esade

EsadeEcPol - Center for Economic Policy

Los efectos del tope al gas en los precios, la inflación y el consumo seis meses después

EsadeEcPol Insight #43 Febrero 2023

AUTORES:

Manuel Hidalgo-Pérez
Universidad Pablo de Olavide, senior fellow EsadeEcPol

Natalia Collado Van-Baumberghen
Research Economist, EsadeEcPol

Jorge Galindo
Director adjunto, EsadeEcPol

Ramón Mateo Escobar
Director de Análisis en BeBartlet y policy fellow en EsadeEcPol

IDEAS CLAVE

- Tras seis meses de vigencia, la factura de la electricidad en tarifa regulada en España es un 32% más barata de lo que sería en un mundo sin excepcionalidad ibérica: según nuestra estimación, el ahorro resultante para todo 2022 fue de unos 209€ por consumidor.
- La inflación de 2022 habría sido 0,4 puntos más alta sin tope al gas: 8,7%, en lugar del 8,3% observado. Es decir: la mejor situación española frente a la Eurozona puede atribuirse a esta medida.
- En el lado negativo, continúa el mayor consumo de gas para generación eléctrica, así como el menor precio de la electricidad española, que habría facilitado el aumento de exportaciones hacia Francia con el consiguiente riesgo de subvención a favor de los consumidores franceses a costa de los españoles.

RESUMEN EJECUTIVO

La medida más destacada para moderar la escalada del precio de la electricidad durante 2022 ha sido el tope al gas implementado de manera excepcional en España y Portugal. Se trata de una compensación que se paga a las centrales de ciclo combinado de gas, a las de carbón y a las de cogeneración para que rebajen el precio ofertado en el mercado mayorista, buscando así un descenso del precio final.

Presentamos aquí la estimación más precisa, rigurosa y actualizada de los efectos de esta medida sobre la tarifa regulada de electricidad, denominada "Precio de Venta del Pequeño Consumidor (PVPC), que replica de manera directa el precio del mercado mayorista. Para ello actualizamos los datos que ya presentamos en septiembre hasta el cierre de diciembre de 2022, comparando la evolución real de dicha tarifa con un modelo estadístico que dibuja esa misma línea pero en un mundo alternativo en el que no se aplica el tope al gas.

El resultado es que el precio medio de la electricidad en el mercado regulado habría sido un 31,8% más alto sin esta medida. Esto se corresponde aproximadamente con un ahorro acumulado de unos 209€ por consumidor. Asumiendo que hay 10 millones de hogares en tarifa regulada, estaríamos ante un ahorro total de casi 2.100 millones de euros para el conjunto de los consumidores acogidos a la tarifa regulada a cierre de 2022.

Línea de investigación

Transición verde

Dirigida por Pedro Linares

Hidalgo, M.; Collado, N.; Galindo, J.; Mateo, R. (2023). Los efectos del tope al gas en los precios, la inflación y el consumo seis meses después. *EsadeEcPol Policy Insight, No. 43*, Esade. https://doi.org/10.56269/MHP20230131

Como resultado de este menor precio, estimamos que la inflación media en 2022 fue 0,4 puntos más baja: España habría cerrado en el 8,7% en lugar del 8,3%. Recordemos que la Eurozona tuvo una inflación media de 8,38%, cerrando en un 9,2% interanual. Es decir: la mejor situación española sería en parte gracias a la excepcionalidad.

Ahora bien: durante 2022 ha continuado el mayor consumo de gas para la generación eléctrica en centrales de ciclo combinado, indicando que el incentivo a un mayor uso de esta fuente energética seguiría existiendo, con el consiguiente conflicto entre el objetivo de ahorro en la factura de los hogares y el de ahorro general en el consumo de gas para la economía española y europea.

No obstante, parece que el uso diario de gas para ciclo combinado se ha acercado algo más (sin llegar a igualarse) al que habría cabido esperar sin tope al gas durante los últimos meses del año. Es decir: el mayor incremento se localizó en los meses de verano, lo cual sugiere que la imposibilidad de recurrir a fuentes como la hidroeléctrica por la sequía de esos meses pudieron influir en el recurso extra al gas.

Por último, nuestra estimación indica que, sin el mecanismo, el precio español habría sido ligeramente superior al francés en casi todo momento desde mediados de septiembre. Esto sugiere que la elevada exportación durante 2022 sí podría deberse en parte al menor precio de la electricidad en España gracias a la compensación pagada por los hogares españoles.

1. Introducción

En el contexto de crisis energética en el que se encuentra inmerso el continente europeo desde la decisión del gobierno ruso de invadir Ucrania, y la subsiguiente ruptura de relaciones comerciales y políticas que ahora parece irreversible, la UE se ha puesto en marcha de manera colectiva, pero también país por país, para adaptar con urgencia sus instituciones a un mundo radicalmente nuevo y diferente. En el ámbito de la energía eléctrica, una medida ha destacado sobre todas las demás por intervenir de manera más drástica en el funcionamiento de la oferta: España y Portugal establecieron un mecanismo en junio de 2022 para evitar que el aumento del costo del gas se reflejara en las facturas de los consumidores de electricidad. Este "tope al gas", como se le conoce popularmente desde entonces, consiste en una compensación a determinadas centrales de generación eléctrica a partir de fuentes de energía de origen fósil para reducir el precio en el mercado mayorista de electricidad, en concreto, las centrales de ciclo combinado de gas, las de carbón y las de cogeneración. Esta compensación se comunica de forma pública para que las centrales afectadas la incorporen a las ofertas de precio por la energía, reduciendo así el precio final de la electricidad. El coste de la compensación se repercute en los recibos de electricidad de los consumidores acogidos a la tarifa regulada (PVPC) y también en los de los consumidores de mercado libre, aunque sólo en los casos de nueva contratación o renovación de los contratos. El ahorro para los consumidores se produciría cuando el coste de la compensación es menor que la retribución que dejan de percibir las tecnologías que ofertan a menor coste que el gas en el mercado eléctrico (habitualmente, la eólica, solar, hidráulica y nuclear), resultando en precios de casación más reducidos y por tanto en un mayor excedente para el consumidor.

