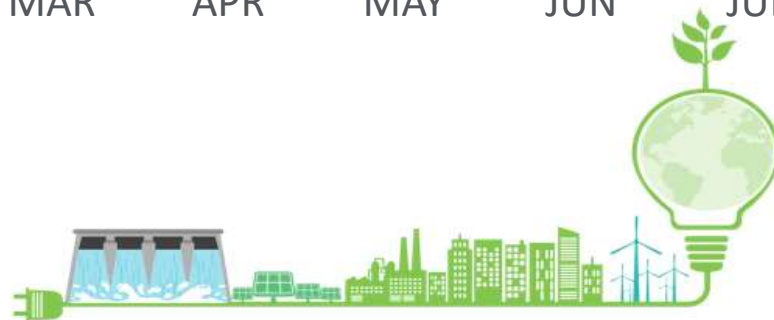
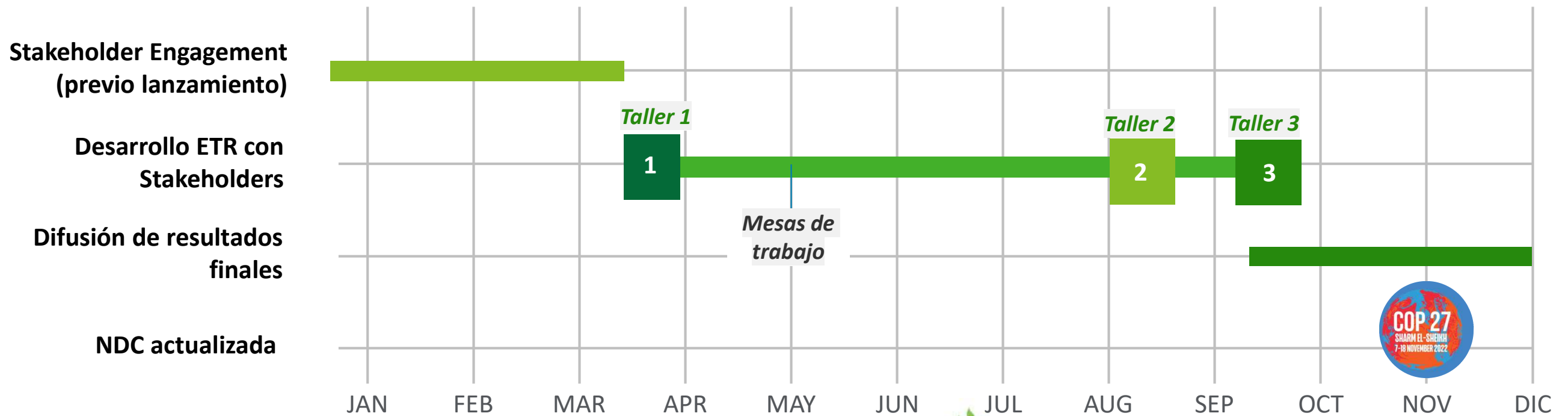


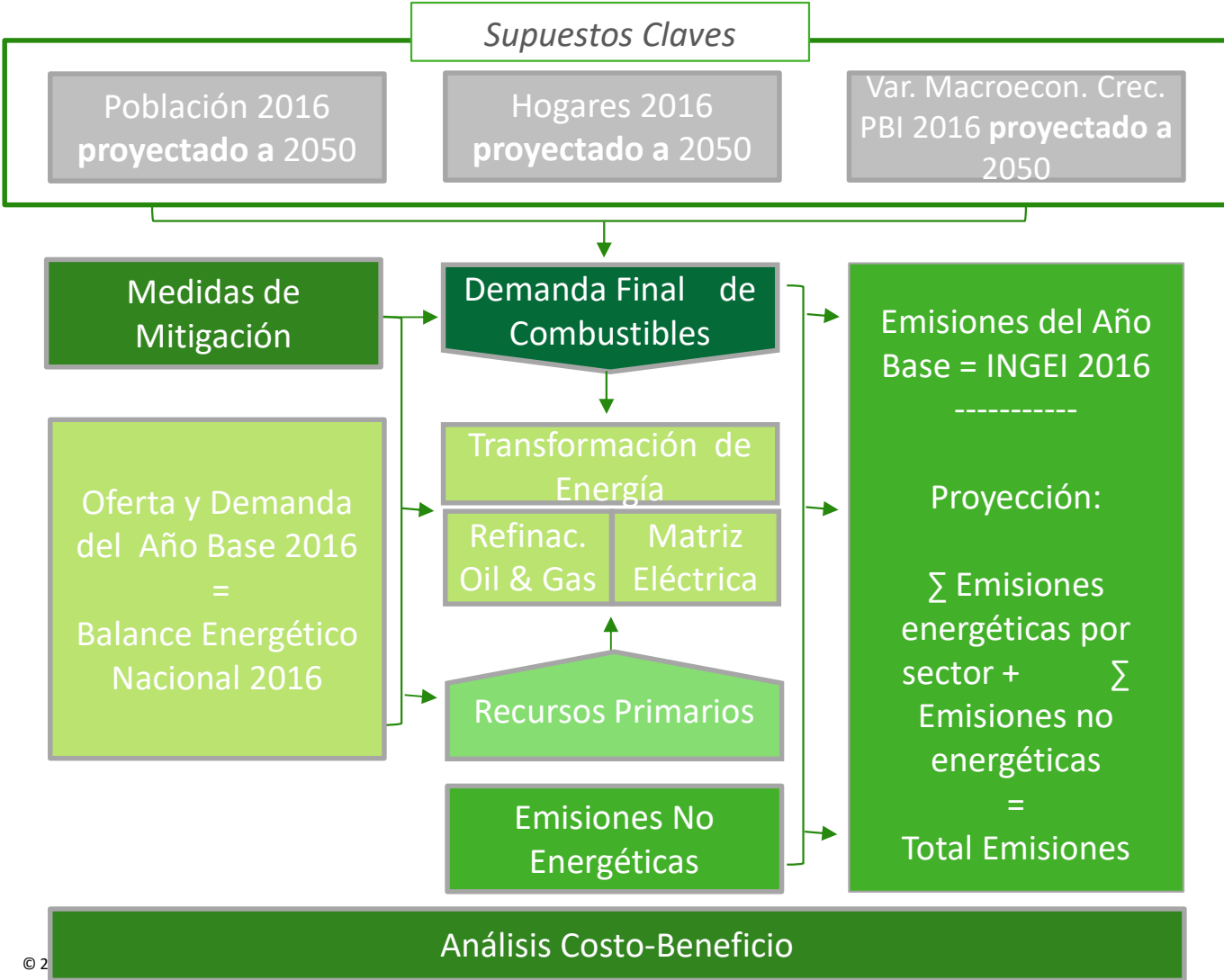


# Cronograma del Estudio

Rumbo a la construcción de la Hoja de Ruta 2030-2050



# El Estudio y Modelización permite desarrollar caminos para cumplir con los compromisos asumidos y mejorar los resultados al 2050 con beneficios económicos y sociales para el país



### Escenario de Referencia (REF):

- Medidas de mitigación y cambios en la matriz energética que representan un futuro con mayores niveles de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y **posterior estabilización de las emisiones al 2050**. En esta trayectoria no existen esfuerzos adicionales significativos de mitigación.

### Escenario 1

- Medidas de mitigación y cambios en la matriz energética maximizando el potencial en todos los sectores **en base a lo propuesto por las NDC nacionales**.

**Nota:** Si bien el balance energético está en terajoules, en términos de modelización se indican los resultados en toneladas equivalentes de petróleo. Factor de conversión (terajoules = 0.041868 Toe).

# Principales supuestos sobre las variables macroeconómicas utilizadas en la modelación



**POBLACIÓN**

- *Proyección realizada a 2050 por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censo*



**PBI  
(PRODUCTO BRUTO INTERNO)**

- *Proyección realizada por The Economist Intelligence Unit*



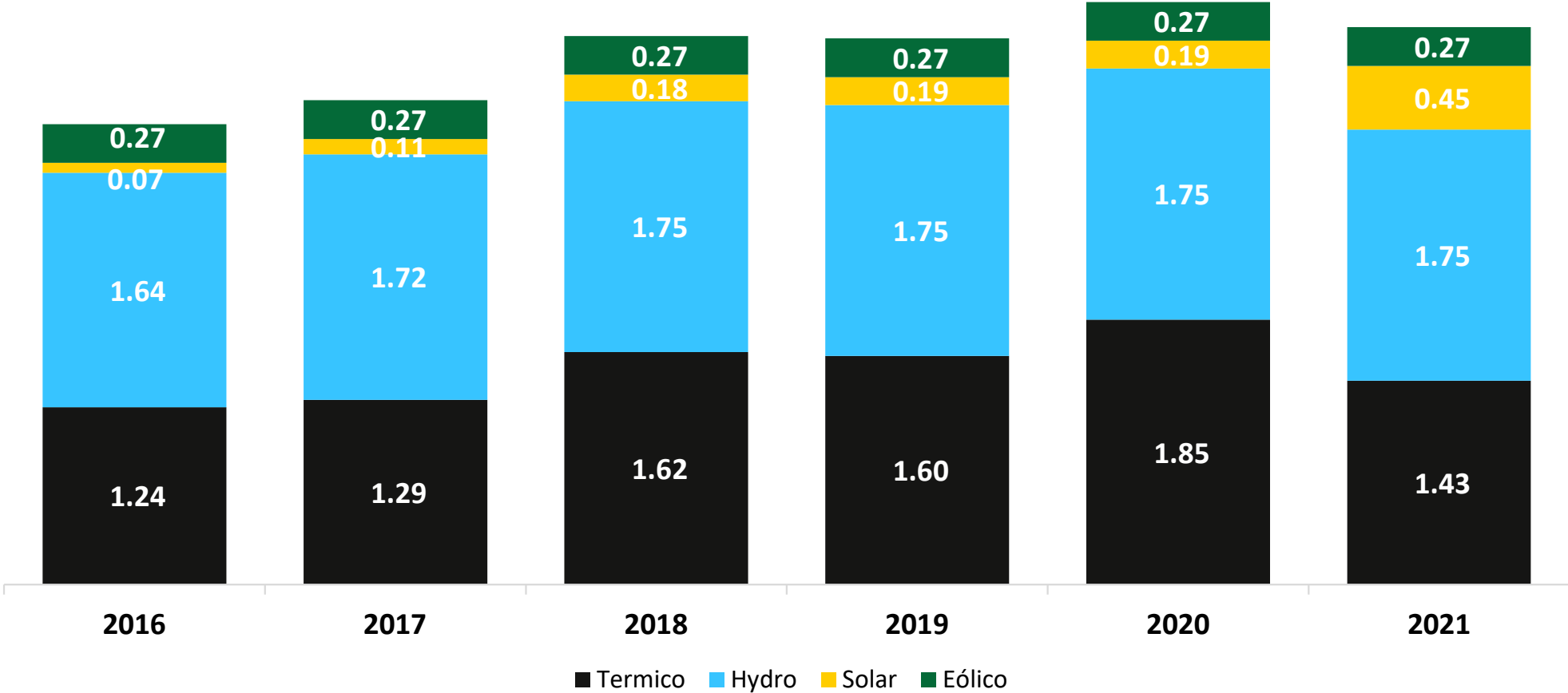
**PBI PER CAPITA**

- *Proyección realizada por The Economist Intelligence Unit*

# Capacidad instalada Panamá 2016 - 2021



Capacidad Instalada (GW)

