

Causas del alza tarifaria en clientes regulados y el impacto de tecnologías renovables

julio 2025

Rodrigo Moreno, Sebastián Cerda y Cristóbal Mujica

ISCI INSTITUTO
SISTEMAS COMPLEJOS
DE INGENIERÍA

 UNIVERSIDAD
DE CHILE

Instituto Sistemas Complejos de Ingeniería
República 695
Santiago, Chile
www.isci.cl

energia.isci.cl

Causas del alza tarifaria en clientes regulados y el impacto de tecnologías renovables

julio 2025

Autores

Rodrigo Moreno, Universidad de Chile - Instituto Sistemas Complejos de Ingeniería

Sebastián Cerda, Consultor Independiente

Cristóbal Mujica, Instituto Sistemas Complejos de Ingeniería

Agradecimientos especiales a:

Carlos Finat, Sara Larraín, Gonzalo Melej y Darío Morales.



Resumen Ejecutivo

Este informe analiza las principales causas del aumento en las tarifas eléctricas en Chile, con especial foco en la evolución del Precio de Nudo Promedio (PNP), componente clave en la determinación del precio final que pagan los hogares por la electricidad.

Los resultados muestran que las alzas recientes en el PNP se deben, en gran parte, a la fuerte dependencia de los contratos antiguos respecto a factores externos como el precio del dólar y los combustibles fósiles (gas, carbón y diésel). Estos contratos —en particular los firmados entre 2008 y 2013— presentan precios más altos y están indexados a insumos cuyo valor aumentó considerablemente en los últimos años por fenómenos internacionales, como la crisis energética global y la guerra en Ucrania.

Sin embargo, a partir de 2015, gracias a importantes reformas regulatorias, los contratos se adjudicaron a precios marcadamente más bajos, siendo muchos de ellos respaldados por energías renovables. Asimismo, es importante destacar que estos nuevos contratos están indexados principalmente al Índice de Precios al Consumidor (CPI) de Estados Unidos, y no al precio de los combustibles, lo que los hace menos volátiles y más predecibles en el tiempo.

La Figura 1 muestra con claridad cómo estos nuevos contratos, en base a energías renovables, han ayudado a reducir el impacto en las tarifas. Mientras que los contratos indexados a combustibles elevaron sus precios a más de 160 USD/MWh en 2023, los contratos en base a energías renovables muestran una tendencia a la baja, ayudando a contener el alza del PNP general.

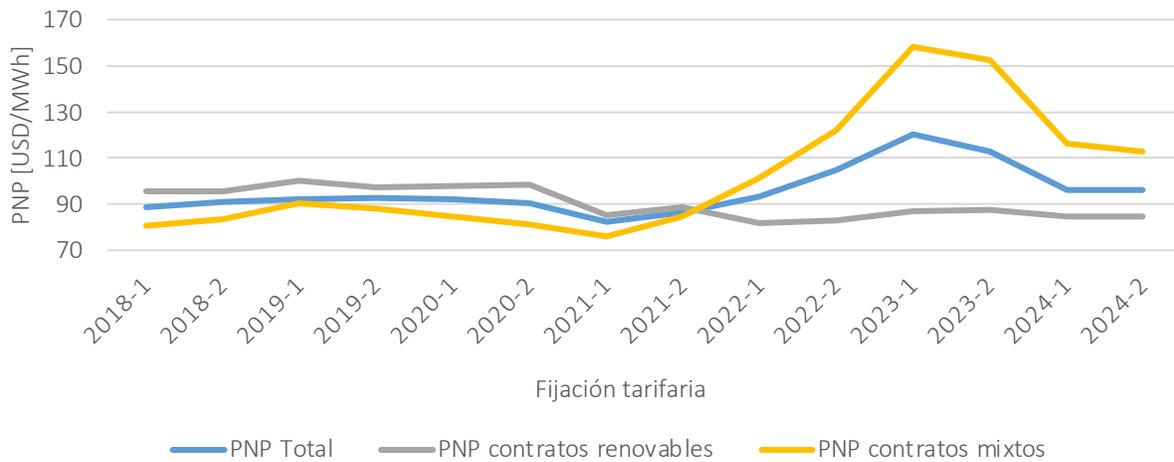


Figura 1: PNP desagregado por contratos (Renovables y Mixtos).

Aunque aún representan una porción menor del total de suministro, estos nuevos contratos han sido clave para evitar mayores aumentos en las cuentas de luz de los hogares chilenos. Su efecto positivo será aún más evidente a medida que terminen los contratos pre-reformas y entren plenamente en vigencia los nuevos acuerdos de energía limpia.

El informe concluye que las energías renovables (que forman parte importante de los contratos nuevos) no solo representan una solución ambiental, sino que también constituyen una herramienta efectiva para mejorar la estabilidad y asequibilidad de las tarifas eléctricas en el país. Si bien la matriz eléctrica futura no debería sustentarse exclusivamente en fuentes renovables variables, siendo necesario complementarlas con tecnologías que aporten flexibilidad y seguridad al sistema, es un hecho que su creciente participación ha contribuido de manera significativa a disminuir el alza de las tarifas eléctricas. ♦

Tabla de contenido

Resumen Ejecutivo	04
1. Introducción	08
1.1 Licitaciones	09
1.2 Contratos de suministro	09
2. Resultados	10
2.1 PNP único	11
2.2 PNP en pesos	11
2.3 Índices	13
2.4 PNP CPI y mixto	15
2.5 PNP desagregado por índice desde 2018	15
2.6 Volumen licitaciones y precio indexado	16
2.7 Proporción de índices	16
3. Conclusiones	20





1. Introducción



En Chile, la legislación establece que las tarifas eléctricas deben reflejar los costos reales asociados a los segmentos de distribución, transmisión y generación de energía. Estos costos se desglosan en tres componentes principales: el Valor Agregado de Distribución (VAD), que representa los costos de distribución; un cargo único por el uso de los sistemas de transmisión; y un cargo relacionado con la compra de suministro de energía y potencia a las empresas de generación, el cual se calcula en función del Precio de Nudo Promedio (PNP)¹.

