



Programa
Universitario
de Estudios
del Desarrollo
UNAM

Política de desarrollo: exigencias de la pandemia y del nuevo paradigma energético

Ramón Carlos Torres Flores

SAED PUED UNAM
Junio 10 de 2020



Secuencia de la presentación

1. Introducción
2. Pandemia y crisis petrolera mundial
3. Hacia un nuevo paradigma energético
4. Exigencias de política económica



-
- 1. Introducción**
 2. Pandemia y crisis petrolera mundial
 3. Nuevo paradigma energético
 4. Exigencias de política económica



- La política energética permanece anclada a las necesidades de la hacienda pública y al objetivo de la estabilidad
- La política energética se tornó disfuncional
- El país carece de una estrategia de energía con visión de largo plazo, que concilie:
 - Seguridad energética
 - Sustentabilidad ambiental
 - Igualdad y bienestar
- La transición energética es universal e irreversible
- La pandemia (coyuntura o estructural?)
- Afrontarlas puede ser obstáculo o estímulo de desarrollo

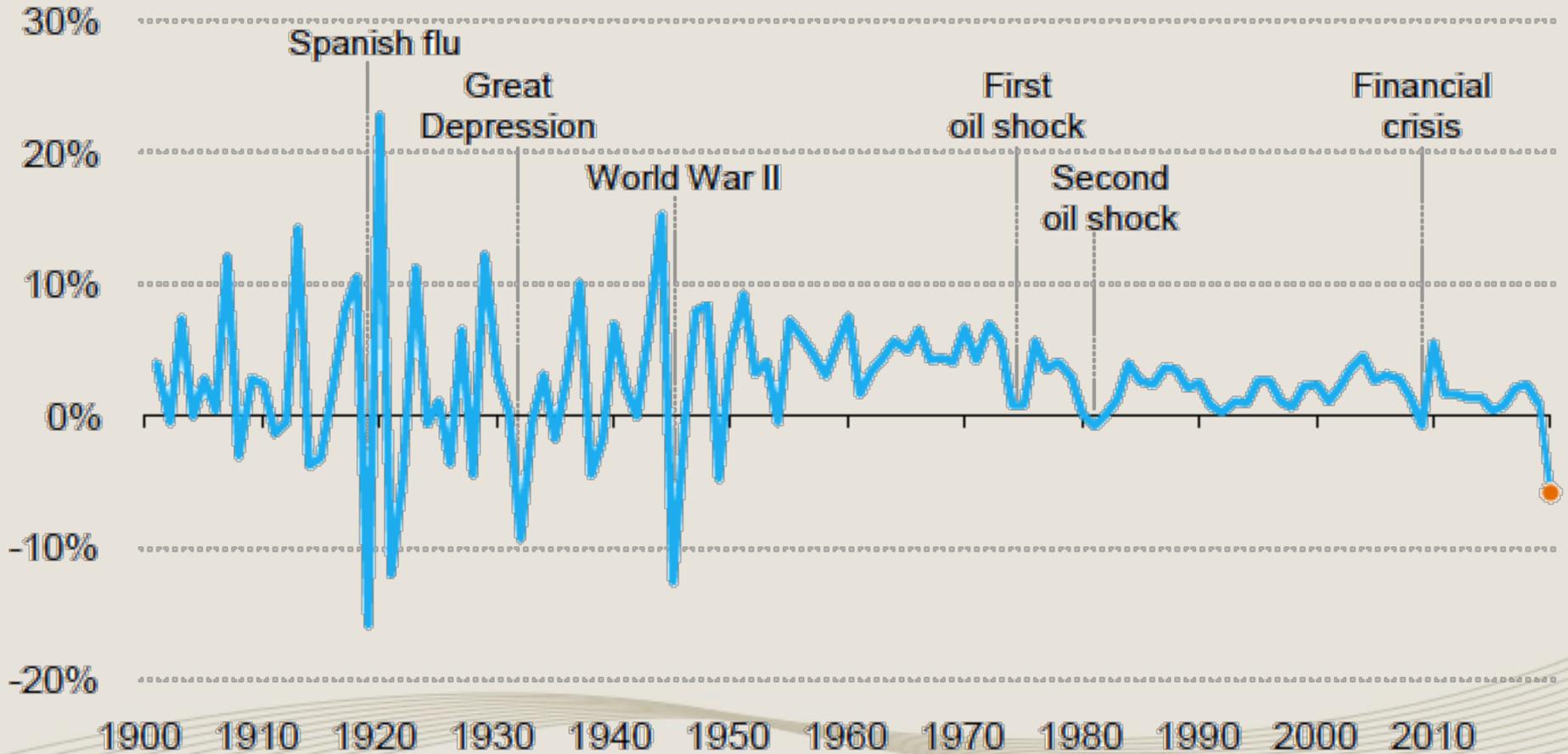


1. Introducción
2. Pandemia y crisis petrolera mundial
 - 1) Acelerador de la crisis petrolera mundial
 - Caída de la demanda
 - Quiebre del multilateralismo (exceso de oferta)
 - “Guerra” de precios
 - Nuevo multilateralismo
 - Equilibrio del mercado: efecto contradictorio del precio (la baja acelera el fin de la era del petróleo, el alza la prolonga); factores geopolíticos influyen en el nivel de precios



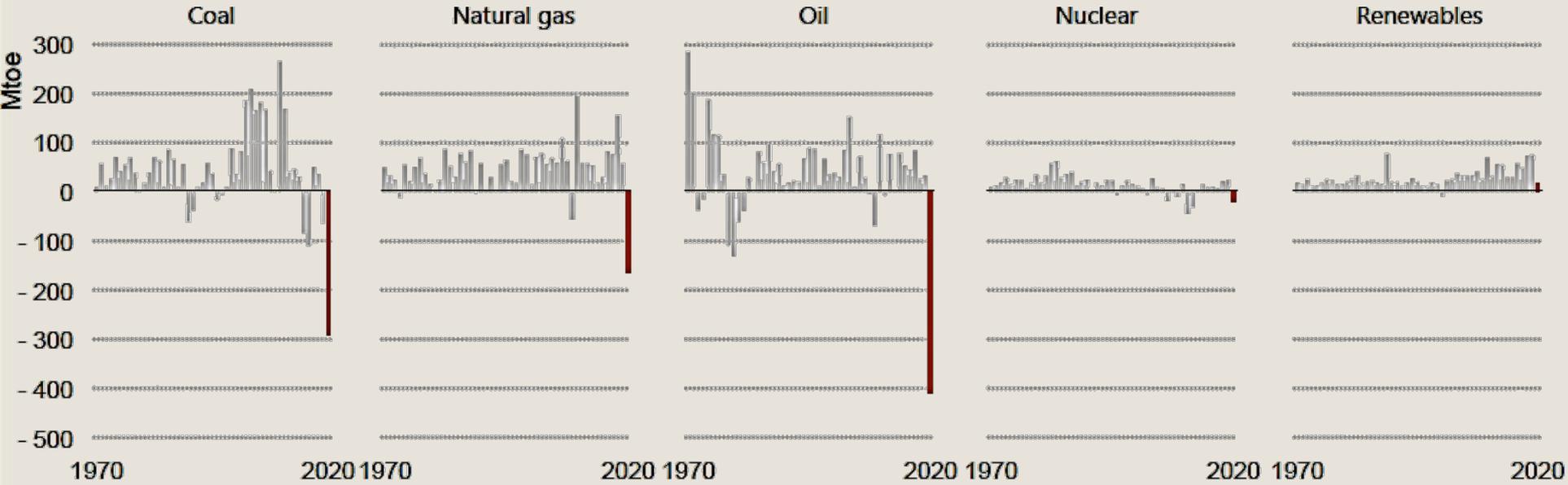
Demanda mundial de energía

Tasa anual de crecimiento % (2020: -6%)



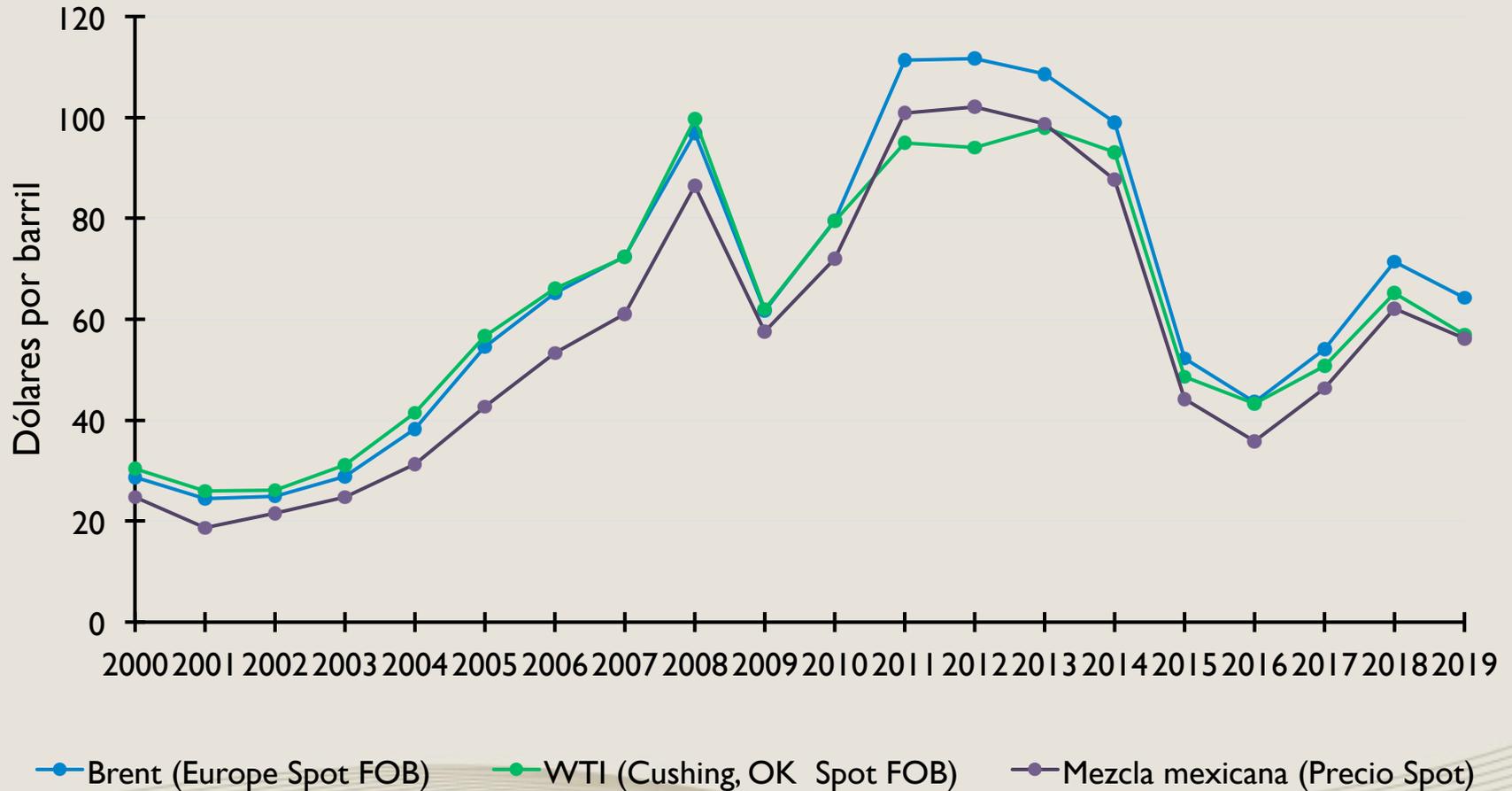


Demanda mundial de energía, combustibles Mtoe (renovables aumentan)



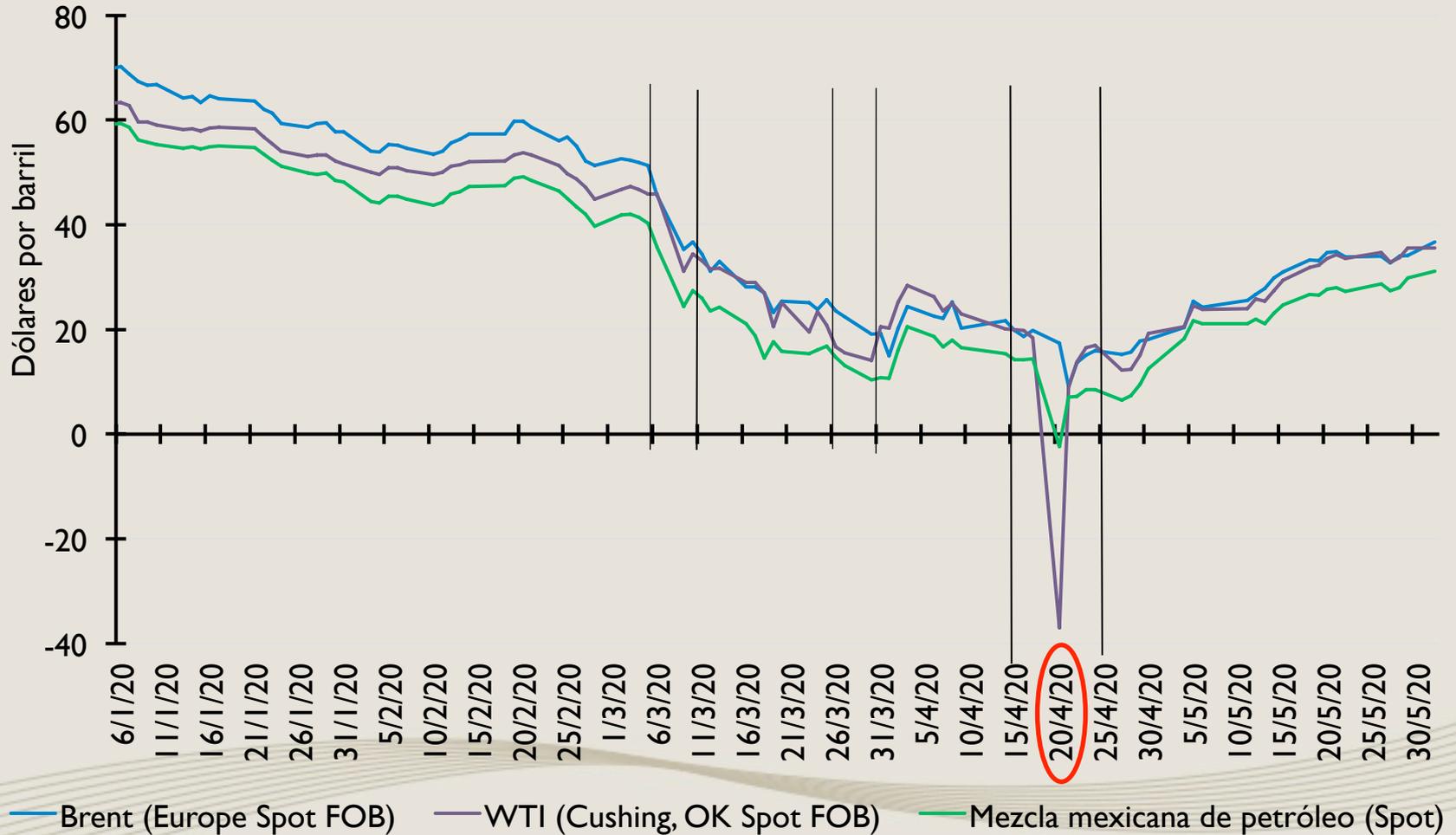


Precio mundial de petróleo 2000-2019 (Dólares por barril)





Precio mundial del petróleo Enero-mayo 2020 (dólares por barril)





Demanda y oferta mundial de petróleo (millones de barriles por día, 2018-2020)