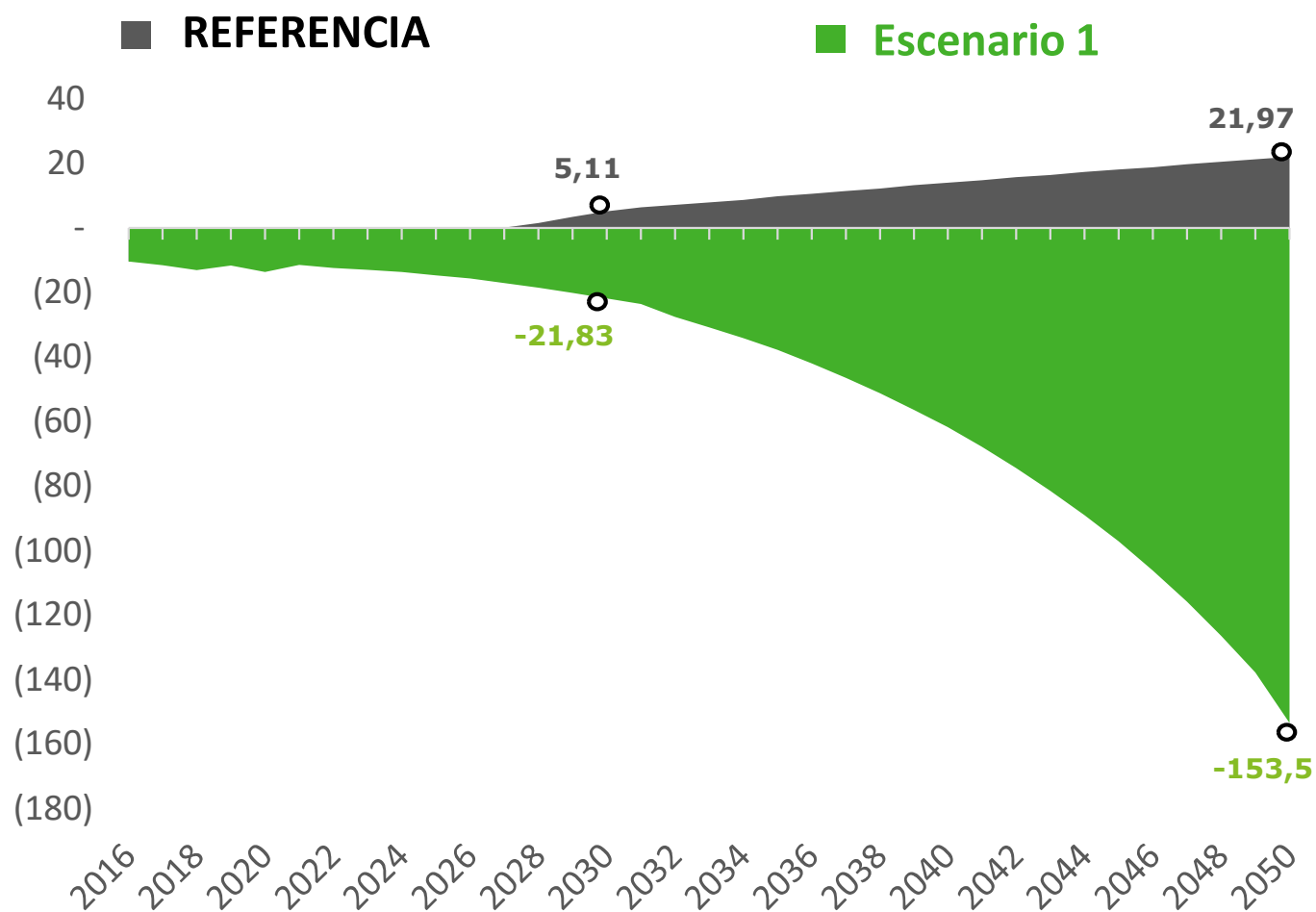


Fuente: Autoridad Nacional de los Servicios Públicos de Panamá

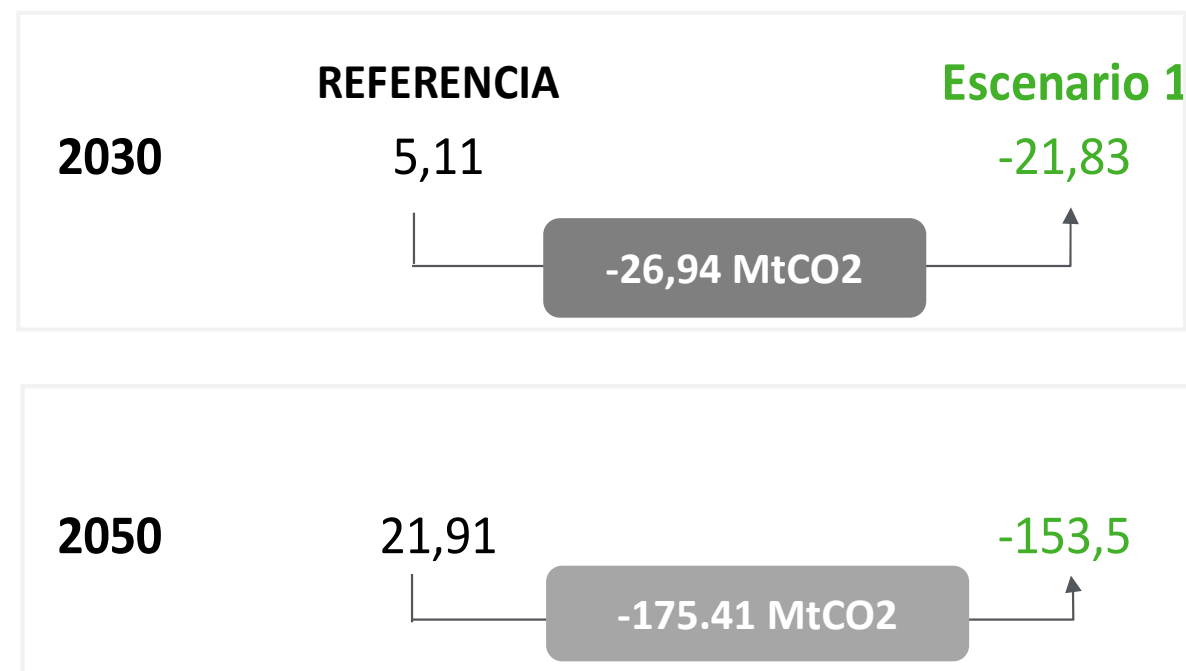
© 2022. Deloitte & Co. S.A.

# Los escenarios preliminares modelados logran el cumplimiento de reducción de emisiones y mantener la carbono negatividad al 2050

Sendero de emisiones GEI en MtCO2 eq



Nivel de emisiones GEI en MtCO2 eq

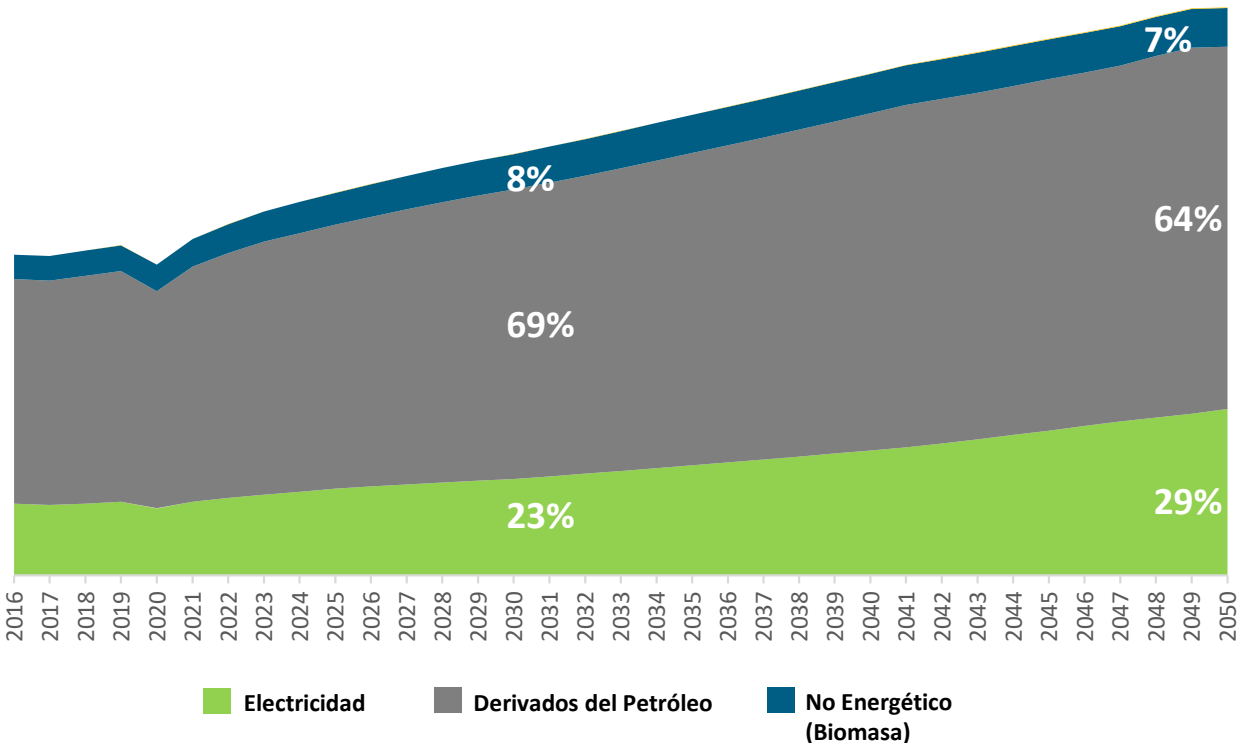


# Algunos indicadores del modelo energético de Panamá y el impacto al consumo al 2030 y 2050

ESENARIO REF

	2030	2050
% Capacidad Instalada libre de emisiones	63%	73%
Intensidad energética per cápita (Tep)	1.0	1.1
Emisiones per cápita (tCO2eq.)	1.1	4.1
Consumo de derivados del petróleo (Mtep)	3.2	3.9
Consumo de Biomasa (Mtep)	0.4	0.4
Hidrogeno verde (Mtep)	0	0

Consumo Energético Final (Mtep)



