

Informe de previsión de precios de la electricidad

1^{er} trimestre de 2019

7 de febrero de 2019



Índice

| | <i>Página</i> |
|---|---------------|
| 1. Introducción | 3 |
| 2. Previsiones | 6 |
| 2.1 Resumen de previsiones | 7 |
| 2.1 Demanda de electricidad | 9 |
| 3.2 Generación por tecnología | 10 |
| 3.3 Precios de la electricidad | 11 |
| 3. Metodología | 13 |
| 4. Hipótesis y fuente de los datos | 17 |



A large, bold white number '1' is positioned on the left side of the image. The background is a photograph of a wind farm with several turbines on a grassy hill. The sky is a mix of orange, yellow, and blue, suggesting a sunset or sunrise. The overall tone is serene and modern.

1

Introducción

Introducción

Objetivo del informe

El objetivo del presente informe es proporcionar a la Asociación Empresarial Eólica (AEE) y a sus asociados **previsiones de los precios mayoristas de electricidad en España a un horizonte temporal de 12 meses.**

Los resultados de previsión de precios se presentan agregados en medias **mensuales, trimestrales y anuales.**

Las previsiones se han realizado mediante **modelos econométricos de series temporales**, utilizando los métodos de estimación apropiados.

Los **modelos diseñados relacionan los precios de la electricidad con sus variables determinantes fundamentales**, como la demanda de electricidad, la eolicidad, la hidraulicidad, la potencia disponible nuclear o los precios del carbón, gas natural y derechos de emisión.

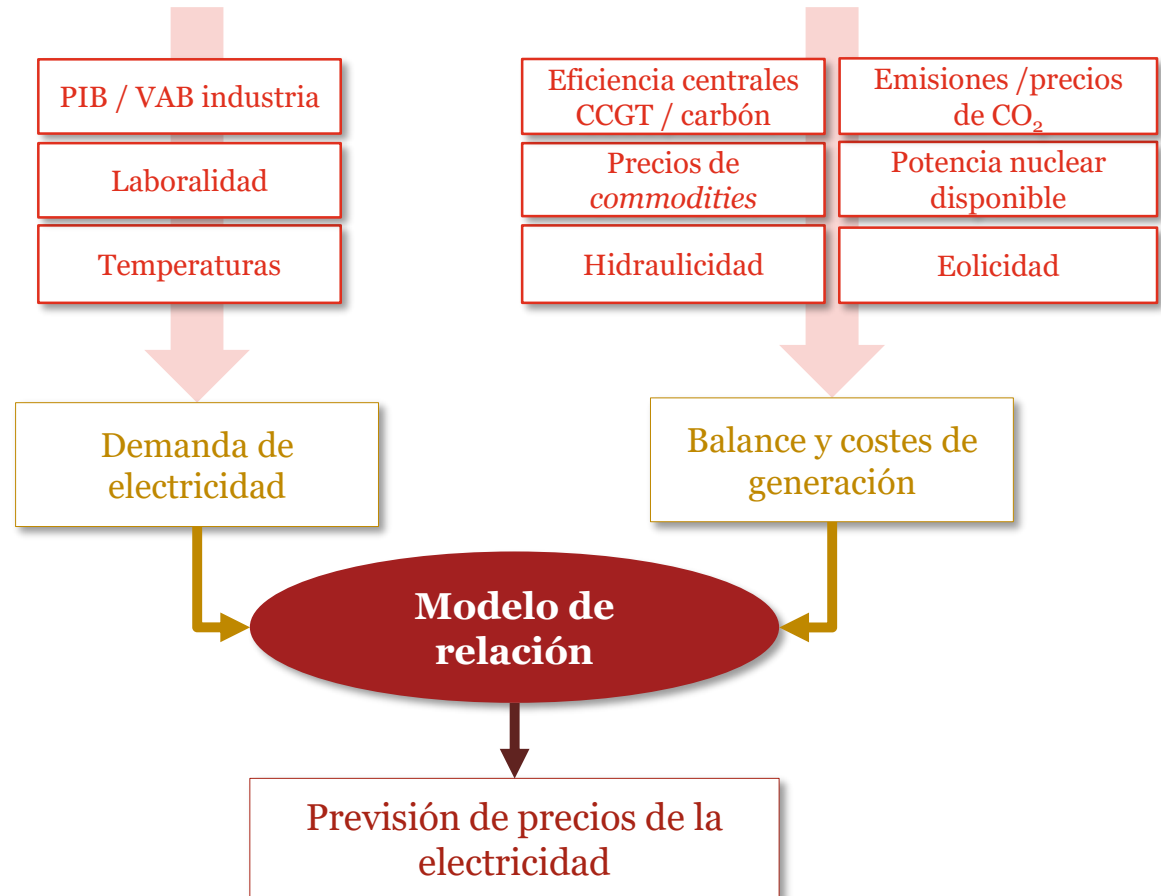
Para la obtención de las proyecciones de precios, **debemos estimar previamente sus variables determinantes** para el mismo horizonte temporal, utilizando para ello hipótesis verosímiles sobre su evolución y las técnicas estadísticas adecuadas.



