térmica	18-12-2022	208.0	Ventanas110

Tabla 5. Estado de Reserva Estratégica de centrales generadoras SEN.

Se consideran las fechas de puesta en servicio de las siguientes instalaciones de transmisión:

Instalación	Puesta en servicio	Potencia Nominal (MVA)
Nueva S/E Guindo 220/66 kV	sept-22	90
Nueva Línea 1X220 kV A. Melipilla – Rapel	sept-22	386
Nueva Línea 2X220 kV Lo Aguirre – A. Melipilla, con un circuito tendido	sept-22	386
Nueva Línea 2x220 kV entre S/E Nueva Pozo Almonte - Cóndores, tendido del primer circuito	sept-22	250
Línea 2x500 kV Pichirropulli – Nueva Puerto Montt, energizada en 220 kV	sept-22	660
Nueva Línea Nueva Maitencillo - Punta Colorada - Nueva Pan de Azúcar 2x220 kV	sept-22	500
Ampliación en S/E Agua Santa	dic-22	300

Tabla 6. Fechas de puesta en servicio instalaciones de transmisión.

3.7 Disponibilidad de GNL y GN Argentino

La disponibilidad de GNL y GN argentino, en millones de metros cúbicos, utilizada para el presente estudio, es la que se muestra en la Tabla 7 y Tabla 8.

Empresa	Bioenergías	Colbún	Colbún	Enap	Enel	Enel	Gassur
Terminal	Quint.	-	Quint.	Quint.	Quint.	-	Quint.
Serie	GNL_A	GN_A	GNL_C	GNL_A	GNL_E	GN_A	GNL_A
Enero	0.6	94.0	44.1	-	68.3	75.3	0.2
Febrero	0.4	84.9	39.8	-	61.7	68.0	0.1
Marzo	0.4	94.0	44.1	-	68.3	75.3	0.2
Abril	0.4	91.0	42.6	-	66.1	72.9	0.2
Mayo	0.4	-	44.1	-	68.3	-	0.2
Junio	-	-	42.6	-	66.1	-	-
Julio	-	-	-	-	68.3	-	-
Agosto	-	-	-	-	68.3	-	-
Septiembre	-	-	-	-	66.1	-	-
Octubre	-	-	-	-	68.3	-	-
Noviembre	-	-	-	-	66.1	-	-
Diciembre	-	-	-	-	68.3	-	-

Tabla 7. Disponibilidad mensual en MMm3 de GNL y GN_Argentino.

Empresa	GM	GM	Enel	Engie	Engie	Tamakaya
Terminal	Quint.	-	Mej.	Mej.	Mej.	Mej.
Serie	GNL_A	GN_A	GNL_D	GNL_A	GNL_B	GNL_A
Enero	23.0	21.5	16.2	33.4	11.3	-
Febrero	20.8	19.4	35.3	30.1	10.2	-
Marzo	23.0	21.5	60.7	33.4	11.3	-
Abril	22.3	20.8	33.2	32.3	10.9	-
Mayo	23.0	-	5.3	33.4	11.3	-
Junio	22.3	-	7.4	32.3	10.9	-
Julio	23.0	-	11.7	33.4	11.3	-
Agosto	23.0	-	28.7	33.4	11.3	-
Septiembre	22.3	-	12.4	32.3	10.9	-
Octubre	23.0	-	20.1	33.4	11.3	-
Noviembre	22.3	-	4.5	32.3	10.9	-
Diciembre	23.0	-	-	33.4	11.3	-

Tabla 8. Disponibilidad mensual en MMm3 de GNL y GN_Argentino.

4. RESULTADOS

En el presente capítulo se presentan los montos de las Garantías, aplicando la metodología, los antecedentes y los supuestos detallados en los capítulos anteriores.

4.0 Monto Garantías

A continuación, se entregan los montos de las garantías en CLP y en USD, utilizando el valor Dólar Observado al 05 de septiembre de 2022, el cual equivale a 885,52. Adicionalmente, se indica la hidrología que entrega la mayor posición deficitaria en el balance anual 2023 para cada empresa.