### Escenario de referencia

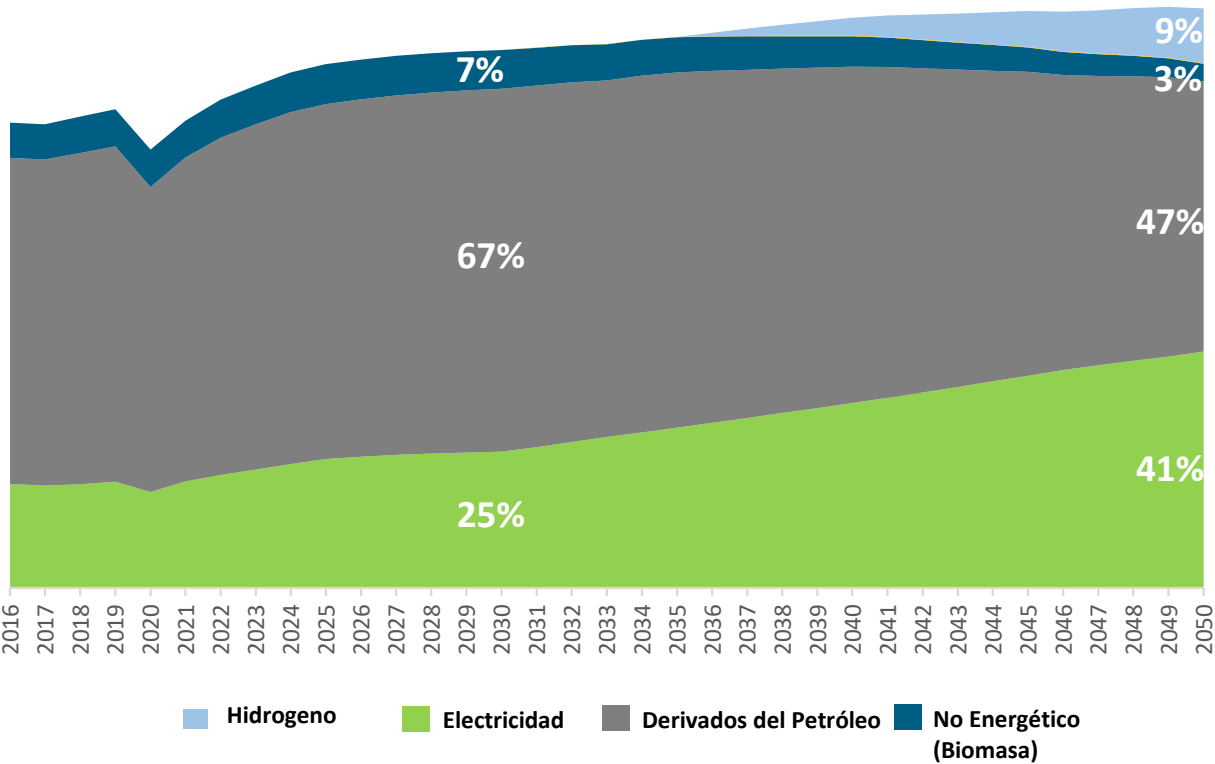
- No se contemplan medidas de mitigación y cambios en la matriz energética adicionales a las derivadas de los avance tecnológicos.

# Algunos indicadores del modelo energético de Panamá y el impacto al consumo al 2030 y 2050

ESCENARIO 1

	2030	2050
% Capacidad Instalada libre de emisiones	79%	89%
Intensidad energética per cápita (Tep)	0,9	0,8
Emisiones per cápita (tCO2eq.)	-4,9	-28,3
Consumo de derivados del petróleo (Mtep)	2.7	2.0
Consumo de Biomasa (Mtep)	0.3	0.1
Hidrogeno verde (Mtep)	0	0.4

Consumo Energético Final (Mtep)



## Escenario 1

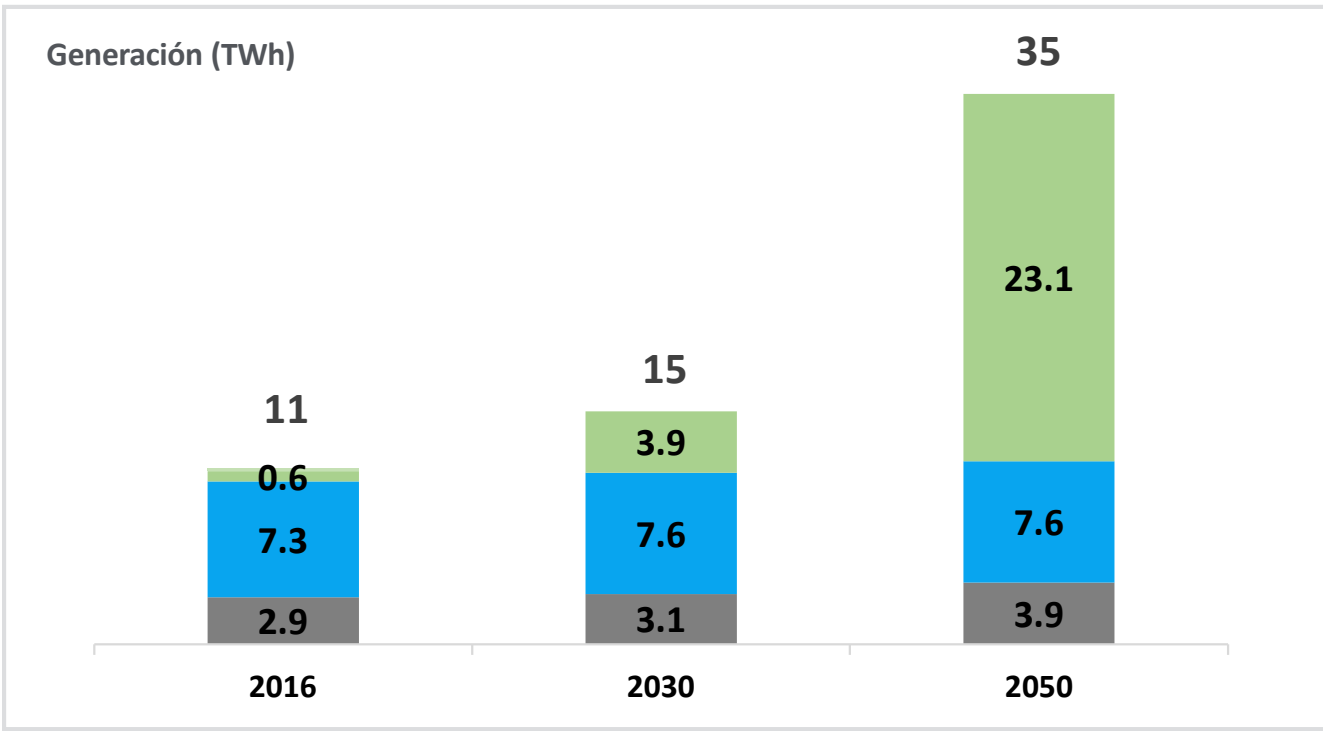
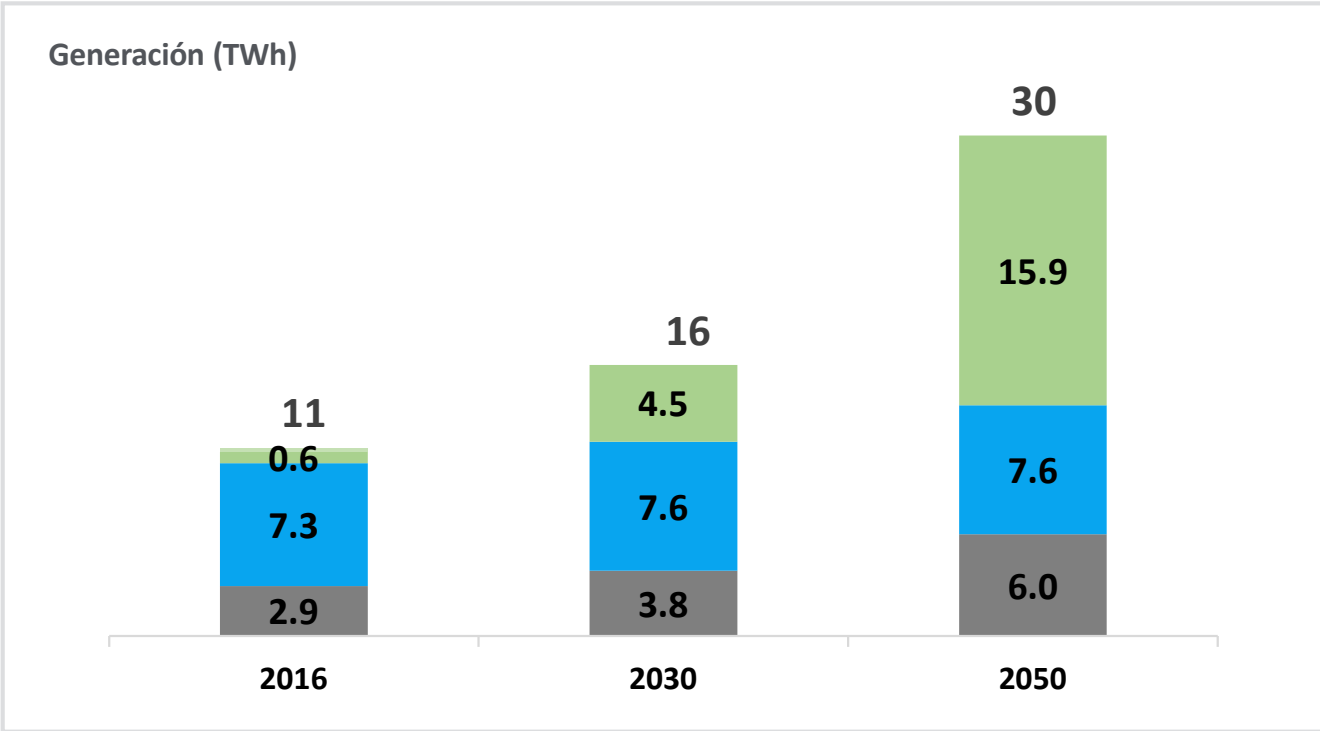
- Medidas de mitigación y cambios en la matriz energética **maximizando el potencial en todos los sectores** en base a lo propuesto por las **NDC nacionales**.



# Matriz eléctrica al 2030 y 2050 permite el desarrollo de los recursos naturales beneficiando el desarrollo de bienes y servicios de las provincias que cuentan con dichos recursos

