INFORME MENSUAL

COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL

Diciembre 2021

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN		1
1.	OPERACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO NACIONAL	2
	1.1. CAPACIDAD INSTALADA DEL SEN	2
	1.2. GENERACIÓN DE ENERGÍA	2
	1.3. VENTAS DE ENERGÍA	4
	1.4. COSTOS MARGINALES REALES	4
	1.5. PROBABILIDAD DE EXCEDENCIA	4
2.	INFORMACIÓN PARA LA PLANIFICACIÓN DE LA OPERACIÓN	5
	2.1. PROGRAMA DE OPERACIÓN PARA LOS SIGUIENTES 12 MESES	5
	2.2. GENERACIÓN DE ENERGÍA ESPERADA	5
	2.3. STOCK DE COMBUSTIBLES DISPONIBLE PARA GENERACIÓN	5
	2.4. MANTENIMIENTOS	5
	2.5. TRAMOS DE COSTO DE FALLA	5
	2.6. MODELOS DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN	5
3.	CAMBIOS EN EL ESTADO DE INSTALACIONES	6
	3.1. INSTALACIONES DE GENERACIÓN	6
	3.2. INSTALACIONES DE TRANSMISIÓN	8

INTRODUCCIÓN

El Sistema Eléctrico Nacional (SEN), cuya cobertura geográfica comprende desde las regiones de Arica y Parinacota, por el Norte, hasta la Isla Grande de Chiloé, por el Sur, con una longitud cercana a los 3.100 km, se encuentra bajo la Coordinación del Coordinador Eléctrico Nacional.

Según lo señala el artículo 60 del Reglamento de la Coordinación y Operación del Sistema Eléctrico, y con el fin de reportar información de interés para estudios y análisis de mercado eléctrico nacional e internacional, el Coordinador pone a disposición la siguiente información:

a) Programa de operación para los siguientes 12 meses, incluyendo niveles de operación de los embalses, disponibilidad de combustible para generación y la generación esperada de cada central;
b) Indisponibilidad y programa de mantenimiento preventivo mayor de las instalaciones;
c) Disponibilidad de combustibles para generación eléctrica;
d) Proyectos que se encuentren en período de puesta en servicio indicando la fecha de inicio y las principales características del proyecto;
e) Proyectos que hayan entrado en operación indicando la respectiva fecha y las principales características del proyecto;
f) Tramos de costo de falla;
g) Modelación del sistema de transmisión; y
h) Programas de mantenimiento, solicitudes de trabajo y de desconexión de instalaciones.

En cumplimiento con lo señalado, se presenta el Informe Mensual del Coordinador Eléctrico Nacional, correspondiente al mes de noviembre de 2021.

1. OPERACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO NACIONAL

Se presenta, a continuación, un panorama general de la operación en el SEN ocurrida durante noviembre de 2021.

1.1. CAPACIDAD INSTALADA DEL SEN

La capacidad instalada del SEN a noviembre de 2021 alcanzó los 30.223,8 MW (considerando 2.934,2 MW en proyectos en pruebas), de los cuales el 46,1% es provisto por centrales termoeléctricas y el 22,7% por centrales hidroeléctricas, como se ilustra en la tabla adjunta.

Tipo de Tecnología	MW	[%]
Térmica	13.936,9	46,1%
Hídrica	6.848,9	22,7%
Eólica	3.424,8	11,3%
Solar	5.935,3	19,6%
Geotérmica	77,9	0,3%

1.2. GENERACIÓN DE ENERGÍA

La participación en la generación de energía mensual según tipo de tecnología durante el mes, y su comparación con igual periodo del año anterior, se resume en el siguiente cuadro:

Tipo de Tecnología	nov-20 [GWh]	nov-20 [%]	nov-21 [GWh]	nov-21 [%]
Hídrica	2.559,7	40,3%	1.610,5	24,0%
Térmica	2.393,6	37,6%	3.025,6	45,1%
Eólico	533,8	8,4%	757,9	11,3%
Solar	850,5	13,4%	1.295,7	19,3%
Geotérmica	20,5	0,3%	25,4	0,4%

