

Sector eléctrico colombiano: retos y oportunidades

Marzo 2021

Mensajes principales



La **transición energética** en el mundo avanza hacia el uso de energías más limpias, en línea con la **des-carbonificación** y los objetivos planteados en diferentes acuerdos internacionales.



Las **Fuentes No Convencionales de Energía Renovable** (FNCER) son el foco de la transición por sus bajas o nulas emisiones y su disponibilidad. Los costos de producción y almacenamiento de estas tecnologías han venido disminuyendo a medida que la curva de aprendizaje avanza, esto promueve un ambiente propicio para generar mayor inversión en este sector.



El Covid-19 tuvo un **impacto** no despreciable **en el sector**. La **demanda de energía eléctrica** en el mundo tuvo una **caída sin precedentes** y los patrones de consumo durante el confinamiento se modificaron hacia un consumo mayor en el sector residencial y una mayor participación de las fuentes renovables en la generación. Y no solo el consumo se vio afectado, pues la pandemia también trajo consigo retrasos en proyectos de renovables que rápidamente se reactivaron con la reapertura.

Mensajes principales



En Colombia, la **transición energética** ya está en marcha con la subasta de **renovables** adjudicada en 2019 y el calendario propuesto para los próximos años, sin embargo, se hace necesario darle un mayor protagonismo. Esto permitiría al país reducir la vulnerabilidad del sector, diversificando la matriz y reduciendo la dependencia del recurso hídrico que es altamente susceptible ante anomalías climáticas.



El potencial del país para la explotación de **Fuentes No Convencionales de Energía Renovable** es alto por las **condiciones climáticas y geográficas** del mismo. Y, además de esto, favorecería zonas y regiones del país que actualmente no están interconectadas y su capacidad de generación es casi nula.



Hacia adelante, la **energía eléctrica** será una de las fuentes energéticas **claves en esta transición** pues será un sustituto importante en los sectores que hoy en día generan la mayor cantidad de gases efecto invernadero. En Colombia, será fundamental la inclusión de Fuentes No Convencionales de Energía en la matriz para asegurar la sostenibilidad del sector.

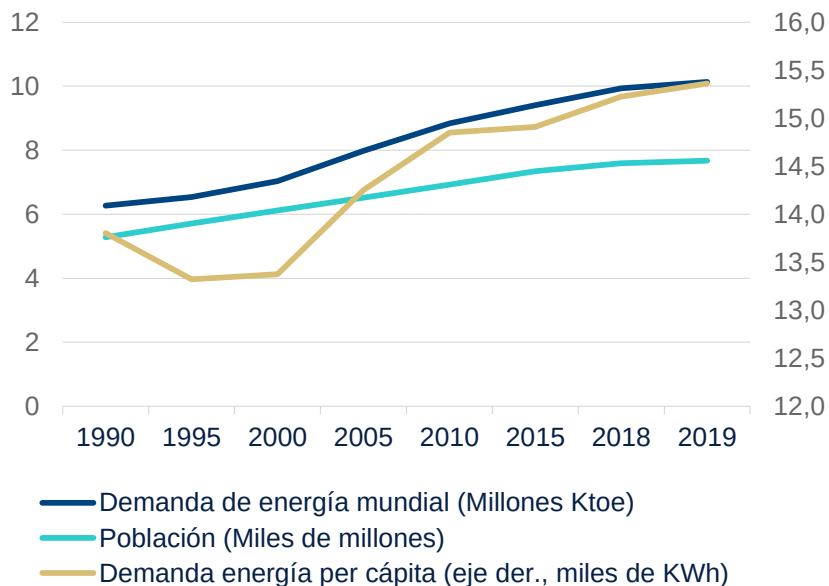
01

El estado actual del sector eléctrico

1. Visión internacional

El consumo de energía ha estado determinado históricamente por el crecimiento económico, poblacional y los desarrollos tecnológicos

DEMANDA DE ENERGÍA Y POBLACIÓN GLOBAL (MILLONES DE KTOE, MILES DE MILLONES DE PERSONAS Y MILES DE KWH)

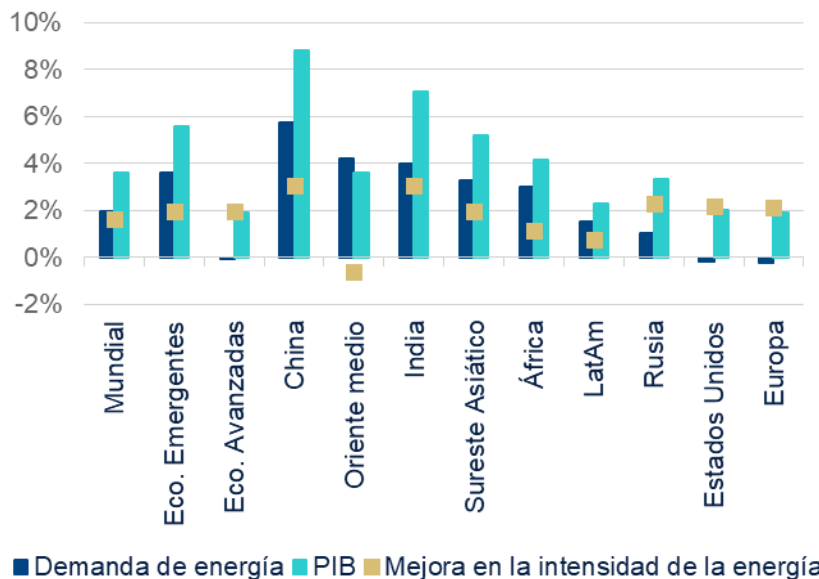


- El mundo moderno es sinónimo de consumo de energía. Los desarrollos tecnológicos y científicos han estado sustentados en el acceso a la energía y su capacidad de responder a la creciente demanda.
- La demanda de energía ha crecido 3,5% en promedio en los últimos 30 años, por su parte, la población se ha expandido un 1,2% y el PIB del mundo un 6% anual, mostrando las importantes ganancias que se han tenido en eficiencia energética y capacidad instalada.

Las dinámicas regionales son diferentes y así mismo las mejoras en eficiencia energética varían a lo ancho del mundo

PIB, DEMANDA DE ENERGÍA E INTENSIDAD ENERGÉTICA

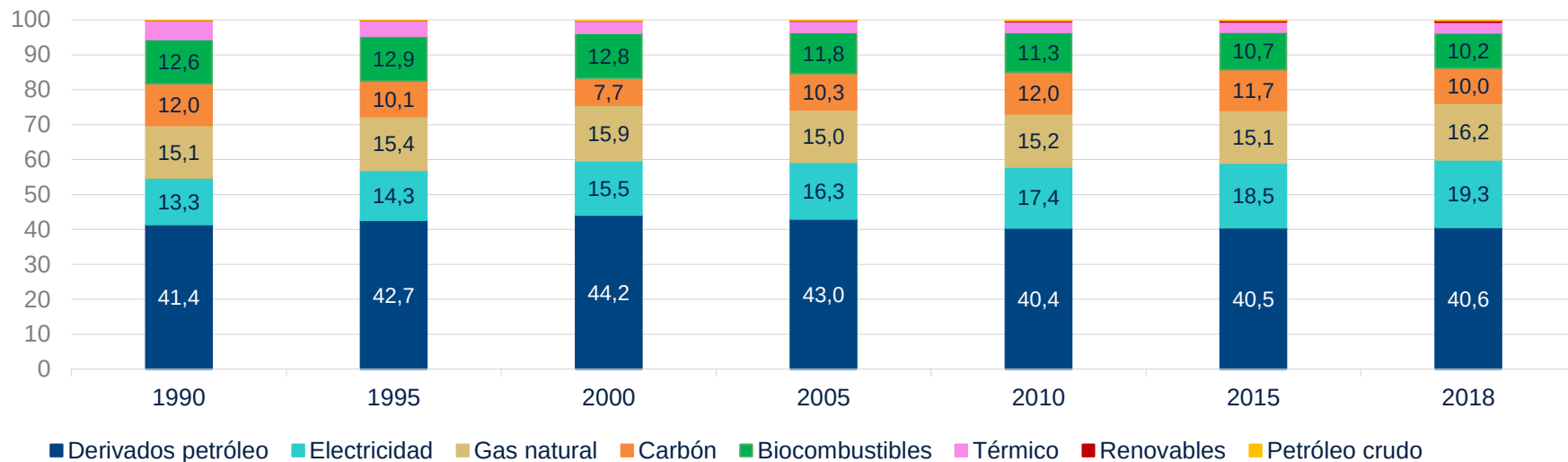
(VARIACIÓN ANUAL, GW^G, PROM 2000-2019)



- La intensidad energética^G de la economía mundial mejoró en promedio un 1,6% anual debido a los cambios estructurales, la menor demanda en de energía en los países desarrollados y el aumento de la eficiencia.
- En promedio, los niveles de intensidad energética siguen siendo más altos en las economías emergentes que en las avanzadas. Por ejemplo, para producir 1.000 USD, medidos en PPP, se necesitan 0,12 toneladas de petróleo en China mientras que en EEUU se necesitan 0,10 y en Europa 0,07.

La energía eléctrica representa la segunda fuente más importante en el consumo final de energía en el mundo

DEMANDA DE ENERGÍA EN EL MUNDO POR FUENTE (PARTICIPACIÓN EN EL TOTAL, %)



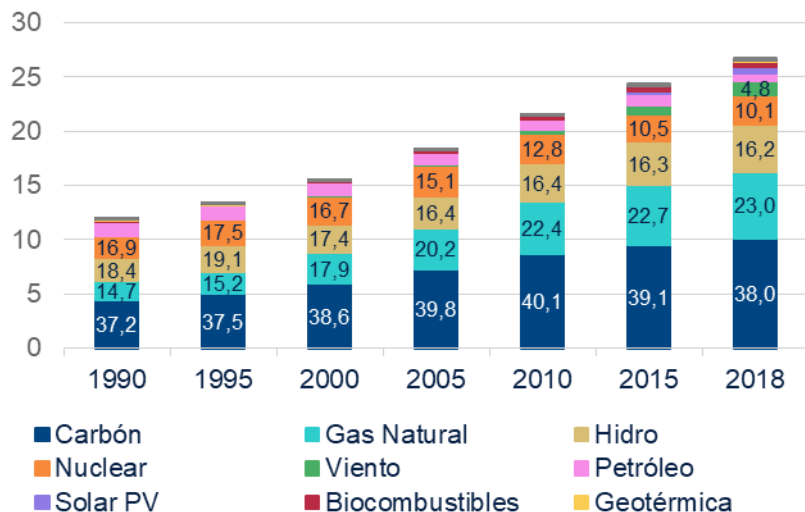
Fuente: BBVA Research con datos de IEA⁹.

Además, se observa una tendencia creciente de la participación de la energía eléctrica en el consumo mundial

A nivel de generación, la energía eléctrica aun mantiene como fuente principal el carbón a pesar de los esfuerzos por una mayor diversidad

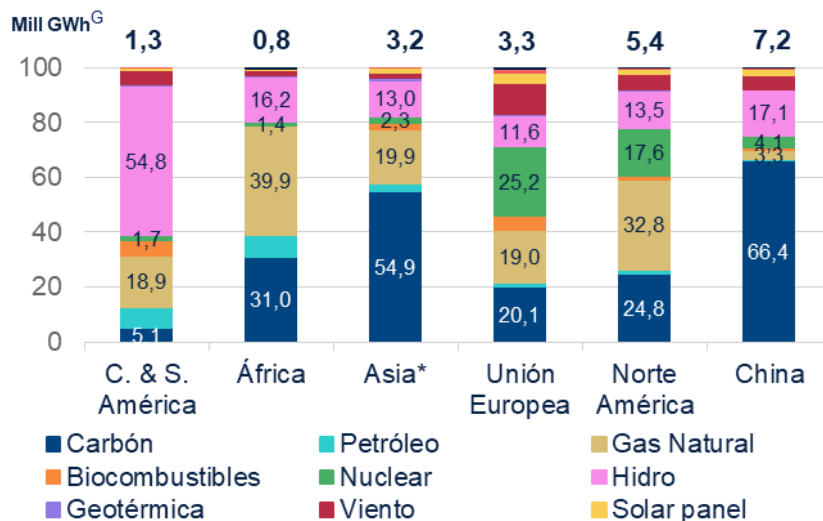
GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL MUNDO SEGÚN FUENTE

(MILLONES DE GWH^G, ETIQUETAS SON % DEL TOTAL)



GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA SEGÚN FUENTE Y REGIÓN

(% DEL TOTAL Y TOTAL EN MILLONES DE GWH^G, 2018)



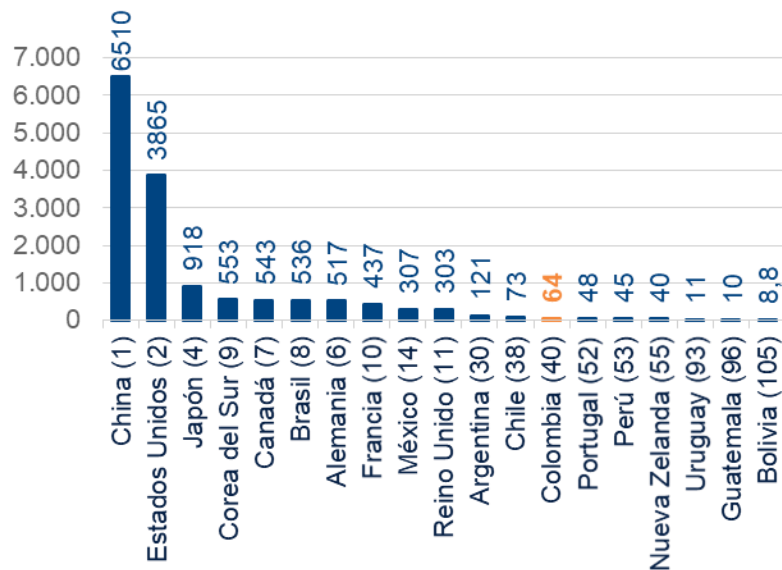
Fuente: BBVA Research con datos de IEA

En el caso de centro y sur américa la fuente principal de generación de energía eléctrica es el agua, y el porcentaje de participación del petróleo es menor al promedio mundial.

El consumo de electricidad por habitante depende en gran medida del grado de desarrollo de los países. En Colombia, el consumo es bajo

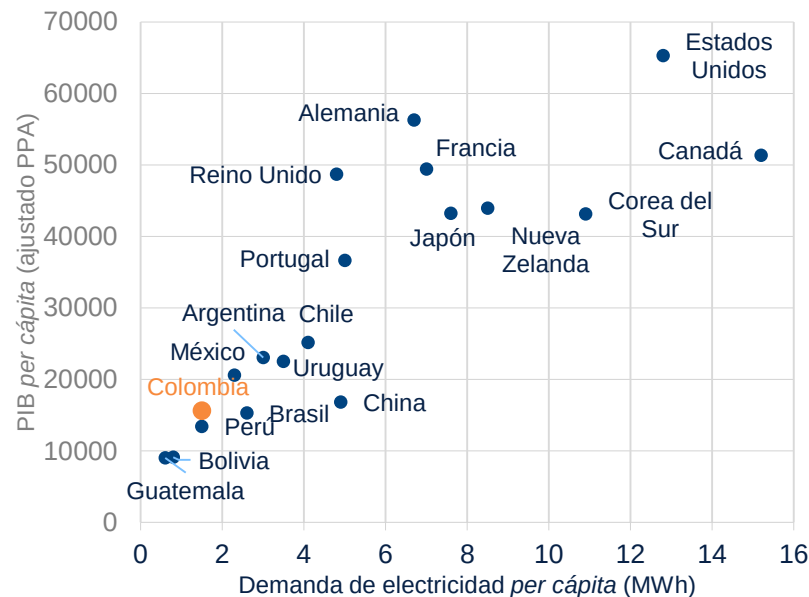
DEMANDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR PAÍS

(TW^G POSICIÓN GLOBAL EN PARÉNTESIS, 2019)



DEMANDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA PER CÁPITA

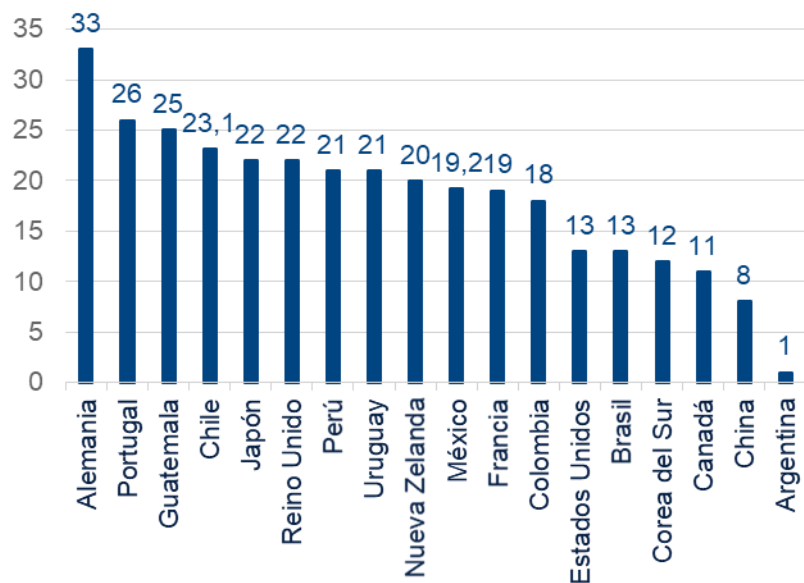
(KW^G POSICIÓN GLOBAL EN PARÉNTESIS, 2019)



Los precios de la energía eléctrica dependen en gran medida de la carga tributaria y de las fuentes de generación disponibles por país

PRECIO PROMEDIO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA RESIDENCIAL

(CENTAVOS DE DÓLAR POR KWH^G, 2019)



- En Alemania, el país con el costo de la energía eléctrica más alto hoy en día, la carga tributaria sobre el segmento residencial es bastante alta. Esto hace que el precio de la energía sea uno de los más altos de la región, incluso sobre pares que tienen costos de generación similares.
- El costo de la energía eléctrica en Argentina esta entre los más bajos del mundo. Esto, relacionado con el alto porcentaje subsidiado que tiene el país para el consumo.