"El reajuste de tarifas se realiza de forma semestral, en función de los precios internacionales de combustibles, IPC de Estados Unidos y el precio del Dólar".

El PNP, el cual es único a nivel de cada distribuidora, es calculado como el promedio ponderado por energía contratada de todos los contratos de suministro de la misma, siendo determinado por la Comisión Nacional de Energía (CNE) cada seis meses². Este

proceso considera la actualización de los precios de los contratos en función de tres factores principales: las variaciones en los precios internacionales de los combustibles, el Índice de Precios al Consumidor (CPI, por sus siglas en inglés) de Estados Unidos, y la tasa de cambio de dólares de Estados Unidos a pesos chilenos.

1.1 Licitaciones

Entre 2006 y 2013, cada empresa distribuidora en Chile, en ocasiones de manera conjunta con otra, realizaba sus propias licitaciones para el suministro de energía. Sin

embargo, a partir de 2015 entraron en vigencia cambios normativos que significaron principalmente que las licitaciones son responsabilidad de la CNE, y que se realizan de forma conjunta por todas las distribuidoras del Sistema Eléctrico Nacional (SEN).

Como resultado de las licitaciones realizadas entre 2006 y 2012, cada empresa distribuidora firmó contratos con distintos proveedores, caracterizados por precios y duraciones heterogéneas. En contraste, desde el proceso de licitación 2013/01, los contratos adjudicados por cada proveedor presentan condiciones uniformes en términos de duración, precio en punto de oferta y fórmula de indexación para todas las distribuidoras. Las únicas diferencias radican en los puntos de compra y las cantidades máximas de energía comprometidas por año.

1.2 Contratos de suministro

Una vez adjudicada una licitación, cada proveedor firma un contrato con cada empresa concesionaria. En estos contratos se especifican el precio base de la energía y la potencia, las fórmulas de indexación aplicables a cada precio, las cantidades máximas de energía a suministrar anualmente, los puntos de compra o suministro y los puntos de medición.

En las licitaciones conjuntas, tanto el precio base de energía y potencia, como las fórmulas de indexación, son idénticos para todas las distribuidoras participantes. Sin embargo, las cantidades máximas de energía a suministrar se calculan de forma individual para cada distribuidora. Por su parte, los puntos de compra y los puntos de medición tienen un carácter referencial, ya que pueden ajustarse con el tiempo en función de modificaciones del sistema eléctrico. ♦

¹ El cargo de energía considera, además del PNP, un cargo que "aplana" las diferencias de precios entre distribuidoras, equidad tarifaria, reconocimiento de generación local, pérdidas, entre otros.

² Se realiza principalmente de forma semestral. Sin embargo, este proceso también se lleva a cuando la indexación del precio de algún contrato de suministro refleja una variación superior al 10% respecto a su precio vigente.



2. Resultados

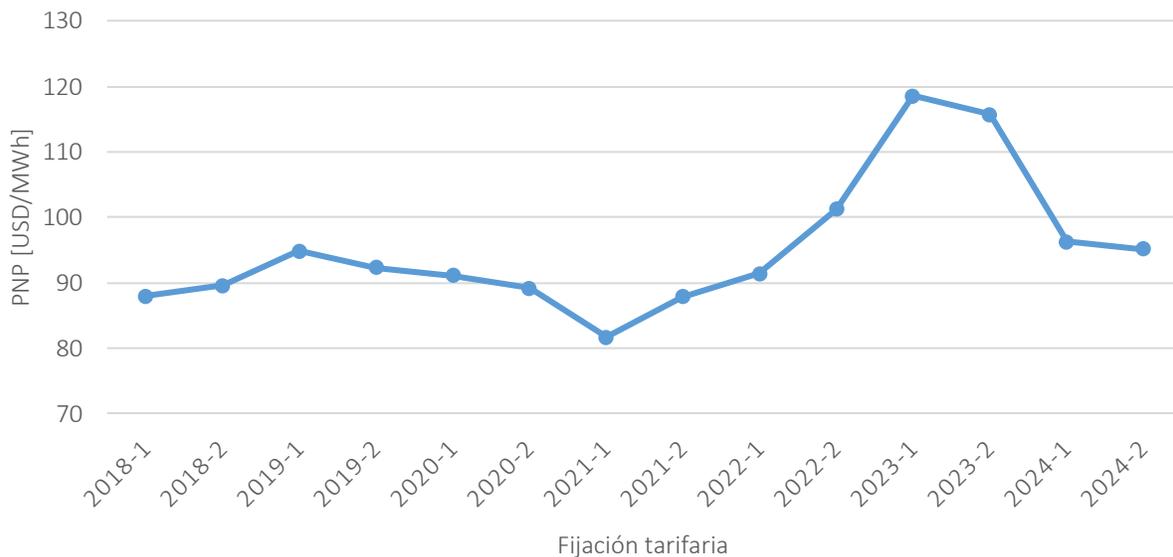


Figura 2: Precio de Nudo Promedio en dólares, sin estabilización de tarifas ni ajuste de recargo.

En esta sección se presentan los resultados de diversas simulaciones que buscan replicar la metodología utilizada por CNE para calcular el Precio de Nudo Promedio. Para ello, se han adoptado ciertas simplificaciones y supuestos que no generan errores significativos en los resultados.

Es necesario precisar que, aunque a lo largo del documento se hace referencia al término PNP, los valores presentados corresponden a cálculos preliminares realizados antes de aplicar el ajuste por recargo y el mecanismo de estabilización de tarifas. Por esta razón, no es posible realizar comparaciones directas con el PNP oficial reportado por la CNE en cada período tarifario.