Introducción

Enfoque metodológico

- Aplicamos **métodos econométricos de series temporales**, debidamente especificados y contrastados, **que relacionan los precios de la electricidad con sus principales determinantes**.
- Realizamos **previsiones de las variables explicativas** para alimentar el modelo y calcular las proyecciones de precios.
- Utilizamos para ello la **información pública disponible** y determinados **supuestos formulados por PwC**.



A large, white, stylized number '2' is positioned on the left side of the image. The background is a photograph of a wind farm with several wind turbines visible against a blue sky with light clouds. The turbines are situated in a green field.

2

Previsiones

Previsiones

Resumen de previsiones

Nuestra previsión de demanda de transporte de electricidad peninsular **para el año 2019 es de 255,2 TWh**, lo que supone una tasa de **incremento anual del 0,67%**, frente a los 256 TWh estimados por REE. Nuestro escenario central de previsión asume **un tasa crecimiento interanual de la economía española del 2,1%**, última dato de FUNCAS.

En cuanto a la generación de las principales tecnologías, esperamos una **generación nuclear de en torno a 56 TWh**, un **6,9% superior al dato de 2018**.

hay que tener en cuenta la elevada indisponibilidad no prevista del parque nuclear español en 2018, del 7,8%, lo que explica buena parte del incremento.

Nuestra **previsión de generación hidráulica (incluyendo bombeo)**, **para el año en curso es de 29,3 TWh, un 24% inferior al dato de 2018**. La hidraulicidad del año pasado fue elevada entre los meses de marzo a junio, lo que explica el descenso, además de una generación de los últimos meses de 2018 ligeramente inferior a lo esperado para esa época del año.

Por otro lado, **la generación eólica se situará previsiblemente alrededor de 51,8 TWh, un 5,9% superior a la registrada el año anterior** y alrededor de un 20% de la generación total peninsular.

Finalmente, con todas estas previsiones del balance eléctrico, nuestros modelos arrojan un **precio estimado del 'pool' para 2019 de 59,6 €/MWh en el escenario central**, ligeramente por debajo (-3,7%) de la cotización del contrato anual en OMIP en su última fecha de cotización, 61,9 €/MWh.

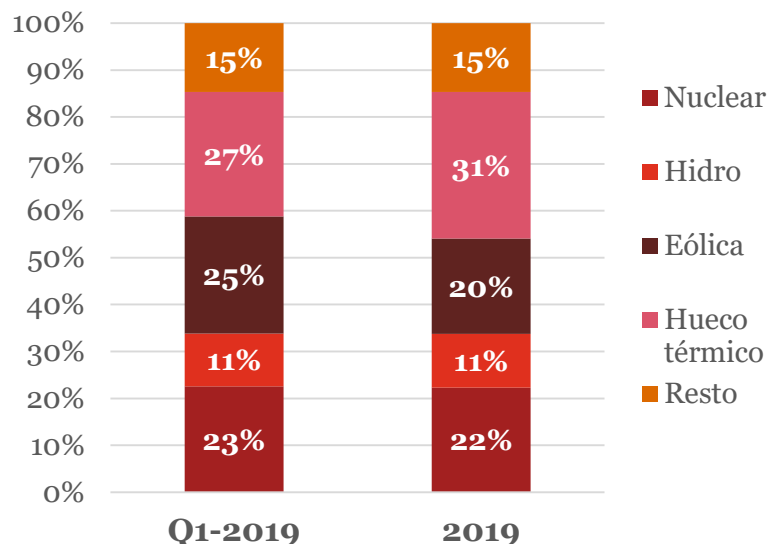
Previsiones

Principales magnitudes del balance eléctrico

Demanda de electricidad (TWh)