Empresa	Monto USD	Monto CLP	Hidrología desfavorable
ENEL_GENERACION	232,633,950	206,002,015,586	Seca
ENGIE	187,387,324	165,935,223,005	Seca
EGP_CHILE	166,360,393	147,315,454,786	Seca
AES_ANDES	164,120,795	145,332,246,118	Media
COLBUN	140,650,709	124,549,016,141	Seca
TAMAKAYA_ENERGIA	85,271,073	75,509,240,912	Húmeda
GM_HOLDINGS	43,497,556	38,517,955,452	Seca
CERRO_DOMINADOR_CSP	34,406,388	30,467,544,512	Seca
GUACOLDA	24,959,020	22,101,711,443	Media
HUEMUL_ENERGIA	24,741,597	21,909,178,838	Seca
ANDINA	20,567,918	18,213,302,804	Húmeda
IMELSA_ENERGIA	19,058,732	16,876,888,173	Seca
ACCIONA_ENERGIA	16,897,858	14,963,391,438	Media
CONDOR_ENERGIA	14,424,741	12,773,396,938	Seca
RUCATAYO	8,717,696	7,719,693,870	Seca
CONEJO_SOLAR	7,897,217	6,993,143,753	Seca
SGA	7,889,166	6,986,014,047	Húmeda
CABO_LEONES_II	7,366,890	6,523,528,454	Seca
MARIA_ELENA_SOLAR	6,733,508	5,962,656,026	Seca
NUEVA_ATACAMA	6,706,957	5,939,144,931	Seca
ERSA	6,267,984	5,550,425,096	Seca
EMELDA	6,031,829	5,341,305,165	Seca
EL_PELICANO	6,004,909	5,317,466,960	Seca
ATRIA_ENERGIA	5,885,662	5,211,871,083	Seca
JAVIERA	5,572,212	4,934,304,754	Seca
AELA_GENERACION	3,708,976	3,284,372,229	Seca
MONTEREDONDO	3,585,834	3,175,327,934	Seca

LIPIGAS	3,364,103	2,978,980,438	Seca
COCHRANE	3,327,343	2,946,428,769	Húmeda
SAN_JUAN_LAP	3,042,373	2,694,082,347	Seca
LUZ_DEL_NORTE	2,948,643	2,611,082,255	Seca
TECNORED	2,279,591	2,018,623,483	Seca
WPD_MALLECO	2,019,540	1,788,342,786	Media
PV_SALVADOR	1,766,802	1,564,538,695	Seca
POZO_ALMONTE_SOLAR_3	1,292,368	1,144,417,379	Seca
GRPowerChileSpA	1,244,796	1,102,291,331	Húmeda
CinergiaChileSpA	1,167,127	1,033,514,731	Seca
RAKI	1,143,728	1,012,793,826	Seca
CAREN	1,043,903	924,397,055	Media
CABO_LEONES	962,087	851,946,908	Seca
HUAJACHE	856,048	758,047,642	Seca
SAFIRA_ENERGIA_CHILE	785,092	695,214,978	Seca
POZO_ALMONTE_SOLAR_2	778,134	689,053,204	Seca
ONGROUP	736,946	652,580,733	Seca
ENORCHILE	694,851	615,304,203	Media
ALLIPEN	581,339	514,787,285	Seca
ACIERTA_ENERGIA	522,149	462,373,283	Seca
NORVIND	433,668	384,021,811	Seca
OPDENERGY_GENERACION	373,640	330,865,281	Media
ABASTIBLE	362,986	321,431,346	Seca
CGE_C	344,200	304,796,262	Seca
ENERGIA_LEON	331,094	293,190,776	Seca
CHUNGUNGO	327,225	289,764,042	Húmeda
WPD_NEGRETE	323,179	286,181,087	Media
TACORA_ENERGY	137,892	122,106,049	Seca
ECOM_GENERACION	120,518	106,720,936	Seca
AASA_ENERGIA	118,409	104,853,970	Seca
EMBALSE_ANCOA	110,630	97,965,349	Media
COMASA	90,243	79,911,792	Media
AGSA	79,059	70,008,091	Húmeda
GASSUR	32,982	29,205,839	Media
NEOMAS	17,298	15,317,304	Media
ENERGY_ASSET	15,574	13,790,945	Media
HIDROLIRCAY	13,379	11,847,013	Media
LA_HUELLA	1,810	1,602,570	Húmeda

GMETROPOLITANA	**5**	**4,428**	**Seca**

Tabla 9. Montos de Garantías correspondiente al año 2023.

