

Rol de las energías renovables para alcanzar la meta de carbono neutralidad

Carlos Benavides Farías
cabenavi@centroenergia.cl
Marzo 2023



INTRODUCCIÓN

Políticas implementadas en Chile

Política Energética, 2015



- 60% de ER al 2035
- 70% de ER al 2050

Actualización Política Energética, 2022



- 80% de ER al 2030
- 100% de ER al 2050

Compromisos de mitigación

Copenhague 2009



Copenhagen Accord

Appendix II

Nationally appropriate mitigation actions of developing country Parties

Non-Annex I Actions

In accordance with the provisions of Article 12, paragraph 1(b) as well as Article 12, paragraph 4, and pursuant to the provisions of Article 4, paragraph 1 of the Convention, Chile will take nationally appropriate mitigation actions to achieve a 20% deviation below the "Business-as-Usual" (BAU) emissions growth trajectory by 2020, as projected from year 2007. To accomplish this objective Chile will need a relevant level of international support.

Energy efficiency, renewable energy, and Land Use Land Use Change and Forestry measures will be the main focus of Chile's nationally appropriate mitigation actions.

Reducir al 20% emisiones en el año 2020 con respecto a Línea Base 2007

París 2015



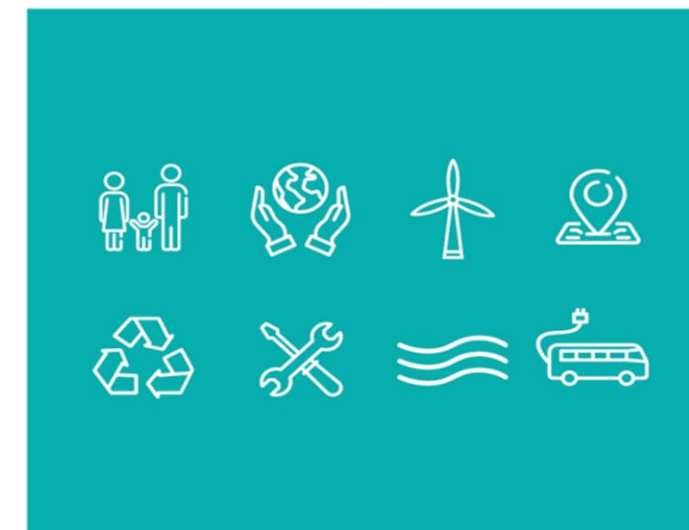
Reducir al 2030 sus emisiones de CO2 por unidad de PIB en un 30% con respecto al 2017

Chile-España 2020

CONTRIBUCIÓN DETERMINADA A NIVEL NACIONAL (NDC) DE CHILE



ACTUALIZACIÓN 2020



NDC Chile 2020

**CONTRIBUCIÓN DETERMINADA
A NIVEL NACIONAL (NDC)
DE CHILE**



ACTUALIZACIÓN 2020



■ Compromisos

Presupuesto de emisiones de GEI que no superará las 1.100 MtCO₂eq, entre el 2020 y 2030