"El PNP mostró estabilidad hasta mediados del 2022, subió a 120 USD/MWh en 2023 por el alza de combustibles y bajó en 2024".

los períodos tarifarios, rondando los 90 USD/MWh. Sin embargo, en el primer trimestre de 2022, el precio internacional de los combustibles fósiles experimenta un incremento acelerado, lo que provoca un impacto significativo en el PNP, alcanzando niveles cercanos a 120 USD/MWh durante 2023. Finalmente, en 2024 se observa una disminución considerable, con el PNP descendiendo a valores cercanos a 95 USD/MWh. Este comportamiento refleja la alta sensibilidad del PNP a las fluctuaciones en los índices utilizados en la fórmula de indexación de los contratos de suministro.

2.1 PNP único

La Figura 2 muestra la evolución del Precio de Nudo Promedio del SEN, expresado en dólares, correspondiente a los períodos tarifarios comprendidos entre 2018 y 2024.

Como se puede observar, antes de 2022, el PNP se mantiene en valores relativamente estables a lo largo de

2.2 PNP en pesos

Aunque el PNP se calcula en dólares, los usuarios finales deben abonar su tarifa en pesos chilenos. Por lo tanto, la tasa de cambio desempeña un papel fundamental en el análisis de la tarifa, ya que influye directamente en cómo los clientes perciben las variaciones de precios. En las Figuras 3 y 4 se presenta el PNP expresado en pesos, así como el tipo de cambio utilizado para cada período tarifario.

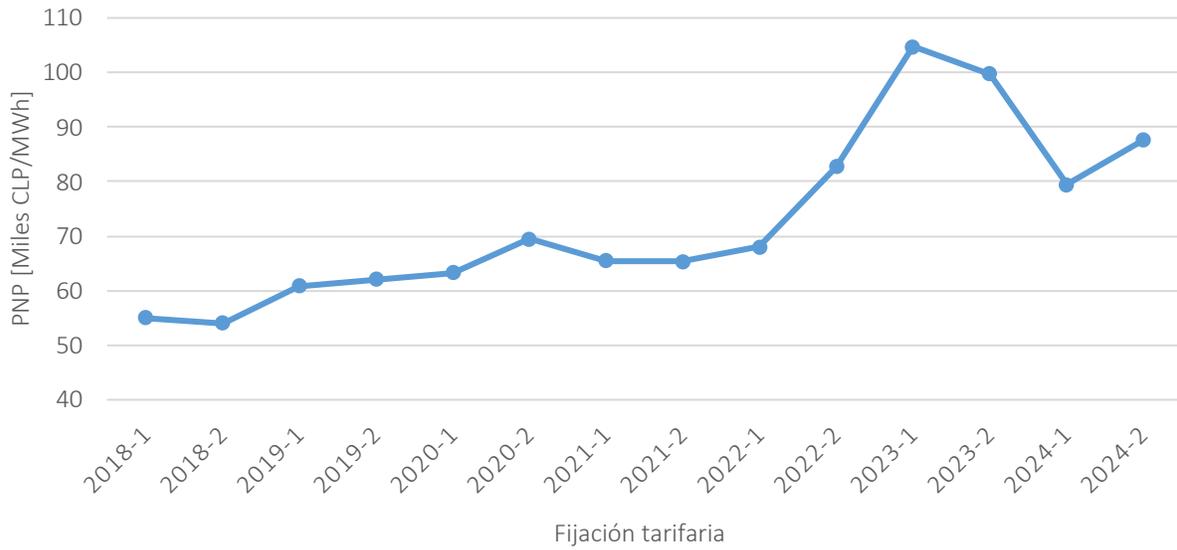


Figura 3: Precio de Nudo Promedio en pesos, sin estabilización de tarifas ni ajuste de recargo.

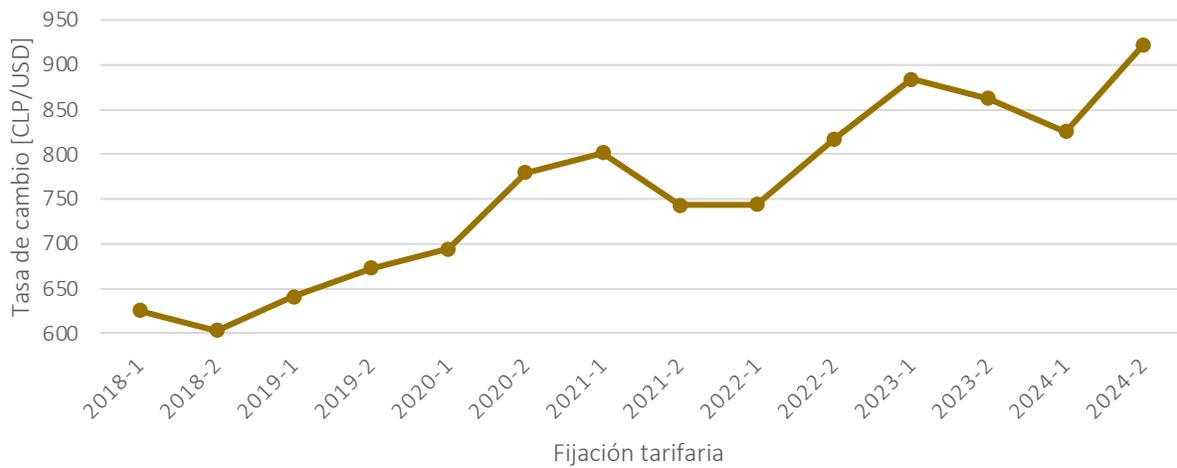


Figura 4: Tasa de cambio utilizada en cada periodo tarifario.

Como se puede observar, el PNP expresado en moneda nacional presenta un comportamiento amplificado en relación con el PNP en dólares, mostrando una tendencia de alza sostenida a lo largo del tiempo. A pesar de la disminución en los precios de los combustibles, los cuales han alcanzado niveles similares a los previos a 2022, el

"El Precio de la energía se calcula en dólares, pero se debe pagar en pesos".