**Escenario REF**

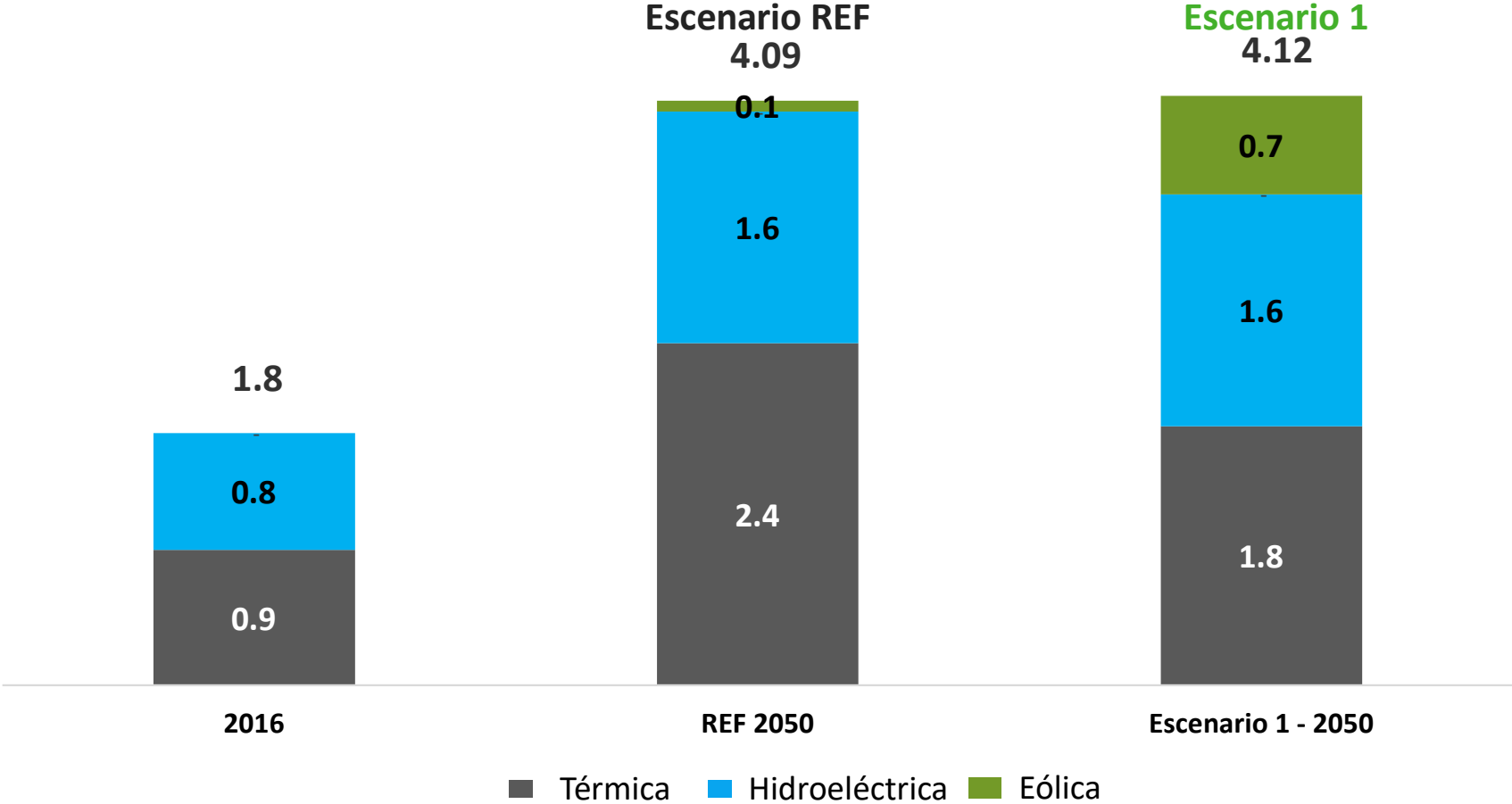
**Escenario 1**



■ Térmica ■ Hidroeléctrica ■ Eólica y solar ■ Otras renovables

# La demanda máxima será cubierta por generación renovable intermitente de forma costo eficiente

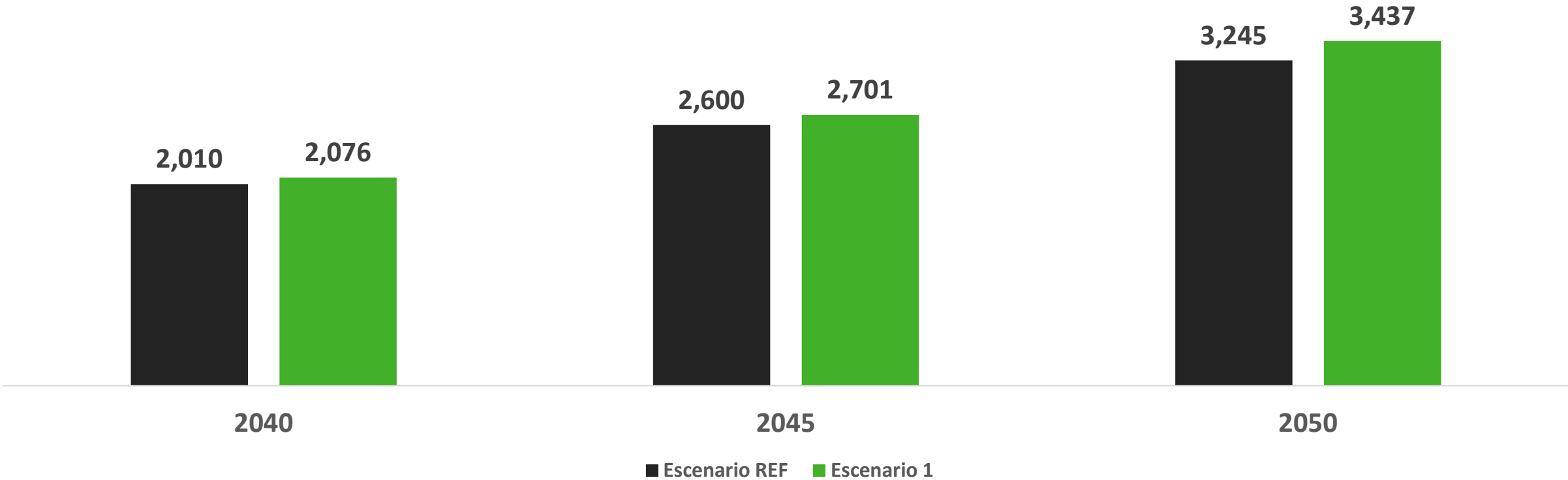
Capacidad firme para cubrir el pico de demanda (GW)



# Inversiones en líneas de transmisión de energía

La transición energética requiere una **expansión en las líneas de transmisión** aproximada de 3,200 km en el Escenario REF y 3,500 km en el **Escenario 1**

*Inversiones (en millones de USD)*

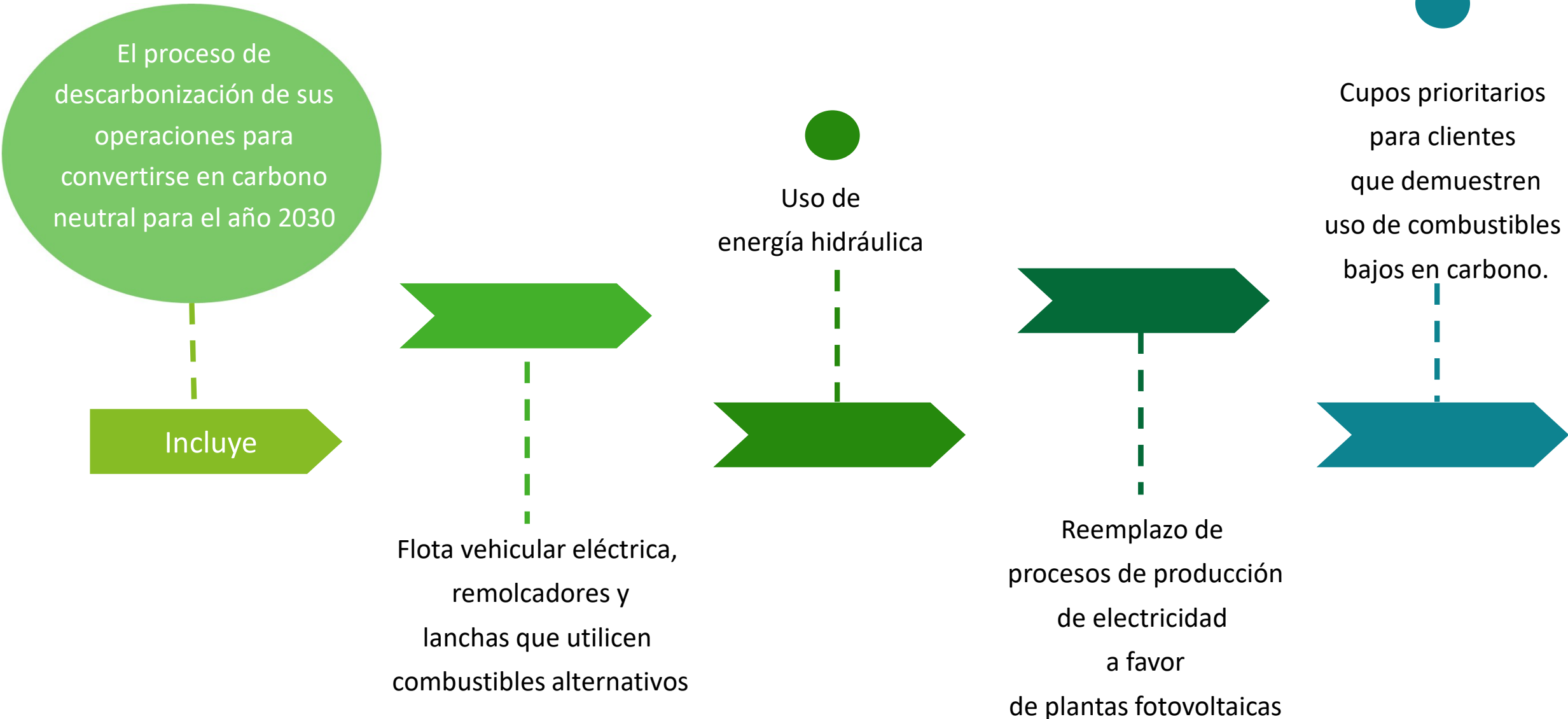


Fuente: Análisis de Deloitte

Las cifras expresadas en dólares están calculadas en moneda constante a 2019

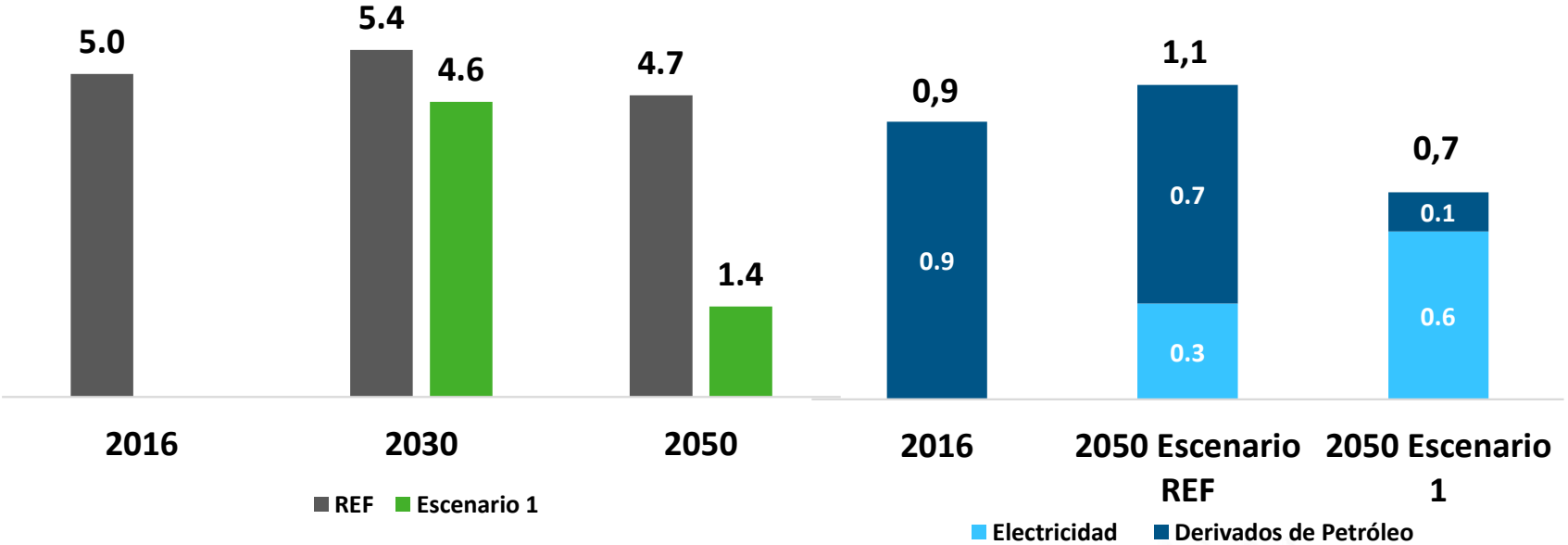
# El canal de Panamá: Líder en conectividad global

En la modelización del **Escenario 1** hemos considerado las políticas contempladas en el plan de carbono neutralidad del canal de Panamá 2030



# La transición hacia un sector transporte sostenible juega un rol fundamental en los objetivos de reducción de emisiones GEI.