Desde su implementación, el tope al gas ha generado incertidumbre sobre su eficacia, así como preocupaciones sobre su impacto en los equilibrios políticos europeos en la transición hacia fuentes de energía descarbonizadas y en la independencia del gas ruso. Estas preocupaciones han adquirido mayor importancia desde que la UE ha establecido la reforma de los mercados eléctricos como un objetivo explícito, así como en el momento en que se comenzó a discutir la posibilidad de aplicar un tope al gas para todo el ámbito europeo en el corto plazo, uniendo ambos debates en uno solo en torno a las herramientas más eficaces para cuadrar los potencialmente conflictivos objetivos de ahorro (económico) para los hogares y ahorro (de consumo de gas y emisiones) para la economía en su conjunto. Medidas como el tope al gas responden a la urgencia de la situación de manera aparentemente ágil, pero también ocupan en el debate un espacio que podría corresponder precisamente a los cambios estructurales a nivel tanto español como europeo, incluso aunque la reforma estructural y la acción puntual no sean incompatibles sobre el papel. La sensación de efectividad a corto sin datos específicos alimenta el incentivo de los decisores políticos a sostener medidas en un principio planteadas como temporales.

Es por ello que para contribuir a valorar en su justa medida los efectos del tope al gas, el pasado septiembre publicamos una evaluación metodológicamente innovadora, robusta y precisa de los efectos en tres frentes: primero y principal, sobre el precio de la electricidad para los hogares.

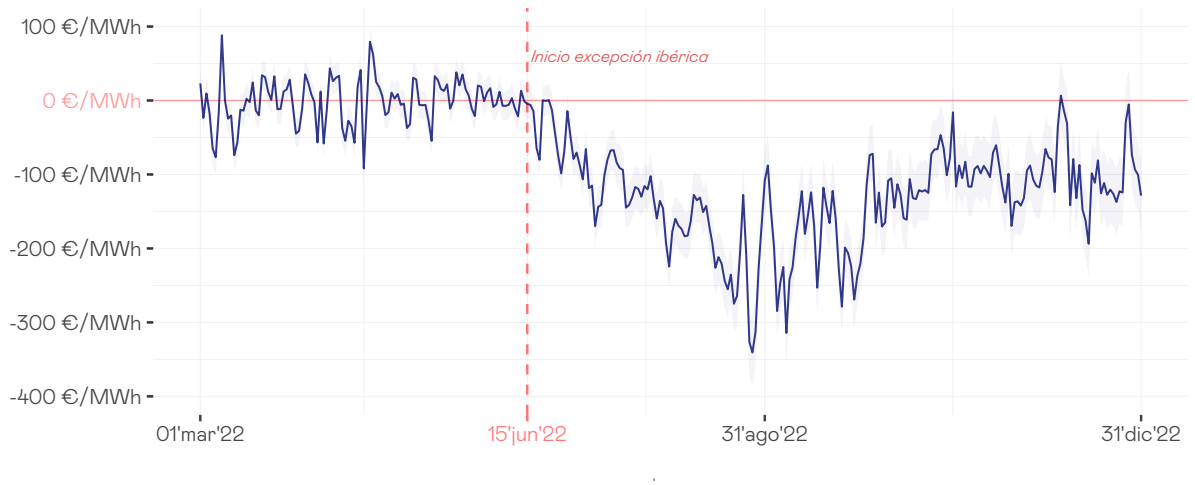
Pero también sobre el consumo de gas para generación de electricidad y la posible fuga en forma de exportaciones hacia Francia. Con ello buscábamos presentar una imagen equilibrada de la medida del tope al gas, con sus pros y sus contras calculados como hasta ahora no se había hecho. Aquella estimación llegaba hasta el 31 de agosto, pues solo se disponía de datos hasta ese momento. Ahora presentamos una actualización de los datos que incluyen cuatro meses más de serie temporal, algo que amplía y profundiza en nuestra evaluación, no sólo por el mayor tamaño de la muestra sino también por su variación de circunstancias: ahora no sólo hay días de verano, también de otoño, y con factores más diferentes en términos de oferta disponible de otras energías, dinámicas endógenas o exógenas de los mercados eléctrico y de gas, etcétera.

Esto nos permite, además, presentar un estimado adicional: el del efecto de la medida sobre la inflación soportada por la economía española. En un contexto en el cual la inflación ha pasado a ser uno de los problemas que más preocupan a los españoles (y a los europeos en general), además de suponer un reto inédito en lo que llevamos de siglo para una economía que se había acostumbrado a tasas de inflación muy bajas, esta derivada es imprescindible para producir una imagen realmente completa de una medida como ésta, que pretende atacar a un input base de los precios que afecta no sólo a la factura inmediata de individuos y empresas, sino también de manera secundaria a los de otros muchos bienes o servicios. A eso nos dedicamos en la tercera sección del presente texto, mientras que en la segunda actualizamos los datos para las variables de precio, consumo y exportaciones, añadiendo consideraciones extra que han surgido en estos meses y que nos parece que vale la pena considerar para completar el cuadro de la excepcionalidad ibérica.

