

Análisis mitigación potencial 2012-2020 de un PECC ampliado

(SSFA/2010/NFL-5070-2C66-1111-220100)

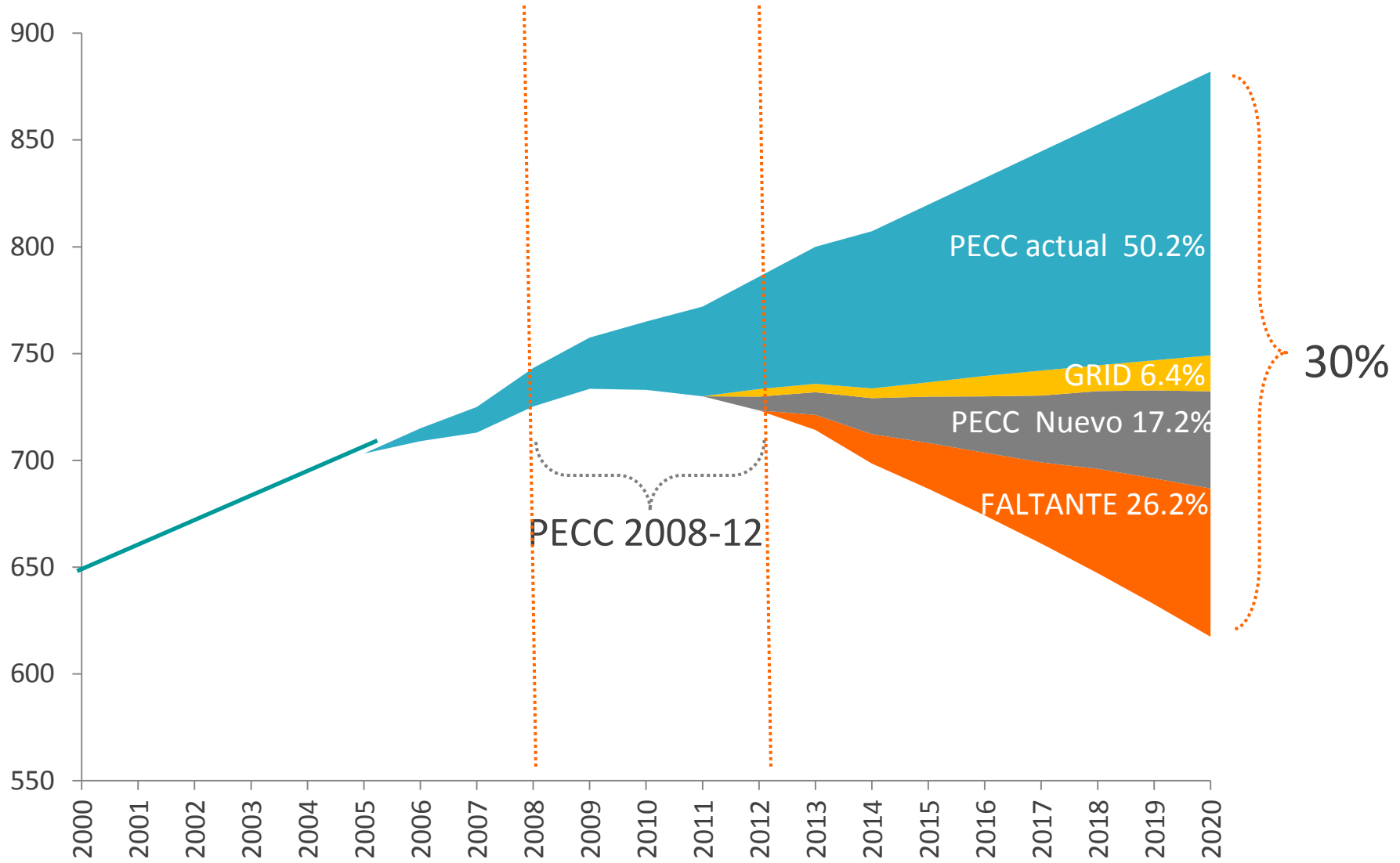


Instituto Mexicano para la Competitividad A.C.

4 objetivos de este estudio

1. Estimar potencial de mitigación de acciones del PECC post 2012
2. Estimar mitigación potencial y rentabilidad de acciones nuevas a detonar dentro del PECC (aún sin ejecutar) 2012-2020
3. Recomendar políticas públicas para adoptar dichas acciones
4. Determinar fuentes de financiamiento para dichas acciones

Potencial de mitigación proyectado (Mt CO2e)



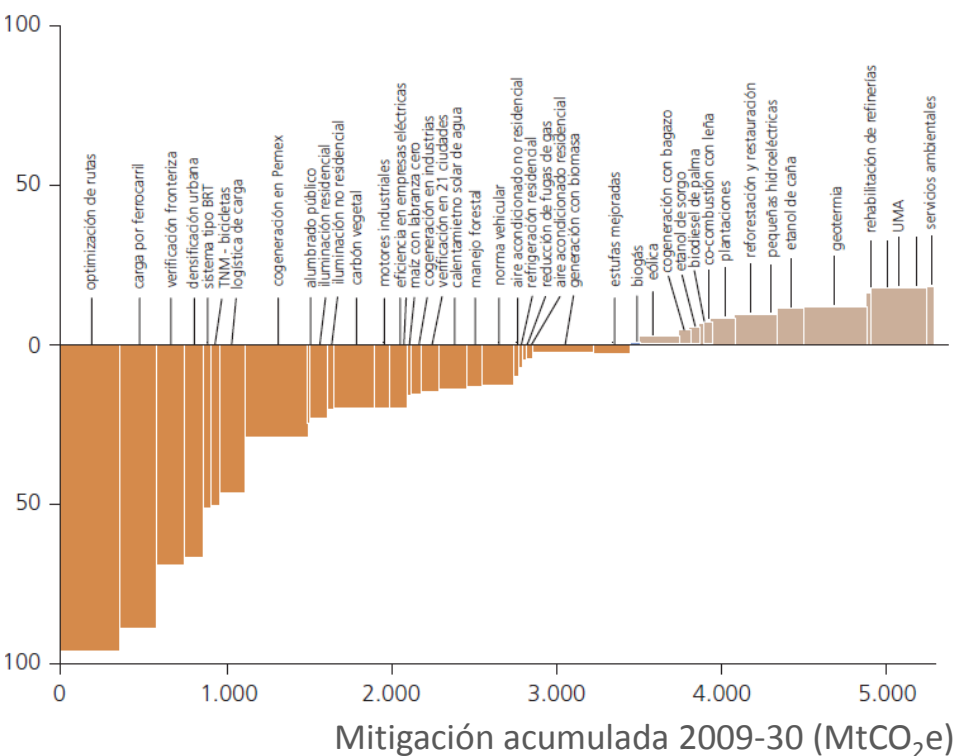
Fuente: Elaboración propia con Información de Semarnat 2011 y McKinsey

Metodología



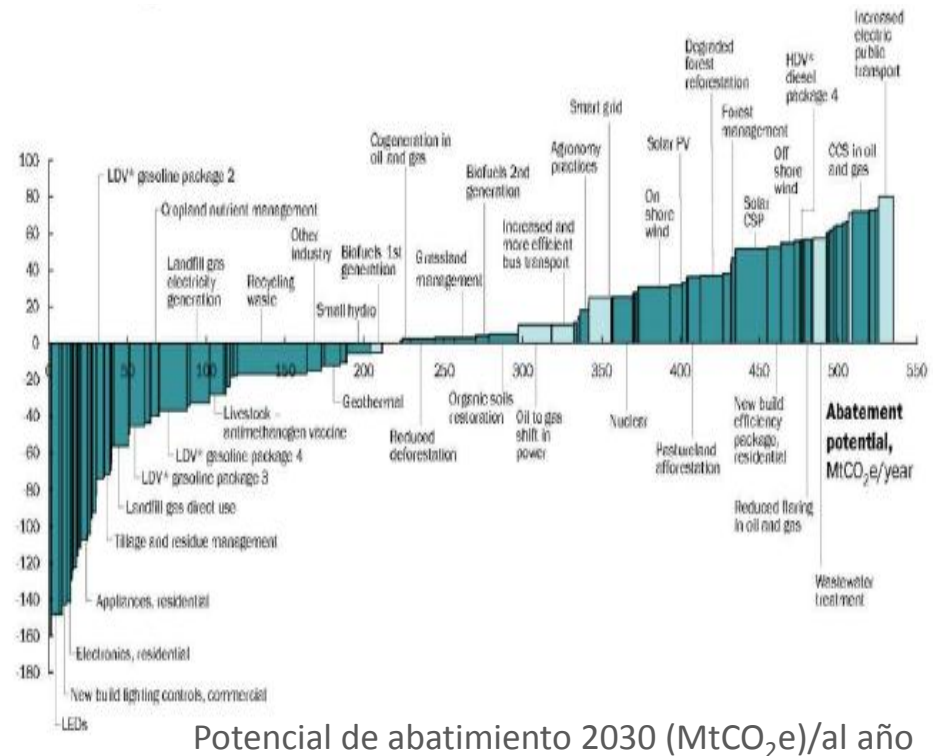
Partimos de lo que ya existe

Costos (\$/CO2e)



Fuente: MEDEC

Costos (US\$/CO2e)



Fuente: McKinsey y Mnario Molina

Se analizó una serie de NAMA's propuestas por Semarnat

1. Eficiencias en acero (alto horno, reducciones directas, reciclado)
2. Eficiencia en PYMES, (calderas y motores)
3. Eficiencia en cemento a través de uso de residuos y cenizas
4. Eficiencia en industria del papel (reciclaje y origen de la pulpa)
5. Eficiencia industria química (cogeneración)
6. Optimización de rutas de transporte público en ciudades
7. Chatarrización
8. Phase out de refrigeradores (HFCs)
9. Refrigeración solar
10. Reciclaje

Atractivas: voluntarias y se financian a través de mercados de carbono

Se consultaron distintas fuentes:

1. Encuestas y entrevistas con más de 10 dependencias
2. Reuniones con CICC y Semarnat
3. Cambridge Econometrics
4. Investigación

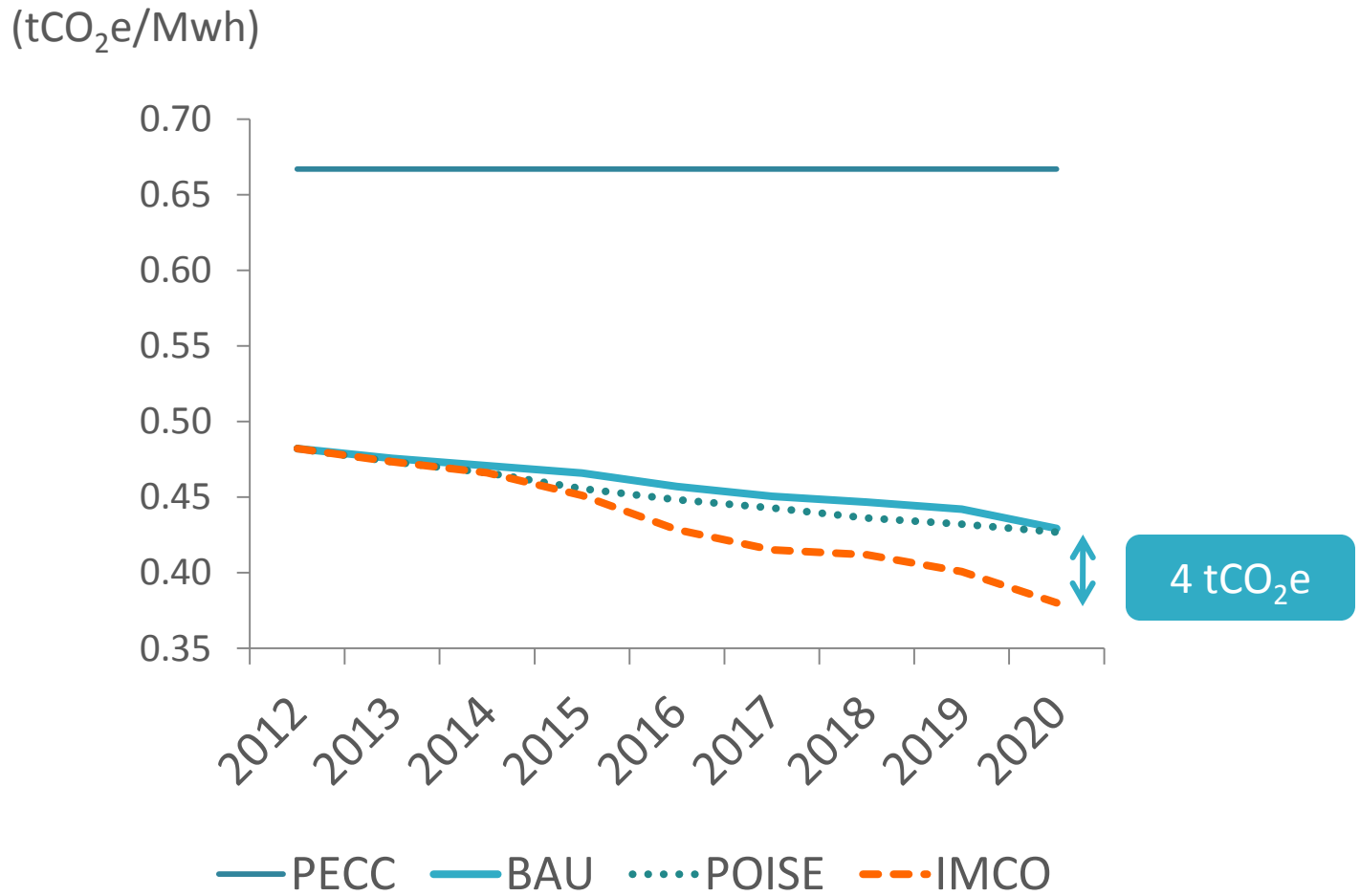
Listado final de medidas adicionales analizadas

	Medidas adicionales	MtCO ₂ e en 2020
	Generación de energía	4.77
1	Biomasa	1.53
2	Geotermia	1.02
3	Pequeña hidroeléctrica	1.59
4	Sistemas Fotovoltaicos Interconectados a la Red	0.63
	Agrícola y Forestal	12.78
5	Biodigestores de bajo costo	12.66
6	Carbón Vegetal	0.12
	Eficiencia energética	11.02
7	Eficiencia en ductos de Pemex	0.31
8	Motores industriales	0.5
9	Cogeneración en industria	4.26
10	Cogeneración en ingenios azucareros	3.21
11	Cogeneración en Pemex	1.12
12	Restauración de refinerías	1.62
	Residuos	7.79
13	Biodigestión de residuos sólidos urbanos	5.59
14	Reciclaje de residuos sólidos urbanos	2.2
	Transporte	10.11
15	Norma vehicular	6.28
16	Verificación fronteriza	2.42
17	Verificación en 21 ciudades	1.41
	Sugerencia adicional	3.3
	Nuclear	3.3
	TOTAL (sin incluir nuclear)	46.5

^[1] Generación de energía nuclear no entra en los cálculos generales, por lo que se consideran 17 acciones adicionales, sin embargo es una sugerencia de inclusión a futuro y cuenta con un análisis detallado.