4.1 Resultados Balance proyectado 2023

Para efectos de reproducir los montos de garantías 2023, se entregan los siguientes antecedentes:

- Valorizaciones mensuales, por hidrología y por empresa para las inyecciones.
- Valorizaciones mensuales, por hidrología y por empresa para los retiros.
- Valorizaciones mensuales, por hidrología y por empresa para las Compra/Venta de energía.
- Balance mensual por empresa y por hidrología.
- Balance anual por hidrología
- Identificación de hidrología que produce la mayor posición deficitaria en el balance para cada empresa.
- Monto de Garantía

Estos antecedentes se detallan en Anexo 1: Resultados Balance y Garantías.

5. ANEXOS

5.1 Anexo 1: Resultados Balance y Garantías

En archivo adjunto Anexo 1. Resultado Balance y Garantias

5.2 Anexo 2: Proyección Retiros 2023

En archivos adjuntos Anexo 2. Proyeccion Retiros 2023 (Retiros L).zip y Anexo 2. Proyeccion Retiros 2023 (Retiros R).zip

5.3 Anexo 3: Proyección Compra Ventas 2023

En archivo adjunto Anexo 3. Proyeccion Compraventas 2023.zip

5.4 Anexo 4: Diccionario Empresas y Generadores

En archivo adjunto Anexo 4. Diccionario Empresas y Generadores.zip

5.5 Anexo 5: Inyecciones y Costos Marginales - Salidas Modelo Plexos

En archivo adjunto Anexo 5. Inyecciones y Costos Marginales - Salidas Modelo Plexos.zip

5.6 Anexo 6: Bases modelo Plexos

En archivo adjunto Anexo 6. Bases Modelo Plexos.zip

5.7 Anexo 7: Bases y Resultados PLP

En archivo adjunto Anexo 7. Bases y Resultados PLP.zip

5.8 Anexo 8: Programa de Mantenimiento Mayor SEN

En archivo adjunto Anexo 8. Programa Mantenimiento Mayor SEN.zip

5.9 Anexo 9: Plan de obras de generación

A continuación, se muestra la lista completa de unidades generadoras proyectadas como parte del plan de obras de generación considerado en este informe.

Central	Tipo de Central	Puesta en Servicio	Potencia Neta [MW]	Barra de Inyección
Solar Milan B	Solar	ago-22	3.8	Teno154
Lomas de Duqueco	Eólica	ago-22	57.4	Duqueco220
Cerro Pabellón 3	Geotérmica	ago-22	33.0	Conchi220
Solar Paranal	Solar	sept-22	4.0	Francisco220
Solar Armazones	Solar	sept-22	5.0	Francisco220
Solar Capricornio	Solar	oct-22	87.9	Capricornio110
Eólica Calama Ampliación	Eólica	nov-22	12.0	Salar220
Solar Peñaflor	Solar	dic-22	9.0	AJahuel110
Solar Corrales del Verano	Solar	dic-22	9.0	AJahuel110
Solar Guanaco Ampliación	Solar	dic-22	6.0	AJahuel110
Solar Barrancón	Solar	dic-22	9.0	AJahuel110
Solar Nihue	Solar	dic-22	2.9	AMelipilla220
Solar Mandinga	Solar	dic-22	9.0	AMelipilla220
Solar Falcon	Solar	dic-22	2.9	AMelipilla220
Solar San Antonio Malvilla	Solar	dic-22	3.0	AMelipilla220
Solar Las Palmas del Verano	Solar	dic-22	2.8	AMelipilla220
Solar Puangue	Solar	dic-22	4.0	AMelipilla220
Solar Sol de Lila	Solar	dic-22	152.0	Andes220
Solar Andes IIA E2	Solar	dic-22	11.4	Andes220
Solar Andes 2B	Solar	dic-22	112.5	Andes220
Solar Fardela Negra	Solar	dic-22	3.0	ASanta220
Solar El Huaso	Solar	dic-22	2.7	ASanta220
Solar Litoral	Solar	dic-22	9.0	ASanta220
Solar Fuster del Verano	Solar	dic-22	9.0	Batuco110
Solar Chicauma Verano	Solar	dic-22	9.0	Batuco110
Solar Watts Lonquén	Solar	dic-22	0.9	Bocamina154
Solar Javiera Carrera	Solar	dic-22	9.0	Buin110
Solar Trigal	Solar	dic-22	9.0	Canutillar220