2. Impactos en precio, consumo de gas y mercado francés

La evolución de los precios del gas durante los meses que han seguido al verano en España obligan a actualizar el impacto que ha podido tener el mecanismo de tope al gas en la generación de electricidad introducido en junio de este mismo año. Para ello se han actualizado todos los datos (precios PVPC spots, generación eléctrica, gas en los mercados de TTF y de MIBGAS) para reproducir el mismo ejercicio que se presentara en **nuestro policy brief publicado el pasado septiembre**, y cuya metodología se puede consultar de manera detallada en el Anexo del presente texto. El resultado principal se puede observar en el gráfico 1.

Gráfico 1. Ahorro estimado en el PVPC derivado del tope de gas



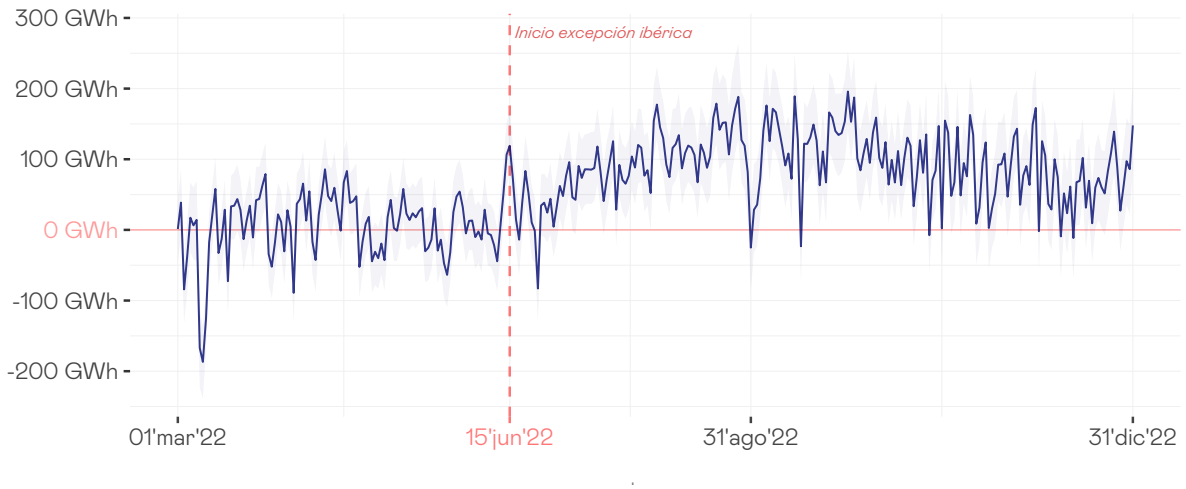
Fuente: Elaboración propia de los autores I EsadeEc-Pol

En principio, y a pesar de que el mecanismo no llegó a entrar en funcionamiento en algunos días del mes de noviembre por los bajos precios del gas, este ha seguido acumulando ahorro entre los hogares y empresas españolas. Para el período comprendido entre el 15 de junio y el 31 de diciembre, la factura media de los hogares con tarifa regulada habría sido un 31,8 % más alta en ausencia del mecanismo. Debemos recordar que dicho ahorro hasta el 31 de agosto fue del 24,4%. La razón probable para que ahora sea superior radica en que en buena parte del mes de septiembre y la primera mitad de octubre los precios del gas se mantuvieron elevados, lo que, comparado con el período antes analizado (de 15 de junio a 31 de agosto) ha supuesto un mayor ahorro.

Respecto al efecto observado en el estudio anterior sobre el mayor uso de gas en la generación de electricidad las centrales de ciclo combinado parecen mantener un peso mayor del esperado en ausencia de la excepcionalidad ibérica, especialmente hasta mediados de noviembre.

Sin embargo, a partir de ese momento el uso de estas centrales parece acercarse al que habríamos esperado sin mecanismo, aunque se mantiene significativamente por encima de este.

Gráfico 2. Efecto del tope de gas sobre la generación de los ciclos combinados



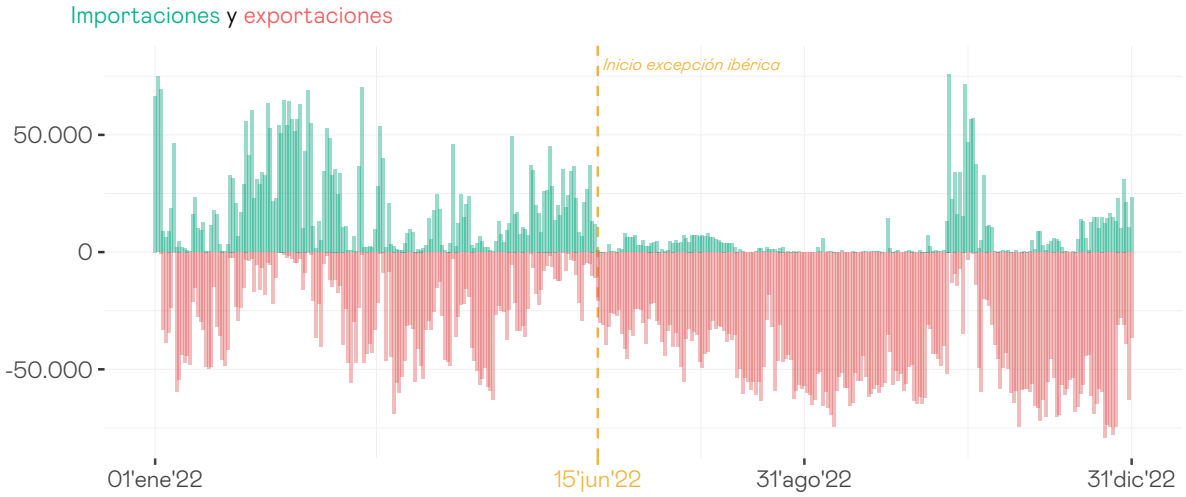
Fuente: Elaboración propia de los autores I EsadeEc-Pol