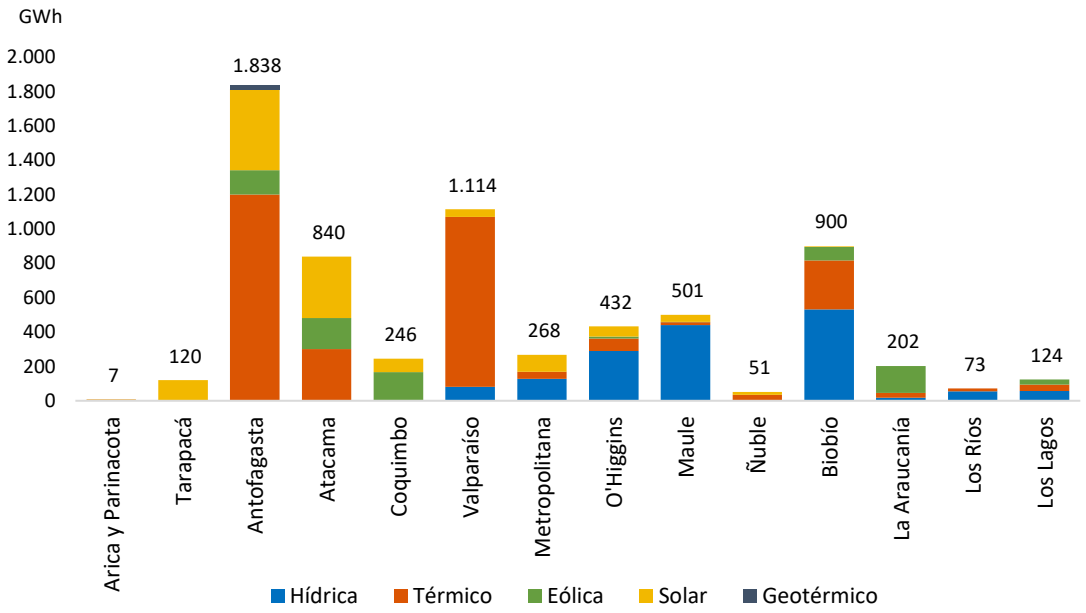
A su vez, la generación de energía en el SEN presentó los siguientes indicadores, en cuanto a generación máxima y mínima horaria, máxima diaria y mensual:

Generación	nov-20	nov-21	Δ% 2021 vs 2020
Máx. horaria [MWh/h]	10.372,8	10.965,2	**5,7%**
	Día 30 Hora 16	Día 22, hora 20	
Mín. horaria [MWh/h]	6.936,4	7.544,8	**8,8%**
	Día 15 Hora 08	Día 14, hora 8	
Máx. diaria [GWh/día]	225,1	236,3	**5,0%**
	vie 27/nov20	mar 23/nov21	
Mensual [GWh/mes]	6.358,1	6.715,0	**5,6%**

La generación por tipo de combustible se presenta en el siguiente cuadro:

Tipo de combustible	Energía [GWh]	% Participación
Solar	1.295,7	19,3%
Eólica	757,9	11,3%
Geotérmica	25,4	0,4%
Biogás	11,4	0,2%
Biomasa	144,5	2,2%
Carbón	1.782,4	26,5%
Cogeneración	14,6	0,2%
Gas Natural	975,0	14,5%
Hidráulica Pasada	1.045,0	15,6%
Hidráulica Embalse	565,5	8,4%
Petróleo Diésel	74,7	1,1%
Petcoke	22,9	0,3%
Total	**6.715,0**	**100%**

El siguiente gráfico, presenta la participación de cada región en la generación de energía, separado por tipo de tecnología.



Adicionalmente, el detalle de la generación de energía renovable no convencional (ERNC), según lo establecido en la Ley 20.257, se detalla en el siguiente cuadro:

Calificación	Tipo de Tecnología	Energía [GWh]
Convencional	Hidráulica Embalse	565,5
	Hidráulica Pasada	846,2
	Termoeléctrica*	2.890,2
	Total Convencional	**4.301,9**
ERNC (Ley 20.257)	Hidráulica Pasada	198,8
	Eólica	757,9
	Solar	1.295,7
	Biocombustibles	135,5
	Geotérmica	25,4
	Total ERNC	**2.413,2**

* Carbón, Petróleo Diésel, Gas Natural, Petcoke, Gas Natural, Biocombustibles (biogás, biomasa).