Emisiones Sector Transporte (MtCO2eq) Demanda energética (en millones de TEP)



POLÍTICAS REQUERIDAS



**Escenario 1**

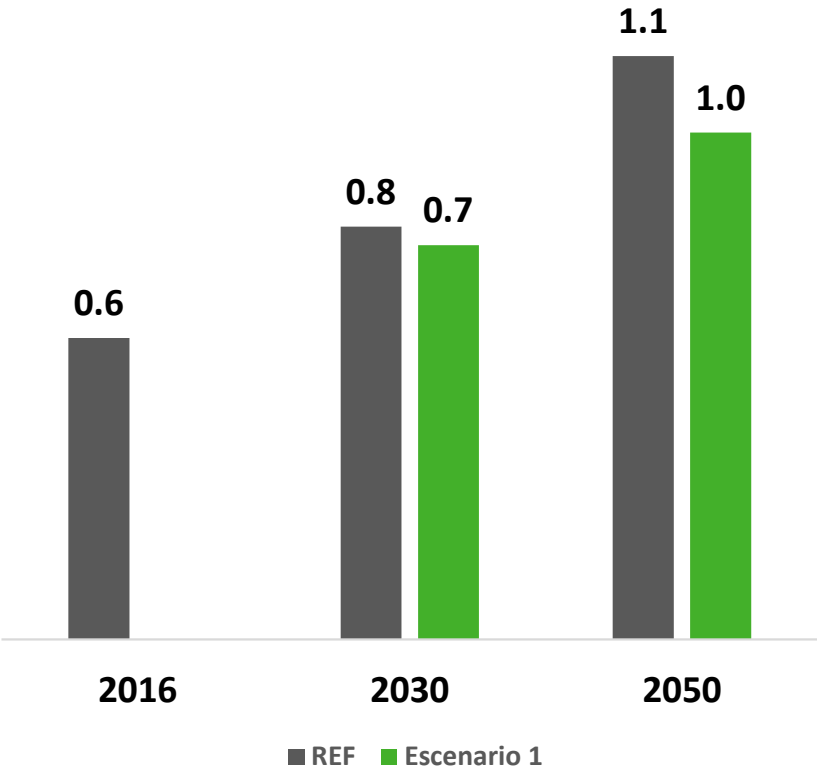
- Normas restrictivas sobre emisiones de vehículos convencionales.
- e-movilidad para el transporte público.
- Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos.
- Electrificación del sector.
- Mayor uso del transporte público.
- Etiqueta energética.
- e-movilidad como principal medio de transporte, otorgando incentivos y restringiendo el uso de vehículos convencionales.
- Mayor priorización del transporte público.
- Introducción de hidrogeno verde para camiones de carga.

KPI (#)	Automóvil (Car)			Camión (Truck)		
	Flota total	Electricidad	Derivado de Petróleo y Gas Natural	Flota total	Electricidad	Derivado de Petróleo y Gas Natural
2030	795 – 748	79 – 187	716 – 561	45 – 45	2 - 6	43 – 39
2050	1179 – 855	868 – 737	311 – 118	67 – 67	11 - 28	56 – 39

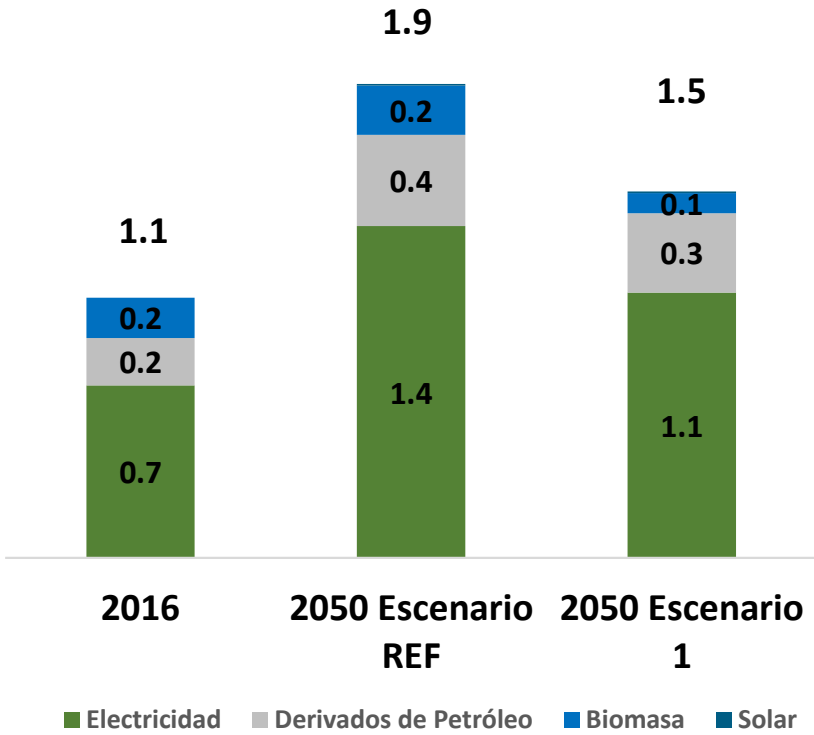
Cifras expresadas en miles de vehículos  
© 2022. Deloitte & Co. S.A.

# La eficiencia energética es clave en todos los sectores y las medidas pueden generar impactos importantes en el corto plazo.

Emissiones Sector Residencial, Comercial y servicios públicos (MtCO2eq)



Demanda energética (en millones de TEP)



POLÍTICAS REQUERIDAS



**Escenario 1**

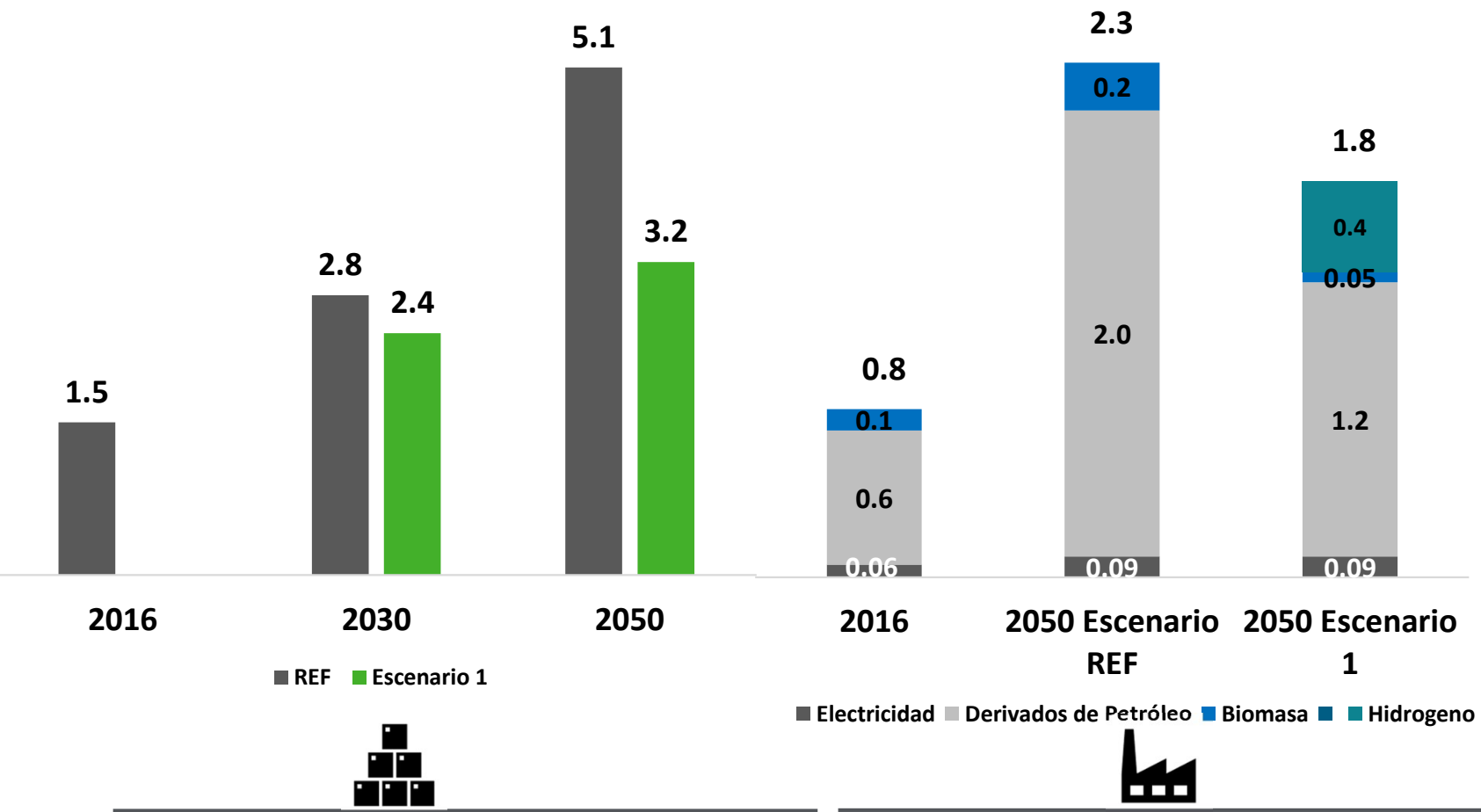
Utilización de tecnologías eléctricas con mayor eficiencia, para fomentar:

- Incremento de la participación de artefactos eléctricos para calefaccionar, para el calentamiento del agua y para la cocina.
- Reemplazo de luminarias tradicionales por luminarias LED de manera eficiente.
- Utilización extensiva de tecnologías eléctricas, dando incentivos al traspaso desde tecnologías convencionales.

# La eficiencia energética es clave en todos los sectores y las medidas pueden generar impactos importantes en el corto plazo.

Emissiones Sector Industria (MtCO2eq.)

Demanda energética (en millones de TEP)