Así pues, seguimos considerando un posible efecto del mecanismo sobre la intensidad de uso de las centrales de ciclo combinado. No obstante, los datos actualizados podrían inducir a pensar que parte del aumento observado en los meses de verano pudiera verse motivado por un uso testimonial de otras fuentes por razones ajenas al propio mecanismo, como es el caso de la hidroeléctrica, muy condicionada por la sequía. Esta, gracias a las lluvias de los últimos meses ha recuperado parte de su presencia en el mix de generación.

Otro aspecto que puede haber condicionado la intensidad en el consumo de gas tiene que ver con las variables elegidas para calcular la compensación. La ley que regula el tope al gas indica que ésta se calcula como una diferencia entre un indicador referenciado al precio del gas en el índice MIBGAS y un precio fijado en la propia norma, que inicialmente se establece en 40 € y progresivamente se incrementa hasta los 70 €. Como se señala en el Apéndice, algo que pudimos comprobar al calibrar nuestro modelo es que la serie de precios PVPC se explicaba mejor incorporando el índice de precios del gas TTF, que refleja en mayor medida la variación de precios internacionales, que usando sólo el MIBGAS, que en realidad recoge sólo una pequeña proporción de las transacciones que se producen en la Península Ibérica. Y efectivamente, la divergencia entre ambos índices ha ido creciendo en el tiempo. Este hecho podría haber propiciado que la compensación, al estar calculada sólo a partir del MIBGAS, hubiera llegado a ser superior al precio efectivo del gas pagado por las centrales españolas, generando en tal caso una subvención implícita y por tanto un incentivo para el consumo de gas por los operadores energéticos frente a otras tecnologías disponibles. Queda abierto el posible impacto de los índices de referencia elegidos sobre el efecto de la compensación respecto de los costes reales de las centrales. Circunstancia que, en cualquier caso, requeriría de un análisis específico más pormenorizado.

En cuanto al aumento de las exportaciones a Francia, se ha mantenido la tendencia observada durante el verano y, salvo el periodo comprendido entre mediados de octubre y principios de noviembre, incluso se habría acentuado. No obstante, hacia finales de año las importaciones de electricidad desde el país galo se han recuperado ligeramente. El balance final es que en 2022 las exportaciones más que duplicaron las de 2021 y las importaciones se redujeron a menos de la mitad, invirtiendo totalmente el saldo tradicional entre ambos países y, al mismo tiempo, intensificando la relación de intercambio, que aumentó un 56,3%.

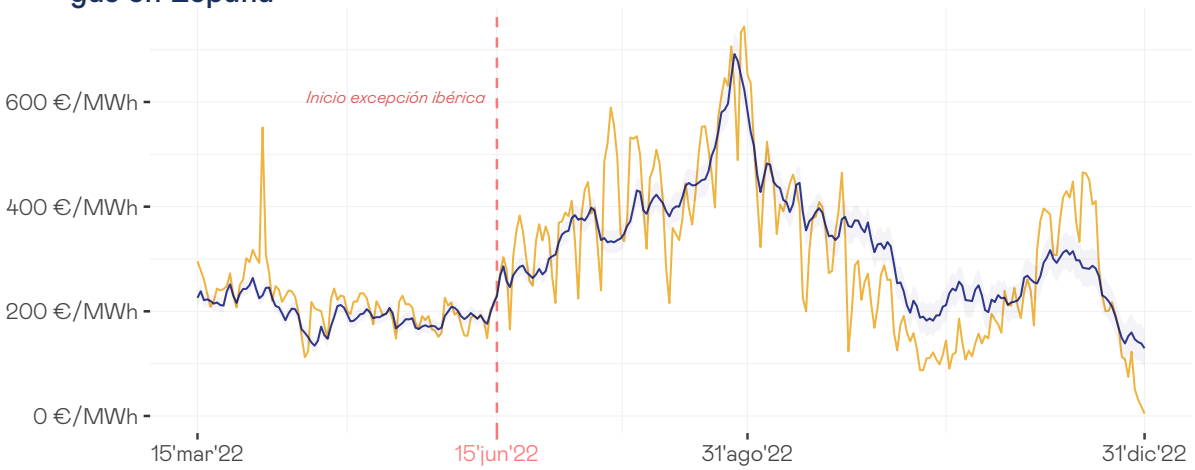
Gráfico 3. Uso de la interconexión entre España y Francia en MWh



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Red Eléctrica I esadeEcPol

Para evaluar el potencial impacto del mecanismo ibérico sobre este aumento de las exportaciones comparamos el precio observado en el mercado mayorista del país vecino y el que hubiéramos observado en España si dicho mecanismo no se hubiera implementado. Si, en la siguiente figura, el precio en Francia (amarillo) es superior al estimado sin el tope en España (morado), el aumento de las exportaciones se habría producido de igual forma pero, si ocurre lo contrario, dicho incremento podría atribuirse a la puesta en marcha de la excepción ibérica.