| Periodo | Esc. bajo | Esc. base | Esc. alto | Var. ¹ (%) |
|---------|-----------|-----------|-----------|-----------------------|
| Q1-19 | 65,3 | 66,0 | 67,0 | +0,12% |
| 2019 | 250,2 | 255,2 | 260,0 | +0,67% |

Cobertura de la demanda (%)



Generación eólica (TWh)

| Periodo | Esc. bajo | Esc. base | Esc. alto | Var. ¹ (%) |
|---------|-----------|-----------|-----------|-----------------------|
| Q1-19 | 14,2 | 16,5 | 18,8 | -6,1% |
| 2019 | 41,8 | 51,8 | 61,9 | +5,9% |

Generación hidráulica (TWh)

| Periodo | Esc. bajo | Esc. base | Esc. alto | Var. ¹ (%) |
|---------|-----------|-----------|-----------|-----------------------|
| Q1-19 | 6,4 | 7,4 | 8,4 | -24,5% |
| 2019 | 24,0 | 29,3 | 34,5 | -18,8% |

Generación nuclear (TWh)

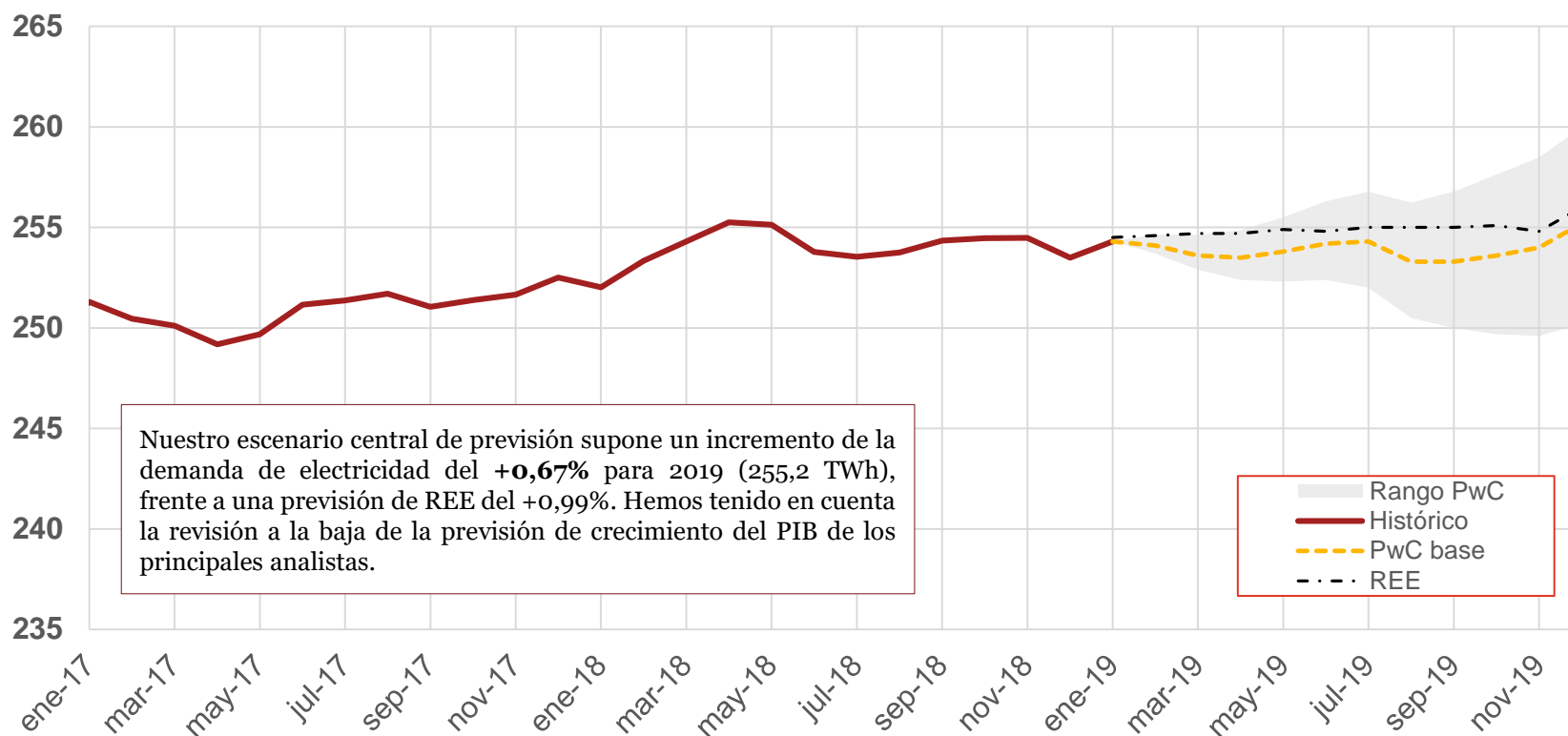
| Periodo | Esc. bajo | Esc. base | Esc. alto | Var. ¹ (%) |
|---------|-----------|-----------|-----------|-----------------------|
| Q1-19 | 14,4 | 14,9 | 15,1 | +5,1% |
| 2019 | 54,2 | 56,9 | 57,9 | +6,9% |