Precio de Nudo Promedio no experimenta una reducción significativa. Esto indica que, independientemente de la fórmula de indexación em-

pleada en los contratos, el PNP que perciben los usuarios finales siempre aumentará en la medida en que lo haga el valor del dólar.

2.3 Índices

Las Figuras 5, 6, 7 y 8 presentan la evolución histórica desde 2018 de los índices más relevantes utilizados en la indexación de los contratos de suministro, destacándose principalmente los valores de los combustibles fósiles y el Índice de Precios al Consumidor (CPI) de Estados Unidos.

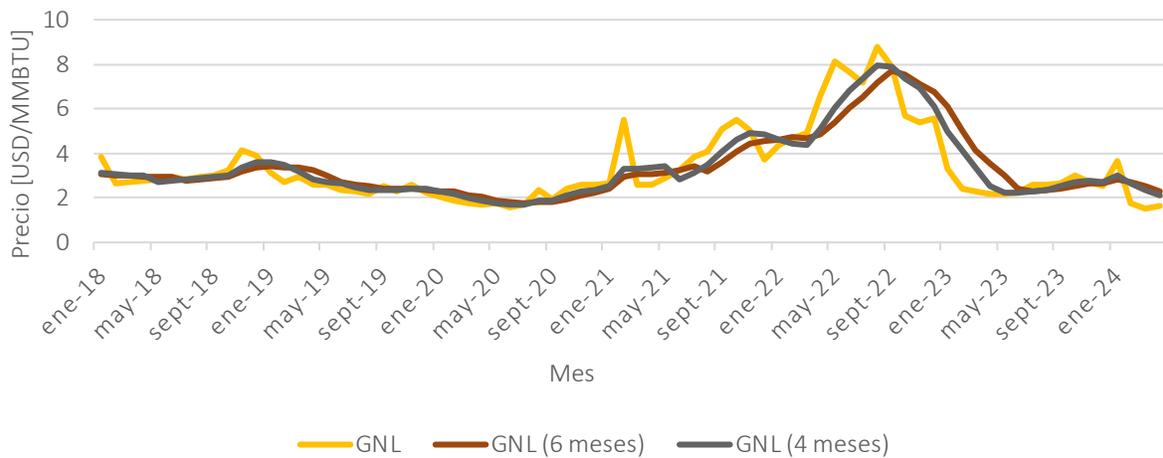


Figura 5: Índices GNL 2018-2024.

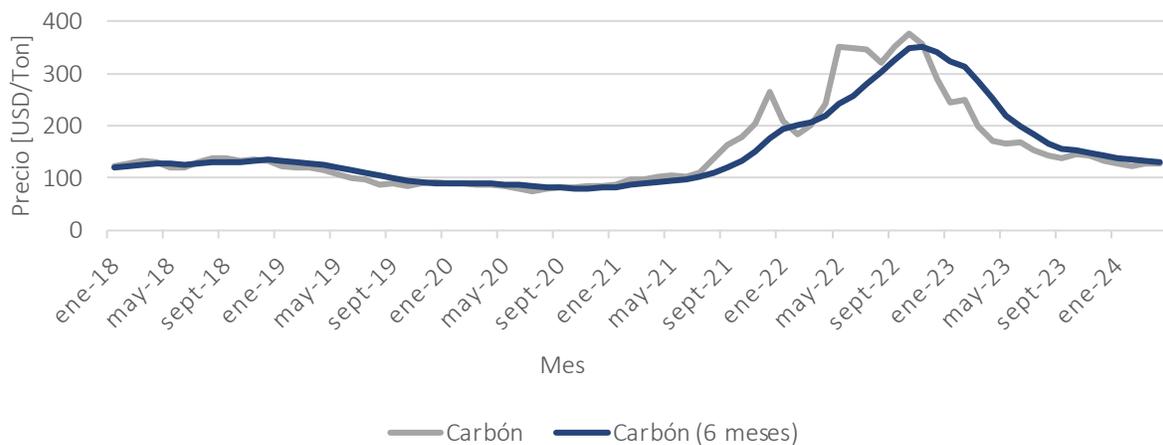


Figura 6: Índices carbón 2018-2024.

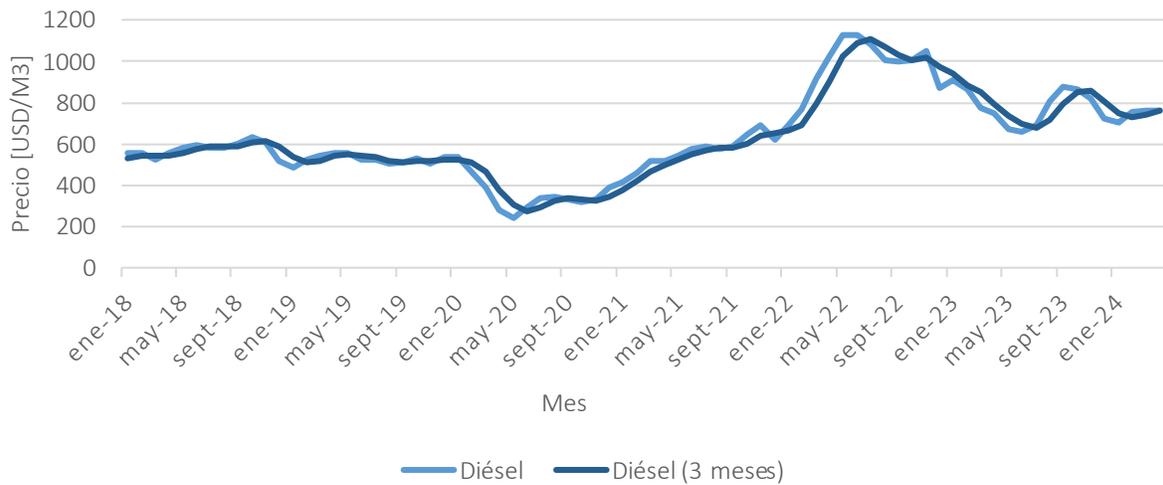


Figura 7: Índices diésel 2018-2024.