Máximo de emisiones de GEI al 2025

Nivel de emisiones de GEI de 95 MtCO₂eq al 2030

Carbono neutralidad al 2050

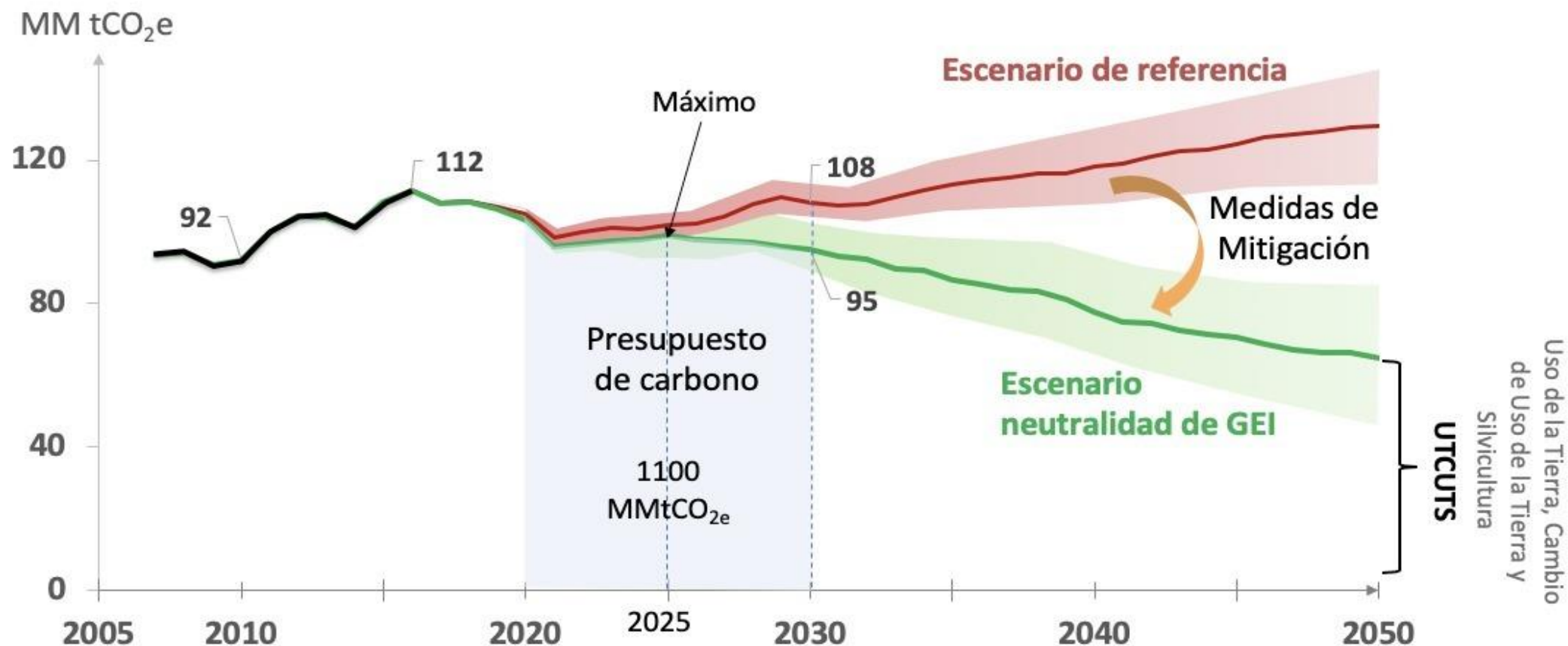


Representación
Gráfica del Centro de
Energía, U. de Chile

**CONTRIBUCIÓN DETERMINADA
A NIVEL NACIONAL (NDC)
DE CHILE**



ACTUALIZACIÓN 2020



Rol de las Energías Renovables



#	Ámbito	Medida	Sub Sector	Año 2030	Año 2050	Reducción acumulada	Reducción acumulada (%)
1	Hidrógeno	Usos motrices en industria y minería	I+M	0.8	9.1	9.1	13%
2	Retiro de Centrales	Energías renovables reemplazan centrales carbón	Generación	2.3	7.5	16.6	24%
3	Edificación Sostenible	Fomento a renovación energética de viviendas	CPR	1.5	7.5	24.1	35%
4	Hidrógeno	Transporte de carga	I+M	1.2	6.1	30.2	44%
5	Industria Sostenible	SST Industria y minería	I+M	1.3	3.7	33.9	50%
6	Electromovilidad	Vehículos particulares 60%	Transporte	0	3.6	37.5	55%
7	Electromovilidad	Transporte público - Regiones	Transporte	0.4	3.3	40.8	60%
8	Industria Sostenible	Electrificación motriz - minería cobre	I+M	0.7	3	43.8	65%
9	Industria Sostenible	Electrificación térmica	I+M	0.4	2.6	46.4	68%
10	Industria Sostenible	Ley Eficiencia Energética SGE 2,5%	I+M	0.1	2.5	48.9	72%
11	Edificación Sostenible	SST - residencial y público	CPR	0.7	2.4	51.3	76%
12	Industria Sostenible	Electrificación motriz - comercial	CPR	0.1	2.3	53.6	79%
13	Electromovilidad	Vehículos comerciales 60%	Transporte	0	2.2	55.8	82%
14	Otros sectores	Antorchas en rellenos sanitarios	Residuos	1	2.2	58	85%
15	Industria Sostenible	Electrificación motriz - industria	CPR	0.6	1.8	59.8	88%
16	Electromovilidad	Taxis 100% eléctricos	Transporte	0.5	1.6	61.4	90%
17	Industria Sostenible	Electrificación motriz - resto minería	I+M	0.3	1.5	62.9	93%
18	Electromovilidad	Transporte público - RM	Transporte	0.4	1.1	64	94%
19	Edificación Sostenible	Calefacción eléctrica público y comercial	CPR	0	0.7	64.7	95%
20	Industria Sostenible	Generación biogás	Residuos	0.3	0.7	65.4	96%
21	Otros sectores	Biodigestores	Residuos	0.2	0.6	66	97%
22	Edificación Sostenible	RT viviendas vulnerables	CPR	0.1	0.5	66.5	98%
23	Industria Sostenible	MEPS Motores hasta 100HP	I+M	0.7	0.4	66.9	99%

