



GOBIERNO DE CHILE
COMISION NACIONAL DE ENERGIA

**PROYECCIÓN DE LA EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE GASES DE
EFECTO INVERNADERO EN EL SECTOR ENERGÍA
AÑOS 2000-2025**

NOTA: ESTE ESTUDIO CORRESPONDE A UN ANÁLISIS ESPECÍFICO Y NO REPRESENTA CIFRAS OFICIALES.

RESUMEN EJECUTIVO

El estudio denominado “Proyección de la evolución de las emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI) en el sector Energía”, sector definido por el Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC), ha sido desarrollado con el fin de analizar el comportamiento de las emisiones de CO₂ equivalente entre los años 2000 y 2025 del sector de mayor aporte de emisiones en Chile, y adicionalmente como complemento a la realización de la Segunda Comunicación Nacional de Chile ante la Convención Marco para el Cambio Climático de la Naciones Unidas (UNFCCC).

Para analizar el sector Energía, el estudio está dividido en dos partes, cada una de las cuales analiza el consumo energético sectorial. La primera parte incluye al sector Generación de Electricidad en el que se plantean un par de escenarios de proyección que se diferencian principalmente en la tecnología de expansión del parque generador y por ende se traducirán en diferencias en la evolución de las emisiones de GEI asociadas. La segunda parte incluye a los sectores Industrial, Minero, Transporte, Comercial, Público y Residencial, en la que se plantea un único escenario de proyección para el consumo de energía pero que puede ser modificado mediante variaciones en los indicadores macroeconómicos que se utilizan en el modelo de proyección del consumo energético.

El modelo de proyección del sector Generación de Electricidad considera, hasta el año 2019, lo establecido en el Precio de Nudo de abril de 2009 y a partir del año 2020 en adelante se proyecta manteniendo la tasa de crecimiento del último año. Adicionalmente se considera el nivel de generación de los autoprodutores, pues también son responsables de una parte de las emisiones que se liberan al ambiente, y la proyección de su generación eléctrica se estima a partir de un análisis de su participación histórica.

El escenario Base considera un parque construido a partir del plan de obras sugerido por la CNE, los proyectos presentes en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y otros en evaluación por desarrolladores privados. Estos proyectos incluyen las tecnologías tradicionales disponibles en la actualidad donde se identifican hidroeléctricas de embalse y de pasada, eólicas, geotérmicas, de biomasa, térmicas a carbón, a gas natural o gas natural licuado y a petróleo, y siempre se consideran las características técnicas de cada sistema eléctrico. El segundo escenario descarta módulos hidroeléctricos, generación que es reemplazada por generación térmica proveniente principalmente de centrales a carbón. Para el Sistema Interconectado del Norte Grande (SING) y los sistemas de Aysén y Magallanes se mantienen las consideraciones del caso Base y no se realizan modificaciones debido al tamaño total de ellos.

El despacho de electricidad de cada una de las centrales consideradas se realiza de acuerdo al orden de prioridad informado por el Centro de Despacho Económico de Carga (CDEC) y considerando la potencia, factor de planta y tiempos de mantenimiento, se genera la electricidad necesaria para satisfacer la demanda proyectada. Para las centrales

hidroeléctricas existe adicionalmente un factor de hidrología obtenido a partir de la hidrología histórica, que permite sensibilizar los escenarios propuestos con el fin de observar una variación en las emisiones para los años húmedos y secos. A partir de la electricidad generada por cada una de las plantas y conociendo el consumo específico informado, es posible obtener el consumo de combustible necesario, el cual finalmente se traduce en un determinado nivel de emisiones.

A continuación se muestra la evolución de la Generación de Electricidad Total de energía al año 2025 para ambos escenarios:

Figura 1: Generación de Electricidad Total Nacional Escenario Base

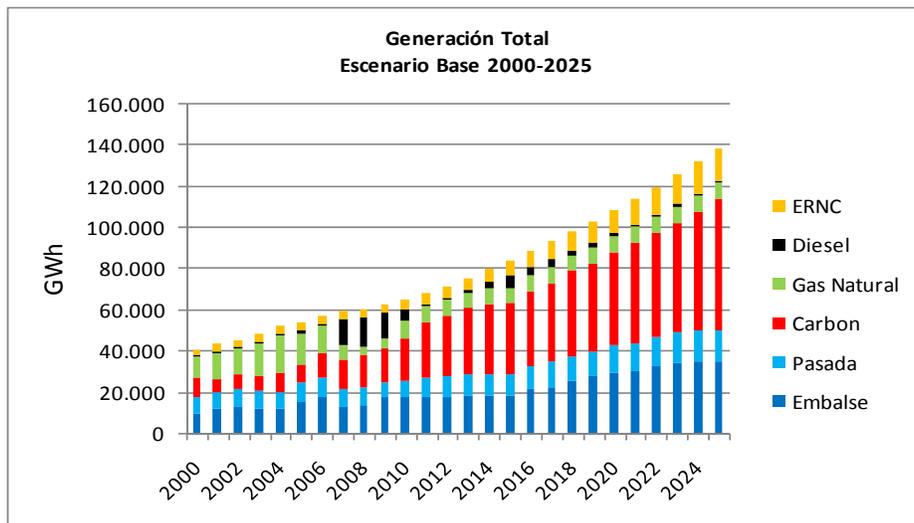
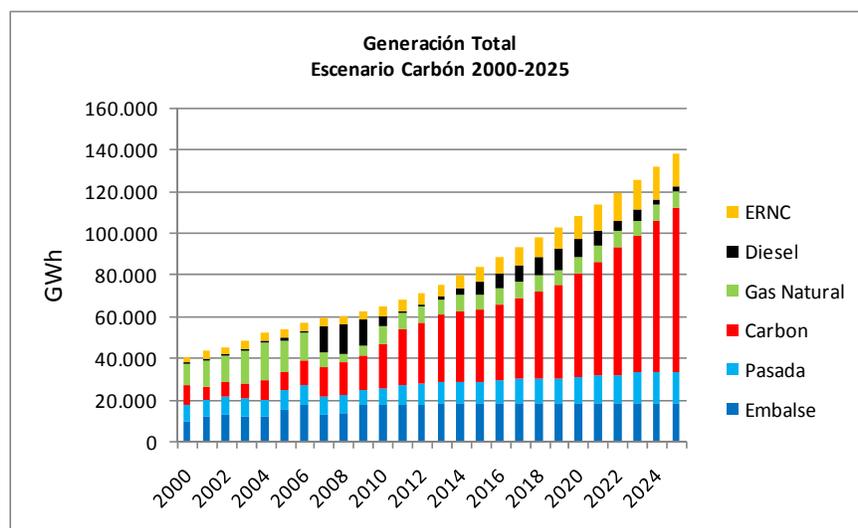


Figura 2: Generación de Electricidad Total Nacional Escenario Carbón



En el caso de los otros sectores el modelo de proyección del consumo energético se basa en un modelo que utiliza una función de demanda. En este caso particular la demanda o consumo energético es función de la actividad económica sectorial y se puede representar mediante la siguiente ecuación:

$$Y_t = \prod_i a_i X_{it}^{b_i}$$

donde Y_t representa el consumo energético en el tiempo t , a_i representa un constante, X_{it} representa una variable explicativa i del consumo Y en el tiempo t y b_i representa la elasticidad del consumo Y respecto de la variable explicativa i en el tiempo t .

En el modelo de proyección se propone sólo una variable explicativa responsable del consumo energético, la que se determina dependiendo del sector y de la correlación histórica que presenta con el consumo energético histórico. Para los sectores analizados se utilizan el nivel de producción sectorial, el Producto Interno Bruto (PIB), y el número de habitantes para el caso específico del sector residencial.

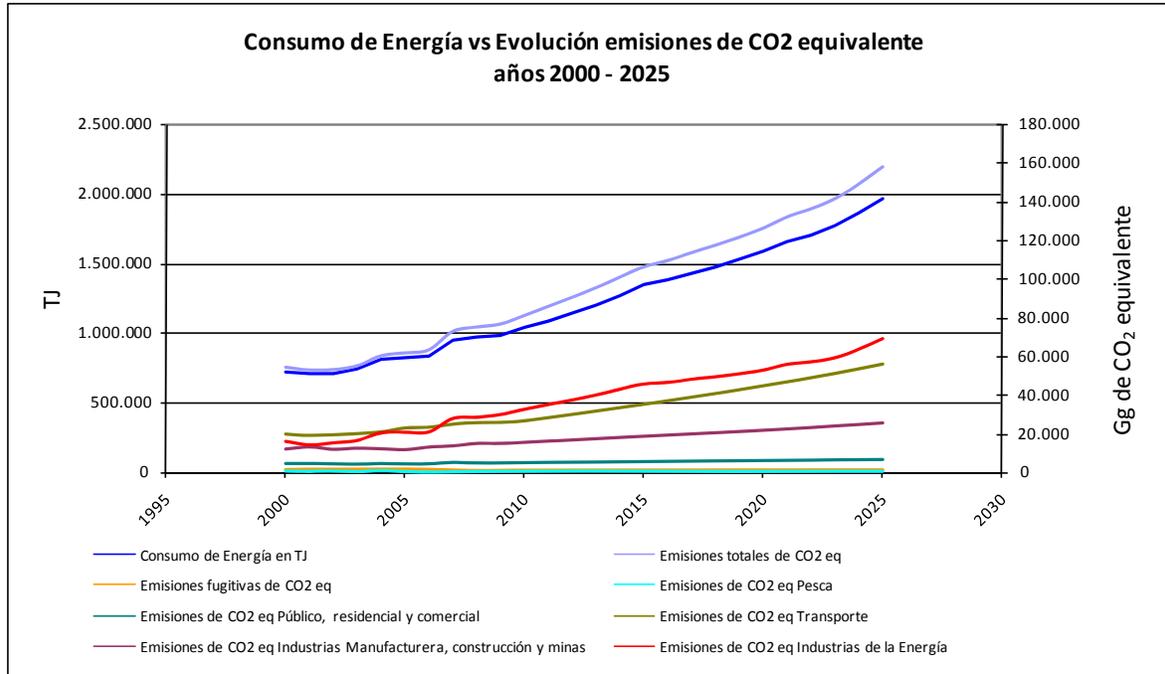
Esta función se utiliza tanto para el comportamiento del consumo energético total, como para el comportamiento del consumo energético de un combustible en particular dentro de la matriz de un sector determinado, y en ambos casos a partir de la misma variable de actividad económica sectorial. El modelo realiza ambas estimaciones, y a pesar de utilizar el mismo indicador sectorial en ambos casos, los coeficientes o sensibilidades que determinan la evolución son distintos. Es importante destacar que la suma de las proyecciones individuales de cada combustible que componen la matriz energética de un sector en particular no es necesariamente igual al resultado de la proyección del consumo energético total, por lo que debido a esto y a que el índice de actividad económica sectorial es seleccionado en base a su relación con el consumo total, que el porcentaje que representa cada combustible dentro de la matriz se mantiene ajustándose a la evolución del consumo energético total.