¹ Variación de nuestro escenario base respecto al mismo periodo del año anterior

Previsiones

Demanda de electricidad

Suma del año móvil de la demanda de transporte de electricidad peninsular (TWh)¹



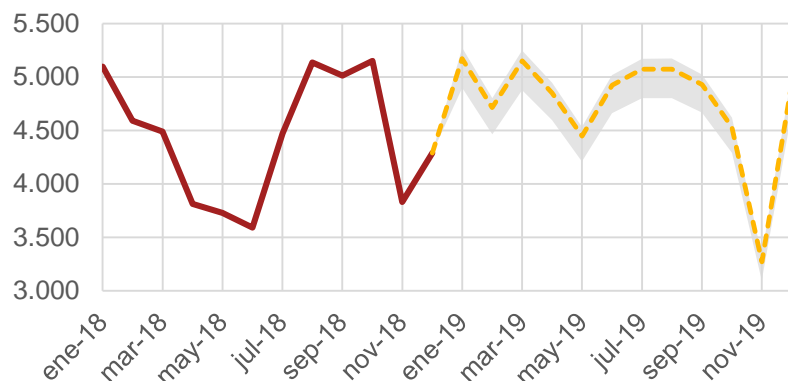
Fuente: Red Eléctrica de España (REE) y análisis PwC.

¹ La suma del año móvil corrige parte del efecto estacional y representa algo parecido a una tendencia, facilitando la comparación entre periodos consecutivos.