Rol de las Energías Renovables



#	Ámbito	Medida	Sub Sector	Año 2030	Año 2050	Reducción acumulada	Reducción acumulada (%)
1	Hidrógeno	Usos motrices en industria y minería	I+M	0.8	9.1	9.1	13%
2	Retiro de Centrales	Energías renovables reemplazan centrales carbón	Generación	2.3	7.5	16.6	24%
3	Edificación Sostenible	Fomento a renovación energética de viviendas	CPR	1.5	7.5	24.1	35%
4	Hidrógeno	Transporte de carga	I+M	1.2	6.1	30.2	44%
5	Industria Sostenible	SST Industria y minería	I+M	1.3	3.7	33.9	50%
6	Electromovilidad	Vehículos particulares 60%	Transporte	0	3.6	37.5	55%
7	Electromovilidad	Transporte público - Regiones	Transporte	0.4	3.3	40.8	60%
8	Industria Sostenible	Electrificación motriz - minería cobre	I+M	0.7	3	43.8	65%
9	Industria Sostenible	Electrificación térmica	I+M	0.4	2.6	46.4	68%
10	Industria Sostenible	Ley Eficiencia Energética SGE 2,5%	I+M	0.1	2.5	48.9	72%
11	Edificación Sostenible	SST - residencial y público	CPR	0.7	2.4	51.3	76%
12	Industria Sostenible	Electrificación motriz - comercial	CPR	0.1	2.3	53.6	79%
13	Electromovilidad	Vehículos comerciales 60%	Transporte	0	2.2	55.8	82%
14	Otros sectores	Antorchas en rellenos sanitarios	Residuos	1	2.2	58	85%
15	Industria Sostenible	Electrificación motriz - industria	CPR	0.6	1.8	59.8	88%
16	Electromovilidad	Taxis 100% eléctricos	Transporte	0.5	1.6	61.4	90%
17	Industria Sostenible	Electrificación motriz - resto minería	I+M	0.3	1.5	62.9	93%
18	Electromovilidad	Transporte público - RM	Transporte	0.4	1.1	64	94%
19	Edificación Sostenible	Calefacción eléctrica público y comercial	CPR	0	0.7	64.7	95%
20	Industria Sostenible	Generación biogás	Residuos	0.3	0.7	65.4	96%
21	Otros sectores	Biodigestores	Residuos	0.2	0.6	66	97%
22	Edificación Sostenible	RT viviendas vulnerables	CPR	0.1	0.5	66.5	98%
23	Industria Sostenible	MEPS Motores hasta 100HP	I+M	0.7	0.4	66.9	99%