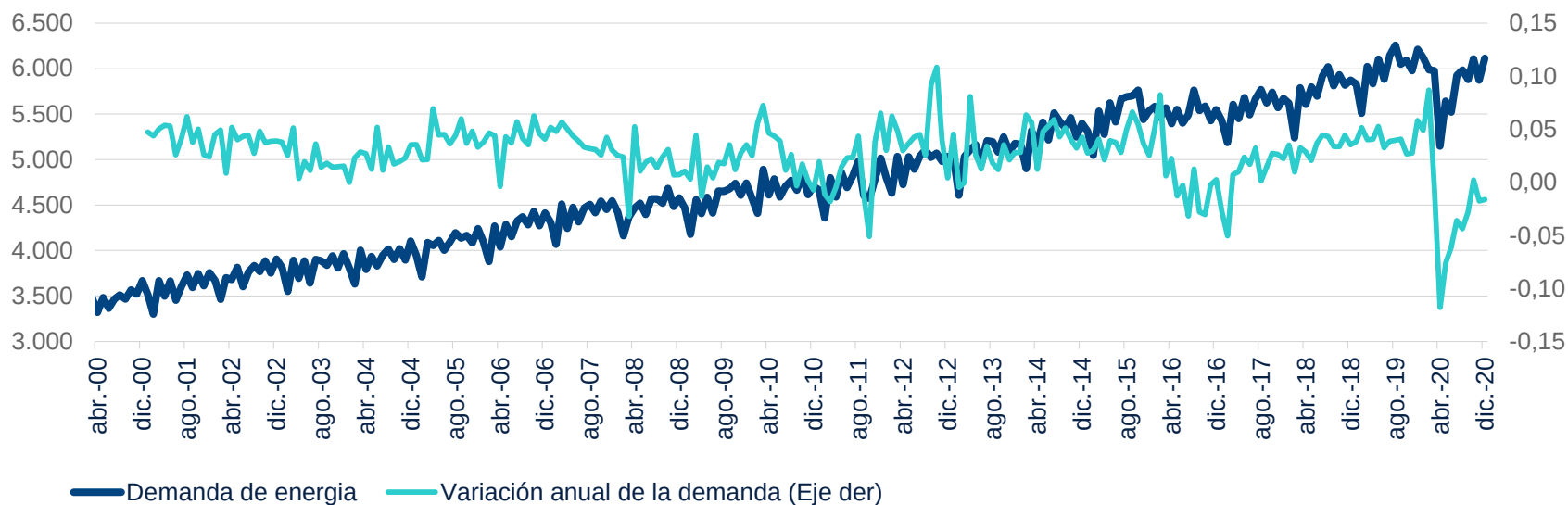
01

El estado actual del sector eléctrico

2. En Colombia

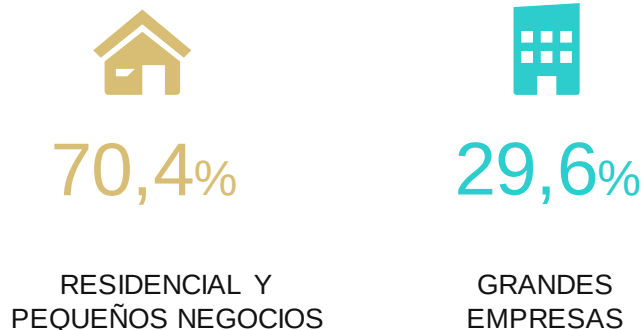
En Colombia, en los últimos 20 años la demanda de energía eléctrica ha crecido, en promedio, 5% anual

DEMANDA DE ENERGÍA (GWh⁶, VARIACIÓN ANUAL, %)

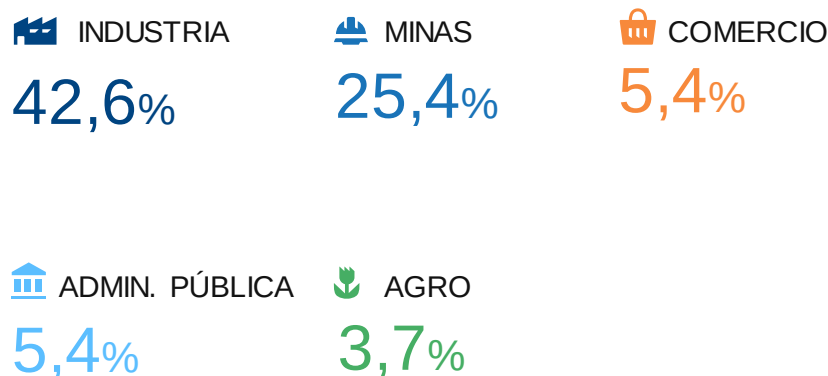


Con una alta participación del segmento residencial sobre las grandes empresas, mostrando el limitado grado de industrialización del país

CONSUMO TOTAL ENERGÍA ELÉCTRICA (% DEL TOTAL, ACUMULADO 2020)



ENERGÍA ELÉCTRICA EN GRANDES EMPRESAS PRINCIPALES SECTORES (% DEL TOTAL, ACUMULADO 2020)



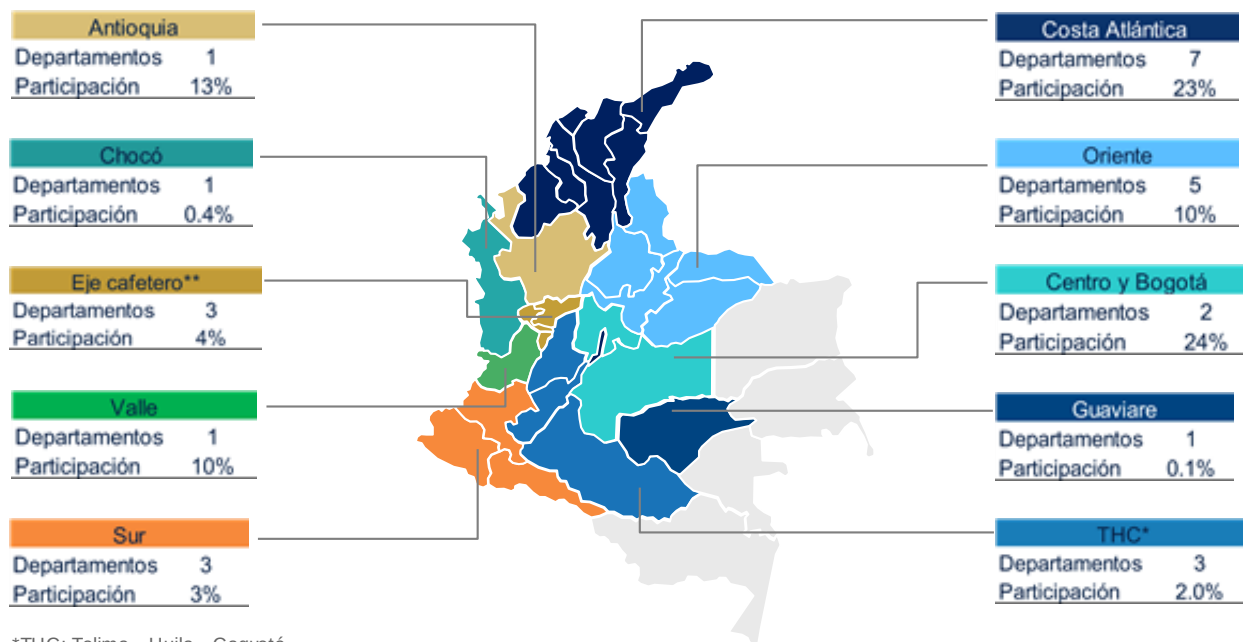
*Grandes empresas hace referencia a la demanda no regulada. Residencial y pequeños negocios representa la demanda regulada.
Fuente: BBVA Research con datos de XM^G y UPME^G

En el mundo, el consumo final de electricidad realizado por la industria representa algo más del 40%, este porcentaje en Colombia es cercano al 30%.

A nivel regional, el centro del país es el mayor demandante de energía eléctrica, seguido por la Costa Atlántica y Antioquia

DEMANDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR REGIÓN

(% DEL TOTAL, DIC-20)



Región	Demanda dic-20 (GWh)
Costa Atlántica	1410,0
Antioquia	824,5
Chocó	21,6
Valle	590,3
Sur	172,4
THC*	121,3
Guaviare	5,8
Centro	1440,6
Oriente	641,3
Eje cafetero**	236,9

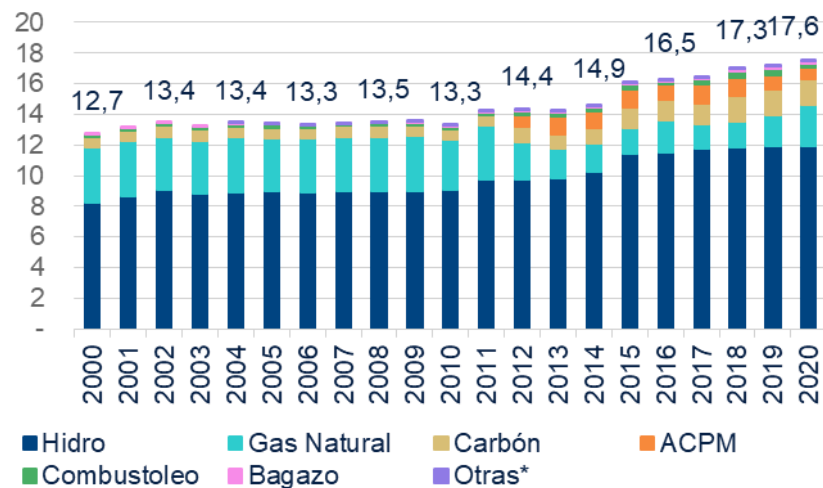
*THC: Tolima – Huila – Caquetá.

**Eje cafetero: incluye Caldas, Risaralda y Quindío.

Fuente: BBVA Research con datos de XM.

La capacidad de generación de energía eléctrica en Colombia ha crecido, en los últimos 20 años, en promedio un 1,7%

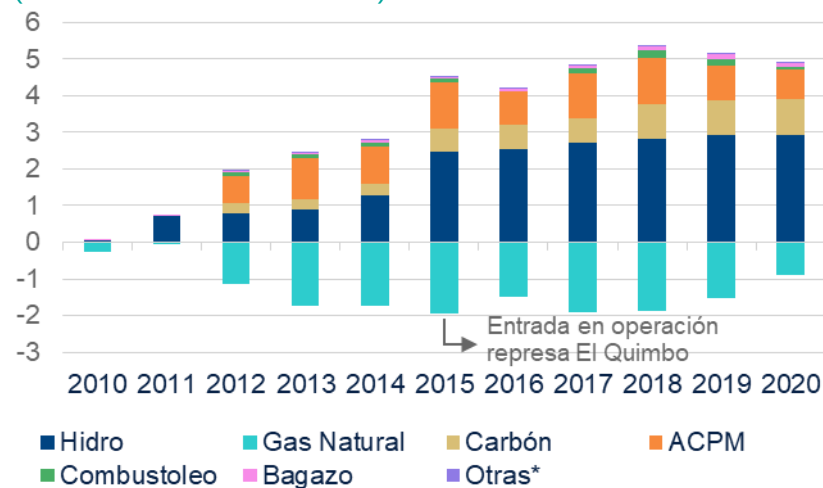
CAPACIDAD DE GENERACIÓN NETA SEGÚN FUENTE (GW^G)



*Otras: incluye solar, eólica.

Fuente: BBVA Research con datos de XM^G.

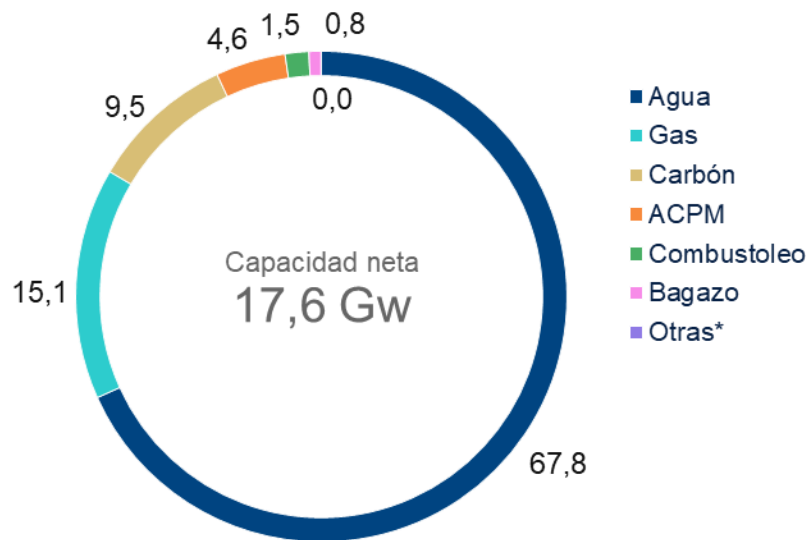
CAMBIO EN LA CAPACIDAD DE GENERACIÓN NETA SEGÚN FUENTE (CAMBIO RESPECTO A 2009)



Las principales inversiones y crecimiento de capacidad instalada en el país se ha hecho en el frente hídrico. A partir de 2012 el ACPM se incluyó en la matriz energética ganando una participación no despreciable.

La matriz energética colombiana es limpia en su mayoría, pero con una alta dependencia de las condiciones climáticas

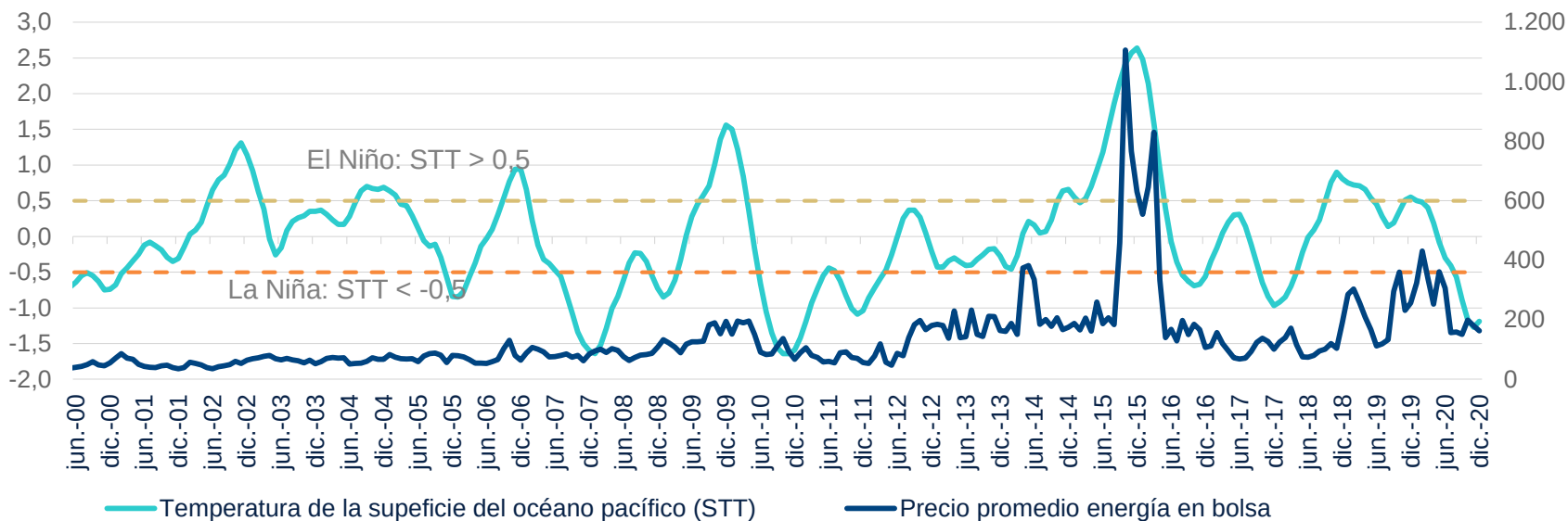
MATRIZ ENERGÉTICA ELÉCTRICA EN COLOMBIA (% DEL TOTAL DE LA CAPACIDAD DE GENERACIÓN, 2020)



- El 68% de la capacidad instalada de generación del país está concentrada en el recurso hídrico. Esto causa una alta volatilidad de los precios de la energía que cotizan en bolsa, pues están sujetos a la variabilidad de las condiciones climáticas.
- El gas natural representa la segunda fuente de generación con mayor capacidad. Este recurso, aunque constituye una fuente fósil, tiene menores emisiones que otras de este tipo como el petróleo o el carbón y se considera una fuente limpia.