Solar Sol de Atacama	Solar	dic-22	80.8	Cardones110
Solar Castilla	Solar	dic-22	2.8	Cardones110
Solar Bramada	Solar	dic-22	9.0	Cardones110
Solar Mitchi	Solar	dic-22	9.0	Cardones110
Solar Tierra	Solar	dic-22	8.0	Cardones110
Solar Valle Escondido	Solar	dic-22	105.0	Cardones220
Solar Cancura II	Solar	dic-22	2.8	Cautin220
Solar Cabrero	Solar	dic-22	9.0	Charrua066
Solar SGT Cholguan	Solar	dic-22	2.2	Charrua066
Solar SGT Tucapel	Solar	dic-22	6.8	Charrua066
Solar El Raco	Solar	dic-22	2.9	Charrua154
Solar Fulgor	Solar	dic-22	2.6	Charrua154
Solar LGS	Solar	dic-22	3.0	Charrua154
Solar Santa Julia Andina	Solar	dic-22	9.0	Charrua154
Solar Avel	Solar	dic-22	9.0	Charrua154
Solar Angol 1	Solar	dic-22	2.9	Charrua154
Solar Los Sauces 2	Solar	dic-22	3.0	Charrua154
Solar Cintac	Solar	dic-22	2.5	Chena110
Solar Techos Solares Watts	Solar	dic-22	0.9	Chena110
Solar Centauro	Solar	dic-22	9.0	Chillan154
Solar Alcaldesa	Solar	dic-22	6.0	Chillan154
Solar Bulnes Los Barones	Solar	dic-22	2.9	Chillan154
Solar San José	Solar	dic-22	3.0	Chillan154
Solar La Victoria	Solar	dic-22	9.0	Chillan154
Solar Machicura	Solar	dic-22	9.0	Colbun220
Solar Campos de Sol	Solar	dic-22	381.0	CPinto220
Solar Sol de Varas	Solar	dic-22	100.8	CPinto220
Solar Guanchoi	Solar	dic-22	369.6	CPinto220
Solar Finis Terrae II	Solar	dic-22	126.2	Crucero220
Solar Diego de Almagro Sur	Solar	dic-22	208.0	DAlmagro220
Solar Domeyko	Solar	dic-22	186.2	Domeyko220
Solar Anakena	Solar	dic-22	9.0	ElPenon110
Solar Granate	Solar	dic-22	9.0	ElPenon110
Solar Sunhunter	Solar	dic-22	9.0	ElPenon110
Solar Jacarandá	Solar	dic-22	3.0	ElPenon110
Solar Recoleta	Solar	dic-22	9.0	ElPenon110
Solar Huaquelón	Solar	dic-22	9.0	ElPenon110
Solar Don Enrique	Solar	dic-22	9.0	ElPenon110
Solar Salamanca	Solar	dic-22	2.9	ElPenon110
Solar El Palqui	Solar	dic-22	2.8	ElPenon110
Solar ICB	Solar	dic-22	0.3	ElSalto110