	2018	2019	2020				
			1o	2o	3o	4o	Anual
<u>Demanda mundial</u>	<u>98.8</u>	<u>99.7</u>	<u>92.9</u>	<u>86.7</u>	<u>94.3</u>	<u>97.3</u>	<u>92.8</u>
<u>Países de la OECD</u>	<u>48.0</u>	<u>47.9</u>	<u>45.5</u>	<u>38.4</u>	<u>45.2</u>	<u>46.6</u>	<u>43.9</u>
Estados Unidos	20.8	20.9	20.3	16.5	20.3	20.7	19.5
Otros en América	4.8	4.8	4.2	3.8	4.4	4.5	4.3
Europa	14.3	14.3	13.1	11.4	13.6	13.8	13.0
Asia Pacífico	8.1	8.0	7.9	6.7	6.8	7.5	7.2
<u>Países no OECD</u>	<u>50.8</u>	<u>51.8</u>	<u>47.4</u>	<u>48.3</u>	<u>49.1</u>	<u>50.8</u>	<u>48.9</u>
China	12.7	13.1	10.3	12.8	12.6	13.4	12.3
India	4.7	4.8	4.7	4.0	4.0	4.9	4.4
Rusia	4.8	4.8	4.5	4.4	4.6	4.7	4.5
Latinoamérica	6.5	6.6	6.3	6.3	6.4	6.2	6.3
Medio Oriente	8.1	8.2	7.8	7.2	8.1	7.7	7.7
África	4.3	4.4	4.4	4.4	4.2	4.3	4.3
Los demás	9.7	9.8	9.4	9.3	9.2	9.5	9.4
<u>Oferta mundial</u>	<u>99.1</u>	<u>99.1</u>	<u>99.7</u>	<u>86.7</u>	<u>94.3</u>	<u>97.3</u>	<u>92.8</u>
<u>Países de la OPEP</u>	<u>31.3</u>	<u>29.3</u>	<u>28.3</u>	<u>19.7</u>	<u>26.8</u>	<u>30.0</u>	<u>24.5</u>
<u>Países no OPEP*</u>	<u>67.7</u>	<u>69.8</u>	<u>71.5</u>	<u>67.0</u>	<u>67.5</u>	<u>67.3</u>	<u>68.3</u>
<u>Balance oferta-demanda</u>	<u>0.3</u>	<u>-0.6</u>	<u>6.8</u>	<u>0.0</u>	<u>0.0</u>	<u>0.0</u>	<u>0.0</u>



Net income from oil production in selected producer economies, if oil prices remain around current levels





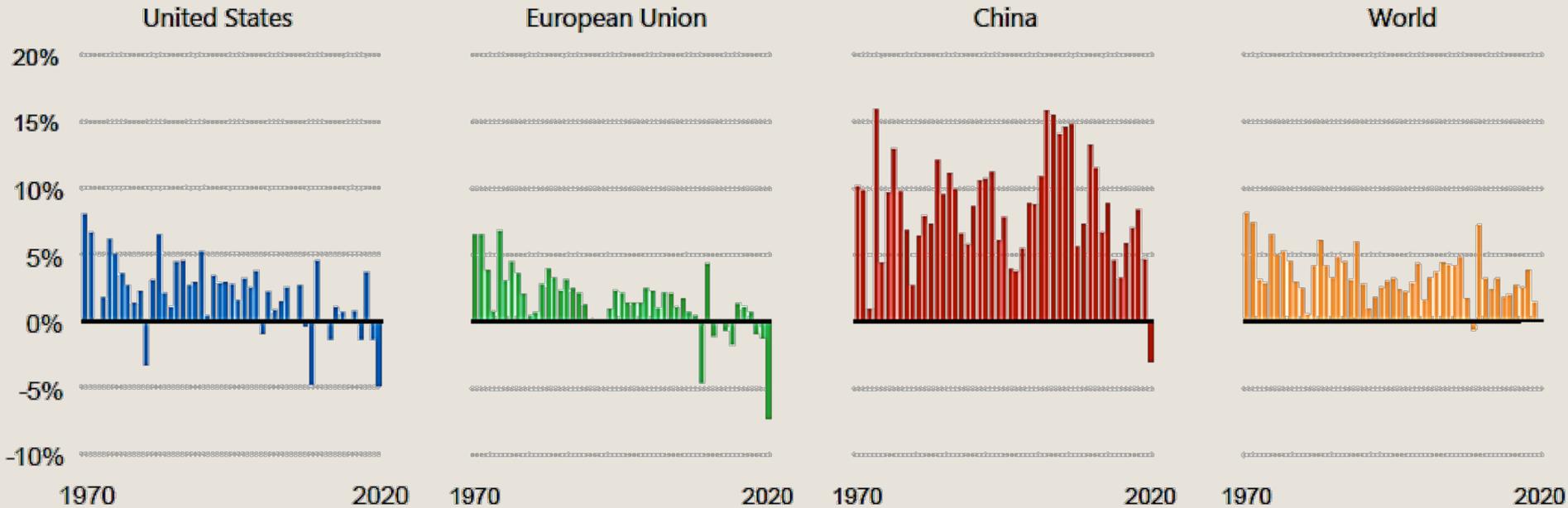
1. Introducción
2. Pandemia y crisis petrolera mundial
 - 1) Acelerador de la crisis petrolera mundial
 - 2) Impacto en el mercado de electricidad
 - Caída de la demanda
 - Participación creciente de las energías renovables
 - Retraso de proyectos en energías renovables
 - Reducción de emisiones de GEI
 - Incertidumbre más allá de la visión inmediata



Demanda de electricidad, países seleccionados

Tasa anual de crecimiento %

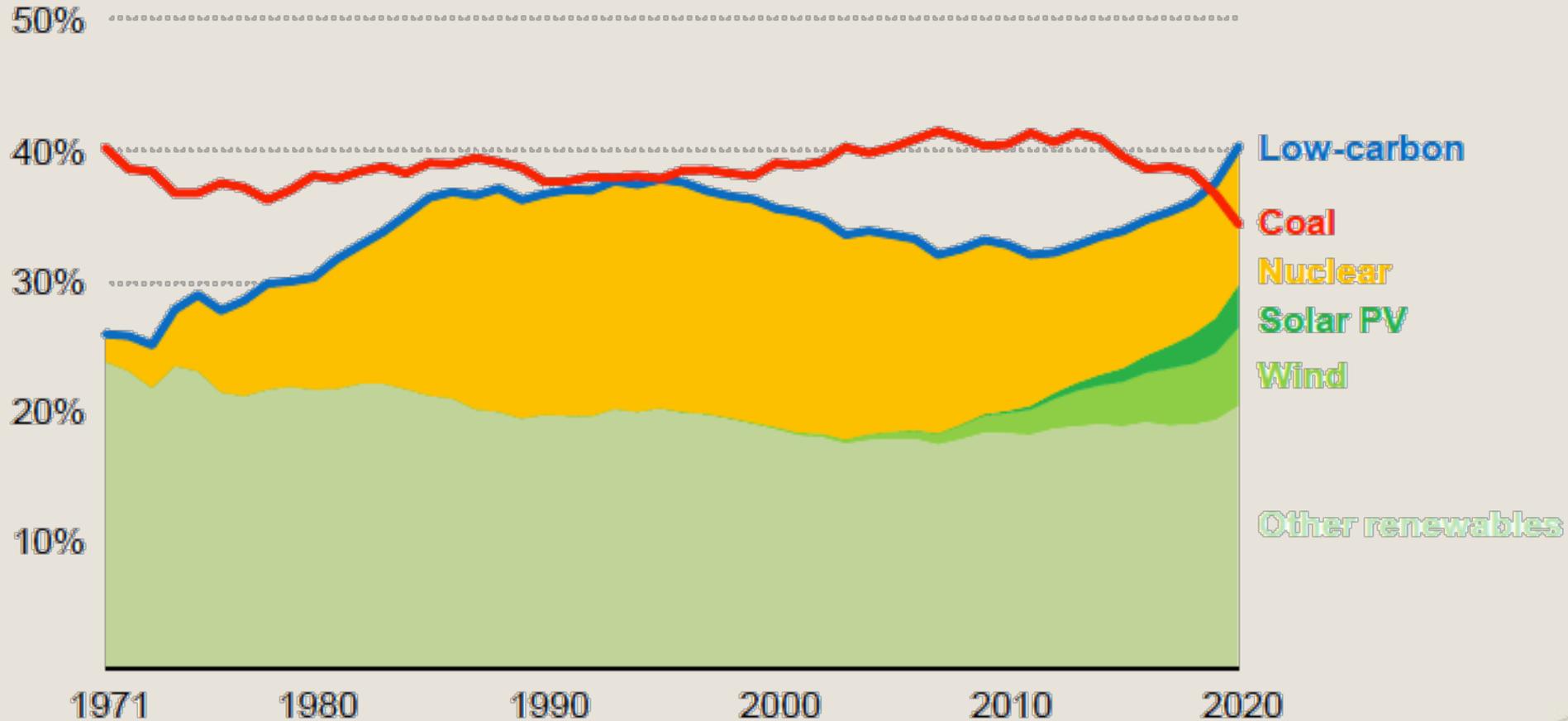
Percentage change in electricity demand in selected regions, 1970–2020





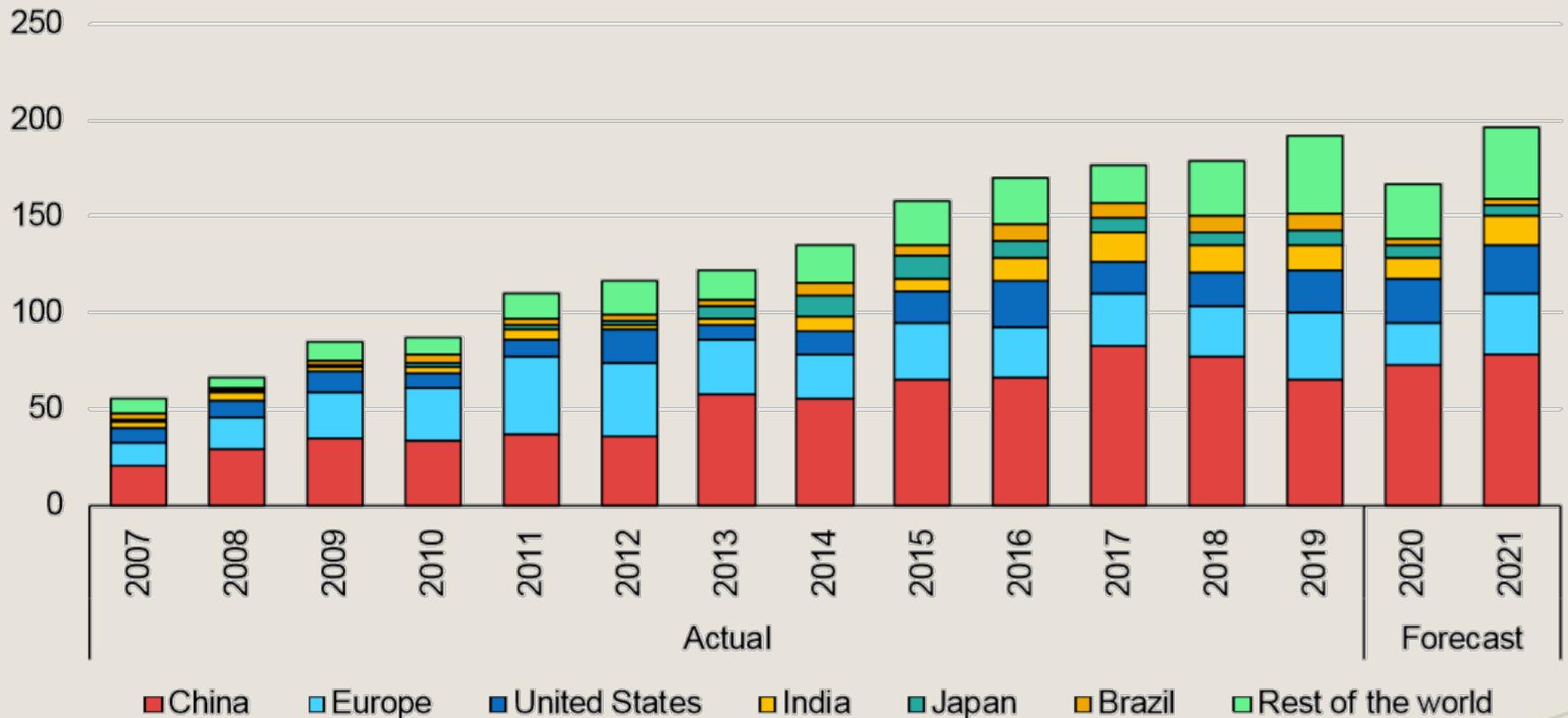
Demanda mundial de electricidad

Participación de combustibles %





Incremento de capacidad instalada de generación con energía renovable (GW)



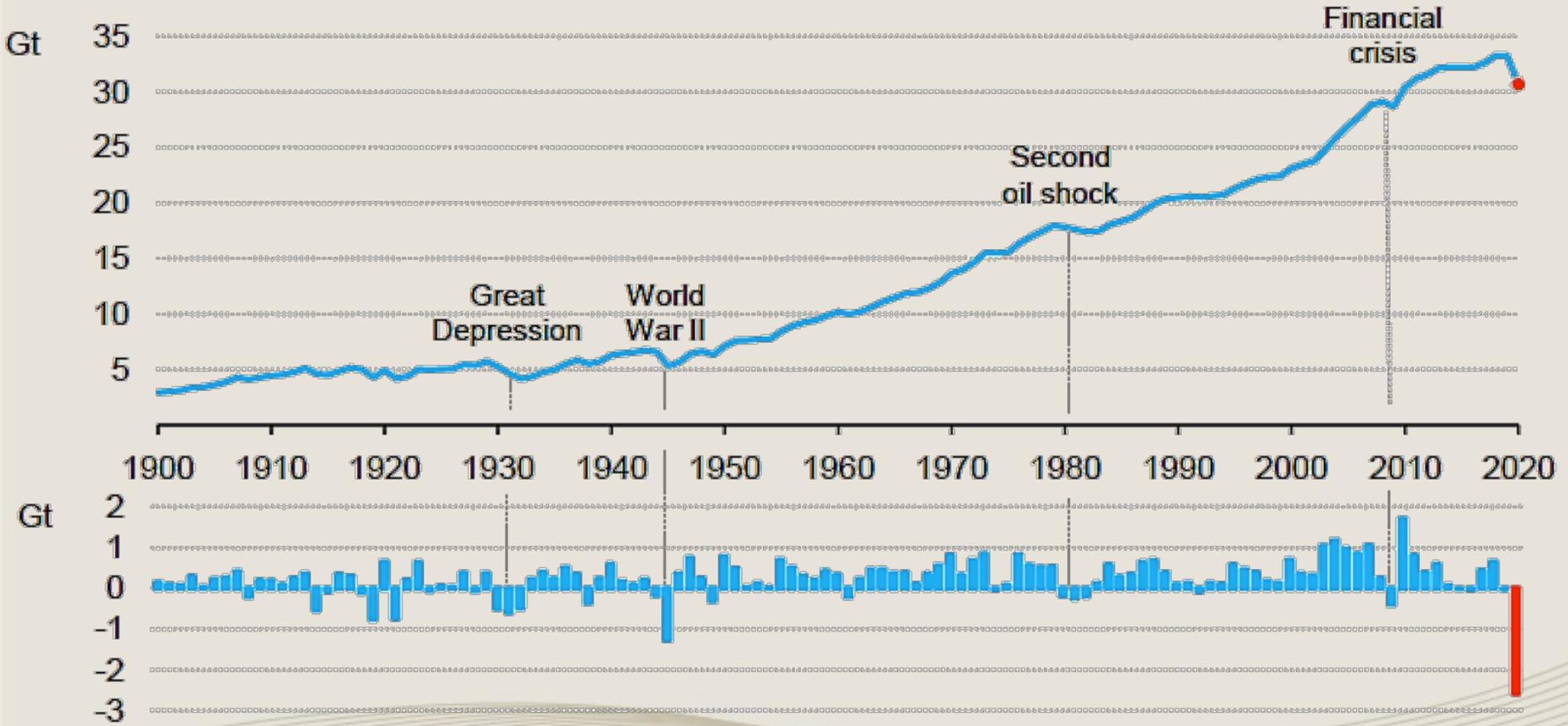


Incremento de capacidad neta de generación (renovable), 2020-2021 (GW)





Emisiones de CO₂ sector energía Total e incremento anual (Gt)