Dada esta composición, los precios tienen una alta volatilidad que, ante la presencia de anomalías, han alcanzado variaciones del 300%

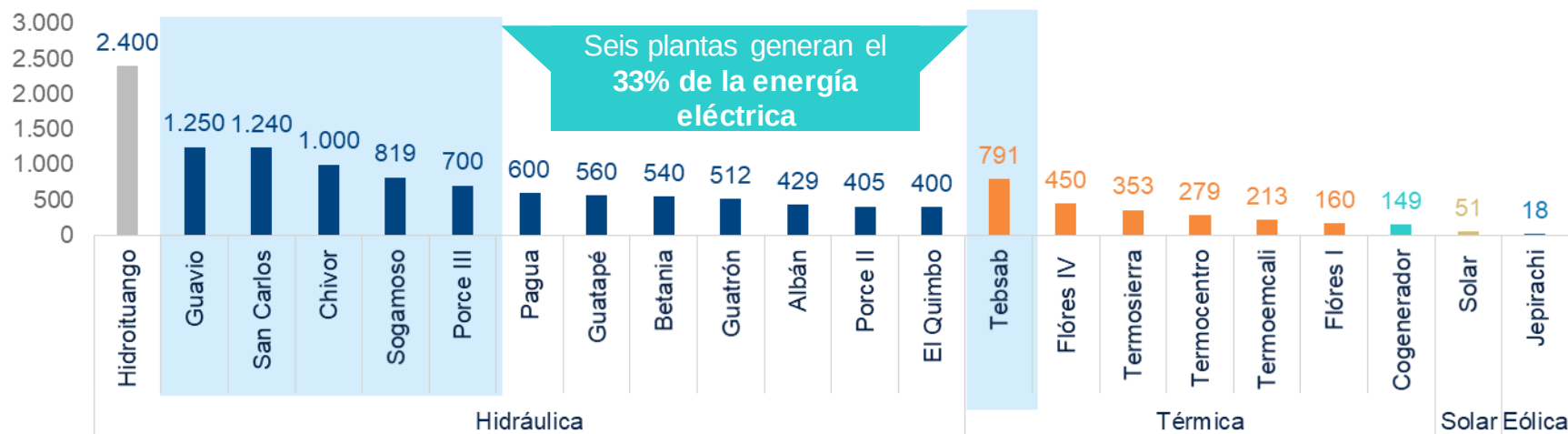
PRECIOS DE LA ENERGÍA EN BOLSA Y TEMPERATURA DE LA SUPERFICIE DEL OCEANO PACÍFICO (PESOS POR KW^G, C°)



Además de la concentración en fuentes de generación, también se observa una concentración importante a nivel de plantas generadoras

CAPACIDAD DE GENERACIÓN NETA POR PRINCIPALES PLANTAS

(MW/H⁶)



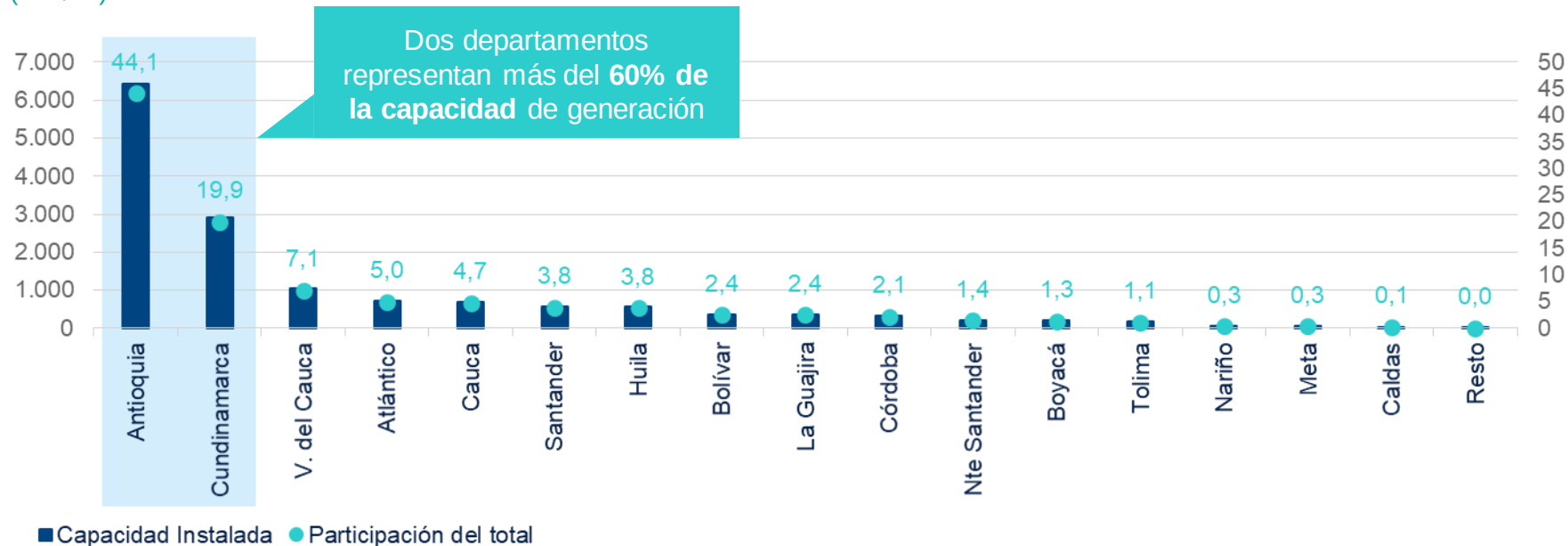
Fuente: BBVA Research con datos de XM⁶.

Hidroituango representará un aumento importante de la capacidad de generación neta del país. Aportando al componente hidráulico cerca de lo que hoy aportan sus dos plantas más grandes.

Así como de capacidad instalada por regiones del país, lo que incrementa la dependencia de la interconexión nacional

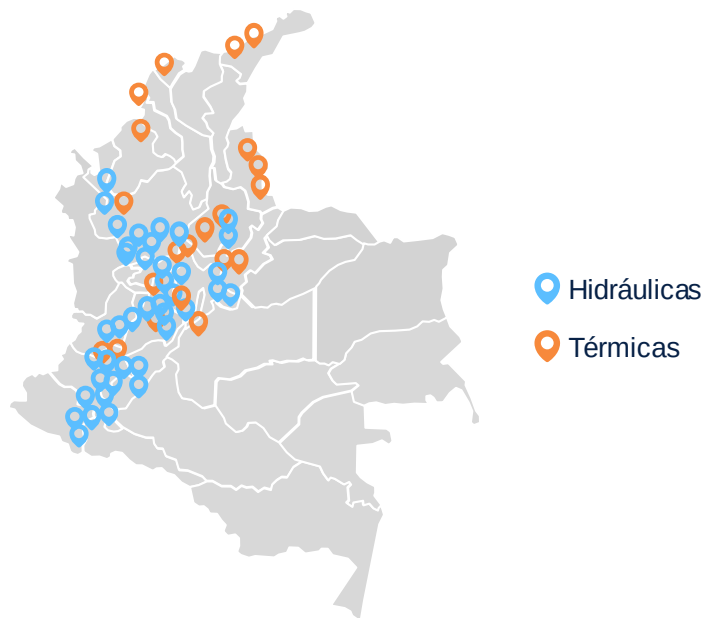
CAPACIDAD DE GENERACIÓN NETA POR DEPARTAMENTO

(MW/H⁶)

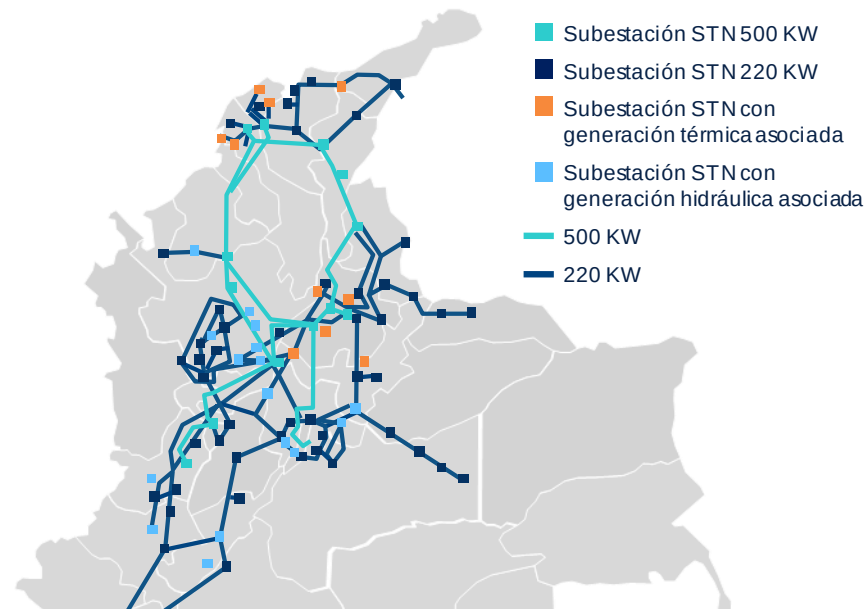


La generación y distribución de energía eléctrica en Colombia tiene una baja penetración en la zona suroriental

UBICACIÓN CENTRALES GENERADORAS SEGÚN FUENTE (FUENTE DE ENERGÍA)

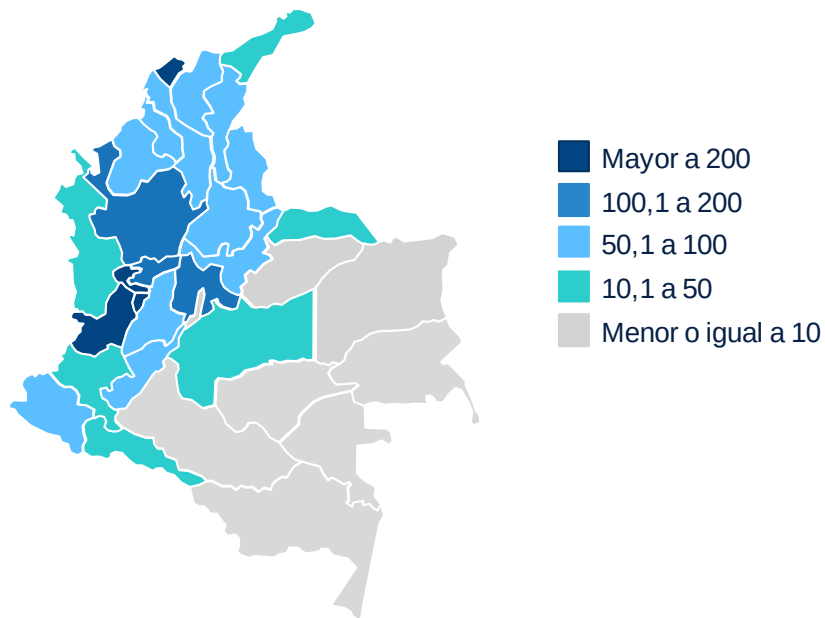


RED DE TRANSMISIÓN DEL SISTEMA NACIONAL INTERCONECTADO (LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN)



Y a pesar de tener también una menor población, el acceso a este servicios está muy por debajo que en el resto del país

POBLACIÓN POR DEPARTAMENTO (PERSONAS POR KM², 2019)



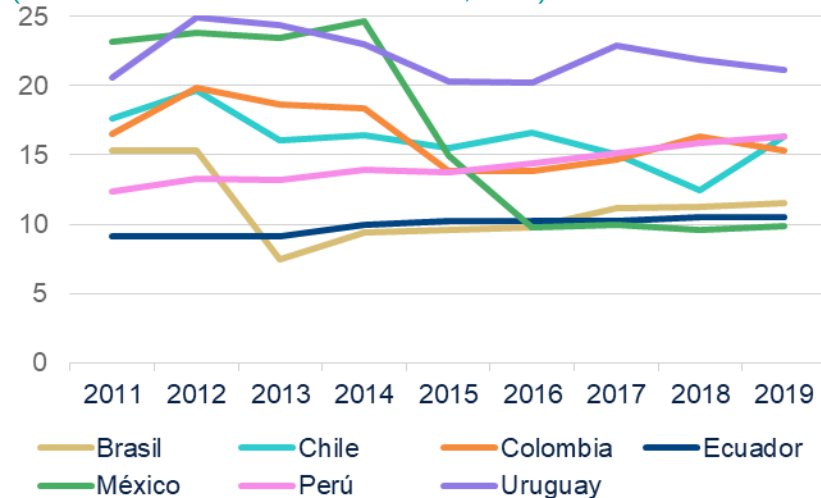
LUCES EN COLOMBIA (2019)



En la región, los costos más altos son para el sector comercial. En el caso de Colombia, el precio promedio se ubica en la mitad del rango

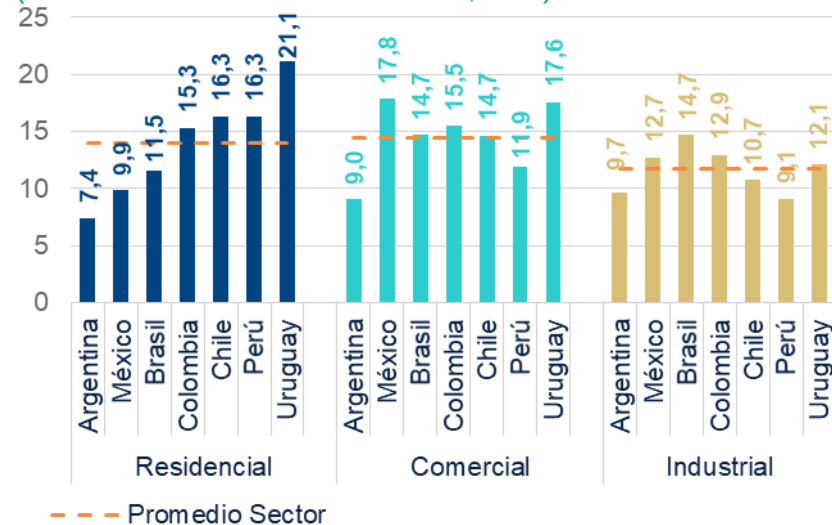
PRECIO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA RESIDENCIAL EN LATAM

(CENTAVOS DE DÓLAR POR KWH^G, 2019)



PRECIO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA POR SEGMENTOS

(CENTAVOS DE DÓLAR POR KWH^G, 2019)



Fuente: BBVA Research con datos de UPME^G.

México ha registrado una caída del precio promedio de la energía eléctrica residencial desde 2014 debido a un cambio en la matriz de generación hacia ciclo combinado que se vio favorecido por el precio del gas.

02

Transición energética sustentada en Energías Renovables No Convencionales

La transición global hacia fuentes de energía limpias ha sido lenta y ha estado marcada por tres grandes momentos de cambio

1

Expansión del uso del petróleo posicionándolo como la fuente principal de energía

2

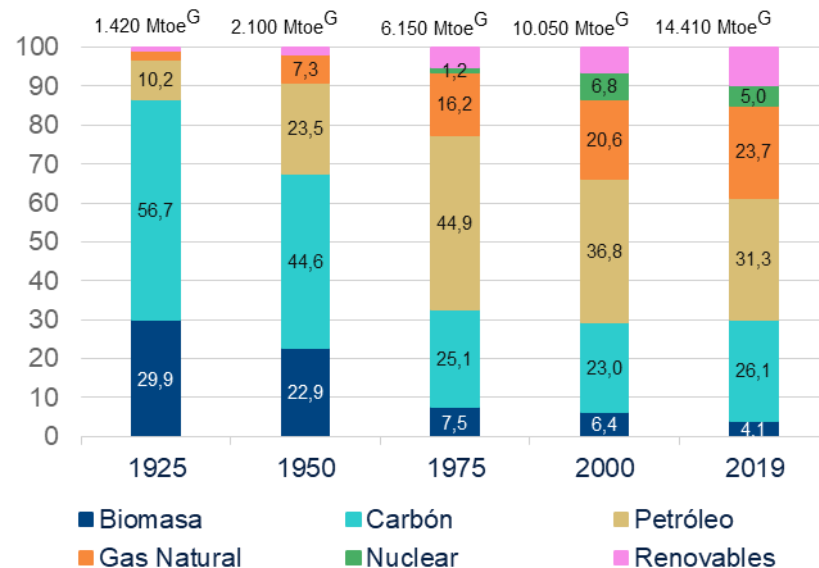
Crecimiento en el uso del gas natural
Desarrollo de la energía nuclear

3

Desarrollo de nuevas tecnologías para la generación de energía renovable no hídrica

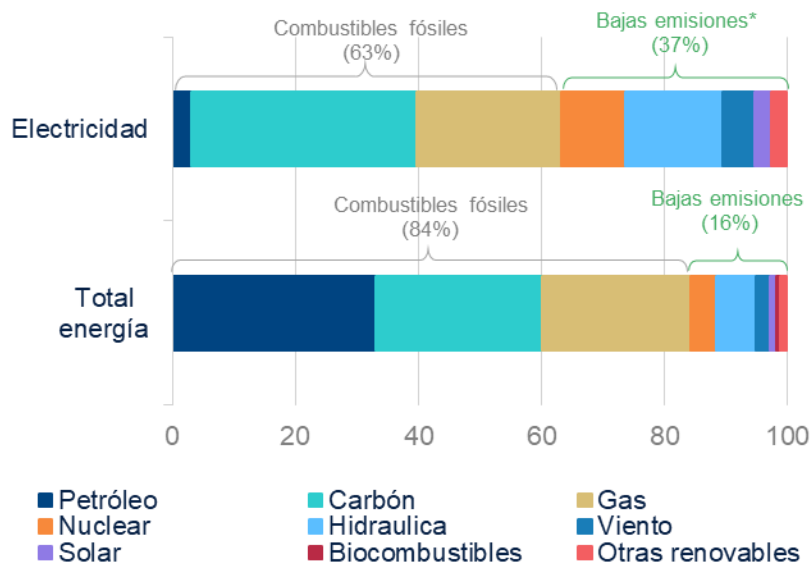
Transición hacia fuentes de energía menos contaminantes

DEMANDA MUNDIAL DE ENERGÍA POR COMBUSTIBLE (% DEL TOTAL)



La generación de energía en el mundo se hace con un 84% de fuentes fósiles, porcentaje menor para la electricidad pero aún bastante alto

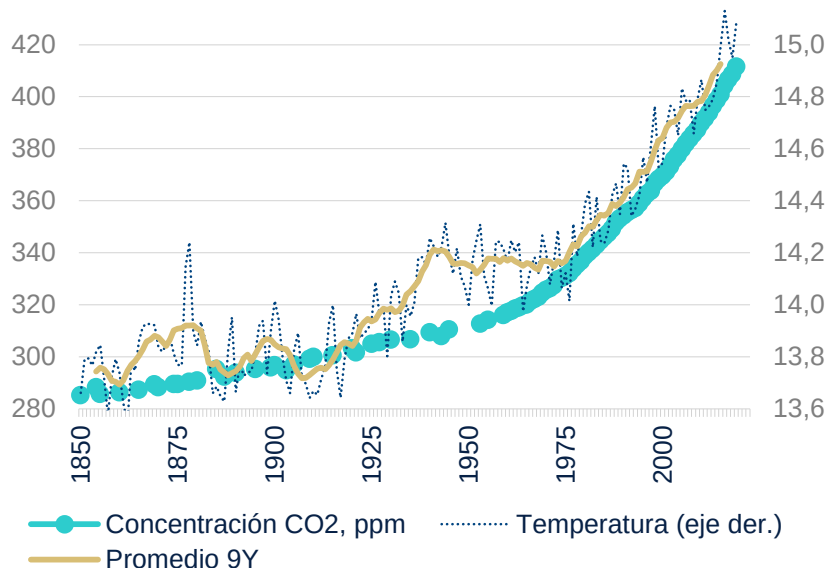
DISTRIBUCIÓN DE LA GENERACIÓN DE ENERGÍA Y DE LA ELECTRICIDAD POR FUENTE (% DEL TOTAL)



- El uso del petróleo y carbón, fuentes de energía con alto grado de emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI[©])**, aún sigue siendo predominante en la generación de energía.
- La generación de electricidad tiene una participación de 37% de fuentes con bajas emisiones. En esta se destaca la participación que tienen las fuentes hídricas pues tienen cerca de la mitad de esta participación.