Solar Lockma	Solar	dic-22	9.0	Esmeralda110
Solar Ckilir	Solar	dic-22	9.0	Esmeralda110
Solar Los Tauretes	Solar	dic-22	3.0	Florida110
Solar El Flamenco	Solar	dic-22	9.0	Itahue154
Solar Ranguil Norte	Solar	dic-22	2.9	Itahue154
Solar San Emilio I	Solar	dic-22	3.0	Itahue154
Solar Itahue 3	Solar	dic-22	5.0	Itahue154
Solar Nanco	Solar	dic-22	2.8	Lautaro066
Solar Quillén	Solar	dic-22	2.8	Lautaro066
Solar Doña Victoria	Solar	dic-22	2.8	Lautaro066
Solar Granada	Solar	dic-22	9.0	Linares154
Solar Las Catitas	Solar	dic-22	9.0	Linares154
Solar Linares VDN	Solar	dic-22	3.0	Linares154
Solar Linares San Antonio	Solar	dic-22	2.9	Linares154
Solar Caracoles	Solar	dic-22	2.7	Linares154
Solar Lucumo	Solar	dic-22	3.0	Linares154
Solar Playero_3	Solar	dic-22	3.0	LVegas110
Solar Parque Valparaíso	Solar	dic-22	3.0	LVegas110
Solar Parque Valparaíso	Solar	dic-22	6.0	LVegas110
Solar Palto Sunlight	Solar	dic-22	9.0	LVegas110
Solar Los Cañones Sunlight	Solar	dic-22	9.0	LVegas110
Solar Caracas 1	Solar	dic-22	9.0	LVilos220
Solar Caracas 2	Solar	dic-22	9.0	LVilos220
Solar Los Jotes	Solar	dic-22	3.0	LVilos220
Solar Cabildo	Solar	dic-22	9.0	LVilos220
Solar Astillas	Solar	dic-22	9.0	Maitencillo110
Solar Tamarana	Solar	dic-22	9.0	Maitencillo110
Solar Coltauco Almendro	Solar	dic-22	2.9	Malloa154
Solar Idahue del Verano	Solar	dic-22	3.0	Malloa154
Solar San Javier I	Solar	dic-22	2.5	Maule154
Solar El Tiuque	Solar	dic-22	1.5	Maule154
Solar UTFSM Valparaíso	Solar	dic-22	0.1	Miraflores110
Solar Valle del Sol	Solar	dic-22	149.9	Miraje220
Solar Duqueco	Solar	dic-22	9.0	Mulchen220
Solar UTFSM San Joaquín	Solar	dic-22	0.1	Ochagavia110
Solar Pampa Tigre	Solar	dic-22	100.0	Ohiggins220_BP1
Solar La Colonia	Solar	dic-22	9.0	Paine154
Solar Cantillana	Solar	dic-22	9.0	Paine154
Parque Solar Paine	Solar	dic-22	6.0	Paine154
Solar Patricia del Verano	Solar	dic-22	9.0	Paine154
Solar Itihue	Solar	dic-22	9.0	Parral154

Solar Cauquenes	Solar	dic-22	3.0	Parral154
Solar Tutuvén	Solar	dic-22	9.0	Parral154
Solar Santa Francisca	Solar	dic-22	6.0	PAzucar110
Solar Gabriela	Solar	dic-22	9.0	PAzucar110
Solar SLK CB Nueve	Solar	dic-22	3.0	Polpaico220
Solar Liquidambar	Solar	dic-22	9.0	Polpaico220
Solar Anunuca del Verano	Solar	dic-22	3.0	Polpaico220
Solar Rucasol	Solar	dic-22	9.0	PPeuco110
Solar Nan	Solar	dic-22	6.7	Rancagua154
Solar Coinco	Solar	dic-22	2.8	Rancagua154
Solar Avilés	Solar	dic-22	8.3	Rapel220
Solar Alhué	Solar	dic-22	6.0	Rapel220
Solar Cantera	Solar	dic-22	2.9	Rapel220
Solar Maitenes	Solar	dic-22	9.0	Rapel220
Solar Faramalla	Solar	dic-22	3.0	Rapel220
Solar Guaraná	Solar	dic-22	3.0	Rapel220
Solar Colchagua	Solar	dic-22	2.7	Rapel220
Solar Cóndor	Solar	dic-22	9.0	Rapel220
Solar Newentun	Solar	dic-22	6.0	Rapel220
Solar Palermo	Solar	dic-22	9.0	Rapel220
Solar El Sharon	Solar	dic-22	3.0	Rapel220
Solar Rinconada Alcones	Solar	dic-22	9.0	Rapel220
Solar Cóndor Chépica Etapa 2	Solar	dic-22	3.0	Rapel220
Solar La Brújula	Solar	dic-22	2.9	Rapel220
Solar Pastrán	Solar	dic-22	9.0	SanLuis220
Solar Foster	Solar	dic-22	3.0	SanLuis220
Solar Plomo del Verano	Solar	dic-22	2.4	SantaMarta220
Solar Santa Cruz	Solar	dic-22	9.0	SFcoMost066
Solar Santa Isabel	Solar	dic-22	9.0	SFcoMost066
Solar Picunche	Solar	dic-22	9.0	SFcoMost066
Solar EA SF San Isidro	Solar	dic-22	2.6	SFcoMost066
Solar Cóndor Chépica	Solar	dic-22	3.0	SFcoMost066
Solar Santa Emilia	Solar	dic-22	9.0	SFcoMost066
Solar Panguilemo	Solar	dic-22	2.9	Talca066
Solar Aeropuerto	Solar	dic-22	5.5	Talca066
Solar Piduco	Solar	dic-22	3.0	Talca066
Solar Los Toldos	Solar	dic-22	3.0	Temuco066
Solar Romero	Solar	dic-22	9.0	Teno154
Solar Teno	Solar	dic-22	9.0	Teno154
Solar RCU	Solar	dic-22	6.0	Teno154
Solar Pequén	Solar	dic-22	2.9	Teno154