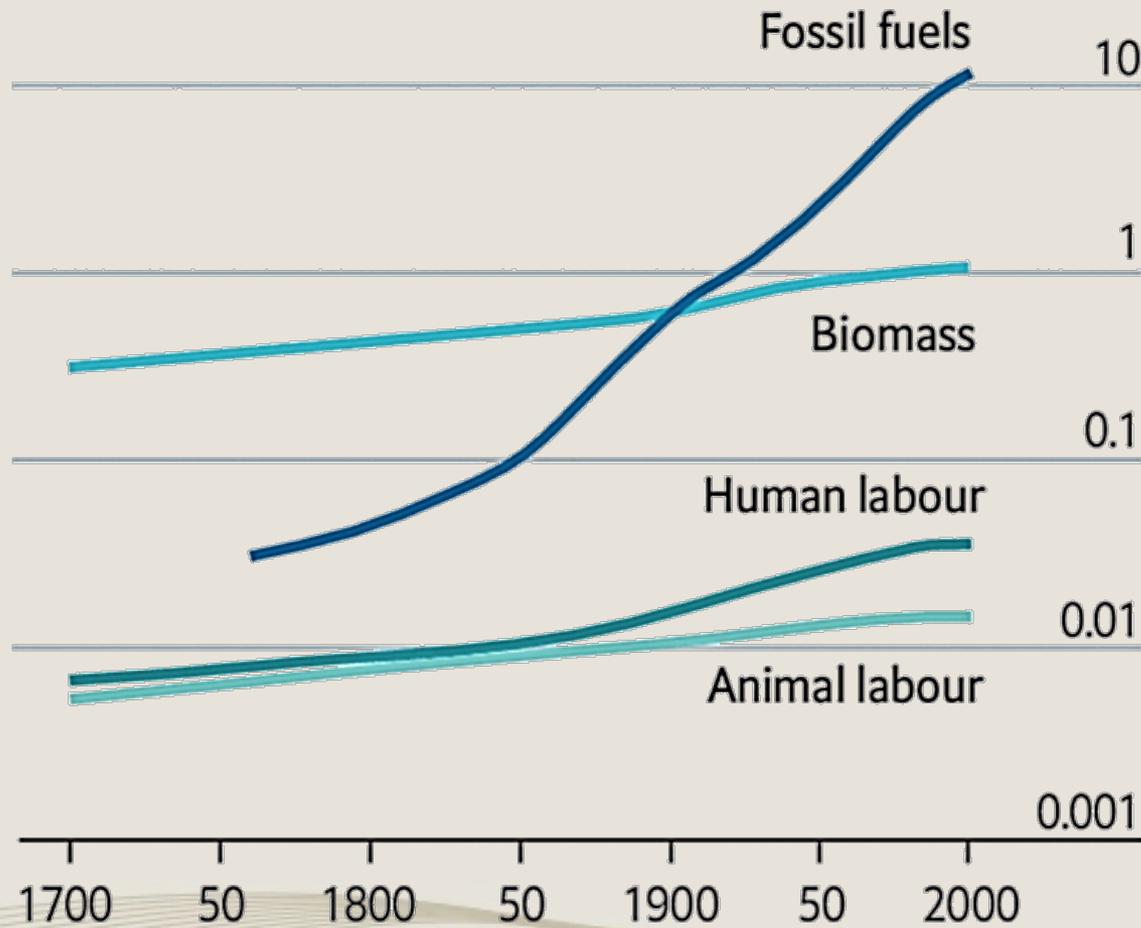




1. Introducción
2. Pandemia y crisis petrolera mundial
3. Hacia un nuevo paradigma energético
 - 1) El paradigma vigente, primacía de fuentes fósiles
Energía fósil: apropiación territorial desigual y finitud del bien público natural
Disputa en el reparto de beneficios y costos no pagados (cambio climático y externalidades)
Reservas, rentas y subsidios

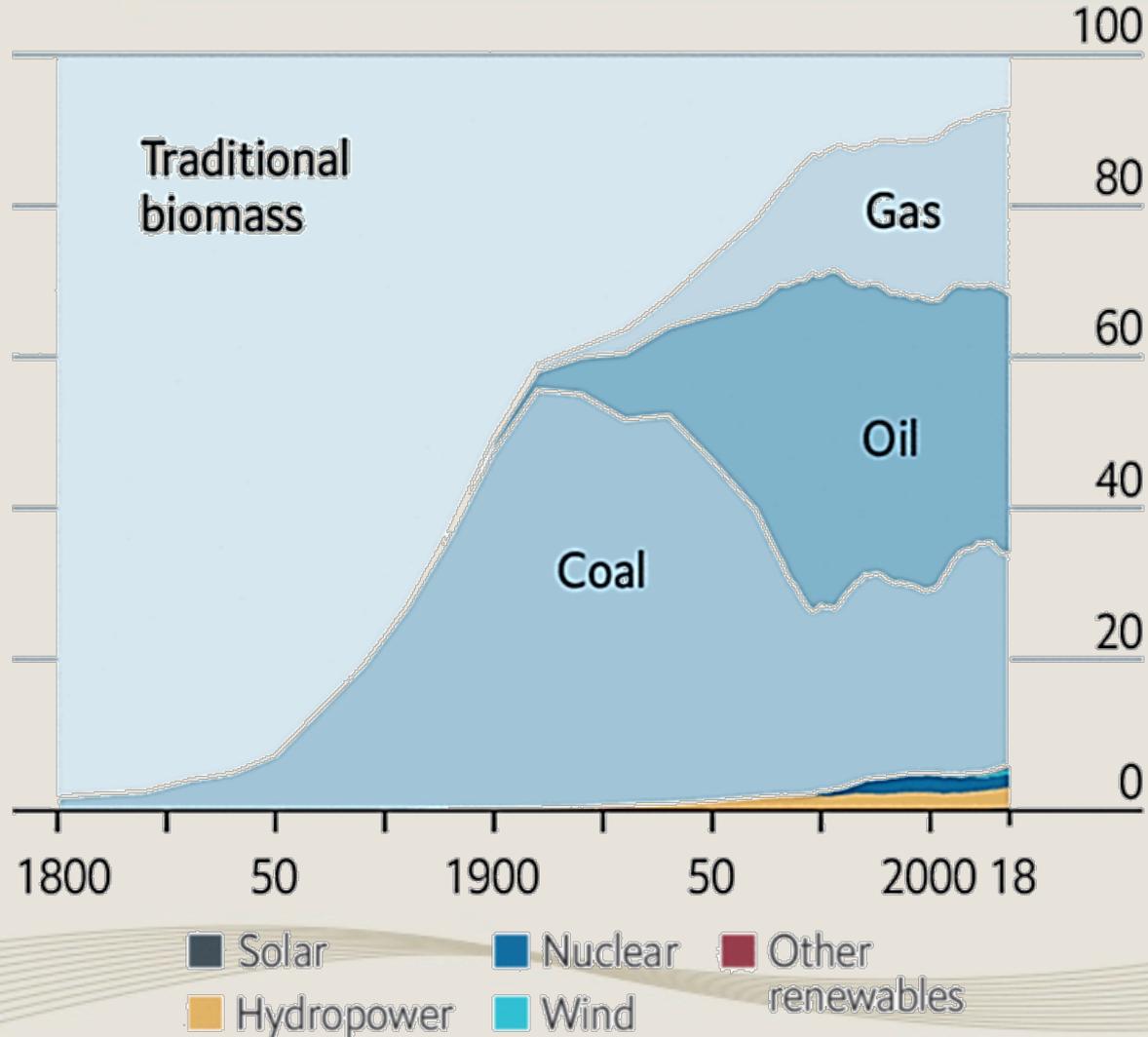


Consumo global de energía, por fuente, TW (escala semilogarítmica)





Consumo global de energía, por fuente (% del total)



Fuente: Vaclav Smil; BP Statistical Review of World Energy; BloombergNEF.



Subsidios y externalidades (billones de dólares)

Figure S-1:Total energy sector subsidies by fuel/source and the climate and health costs, 2017

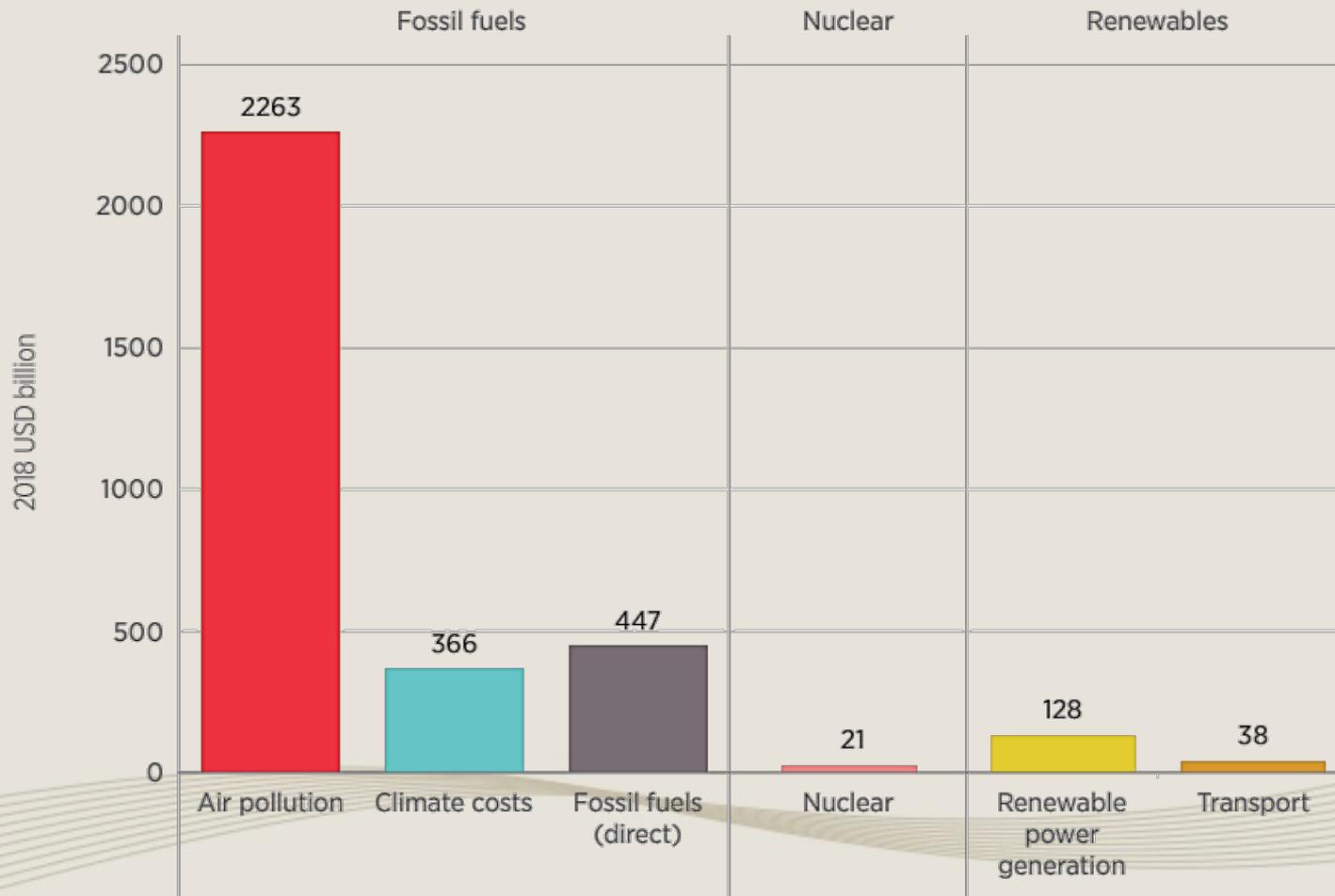




Figure 8: Total global fossil-fuel subsidies by fuel/energy carrier, 2017

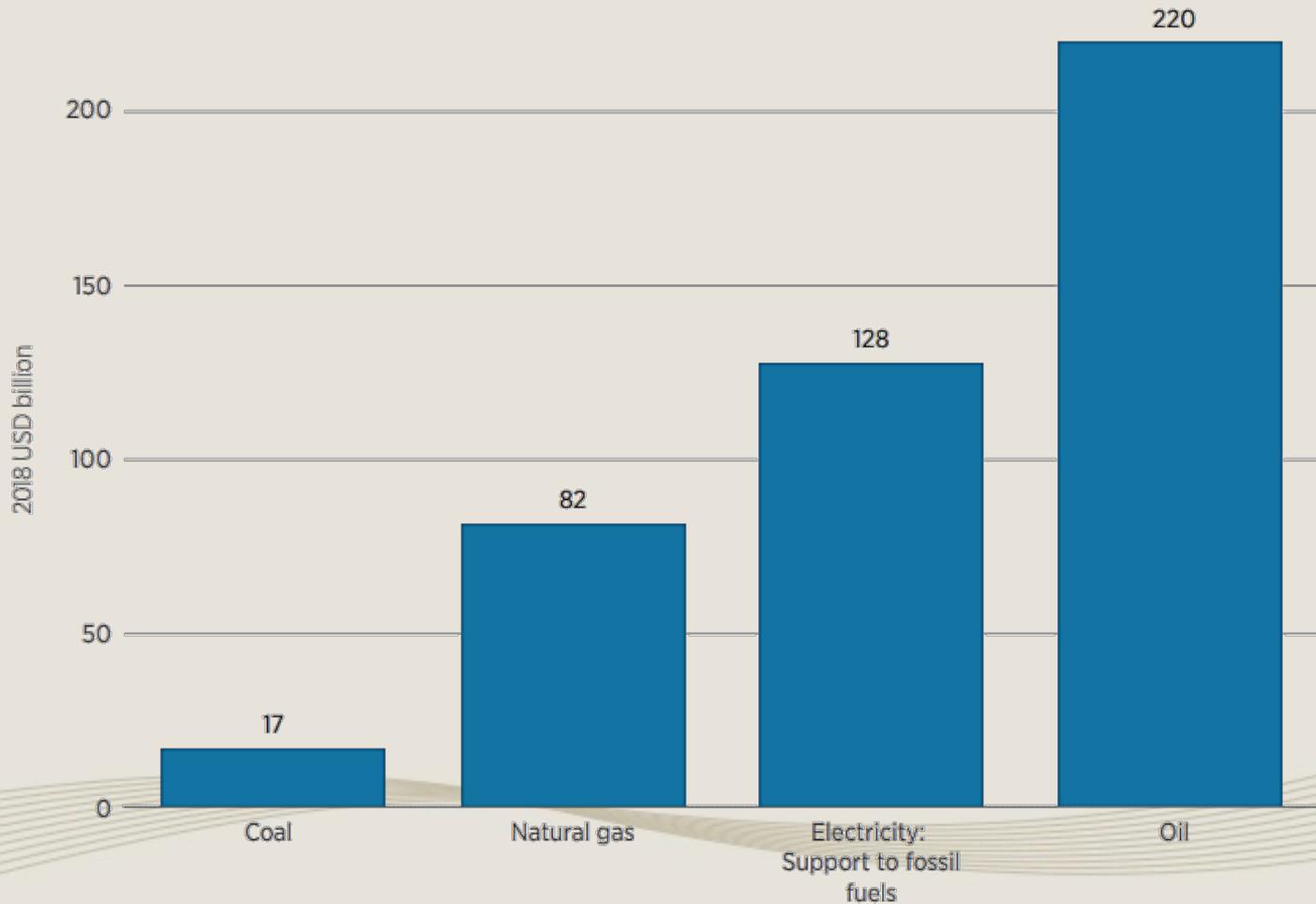
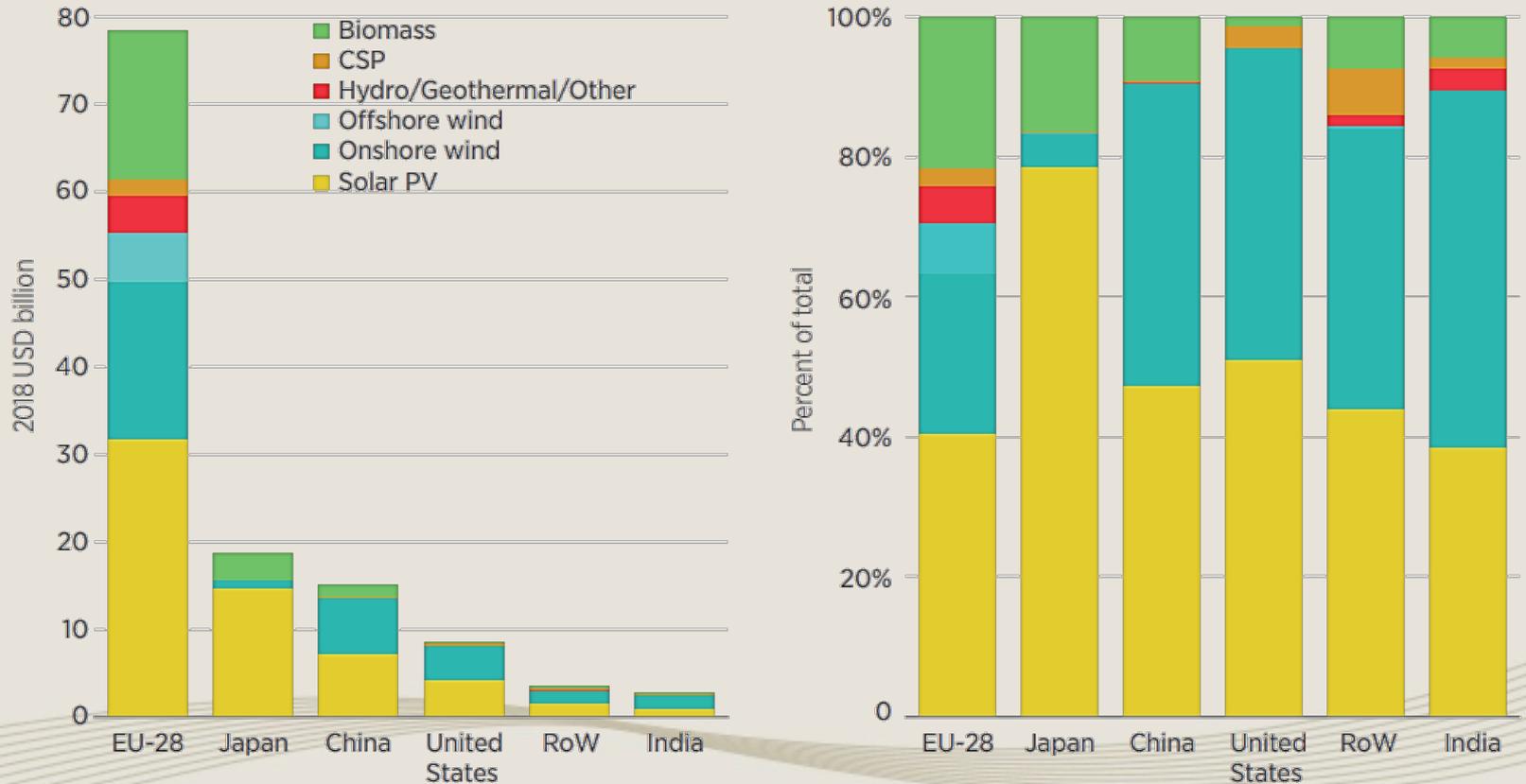