La acumulación de GEI* por la actividad productiva del hombre está teniendo un impacto considerable sobre la temperatura mundial

EMISIONES DE CO2 Y TEMPERATURA DE LA TIERRA (PARTES POR MILLON Y °C)



- La brecha entre el cambio de temperatura observado y el cambio de temperatura generado por condiciones naturales se ha ampliado notablemente desde los años 80's, lo que puede estar asociado a los procesos de industrialización en emergentes como China e India.
- De las emisiones de GEI* generadas en el mundo, el 65% provienen de los combustibles fósiles. De estas, el CO2 representa uno de los GEI más importantes hoy en día. Por ejemplo, en Estados Unidos, las emisiones de CO2 representan el 85% de las emisiones totales en este país.

Sin embargo, el mundo cada vez es más consciente de la importancia de reducir y establecer compromisos sobre las emisiones de GEI*

Protocolo de Kyoto

Tiene por objetivo reducir las emisiones de seis gases de efecto invernadero estableciendo metas de reducción del 5% frente a las emisiones de 1990 para 38 países industrializados y la UE, con cumplimiento para el 2020.

 **87** PAÍSES

FIRMADO ENTRA EN VIGENCIA

 1997  2005

Acuerdo de París

Tiene como objetivo reforzar la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático estableciendo medidas para la reducción de los GEI* y limitando el aumento de la temperatura del mundo a menos de 2 °C (último objetivo 1,5 °C)

 **195** PAÍSES

FIRMADO ENTRA EN VIGENCIA

 2014  2016

ODS^G

Grupo de objetivos globales que se fijaron para hacer frente a diferentes temas que preocupan al mundo.

- ★ **Objetivo 7:** energía asequible y no contaminante.
- ★ **Objetivo 13:** acción por el clima.



Algunos casos exitosos de transición energética nos demuestran que es un proceso que requiere de la participación activa de los gobiernos

Islandia

- Matriz 100% renovable (75% hidroeléctrica, y el 25% geotérmica).
- País con el mayor consumo de electricidad per cápita, con 50,409 KW/h^G, siete veces el de España.
- Inversión de 9.100 millones de dólares en energías renovables para 2018, lo que supone cerca de 35% del PIB de 2019.

Suiza

- 21% de la energía total es generada por fuentes renovables.
- Inversión de 221,2 millones de dólares anuales hasta 2035 en energías renovables, cerca de 0,5% del PIB de 2019.

Noruega

- Matriz 100% Renovable.
- País con un consumo de electricidad per cápita de 22,351 KW/h^G.
- Innovación en plantas solares flotantes de gran escala (Ocean Sun) con un potencial de 400 GW anuales.

Dinamarca

- El 47% de la electricidad consumida en el país se obtiene de Energía Eólica.
- Reducción de costes y mejora de la tecnología de turbinas eólicas marinas.

... así como un marco regulatorio claro que fomente la inversión en el sector y penalice la huella de carbono

Uruguay

- 97% de la electricidad se genera a partir de fuentes renovables.
- País que ocupa el cuarto puesto mundial del ranking de generación eléctrica eólica y fotovoltaica.
- Promoción políticas de inversión en energías renovables por parte del Gobierno para empresas.

Argentina

- Las renovables agregaron más de 1830 MW de potencia durante los últimos dos años.
- Cuenta con el parque solar más grande de Latinoamérica de 300 MW de potencia.

Chile

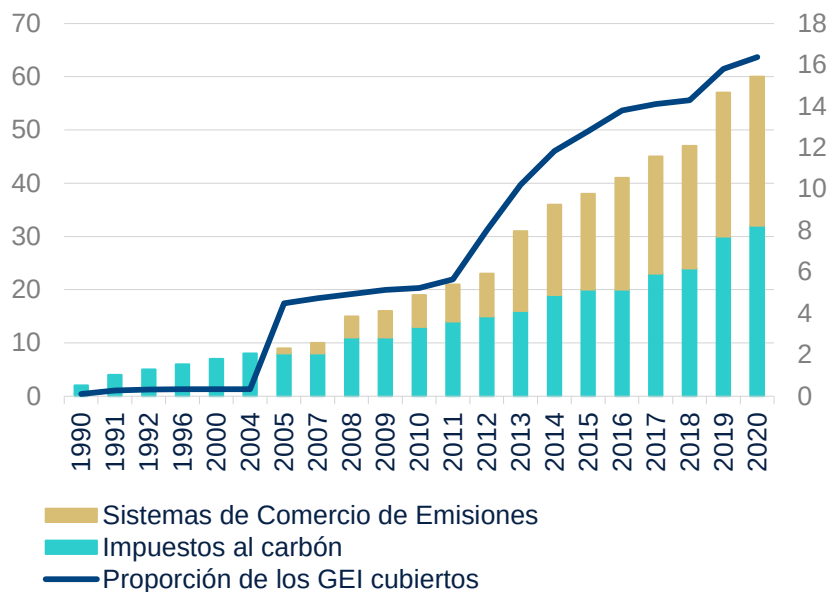
- El 48,3% de la capacidad instalada corresponde a fuentes renovables.
- En 2020 se generó una inversión de 9.000 millones de dólares en generación y 1.000 millones en transmisión y subestaciones eléctricas, sumadas representan cerca de un 3% del PIB en 2019.

Brasil

- País con una de las matrices energéticas menos contaminantes del mundo, según AIEG
- En 2019 fue el país que más potencia hidroeléctrica instaló en todo el mundo, generando 4919 MW, que representan el 83,3 % de la oferta interna de electricidad.

Pues el mercado, por sí mismo, no es capaz de internalizar la exogeneidad negativa que suponen las emisiones de GEI*

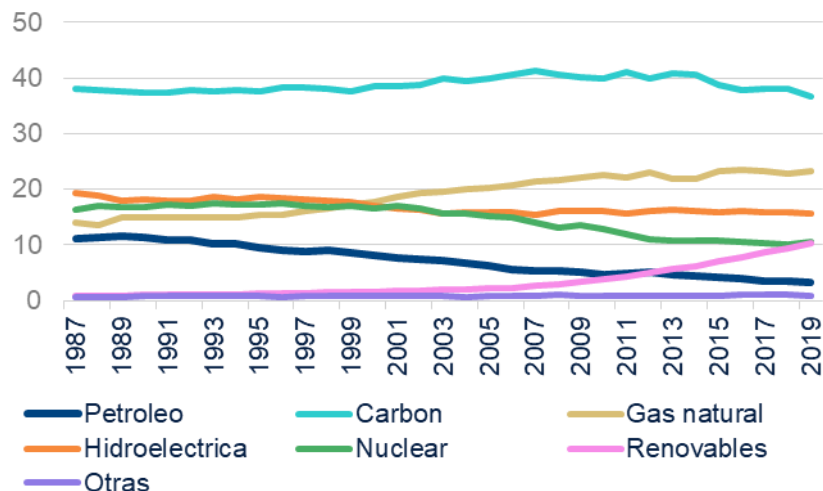
INICIATIVAS DE PENALIZACIÓN DE EMISIONES (NÚMERO DE INICIATIVAS IMPLEMENTADAS A LA FECHA, %)



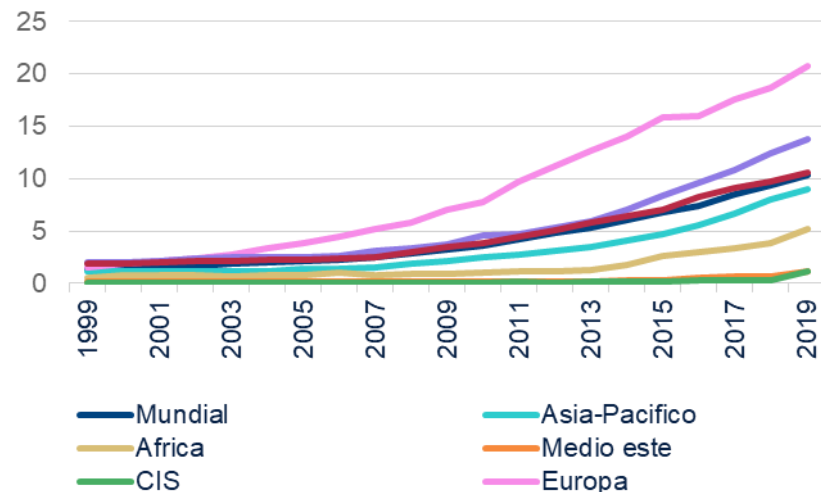
- Actualmente en el mundo hay 60 iniciativas en operación y 4 por implementar con las cuales se asigna un precio a las emisiones y cubren un total de 45 jurisdicciones nacionales y 33 jurisdicciones sub-nacionales.
- Estas iniciativas cubren cerca del 16% del total de las emisiones globales, se espera que alcancen un 22% de cubrimiento con la entrada en operación de las últimas 4. Y, a pesar que casi se duplicó el cubrimiento de las mismas en los últimos 10 años, aún tienen una cobertura muy baja.

Se está viendo una sustitución hacia fuentes más limpias, con un buen desempeño de la región, pero con grandes retos por delante

GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR FUENTE (% DEL TOTAL)



FUENTES RENOVABLES* EN MATRIZ ENERGÉTICA (% DEL TOTAL)



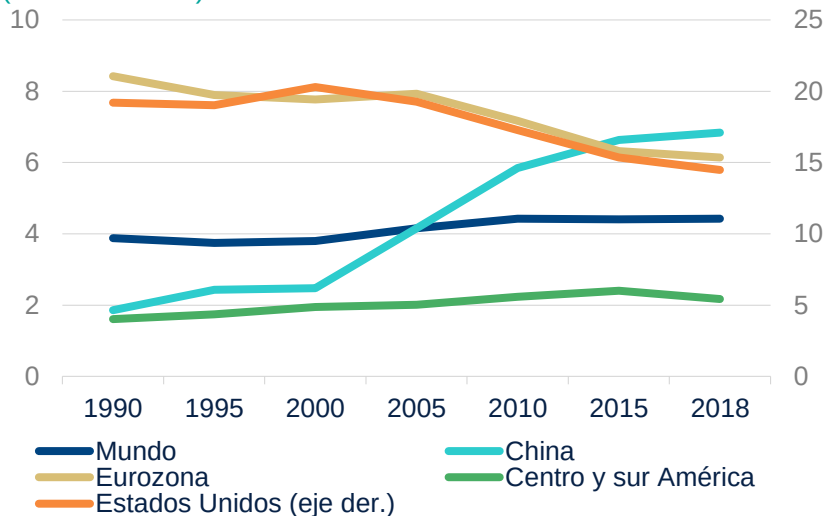
*Fuentes renovables no incluye energía hidráulica.

Fuente: BBVA Research con datos de BP.

Aunque el carbón aún representa cerca del 38% de la generación de energía en el mundo, las fuentes renovables alcanzaron un máximo llegando a 10,4%.

Esto a su vez ha representado una desaceleración en el crecimiento de las emisiones de carbono en el mundo, con excepción de China

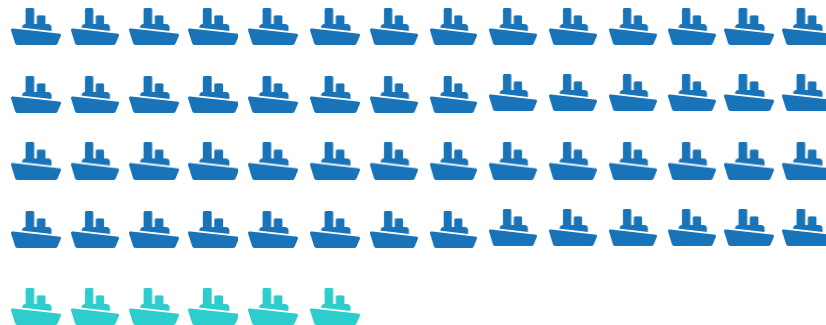
EMISIONES DE CO₂ PER CÁPITA EN EL MUNDO Y REGIONES SELECCIONADAS (MILES DE MT⁹)



*Oxfam, 2019

Fuente: BBVA Research con datos de IEA⁹.

China aún tiene un reto enorme en transición energética. Sus emisiones de carbono son el **28,6%** del mundo.

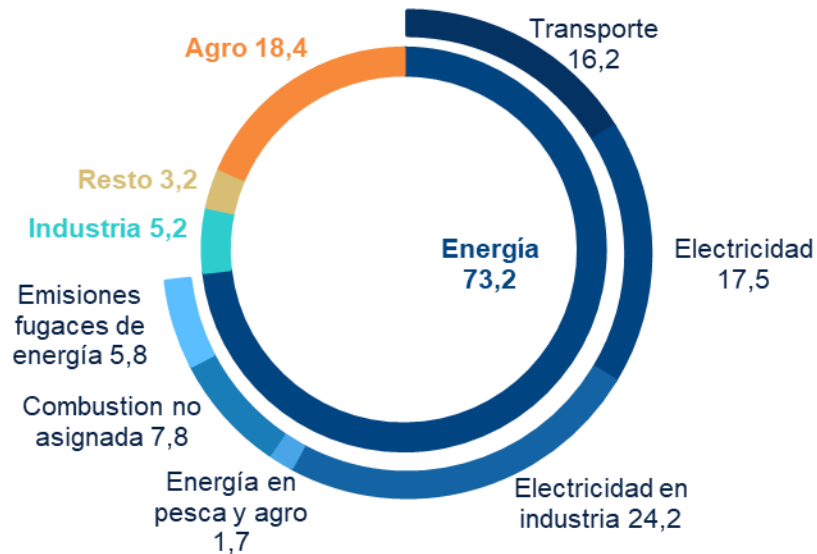


Suramérica: el peso de sus emisiones de CO₂ equivalen a **51** buques chinos cargados, mientras todo Suramérica equivale a **6**.

Y muestra de una concentración regional, pues mientras la mitad de la población más pobre del mundo genera el 10% de las emisiones mundiales atribuidas al consumo, el 10% más rico genera el 50% de estas*

Las emisiones de GEI provenientes de la energía eléctrica representan hoy en día un poco más del 40% de las emisiones totales

EMISIONES DE CO2 EN EL MUNDO POR SECTOR* (MILES DE MT⁶)



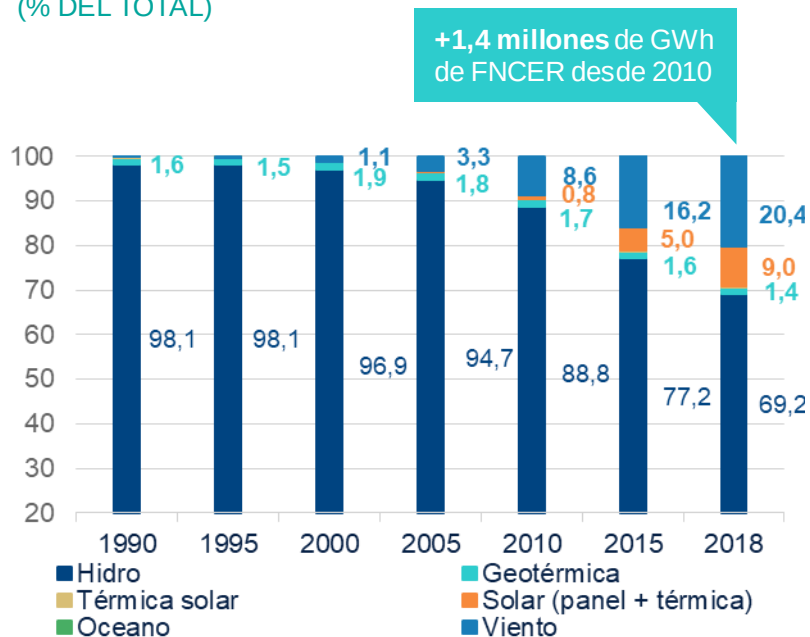
- La energía concentra el 73% de las emisiones de GEI⁶ del mundo por su composición de fuentes energéticas. Este porcentaje se reduce a cerca del 40% cuando miramos únicamente la electricidad.
- Sin embargo, en el caso de Suramérica, este panorama es un poco diferente pues la composición de la matriz energética es altamente dependiente del agua y por esta razón las emisiones en el sector eléctrico son más bajas y se concentran en otros sectores como el agro (deforestación, quemas de cultivos) y el transporte.