1.3. VENTAS DE ENERGÍA

El detalle de las ventas esperadas de energía para el mes de noviembre, por tipo de cliente, es el siguiente:

Tipo de Cliente	nov-20 [GWh]	nov-21 [GWh]	Δ% 2021 vs 2020
Regulados	2.219,3	2.436,9	**9,8%**
Libres	3.650,9	3.736,5	**2,3%**
Total	5.870,2	6.173,3	**5,2%**

1.4. COSTOS MARGINALES REALES

Durante noviembre, el Costo Marginal Real de energía (US$/MWh), en barras representativas del SEN, presentó las siguientes variaciones respecto del mismo mes de 2020:

Año	Crucero 220 kV	P. de Azúcar 220 kV	Quillota 220 kV	Alto Jahuel 220 kV	Charrúa 220 kV	Pto. Montt 220 kV
2020	34,9	31,3	33,1	32,8	31,6	32,3
2021	67,8	69,3	69,4	71,9	70,3	207,3
Δ%	**93,9%**	**121,6%**	**109,7%**	**118,9%**	**122,7%**	**542,1%**

1.5. PROBABILIDAD DE EXCEDENCIA

Finalmente, cabe destacar que, para el SEN, las características del año hidrológico abr21 – mar22, al cierre de noviembre, muestran que la probabilidad de excedencia alcanzó el 95,2% (año del tipo seco).

2. INFORMACIÓN PARA LA PLANIFICACIÓN DE LA OPERACIÓN

2.1. PROGRAMA DE OPERACIÓN PARA LOS SIGUIENTES 12 MESES

Este programa mensual de generación tiene por objetivo estudiar la situación de abastecimiento del SEN durante 12 meses, bajo diferentes condiciones hidrológicas. En particular se presentan los resultados de energía generada por tipo de aporte, las trayectorias de cotas de los embalses, la energía embalsada y los costos marginales. Este programa se encuentra publicado en el sitio web del Coordinador [1].

2.2. GENERACIÓN DE ENERGÍA ESPERADA

La generación detallada por central y por tipo de tecnología se encuentra en el programa mensual de generación de 12 meses, publicado en el sitio web del Coordinador [1].

2.3. STOCK DE COMBUSTIBLES DISPONIBLE PARA GENERACIÓN

El stock de combustibles disponibles para la generación de las centrales del SEN se encuentra en la plataforma Sistema de Costos Variables e Información de Combustibles [2].

2.4. MANTENIMIENTOS

El programa de mantenimiento preventivo mayor utilizado en la planificación de la operación se encuentra en el programa mensual de generación de 12 meses publicado en el sitio web del Coordinador [3].

2.5. TRAMOS DE COSTO DE FALLA

Los Costos de Racionamiento utilizados corresponden a aquellos publicados por la Comisión Nacional de Energía en su Informe de Fijación de Precios de Nudo, estos se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1: Costo racionamiento SEN noviembre - 2021.

Profundidad de Falla [%]	Costo de Racionamiento [USD/MWh]
0-5%	850,3
5-10%	1.237,2
10-20%	1.786,6
Sobre 20%	2.436,3

2.6. MODELOS DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN

Con respecto a la modelación del Sistema de Transmisión del SEN, este se encuentra publicado en el sitio web del Coordinador [4].

[1] https://www.coordinador.cl/operacion/documentos/estudios-de-la-programacion-de-la-operacion/programacion-mensual/
[2] http://costosvariables.coordinador.cl/
[3] https://www.coordinador.cl/operacion/documentos/programa-mantenimiento-preventivo-mayor-2/
[4] https://www.coordinador.cl/modelacion-sen/

3. CAMBIOS EN EL ESTADO DE INSTALACIONES

3.1. INSTALACIONES DE GENERACIÓN

A continuación, se presenta el estado de las instalaciones de generación que han sido entregadas a la operación, retiradas de la operación o se encuentran en proceso de puesta en servicio (PES).

3.1.1. CENTRALES EN ETAPA DE PUESTA EN SERVICIO

Tabla 2: Centrales en etapa PES al mes de noviembre.