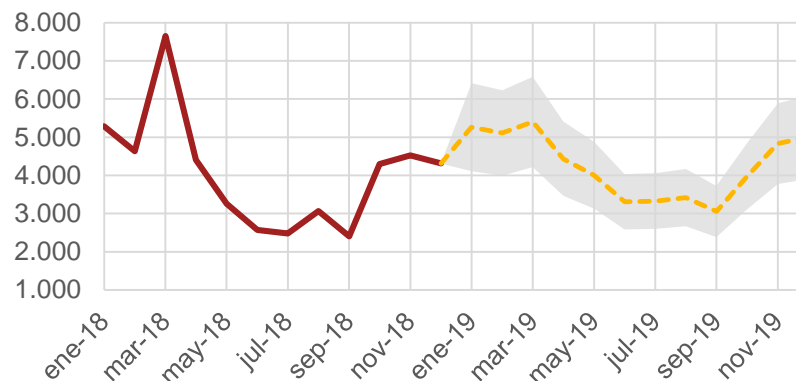
Previsiones

Generación por tecnología

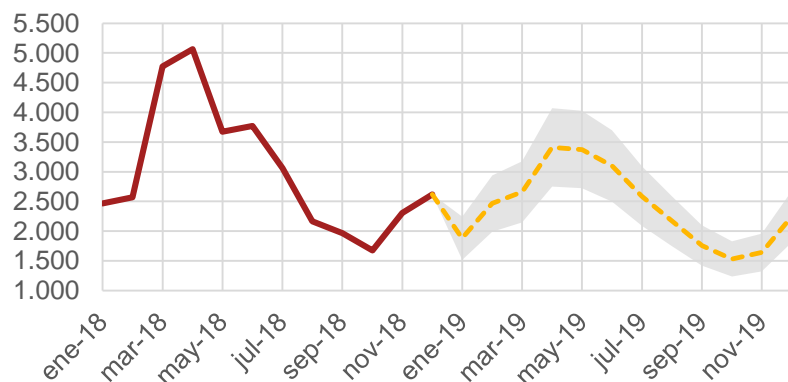
Previsión de generación nuclear (GWh)



Previsión de generación eólica (GWh)



Previsión de generación hidráulica (GWh)



Estos gráficos representan la **evolución prevista de la generación nuclear, hidráulica y eólica** bajo nuestros escenarios central, alto y bajo de cada variable (ver anexo A1 para ver las metodologías aplicadas).

Destaca la caída de la generación nuclear en noviembre de 2019, como consecuencia de una indisponibilidad del parque nuclear cercana al 34% de la potencia total instalada.

Fuente: REE y análisis PwC..

Previsiones

Precio de la electricidad (1/2)

Precios medios mensuales (€/MWh)

| Periodo | Esc. bajo | Esc. base | Esc. alto | Var. ¹ (%) |
|---------|-----------|-----------|-----------|-----------------------|
| ene-19 | 62,0 | 62,0 | 62,0 | +24,0% |
| feb-19 | 51,9 | 57,8 | 64,2 | +5,3% |
| mar-19 | 48,8 | 55,6 | 63,0 | +38,4% |
| abr-19 | 43,0 | 50,5 | 58,5 | +18,4% |
| may-19 | 45,5 | 53,2 | 61,2 | -3,1% |
| jun-19 | 48,2 | 55,6 | 63,5 | -4,9% |
| jul-19 | 54,3 | 61,5 | 69,3 | -0,6% |
| ago-19 | 54,0 | 61,2 | 68,8 | -4,9% |
| sep-19 | 56,9 | 63,7 | 71,1 | -10,6% |
| oct-19 | 57,0 | 64,3 | 72,0 | -1,2% |
| nov-19 | 58,9 | 66,9 | 75,3 | +8,0% |
| dic-19 | 53,0 | 62,1 | 71,7 | +0,5% |

Precios medios trimestrales (€/MWh)

| Periodo | Esc. bajo | Esc. base | Esc. alto | Var. ¹ (%) |
|---------|-----------|-----------|-----------|-----------------------|
| Q1-19 | 54,2 | 58,7 | 63,1 | +20,9% |
| Q2-19 | 45,6 | 53,1 | 61,1 | +2,1% |
| Q3-19 | 55,1 | 62,1 | 69,7 | -5,6% |
| Q4-19 | 56,3 | 64,4 | 73,0 | +2,4% |

Precios medios anuales (€/MWh)

| Periodo | Esc. alto | Esc. base | Esc. bajo | Var. ¹ (%) |
|---------|-----------|-----------|-----------|-----------------------|
| 2019 | 52,8 | 59,6 | 66,7 | +3,9% |
| 2020 | - | - | - | |