Fuente : Elaboración propia

Factores de emisión del GRID

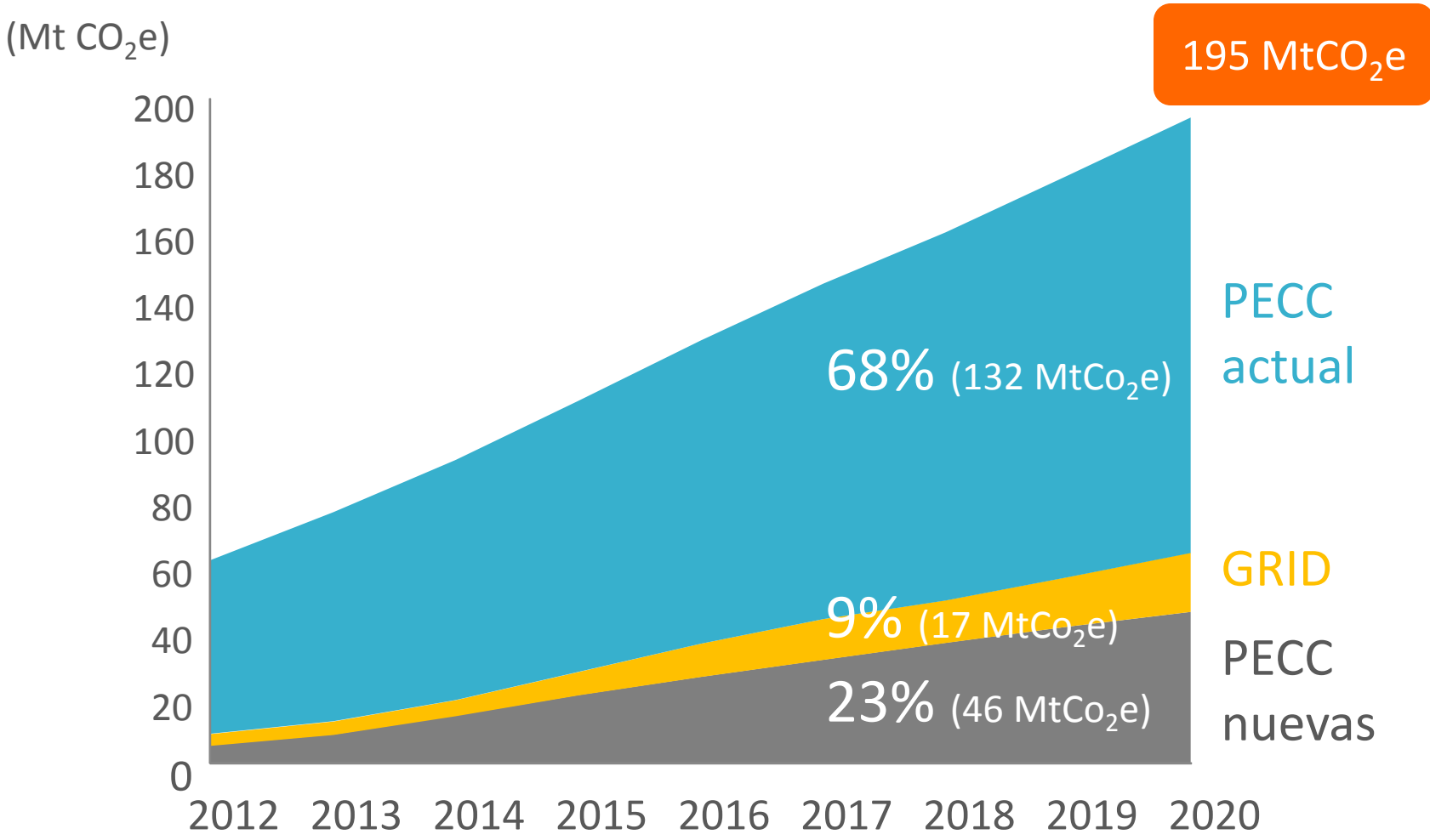


Fuente: Elaboración propia con datos del POISE 2010-2024 y factores de emisión del IPCC.

Resultados



Potencial de mitigación todas las medidas estudiadas

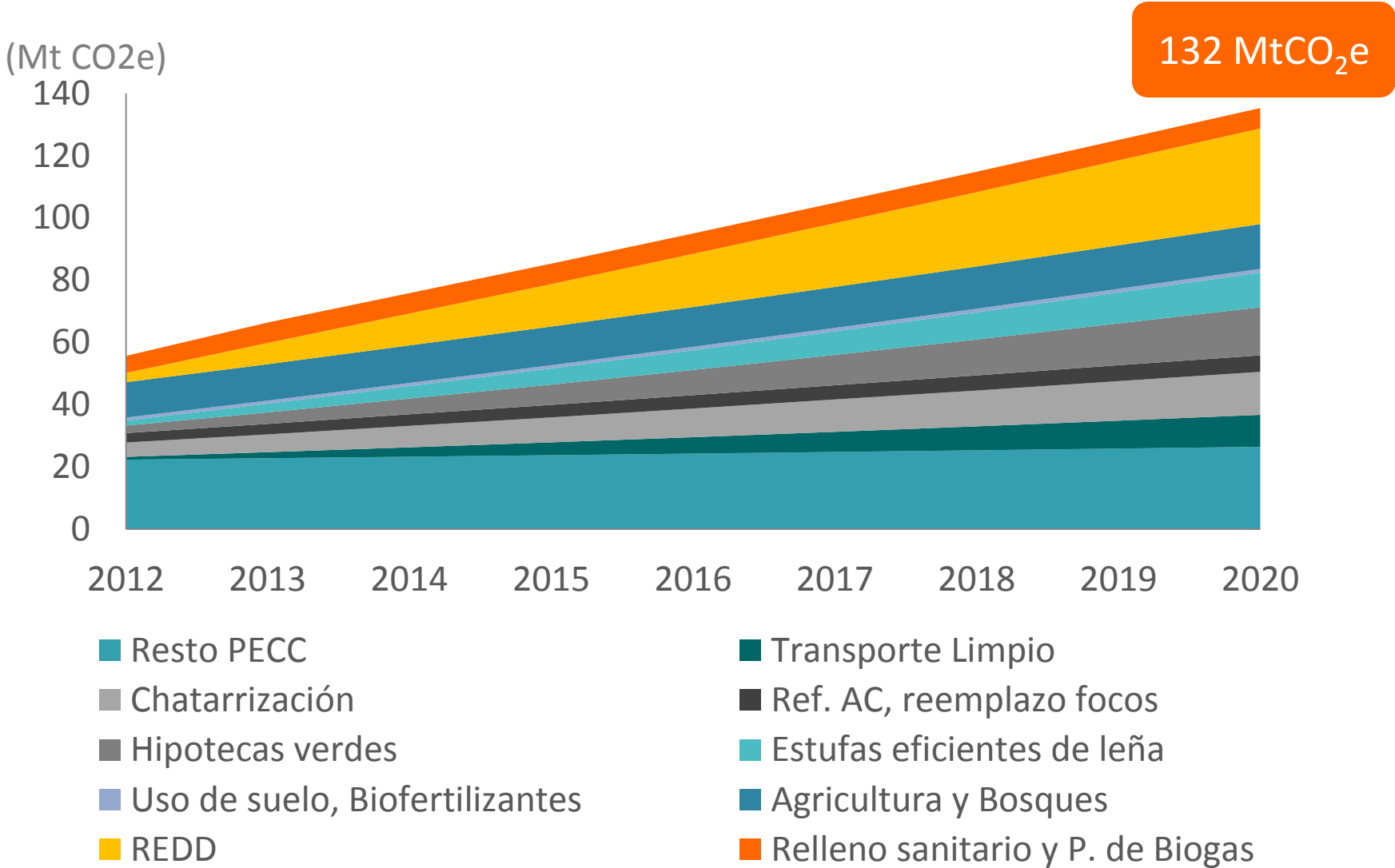


Fuente: Elaboración propia con información del PECC, POISE y múltiples fuentes

PECC actuales 2012-20



Potencial de mitigación anual del PECC 2012-2020



Fuente: Elaboración propia con datos del PECC y otros (ver metodología)

Potencial Adicional del PECC 2012-2020

Generales

- Para la mitigación utilizamos los mismos factores que los utilizados en el PECC (Menos rellenos)
- El cálculo se basa en universos posibles (no considera presupuestos).

Estufas

- Universo de usuarios: 90% de las familias que usan carbon o leña.
- Mismo número de estufas instaladas c/año

Focos

- Todos los focos (INEGI 2010) por la norma.
- Tasa de crecimiento del 3.3% anual (PRONASE)
- Reemplazo repartido proporcionalmente a lo largo de los años .

Hipotecas

- Todas las casas de interés social a construir por dependencias gubernamentales (CONAVI) (repartidas proporcionalmente en el tiempo)
- Mismo factor de mitigación que el de PECC

REDD

- Se evita la deforestación de forma gradual hasta alcanzar un 90% menos en el 2020

Potencial Adicional del PECC 2012-2020

Rellenos

- Factor (M. Mexicano de Biogás para clima promedio)
- Incremento anual x tendencia (4to inf de gob.)
- Cantidad de rellenos y tamaño oficiales (4to inf de gobierno)
- Promedio durante vida útil (mitigan más al principio, menos después)
- Incertidumbre respecto a incorporación de rellenos futuros (no incluidos)

Chatarrización

- Mismo factor PECC
- Considera 50% PV de 20-30 años y 100% de > 30 años
- Crecimiento tendencial 3.2% (TCAC tendencial 1990-2010)
- No se considera vida útil del vehículo reemplazado
- Mismo número de vehículos chatarrizados cada año hasta alcanzar la meta.

Transporte limpio

- 30% de los vehículos nuevos de autotransporte de carga federal tienen un paquete “completo” (7 tecnologías + entrenamiento a conductores)
- El 70% restante tiene un paquete con el 60% del ahorro del paquete completo.

Autoabstecimiento

- Potencial adicional bajo prospectivas oficiales de la CRE. Incluye sólo generación mediante eólica y fotovoltaica (biomasa e hidro se incluyen en nuevas medidas PECC)

Resto PECC

- Para proyectos específicos no hay incremento (Yesca, eólica)
- Para el resto suponemos que crece la mitigación 3% anual.