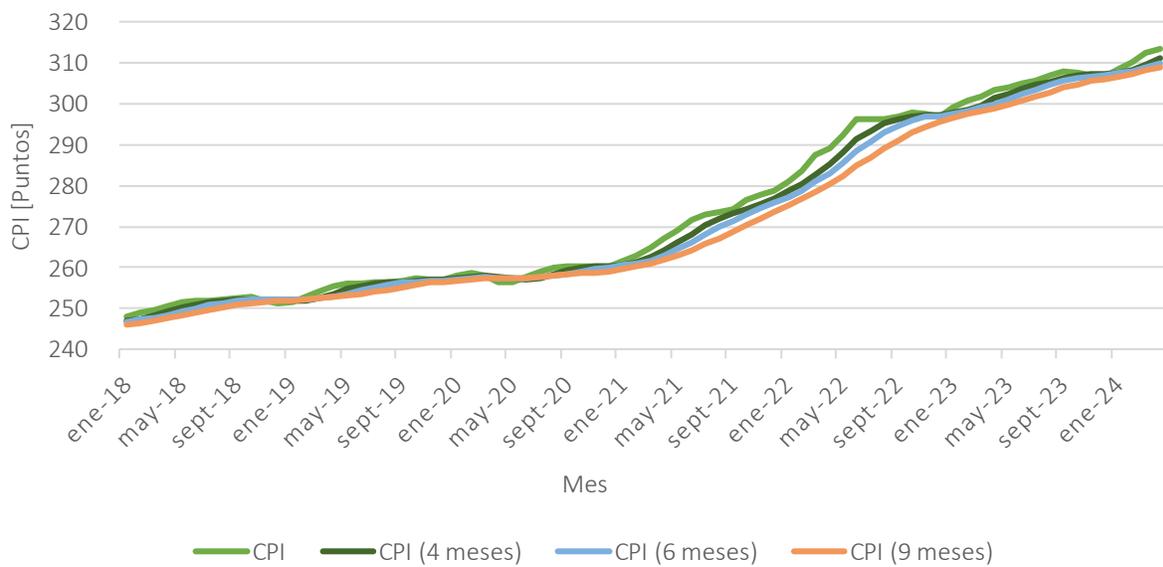


Figura 8: Índices CPI 2018-2024.

Como se observa en las figuras, los precios del GNL, carbón y diésel experimentaron una tendencia a la baja durante 2019 y parte de 2020, lo cual se reflejó de manera leve en los resultados del PNP presentados en la Figura 2. Sin embargo, el comportamiento más significativo de estos índices se registra entre 2021 y 2023, cuando los precios de los combustibles comenzaron a aumentar considerablemente, con un incremento abrupto en febrero de 2022 debido a la invasión en Ucrania. Finalmente, en 2023

se observa una disminución en los precios de los combustibles, alcanzando niveles similares a los previos a 2022.

El CPI mostró un aumento sostenido a lo largo de todo el período analizado, aunque fue a partir de principios de 2021 cuando este índice experimentó un crecimiento acelerado, con efectos directos sobre el PNP (debido a que el CPI representa el componente de mayor relevancia en el cálculo del promedio ponderado de los contratos). En tér-

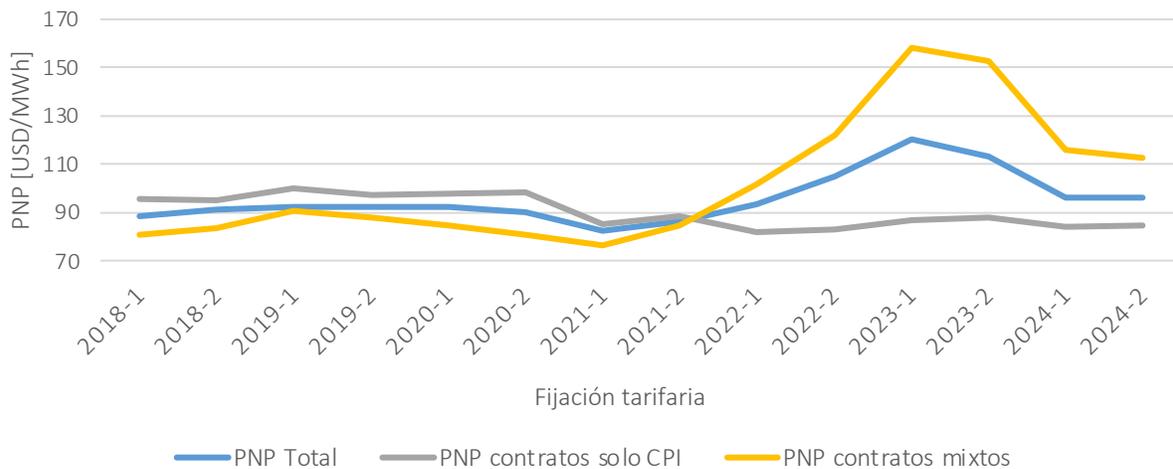


Figura 9: PNP desagregado por contratos (solo CPI y Mixto).

minos relativos, el aumento del CPI fue menor en comparación con el aumento de los precios de los combustibles.

Aunque el punto máximo de los precios de los combustibles ocurrió a mediados de 2022, los efectos en el PNP se manifestaron con cierto rezago, dado que la metodología de cálculo del PNP considera demoras de varios meses en la actualización de estos índices. Además, es importante señalar que los índices presentados no corresponden a los precios del mercado chileno, sino a los precios internacionales, por lo que no deben tomarse como referencia para calcular el costo real de la generación en Chile.