Solar el Cuervo	Solar	dic-22	3.0	Teno154
Solar Loica	Solar	dic-22	3.0	Teno154
Solar Algarrobo	Solar	dic-22	3.0	Teno154
Solar Torino	Solar	dic-22	8.0	Teno154
Solar Milan A	Solar	dic-22	3.0	Teno154
Solar Nancagua	Solar	dic-22	6.0	Tinguiririca154
Solar Chimbarongo	Solar	dic-22	9.0	Tinguiririca154
Solar Coya	Solar	dic-22	180.0	Crucero220
Solar Pueblo Seco	Solar	ene-23	9.0	Canutillar220
Solar Los Sauces 1	Solar	ene-23	3.0	Charrua154
Solar San Marcos	Solar	ene-23	2.9	Condores220
Solar Lluta	Solar	ene-23	2.7	Condores220
Solar Las Salinas	Solar	ene-23	364.0	Crucero220
Solar El Trile	Solar	ene-23	9.0	Linares154
Solar Don Renati	Solar	ene-23	2.9	LVilos220
Solar Ingenio	Solar	ene-23	9.0	LVilos220
Solar Estancilla	Solar	ene-23	2.9	Maitencillo110
Solar Punta del Viento	Solar	ene-23	165.0	PColorada220
Solar Meseta de los Andes	Solar	ene-23	120.0	Polpaico220
Solar Aromo del Verano	Solar	ene-23	3.0	Rancagua154
Solar Rosario	Solar	ene-23	4.9	SFcoMost066
Solar El Run Run	Solar	ene-23	3.0	Tinguiririca154
Solar Peñaflor	Solar	feb-23	2.5	AJahuel110
Solar El Olivar	Solar	feb-23	9.0	Charrua154
Solar Arica	Solar	feb-23	9.0	DArica066
Solar Alsol	Solar	feb-23	9.0	Florida110
Solar El Manzano	Solar	feb-23	87.0	Florida110
Solar Linares	Solar	feb-23	1.5	Linares154
Solar Marañon	Solar	feb-23	9.0	Maitencillo110
Solar Villa Alemana	Solar	feb-23	3.0	Miraflores110
Solar Bandurrias	Solar	feb-23	1.0	Rapel220
Solar Cachanas	Solar	feb-23	9.0	Tinguiririca154
Solar Rimini	Solar	mar-23	9.0	AMelipilla220
Eólica Campo Lindo 1	Eólica	mar-23	4.2	Charrua066
Eólica Mesamavida	Eólica	mar-23	60.0	Charrua154
Solar Santa Eugenia	Solar	mar-23	2.9	Charrua154
Solar Doña Carmen	Solar	mar-23	9.0	Chena110
Solar Ermita del Verano	Solar	mar-23	8.7	Chena110
Solar San Bernardo	Solar	mar-23	9.0	Chillan154
Solar Quilmo	Solar	mar-23	9.0	Chillan154
Eólica Ckani	Eólica	mar-23	107.2	Conchi220