Rol de las Energías Renovables



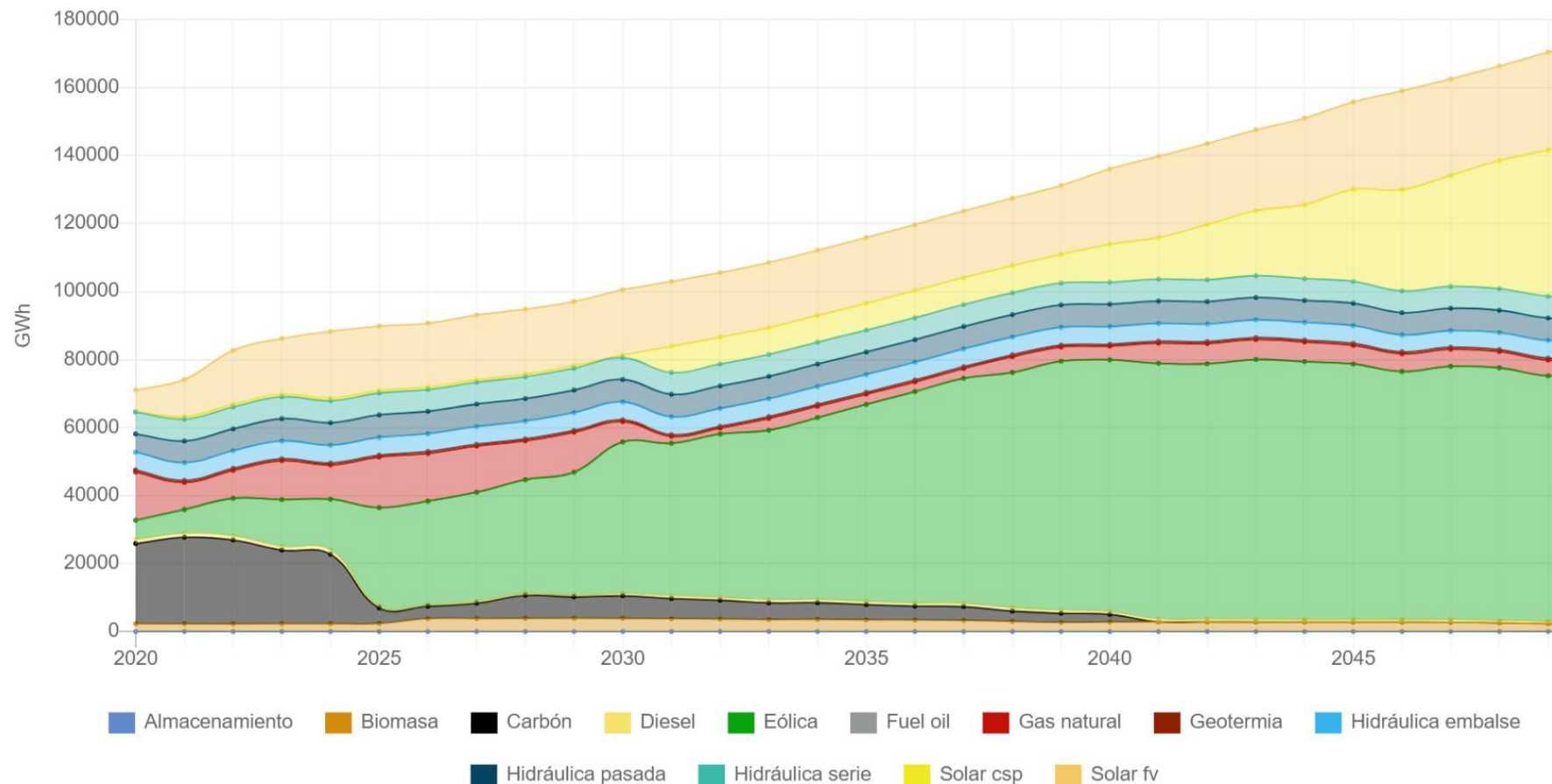
#	Ámbito	Medida	Sub Sector	Año 2030	Año 2050	Reducción acumulada	Reducción acumulada (%)
1	Hidrógeno	Usos motrices en industria y minería	I+M	0.8	9.1	9.1	13%
2	Retiro de Centrales	Energías renovables reemplazan centrales carbón	Generación	2.3	7.5	16.6	24%
3	Edificación Sostenible	Fomento a renovación energética de viviendas	CPR	1.5	7.5	24.1	35%
4	Hidrógeno	Transporte de carga	I+M	1.2	6.1	30.2	44%
5	Industria Sostenible	SST Industria y minería	I+M	1.3	3.7	33.9	50%
6	Electromovilidad	Vehículos particulares 60%	Transporte	0	3.6	37.5	55%
7	Electromovilidad	Transporte público - Regiones	Transporte	0.4	3.3	40.8	60%
8	Industria Sostenible	Electrificación motriz - minería cobre	I+M	0.7	3	43.8	65%
9	Industria Sostenible	Electrificación térmica	I+M	0.4	2.6	46.4	68%
10	Industria Sostenible	Ley Eficiencia Energética SGE 2,5%	I+M	0.1	2.5	48.9	72%
11	Edificación Sostenible	SST - residencial y público	CPR	0.7	2.4	51.3	76%
12	Industria Sostenible	Electrificación motriz - comercial	CPR	0.1	2.3	53.6	79%
13	Electromovilidad	Vehículos comerciales 60%	Transporte	0	2.2	55.8	82%
14	Otros sectores	Antorchas en rellenos sanitarios	Residuos	1	2.2	58	85%
15	Industria Sostenible	Electrificación motriz - industria	CPR	0.6	1.8	59.8	88%
16	Electromovilidad	Taxis 100% eléctricos	Transporte	0.5	1.6	61.4	90%
17	Industria Sostenible	Electrificación motriz - resto minería	I+M	0.3	1.5	62.9	93%
18	Electromovilidad	Transporte público - RM	Transporte	0.4	1.1	64	94%
19	Edificación Sostenible	Calefacción eléctrica público y comercial	CPR	0	0.7	64.7	95%
20	Industria Sostenible	Generación biogás	Residuos	0.3	0.7	65.4	96%
21	Otros sectores	Biodigestores	Residuos	0.2	0.6	66	97%
22	Edificación Sostenible	RT viviendas vulnerables	CPR	0.1	0.5	66.5	98%
23	Industria Sostenible	MEPS Motores hasta 100HP	I+M	0.7	0.4	66.9	99%