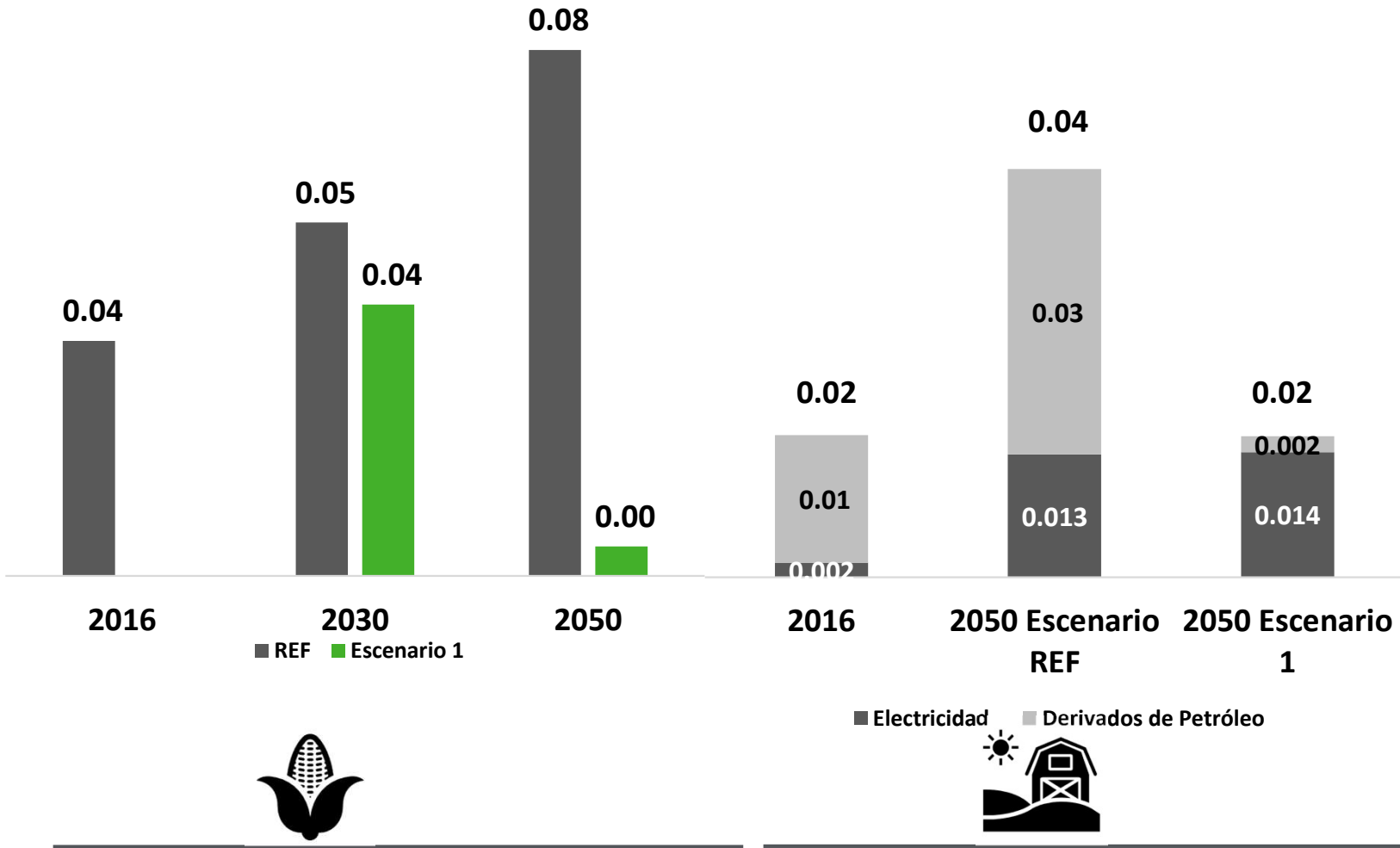
POLÍTICAS REQUERIDAS

**Escenario 1**

- Medidas de eficiencia energética con bajo costo de adopción.
- Reducción de fundido (smelt reduction) y “Direct Casting” en siderurgia.
- Sistemas de Gestión de la Energía. Recambio de motores y luminarias
- Medidas de eficiencia energética a partir de restricciones a emisiones.
- Abandono o cambio en los procesos productivos con alta contaminación.
- Adopción selectiva de captura de carbono.

# La eficiencia energética es clave en todos los sectores y las medidas pueden generar impactos importantes en el corto plazo.

Emisiones Sector agricultura (MtCO2eq.) Demanda energética (en millones de TEP)



POLÍTICAS REQUERIDAS



**Escenario 1**

- Crecimiento moderado de la superficie terrestre sembrada, dada la limitación geográfica.
- Electrificación de maquinaria agrícola.
- Reemplazo de combustibles.
- Utilización extensiva de tecnologías eléctricas, dando incentivos al traspaso desde tecnologías convencionales.
- Mayor reemplazo de combustibles.



# El sector no energético incluye AFOLU – Ganadería, AFOLU – USCUSS, Desechos y Emisiones Fugitivas

POLÍTICAS REQUERIDAS



**Escenario 1**

- Restauración de tierras y gestión de cultivos en los sectores de agricultura y ganadería.
- Generación de energía eléctrica a partir de residuos y mejora en el tratamiento de las aguas residuales.
- Normativa que limite a cero ciertas emisiones (emisiones fugitivas).
- Cambios en la modalidad de producción de ganadería y agricultura.

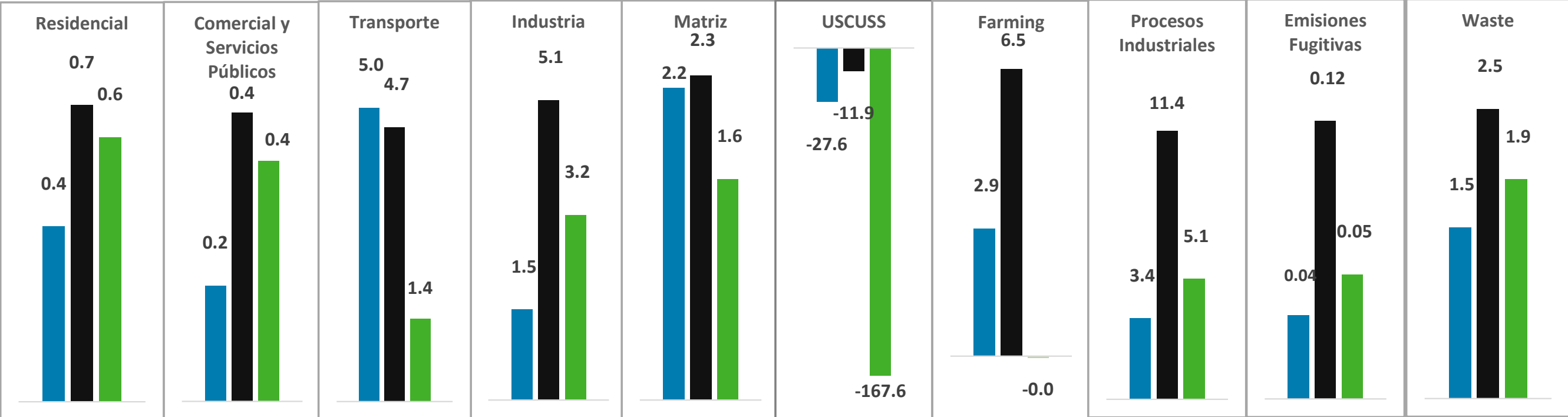
La reducción proyectada a 2050 en USCUSS considera:

- Plan nacional de reforestación de un millón de hectáreas – según el informe “Secuestro de Carbono en bosques, su papel en el ciclo global” ( FAO) , el potencial promedio de captura de carbono por hectárea es de 0,000145 MtCO2eq.
- 29% adicional de captura de carbono respecto el escenario tendencial por políticas ligadas al manejo de pastizales (Fuente:Pathways to a Low-Carbon Economy – McKinsey).
- 34% de potencial de reducción adicional de emisiones con respecto al escenario tendencial por políticas ligadas a la mejora en el manejo de las tierras (Fuente:Pathways to a Low-Carbon Economy – McKinsey).

# El modelo energético al 2050 incorpora las políticas públicas que promueven una mayor eficiencia energética, sustitución de combustibles y reducción de emisiones GEI energéticas y no energéticas.

Emisiones de gases de efecto invernadero por sector (2016 – 2050) (MtCO2 eq.)

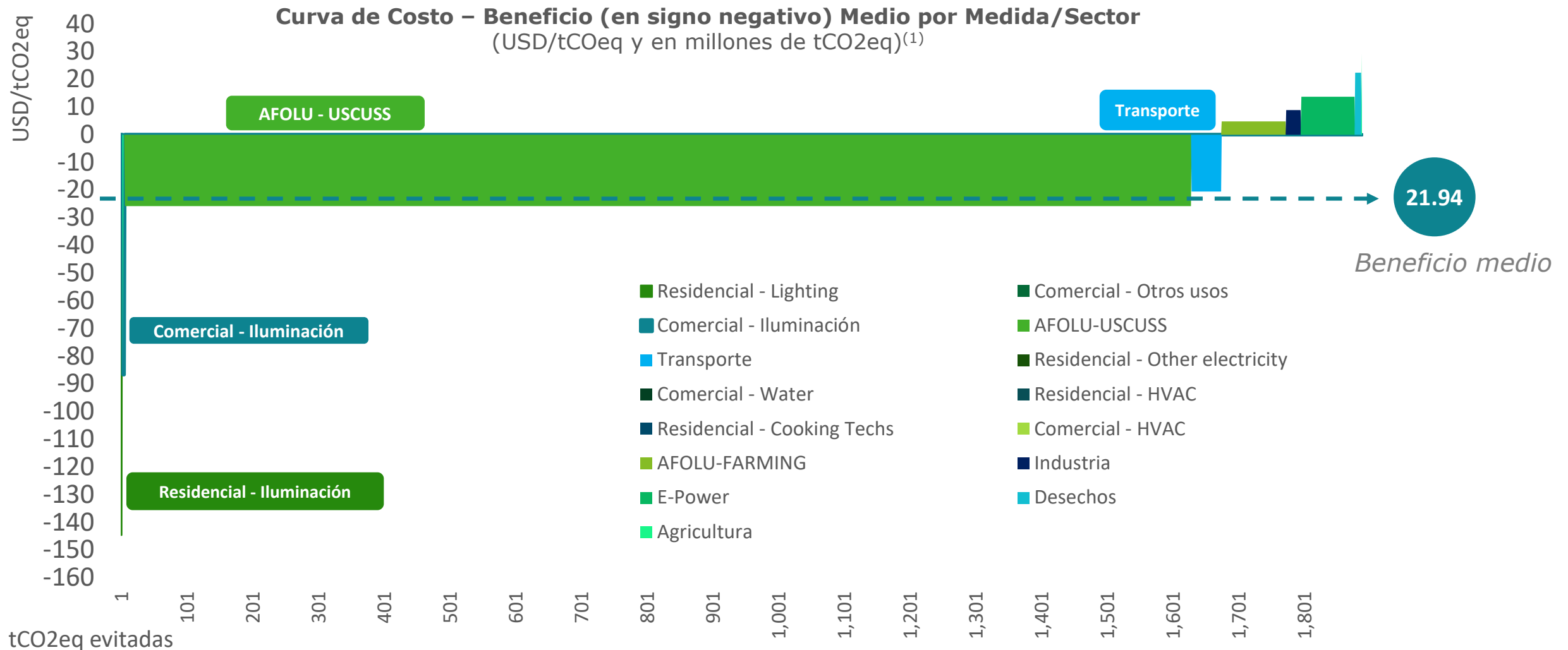
■ 2016 ■ Escenario REF ■ Escenario 1



En el **Escenario 1** todos los sectores contribuyen a la descarbonización total

# Análisis de costo-beneficio de las políticas de mitigación

El beneficio neto medido por tCO<sub>2</sub>eq evitada en el **Escenario 1** es de **USD 21.94**. Esto indica que las principales barreras para implementar las medidas de mitigación no son económicas.