Gráfico 4. Comparación del precio mayorista observado en Francia y el estimado sin tope al gas en España



Fuente: Elaboración propia de los autores I EsadeEc-Pol

Lo que se observa con la actualización de los datos es que, sin el mecanismo, el precio *spot* español habría sido ligeramente superior al francés desde mediados de septiembre, salvo unas tres semanas en diciembre. Esto quiere decir que si durante este período de tiempo las exportaciones se han mantenido elevadas, una posible razón es precisamente la introducción del mecanismo. Dicho al revés, es bastante probable que sin el mismo no hubiéramos observado similares niveles de exportaciones.

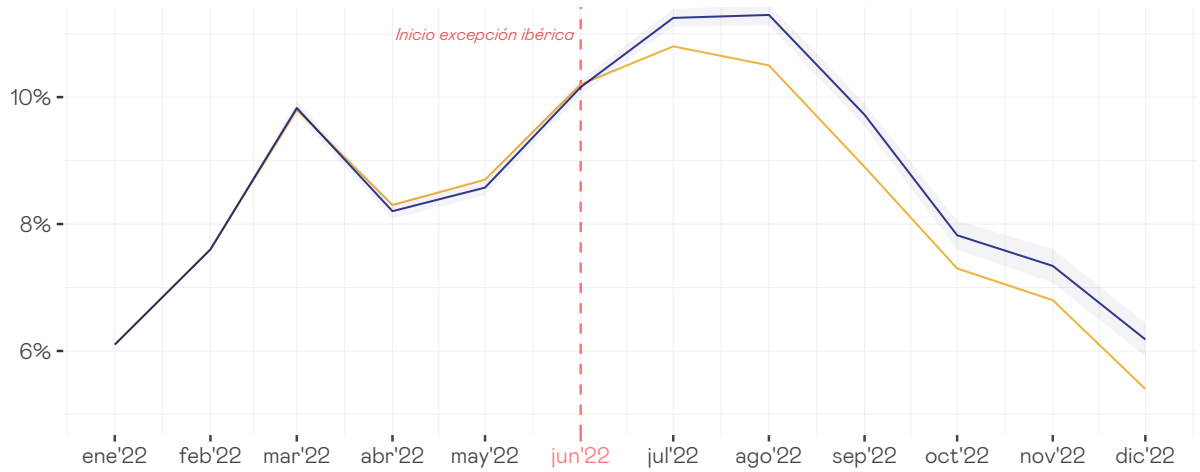
En vistas del anterior resultado conviene recordar cómo se financia la compensación a las centrales de ciclo combinado. Son los consumidores acogidos a la tarifa regulada (PVPC) y los que, perteneciendo al mercado libre, realicen una nueva contratación o actualicen su contrato, los que pagan dicho coste. No obstante, la ley que regula el tope al gas permite el uso excepcional de las rentas de congestión (aquellas generadas por el uso de las interconexiones y el diferencial de precios entre un país y otro) para minorar la cuantía del recargo que tienen que pagar los consumidores para financiar la compensación que se abona a las centrales en aplicación de este mecanismo. El saldo de estas rentas de congestión varía en función del saldo comercial de electricidad entre España y Francia, lo que posibilita que en determinados momentos se pudiera haber producido un saldo favorable hacia el sistema español que haya contribuido a reducir el coste del mecanismo para los consumidores españoles y con ello el importe de la "subvención implícita" hacia los consumidores franceses. En cualquier caso, el alcance de esta circunstancia requeriría de un análisis más pormenorizado que capturase el balance de estas rentas de congestión.

3. Estimación de efecto reductor en la inflación

Un ejercicio que puede resultar de extremo interés sería estimar qué impacto ha tenido desde su introducción el mecanismo ibérico en la evolución de la inflación española. Para ello lo que hacemos es utilizar el contrafactual estimado para el PVPC como precio de la electricidad a incorporar en el cálculo del IPC en vez de usar el realmente observado. El primer paso es establecer una relación econométrica entre el PVPC y la serie de precios del IPC en la rúbrica "Calefacción, alumbrado y distribución de agua". La aproximación es casi perfecta, lo que nos permite inducir cuál habría sido esta serie en el caso de no existir mecanismo. La disponibilidad, finalmente, de los pesos de cada rúbrica en el IPC general nos permite estimar una serie contrafactual de este indicador y su tasa de crecimiento interanual, es decir, la inflación.

Lo que estimamos está representado en la figura 5. En ella puede observarse que la tasa de crecimiento del IPC hubiera sido algo mayor a partir del mes de junio, momento de la introducción del mecanismo, y que esta diferencia se hubiera mantenido constante aproximadamente a partir del mes de julio. Con datos hasta el mes de diciembre, la inflación hubiera sido en dicho momento, en tasas interanuales, 0,5 puntos porcentuales más alta (6,2% estimado vs 5,7% observado). En términos de medias anuales, el efecto del mecanismo es de una reducción de la inflación de 0,4 puntos porcentuales (8,3% observado frente a un contrafactual de 8,7%), aunque la media desde su implantación, si tener en cuenta los meses del año sin mecanismo (antes de junio) habría sido de unas cinco décimas (8,6 % observado frente a un 9,1 % estimado).