GRID 2012-20



GRID 2012-2020

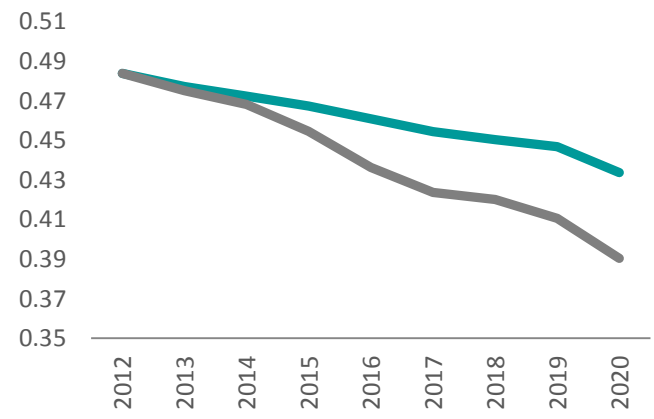
Ventas del Servicio Público Gwh



■ Ventas del Servicio Público Gwh

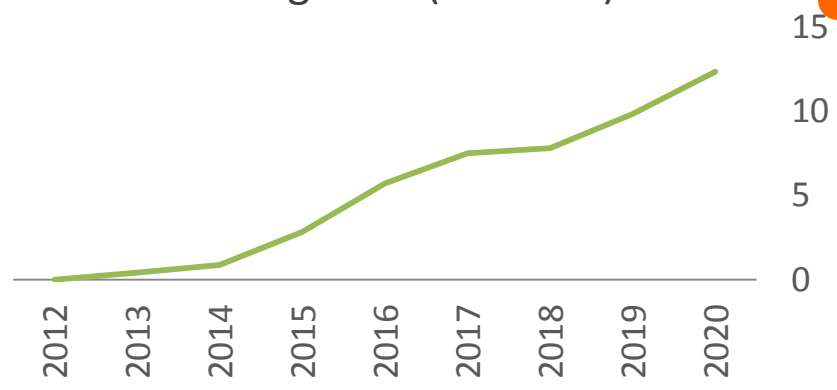


Factor del GRID y mitigación (MtCO2e)



— GRID tendencial — GRID "verde"

Mitigación (MtCO2e)



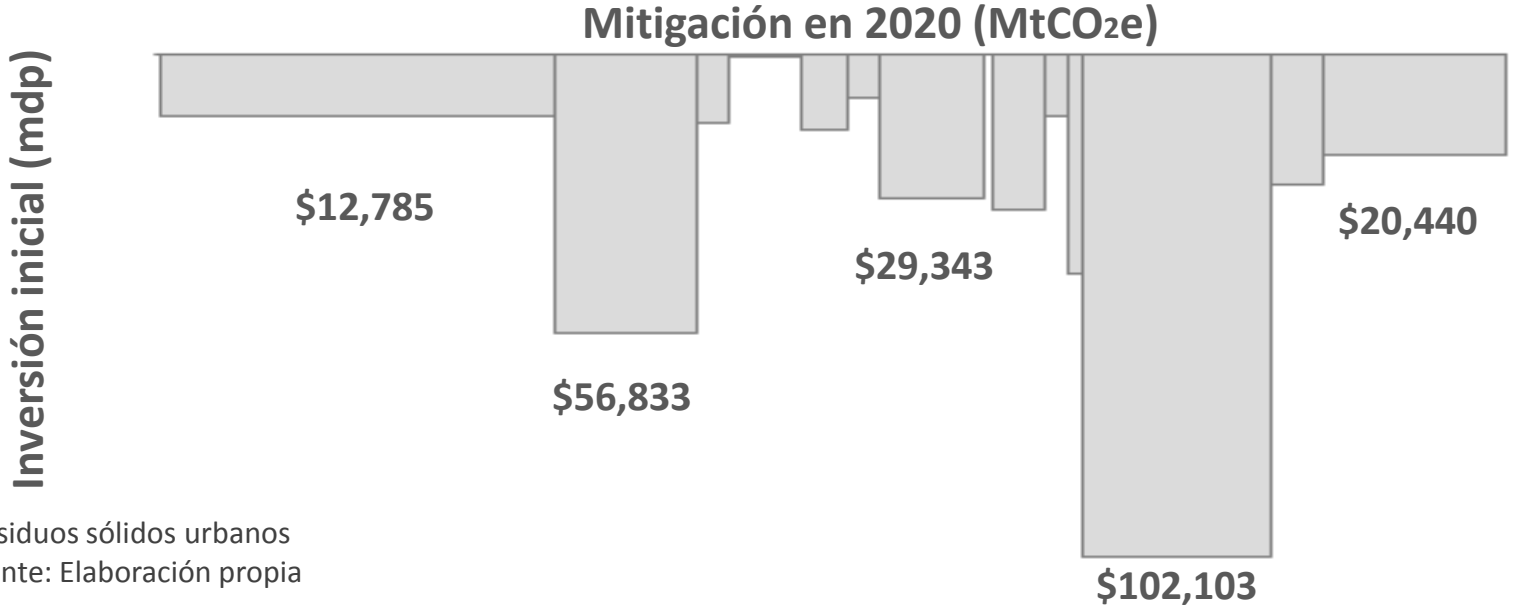
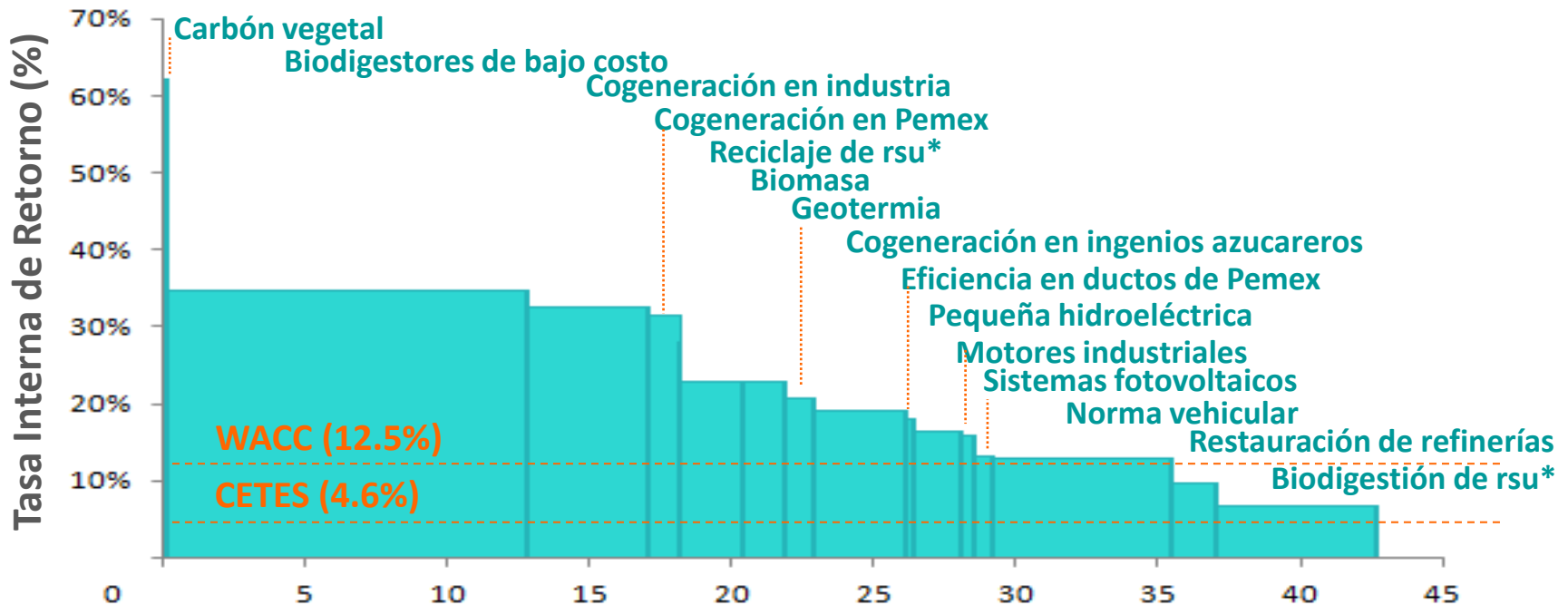
17 MtCO₂e

Fuente: Elaboración propia con datos del POISE 2010-2024 y 2011-2025

PECC nuevas 2012-2020



Rentabilidad y mitigación nuevas medidas PECC 12-20



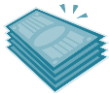
*residuos sólidos urbanos
Fuente: Elaboración propia

Biodigestión de residuos sólidos urbanos



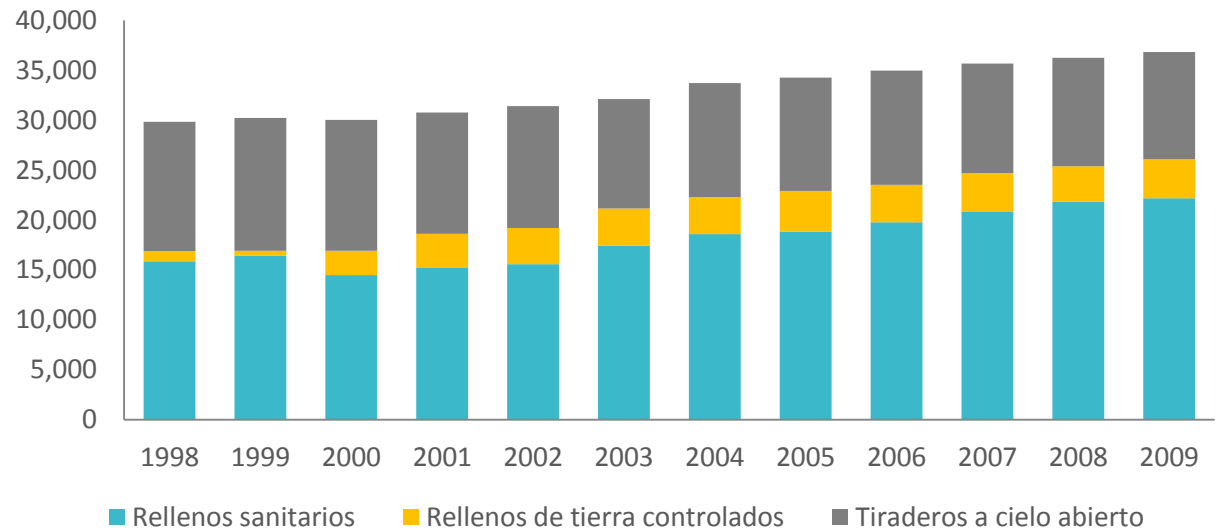
5.59 MtCO₂e

Número de plantas: 146



\$20,440 M de pesos TIR sin CO₂: 6.76%

Disposición final de residuos sólidos urbanos (miles de toneladas)



Potencial:

- Tratamiento diario de 29,200 toneladas de residuos orgánicos para 2020
- Complemento de la medida de reciclaje de residuos sólidos urbanos

Mitigación:

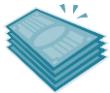
- Por cada 100 toneladas de basura se mitigan 1.02 MtCO₂e