CENTRAL	PROPIETARIO	TIPO	FECHA (DESDE)	POTENCIA [MW]
Loma Los Colorados	KDM Energía S.A.	PMG Solar	lunes 11/may15	0,8
El Pilar - Los Amarillos	RTS-Energy	PMG Solar	miércoles 21/oct15	3,0
PE Lebu (Ampliación II)	Parque Eólico Lebu-Toro SpA	PMG Eólico	domingo 08/nov15	3,5
Panguipulli	Latinoamericana S.A.	PMGD Hídrico	jueves 03/dic15	0,4
Chanleufu II	Transoceánica S.A.	PMGD Hídrico	jueves 19/may16	8,4
PMGD Altos del Paico	Sun Enel Green	PMGD Solar	martes 07/jun16	2,1
PMGD Viña Tarapacá	Andes Energy & Capital S.A.	PMGD Hídrico	martes 02/ago16	0,3
PMGD Molina	Bío Energía Molina	PMGD Térmico	miércoles 16/nov16	1,0
Cintac	Cintac S.A.	PMGD Solar	miércoles 15/mar17	2,8
Lepanto	Enerkey SpA	PMGD Térmico	viernes 17/mar17	2,0
Palma Solar	Palma Solar SpA	PMGD Solar	martes 04/abr17	3,0
El Roble	Chester Solar IV SpA	PMGD Solar	miércoles 09/ago17	9,0
Palacios	Hidroeléctrica Palacios SpA	PMG Hídrico pasada	domingo 14/ene18	3,0
El Brinco	Hidro Munilque SpA	Hidro Pasada	jueves 22/mar18	0,2
Marquesa Solar	Marquesa Solar SpA	PMGD Solar	lunes 30/dic19	3,0
Cipresillos	Eléctrica Cipresillos SpA	PMG Hídrico pasada	miércoles 25/nov20	9,0
Solcor Chile	Solcor SpA	PMGD Solar	miércoles 30/dic20	0,2
PFV Azabache	Parque Eólico Valle de los Vientos SpA	Solar	jueves 31/dic20	59,8
PFV Santa Isabel	TSGF SpA	Solar	lunes 08/feb21	174,7
Eólica La Estrella	Eólica La Estrella SpA	Eólica	lunes 15/feb21	50,0
Parque Romería	Paruqe Solar El Sauce SpA	PMGD Solar	martes 16/feb21	9,0
Lo Boza	Imelsa Energía SpA	PMGD Solar	sábado 13/mar21	0,8
PFV Campos del Sol	Enel Green Power del Sur SpA	Solar	domingo 21/mar21	382,0
PFV Malgarida	Acciona Energía Chile Holdings S.A.	Solar	domingo 21/mar21	162,0
PFV Rio Escondido	Condor Energía	Solar	domingo 21/mar21	145,0
PE Negrete	Wpd Negrete SpA	Eólica	lunes 22/mar21	36,0
Chagual	Prime Energía Quickstart SpA	Diesel	martes 23/mar21	102,2
Campo Lindo	Campo Lindo SpA	PMGD Solar	miércoles 31/mar21	2,8
Malleco Sur	WPd Malleco SpA	Eólica	martes 20/abr21	135,1
Hidroeléctrica Las Juntas	Hidroeléctrica Las Juntas S.A.	PMGD Hídrico	viernes 23/abr21	7,0
MCH Aillín	Hidroeléctrica Las Juntas S.A.	PMG Hídrico pasada	viernes 23/abr21	7,0
Avilés	Avilés SpA	PMGD Solar	viernes 28/may21	8,3

CENTRAL	PROPIETARIO	TIPO	FECHA (DESDE)	POTENCIA [MW]
PE Alena	AR Alena SpA	Eólica	jueves 01/jul21	86,7
Parque Alhué	Membrillo Solar SpA	PMGD Solar	miércoles 07/jul21	6,0
Parque Solar Alcaldesa	Parque Solar Alcaldesa SpA	PMGD Solar	jueves 15/jul21	6,0
PFV Sol del Desierto fase I	Parque Solar Fotovoltaico Sol del Desierto SpA	Solar	lunes 26/jul21	175,0
El Flamenco	PFV El Flamenco SpA	PMGD Solar	martes 27/jul21	9,0
FV Sol del Norte	Fotovoltaica Sol del Norte SpA	PMGD Solar	jueves 19/ago21	8,0
PE Tchamma	AR Tchamma SPA	Eólica	domingo 22/ago21	155,4
FV del Desierto	Fotovoltaica Del Desierto SpA	PMGD Solar	miércoles 25/ago21	9,0
FV de Los Andes	Fotovoltaica de Los Andes SpA	PMGD Solar	miércoles 25/ago21	9,0
PFV Domeyko	Enel Green Power del Sur SpA	Solar	lunes 30/ago21	186,2
PE Los Olmos	Energia Eólica Los Olmos SpA	Eólica	miércoles 01/sept21	100,0
PFV Sol de Lila	Enel Green Power del Sur SpA	Solar	sábado 04/sept21	152,0
PE Cerro Tigre	AR Cerro Tigre SpA	Eólica	lunes 06/sept21	184,8
PFV Tamaya Solar	Engie Energía Chile S.A.	Solar	jueves 09/sept21	114,0
PMGD Erinome	Luciano Solar SpA	PMGD Solar	miércoles 06/oct21	3,0
San Javier Etapa I	Prime Energía Quickstart SpA	Diesel	sábado 09/oct21	25,0
San Javier Etapa II	Prime Energía Quickstart SpA	Diesel	sábado 09/oct21	25,0
CH El Pinar	Empresa Eléctrica El Pinar SpA	Hidro Pasada	miércoles 13/oct21	11,5
Llanos Blancos (Etapa 2)	Prime Energía Quickstart SpA	Diesel	sábado 06/nov21	150,0
La Cruz Solar	Fotovoltaica Norte Grande 1 SpA	Solar	lunes 22/nov21	57,6
Cerro Pabellón U3	Geotérmica del Norte SpA	Geotérmica	miércoles 24/nov21	33,0
PFV Sol de los Andes	AustrianSolar Chile Uno SpA	Solar	viernes 26/nov21	89,4
Solar Park Villa Alemana	Anumar Energía del Sol 1 SpA	PMGD Solar	lunes 29/nov21	2,7
Parque Solar Marambio	Parque Solar Colina SpA	PMGD Solar	lunes 29/nov21	2,7
			TOTAL	**2.934,2**