Gráfico 5. Evolución de la inflación observada en España y la estimada sin el tope al gas

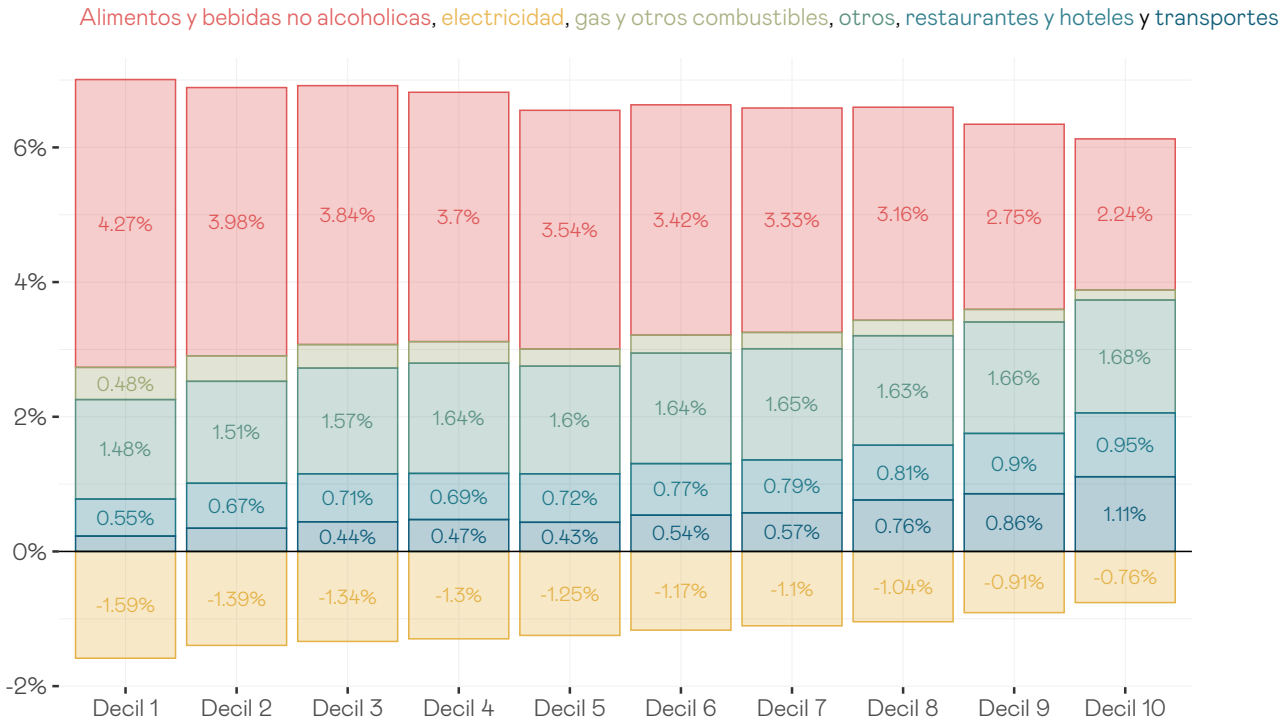


Fuente: Elaboración propia de los autores I EsadeEc-Pol

Estos resultados cobran especial relevancia en vistas del efecto nivelador que ha tenido la electricidad sobre la inflación entre los distintos grupos de renta en 2022. En **este análisis de EsadeEcPol**,

Ángel Martínez y Javier Martínez, señalan cómo el mayor peso que la electricidad tiene en los gastos de los hogares de ingresos bajos implica que cualquier variación de su precio les afecte de forma desproporcionada. A esto hay que añadir que este sector de la población se encuentra sobrerrepresentado entre quienes tienen contratado el PVPC, ya que uno de los requisitos para acceder al bono social eléctrico es estar acogido a dicha tarifa. Esto supuso que, en 2021, la escalada del precio de la luz y otros productos energéticos elevara **la inflación de los hogares más pobres 2 puntos porcentuales por encima de la de los hogares más ricos**. En cambio, como muestra la siguiente figura, la bajada experimentada en la factura de la luz en 2022 ha compensado el impacto que otras categorías de gasto, con gran peso en la cesta de la compra de las familias de menor renta, ha tenido sobre su poder adquisitivo. Mientras que la electricidad ha restado 1,59 puntos al IPC soportado por los hogares más vulnerables, en los más acomodados esta reducción se queda en 0,76 puntos. Así, la puesta en marcha del mecanismo ibérico ha permitido igualar las tasas de inflación soportadas por los hogares con distinta capacidad económica.

Gráfico 6. Inflación por deciles de gasto equivalente



Fuente: Martínez & Martínez (2023). Las desigualdades en el impacto de la inflación en 2022, compensadas por la electricidad. Blog de EsadeEcPol

4. Conclusión

En resumen lo que muestra esta actualización de nuestro modelo, el tope al gas implementado en España y Portugal ha tenido un impacto positivo en el precio de la electricidad en el mercado mayorista de electricidad y, consecuentemente, en las tarifas de los consumidores en el mercado regulado. Según la estimación más precisa y actualizada, se ha registrado un ahorro acumulado de aproximadamente el 32% para los consumidores acogidos a la tarifa regulada, lo cual se traduce en un ahorro total de 2.110 millones de euros para el conjunto de estos consumidores a cierre de 2022. En consecuencia, los resultados aquí volcados indican que esta medida ha contribuido a que la inflación interanual sea 0,4 puntos más baja en España que la que habría tenido nuestra economía en ausencia de excepcionalidad, algo que ha sido decisivo para el diferencial positivo español en comparación con su vecinos de la Eurozona.