Biodigestores de Bajo costo



12.66 MtCO₂e

biodigestores: 1.102 millones



\$12,786 M de pesos

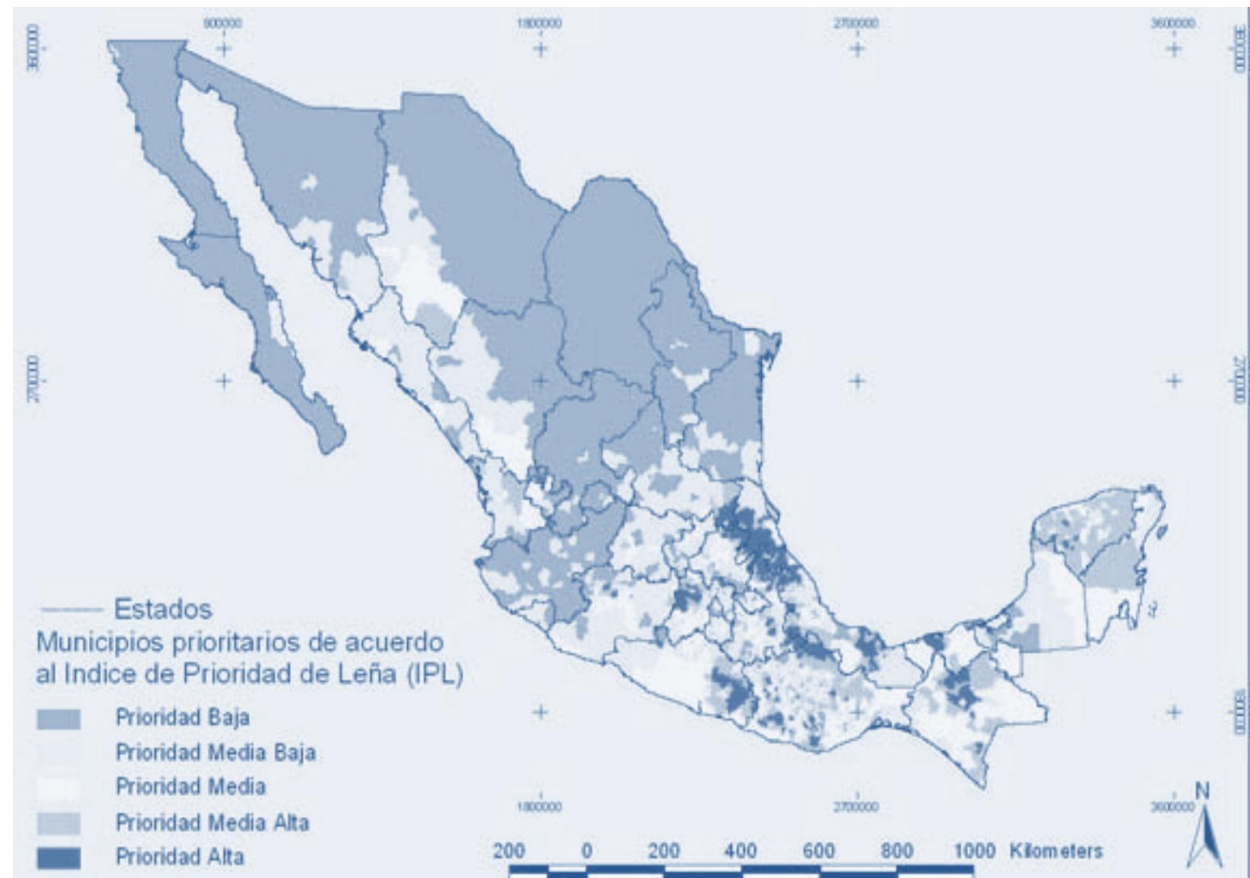
TIR sin CO₂: 34.9%

Potencial

- 1.7 millones de granjas de traspatio
- Modelo WISDOM

Mitigación

- Consumo diario de 16 kg de madera por hogar
- Quema de metano



Biomasa



1.53 MtCO₂e

Nueva Capacidad Instalada: 550 Mw



\$15,469 M de pesos TIR sin CO₂: 22.9%

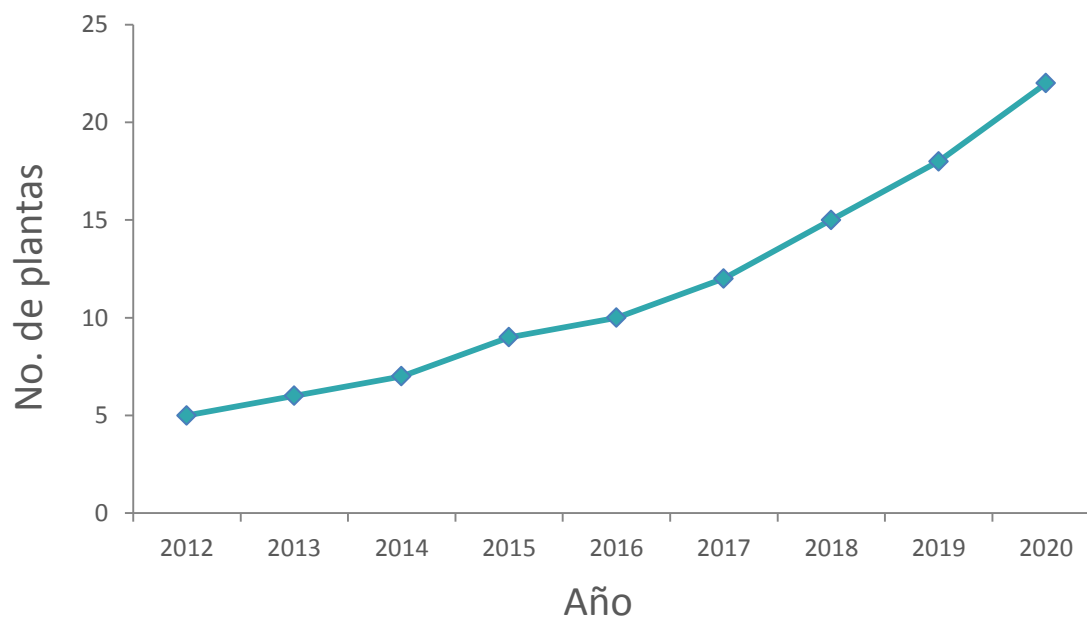
Potencial:

- Escenario base: 5 plantas de 25 Mw al 2012
- Incremento anual del 20%

Mitigación:

- Generación con fuentes renovables
- Se contabilizó un factor de emisiones por aserrín quemado

Plantas de generación eléctrica con biomasa

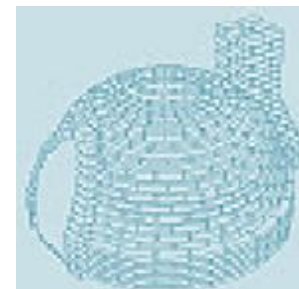


Carbón Vegetal



0.12 MtCO₂e

de hornos: 11,254



\$159.58 M de pesos

TIR sin CO₂: 62.2%

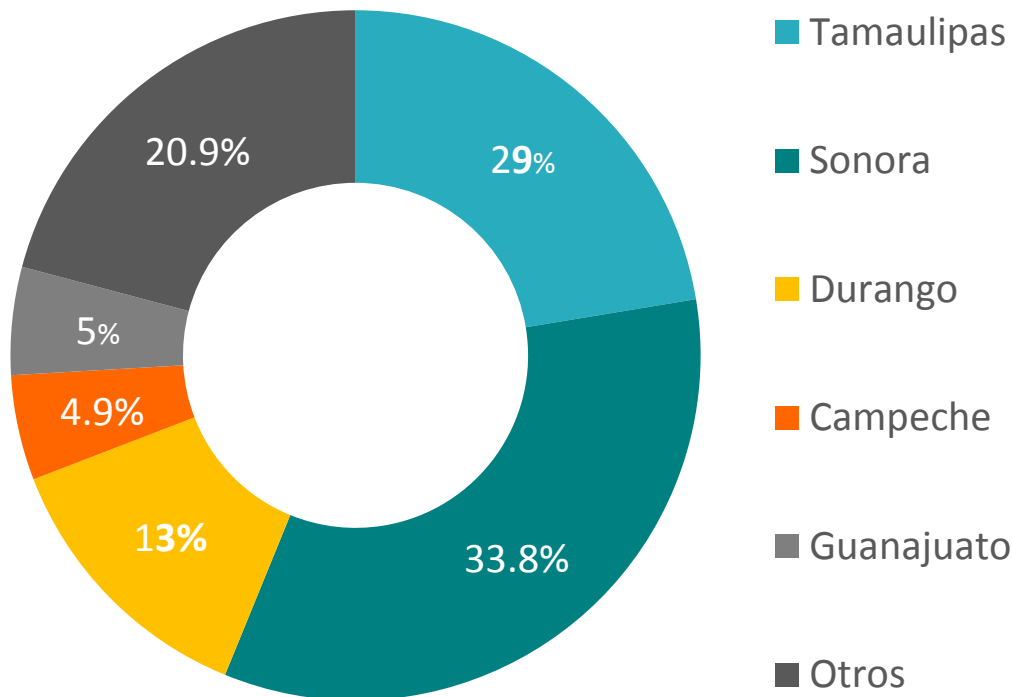
Distribución de la producción de carbón vegetal por estado en 2009

Potencial

- Se produjeron 0.4 millones de metros cúbicos de carbón vegetal

Mitigación

- Se duplica la eficiencia durante la quema (pasa de 16% a 33%)

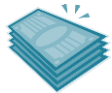
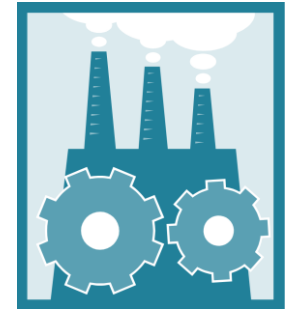


Cogeneración en Industria



4.26 MtCO₂e

Nuevos Mw instalados: 3,021



\$56,833 M de pesos

TIR sin CO₂: 32.74%

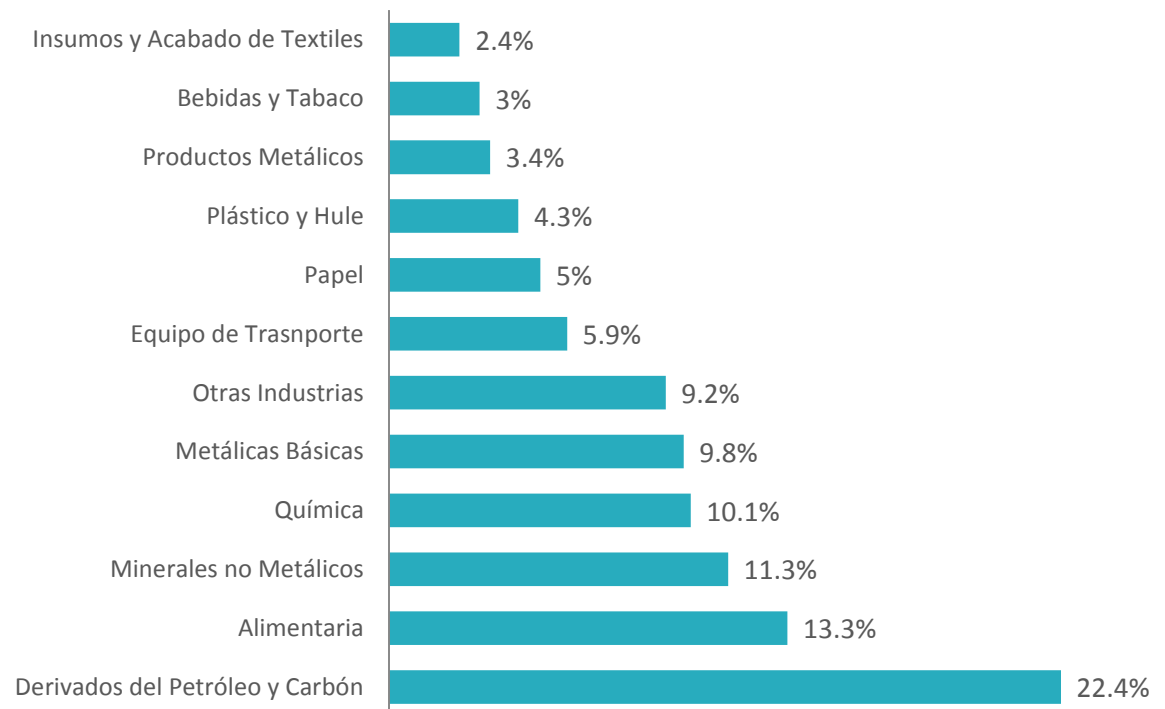
Potencial

- Subsectores con alta demanda de energía eléctrica y térmica

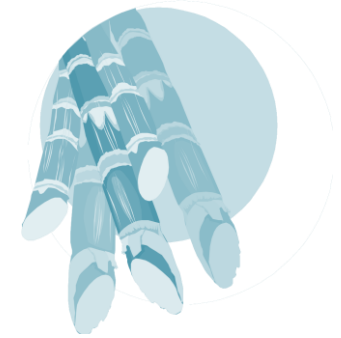
Mitigación

- Ahorro de combustible en procesos térmicos
- Factor de emisión de 0.57 tCO₂/Mwh

Porcentaje del gasto total del sector en energía eléctrica, combustibles y lubricantes

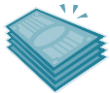


Cogeneración en Ingenios Azucareros



3.21 MtCO₂e

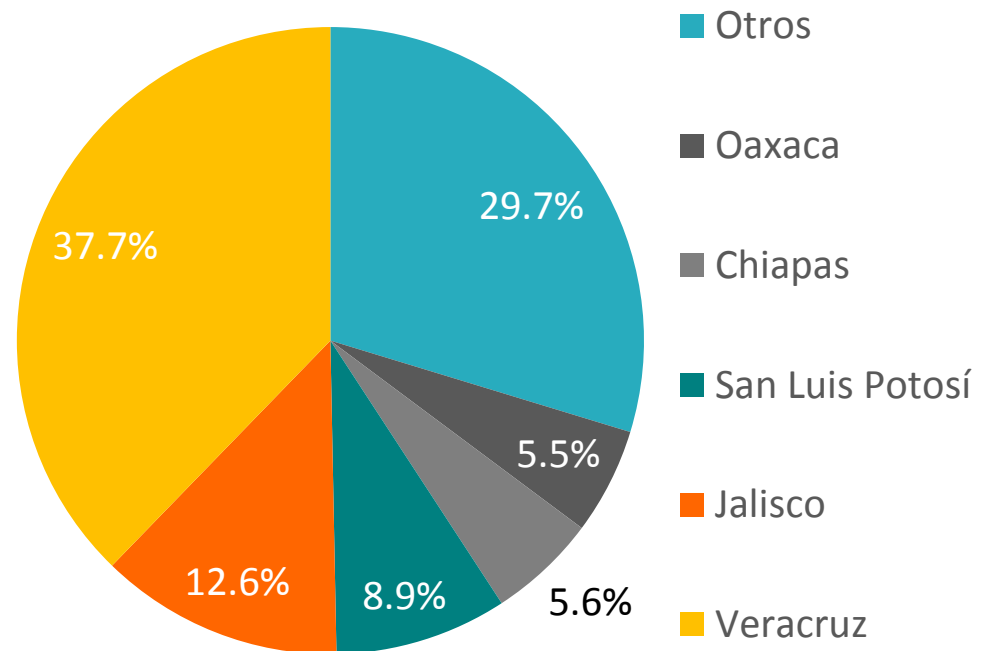
Nuevos Mw instalados: 939



\$29,343 M de pesos

TIR sin CO₂: 19.32%

Producción de caña de azúcar por estado en ZAFRA 2011



Potencial

- Aprovechamiento de bagazo

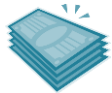
Mitigación

- Ahorro de combustóleo (8 litros/ton de caña)
- Quema de bagazo

Cogeneración en Pemex



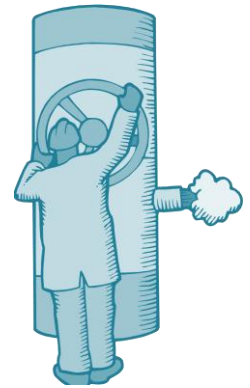
1.12 MtCO₂e



\$14,109 M de pesos

Nuevos Mw instalados: 750

TIR sin CO₂: 32.13%



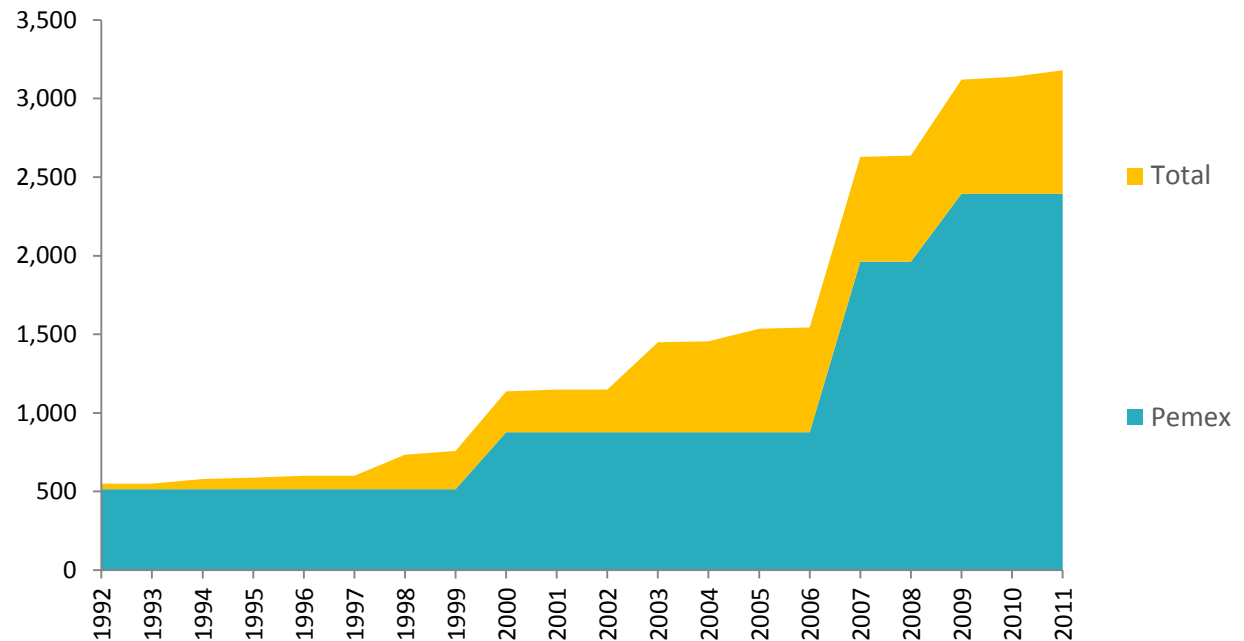
Mw instalados de cogeneración

Potencial

- Alta demanda de energía térmica y eléctrica

Mitigación

- Ahorro de combustible en procesos térmicos
- Factor de emisión de 0.57 tCO₂/Mwh