La Figura 1 muestra la participación de los diferentes tipos de tecnología actualmente en pruebas.

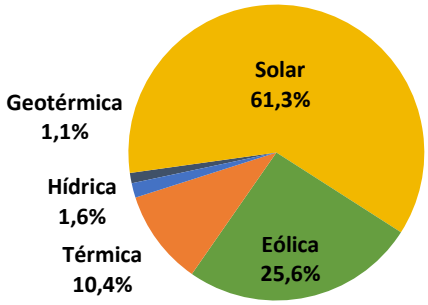


Figura 1: Centrales SEN en pruebas según tecnología.

3.1.2. CENTRALES ENTREGADAS A LA OPERACIÓN

En la Tabla 3 se presentan las centrales del SEN con fecha de entrega a la operación (EO) en el mes de noviembre de 2021.

Tabla 3: Centrales SEN entregadas a la operación.

CENTRAL	PROPIETARIO	TIPO	FECHA EO	POTENCIA [MW]
PMGD Guadalupe	Guadalupe Solar SpA	PMGD Solar	viernes 05/nov21	5,6
PMGD Escorial del Verano Solar	Corcovado Solar SpA	PMGD Solar	martes 30/nov21	3,0

3.2. INSTALACIONES DE TRANSMISIÓN

Durante el mes de noviembre de 2021 se interconectaron las siguientes instalaciones de transmisión:

Tabla 4: Instalaciones de transmisión energizadas.

PROPIETARIO	FECHA	INSTALACIÓN DE TRANSMISIÓN
Sociedad Austral de Transmisión Troncal	miércoles 10	Línea 220 kV Kimal – Laberinto 2 Primera energización.
Geotérmica del Norte	jueves 11	S/E Cerro Pabellón transformador TR4 de SS/AA de 220/33/ 9.5 kV 63/35/28 MVA, paños JT4 y DT4 primera energización.
Transelec	domingo 14	Primera energización de los TT.CC. de reemplazo asociado al paño 52A5 de la S/E San Vicente, de acuerdo con la SD 2021098805.
CGE	miércoles 17	S/E San Joaquin Transformador N°3 110/13,8 kV y 30 MVA.
CGE	miércoles 17	S/E San Joaquin Barra N°3 de 13.8 kV.
Fotovoltaica Norte Grande 1	jueves 18	Primera energización S/E La Cruz paño J3 y línea de 220 kV La Cruz - PV La Cruz Solar.
Fotovoltaica Norte Grande 1	jueves 18	Primera energización paño J1 y Transformador 1 de 220/33 kV y 60 MVA en Central PFV La Cruz.
Transelec	viernes 19	S/E Tineo primera energización 89J3-3, 89J2-2 y 89J3-1. Energizados TTPP y TTCC de línea de 220 kV Frutillar Norte - Tineo 1.
Transelec	viernes 19	S/E Tineo primera energización barra de 220 kV sección 1 y 2.
Austrian Solar Chile Uno SpA	martes 23	S/E Rio Salado primera energización Barra de 110 kV.
Austrian Solar Chile Uno SpA	martes 23	Primera energización línea de 110 kV Río Salado – PFV Sol de los Andes.
Chilquinta	domingo 28	S/E San Antonio Transformador 110/66 kV 60 MVA.
CGE	martes 30	S/E San Joaquín primera energización de 89CS2 hacia Barra N° 2.