Los valores de a y b descritos en el modelo, se obtienen utilizando los datos históricos del consumo de energía y del indicador explicativo en cada caso, y los datos futuros de la variable explicativa son proyectados tomando en cuenta la información de la actividad de cada sector, la correlación que presenta con datos históricos y opinión experta. Con ellos se construye la ecuación que rige la proyección del consumo energético, aplicándose para cada año a estimar resultados.

Para determinar las emisiones de GEI del sector energético nacional se siguieron las metodologías señaladas por el IPCC.

A continuación se presenta un gráfico y una tabla que resume los resultados generales del estudio:

Figura 3: Consumo total de Energía y Emisiones totales de CO₂e por sector.



Cuadro 1: Evolución de las emisiones totales por sector.

Año	Emisiones de CO ₂ (Gg CO _{2e})								
	Industria de la energía	Industria Manufacturera, construcción y minas	Transporte	Público, residencial y comercial	Pesca	Emisiones fugitivas	TOTAL	Leña y Biogás	GRAN TOTAL
2000	15.897	12.191	19.959	4.176	590	1.350	54.162	17.668	71.831
2001	14.048	13.254	19.247	4.223	497	1.484	52.754	17.645	70.399
2002	15.124	12.082	19.728	4.021	593	1.471	53.019	17.910	70.929
2003	16.349	12.628	20.185	3.831	433	1.499	54.925	16.955	71.880
2004	20.306	12.316	21.099	4.159	677	1.583	60.142	17.871	78.014
2005	20.585	11.902	23.090	3.975	464	1.580	61.596	19.045	80.641
2006	20.751	13.170	23.481	4.058	316	1.435	63.211	19.574	82.785
2007	27.736	13.771	25.006	4.749	413	1.031	72.706	20.593	93.299
2008	28.378	14.962	25.849	4.459	521	767	74.936	20.955	95.891
2009	29.772	14.947	25.890	4.534	518	857	76.518	21.199	97.716
2010	32.466	15.501	26.780	4.630	515	1.014	80.906	21.438	102.343
2011	34.985	16.112	28.290	4.735	515	979	85.615	22.230	107.846
2012	37.280	16.682	29.878	4.843	516	1.051	90.249	22.760	113.009
2013	39.804	17.376	31.552	4.954	517	1.049	95.251	23.198	118.450
2014	42.897	17.858	33.320	5.068	518	1.059	100.720	23.639	124.359
2015	45.559	18.516	35.190	5.186	519	1.064	106.033	24.082	130.115
2016	46.354	19.057	36.952	5.290	520	1.070	109.243	24.468	133.710
2017	48.002	19.622	38.740	5.396	521	1.075	113.355	24.853	138.208
2018	49.310	20.210	40.571	5.504	522	1.080	117.198	25.237	142.435
2019	50.803	20.823	42.460	5.616	523	1.085	121.311	25.620	146.932
2020	52.743	21.463	44.418	5.729	524	1.091	125.969	26.003	151.972
2021	55.710	22.132	46.455	5.834	525	1.096	131.753	26.343	158.097
2022	57.000	22.826	48.580	5.942	526	1.101	135.974	26.682	162.656
2023	59.057	23.545	50.801	6.052	527	1.103	141.085	27.018	168.103
2024	63.582	24.296	53.127	6.164	528	1.104	148.800	27.352	176.152
2025	69.024	25.083	55.563	6.279	528	1.105	157.583	27.681	185.264