Sin embargo, es crucial mencionar que esta medida también ha tenido un impacto en el uso de gas para la generación eléctrica en centrales de ciclo combinado, generando un conflicto potencial entre el objetivo de ahorro para los hogares y el de ahorro general de gas para la economía española y europea. Cierto es que esta diferencia era mayor en verano y se redujo durante otoño, indicando que es probable la hipótesis de que la sequía de la primera mitad de 2022 (que desaparecería con las lluvias desde septiembre-octubre) haya actuado como factor concurrente y reforzador al propio tope al gas a la hora de incrementar el uso de ciclo combinado, al limitar la posibilidad de recurso a la hidroeléctrica hasta el último trimestre del año.

Al mismo tiempo, en 2022, las exportaciones de electricidad de España hacia Francia se incrementaron significativamente en comparación con las de 2021, mientras que las importaciones disminuyeron. Los datos actualizados sugieren que, sin el tope al gas, el precio de la electricidad española habría sido ligeramente superior al precio francés en la mayoría del tiempo desde mediados de septiembre. Esto indica que la introducción de este mecanismo podría haber sido un factor clave en el aumento de las exportaciones españolas, ya que es probable que sin él no se hubieran registrado niveles similares de exportaciones.

Por último, es importante considerar la posibilidad de que otras cuestiones, como la reforma del PVPC o incluso la modificación de los criterios para el cómputo de los precios de la electricidad en el IPC quedaron aparcados por esta excepcionalidad, en principio temporal, y la expectación sobre sus resultados. Estos aspectos que configuran la estructura regulatoria del mercado habrían tenido una incidencia directa en la volatilidad de los precios y la inflación, especialmente en una primera fase: no parece casual que la inflación española tuviera una escalada temprana. En lugar de reformar la tarifa, o buscar soluciones quizás menos distorsionadoras del mercado (como un impuesto extraordinario o una ayuda "*one-off*") España demandó y obtuvo la "excepción", que ahora se extenderá durante todo 2023 tras ser aceptadas las peticiones del gobierno español a los organismos europeos. Cierto es que no hay incompatibilidad entre el tope al gas y las reformas arriba enumeradas. Podrían incluso resultar complementarias. Cierto es también que fue la propia urgencia de la situación

inflacionaria en España la que demandó una acción políticamente viable en el muy corto plazo. Pero un seguimiento a las reformas estructurales pendientes y el grado en que se confunden tanto en el debate actual como en su eventual ejecución final con la actual "excepcionalidad" será necesario a efectos de ordenar en la medida de lo posible las decisiones que nos quedan por delante y evitar que los parches se hagan pasar por cimientos, por muy convenientes, efectivos o inevitables que puedan resultar los primeros.

Precisamente para alimentar ese proceso de toma de decisiones queda pendiente en el medio plazo no sólo actualizar las estimaciones en las variables aquí consideradas, ampliándose una vez los datos sean suficientes para ello al conjunto del mercado eléctrico español y no sólo a la tarifa regulada, sino además tener en cuenta dos factores adicionales que hemos referido en el presente análisis: por un lado, la incógnita de hasta qué punto la "fuga" de electricidad a Francia significa una subvención mayor o menor a favor del consumidor galo a costa del español. Por otro, si los índices de referencia elegidos para calcular la compensación son adecuados o si en realidad podrían estar alimentando el uso extra del gas que hemos observado bajo la excepcionalidad ibérica durante 2022, y que los datos aquí presentados corroboran.

Anexo metodológico

Para evaluar la medida debemos centrarnos en el objetivo principal declarado: reducir la factura final del consumidor acogido al mercado regulado. Lo razonable es observar si efectivamente, desde su entrada en vigor, si ha existido una reducción significativa del precio regulado (PVPC en adelante), y de cuánto ha sido. Pero además queremos observar dos posibles efectos no deseados de la política: el menor diferencial de inflación, el potencial mayor uso de las centrales de ciclo combinado y el aumento de las exportaciones a Francia. A tal efecto, necesitamos una representación de la evolución de todas esas variables, empezando por el PVPC, en un hipotético mundo sin excepcionalidad ibérica.

Sugerimos aquí partir de un modelo que aproxime lo mejor posible la evolución histórica del mercado hacia el pasado. Si tenemos alta confianza en que este modelo es capaz de explicar precios hacia atrás, podremos estimar con razonable seguridad un contrafáctico hacia el futuro, o un "qué hubiera pasado si": una serie aproximada de precios plausibles del PVPC (y de uso de gas en la generación eléctrica, de inflación, o de consumo en Francia) en un mundo en el que, como única diferencia y si se modeliza adecuadamente, la medida nunca hubiera existido. Comparando esta serie hipotética con la real, y valorando si la diferencia es estadísticamente significativa, es como podremos entender si ha existido o no un efecto de la medida en el sentido buscado.

Así, el primer paso debe centrarse en el diseño de un modelo, junto con la elección de las variables adecuadas, que nos permita predecir lo más ajustadamente posible el mercado. La variable objetivo central de nuestra evaluación es el PVPC, así que anclamos la fiabilidad del modelo antes que nada a su capacidad de estimar este precio a lo largo de la serie de tiempo disponible.