Rol de las Energías Renovables



#	Ámbito	Medida	Sub Sector	Año 2030	Año 2050	Reducción acumulada	Reducción acumulada (%)
1	Hidrógeno	Usos motrices en industria y minería	I+M	0.8	9.1	9.1	13%
2	Retiro de Centrales	Energías renovables reemplazan centrales carbón	Generación	2.3	7.5	16.6	24%
3	Edificación Sostenible	Fomento a renovación energética de viviendas	CPR	1.5	7.5	24.1	35%
4	Hidrógeno	Transporte de carga	I+M	1.2	6.1	30.2	44%
5	Industria Sostenible	SST Industria y minería	I+M	1.3	3.7	33.9	50%
6	Electromovilidad	Vehículos particulares 60%	Transporte	0	3.6	37.5	55%
7	Electromovilidad	Transporte público - Regiones	Transporte	0.4	3.3	40.8	60%
8	Industria Sostenible	Electrificación motriz - minería cobre	I+M	0.7	3	43.8	65%
9	Industria Sostenible	Electrificación térmica	I+M	0.4	2.6	46.4	68%
10	Industria Sostenible	Ley Eficiencia Energética SGE 2,5%	I+M	0.1	2.5	48.9	72%
11	Edificación Sostenible	SST - residencial y público	CPR	0.7	2.4	51.3	76%
12	Industria Sostenible	Electrificación motriz - comercial	CPR	0.1	2.3	53.6	79%
13	Electromovilidad	Vehículos comerciales 60%	Transporte	0	2.2	55.8	82%
14	Otros sectores	Antorchas en rellenos sanitarios	Residuos	1	2.2	58	85%
15	Industria Sostenible	Electrificación motriz - industria	CPR	0.6	1.8	59.8	88%
16	Electromovilidad	Taxis 100% eléctricos	Transporte	0.5	1.6	61.4	90%
17	Industria Sostenible	Electrificación motriz - resto minería	I+M	0.3	1.5	62.9	93%
18	Electromovilidad	Transporte público - RM	Transporte	0.4	1.1	64	94%
19	Edificación Sostenible	Calefacción eléctrica público y comercial	CPR	0	0.7	64.7	95%
20	Industria Sostenible	Generación biogás	Residuos	0.3	0.7	65.4	96%
21	Otros sectores	Biodigestores	Residuos	0.2	0.6	66	97%
22	Edificación Sostenible	RT viviendas vulnerables	CPR	0.1	0.5	66.5	98%
23	Industria Sostenible	MEPS Motores hasta 100HP	I+M	0.7	0.4	66.9	99%