*Clasificación basada en la metodología de IPCC⁶.
Fuente: BBVA Research con datos de Our World in Data.

La matriz energética de renovables en América Latina, así como en Colombia, es poco diversa y concentrada en fuentes hídricas

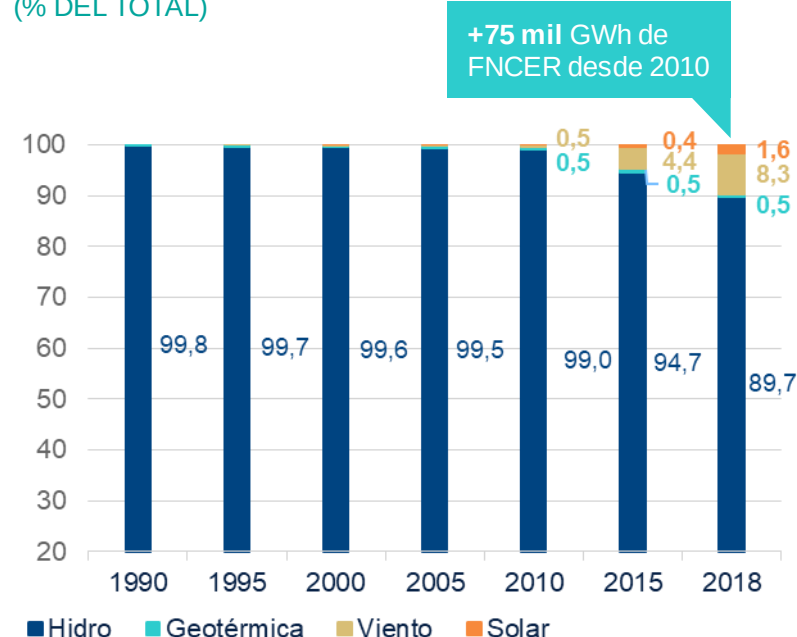
GENERACIÓN DE ENERGÍA POR FUENTES RENOVABLES EN EL MUNDO (% DEL TOTAL)

(% DEL TOTAL)



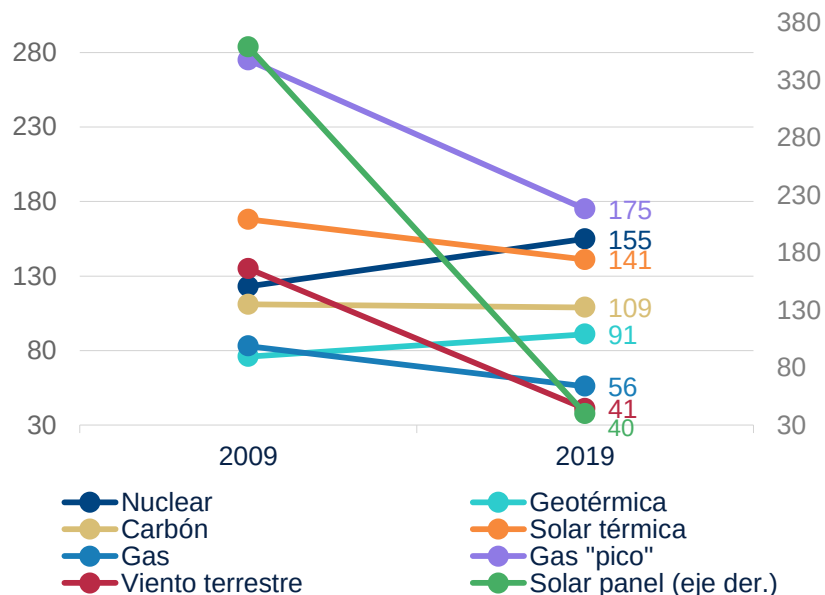
GENERACIÓN DE ENERGÍA POR FUENTES RENOVABLES EN CENTRO Y SURAMÉRICA (% DEL TOTAL)

(% DEL TOTAL)

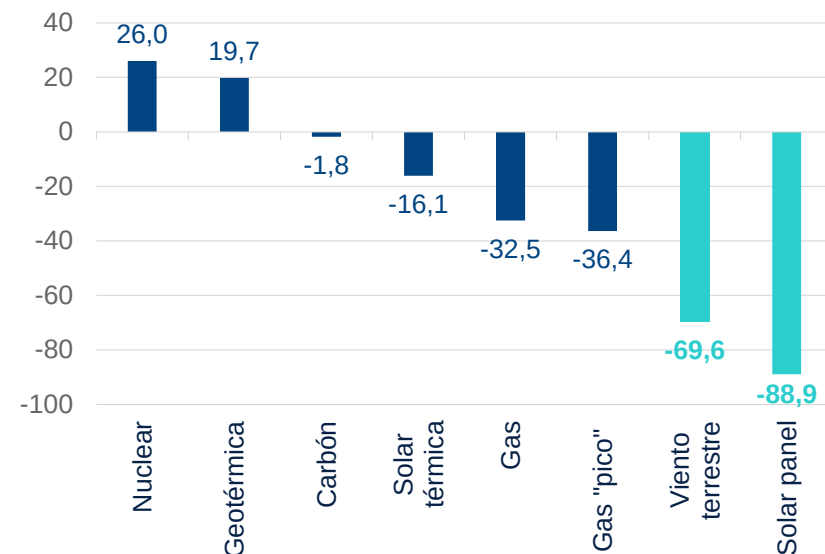


Los precios de las energías limpias han venido disminuyendo creando un ambiente favorable para la sustitución hacia estas

PRECIO DE LA ENERGÍA POR FUENTE (LCOE^{G*}, MWH^G)



VARIACIÓN EN EL PRECIO DE LA ENERGÍA POR FUENTE (2009 VS. 2019, %)

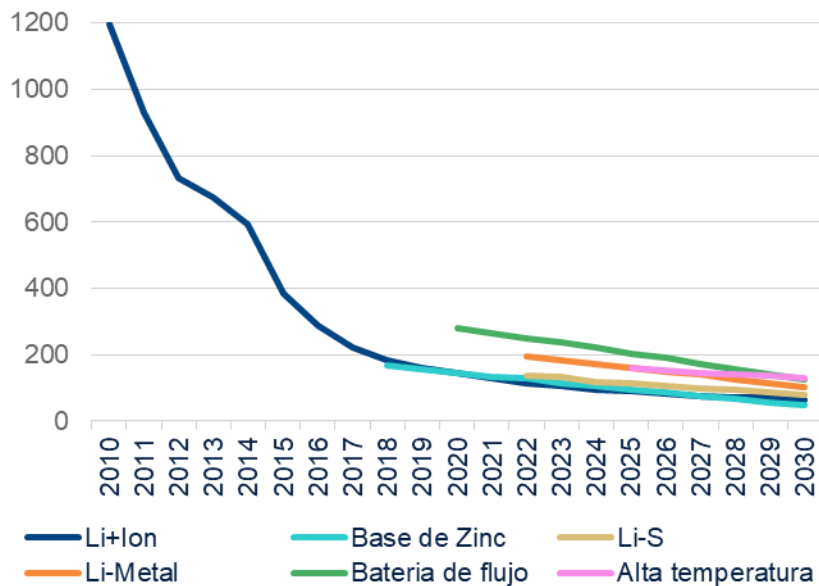


*LCOE: Levelized cost of energy.

Fuente: BBVA Research con datos de Our World in Data.

Al mismo tiempo, los costos de almacenamiento, que suponían una barrera importante, también han caído

COSTO DE DESARROLLO DE BATERÍAS (DÓLARES POR KWH⁶)



- La inversión en investigación y desarrollo de baterías para almacenamiento de energía llegaría a 150 billones de dólares en 2023.
- Los costos de desarrollo de las baterías Li-ion han caído en cerca de un 90% en los últimos 10 años.
- Además, se espera que el precio de estas baterías continúe cayendo y favorezca la migración hacia fuentes más limpias.

Sin embargo, la transición hacia fuentes de cero emisiones sigue siendo un reto en algunos sectores claves en la economía mundial

SECTORES *HARD-TO-ABATE*



Aviación



Aluminio



Acero



Cemento



Químicos



Transporte
de carga

- La eliminación de las emisiones en estos sectores supone un reto para el mundo por diferentes razones. Algunos de estos consumen una gran cantidad de energía, lo que imposibilita la sustitución hacia fuentes renovables. En otros casos, los costos hacia energías más limpias son muy altos y limitan el campo de acción, especialmente en los países con menores recursos.
- Los avances en estos sectores son claves para el cumplimiento de los acuerdos medioambientales internacionales pues cerca del 20% de las emisiones de GEI en el mundo se generan en los sectores ya mencionados.

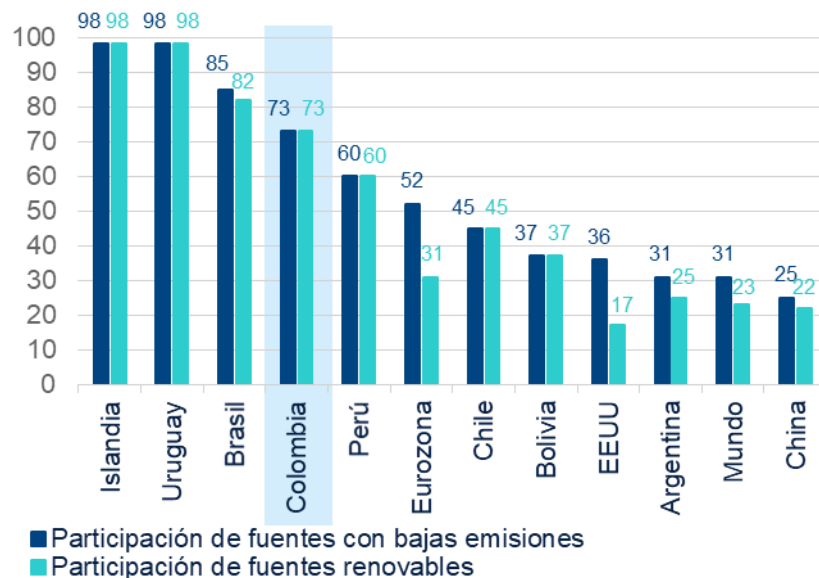
02

Transición energética sustentada en Energías Renovables No Convencionales

En Colombia

Colombia se encuentra entre los países con mayor participación de renovables pero las no convencionales aún tienen baja participación

PARTICIPACIÓN DE FUENTES RENOVABLES Y DE BAJAS EMISIONES EN LA MATRIZ ENERGÉTICA (% DEL TOTAL DE LA MATRIZ ENERGÉTICA)



- La participación de fuentes de energía con bajas emisiones, como la energía nuclear, es importante en EEUU y en Europa, esto genera una brecha cuando se analiza la participación de renovables vs la de bajas emisiones.
- En el caso de Colombia, las fuentes tanto renovables como de bajas emisiones obedecen en su mayoría al componente hídrico, al igual que en Uruguay y Brasil.

Sin embargo, Colombia ya se encuentra en el camino hacia transición energética y la diversificación de la matriz

1^{ra} subasta ERNC^{G*}

Adjudicados

1.298 MW^G

De la matriz
energética en
2020

7%

8

Proyectos



5

eólicos



3

solares

Precio
promedio

95\$

Inversión
estimada

2mm \$

Próxima subasta (jun-2021)

Objetivo de adjudicación

5.000 MW^G

Entrada en operación de proyectos



2022

Inversión
estimada

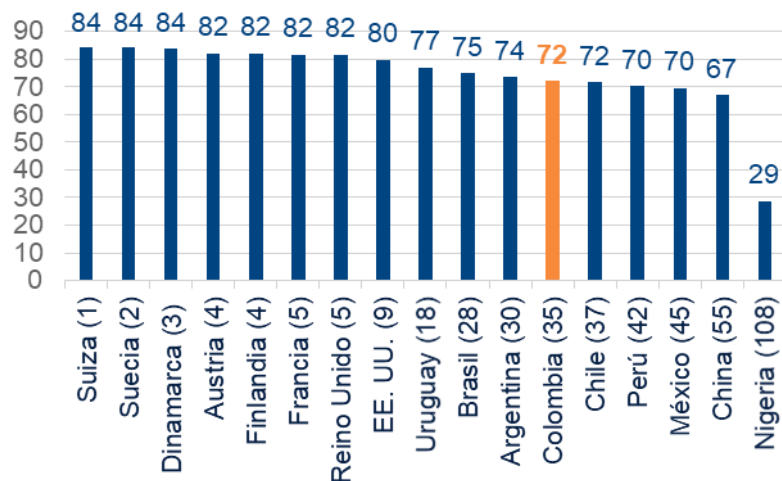
6mm \$

*Energías Renovables No Convencionales.
Fuente: BBVA Research con datos UPME^G.

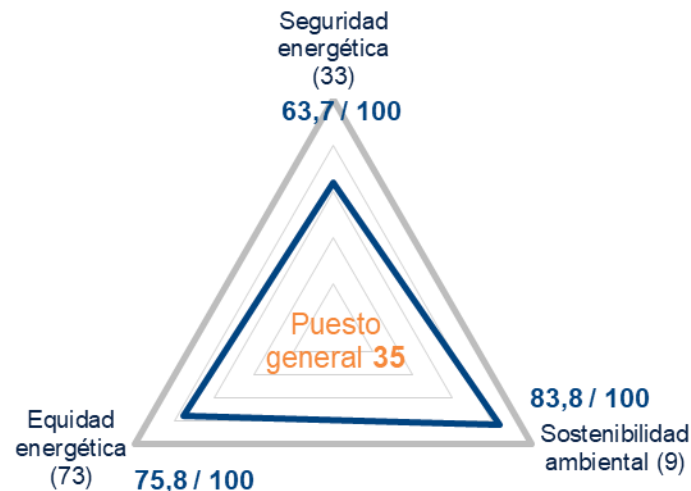
El objetivo del gobierno es lograr que entre 12% y 14% de la matriz energética para 2022 sea de energías renovables no convencionales.

Esto nos ha llevado a subir nueve puestos en el ranking de transición energética* y obtener el noveno lugar en el eje de sostenibilidad

RANKING DE TRANSICIÓN ENERGÉTICA (PUNTAJE GLOBAL, PUESTO OCUPADO EN PARÉNTESIS)



COMPONENTES RANKING WEC PARA COLOMBIA (PUNTAJE SEGÚN EJE, PUESTO OCUPADO EN PARÉNTESIS)



*Ranking del World Energy Council (WEC).
Fuente: BBVA Research con datos de WEC⁶.

El WEC ha destacado la inclusión de FNCER en la matriz, sin embargo, el país aún tiene un reto importante en el eje de equidad energética, puntualmente en los aspectos de acceso de la población a electricidad y precios de gasolina y diesel.

Colombia tiene un gran potencial por explotar en ERNCG pues las condiciones geográficas y climáticas lo permiten



Eólico

Capacidad instalada potencial de más de **30 MW^G** en la Costa Norte, Santanderes, Boyacá, Risaralda, Tolima, Huila, Valle del Cauca. Velocidades de vientos cercanas a 9 m/s.



Solar

Irradiación promedio de **4,5 kWh/m2/d^G** superando el promedio mundial de 3,9 y el promedio de Alemania (3,0), país N° 1 en el uso de esta fuente. Tenemos regiones potenciales en la Costa Atlántica, Arauca, Casanare, Vichada y Meta donde se alcanzan irradiaciones de **6,0 kWh/m2/d^G**.



Biomasa

Tenemos 8 productos agrícolas potenciales para la producción de energía. Sus residuos podrían llegar a generar **96 kGW^G** de energía al año, lo que representa un 0,6% de la demanda de energía de 2019.



Geotérmica

Lugares de explotación a bajo costo como zona Nevado del Ruiz y región de influencia de volcanes Chiles, Cerro Negro y Azufral. Se han hecho pocos análisis exploratorios y no hay un marco regulatorio en esta área.



ERNCG en ZNI^G*

Oportunidad para el despliegue de las FNCER mencionadas anteriormente en pequeños desarrollos para zonas que actualmente basan su consumo de energía en combustibles fósiles.

Además, ya se están introduciendo beneficios tributarios y un marco regulatorio que incentivan la inversión en este sector

Ley 1715 de 2014

Objetivo

Promover el desarrollo y utilización de las FNCER en el Sistema Energético Nacional, su participación en las Zonas No Interconectadas (ZNI) y en otros usos energéticos como medio necesario para el desarrollo económico sostenible, la reducción de emisiones de GEI y la seguridad del abastecimiento energético.

Resolución 030 de 2018 CREG

Objetivo

Regular las actividades de generación de energía eléctrica a pequeña escala^{G*} y generación distribuida^G por medio de FNCER. En esta resolución se definen las reglas que permiten a los usuarios conectarse al Operador de Red (OR), sea como autogeneradores o generadores distribuidos.

Beneficios tributarios



Beneficios

- Deducción especial en la determinación del impuesto sobre la renta
- Depreciación acelerada
- Exclusión de bienes y servicios de IVA
- Exención de gravámenes arancelarios

*Autogeneradores pequeña escala: capacidad inferior a 1000 MW.
Fuente: BBVA Research con datos de UPME^G.

Sin embargo, aún existen algunas barreras que impiden el desarrollo de nuevas fuentes de energía y requieren mayor atención del Estado

Definición



Venta de excedentes

En Colombia aún no está regulado completamente la venta de excedentes de la generación de energía al SIN^G.

Riesgos

Las etapas de exploración en ERNC^G suelen tener un costo alto y un riesgo grande para los inversores.

Infraestructura

La red de transmisión y distribución del SIN^G es aún insuficiente para conectar las zonas potenciales en el desarrollo de ERNC^G.

Acción



Se necesita una regulación en esta materia que genere incentivos en proyectos de ERNC^G.

El gobierno podría apoyar en esta parte del desarrollo de tecnologías.

Se requiere una ampliación de la red de transmisión que permita transportar la energía de estas zonas al resto del país.