2.4 PNP CPI y mixto

La Figura 9 muestra una descomposición del Precio de Nudo Promedio, diferenciando entre los contratos indexados exclusivamente al CPI y aquellos con una composición mixta. La suma ponderada de ambas componentes da como resultado el PNP original, cuya evolución se representa en azul. en color azul

Como se observa, antes de 2022, los valores de las componentes 100% CPI y mixtas eran relativamente similares, con los contratos "100% CPI" contribuyendo al incremento del PNP. Sin embargo, esta situación cambia notoriamente a partir de 2022, cuando el aumento de los

precios de los combustibles provoca un alza importante en el PNP, alcanzando los contratos mixtos un valor cercano a los 160 USD/MWh en 2023.

Simultáneamente, a pesar de que el CPI continúa su tendencia creciente, el precio de la energía indexada al 100% al CPI (curva gris en Figura 9) experimenta una disminución. Este comportamiento se debe a la entrada y salida de grandes bloques de energía, donde los nuevos contratos, respaldados por fuentes de energía renovables, presentan precios adjudicados inferiores.

2.5 PNP desagregado por índice desde 2018

La Figura 10 presenta el desagregado del PNP por cada uno de los elementos que contribuyen al alza desde 2018. En color verde se muestra una componente base, que representa el PNP si los índices (CPI, combustibles y dólar) se hubieran mantenido congelados desde 2018. Se observa que algunos índices experimentan bajas puntuales en ciertos años, lo que provoca una disminución en el valor del PNP. Esta disminución se refleja como una discontinuidad entre los años 2020 y 2021.

Como se observa, dentro del aumento del PNP, la componente que tiene mayor influencia es el aumento de la tasa de cambio, la cual, en 2023, llegó a representar casi

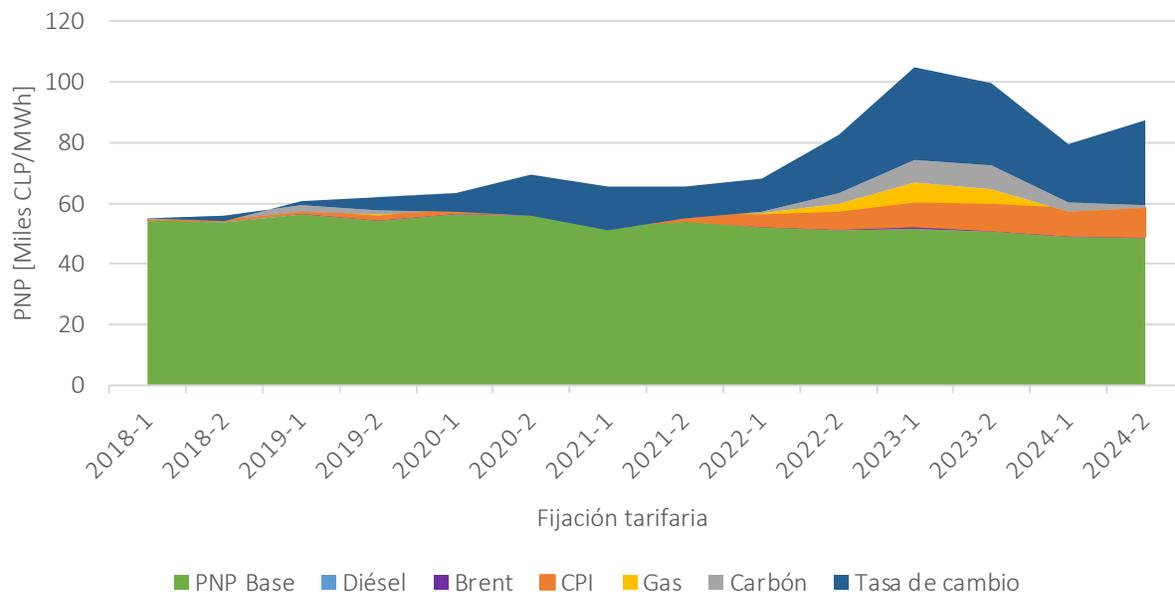


Figura 10: Efectos en el alza PNP desde 2018.

un 30% del valor total del PNP. Otro aspecto a destacar es la contribución incremento del CPI, que en 2024 alcanzó casi un 10% del valor total del PNP. Finalmente, las alzas de los combustibles fósiles que tuvieron mayor impacto fueron las de GNL y carbón, cuyas contribuciones fueron significativas durante el período 2022-2024.

Cabe señalar que tanto los precios del carbón como los del GNL experimentaron una disminución en 2023, siendo el precio del gas el que decreció más rápidamente, alcanzando niveles similares a los previos a 2022.

2.6 Volumen licitaciones y precio indexado

En la Figura 11 se ilustra el volumen de energía adjudicado en cada licitación (o conjunto de procesos licitatorios), y para cada una se mapea el precio con una escala de colores.

Como se observa, los precios de los contratos varían significativamente entre cada licitación, siendo particularmente

"Algunas licitaciones de suministro resultaron ser más caras y susceptibles a variaciones en el precio de los combustibles".