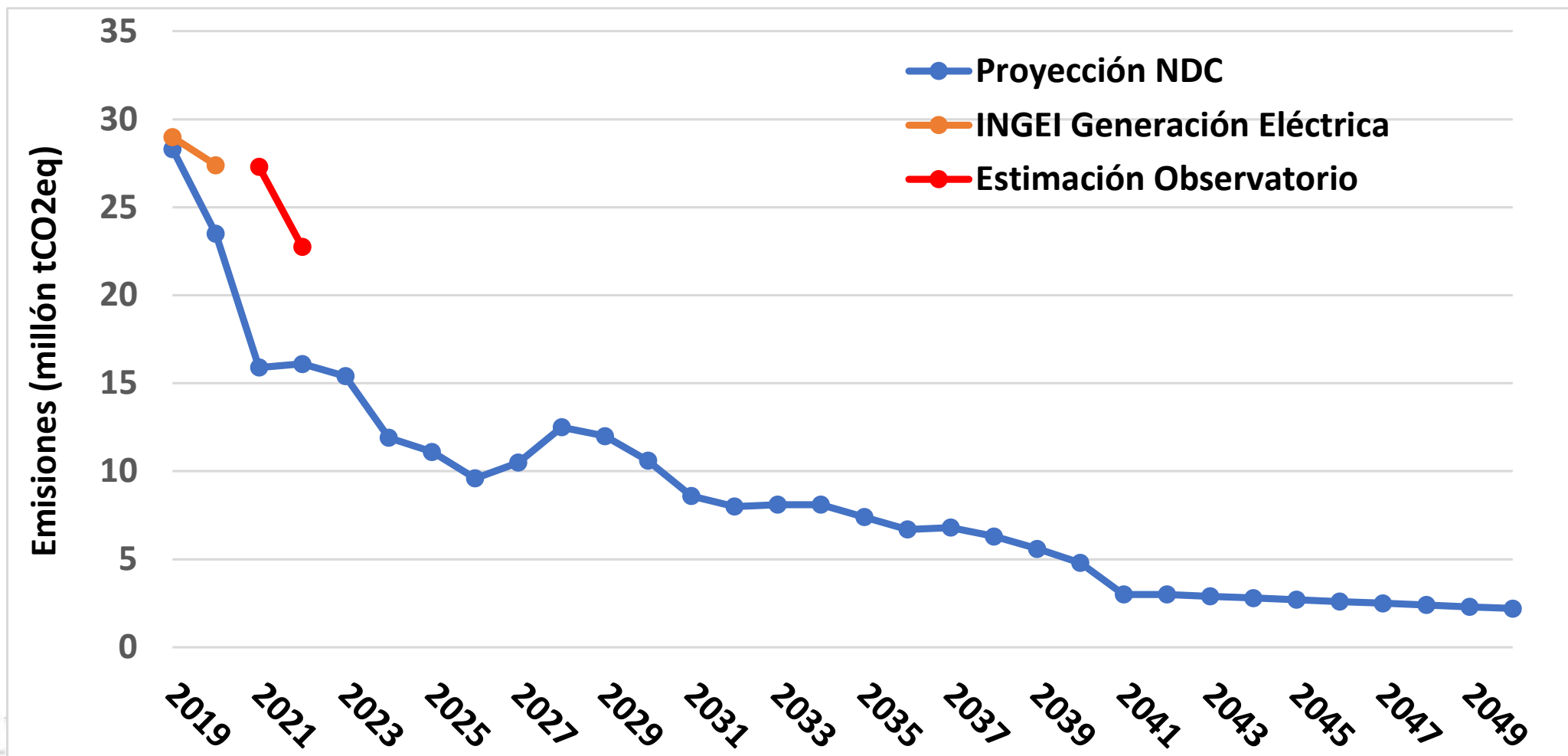
Proyección de matriz de generación



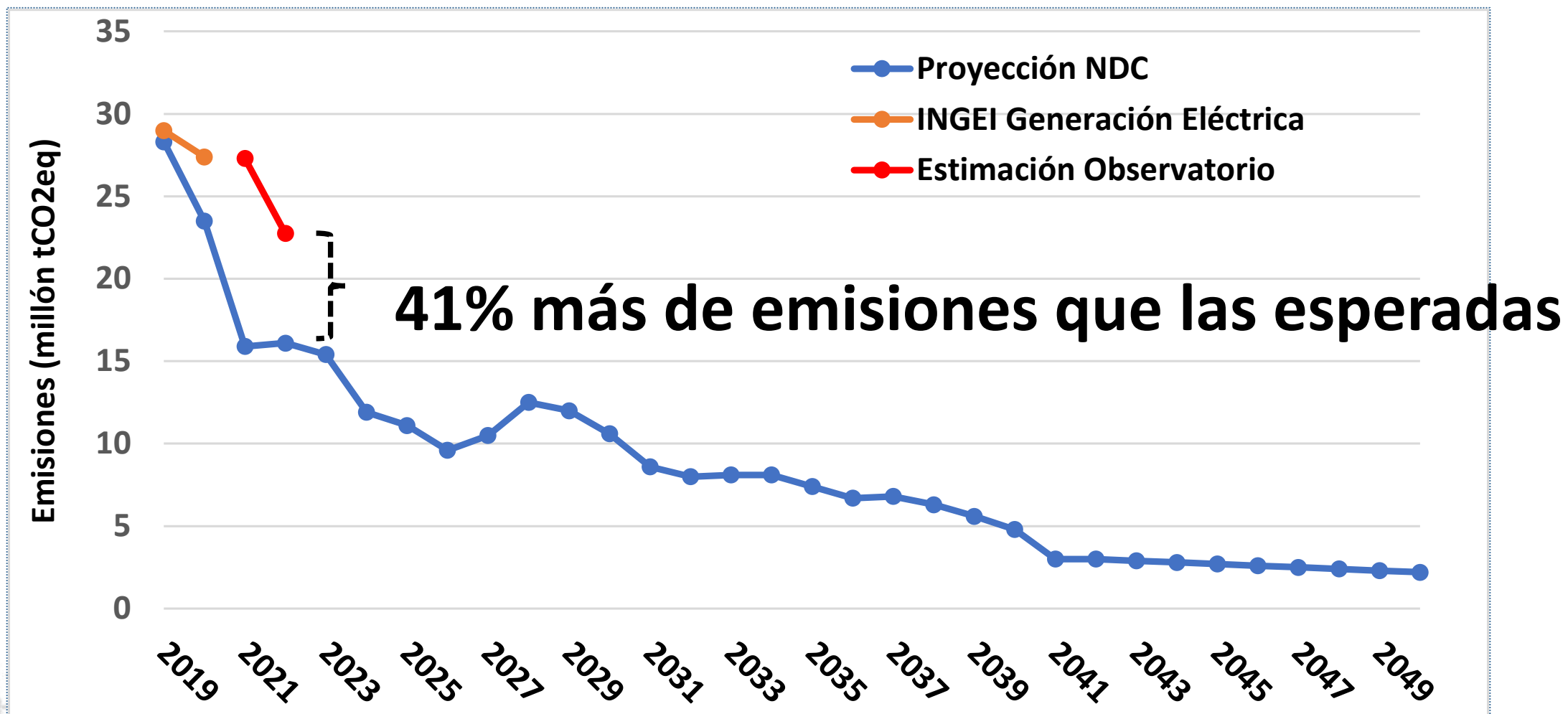
Fuente: Centro de Energía



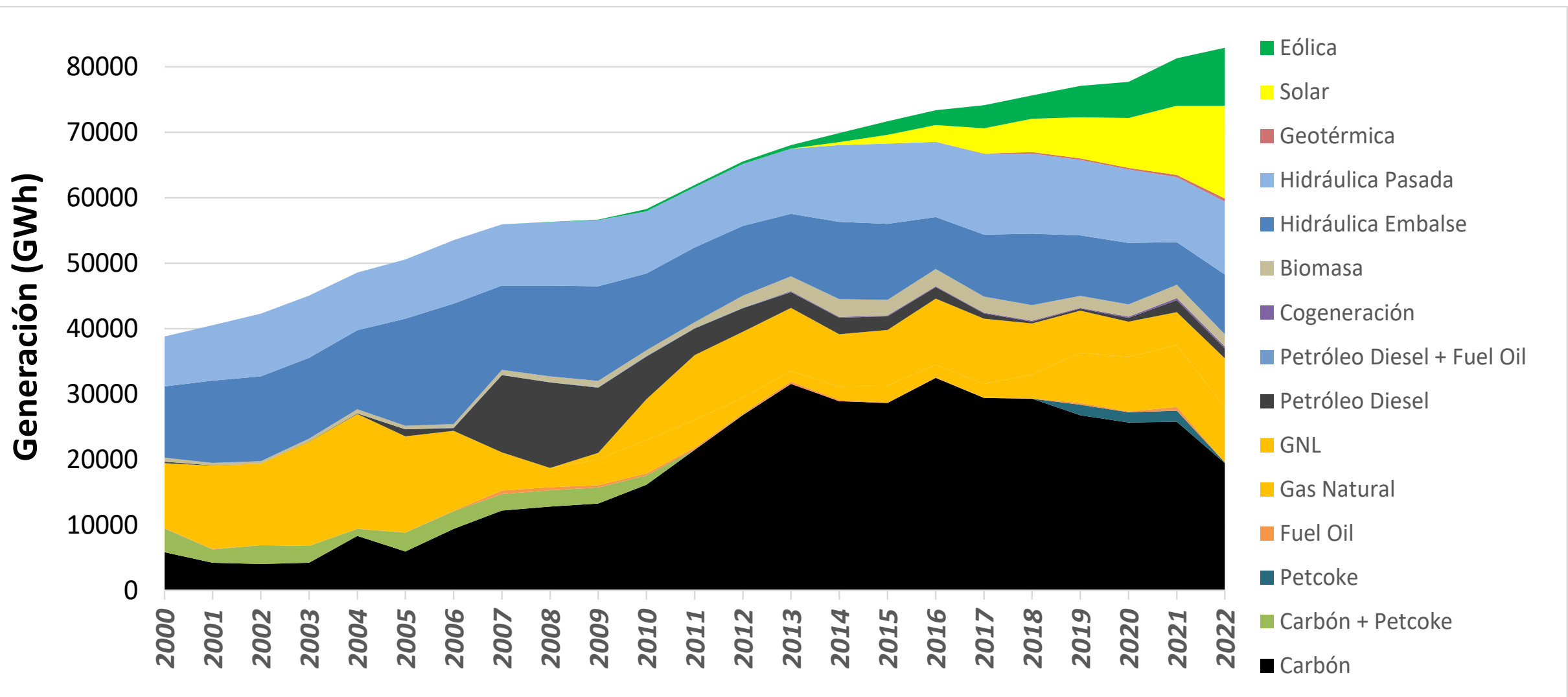
Expectativa versus realidad en el sector generación eléctrica



Expectativa versus realidad en el sector generación eléctrica



Estado de avance



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la CNE

Observatorio de Carbono Neutralidad

(CR)² | Center for Climate
and Resilience Research
www.CR2.cl



[Inicio](#) [Inventario](#) [Análisis por Autoridad Climática](#) [Análisis por Sector del INGEI](#) [Contacto](#)

Avanzando hacia la descarbonización

Presentación:

El "Observatorio de Carbono Neutralidad para Chile" es una iniciativa independiente de la Universidad de Chile que tiene como objetivo principal monitorear el nivel de cumplimiento de la meta de carbono neutralidad propuesta por Chile en su NDC (Nationally determined contribution).

Este desarrollo lleva a cabo una estimación actualizada, con no más de un año de desfase, del inventario de Gases de Efecto Invernadero (GEI) del sector energía, del cumplimiento de los compromisos de reducción en materia de GEI del país y de los sectores productivos involucrados, tanto a nivel de presupuesto de emisiones (Carbon Budget) como de metas en emisiones. También analiza el cumplimiento de las medidas de mitigación y presupuestos sectoriales asignados a las Autoridades Climáticas respectivas.

Las estimaciones de los valores actualizados del Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) se basan en fuentes oficiales a nivel nacional. Las estimaciones de reducciones de emisiones de GEI de las medidas de mitigación consideradas y de los escenarios formulados son modeladas usando la plataforma computacional Modelo Energético PMR e información actualizada respecto a los sectores y tecnologías. Las metas se basan en los inputs actualizados del ejercicio de Carbono Neutralidad en Chile al 2050 de los Ministerios de Energía y del Medio Ambiente.