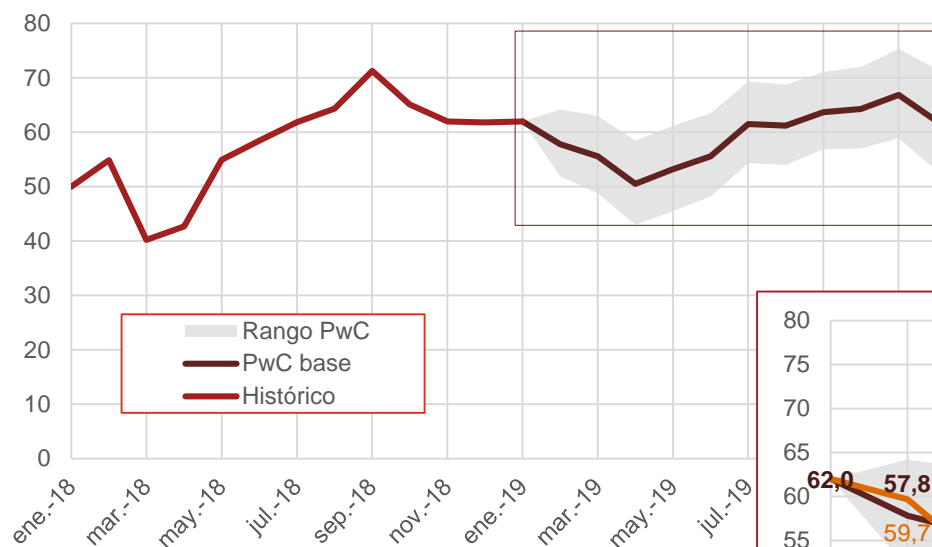
Nuestra previsión del precio medio de la electricidad en el mercado mayorista español para el año 2019 es de **59,6 €/MWh**, frente a un precio de los contratos futuros cotizados en OMIP de **61,9 €/MWh** (fecha de cierre: 29 de diciembre de 2018).

¹ Variación de nuestro escenario base respecto al mismo periodo del año anterior

Previsiones

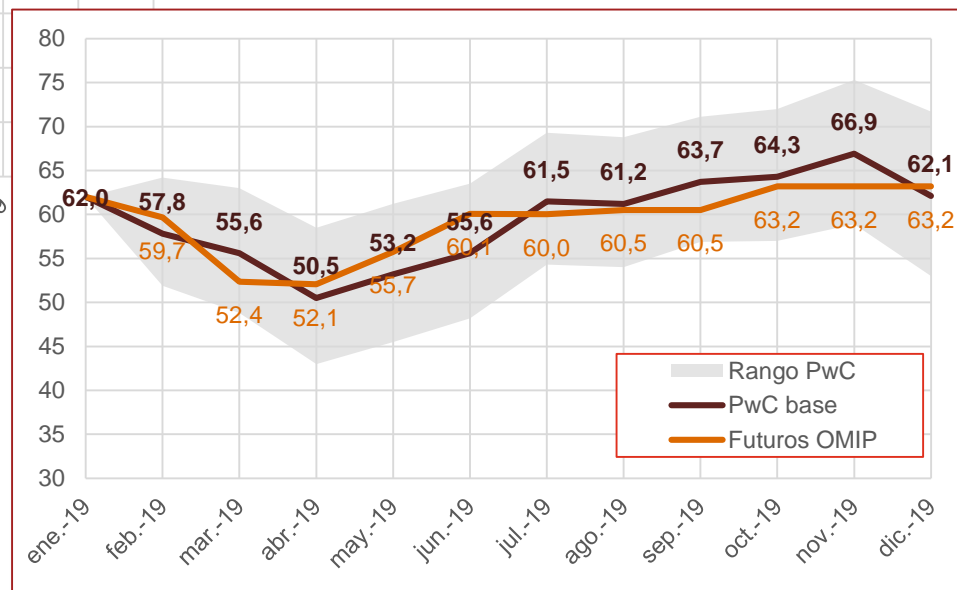
Precio de la electricidad (2/2)

Previsiones del precio de la electricidad (€/MWh)



El gráfico inferior muestra la **comparación de nuestros escenarios de previsión con las cotizaciones de los contratos futuros en OMIP** (contratos mensuales hasta julio de 2019, trimestrales de agosto a diciembre de 2019).

Las mayores diferencias entre nuestra previsión y los precios futuros se registran en los periodos de junio y noviembre de 2019, como puede observarse en el gráfico de la derecha. No obstante, hay que tener en cuenta que la comparación se está realizando frente al futuro del Q4.19, al no disponer del dato para noviembre.



Fuente: OMIE, OMIP y análisis PwC



3

Metodología

Descripción de los métodos de estimación de los modelos utilizados

Los modelos aplicados para las proyecciones de los precios son los siguientes: **Regresión Dinámica**; **Función de Transferencia**, y **Modelo de Corrección de Error (ECM)**. Todos ellos son modelos econométricos estándares de series temporales.