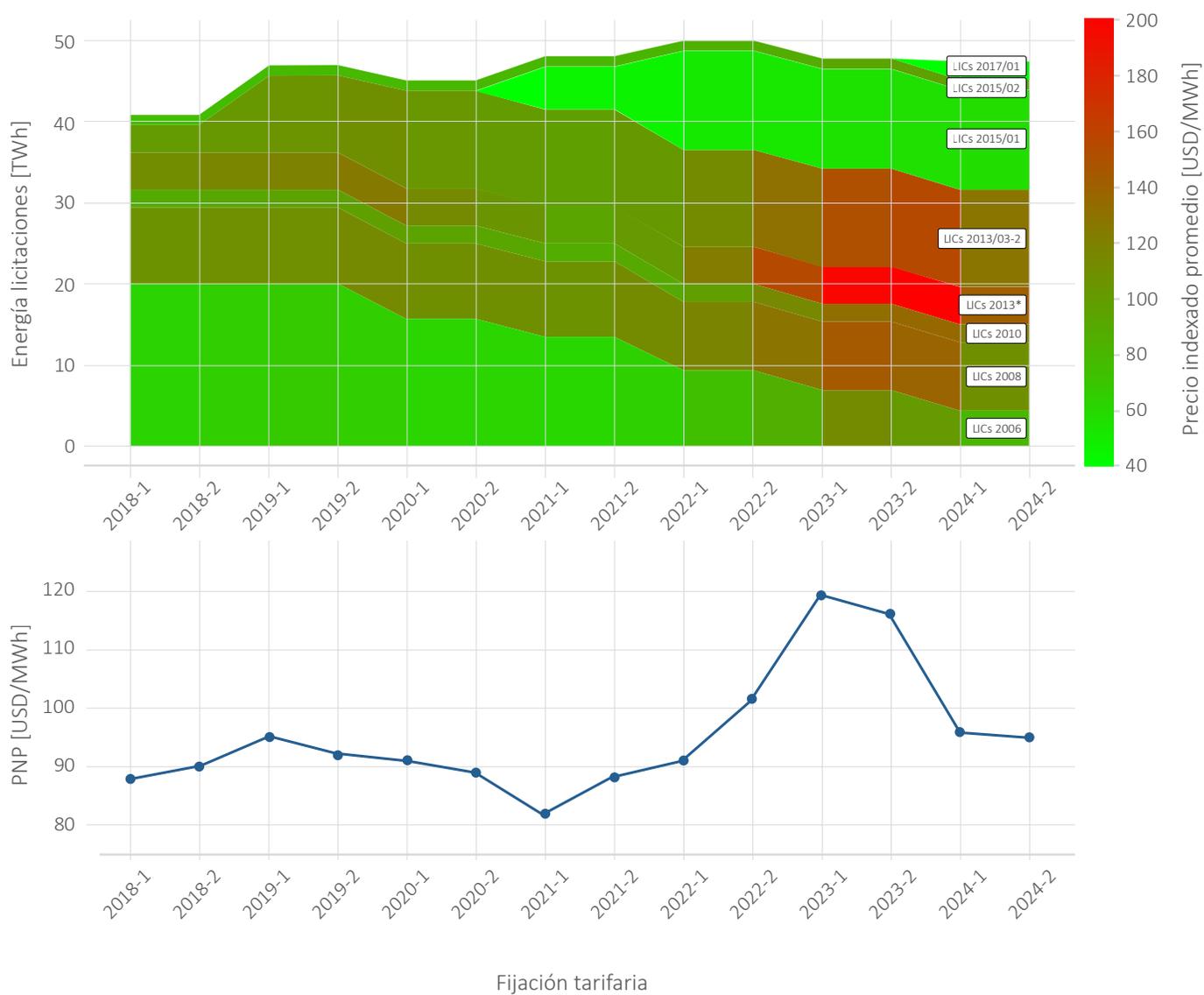
altos los procesos licitatorios entre 2008 y 2013. Esta diferencia, junto con un volumen considerable de energía adjudicada, amplifica los efectos de estos contratos en el PNP. En la misma figura, se puede identificar que algunas series de contratos son más susceptibles a variaciones en el precio de los combustibles. Esto se observa claramente durante los períodos 2022-2 y 2024-1, donde el precio promedio fluctúa entre 150 USD/MWh y 200 USD/MWh.

2.7 Proporción de índices

Cada contrato de suministro es único, ya que se establece de manera específica cuánto ponderará cada índice para calcular el precio indexado correspondiente a cada periodo. Al agrupar todos los contratos activos, es posible obtener una "fórmula" de indexación promedio a nivel nacional. En la Figura 12 se ilustra la ponderación de cada índice sobre el total de energía adjudicada.

Como se aprecia en la figura, el índice que afecta al mayor volumen de

Energía y precio indexado promedio en licitaciones de clientes regulados



*No contempla licitación 2013/03-2

Figura 11: Volumen licitaciones y precio indexado promedio.