Solar Siete Colores Ampliación	Solar	mar-23	6.0	ElPenon110
Solar Villa Longaví	Solar	mar-23	9.0	Linares154
Eólica Cabo Leones 1 Expansión	Eólica	mar-23	60.0	Maitencillo220
Eólica Llanos del Viento	Eólica	mar-23	156.1	Ohiggins220_BP1
Solar Champa	Solar	mar-23	7.6	Paine154
Solar Gaviotin	Solar	mar-23	9.0	PAzucar110
Eólica Puelche Sur	Eólica	mar-23	152.4	PMontt220
Eólica Ochs	Eólica	mar-23	2.9	Rahue220
Eólica El Cruce	Eólica	mar-23	2.9	Rahue220
Solar La Gamboina	Solar	mar-23	5.0	Rancagua154
Solar Pangui	Solar	mar-23	9.0	Salar220
Solar La Paz	Solar	mar-23	9.0	SFcoMost066
Solar Orilla del Maule	Solar	mar-23	6.0	Talca066
Eólica Renaico 2	Eólica	mar-23	144.0	Temuco220
Solar Encina 3	Solar	mar-23	6.0	Teno154
Solar Dinamo	Solar	abr-23	2.9	AMelipilla220
Las Nieves	Hidráulica	abr-23	6.5	Cautin220
Trupán	Hidráulica	abr-23	20.0	Charrua154
Solar El Conquistador	Solar	abr-23	2.5	Chillan154
El Pinar	Hidráulica	abr-23	11.4	Cholguan066
Solar Golondrinas	Solar	abr-23	9.0	Colbun220
Solar Willka	Solar	abr-23	98.0	Condores220
Solar Finis Terrae II	Solar	abr-23	18.0	Crucero220
Solar Tacna	Solar	abr-23	9.0	DArica066
Solar Siete Colores	Solar	abr-23	3.0	ElPenon110
Solar Las Bandurrias	Solar	abr-23	3.0	Itahue154
Solar El Cardenal	Solar	abr-23	3.0	Malloa154
Parque La Rosa	Solar	abr-23	5.3	Malloa154
Solar El Brinco	Solar	abr-23	0.2	Mulchen220
Solar Don Ge	Solar	abr-23	2.8	Mulchen220
Solar PMG Cauquenes	Solar	abr-23	9.0	Parral154
Chilco	Hidráulica	abr-23	0.2	Pichirropulli220
Dos Valles Ampliación	Hidráulica	abr-23	1.6	PNegro220
Alto Bonito	Hidráulica	abr-23	2.5	Rahue220
Solar Alhué Sunlight	Solar	abr-23	9.0	Rapel220
Aillin	Hidráulica	abr-23	7.0	Rucue220
Cipresillos	Hidráulica	abr-23	9.0	Sauzal110_BP2
Punta del Viento	Hidráulica	abr-23	2.9	Tinguiririca154
Eólica Cardonal	Eólica	abr-23	32.9	Rapel220
Eólica Manantiales	Eólica	abr-23	27.1	Rapel220
Solar Violeta	Solar	may-23	7.3	AJahuel110