Finalmente, es importante reconocer que la sostenibilidad energética debe ir de la mano de nuevos desarrollos tecnológicos y científicos

Enfoques tecnológicos claves



CCUs^G

- Es la captura de dióxido de carbono de la combustión de combustible o de procesos industriales, y su uso como recurso para crear productos o servicios valiosos.
- Su papel se va modificando en el tiempo, comenzando por la descarbonización de las industrias pesadas y migrando hacia la eliminación de carbono en la atmósfera.
- Desde 2010 se han duplicado las instalaciones a gran escala de las CCUs^G y se han ampliado los planes de inversión en esta área principalmente en Estados Unidos y Europa.



Electrificación de sectores

- Se espera un incremento importante en la demanda de energía eléctrica por la transición de algunos sectores hacia esta energía que es más limpia.
- Es fundamental la inversión en desarrollo de tecnologías para reducción de costos de las baterías de almacenamiento de la energía renovable.



Hidrógeno y combustibles relacionados

- Es la formación de una célula de combustible que combina hidrógeno y oxígeno para producir electricidad, calor y agua.
- Son una fuente de energía prometedora para residencias y motores eléctricos de vehículos.
- El hidrógeno se encuentra en abundancia en el mundo en diferentes compuestos orgánicos (gas, agua, metanol).
- En 2019 se vio un boom en el uso de esta tecnología aunque más asociada a generación mediante combustibles de altas emisiones. Alto potencial de explotación en LatAm.



Bioenergía

- Es una energía renovable que proviene de fuentes biológicas como animales y plantas. Se usa para producir combustibles, energía eléctrica, calefacción, entre otros.
- Es una tecnología concentrada en pocos países y no tiene mucha presencia en LatAm.
- El costo de esta tecnología aún es alto, se encuentra por encima de la energía solar y eólica y su costo no ha caído al mismo ritmo que las otras tecnologías.

Fuente: BBVA Research con datos de IEA^G.

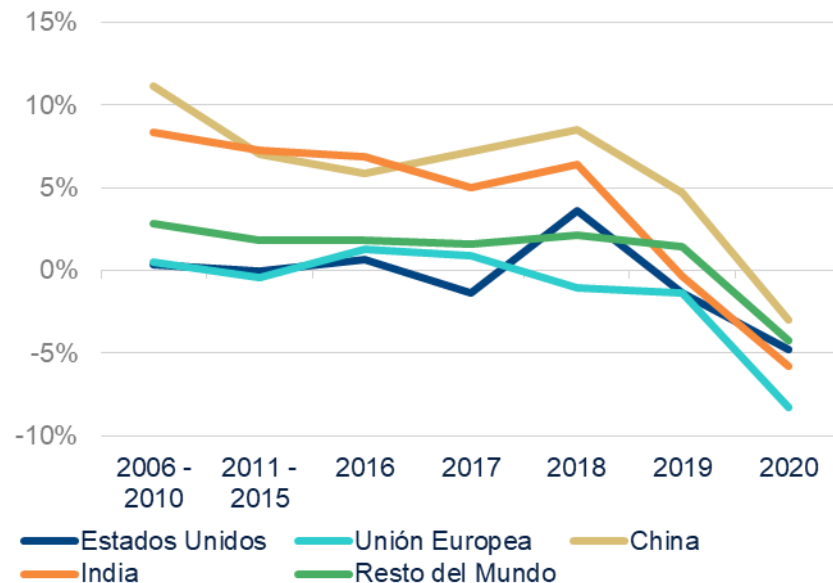
Se espera que estas tecnologías reduzcan en cerca de la mitad las emisiones a 2070 bajo un escenario en el que se mantienen las políticas medioambientales a nivel global.

03

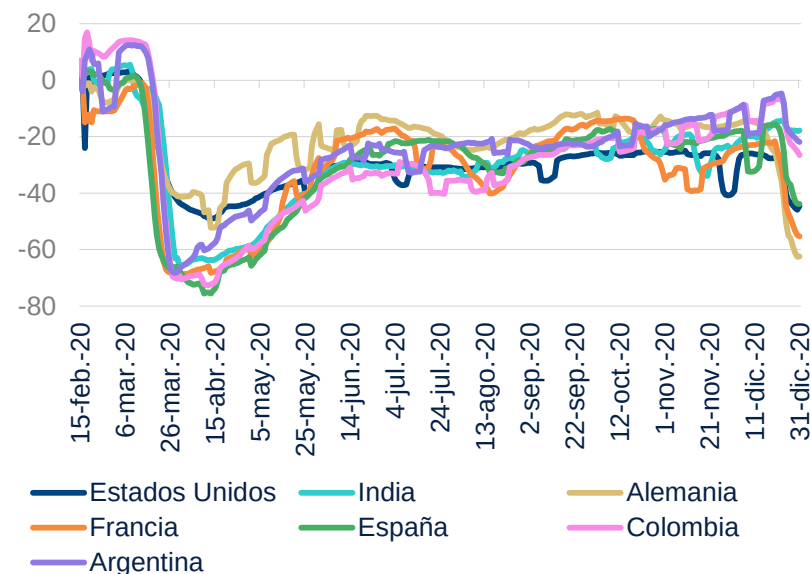
Impacto del Covid-19 en la transición energética

El Covid-19 afectó significativamente las dinámicas económicas y sociales impactando la demanda de energía en el mundo

DEMANDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR REGIÓN (VARIACIÓN PROMEDIO ANUAL, %)

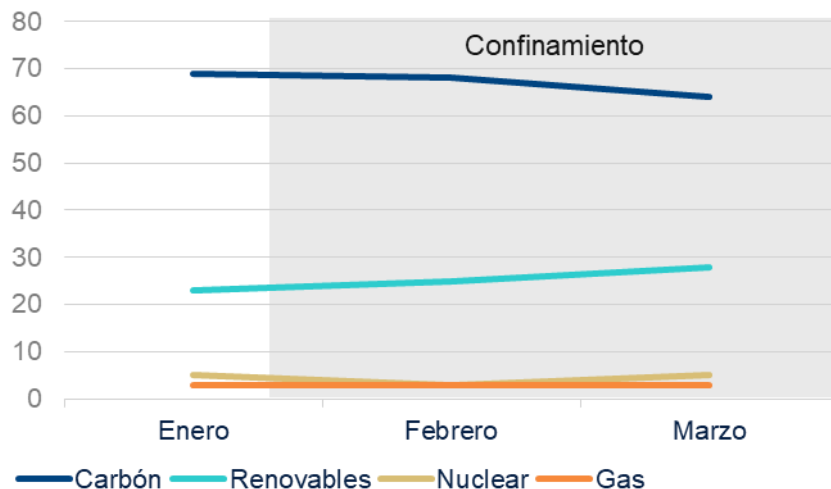


MOVILIDAD A LUGARES DE TRABAJO (CAMBIO RESPECTO A 14-FEB-20, PROM MÓVIL 7 DÍAS)

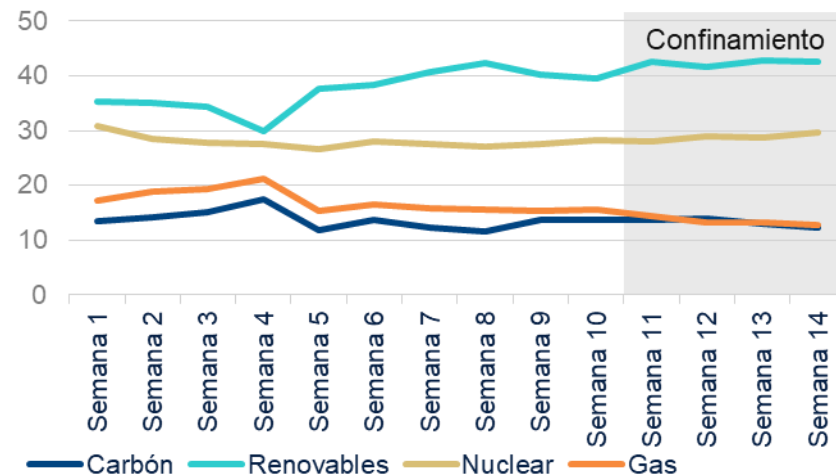


Llevando también a cambios en la composición de la demanda y sus fuentes de generación: más residencial y más renovables

COMPOSICIÓN GENERACIÓN ENERGÍA EN CHINA (% DEL TOTAL)



COMPOSICIÓN GENERACIÓN ENERGÍA EN UE (% DEL TOTAL)

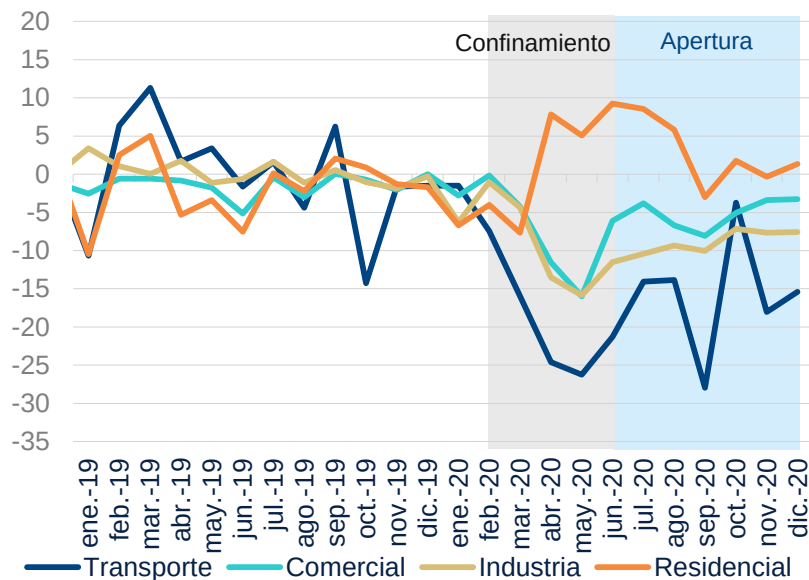


Fuente: BBVA Research con datos de Energy Review 2020.

La caída en la demanda de energía tuvo un impacto favorable sobre la participación de los renovables en el consumo final de energía motivado por una desaceleración de la demanda de segmentos más intensivos en energías fósiles.

Las nuevas modalidades de trabajo y la mayor permanencia en los hogares aumentó el consumo de energía del segmento residencial

DEMANDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR SECTOR EN ESTADOS UNIDOS (VARIACIÓN ANUAL, %)



- En la mayoría de países del mundo, se observó un incremento importante del consumo de energía eléctrica en el sector residencial mientras que, al mismo tiempo, se registraron fuertes caídas en segmentos industriales y comerciales por cuenta del cese de operaciones por los confinamientos adoptados por los gobiernos.
- Gran parte de los empleados pasó a realizar sus labores desde el hogar, incrementando así el uso de electrodomésticos y equipo de informática que depende directamente de la energía eléctrica. A medida que se dio la apertura de la economía, la demanda residencial se moderó, dando paso al incremento de la demanda industrial y comercial.

Los efectos del Covid-19 también se vieron sobre los operadores, generadores e incluso en la ejecución de proyectos

Confinamiento



Menor demanda
de energía



Devaluación del
tipo de cambio



Menores ingresos
de los hogares



Alivios, subsidios
plazos de pago



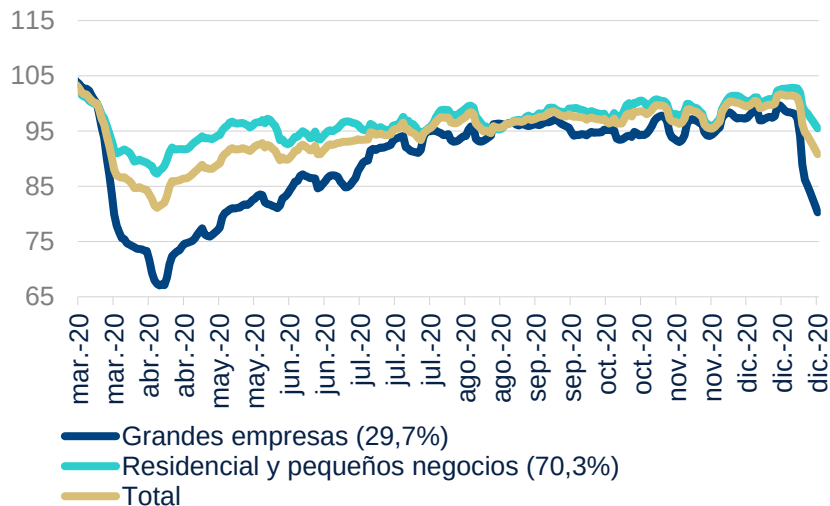
Menores ingresos
para operadores



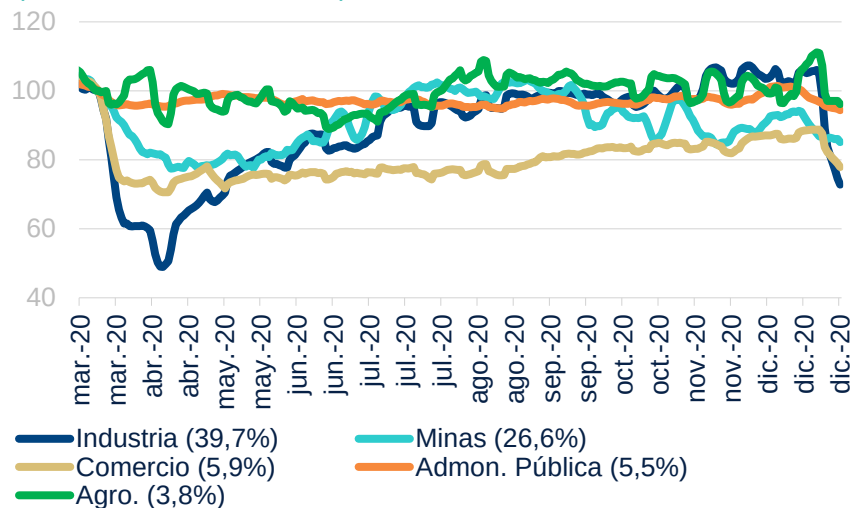
Retrasos o aplazamientos de
nuevos proyectos de generación

En Colombia, la demanda de energía de grandes empresas pasó a ser 65% de lo que era previo a la pandemia, con mayor efecto en industria

DEMANDA DE ENERGÍA* ELÉCTRICA EN COLOMBIA (ÍNDICE, 19 MAR 20 = 100)



DEMANDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN GRANDES EMPRESAS (ÍNDICE, 19 MAR 20 = 100)



*Las grandes empresas corresponde a la demanda no regulada mientras la demanda regulada hace referencia a residencial y pequeños negocios.

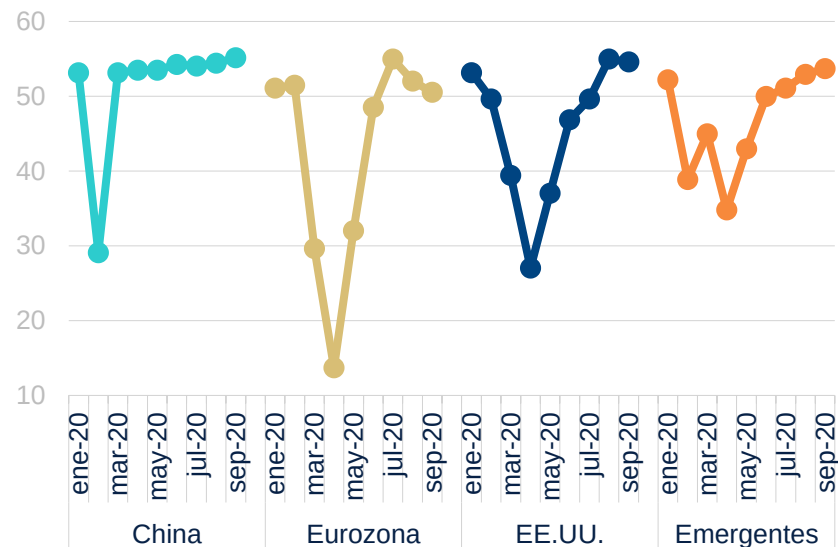
Fuente: BBVA Research con datos de XM^G.

La demanda de energía eléctrica residencial en Colombia tuvo un menor impacto, como ocurrió en el resto del mundo, esta se recuperó más rápido y ya se ubica por encima de niveles pre pandemia.

Del tipo de economía y su recuperación, así como de la tecnología disponible, dependerá la nueva composición de la matriz energética

INDICADORES PMI

(MÁS DE 50: EXPANSIÓN; MENOS DE 50: CONTRACCIÓN)

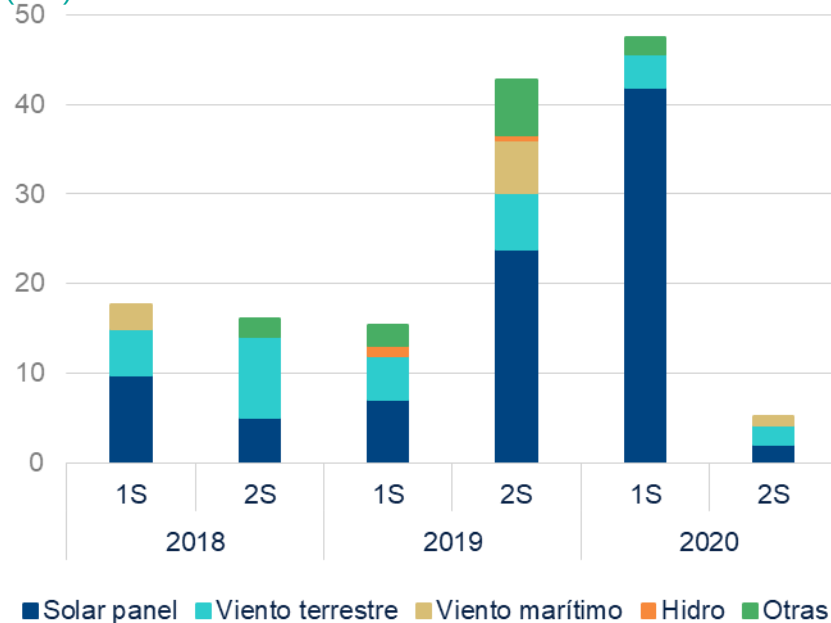


- El Covid-19 tuvo un impacto negativo sobre los proyectos de renovables en desarrollo, se evidenciaron retrasos así como ruptura de las cadenas de suministros necesarias. Sin embargo, una vez se relajaron las medidas de confinamiento se observó una reactivación rápida en la mayoría de países desarrollados, así como un impulso especial de China que finalizó proyectos Hidráulicos en la primera mitad del 2020.
- Por su parte, se vio un atraso mayor en los proyectos en los países donde las empresas cuentan con una menor salud financiera y ya venían con problemas financieros previos a la pandemia, especialmente emergentes, como es el caso de India.