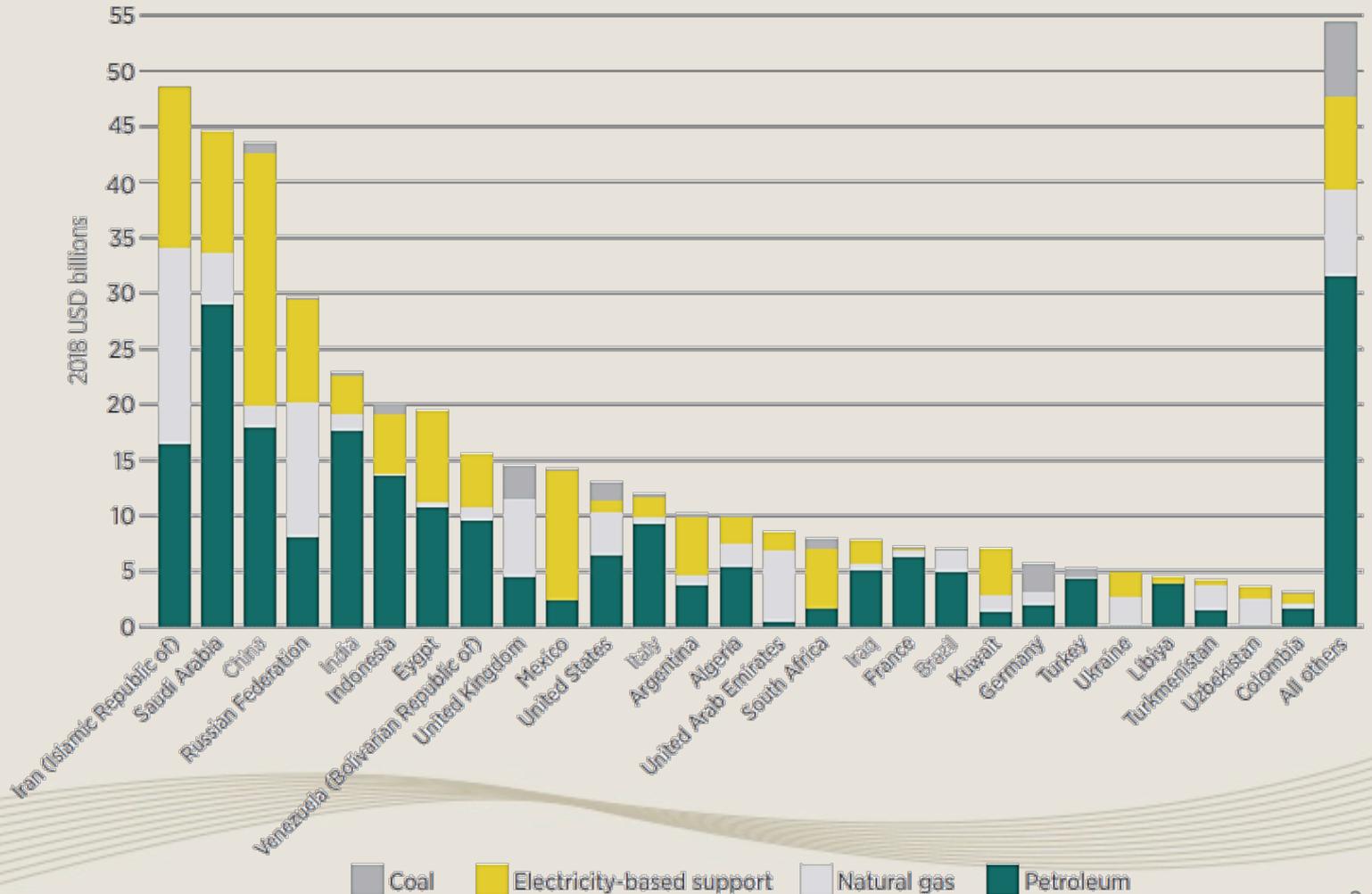
Figure 5: IRENA subsidy estimates for renewable power generation by country/region and technology, 2017



Note: RoW = Rest of World



Figure 9: Fossil-fuel subsidies by country and fuel/energy carrier, 2017





Subsidios a combustibles fósiles

Fuentes de información

Table 6: Comparison of the level and scope of comprehensive multi-country fossil-fuel subsidy estimates

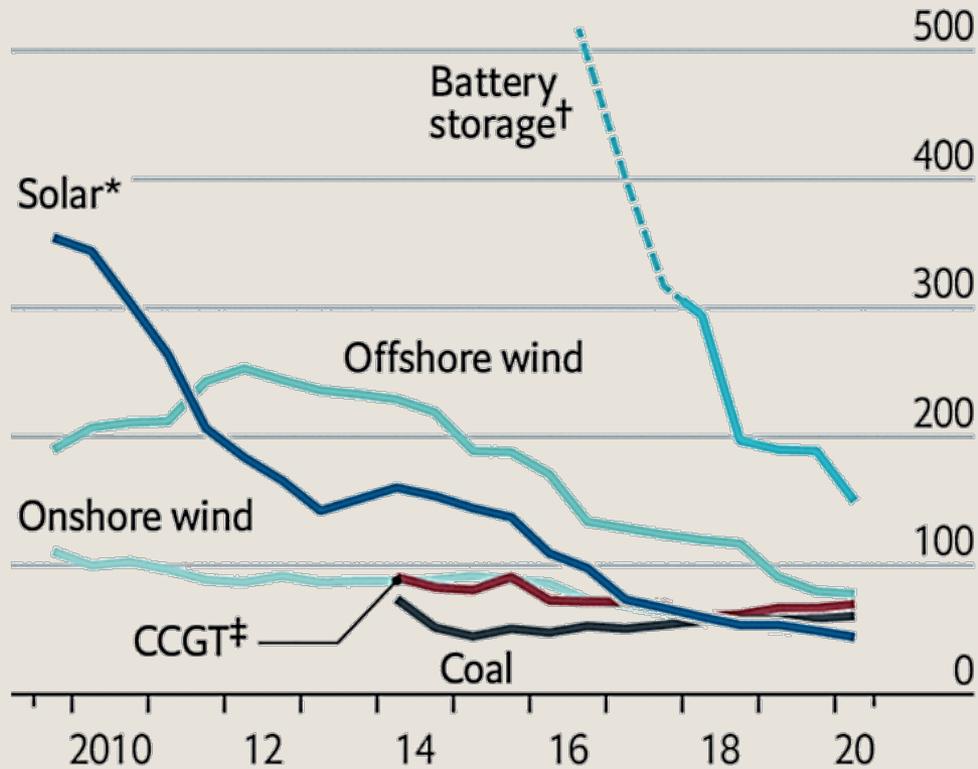
	IEA	OECD	IMF	IEA/OECD
PRE-TAX SUBSIDY (USD BILLIONS/YEAR)	319	143	302	347
POST-TAX SUBSIDY (USD BILLIONS/YEAR)			5 039	
COUNTRIES COVERED	42 (predominantly non-OECD)	36 OECD countries plus Argentina, Brazil, Colombia, China, India, Indonesia, The Russian Federation & South Africa	191	67
FUELS COVERED	Coal, oil, gas and electricity support	Coal, oil and gas	Coal, oil, gas and electricity support	Coal, oil and gas
YEAR FOR SUBSIDY ESTIMATE	2017	2017	2017	2017



1. Introducción
2. Pandemia y crisis petrolera mundial
3. Hacia un nuevo paradigma energético
 - 1) Paradigma vigente
 - 2) Transición energética en construcción
 - Fuentes renovables de energía (electricidad)
 - Intensidad energética (transporte, residencial, industria, generación y transmisión de electricidad)
 - Uso racional de las reservas de hidrocarburos



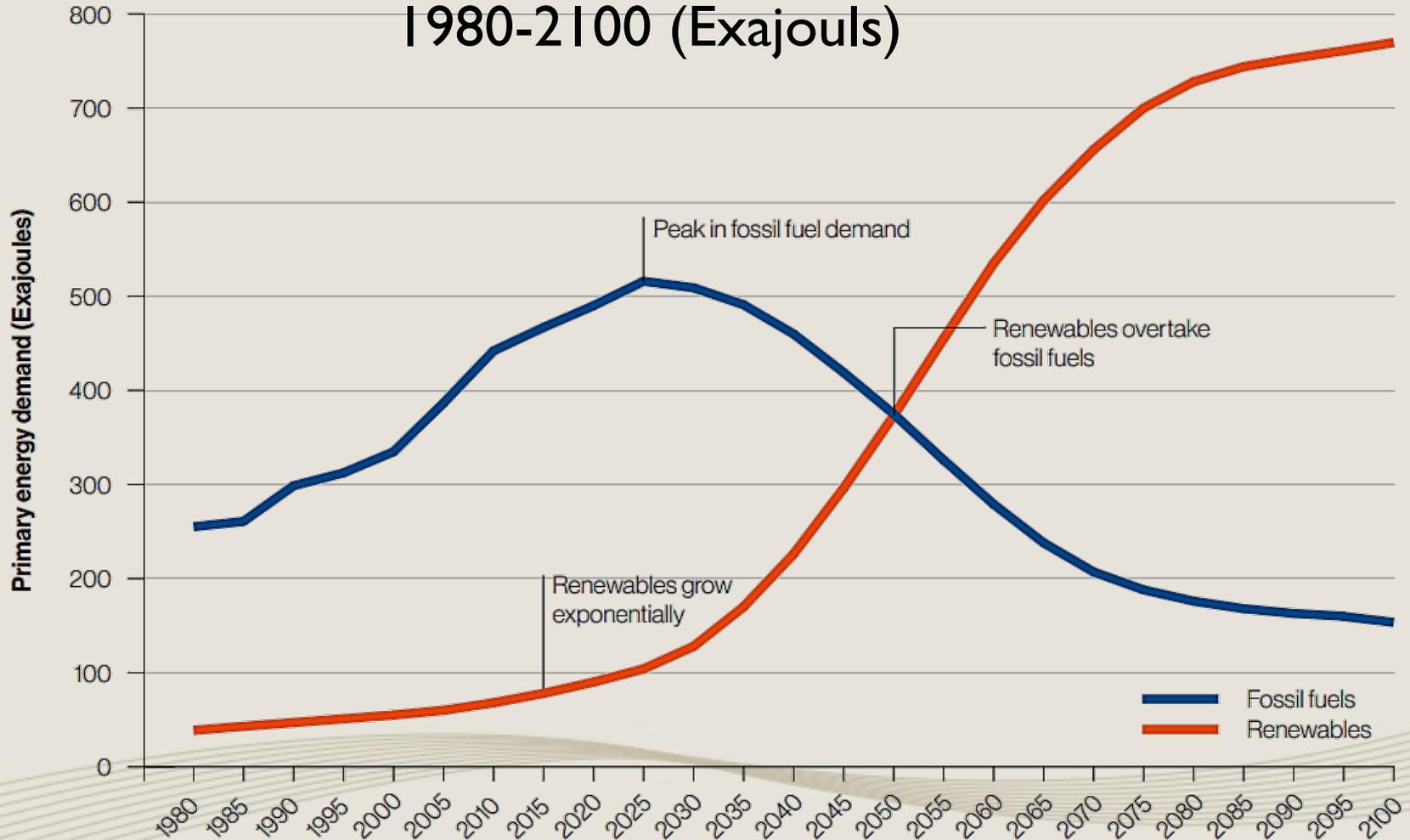
Costo de la energía (dólares por MWh)



*Average of fixed and tracking systems
†Estimated using battery-pack prices before 2018
‡Combined Cycle Gas Turbines

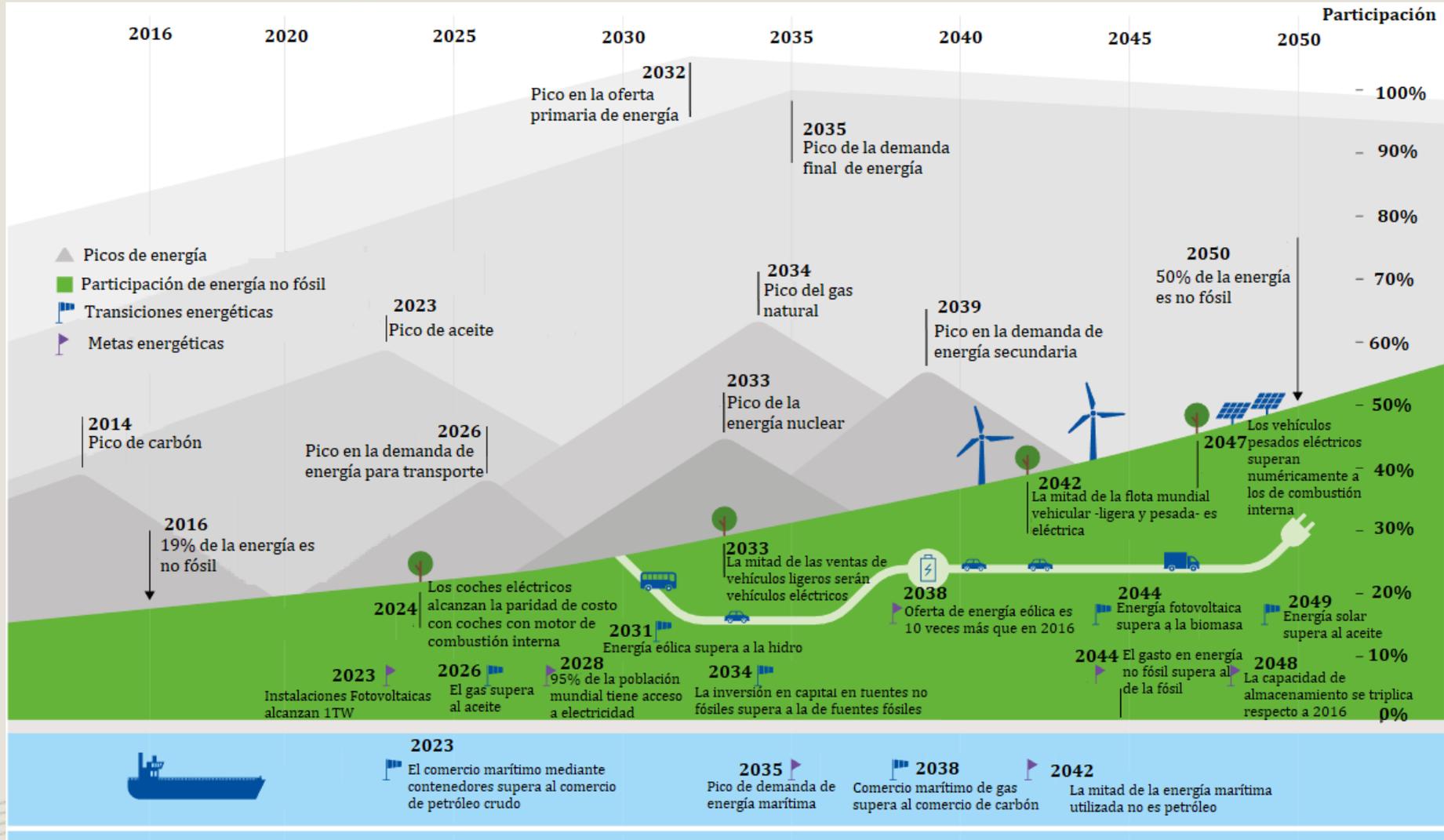


Demanda mundial de energía primaria 1980-2100 (Exajoules)