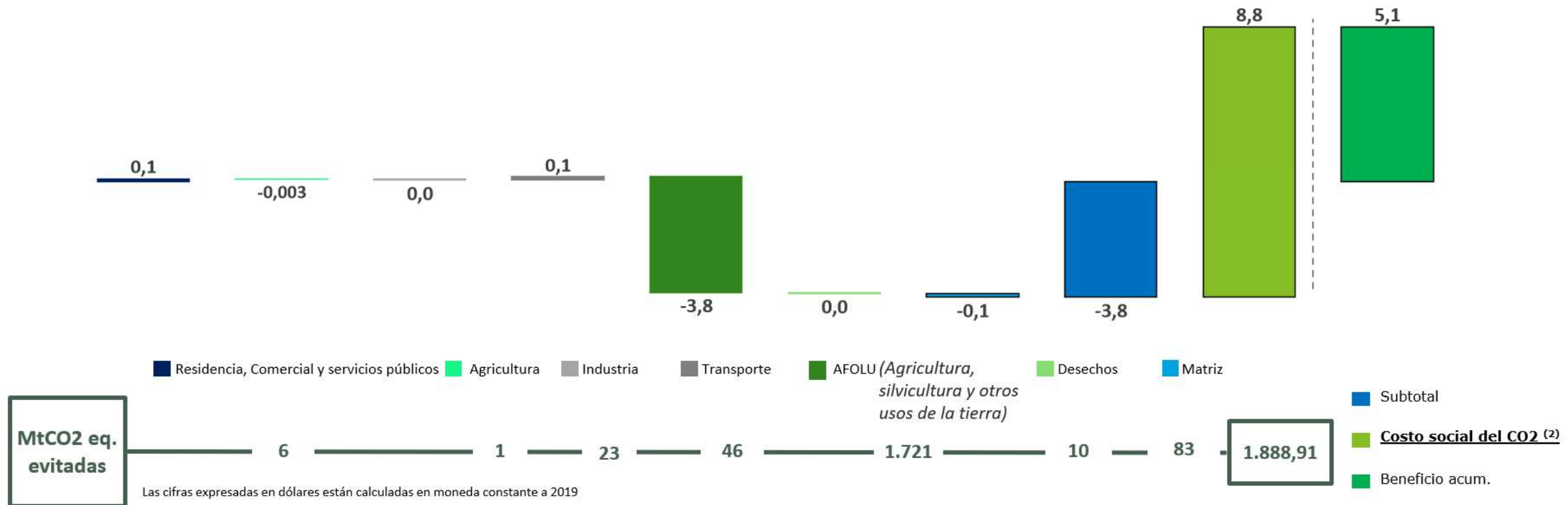
Nota (1): Valor presente neto resultante de la/las medidas (descontado a una tasa del 10%) dividido las toneladas acumuladas evitadas. Incluye los costos sociales del carbono a USD 44 la tCO<sub>2</sub>eq. Fuente: análisis Deloitte. Las cifras expresadas en dólares están calculadas en moneda constante a 2019

# Beneficios de la descarbonización

Gracias al impacto positivo que la descarbonización tiene en término de reducción de costos sociales, los ahorros generados a largo plazo superan las inversiones a realizarse, alcanzando un beneficio neto acumulado a valor presente de **USD 7,08 MM** en el **Escenario 1**.

## Escenario 1

Valor Presente Neto (miles de millones de USD)<sup>(1)</sup>



(1) Los valores positivos indican beneficios netos y los negativos costos netos resultantes de las medidas por sector, a valor presente neto descontado a una tasa del 10%.

(2) Definido como la pérdida económica futura estimada causada por la emisión de 1 tonelada métrica (2,204 lb, o 1,000 kg) de carbono hoy. Calculado a USD 44 la tCO2eq. Fuente: análisis Deloitte

Las cifras expresadas en dólares están calculadas en moneda constante a 2019


# El Carbon Pricing como herramienta para incentivar y financiar las inversiones

Las inversiones de capital incrementales ascienden a **USD 22,05** en el **Escenario 1**. La introducción del Carbon Pricing permitiría financiar **USD 20,41 MM**.


 Residencial

 Agricultura


 Transporte


 Redes de transmisión eléctrica

 Residuos

 Empresas y servicios públicos

 Industria

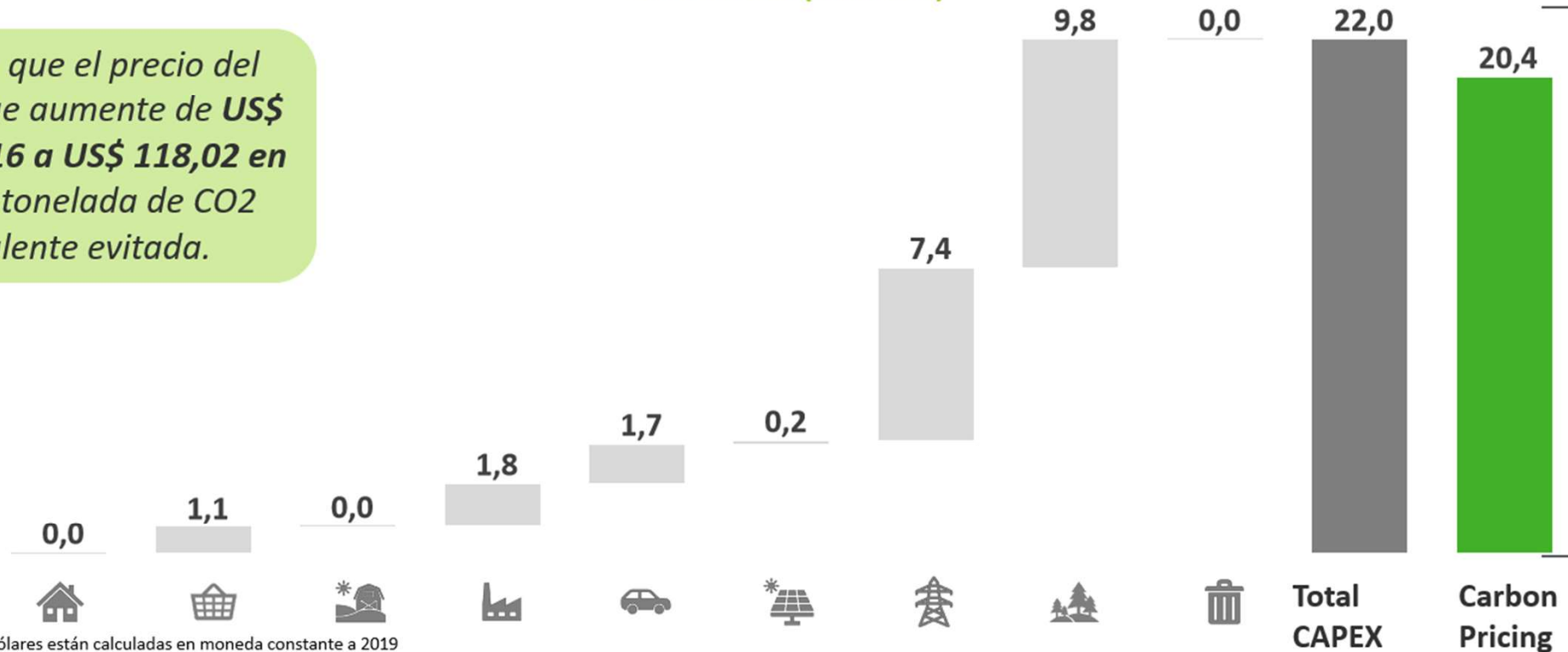
 Matriz energética libre de emisiones

 AFOLU (Agricultura, silvicultura y otros usos de tierra)

CAPEX Total (MM USD)

Se espera que el precio del carbono que aumente de **US\$ 6,58** en 2016 a **US\$ 118,02** en 2050 por tonelada de CO2 equivalente evitada.

El precio del carbono permite financiar el **92%** de la inversión necesaria en CAPEX para la transición



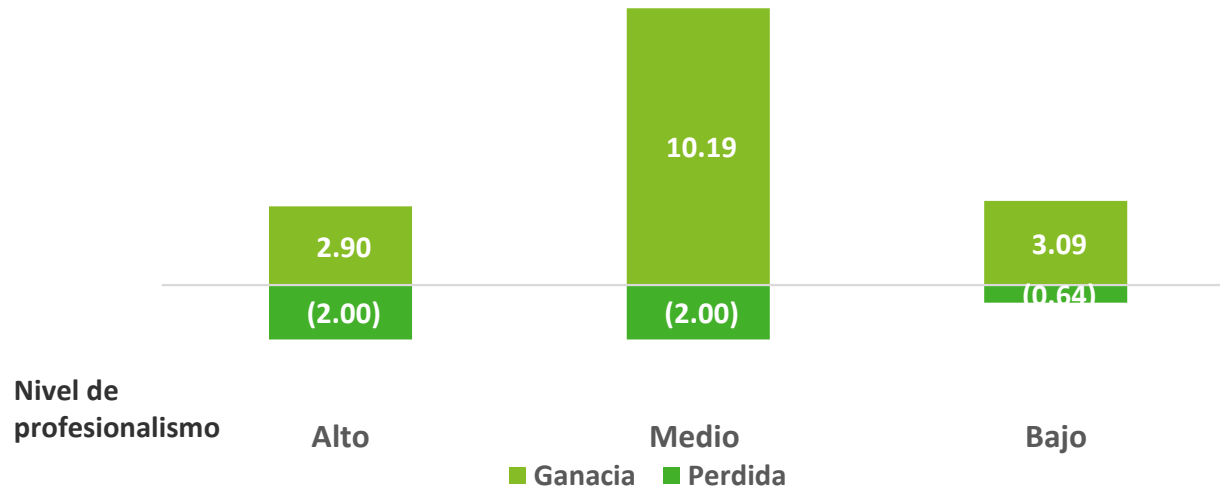
Las cifras expresadas en dólares están calculadas en moneda constante a 2019

© 2022. Deloitte & Co. S.A. Fuente: Proyecciones basadas en EEX USA Future

**Deloitte.**

# El camino hacia una transición justa

Negocios creados y reemplazados en el **Escenario 1** energética al 2050 (miles)



12 mil empleos conquistados a 2050



La participación de las mujeres pasa del 21% a una participación del 33% en la fuerza laboral del sector energético



En el Acuerdo de París se reconoce la necesidad de que **la transición sea rápida y equitativa** para los trabajadores y para la comunidad. La transición aumentará la prosperidad y puede ser un motor clave en la creación de empleo.

## 4 RECOMENDACIONES

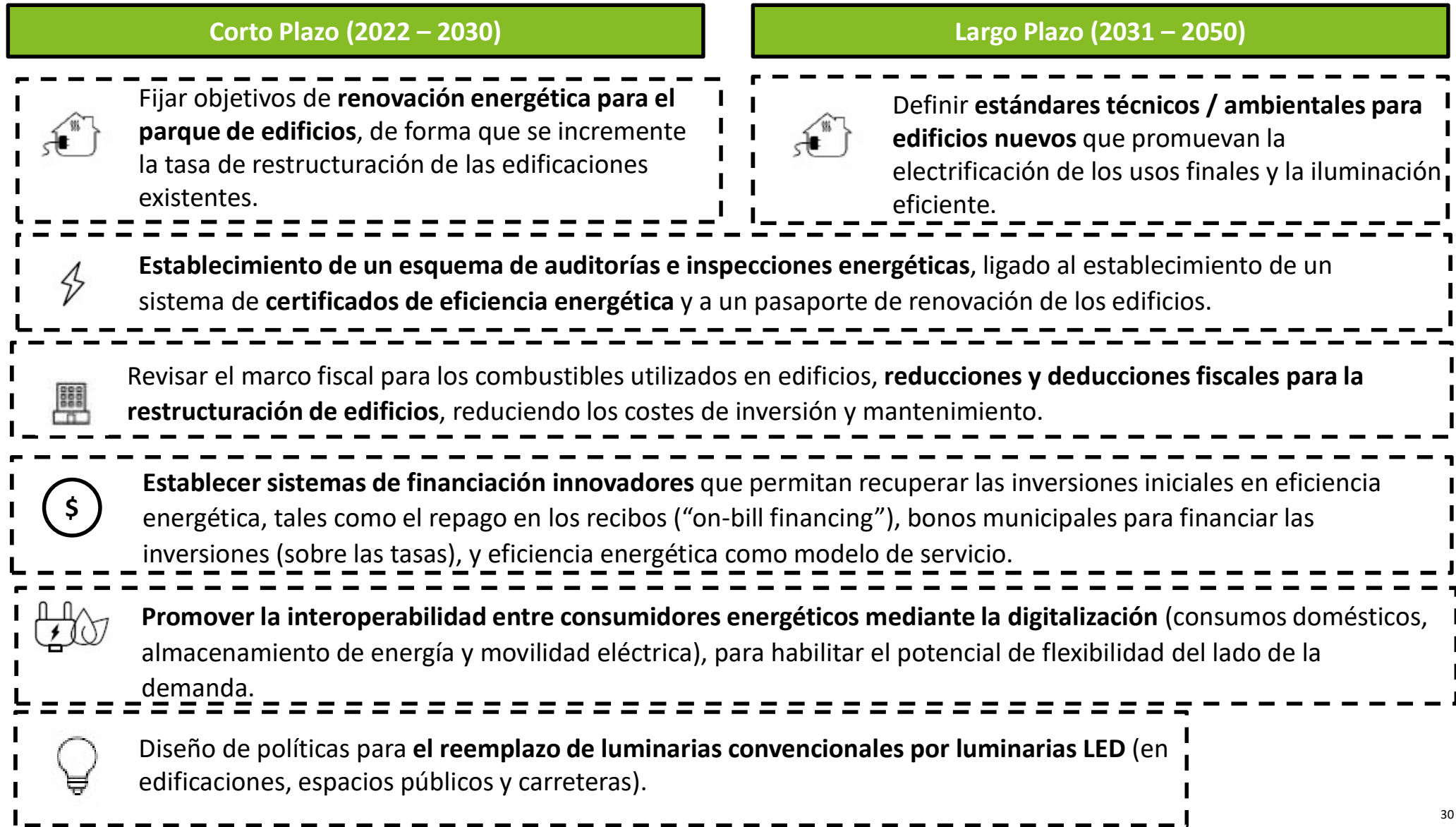
que llevan a una transición energética justa para todos