El resultado final es una **combinación lineal de los 3 modelos**, asignando pesos que minimicen el error intra-muestral de previsión.

| Modelo | Método de estimación | Características |
|-------------------------------------|---|---|
| Regresión Dinámica | Mínimos Cuadrados Generalizados | <ul style="list-style-type: none">- Dinámicas autorregresivas para inputs y errores. |
| Función de Transferencia | Máxima Verosimilitud Exacta | <ul style="list-style-type: none">- Transformaciones regulares y estacionales.- La dinámica de los inputs y errores admite componentes autorregresivos y de media móvil. |
| ECM (Modelo de Corrección de Error) | Estimación en 2 etapas de Engle-Granger | <ul style="list-style-type: none">- Estimación de las relaciones dinámicas de corto y largo plazo.- Especialmente relevante para las relaciones de largo plazo entre precios del gas natural y precios de la electricidad. |

Determinantes de los precios de la electricidad considerados

Los modelos **relacionan la variable endógena** (el precio de la electricidad) con **varios inputs o variables explicativas**, representando **dinámicas y relaciones complejas entre dichas variables**.

| Input | Definición | Comentario | Efecto sobre el precio |
|------------------------------------|--|--|------------------------|
| Demanda | Demanda de transporte de electricidad peninsular | Influencia muy elevada en los precios del MIBEL | Positivo (+) |
| Generación por tecnología | Generación hidráulica | - | Negativo (-) |
| | Generación nuclear | - | Negativo (-) |
| | Generación eólica | - | Negativo (-) |
| Costes de generación CCGT | Costes CCGT (precio gas/tasa eficiencia CCGT) + (precio CO2 × tasa emisiones) + (“céntimo verde”/tasa eficiencia CCGT) | Elevada correlación histórica con los precios del MIBEL, especialmente en el largo plazo | Positivo (+) |
| Costes de generación carbón | (precio carbón/tasa eficiencia) + (precio CO2 × tasa emisiones) | - | Positivo (+) |

Metodologías de previsión de los inputs del modelo

Para generar las proyecciones de precios en los 3 escenarios (alto, base y bajo) debemos **estimar previamente los valores mensuales de las variables explicativas** para el mismo horizonte de previsión.

| Variable | Método de previsión | Diseño de escenarios |
|-----------------------------------|--|---|
| Demanda de electricidad | Modelo de relación con PIB y VAB | Escenarios alternativos de crecimiento económico y temperaturas |
| Generación hidráulica | Modelo autorregresivo con estacionalidad determinística | A partir de la volatilidad histórica estacional |
| Generación nuclear | Factor de capacidad histórico sobre potencia disponible | A partir de la volatilidad histórica y tasa media de indisponibilidad no programada |
| Generación eólica | Factor de capacidad histórico estacional sobre potencia instalada | A partir de la volatilidad histórica estacional |
| Coste de generación CCGT | A partir de precios de contratos futuros sobre gas natural y derechos de emisión | A partir de la volatilidad histórica |
| Coste de generación carbón | A partir de precios de contratos futuros sobre carbón y derechos de emisión | A partir de la volatilidad histórica |