La serie de precios empleada. Empezamos por elegir qué serie de precios del gas se va a usar como referencia para la estimación del PVPC. Las empresas gasistas españolas tienen dos mercados de referencia a su disposición: el precio del gas en el mercado virtual en Países Bajos (Dutch TTF) y el precio en el Mercado Ibérico del Gas (MIBGAS). Nuestro principal criterio para la selección ha sido que el precio del gas usado para estimar el modelo debe ser el que mejor aproxime estadísticamente la serie de precios PVPC. Para la mayor parte del periodo para el que disponemos ambos precios del gas, se observa que tanto el TTF como el MIBGAS han evolucionado de forma muy similar. Sin embargo, esta similar evolución se rompe a partir del 4 de abril de 2022, momento en el que se inicia un período en el que ambos precios empiezan a divergir. Para discernir mejor, estimamos dos modelos posibles: uno para cada precio de referencia del gas, desde septiembre de 2021 (momento en el que disponemos de una serie para el MIBGAS diaria) hasta el 3 de abril. Una vez estimados estos modelos, utilizamos las series a partir del 4 de abril hasta el 14 de junio como *grupo de test* sobre la bondad de cada modelo, extrapolando ambos para dicho período. Resulta que el precio de referencia que mejor aproxima la evolución del PVPC en los días del periodo de test es, sin duda, el TTF, por lo que éste debería ser el precio por considerar en el análisis de impacto causal. Sin embargo, aunque es cierto que los datos discriminan a favor del TTF, no es menos cierto que en el último año el MIBGAS ha aumentado

sensiblemente su presencia dentro de los contratos realizados por el sistema gasístico y eléctrico español, intensificándose más aún en los últimos meses. Esta ganancia de cuota, que ha alcanzado el 20 % durante 2022, nos obliga a no despreciar su posible papel, especialmente en un momento donde el mercado ibérico pudiera estar ganando relevancia en España. Por esta razón creemos que es una decisión adecuada no descartar su uso. En consecuencia, para la estimación del modelo de predicción del PVPC se va a utilizar una media ponderada de los precios de referencia TTF y MIBGAS para el periodo en el que disponemos de ambos, es decir, a partir del 7 de septiembre de 2021. Los pesos serán del 80 % para el primero y del 20 % para el segundo. Mientras ambas series han evolucionado de forma similar, no existirá diferencia entre este precio ponderado y cualquiera de las dos por separado. Para el momento a partir del cuál ambas series se separan, la serie ponderada se situará entre ambas, aunque más próxima al TTF. De este modo aseguramos que el TTF tiene prevalencia sobre el MIBGAS (tal y como dicen los datos), pero que la evolución del segundo debe estar presente en las estimaciones, sobre todo por la existencia de una evolución tan diferente desde abril de 2022.

Las variables adicionales. El modelo utilizado para estimar la evolución del PVPC incorpora, además del precio ponderado descrito en la sección anterior la misma serie de PVPC pero con un desfase de uno y siete días (variables que buscan capturar la estructura de la serie temporal). Junto a ellas, se incluyen el nivel de producción diaria de las centrales de ciclos combinados y de cogeneración en España (es decir: el peso de cada tecnología en el mix diario), tratando con ello de capturar la estructura del mercado y la presencia de alternativas cada día para minimizar el riesgo de estimaciones sesgadas. Los factores menos visibles quedan en cualquier caso capturados indirectamente por la columna vertebral del modelo: los precios de referencia, que recogerían (al correlacionar) variables ocultas al haber respondido a las mismas en el pasado. Finalmente se incorporan al modelo dos intervenciones, una correspondiente a la reforma del 1 de junio de 2021 y otra a la del 15 de septiembre de 2021 y cuyos efectos sobre el precio pudieron ser significativos.

La validez del modelo. El análisis de los resultados de la regresión sugiere que la validez del modelo y de las variables incluidas en la aproximación de la evolución diaria del PVPC desde enero de 2014 es difícil de cuestionar. Además, la capacidad de este para aproximar el PVPC es muy elevada (superior al 92%). Esto nos da seguridad sobre su capacidad de capturar casi todas las dinámicas afectando al mercado aunque no cuenten con una variable específica en el modelo, encontrando un punto de equilibrio entre *underfitting* y *overfitting*.

Los modelos finales. Una vez comprobado que es posible diseñar un modelo capaz de aproximar (y predecir con bastante exactitud) la evolución de la serie de precios, el siguiente paso supone emplearlo para analizar el impacto de la intervención del tope al gas sobre los mismos. A tal efecto, utilizamos modelos bayesianos estructurales (BSTS) para estimar el contrafactual. Estos modelos nos permiten estimar no sólo la diferencia entre ambas, sino, especialmente, la probabilidad aproximada de que dicha diferencia se deba a una razón aleatoria o a la causa supuesta, en este caso el tope al gas. Dicho en otras palabras, no solo podemos medir si ha existido impacto causal sino, además, es posible conocer con qué probabilidad esta se debe o no a la política aplicada.

Con esta aproximación, modificando en cada caso la variable dependiente, medimos los impactos del tope al gas en el PVPC, el consumo de gas para la generación eléctrica, el diferencial de precio entre los mercados español y francés (apartado 2), y, por último, en la inflación (apartado 3).