Algunos países sufrieron más que otros, pero en general, las robustas políticas definidas previamente fueron claves para mantener el sector

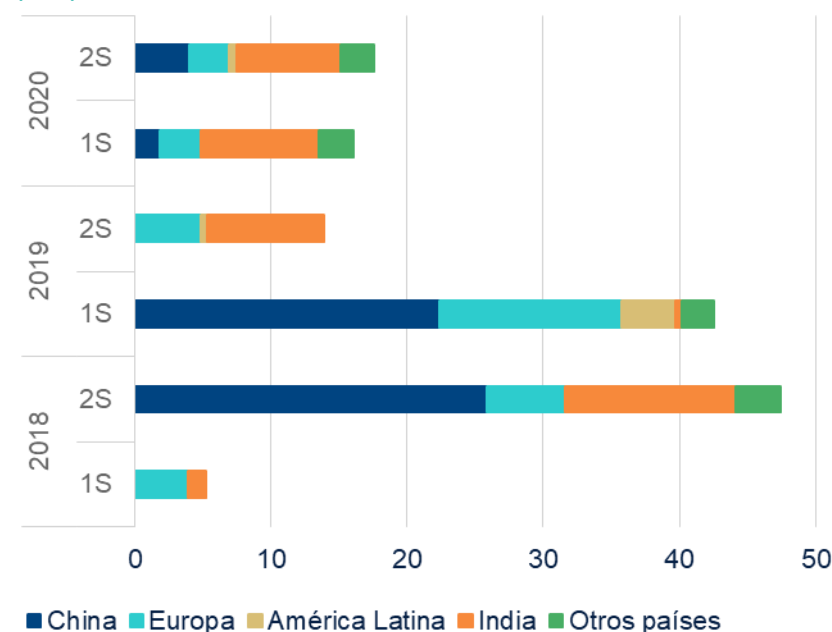
RESULTADOS SUBASTAS DE ELECTRICIDAD RENOSABLE POR TIPO DE FUENTE*

(GW)



RESULTADOS SUBASTAS DE ELECTRICIDAD RENOSABLE POR REGIÓN*

(GW)



Algunas lecciones que nos deja el Covid-19 en el sector energético en el corto plazo...



Sostenibilidad fuentes renovables

Las energías renovables no convencionales demostraron ser unas de las fuentes más confiables. Su generación no se vio afectada por factores de oferta y demanda. En términos de precio, son más estables que otro tipo de energías y esto genera una mayor seguridad energética.



Cambio dinámicas energéticas

La pandemia retrasó el crecimiento de la demanda de energía en el mundo. La menor actividad económica y el cambio en las dinámicas sociales disminuyeron el consumo de energía manteniéndolo así por otro tiempo más.



Seguridad energética

La pandemia visibilizó la importancia del acceso a energía eléctrica en la población para fines productivos, comunicativos, educativos y de salud, dejando al descubierto la incapacidad de muchos gobiernos en llevar este servicio a toda su población.



Tiempo para desarrollos

Hubo una ganancia en tiempo que permitió un aumento de la curva de aprendizaje del desarrollo de FNCER y baterías. Esto será determinante para ganar mayor eficiencia y reducir los costos asociados a estas nuevas tecnologías.

.... sin embargo, se requieren acciones puntuales de los gobiernos enfocadas en temas medioambientales para que ganancias alcanzadas sean aprovechadas y perduren en el largo plazo

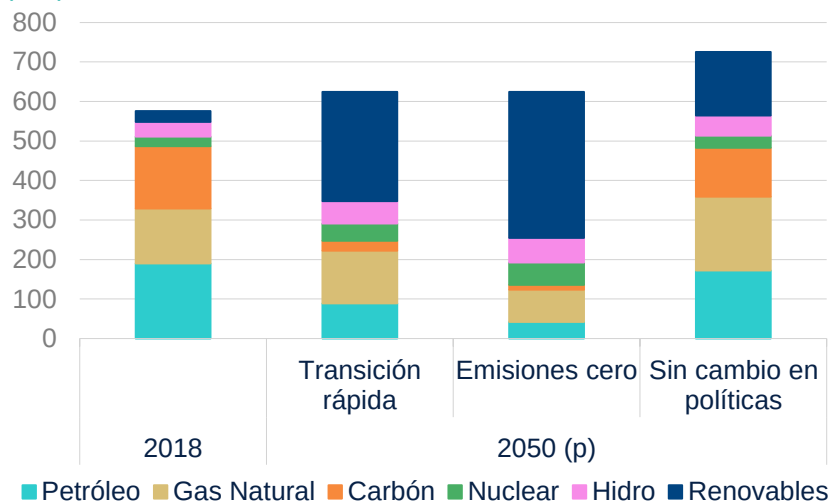
04

¿Hacia dónde vamos? Retos y oportunidades

Las proyecciones de demanda de energía en el mundo incorporan escenarios con cumplimiento de las políticas globales ambientales

DEMANDA DE ENERGÍA PRIMARIA EN EL MUNDO POR FUENTE

(EJ^G)



Fuente: BBVA Research con datos de BP.

Escenario transición rápida

Serie de políticas más especializadas en los sectores que reducen significativamente la emisiones de GEI logrando el cumplimiento de los objetivos planteados en el Acuerdo de París.

Escenario emisiones cero (más extremo)

Se refuerzan las políticas del escenario de transición rápida y se incluyen cambios en el comportamiento y preferencias de la sociedad, logrando menores emisiones y reduciendo el aumento de la temperatura por debajo de lo establecido en el Acuerdo de París.

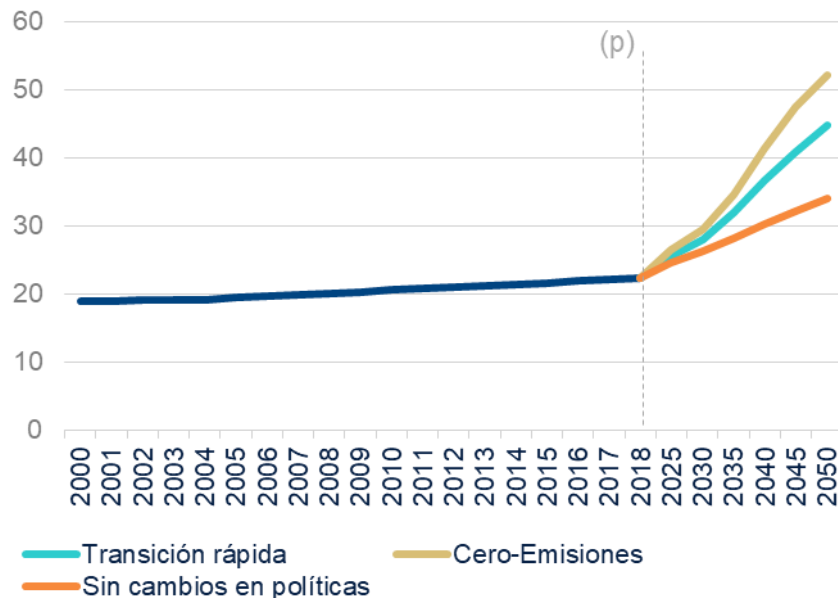
Escenario sin cambios en política

Se mantienen políticas y desarrollos tecnológicos actuales, con un ritmo de evolución similar al observado. La reducción de las emisiones es menor en este escenario pero igual se observa una reducción.

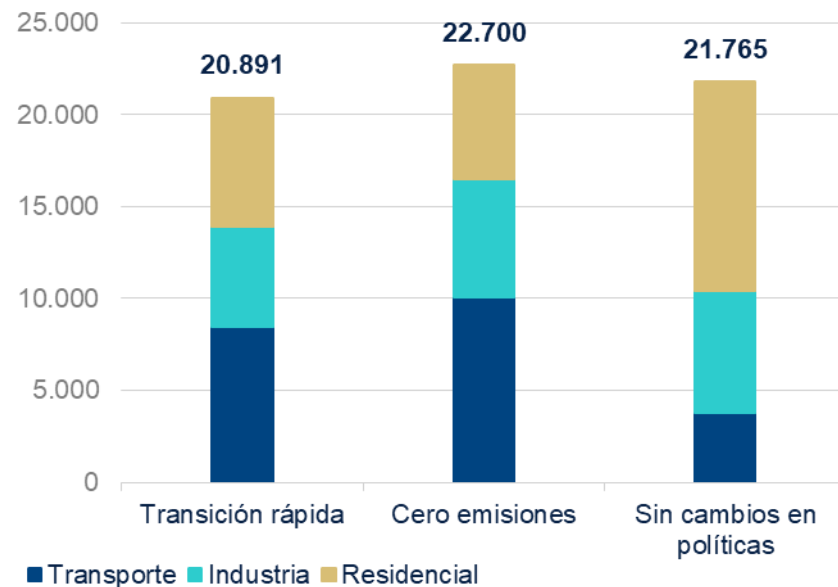
Aunque con un alto grado de incertidumbre por el cumplimiento de los acuerdos y la nueva generación de compromisos y políticas por parte de los gobiernos.

En donde el papel de la energía eléctrica para la transición energética del mundo será fundamental

PARTICIPACIÓN DE LA ELECTRICIDAD EN EL CONSUMO FINAL DE ENERGÍA EN EL MUNDO (% DEL CONSUMO TOTAL DE ENERGÍA)



CAMBIO EN LA DEMANDA DE ELECTRICIDAD POR SECTOR 2018-2050 (TWH^G)



El marco de acción en Colombia para los próximos años se encuentra detallado en el Plan Energético Nacional (PENG)

El PEN busca satisfacer los requerimientos energéticos del país, en el marco de una transformación energética global, marcada por una mayor sensibilidad con el medio ambiente, una irrupción de nuevas demandas provenientes de comunidades, mayores niveles de crecimiento económico, desarrollo tecnológico y por los compromisos de mitigar los impactos del cambio climático.

Objetivos

- Seguridad de suministro energético y diversificación de la matriz energética.
- Energía eje de desarrollo económico y prosperidad.
- Gestión ambiental del sector energético.
- Aseguramiento de cobertura a servicios y productos energéticos con inclusión y desarrollo territorial.
- Eficiencia energética.
- Integración energética regional.
- Entorno habilitante para la implementación del PENG 2020 – 2050.



Las proyecciones del PEN^G previas a la pandemia contemplaban una demanda de energía más robusta y dirigida al mayor uso de ERNC^G

Escenario 266



Demanda energía de 2.099 PJ^G en 2050.



Reducción de emisiones del 30% en 2050 .



Excede metas de cambio climático.



Mejora en eficiencia energética.



Se logran metas de ley de movilidad eléctrica.



La leña desaparece de en áreas urbanas.



Incorporación de tecnologías más limpias y eficientes y adopción de mejores prácticas en el consumo energético.

Nuevas apuestas



Demanda energía de 1.785 PJ^G en 2050.



Reducción de emisiones del 48% en 2050.



Supera ampliamente metas de cambio climático.



Se logran niveles teóricos de eficiencia energético.



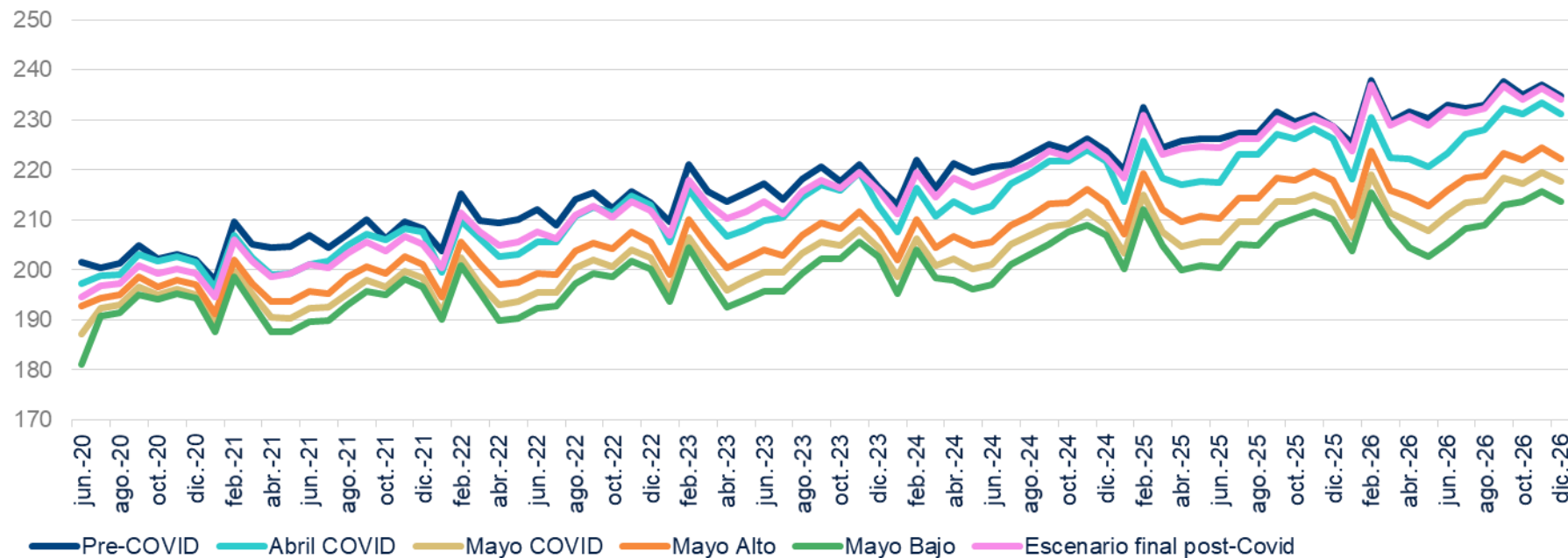
Se superan significativamente metas de ley de movilidad eléctrica.



Llevar el sistema energético al límite buscando la electricidad como fuente principal.

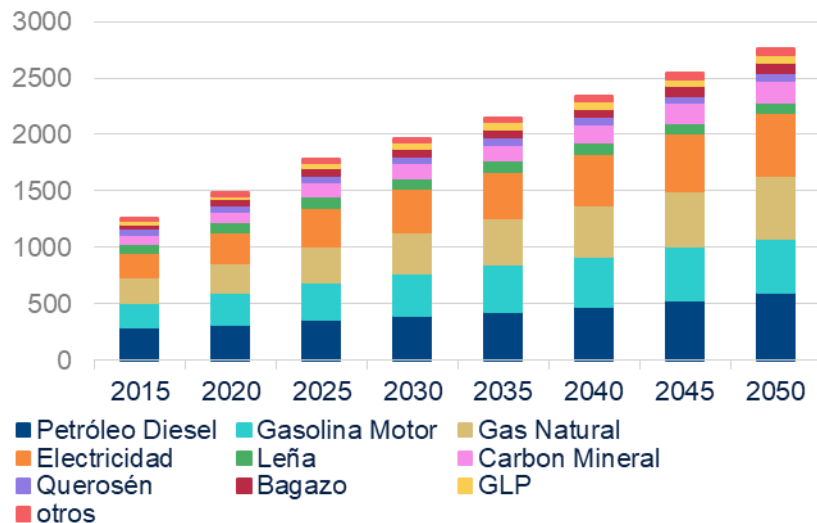
Sin embargo, la pandemia llevó a reconsiderar las proyecciones previas y adoptar un nuevo escenario de demanda energética

PROYECCIÓN DEMANDA DE ELECTRICIDAD (GWH^G-DÍA)

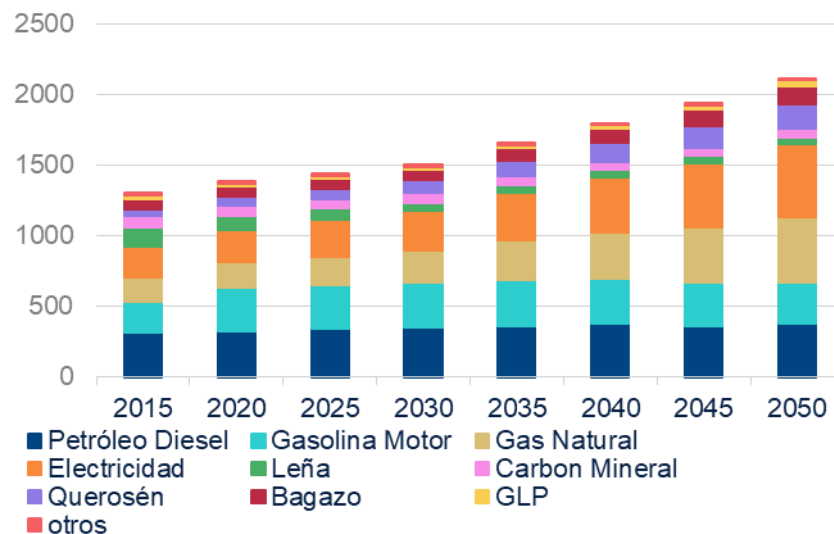


Aunque se mantiene una creciente demanda de electricidad por la sustitución de fuentes fósiles en sectores como industria y transporte

CONSUMO FINAL DE ENERGÍA ESCENARIO BASE
(PJ[©])



CONSUMO DE ENERGIA EN EL ESCENARIO 266
(PJ[©])

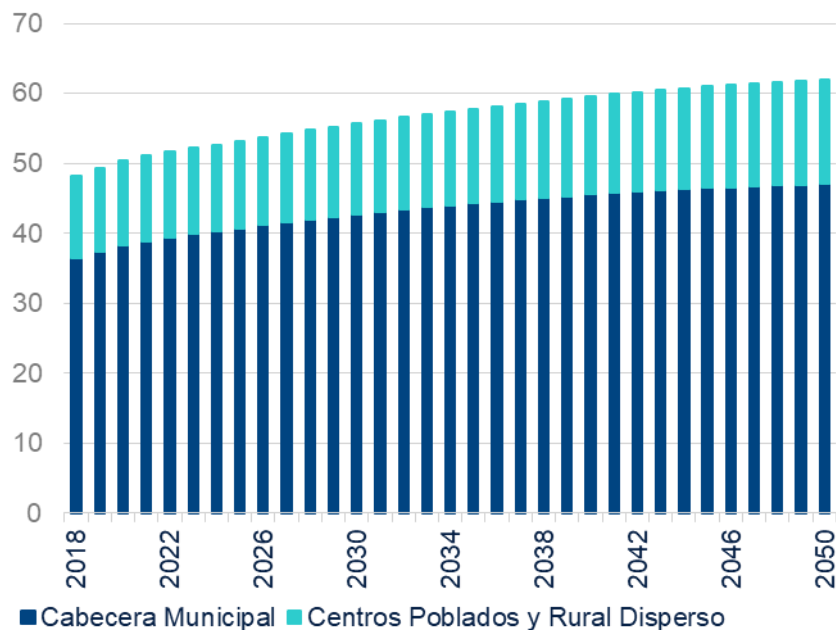


Fuente: BBVA Research con datos de UPME[©].