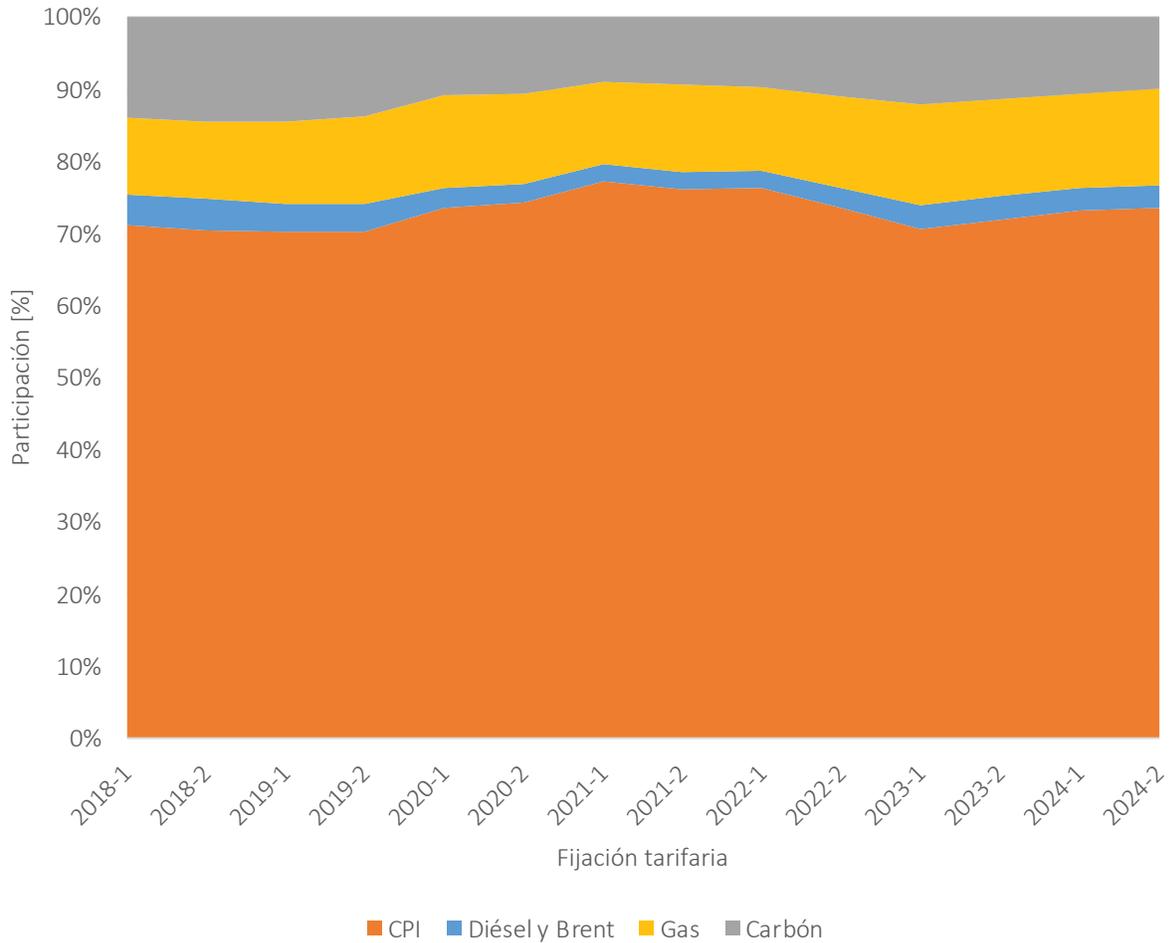


Figura 12: Proporción de índices sobre el total de energía adjudicada.

energía es el CPI, con una ponderación cercana al 70%. Se espera que este valor aumente con la entrada de nuevos contratos, los cuales están indexados exclusivamente al CPI. Si bien este índice es el más preponderante, no significa que sea el principal responsable del aumento de las tarifas, como se explicó en secciones anteriores, ya que otros índices también experimentan incrementos relativos de varios órdenes de magnitud.

En cuanto al carbón, se observa una pérdida de protagonismo, ya que en 2018 representaba alrededor del

15% y actualmente se encuentra en torno al 10%, cifra que continuará disminuyendo a medida que los contratos antiguos vayan expirando. Respecto al gas, se observa un ligero aumento a lo largo de los años, tomando parte de la energía previamente indexada al carbón.

Finalmente, cabe señalar que desde 2015, todos los contratos adjudicados han estado indexados únicamente al CPI, por lo que se espera un aumento en la participación de este índice a medida que los nuevos contratos entren en operación. ♦





3. Conclusiones

El presente informe tiene como objetivo cuantificar y sensibilizar a la opinión pública respecto de los beneficios que conlleva la integración de energías renovables en la reducción de las tarifas reguladas en Chile. Para ello, se replicó de manera aproximada la metodología utilizada por la Comisión Nacional de Energía (CNE) en el cálculo del Precio de Nudo Promedio (PNP), lo que permitió analizar la diversidad de contratos de suministro derivados de licitaciones desde el año 2006 e identificar las causas estructurales del aumento tarifario, considerando que una proporción significativa de la energía generada en el país proviene de fuentes renovables variables.



El análisis realizado permite establecer que el aumento observado en el PNP responde, en gran medida, a la evolución de los precios internacionales de los combustibles fósiles. Esta situación evidencia la elevada sensibilidad del sistema eléctrico chileno a factores exógenos, en particular cuando parte significativa de los contratos de suministro se encuentran indexados a dichos precios, aun cuando la generación comprometida no dependa de combustibles fósiles. Un ejemplo pragmático de esta desconexión entre costos reales de generación y precios contractuales es el contrato adjudicado al proyecto Campesino, originalmente una central a gas natural, la cual fue reemplazada por una planta solar, pero cuyo precio de energía aún está indexado al valor del gas natural.

Adicionalmente, se constata que los contratos adjudicados entre 2008 y 2013 resultaron ser particularmente onerosos, tanto por sus altos precios base como por sus fórmulas de indexación vinculadas a combustibles fósiles. Esta combinación contribuyó significativamente al alza del PNP durante el período analizado. En contraste, los contratos licitados a partir de 2015, caracterizados por precios de adjudicación considerablemente más bajos, mecanismos de indexación principalmente referidos al CPI, y energías renovables variables, han contribuido a

"El sistema eléctrico chileno es altamente sensible a factores externos; el precio de la energía disminuirá a medida que expiren los contratos antiguos basados en combustibles fósiles."

contener el crecimiento del PNP y, por ende, de las tarifas para los clientes regulados. De no haber mediado esta nueva generación de contratos, la deuda acumulada asociada al mecanismo de estabilización de tarifas habría sido considerablemente mayor.

Otro factor relevante en la evolución del PNP ha sido el tipo de cambio. Aunque los contratos de suministro se pactan en dólares estadounidenses, los clientes regulados pagan sus cuentas en pesos chilenos. Este descalce introduce una fuente adicional de presión sobre las tarifas, ya que la apreciación del dólar observada en el período de estudio acentuó el aumento del PNP en moneda local.

Finalmente, cabe señalar que, si bien los contratos renovables adjudicados a precios bajos han comenzado a entrar en operación, su participación aún representa una fracción minoritaria del suministro total. Dado que estos contratos no entran en vigencia de forma inmediata, sus efectos positivos sobre las tarifas aún no se reflejan plenamente. En consecuencia, una reducción estructural y sostenida en el precio de la electricidad dependerá, en buena medida, del término de los contratos más antiguos, con precios elevados y fórmulas de indexación intensivas en combustibles fósiles. ♦

Causas del alza tarifaria en clientes regulados y el impacto de tecnologías renovables

julio 2025

Instituto Sistemas Complejos de Ingeniería
República 695
Santiago, Chile
www.isci.cl

ISCI INSTITUTO
SISTEMAS COMPLEJOS
DE INGENIERÍA