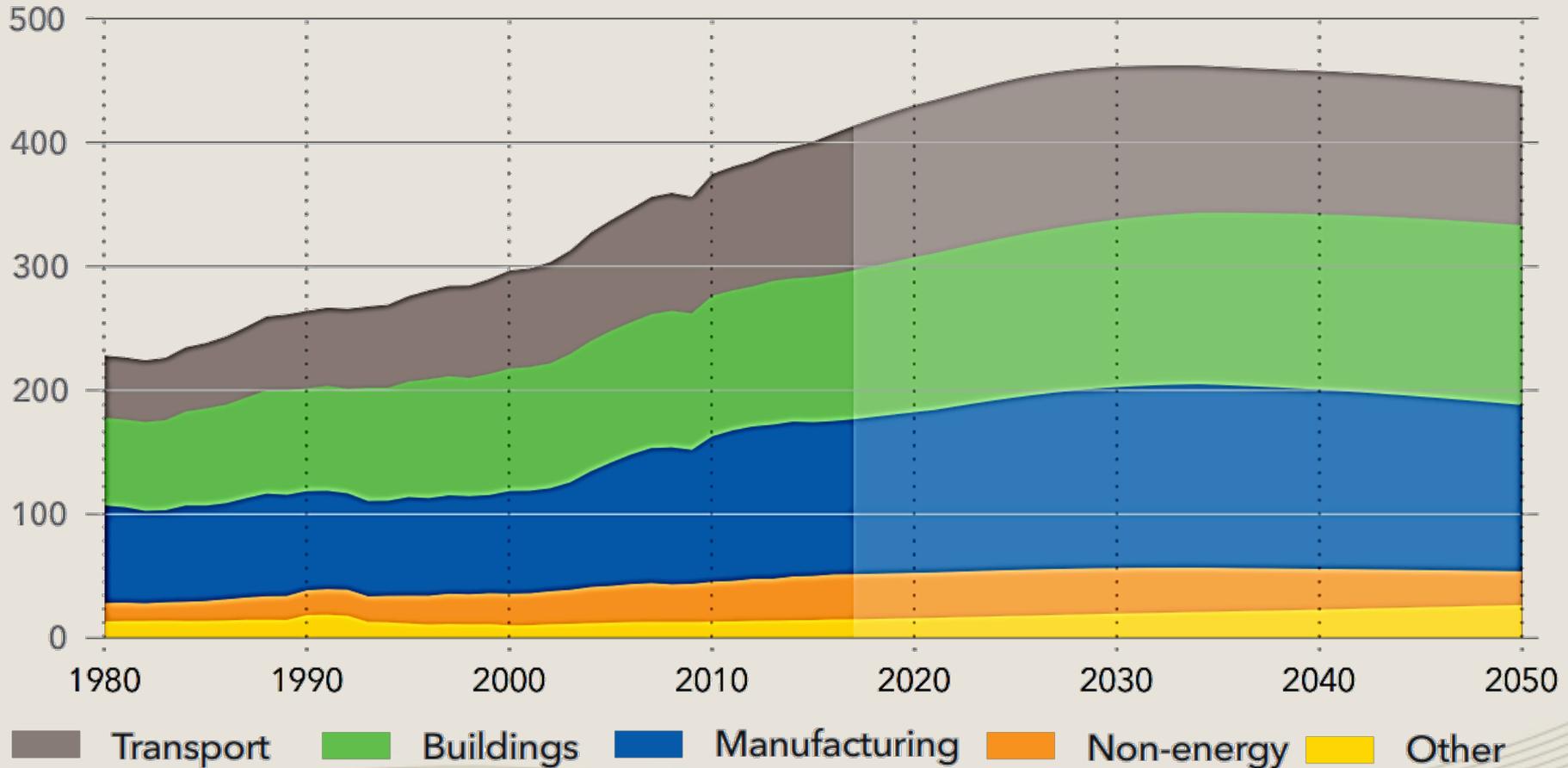


Transición energética mundial Horizonte a 2050



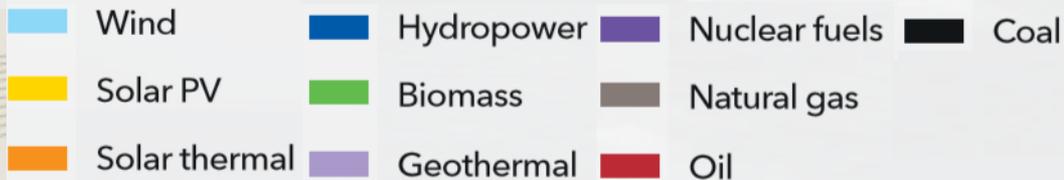
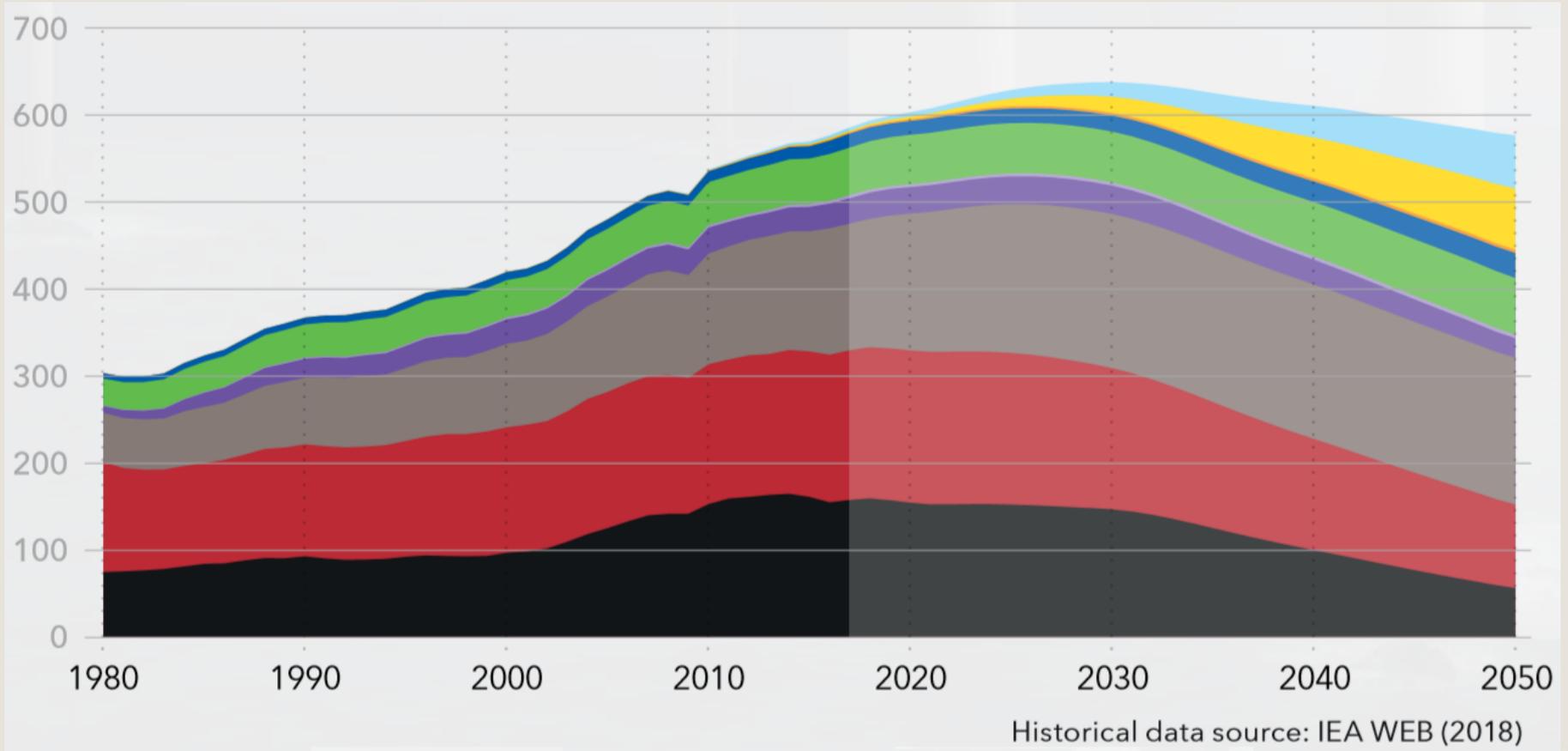


Demanda mundial de energía, usuarios (Exajoules)



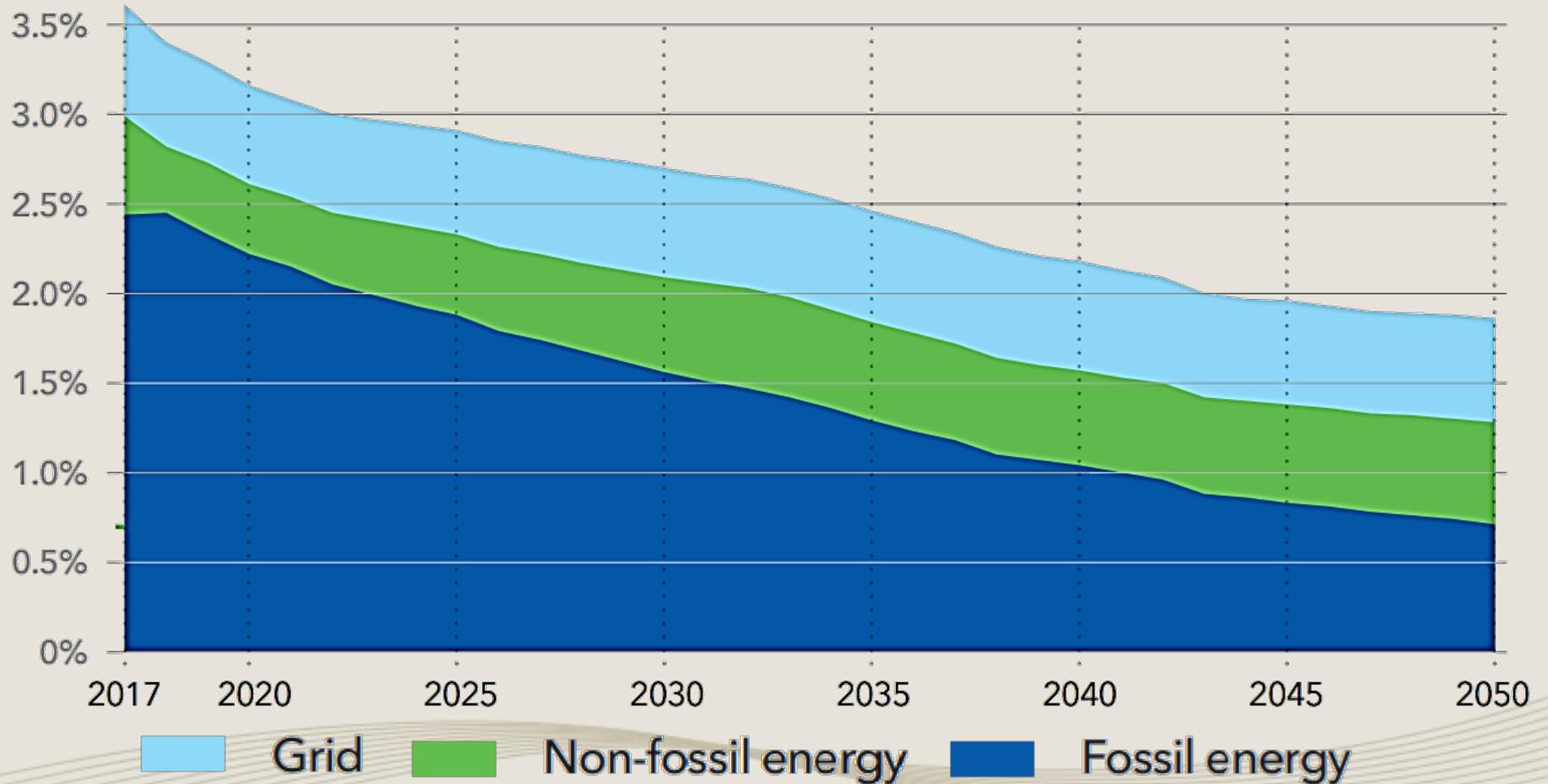


Oferta mundial de energía primaria (Exajoules)



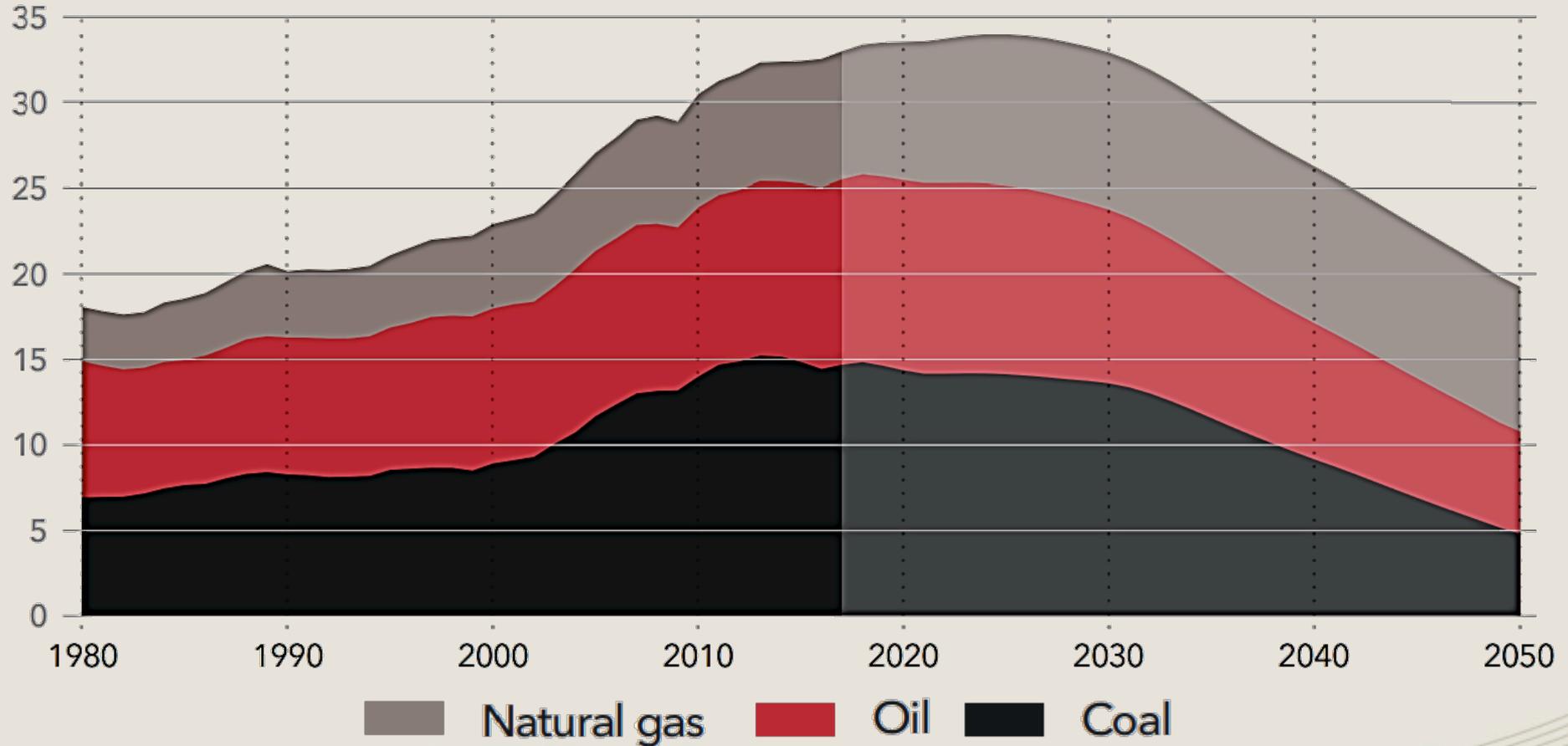


Inversión mundial en energía (% del PIB)