Solar Parque del Sol	Solar	may-23	9.0	AJahuel110
Solar Santa Teresita	Solar	may-23	9.0	Batuco110
Solar Pellín	Solar	may-23	9.0	Charrua066
Solar Loma Tendida del Verano	Solar	may-23	3.0	Florida110
Solar Los Huertos	Solar	may-23	9.0	Florida110
Solar San Yolando	Solar	may-23	9.0	Linares154
Solar El Peral	Solar	may-23	9.0	Paine154
Hidráulica Los Portones 2 Ampliación	Hidráulica	may-23	0.2	Rahue220
Solar Cóndor Lo Chacón 2	Solar	may-23	3.0	Rapel220
Solar Lo Chacón	Solar	may-23	3.0	Rapel220
Solar Vaccaro	Solar	may-23	9.0	Talca066
CH Piedras Negras	Hidráulica	may-23	3.0	Tinguiririca154
Solar Calderaza	Solar	jun-23	9.0	Cardones110
Solar Blu	Solar	jun-23	4.8	Chillan154
Solar Samo Bajo	Solar	jun-23	2.8	ElPenon110
Solar Villa	Solar	jun-23	2.7	Itahue154
Solar Kali	Solar	jun-23	2.7	Linares154
Solar San Francisco Parral	Solar	jun-23	2.5	Parral154
Solar Quemados	Solar	jun-23	7.0	Rancagua154
Solar Renaico 3	Solar	jun-23	3.0	Teno154
Solar Jotabeche	Solar	jul-23	9.0	Cardones110
Solar Laja	Solar	jul-23	9.0	Charrua066
Solar Guindo Santo	Solar	jul-23	9.0	Charrua066
Solar Peumo	Solar	jul-23	9.0	Charrua066
Solar Santa Marta	Solar	jul-23	5.8	Chena110
Solar San Eugenio	Solar	jul-23	9.0	Duqueco220
Solar Avellano	Solar	jul-23	6.0	Duqueco220
Solar Raulí	Solar	jul-23	9.0	Itahue154
Solar La Pena	Solar	jul-23	8.0	LVegas110
Solar Maimalicán	Solar	jul-23	9.0	LVilos220
Atacama Eólica	Eólica	jul-23	165.3	Maitencillo220
Solar San Rafael 2	Solar	jul-23	3.0	Talca066
Solar El Chercán	Solar	jul-23	9.0	Teno154
Solar Lo Miguel	Solar	jul-23	9.0	Tilcoco154
Solar El Ñandú	Solar	ago-23	3.0	Cardones110
Eólica Campo Lindo 2	Eólica	ago-23	67.4	Charrua066
Solar San Alberto	Solar	ago-23	9.0	Chillan154
Solar Buenaventura	Solar	ago-23	9.0	Lagunas220
Solar Mapa	Solar	ago-23	166.0	Lagunillas220
Solar Rari	Solar	ago-23	7.7	Linares154
Solar Ciprés	Solar	ago-23	9.0	Linares154

Solar Cardones	Solar	ago-23	35.0	Maitencillo110
Solar Maitencillo	Solar	ago-23	66.9	Maitencillo220
Solar Llanos Blancos	Solar	ago-23	150.0	PAzucar220
La Confianza	Hidráulica	ago-23	2.6	Rucue220
Solar Belén	Solar	ago-23	6.0	SFcoMost066
Solar San Iisdro	Solar	ago-23	3.0	SFcoMost066
Solar Quebrada del Sol	Solar	ago-23	2.8	Talca066
Solar Codorniz	Solar	ago-23	3.0	Teno154
Solar Sand	Solar	sept-23	9.0	AMelipilla220
Solar El Halcón	Solar	sept-23	3.0	Cardones110
Eólica Camán	Eólica	sept-23	164.0	Ciruelos220
Solar Las Chilcas	Solar	sept-23	9.0	DArica066
Jardin Solar Petorca	Solar	sept-23	9.0	LVilos220
Solar Rucapaine	Solar	sept-23	9.0	Paine154
Solar Las Gaviotas	Solar	sept-23	3.0	PAzucar110
Solar El Rayador	Solar	sept-23	9.0	PAzucar110
Solar Dolores	Solar	sept-23	9.0	Tarapaca220
Solar Yahutela	Solar	oct-23	6.0	ASanta220
Solar Elena	Solar	oct-23	270.0	Crucero220
Solar Amanecer	Solar	oct-23	7.0	Crucero220
Solar San Francisco 5	Solar	oct-23	6.0	LVegas110
CH Los Lagos	Hidráulica	oct-23	48.7	Pichirrahue220
Solar Imperial	Solar	oct-23	9.0	Temuco066
Solar Ceres	Solar	nov-23	9.0	AMelipilla220
Hidráulica Moraga	Hidráulica	nov-23	1.6	Charrua154
Solar Pichón	Solar	nov-23	3.0	Parral154
Solar Aldebaran	Solar	nov-23	6.0	Tinguiririca154
Solar El Carpintero	Solar	dic-23	8.5	Constitucion066
Eólica Punta de Talca	Eólica	dic-23	86.4	LaCebada220
Solar Llancay	Solar	dic-23	9.0	Rapel220
Solar Ayla	Solar	dic-23	9.0	SFcoMost066

Tabla 10. Plan de obras de generación considerado para el 2023.