Principales análisis del Observatorio:

Inventario

Revise los datos oficiales del INGEI de Chile y la actualización del Observatorio para el sector energía

[Ver](#)

Análisis por sector del INGEI

Revise los escenarios prospectivos de emisiones e impacto de medidas de mitigación desarrollados por el Observatorio para los sectores del INGEI

[Ver](#)

Análisis por Autoridad Climática

Revise el nivel de cumplimiento de las metas de reducción de las Autoridades Climáticas.

[Ver](#)



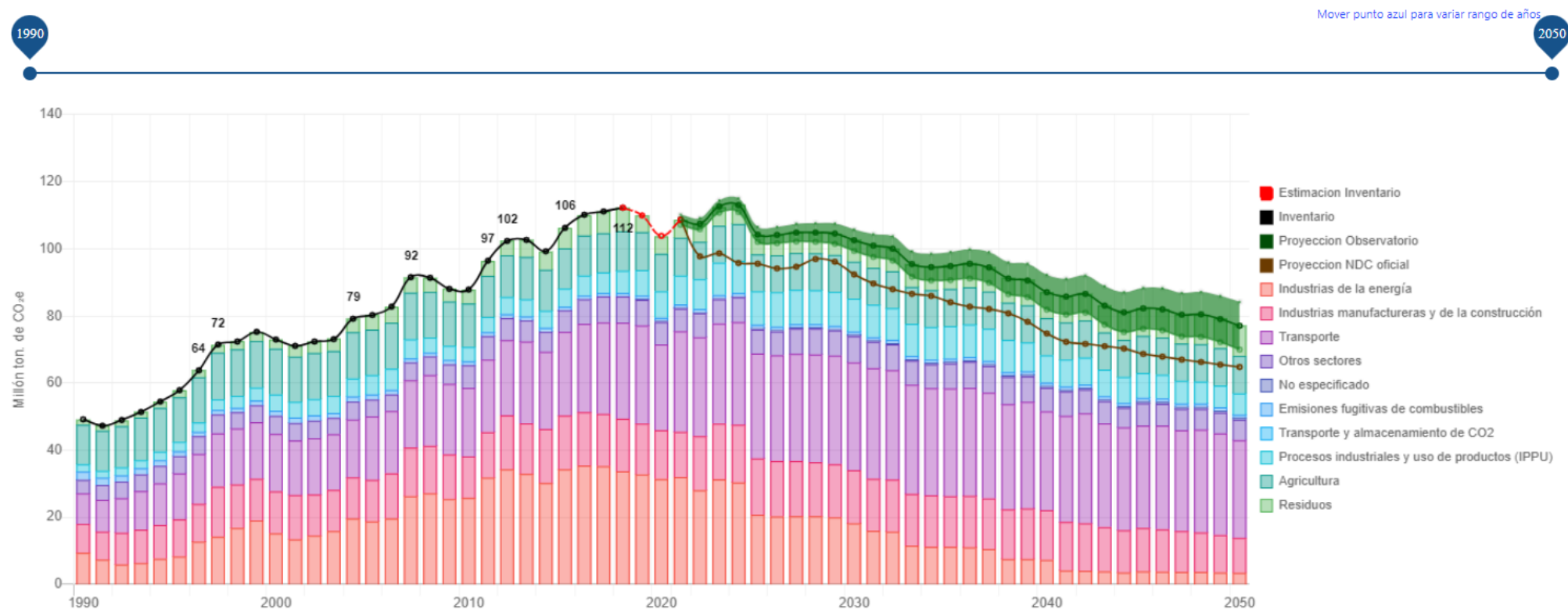
Estado de avance

Inventario actualizado: proyección con sectores

Corresponde al Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de Chile actualizado, junto con la cuantificación de las reducciones producidas por las medidas de mitigación calculadas por el Observatorio, desagregado de acuerdo a los sectores emisores.

Principales Indicadores

- Emisiones estimadas al año 2030 (millón tCO₂eq): 102,7 Se superaría límite de 95 millón tCO₂eq
- Rango de incertidumbre: $\pm 6\%$
- Emisiones estimadas al año 2050 (millón tCO₂eq): 77,2
- Rango de incertidumbre: $\pm 8\%$
- Proyección de emisiones acumuladas entre 2020 y 2030 (millón tCO₂eq): 1171,8 Se superaría presupuesto



- La introducción masiva de energías renovables es una medida fundamental para alcanzar la meta de carbono neutralidad
- A este ritmo probablemente no se alcanzará la meta de carbono neutralidad
- Se requiere aumentar los esfuerzos para introducir más energía renovable y otro tipo de tecnologías limpias