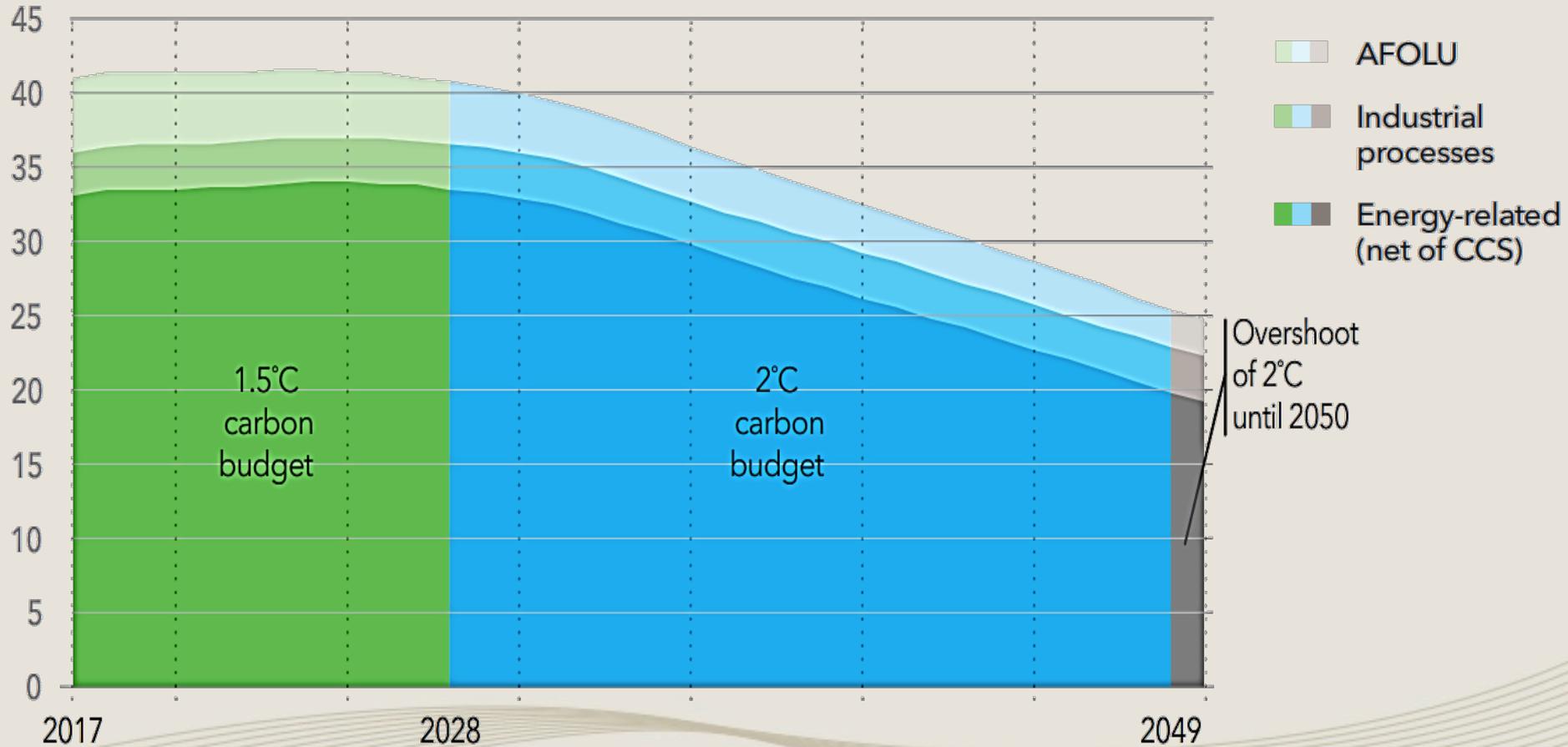


Emisiones mundiales de CO₂ combustibles fósiles





Emisiones y presupuesto de carbón.



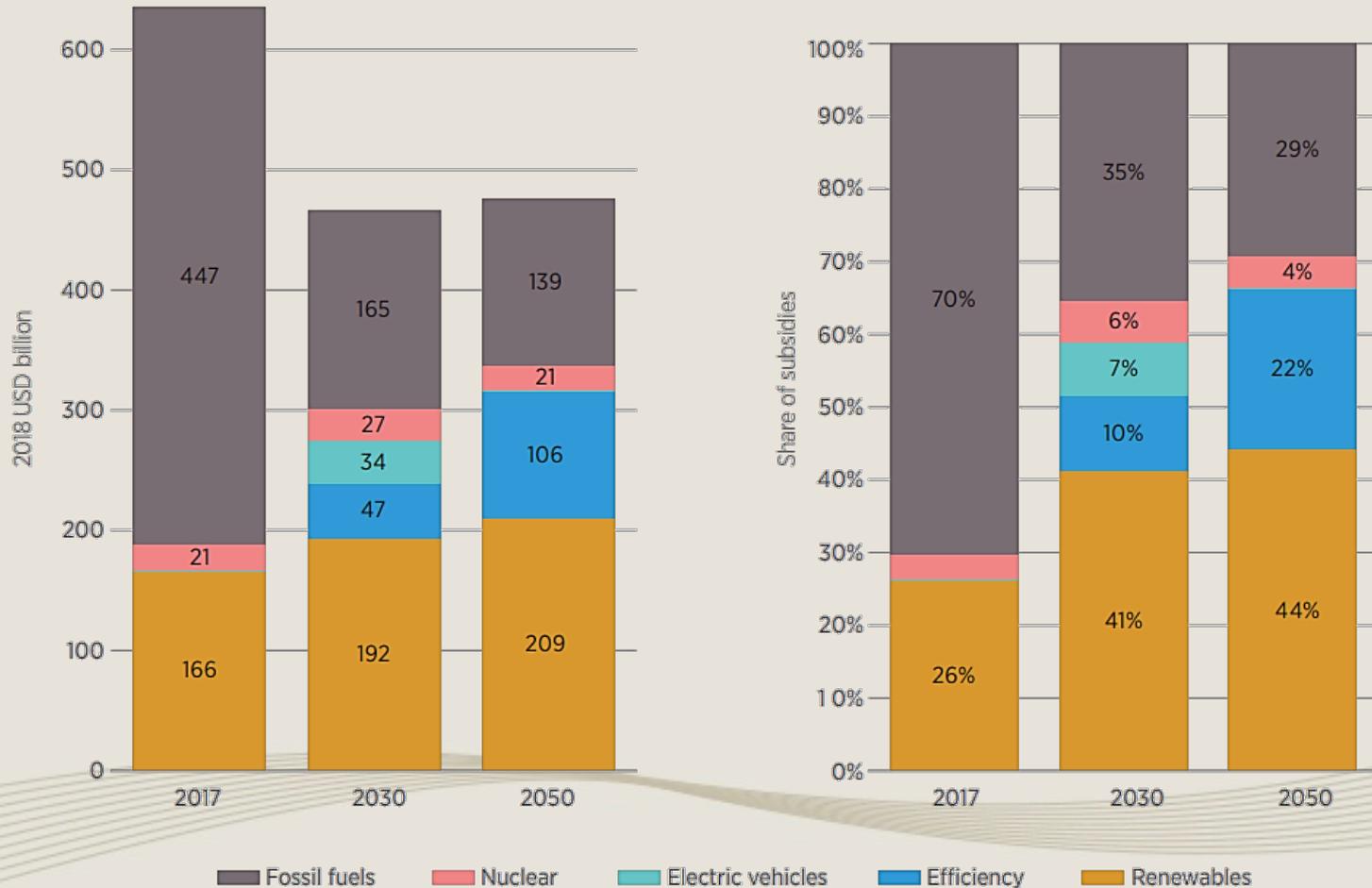


1. Introducción
2. Pandemia y crisis petrolera mundial
3. **Hacia un nuevo paradigma energético**
 - 1) Paradigma vigente
 - 2) Transición energética en construcción
 - 3) **Factores críticos del cambio**
 - **Gobernanza (global, Estados y mercado)**
 - **Costos, tecnología, inversiones, empleo, articulación a la economía nacional**
 - **Internalizar los costo de las externalidades y políticas de subsidio**



Subsidios por fuente de energía

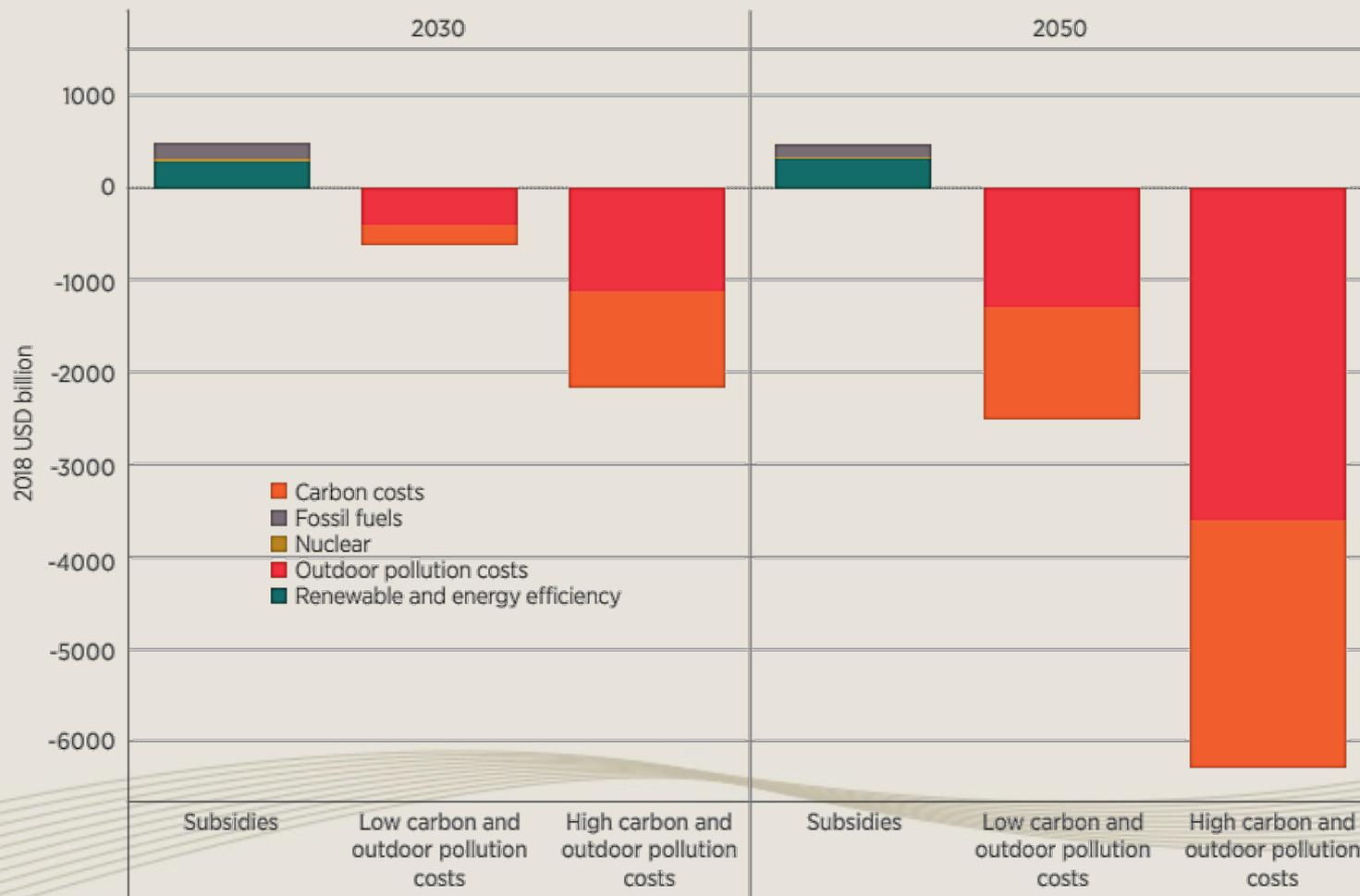
Figure S-2: Energy sector subsidies by source excluding climate and health costs in the REmap Case, 2017, 2030 and 2050





Comparación de subsidios y costos de externalidades

Figure 18: Total energy sector subsidies compared to climate and health cost savings in the REmap Case, 2015, 2030 and 2050





1. Introducción
2. Pandemia y crisis petrolera mundial
3. Hacia un nuevo paradigma energético
4. Exigencias de política económica
 - 1) Acciones estratégicas



- Exigencia en objetivos estratégicos
 - Fuentes renovables de energía
 - Eficiencia (intensidad energética)
 - Descarbonización energética (GEI y contaminación)
- Ordenamientos nacionales e internacionales
 - Acuerdo de Paris (Contribuciones nacionalmente determinadas)
 - Agenda 2030 (ODS 7 y 13)
 - Legislación ambiental (instrumentos, estrategias y metas)
- IBA2: Segundo Informe Bienal de Actualización (Sexta Comunicación Nacional, INECC, 2018)



- Meta 2030: -22% emisiones GEI línea base
- Acciones de mitigación en el sector eléctrico
 - Generación con tecnologías limpias 35% 2024
 - Sustituir combustóleo en la generación
 - Reducir pérdidas técnicas a 8% 2024
- Reducir intensidad en el consumo final de energía
 - Energía, transporte, vivienda, urbanización, industria, tratamiento de agua, etc
 - Reducir intensidad: -2.2% 2020-2035, -2.5% 2035-2050
- Estrategia: 30 medidas, más de la mitad en uso y transformación de la energía
- Costo 126 b\$US: 11.5% del PIB anual, "ahorro" 1.5%
- Desafíos: financiamiento, ejecución y beneficiarios



1. Introducción
2. Pandemia y crisis petrolera mundial
3. Hacia un nuevo paradigma energético
4. **Exigencias de política económica**
 - 1) Acciones estratégicas
 - 2) **Disfuncionalidad estructural del sistema energético mexicano**



Tendencia secular

- Seguridad energética basada en hidrocarburos
- Agotamiento de reservas
- Ingresos públicos (renta en vez de impuestos)
- Vehículo de endeudamiento público
- Atrofia del servicio público de electricidad
- Desmantelamiento institucional en capacidad productiva, proyectos de inversión y financiamiento

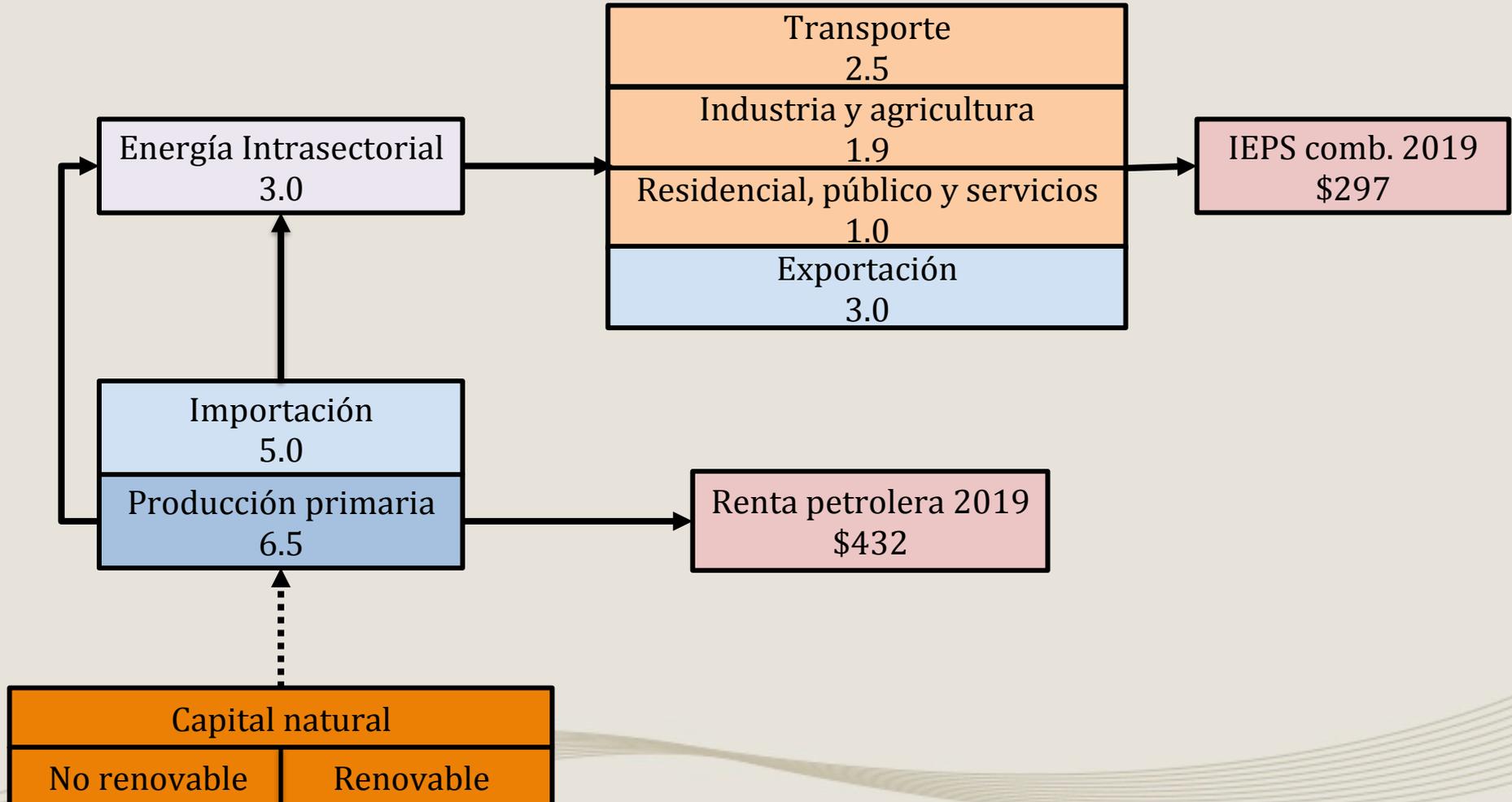


Balance nacional de energía (exajoules)