- Apoyar la intromisión de tecnologías eléctricas
- Gestionar el empleo y las oportunidades
- Abordar la pobreza energética
- Promover una redistribución justa de los costos de transición

# Políticas para facilitar la transición energética

Las políticas nacionales deben sustentar las inversiones mediante incentivos directos e indirectos aplicados de manera diferente en el corto y en el largo plazo.

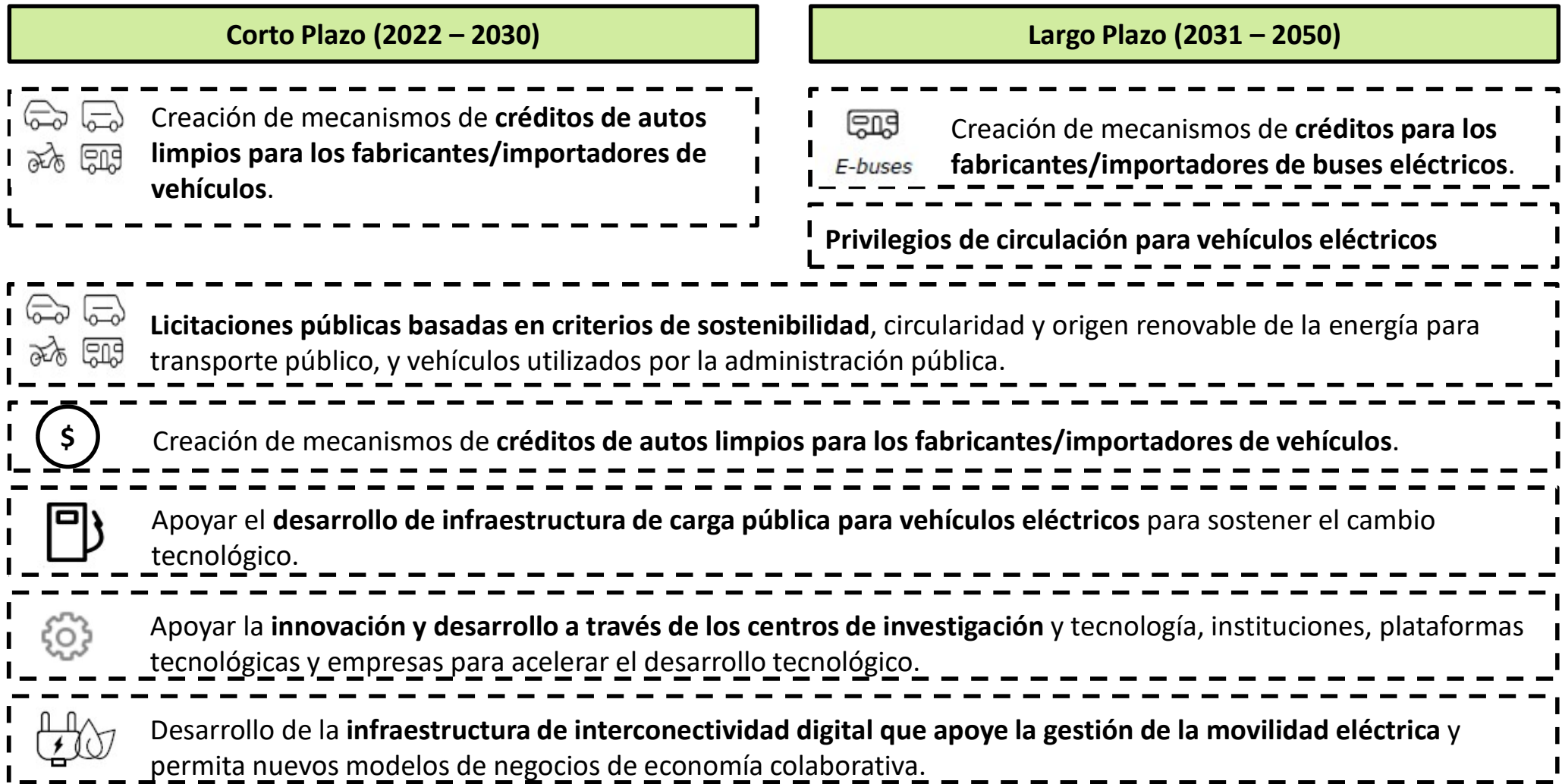
Sector Residencial, Comercial y Público



# Políticas para facilitar la transición energética (cont.)

Las políticas nacionales deben sustentar las inversiones mediante incentivos directos e indirectos aplicados de manera diferente en el corto y en el largo plazo.

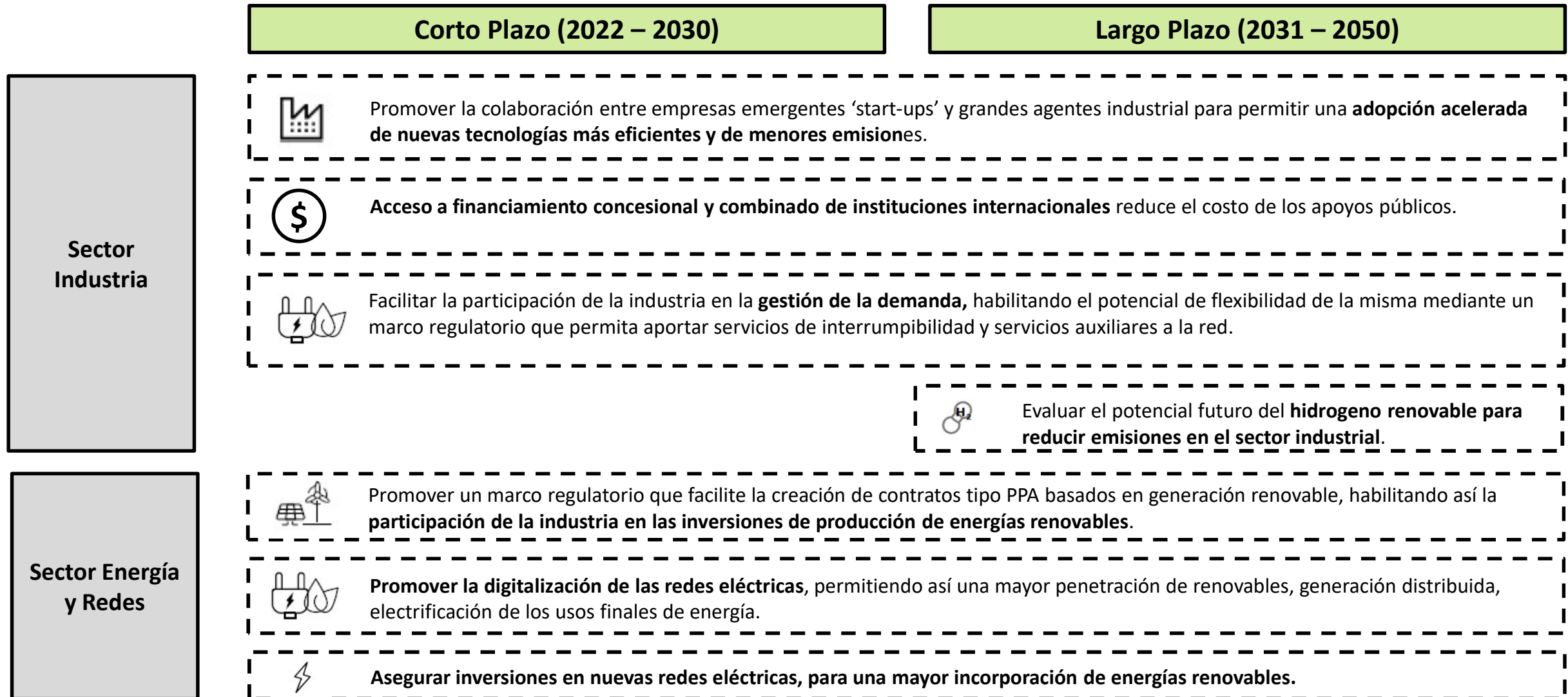
Sector Transporte





# Políticas para facilitar la transición energética (cont.)

Las políticas nacionales deben sustentar las inversiones mediante incentivos directos e indirectos aplicados de manera diferente en el corto y en el largo plazo.



# Próximos pasos

Con el fin de garantizar un intercambio adecuado de información y una colaboración fluida, proponemos algunos próximos pasos para la próxima fase del proyecto

- **Definir hipótesis** para la estrategia de Descarbonización en un horizonte 2050.
- **Ejecutar el modelo** a partir de la información recopilada para construir las razones detrás de los pronósticos, identificando el camino estratégico para alcanzar los objetivos.
- **Desarrollar recomendaciones** para la definición de políticas de acuerdo con los resultados obtenidos para lograr una transición energética eficiente hasta 2050 objetivos.
- **Analizar y validar los resultados** del estudio con Enel y Key Stakeholders.

- Análisis de todos los datos existentes (INGEI, BUR, comunicaciones, etc.).
- Analizar todos los compromisos de Panamá relativo a la CMNUCC

**Recopilación y análisis de datos**

**Modelos y escenarios**

**Resultados finales**  
**Septiembre 2022**

**Presentación a Stakeholders & Advisory Group de escenarios con los objetivos a nivel nacional**



***Estamos todos acabados  
entonces no nos digan que  
podemos imaginar un futuro saludable  
porque la realidad es que  
es demasiado tarde para arreglar la crisis climática  
y no confiamos en alguien que diga que  
necesitamos exigir un planeta habitable  
porque no tenemos elección***

*... ahora lee de abajo hacia arriba*

## CONTACTOS:



**Cristian Serricchio**

Socio

[cserricchio@deloitte.com](mailto:cserricchio@deloitte.com) | [www.deloitte.com](http://www.deloitte.com)



**Damián Grignaffini**

Gerente

[dgrignaffini@deloitte.com](mailto:dgrignaffini@deloitte.com) | [www.deloitte.com](http://www.deloitte.com)