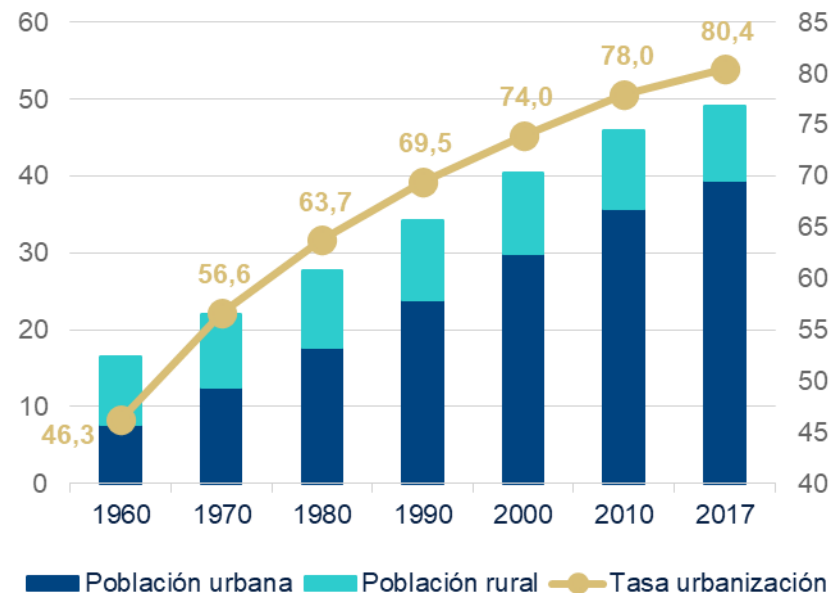
El consumo de electricidad en la economía colombiana se incrementa 1,36 veces a 2030 apoyando la descarbonización de otros sectores.

Así como por el crecimiento población estimado y también por una mayor tasa de urbanización

PROYECCIONES DE POBLACIÓN (MILLONES DE PERSONAS)

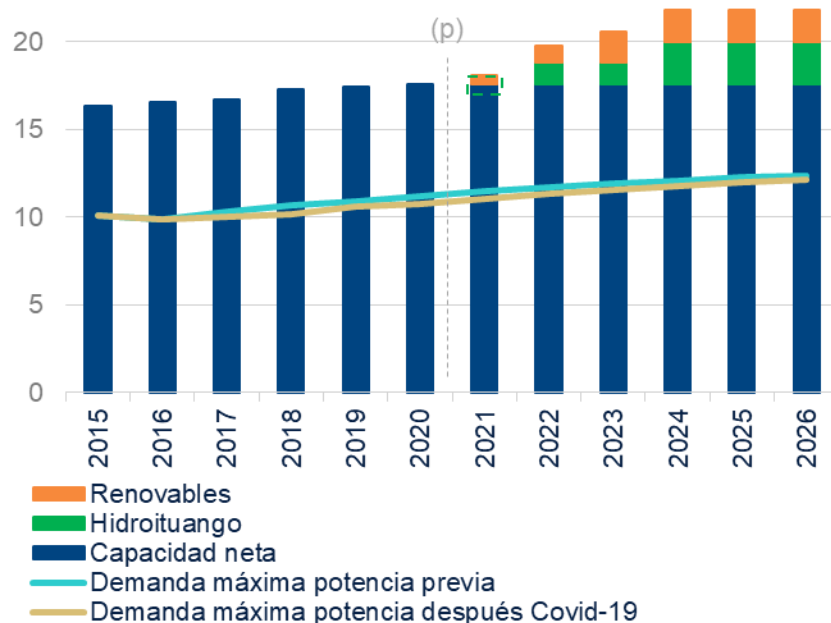


TASA DE URBANIZACIÓN (% DE LA POBLACIÓN)



Para 2021-2022, proyectos basados en FNCER darían tranquilidad en el sector energético. Hacia adelante, existe una mayor incertidumbre

CAPACIDAD DE GENERACIÓN NETA Y PROYECCIONES (GW)



- Los planes de expansión de la capacidad neta de generación del país están basados principalmente en la entrada en operación de Hidroituango así como en los proyectos adjudicados en las subastas de renovables.
- La CREG además analiza un cambio regulatorio que permitiría que operadores con proyectos con avances superiores al 80% y Obligaciones de Energía en Firme (OEF) puedan entrar en funcionamiento sin haber terminado completamente la obra. Esta resolución, favorecería tanto a Hidroituango como a algunos proyectos de energías renovables para comenzar operaciones en 2021 y de alguna manera cubrir la no entrada de Hidroituango en este año.
- Por su parte, la caída en la demanda de energía por cuenta del Covid-19 dio un respiro al sistema, sobre todo en el corto plazo, con una menor demanda de energía y potencia esperada.

En donde Hidroituango sería un jugador fundamental para reducir los riesgos en el frente de sostenibilidad energética del país



¿POR QUÉ ES IMPORTANTE ESTE PROYECTO?

Se espera que la hidroeléctrica de Ituango tenga una capacidad instalada de **2.400 MWh**, siendo la más grande del país e incrementando la capacidad total en cerca de 15%, con una inversión estimada de 11,4 billones de pesos.



¿CUÁNDO ENTRARÁ EN OPERACIÓN?

Inicialmente, se esperaba que 1.200 MW entraran en operación en 2021 pero se aplazó esta entrada al 2022 por algunos retrasos en las obras.



RIESGOS

Aplazamientos adicionales de la entrada en operación.
Nuevos desastres medioambientales con fuertes impactos sobre las obras.



¿SE PUEDE ATENDER LA DEMANDA DE ENERGÍA SIN HIDROITUANGO?

En la subasta de renovables realizada en 2019 se adjudicó una capacidad instalada que entraría en operación desde 2021 y cubriría la generación aportada por Hidroituango para ese año.

Por otro lado, la caída en la demanda de energía generada por el Covid-19 dio espacio para una entrada más tardía de Hidroituango reduciendo las necesidades de generación del sistema

Finalmente, la nueva subasta de renovables también será fundamental para cubrir los posibles atrasos del proyecto en 2022. Pues se espera que los proyectos adjudicados comiencen a operar ese año.

Y, además de la generación, el sistema energético eléctrico colombiano tiene grandes retos por delante



Interconectividad con la región

LatAm no tiene un sistema interconectado de energía, esto le impide su comercialización con pares de la región como sucede en la Unión Europea y lo limita a oportunidades de negocio que pueden traer grandes beneficios para los implicados.



Ampliar cobertura y acceso

El acceso al servicio de energía aún es muy pobre en la región suroriental del país. Esto supone uno de los grandes retos no solo en ampliación de la red de transmisión sino en oportunidades de explotación de fuentes renovables no convencionales en las zonas no interconectadas.



Diversificación de la matriz

En diferentes oportunidades se ha puesto en evidencia lo vulnerable que es el sector energético colombiano ante anomalías climáticas. Por esta razón resulta fundamental el camino que se está tomando hacia la diversificación de la matriz con FNCER. Sin embargo, los esfuerzos deben ser mayores y más rápidos.



Mejor regulación

Aunque se ha avanzado en la regulación del sector, aún hay grandes vacíos que impiden el desarrollo de mismo. Como por ejemplo, la venta de excedentes de grandes generadores al Sistema Interconectado Nacional (SIN) sigue sin tener un marco regulatorio definido y ya ha supuesto barreras para mayores inversiones.

Conclusiones

Para recordar...

Situación actual



La demanda de energía crece con la economía y la población, así como la acumulación de Gases Efecto Invernadero.



La matriz energética de LatAm, así como la de Colombia, es poco diversa y concentrada en el recurso hídrico.



En Colombia, hay una alta concentración regional en la zona noroccidental así como de operadores y plantas generadoras.

Impacto del Covid-19



El Covid-19 tuvo impactos significativos en la demanda de energía así como en su composición sectorial. Aumentó el consumo residencial mientras cayó el industrial y comercial.



El impacto del Covid-19 sobre el sector energético fue diferenciado entre países. Este dependió de sus políticas de reactivación, estado económico previo y objetivos en materia de energía sostenible.



A pesar del impacto en el sector, la pandemia dejó algunas lecciones que serán claves para el desarrollo futuro del sector.

Transición basada en renovables



En el mundo se evidencia una transición hacia fuentes de energía más limpias con un énfasis en las FNCER, principalmente fuentes solares y eólicas.



Los costos de generación y de almacenamiento de energía con FNCER han venido disminuyendo, generando un ambiente favorable para la inversión en estos sectores.



Colombia se encuentra en el camino hacia la transición y tiene un alto potencial, pero aún tiene una baja penetración de estas fuentes.

¿Hacia dónde vamos?



La energía eléctrica será clave en la transición energética del mundo, convirtiéndose en una fuente principal en sectores como transporte e industria.



La caída en la demanda de energía eléctrica por cuenta de la pandemia llevó a realizar una revisión a la baja de las proyecciones en Colombia.



Colombia tiene grandes retos para mantener la sostenibilidad energética del país y diversificar su matriz.

Anexo

Glosario

- **Agencia Internacional de Energía (AIE):** Organización intergubernamental que actúa como asesor en política energética.
- **Capacidad Efectiva Neta:** Es la máxima capacidad de potencia neta que puede suministrar una planta o unidad de generación en condiciones normales.
- **Dióxido de carbono (CO₂):** Uno de los principales causantes del efecto invernadero.
- **Energía no despachada centralmente:** Son plantas de generación de energía que no están obligadas a declarar disponibilidad y precios para satisfacer la demanda y en caso que quieran declarar su disponibilidad no tienen que declarar los precios. Son plantas con capacidad efectiva menor a 20MV. Se les paga al precio fijado en bolsa o al precio del contrato que realicen.
- **Fuentes No Convencionales de Energía Renovable (FNCER):** Recursos de energía renovable disponibles a nivel mundial que son ambientalmente sostenibles, pero que no son empleados o son utilizados de manera marginal y no se comercializan ampliamente, tales como la biomasa, los pequeños aprovechamientos hidroeléctricos, la eólica, la geotérmica, la solar y los mares. Las fuentes de FNCER se caracterizan principalmente por la variabilidad de su generación, esta es un reflejo del comportamiento de su fuente primaria, como la irradiación y el viento, que dependen de los fenómenos climáticos, meteorológicos e hidrológicos del momento.
- **Gases de efecto invernadero (GEI):** Son compuestos que están presentes en la atmósfera en ciertas concentraciones y que contribuyen a aumentar la temperatura del planeta, debido a su capacidad para absorber y remitir la radiación infrarroja proveniente de la superficie terrestre.
- **Generador distribuido:** persona jurídica que produce energía cerca de los centros de consumo, se encuentra conectado al Sistema de Distribución Local (SDL) y tiene una potencia instalada menor o igual a 0.1 MW.
- **Intensidad energética:** Es la relación entre la demanda o consumo energético (E) y el producto interno bruto. La intensidad energética se mide como la demanda total de energía primaria por unidad de PIB, el PIB se mide en términos de ppp.
- **Levelized cost of energy (LCOE):** Captura el costo de la construcción de la planta de energía en sí, así como los costos continuos de combustible y operación de la planta de energía durante su vida útil.
- **Obligaciones de Energía Firme (OEF):** Corresponden a un compromiso de los generadores respaldado por activos de generación capaces de producir energía firme durante condiciones críticas de abastecimiento.

Glosario

- **Sistema Interconectado Nacional (SIN):** Sistema compuesto por los siguientes elementos conectados entre sí: las plantas y equipos de generación, la red de interconexión, las redes regionales e interregionales de transmisión, las redes de distribución y las cargas eléctricas de los usuarios.
- **Temperatura de la superficie del océano (SST en inglés):** La temperatura en la superficie del mar y proporciona una visión sinóptica del océano y una alta frecuencia de repetición de vistas.
- **Unidad de planeación minero-energética (UPME):** Unidad administrativa especial, adscrita al ministerio de minas y energía, encargada de la planeación integral del sector minero energético.
- **Watt (W):** Unidad de potencia del sistema internacional que da lugar a la producción de 1 julio por segundo.
- **Kilowatt (KW):** Unidad de potencia equivalente a 1000 vatios.
- **Kilowatt-hour (KwH):** Unida que mide el consumo de energía en kilowatts por hora.
- **Mega watt (MW):** Unidad de potencia equivalente a un millón de vatios.
- **Gigawatt (GW):** Unidad de potencia equivalente a mil millones de vatios.
- **Terawatt (TW):** Unidad de potencia equivalente a un trillón de vatios.
- **Jule (J):** cantidad de trabajo realizado por una fuerza constante de un newton en un metro de longitud en la misma dirección de la fuerza.
- **Pentajule (PJ):** cinco Jules.
- **Litio (Li):** Elemento químico que se emplea especialmente en aleaciones conductoras del calor y en baterías eléctricas.
- **Megatonelada equivalente en petróleo (Mtoe):** Su valor equivale a la energía que rinde una tonelada de petróleo, la cual varía según la composición química de este, se ha tomado un valor convencional de: 41 868 000 000 J = 11 630 KWh.
- **kWh/m2/d:** Es una unidad de medida que determina la cantidad de energía solar que recibe una superficie en un determinado de tiempo, en este caso es Kilovatios hora por metro cuadrado al día.
- **IPCC:** es una metodología de clasificación para vincular la emisión de un gas efecto invernadero con una fuente particular a la cantidad de actividad causante de la emisión.

Aviso Legal

El presente documento, elaborado por el Departamento de BBVA Research, tiene carácter divulgativo y contiene datos, opiniones o estimaciones referidas a la fecha del mismo, de elaboración propia o procedentes o basadas en fuentes que consideramos fiables, sin que hayan sido objeto de verificación independiente por BBVA. BBVA, por tanto, no ofrece garantía, expresa o implícita, en cuanto a su precisión, integridad o corrección.

Las estimaciones que este documento puede contener han sido realizadas conforme a metodologías generalmente aceptadas y deben tomarse como tales, es decir, como previsiones o proyecciones. La evolución histórica de las variables económicas (positiva o negativa) no garantiza una evolución equivalente en el futuro.

El contenido de este documento está sujeto a cambios sin previo aviso en función, por ejemplo, del contexto económico o las fluctuaciones del mercado. BBVA no asume compromiso alguno de actualizar dicho contenido o comunicar esos cambios.

BBVA no asume responsabilidad alguna por cualquier pérdida, directa o indirecta, que pudiera resultar del uso de este documento o de su contenido.

Ni el presente documento, ni su contenido, constituyen una oferta, invitación o solicitud para adquirir, desinvertir u obtener interés alguno en activos o instrumentos financieros, ni pueden servir de base para ningún contrato, compromiso o decisión de ningún tipo.

Especialmente en lo que se refiere a la inversión en activos financieros que pudieran estar relacionados con las variables económicas que este documento puede desarrollar, los lectores deben ser conscientes de que en ningún caso deben tomar este documento como base para tomar sus decisiones de inversión y que las personas o entidades que potencialmente les puedan ofrecer productos de inversión serán las obligadas legalmente a proporcionarles toda la información que necesiten para esta toma de decisión.

El contenido del presente documento está protegido por la legislación de propiedad intelectual. Queda expresamente prohibida su reproducción, transformación, distribución, comunicación pública, puesta a disposición, extracción, reutilización, reenvío o la utilización de cualquier naturaleza, por cualquier medio o procedimiento, salvo en los casos en que esté legalmente permitido o sea autorizado expresamente por BBVA.

Este informe ha sido elaborado por:

María Paula Castañeda
mariapaula.castaneda@bbva.com

Alejandro Reyes
Alejandro.reyes.gonzalez@bbva.com

Estudiante en práctica
Mateo Henao Cardozo
mateo.henao@bbva.com

Agradecemos a Juan Camilo Cobos por su participación así como a Julián Cubero y Joxe Mari Barrutiabengoa por sus comentarios que ayudaron a enriquecer este informe