	2005	2010	2015	2018
<u>Demanda</u>	<u>12.5</u>	<u>12.1</u>	<u>12.0</u>	<u>11.5</u>
Exportaciones	4.4	3.6	3.1	3.1
Interna, final	4.3	4.7	5.1	5.4
Intersectorial	3.8	3.8	3.8	3.0
<u>Oferta</u>	<u>12.5</u>	<u>12.1</u>	<u>12.0</u>	<u>11.5</u>
Interna, primaria	11.3	10.0	9.0	6.5
Importaciones	1.2	2.1	3.0	5.0



Matriz energética simplificada, 2018 (exajoules y miles de millones de pesos)





Reservas probadas Petróleo crudo equivalente (miles de millones de barriles)

1 de enero	Total CNH	PEMEX
2013	13.9	13.9
2014	13.4	13.4
2015	13.0	12.4
2016	10.2	9.6
2017	9.2	8.6
2018	8.3	7.7
2019	7.9	7.0
2020	8.0	7.2

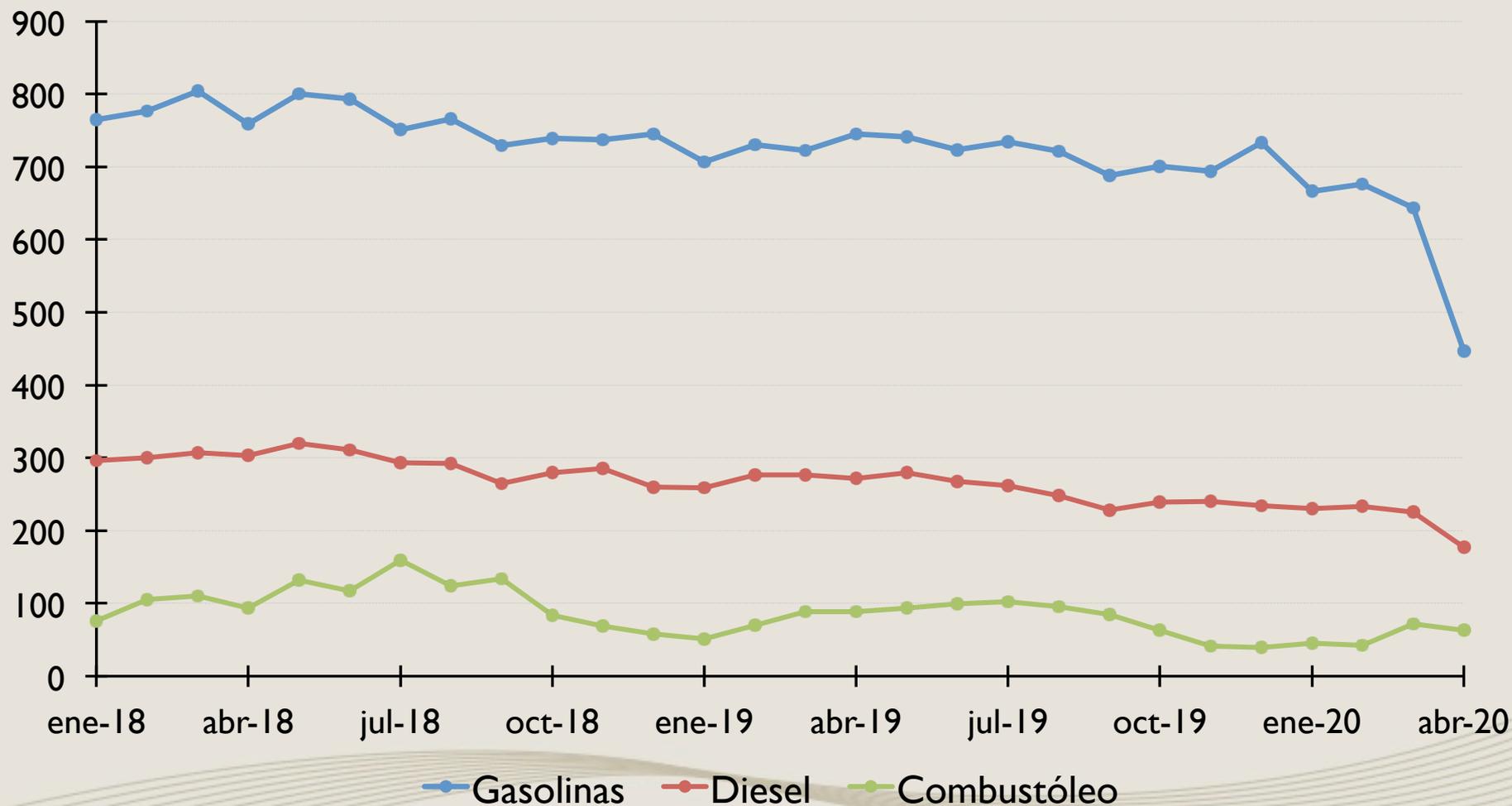


Reservas de petróleo asignadas a Pemex Valor presente neto al final de 2019 (miles de millones de dólares)

Conceptos	2018	2019
Entradas futuras	321	330
Menos costos de producción	-103	-115
Menos costos de producción	-22	-38
Entradas netas antes de carga fiscal	195	178
Menos carga fiscal	-157	-134
Entradas netas	39	44
Menos efecto de descontar flujos de efectivo	-12	-19
<u>Medida estandar de flujos descontados</u>	<u>26</u>	<u>25</u>

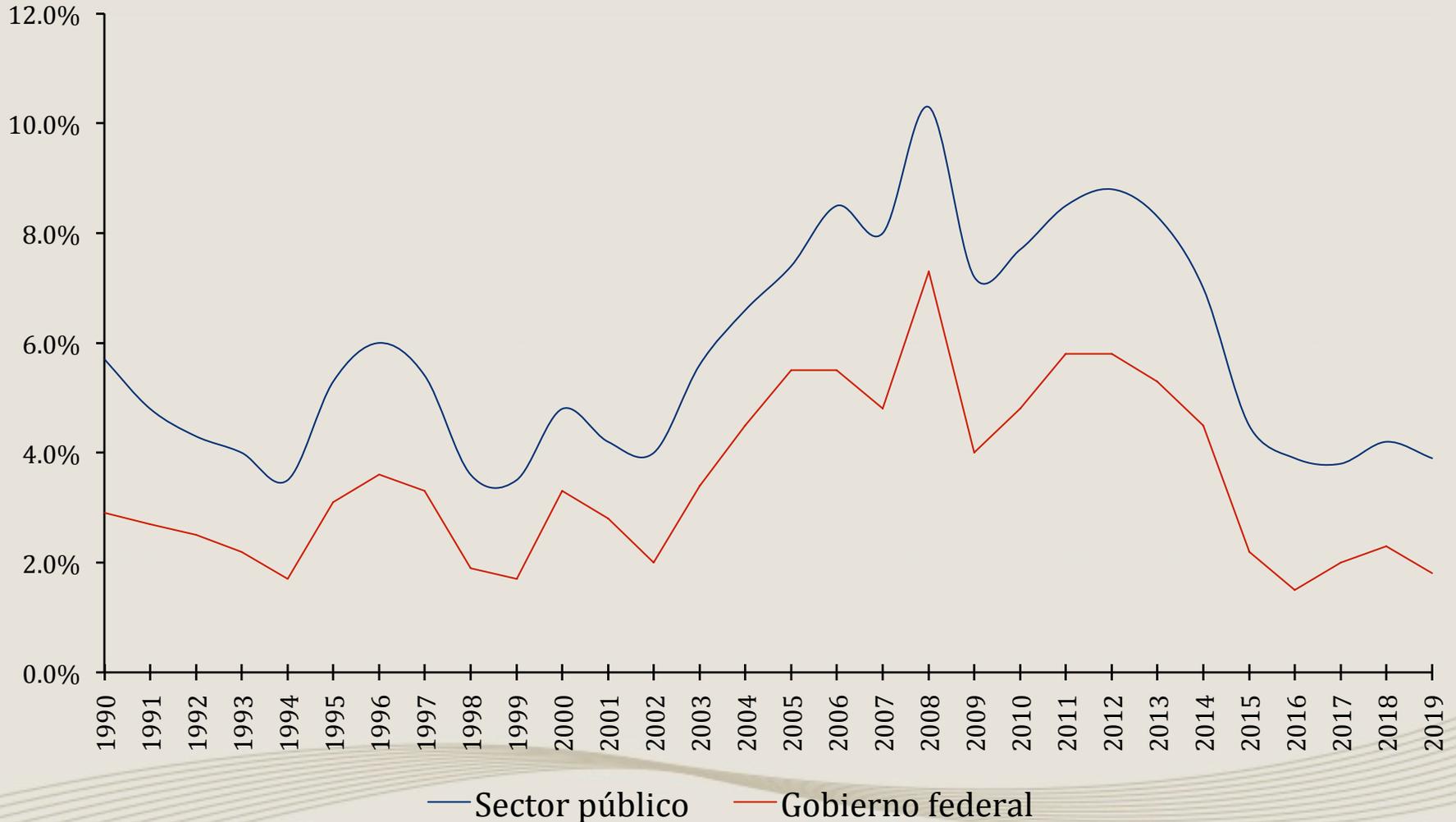


Volumen de ventas internas de productos petrolíferos enero 2018- abril 2020 (miles de barriles diarios)





Ingresos petroleros enero 1990 - abril 2020 (% del PIB)





Ingresos petroleros del Sector Público (miles de millones de pesos)

Concepto	2010	2015	2019	PEF 2020	Est 2020	Trim I 2020	Pre 2021
Ingresos petroleros Sector Público	1,027	843	955	987	573	135	679
Gobierno federal	641	414	432	413	217	90	n.d.
Ingresos propios de PEMEX	385	429	524	575	355	45	n.d.
Ventas internas	677	757	843	n.d.	n.d.	135	n.d.
Ventas externas (neto)	245	14	-34	n.d.	n.d.	-27	n.d.
Derechos, impuestos y aprovecham.	-649	-428	-431	-413	n.d.	-88	n.d.
Productos financieros	112	86	146	n.d.	n.d.	25	n.d.
IEPS a combustibles	-56	220	297	342	n.d.	82	n.d.

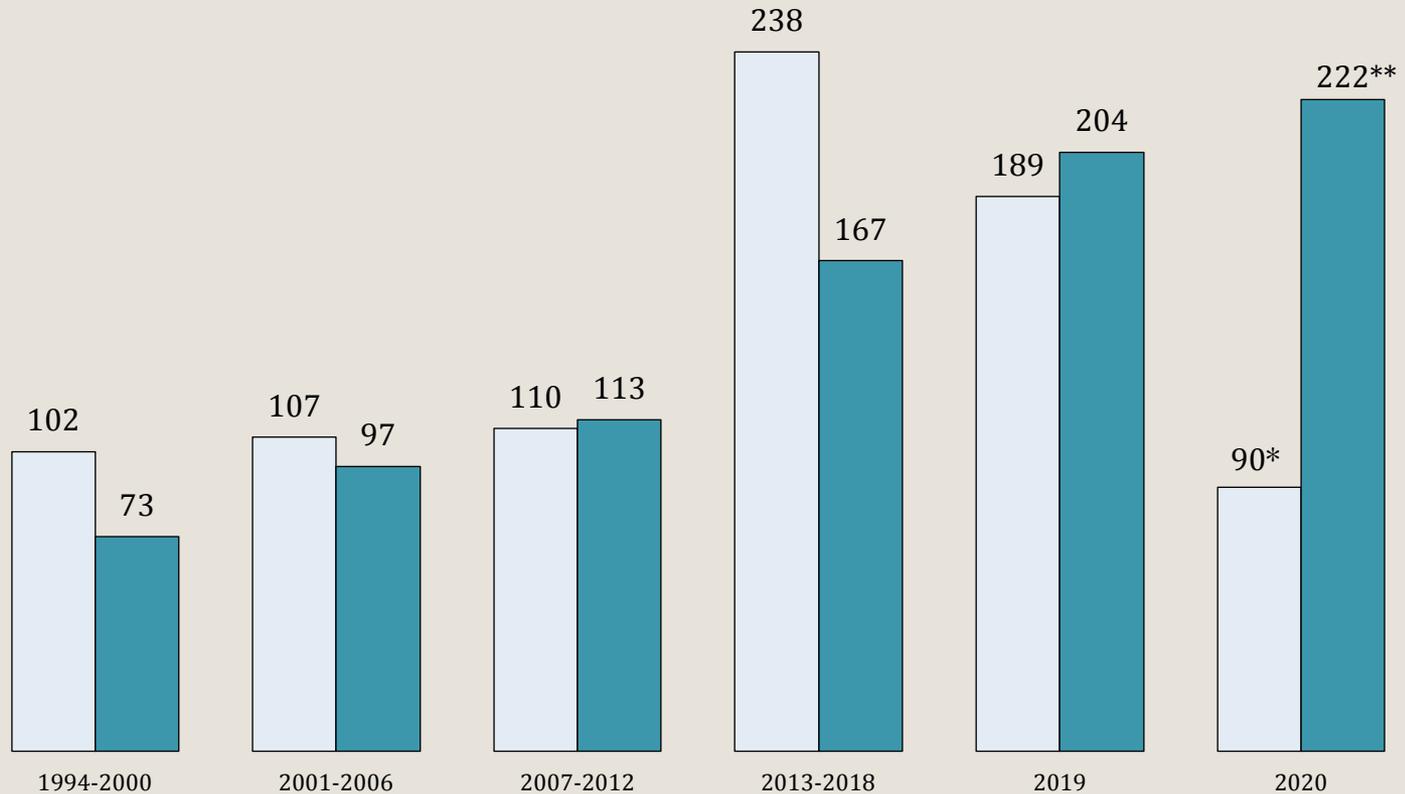


Ingresos petroleros del sector público, 2019 (% del PIB)

Ingresos del sector público	<u>22.2</u>
Petroleros	3.9
No petroleros	18.3
IEPS a combustibles	1.2



Pemex: Carga fiscal entre utilidad bruta y relación pasivos entre activos (%)



□ Obligaciones fiscales entre utilidad bruta ■ Pasivos/Activos (al final de año)

Nota: *Primer trimestre del 2020. **Al 31 de marzo de 2020.

Fuente: Elaboración propia con datos de los reportes de resultados, PEMEX, (2020a).