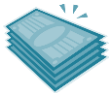


Eficiencia en ductos



0.31 MtCO₂e

de compresores: 46



\$255.3 M de pesos

TIR sin CO₂: 18.03%

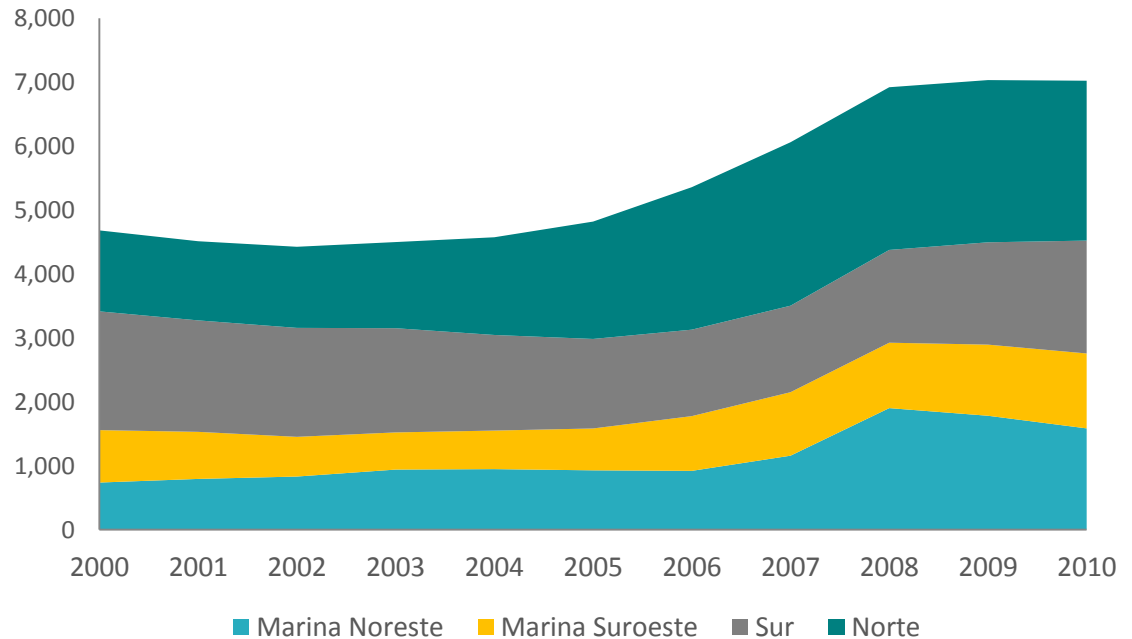
Producción de gas natural en millones de pies cúbicos por región

Potencial

- Aumento en producción de gas natural

Mitigación

- Disminución en fugas de gas natural en 0.5 millones de metros cúbicos anuales

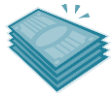


Geotermia



1.02 MtCO₂e

Nueva Capacidad Instalada: 304 Mw



\$9,167 M de pesos TIR sin CO₂: 20.8%

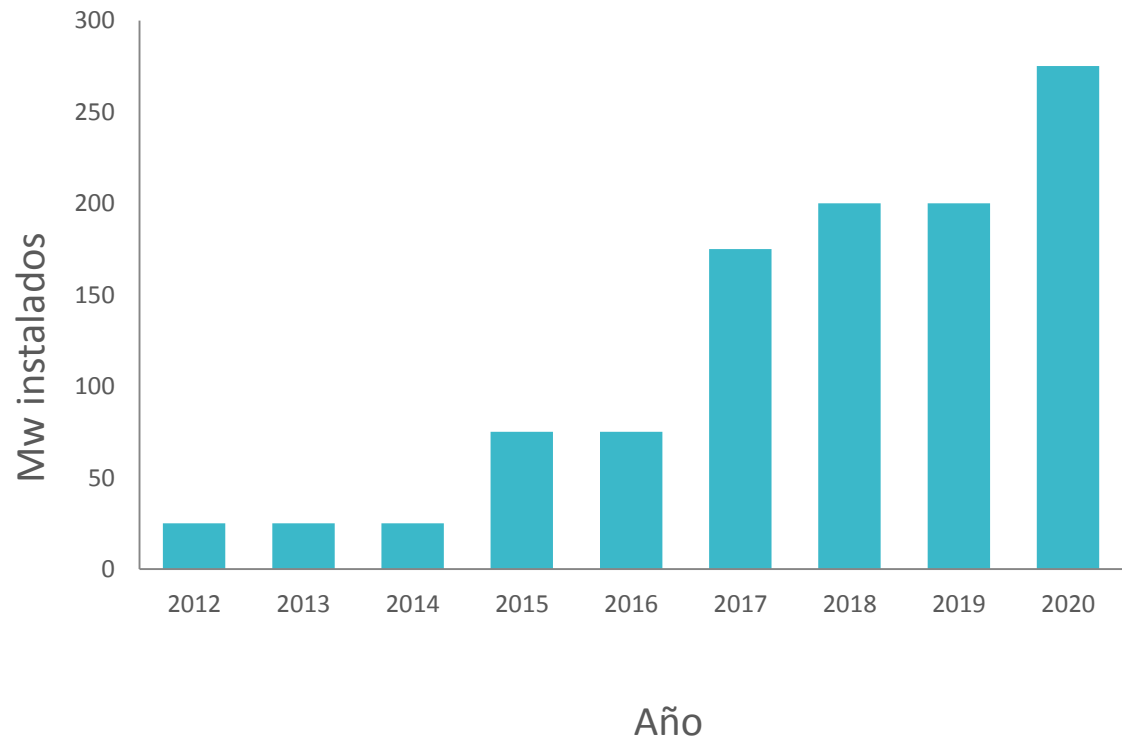
Potencial:

- Escenario base: 5 nuevas plantas a 2020.

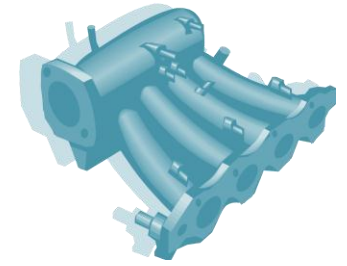
Mitigación:

- Generación con fuentes renovables

Capacidad acumulada instalada en Mw

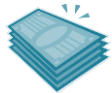


Motores Industriales



0.5 MtCO₂e

de motores: 2.6 millones



\$12,586 M de pesos TIR sin CO₂: 16%

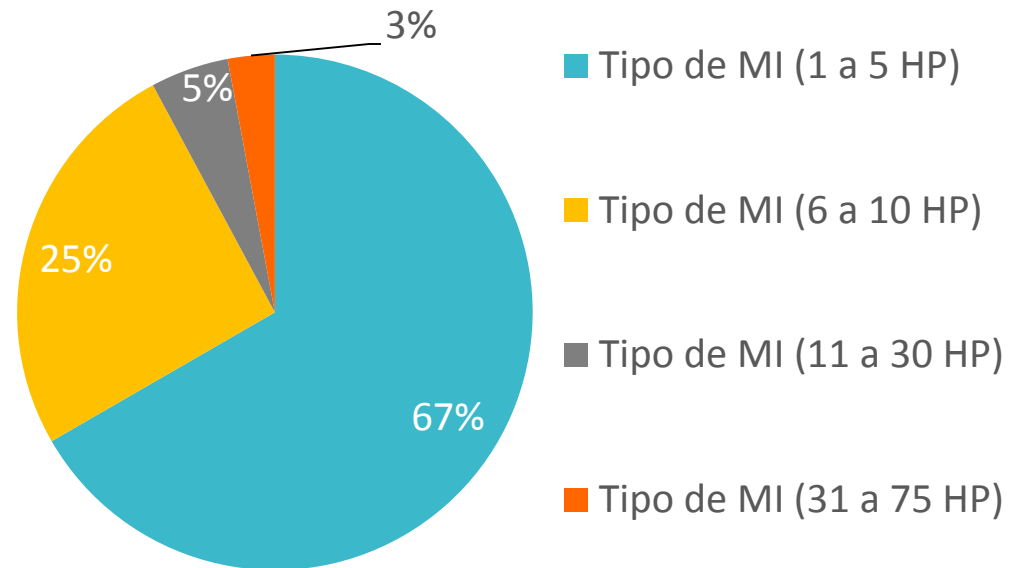
Potencia de los motores trifásicos

Potencial:

- Sustitución de todos los MI por eficientes
- Un millón regulados por norma
- 1.6 millones son ineficientes

Mitigación:

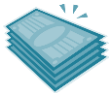
- Diferencial del consumo energético entre los motores viejos y eficientes



Norma Vehicular



6.28 MtCO₂e



\$102,103 M de pesos TIR sin CO₂: 13%

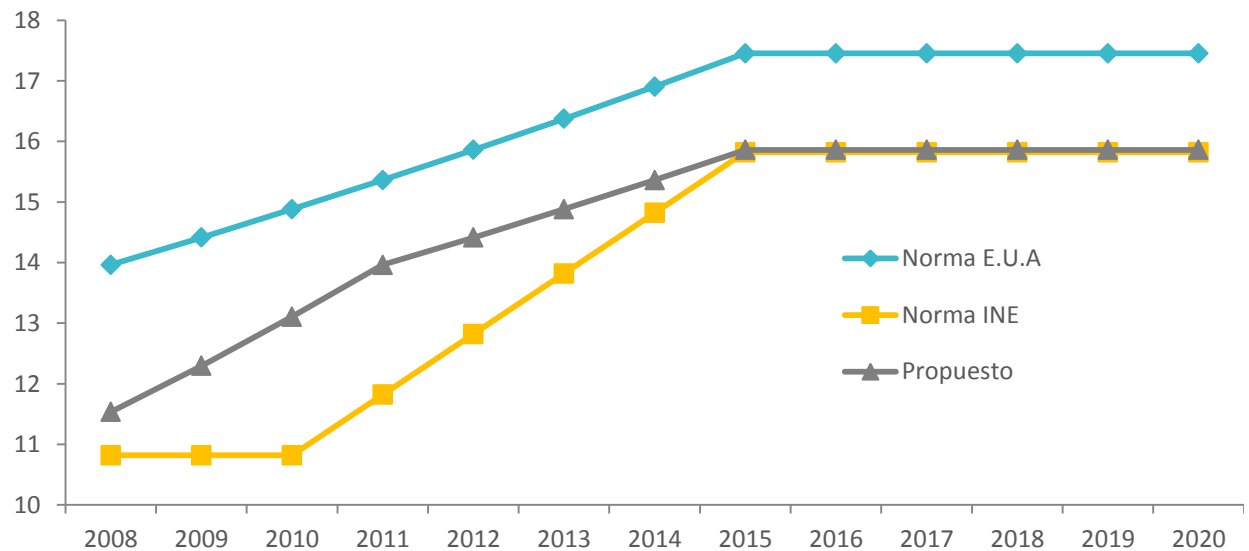
Potencial:

- Norma "CAFE"
- Regulación de la eficiencia vehicular a 2015

Mitigación:

- Ahorros en combustible

Rendimiento esperado en km por litro con la norma C.A.F.E de Estados Unidos, la propuesta por el INE y la fusión de ambas