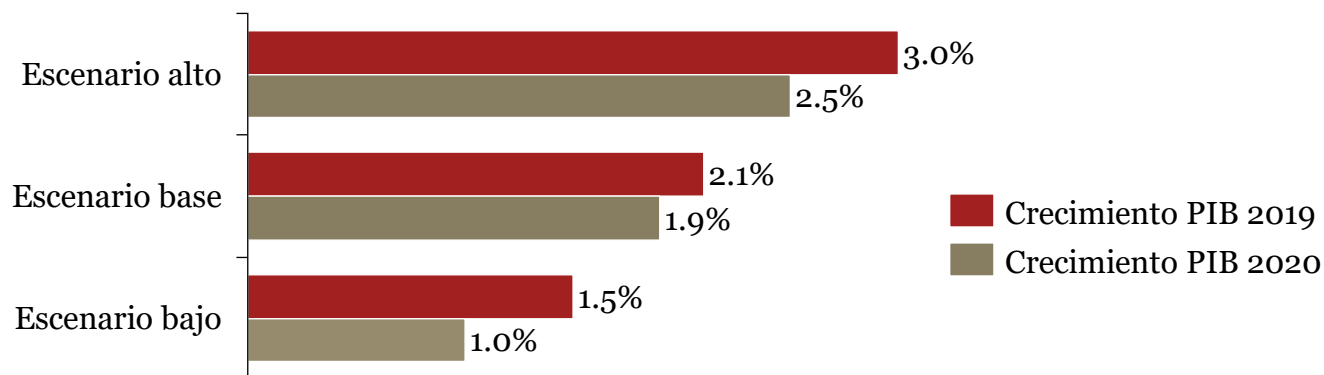


4

Hipótesis y fuente de los datos

Hipótesis sobre otras variables utilizadas en la previsión

La predicción de precios del mercado diario de electricidad para un horizonte de un año vista requiere utilizar ciertas **hipótesis sobre el crecimiento anual del PIB y de los precios de los combustibles para los diferentes escenarios de previsión.**



Fuente: Análisis PwC a partir de las previsiones de FUNCAS (enero de 2019)

| Commodity | Precio 2019 | Precio 2020 |
|---------------------|-------------|-------------|
| Gas Natural | 22,1 €/MWh | - |
| Carbón | 93,6 \$/t | - |
| Derechos de emisión | 24,5 €/t | - |

Fuente: Análisis PwC a partir de datos de EEX, ICE y Bloomberg

Fuente de los datos utilizados

| Dato | Periodicidad | Unidad | Fuente |
|---|----------------------|-------------------------------------|---|
| Demanda peninsular de electricidad | mensual | GWh | Red eléctrica de España (REE) |
| Generación peninsular por tecnología | mensual | GWh | Red eléctrica de España (REE) |
| Potencia instalada por tecnología | mensual | MW | Red eléctrica de España (REE) |
| Indisponibilidades del parque nuclear | mensual | % sobre potencia | Red eléctrica de España (REE) |
| Potencia disponible nuclear programada | mensual | MW | Red eléctrica de España (REE) |
| Precios del gas natural en Europa | media mensual | \$/MBTU | World Bank |
| Precios del carbón (Richards Bay FOB) | media mensual | \$/t | World Bank |
| EUA (derechos de emisión) | media mensual | €/t | EEX |
| Futuros de commodities | mensual / trimestral | €/MWh - \$/t - €/t | EEX / ICE / Bloomberg |
| Tipo de cambio EUR-USD | media mensual | €/€ | European Central Bank |
| PIB trimestral en precios reales | trimestral | Índice, corregido de estacionalidad | Instituto Nacional de Estadística (INE) |
| VAB de la industria, en precio reales | trimestral | Índice, corregido de estacionalidad | Instituto Nacional de Estadística (INE) |
| Previsiones de crecimiento del PIB para España | anual | % precios constantes | FUNCAS |
| Precios de la electricidad del mercado diario para España | media mensual | €/MWh | Operador del Mercado Ibérico de Electricidad (OMIE) |



El presente documento ha sido preparado a efectos de orientación general sobre materias de interés y no constituye asesoramiento profesional alguno. No deben llevarse a cabo actuaciones en base a la información contenida en este documento, sin obtener el específico asesoramiento profesional. No se efectúa manifestación ni se presta garantía alguna (de carácter expreso o tácito) respecto de la exactitud o integridad de la información contenida en el mismo y, en la medida legalmente permitida. PricewaterhouseCoopers Asesores de Negocios, S.L., sus socios, empleados o colaboradores no aceptan ni asumen obligación, responsabilidad o deber de diligencia alguna respecto de las consecuencias de la actuación u omisión por su parte o de terceros, en base a la información contenida en este documento o respecto de cualquier decisión fundada en la misma.

© 2019 PricewaterhouseCoopers Asesores de Negocios, S.L. Todos los derechos reservados. "PwC" se refiere a PricewaterhouseCoopers Asesores de Negocios, S.L., firma miembro de PricewaterhouseCoopers International Limited; cada una de las cuales es una entidad legal separada e independiente.