PRODESEN 2019-2033

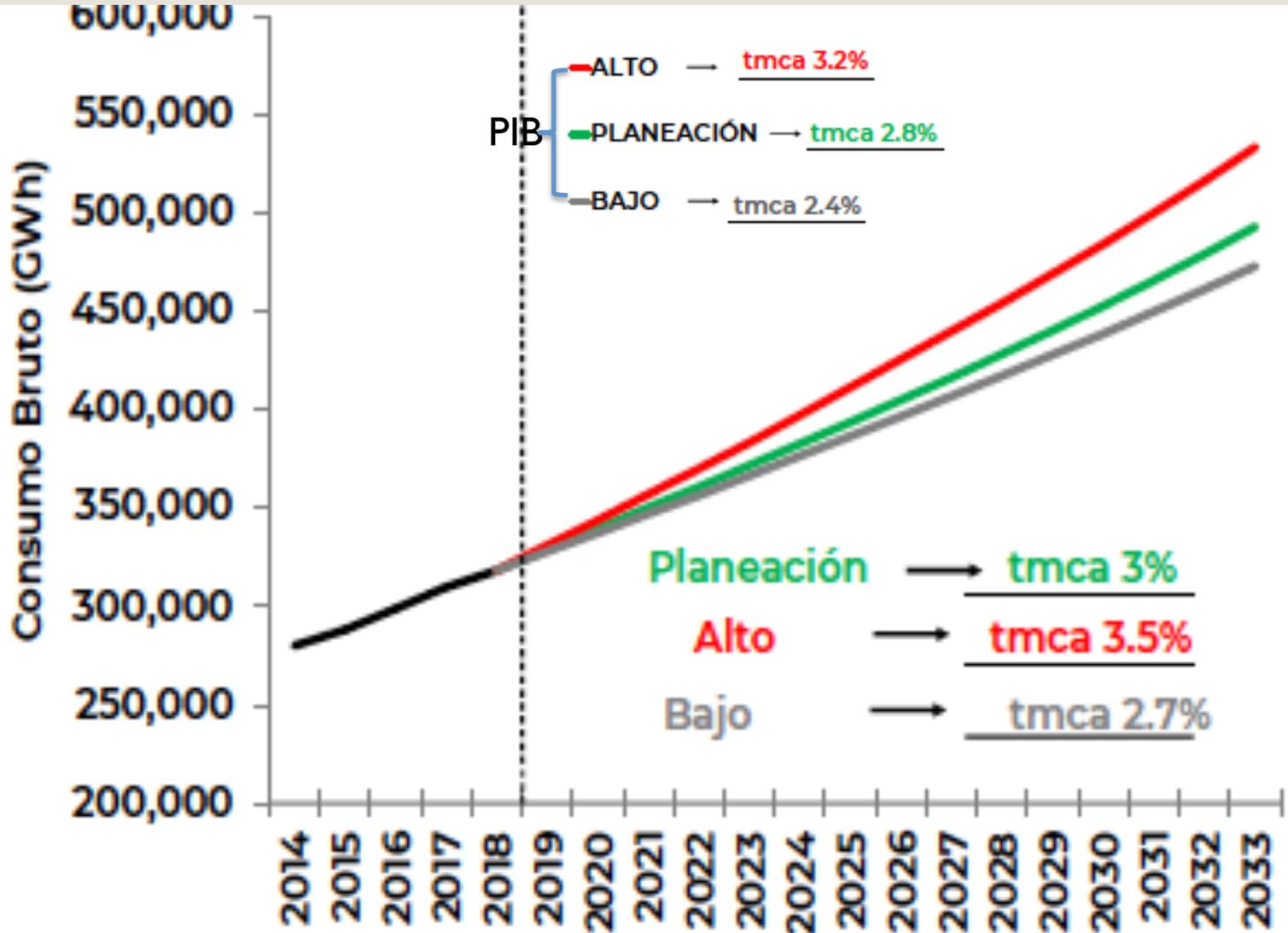
Principios y acciones para CFE

- Soberanía, seguridad energética y sustentabilidad
- Garantizar suministro nacional
- Aplicar criterios de productor privado
- Electricidad necesidad básica: servicio público
- No retirar plantas
- Aumentar energías renovables
- Tarifas equilibrio con porteo, respaldo, precios combustibles
- Infraestructura prioridad servicio básico
- Refuerzos de las RGD con cargo al solicitante
- Tránsito sustentable de la matriz energética
- Producción nacional de ciencia, tecnología y bienes de capital
- Planeación electrificación de vehículos
- Equiparar CFE con privados



PRODESEN 2019-2033

Consumo bruto del SEN





PRODESEN2019-2033

Instalaciones 2019-2033 (MW)

Tecnología	Total
Ciclo Combinado	29,294
Turbogás	1,187
Combustión Interna	357
Hidroeléctrica	2,922
Carboeléctrica	129
Cogeneración eficiente	2,382
Eoloeléctrica	13,288
Fotovoltaica	20,641
Geotérmica	77
Bioenergía	37
Total:	70,313
Energía Limpia:	39,346



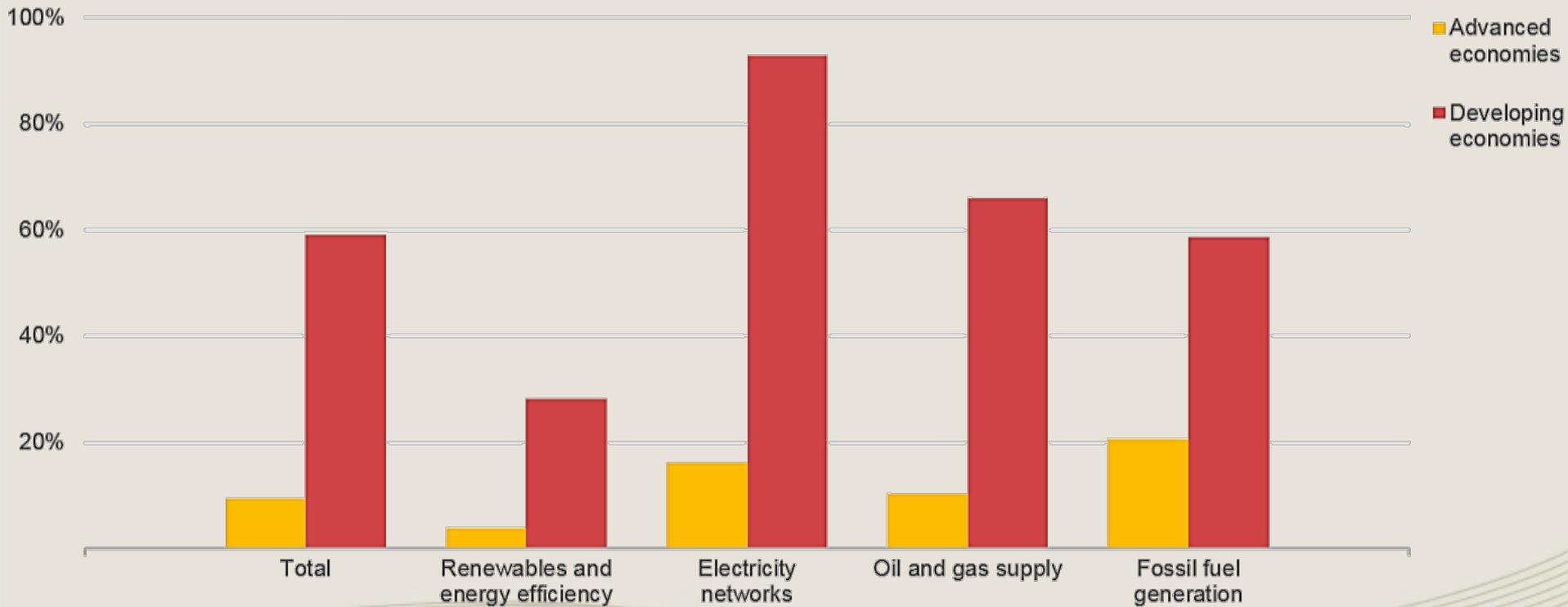
- No se ampliaron ni se modernizaron las RNT y RGD
- En los últimos 7 años no se inició ningún nuevo proyecto de transmisión y distribución
- Diagnóstico de CENACE: RNT congestionada y restrictiva, reducción del margen de reserva operativo, sobrecarga de transformadores, deficiencias voltaje, no externalidades
- El PRODESEN 2019-2033 contempla participación de inversión privada: si no hay, no es viable
- El Plan de Negocios de Pemex 2019-2024 contempla inversión privada supeditada a prestación de servicios: si no se concreta, no son alcanzables las metas de extracción de la segunda parte del sexenio



Inversionistas estatales y privados

The respective roles of state versus private investors vary widely in different countries ...

The share of state-owned energy investments by sector



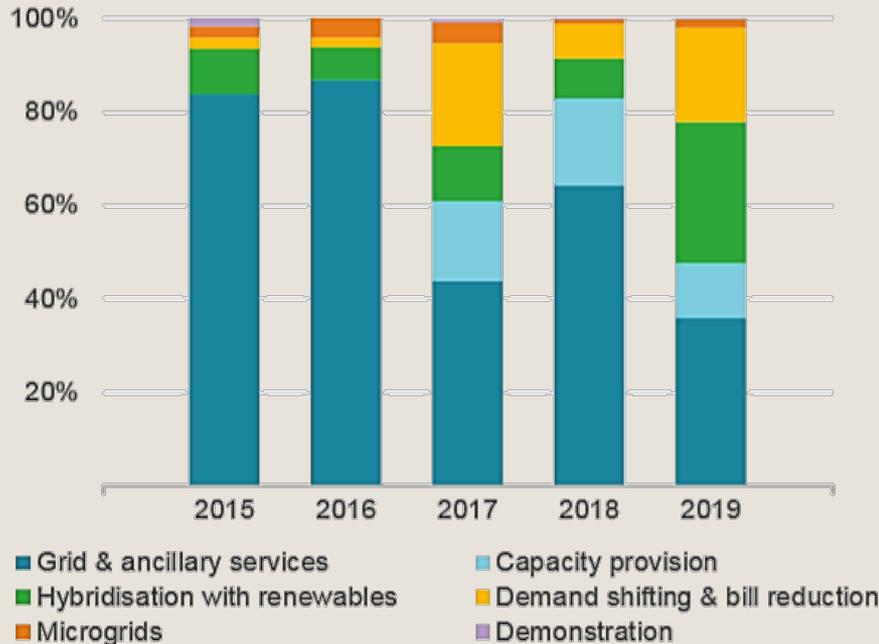


Proyectos de almacenamiento de baterías

Applications and services related to grid-scale battery storage installations have diversified...

Battery storage projects by application (left) and electricity storage FIDs and type of finance (right)

Installations by application



Storage FIDs by source of asset finance



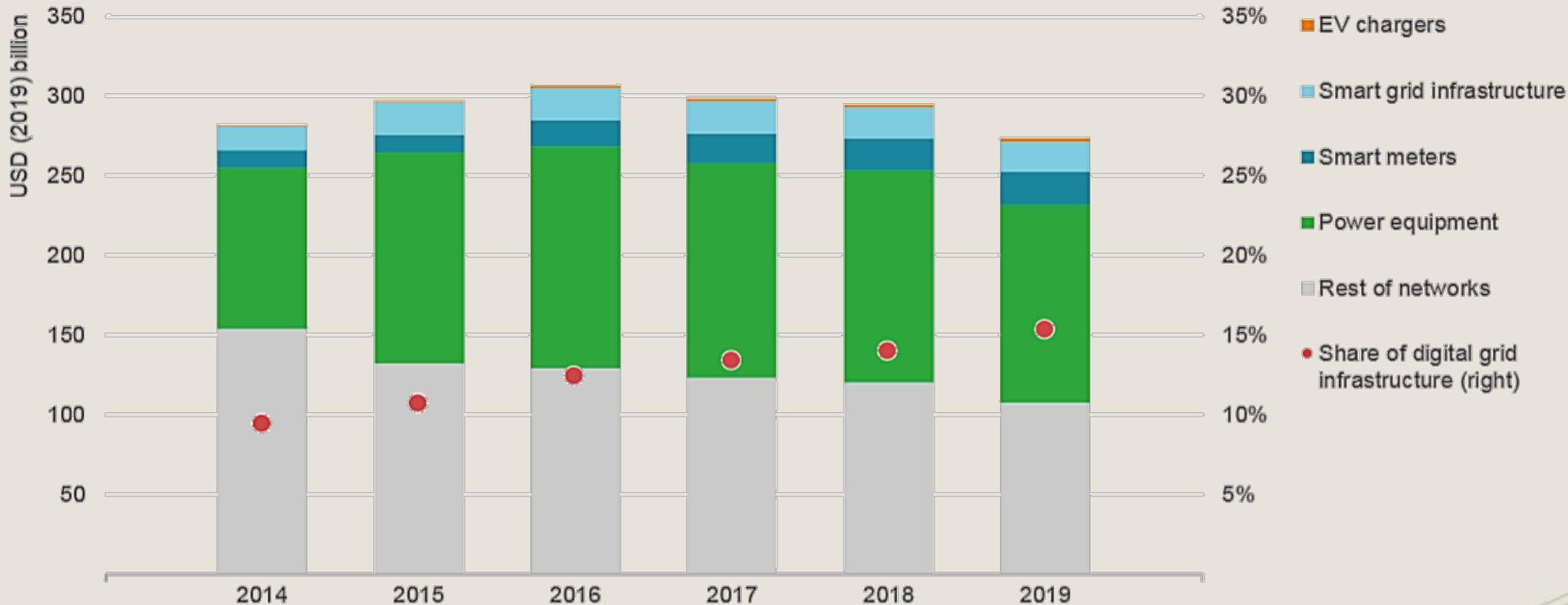
Notes: Sources of asset finance are based on disclosed transactions for energy storage and some projects are hybridised with renewables capacity; a small amount of reported guarantees are included in project debt.



Inversiones en redes digitales

Spending on digital grids now makes up nearly a fifth of networks investment

Investment in electricity networks by equipment type



Notes: Two- and three-wheeler EV charging stations are excluded from the analysis. Smart grid infrastructure comprises utility automation equipment at substation level. Power equipment corresponds to transformers, switchgear, power systems and substations.



1. Introducción
2. Pandemia y crisis petrolera mundial
3. Hacia un nuevo paradigma energético
4. **Exigencias de política económica**
 - 1) Acciones estratégicas
 - 2) Disfuncionalidad estructural del sistema energético mexicano
 - 3) **Ejemplos**
 - Inversión privada en generación de electricidad**
 - Problema del combustóleo**
 - Energía fósil en el proyecto del Tren Maya**



PUED
UNAM

Acuerdos de CENACE, SENER y CRE con impacto en plantas del sector privado

Institución	Fecha	Acuerdo/Resolución
CENACE	29 de abril 2020	Acuerdo para garantizar la eficiencia, calidad, confiabilidad, continuidad y seguridad del Sistema Eléctrico Nacional, con motivo del reconocimiento de la epidemia de enfermedad por el virus SARS-CoV2 (COVID-19)
SENER	15 de mayo 2020	Acuerdo por el que se emite la Política de Confiabilidad, Seguridad, Continuidad y Calidad en el Sistema Eléctrico Nacional.
CRE	28 de mayo 2020	Resolución por las que expide los cargos por el servicio de transmisión de energía eléctrica que aplicará CFE Intermediación de Contratos Legados, S.A. de C.V. (CFE ICL), a los titulares de los contratos de interconexión legados con centrales de generación de energía eléctrica con fuentes de energía renovable o cogeneración eficiente, y con fuente convencional.



- Tres subastas: capacidad instalada 7,113 MW
 - Solar 4,867
 - Eólica 2,221
 - Geotermia 25
- Afecta suspensión de pruebas, plantas del sector privado y contrato legados de interconexión



Cambios recientes en políticas que afectan a las energías renovables

País	Cambio de política	Año de impacto
Brasil	Aplazamiento indefinido de las subastas de electricidad de 2020.	2023-25
Chile	Retraso de las subastas de junio de 2020 a diciembre de 2020.	2024-26
China	Aplazamiento de la solicitud de proyecto sin subsidio de febrero de 2020 a abril de 2020.	2022-23
Francia	Retraso de algunas subastas de energía solar fotovoltaica por 6 meses.	2021-22
Alemania	Retraso en la selección de postores en subastas anteriores	2022-23
Portugal	Retraso de la subasta solar fotovoltaica de 700 MW	2022



País	Cambio de política	Impacto
Austria	Ampliación de 6 meses al periodo de construcción de parques eólicos.	2020-21
Dinamarca	Extensión de 3 a 5 meses de los plazos para poner en marcha los aerogeneradores domésticos; extensión de 2 meses para solicitudes de subsidios para proyectos de biogás.	2020
Francia	Extensión de 2 a 6 meses de los plazos para poner en marcha.	2020-21
Alemania	La agencia federal de redes anunció flexibilidad en la puesta en marcha de proyectos previamente subastados.	2020-21
Grecia	Extensión de 6 meses para proyectos que se pondrán en marcha a mediados de 2020.	2020-21
India	Extensión de 30 días de los plazos para la puesta en marcha de proyectos renovables después del cierre	2020-21
Reino Unido	Extensión de 6 meses de la fecha límite de finalización de FIT para proyectos solares comunitarios	2020
Estados Unidos	Ampliación de la propuesta de provisión de puerto seguro de PTC / ITC	2020-21



1. Introducción
2. Pandemia y crisis petrolera mundial
3. Hacia un nuevo paradigma energético
- 4. Exigencias de política económica**
 - 1) Acciones estratégicas
 - 2) Disfuncionalidad estructural del sistema energético mexicano
 - 3) Ejemplos:
 - 4) Opciones estratégicas (abierto)**



- Estrategia energética
 - Visión de largo plazo?
 - “Extractivismo”
 - Sustitución de importaciones/exportaciones, como abordar renovables-eficiencia, globalización y precios?
- Frente a disfuncionalidad estructural energética
 - Gobierno decidió apegarse a ordenamientos legales e institucionales
 - Cuatro ejes de acción:
 - Corregir anomalías y actos delictivos
 - Definir participación privada en inversiones no se concretó
 - Fortalecer y operar Pemex y CFE (sin deuda)
 - Administración por “comandos”



- Estado empresarial
- Economía yuxtapuesta
- Economía mixta



Gracias

www.pued.unam.mx

racatofe@gmail.com

rctorres@prodigy.net.mx

Mi reconocimiento a Jorge Linares por su colaboración en la preparación de información de esta presentación