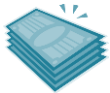


Pequeña Hidroeléctrica



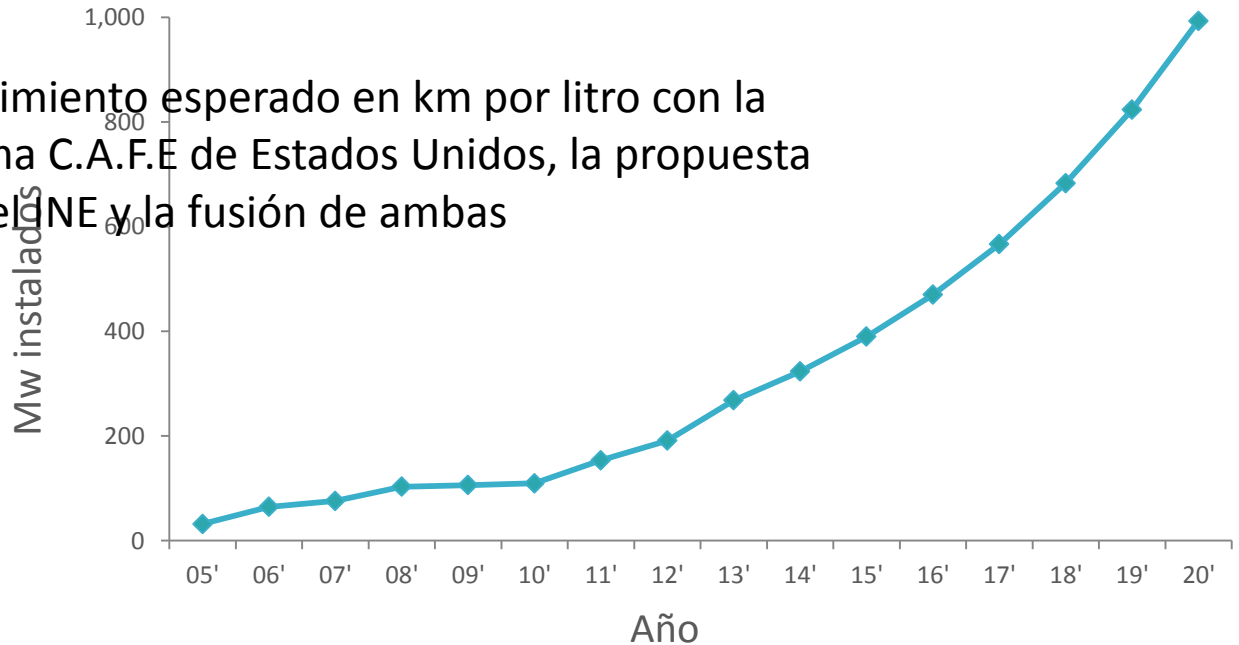
1.59 MtCO₂e

Nueva Capacidad Instalada: 802 Mw



\$31,534 M de pesos TIR sin CO₂: 16.44%

Capacidad total de pequeñas hidroeléctricas



Potencial:

- Instalación de 840 Mw a 2020.
- Al 2011 se han instalado 153 Mw
- Incremento anual de 20.57%

Mitigación:

- Generación con fuentes renovables

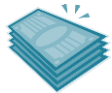
rendimiento esperado en km por litro con la norma C.A.F.E de Estados Unidos, la propuesta por el INE y la fusión de ambas

Reciclaje de Residuos Sólidos Urbanos



2.2 MtCO₂e

de plantas: 146



\$730 M de pesos

TIR sin CO₂: 23.02%

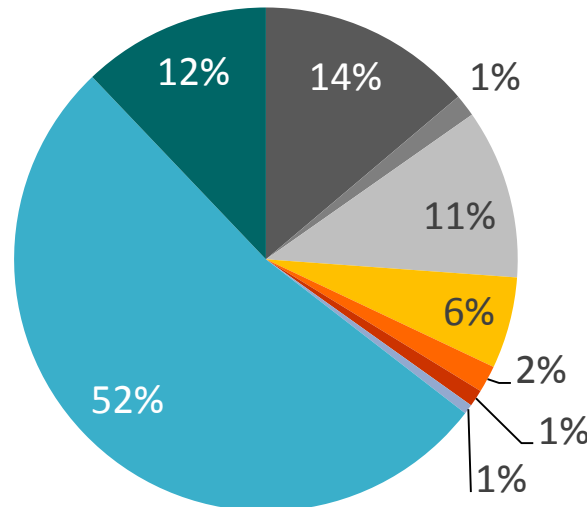
Composición de la basura en 2009

Potencial

- El porcentaje de basura separada pasaría de 15% en 2012 a 42%

Mitigación

- Ahorro de energía



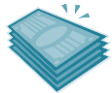
- Productos de papel
- Textiles
- Plásticos
- Vidrios
- Aluminio
- Ferrosos
- No ferrosos
- Orgánica
- Otro tipo

Rehabilitación de refinerías



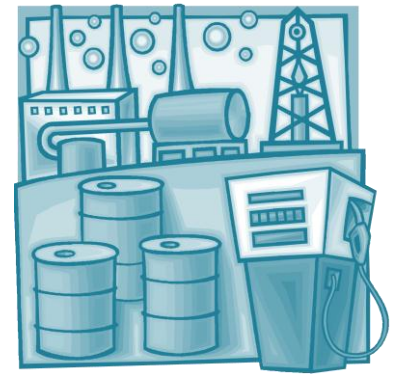
1.62 MtCO₂e

de refinerías: 5



\$26,565 M de pesos

TIR sin CO₂: 9.66%



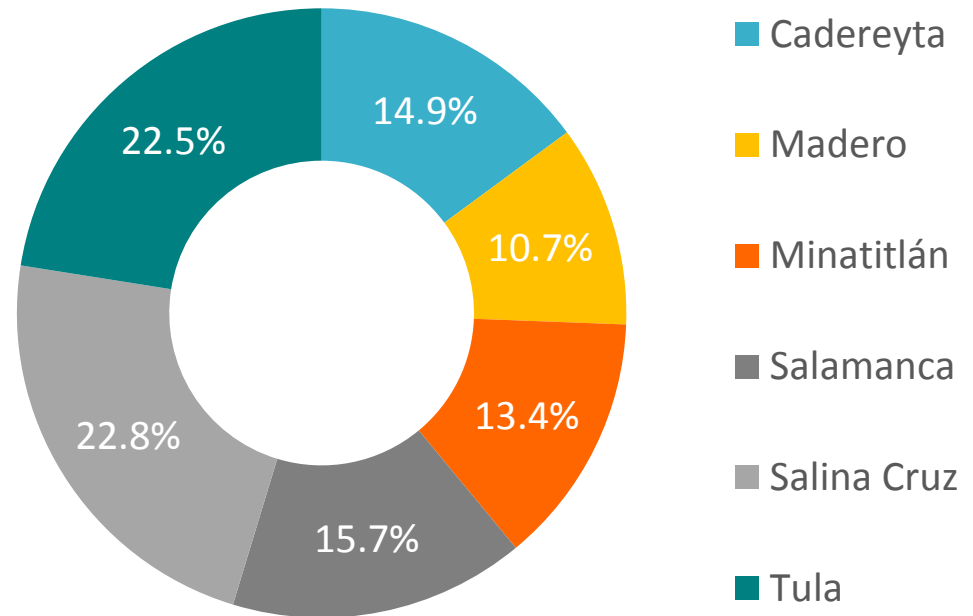
Composición de la basura en 2009

Potencial

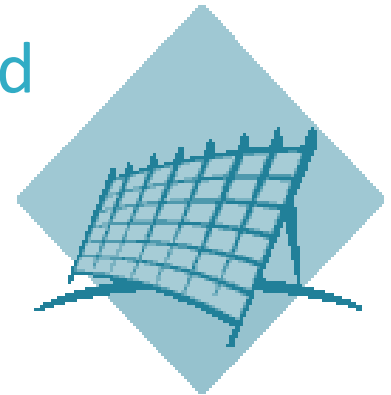
- Baja eficiencia en los procesos
- Disminuir en un 12% el consumo de energía

Mitigación

- Ahorro de energía en los procesos

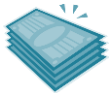


Sistemas fotovoltaicos interconectados a la red



0.63 MtCO₂e

de sistemas: 437,988



\$44,611 M de pesos

TIR sin CO₂: 13.27%

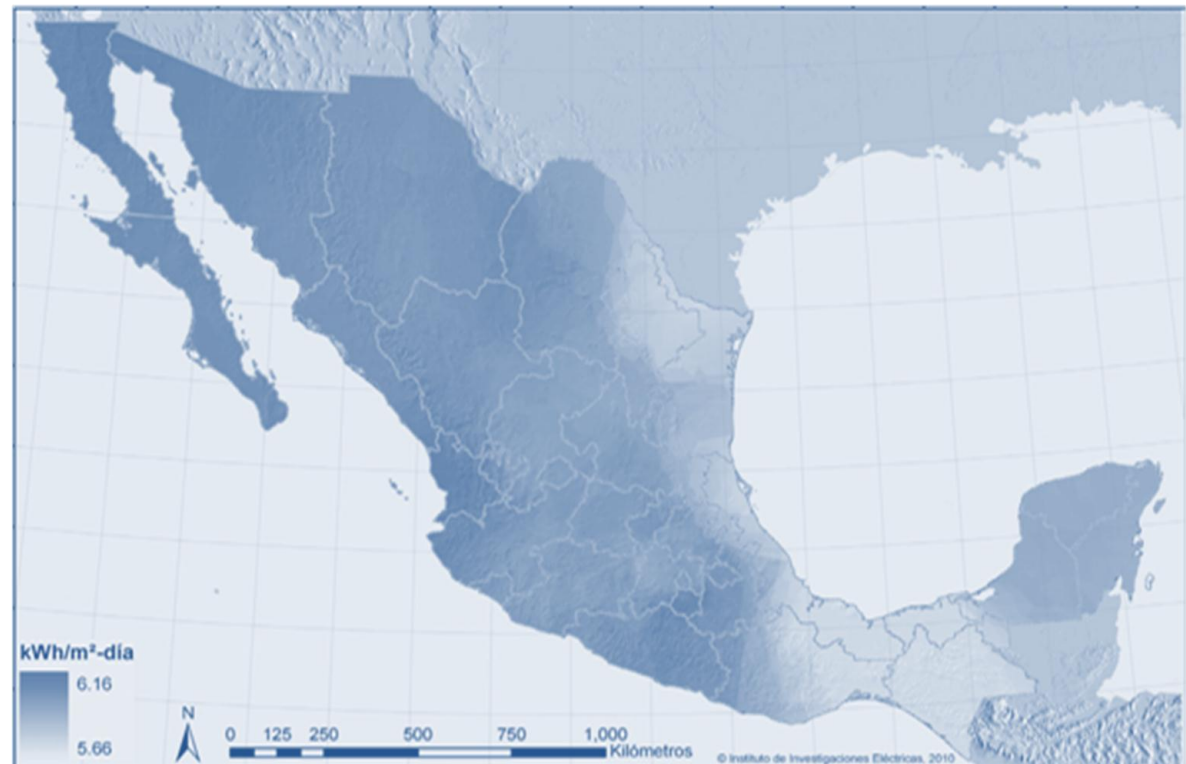
Potencial

- Casas con tarifas de alto consumo

Mitigación

- Generación limpia de energía

Irradiación solar para México (Kwh/m² diarios)



Verificación Fronteriza



2.42 MtCO₂e

Vehículos contemplados: 1.3 millones



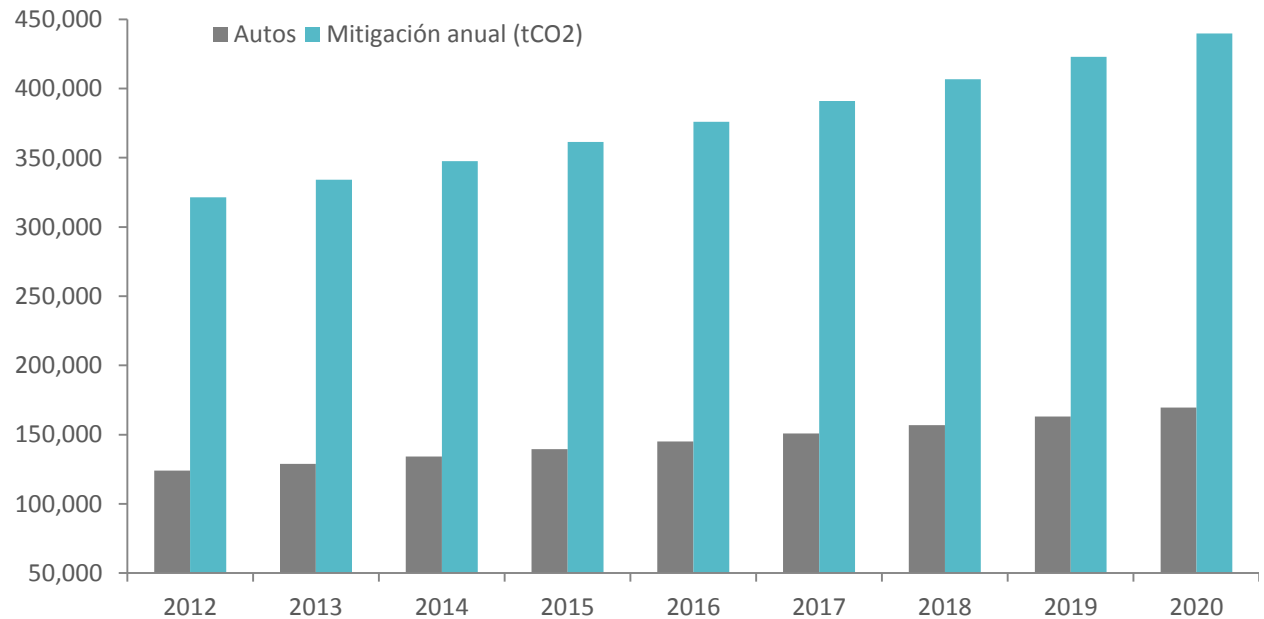
Potencial:

- No pasan la verificación si exceden el 2% del volumen de CO₂
- 14% de los vehículos no pasarían la verificación

Mitigación:

- Impedir el ingreso a los autos más contaminantes

Total de autos que no pasan la verificación y su mitigación anual



Verificación en 21 Zonas Metropolitanas



1.41 MtCO₂e

Vehículos contemplados: 1.9 millones

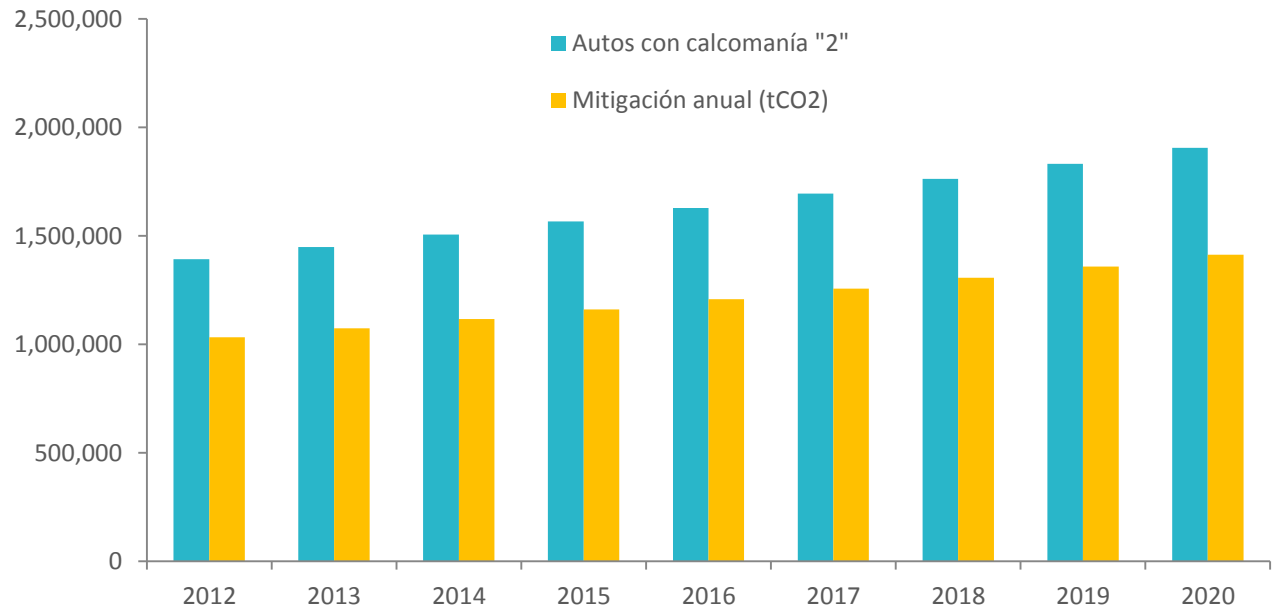
Total de vehículos con calcomanía 2 y su mitigación anual

Potencial:

- No pasan la verificación si exceden el 2% del volumen de CO₂
- Calcomanía 2: 5 días al mes sin circular

Mitigación:

- Reducción al consumo de combustible.



Financiamiento

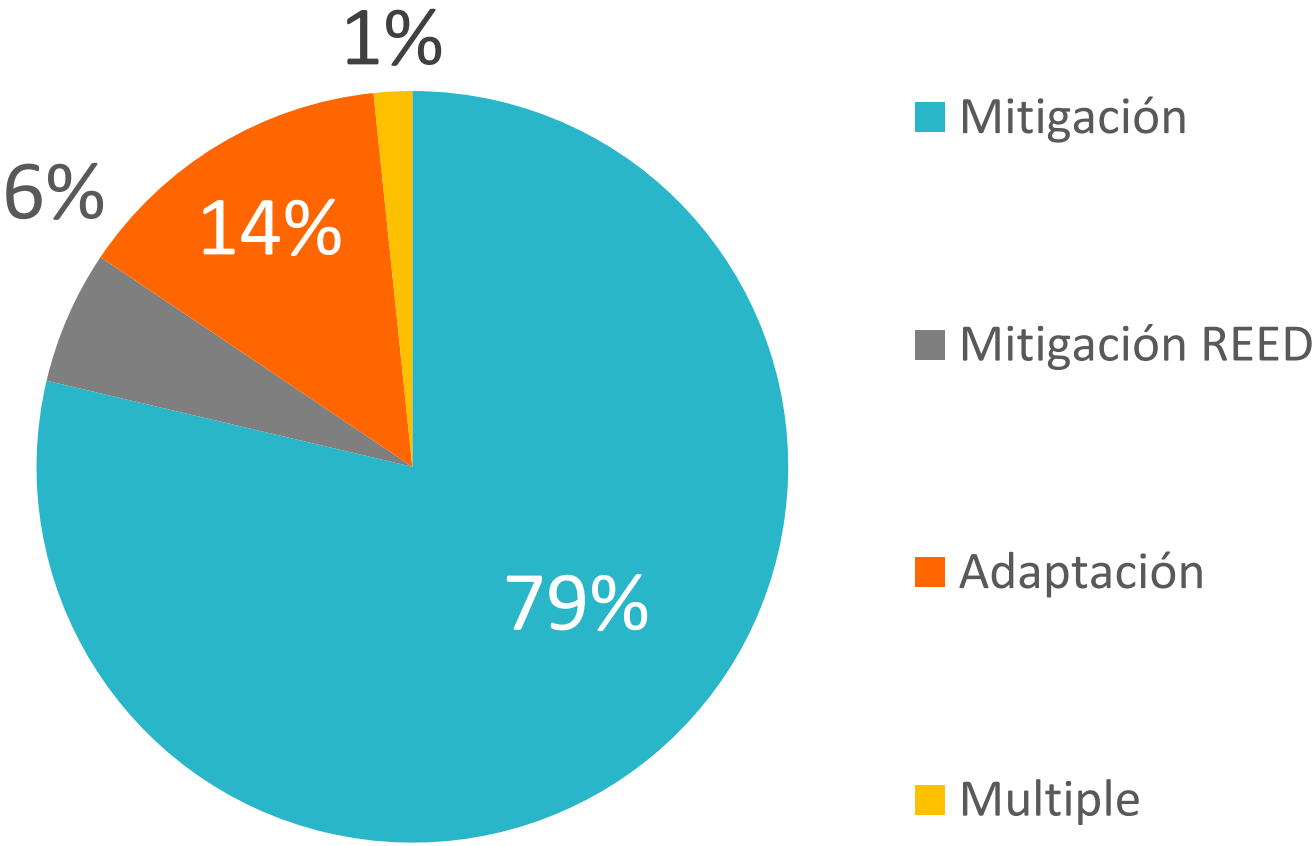


Fuentes de financiamiento para el cambio climático



Fuente: Elaboración propia con datos de UNFCC

Destino de los fondos multilaterales y bilaterales

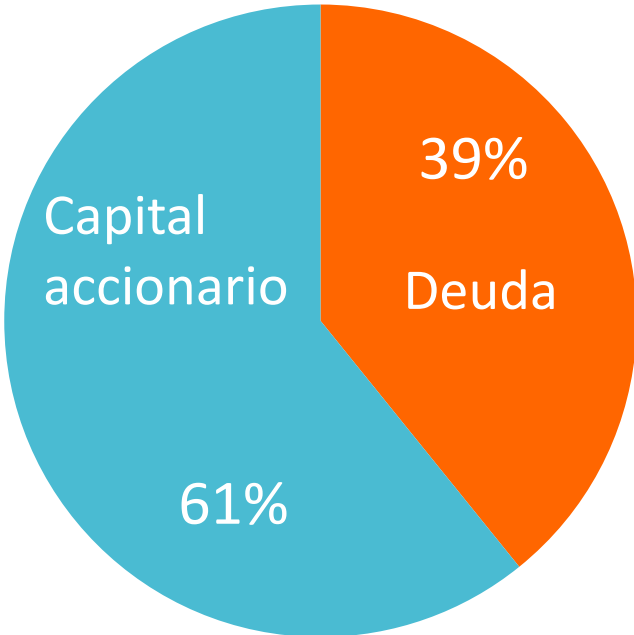


FuenteElaboración del IMCO con datos de Climate Funds Update

Mecanismos de financiamiento para energías renovables y no renovables en distintos países

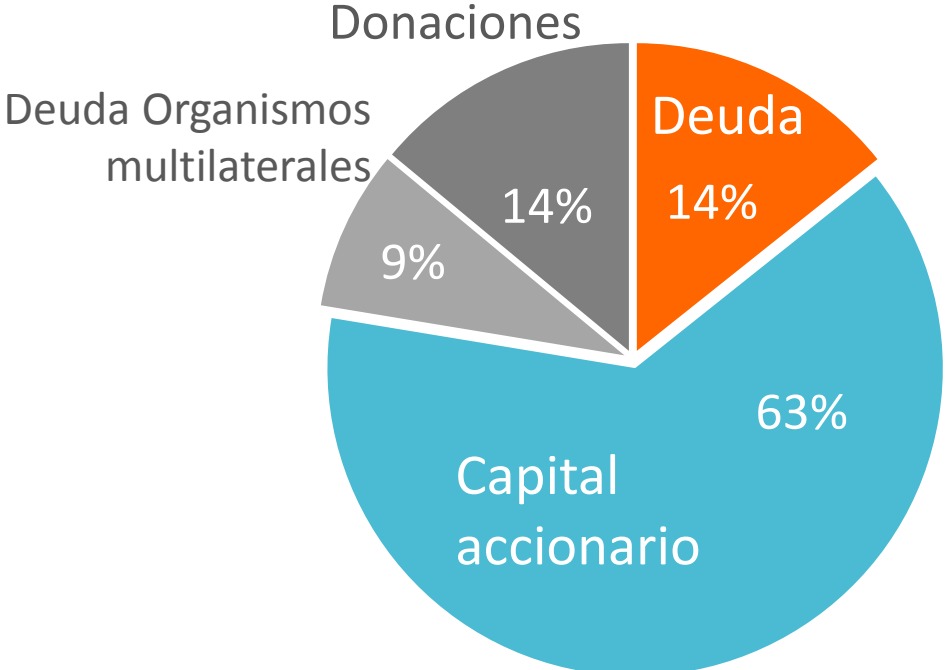
Financiamiento energías renovables **OECD**

Total de inversiones:
23 mil millones



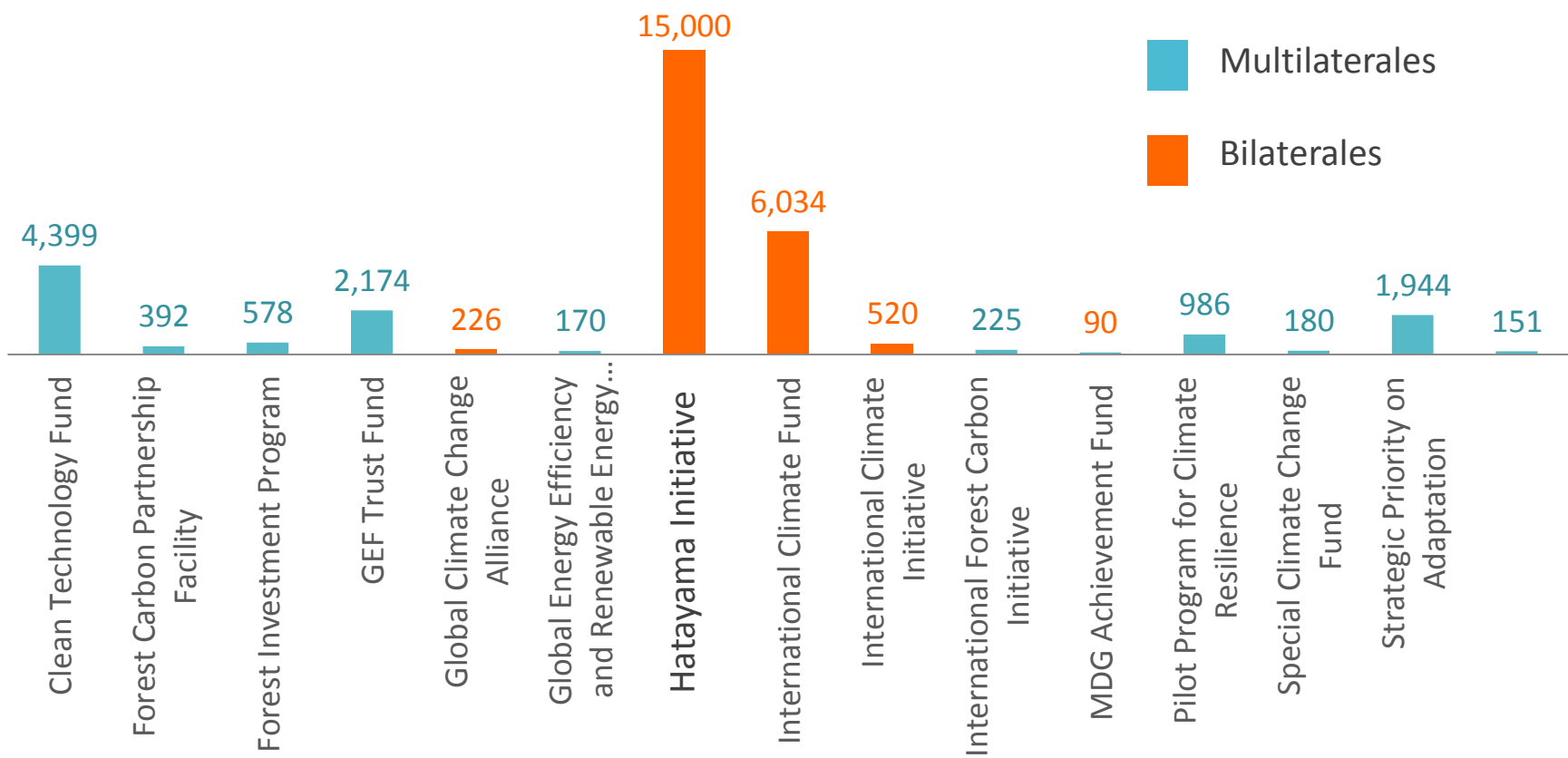
Financiamiento energías renovables **No OECD**

Total de inversiones:
4.5 mil millones



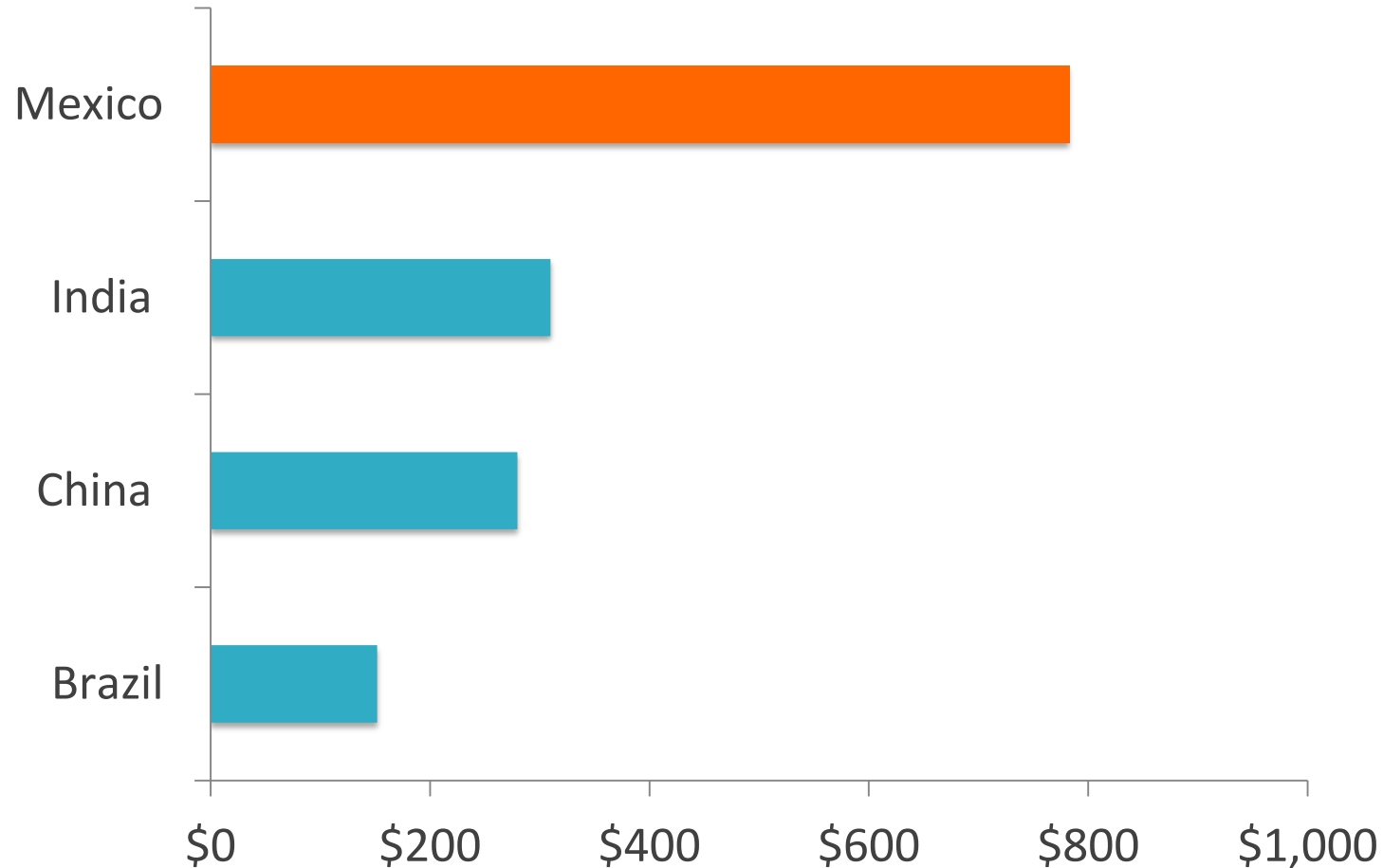
Fuente: Elaboración del IMCO con datos de UNFCC

Monto de los fondos bilaterales y multilaterales para el cambio climático (millones de dólares)

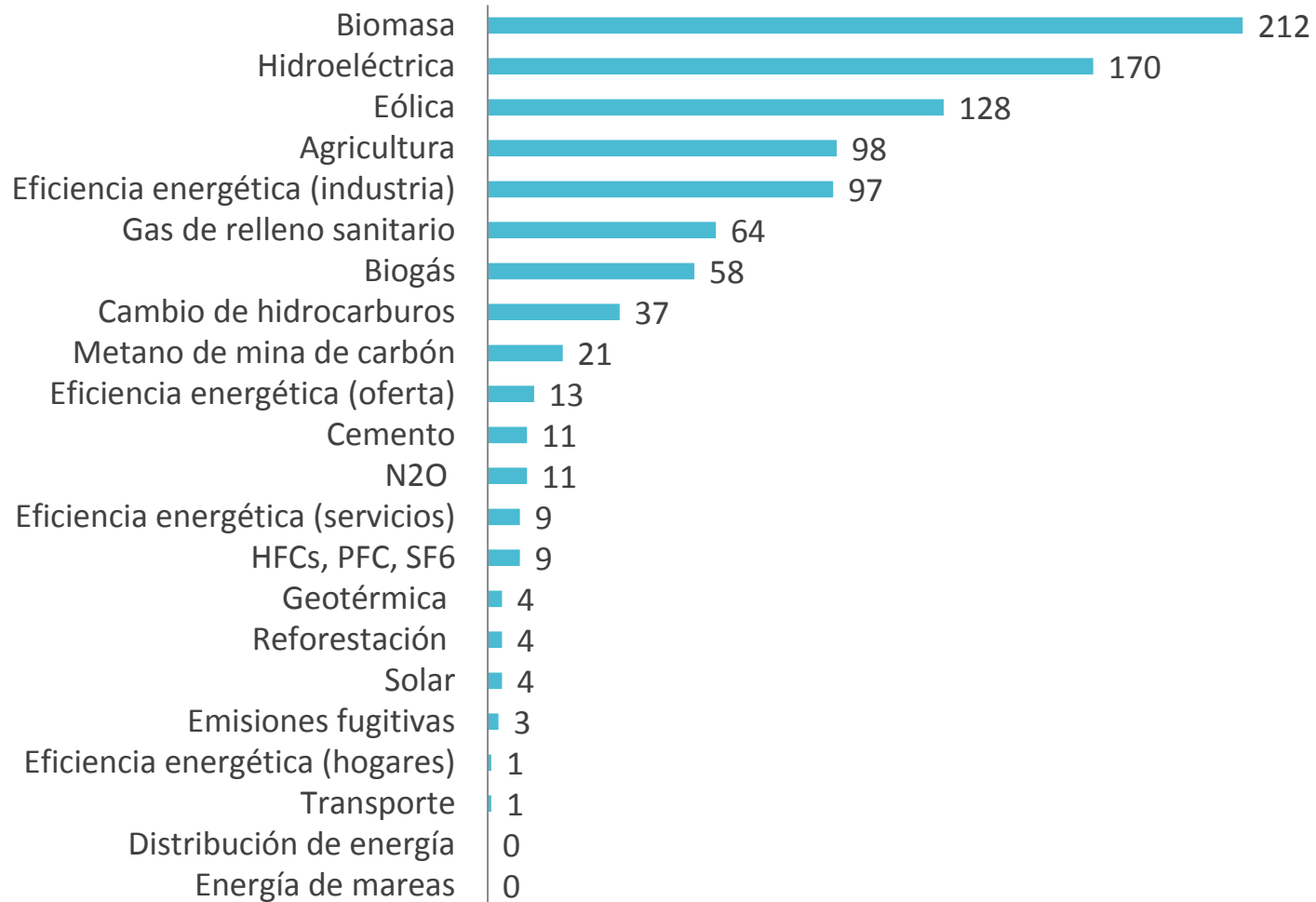


Fuente: Elaboración del IMCO con datos de los reportes de los fondos

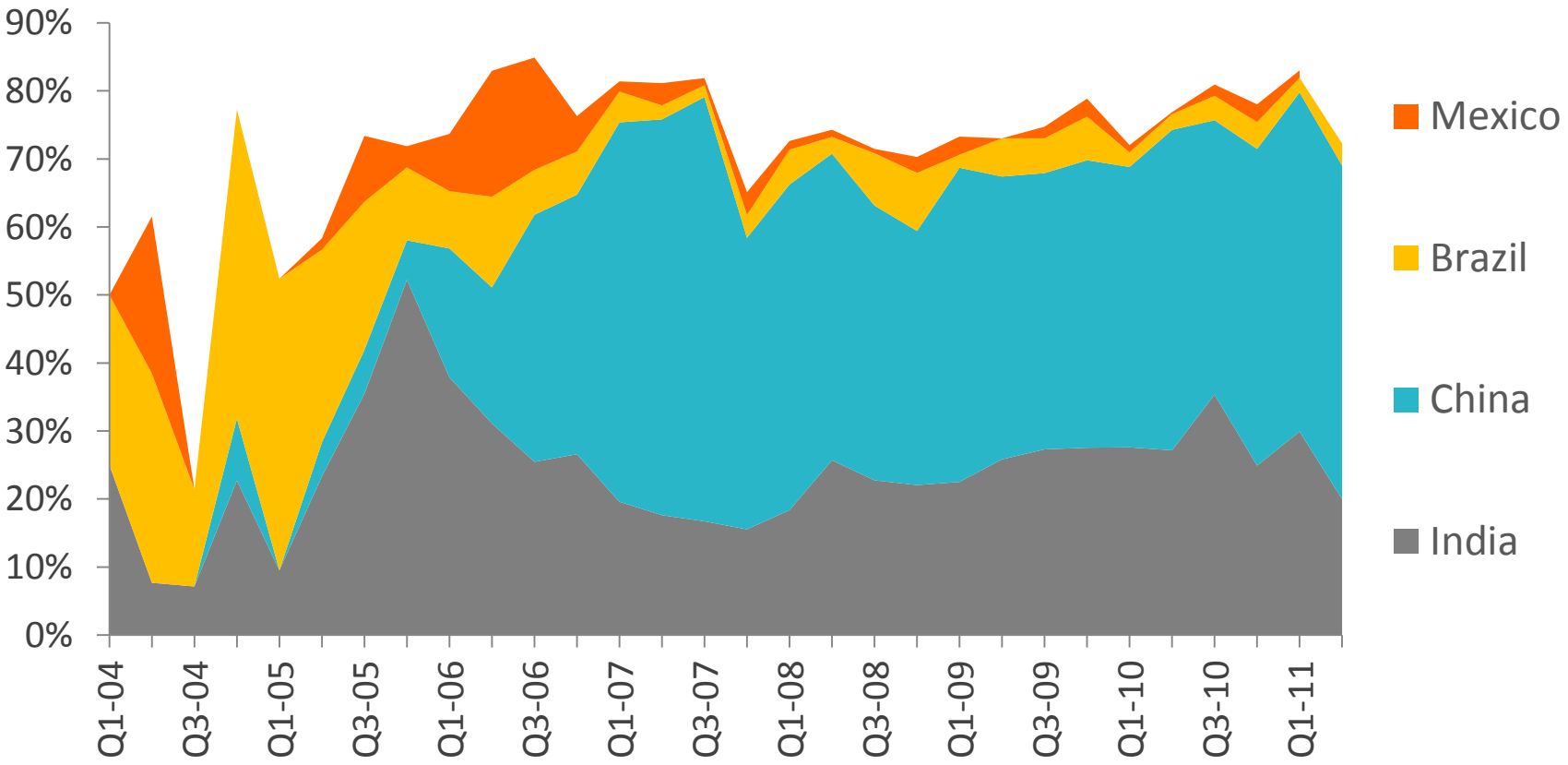
Asistencia internacional para proyectos contra el cambio climático a países seleccionados (2010, millones de dólares)



Proyectos de Mecanismo de Desarrollo Limpio por tecnología, 2010



Proyectos de MDL en cuatro países concentradores



Fuente: CDM pipeline

Pagos por servicios ambientales

Distribución de los PSA en el mundo

	Programas identificados	Programas activos	Transacciones (millones de dólares)	Hectáreas protegidas (millones)
América Latina	101	36	31	2.3
Asia	33	9	1.8	0.1
China	47	47	7,800	270
Europa	5	1	–	–
África	20	10	62.7	0.2
Estados Unidos	10	10	1,350	16.4
Total	288	127	9,256	289

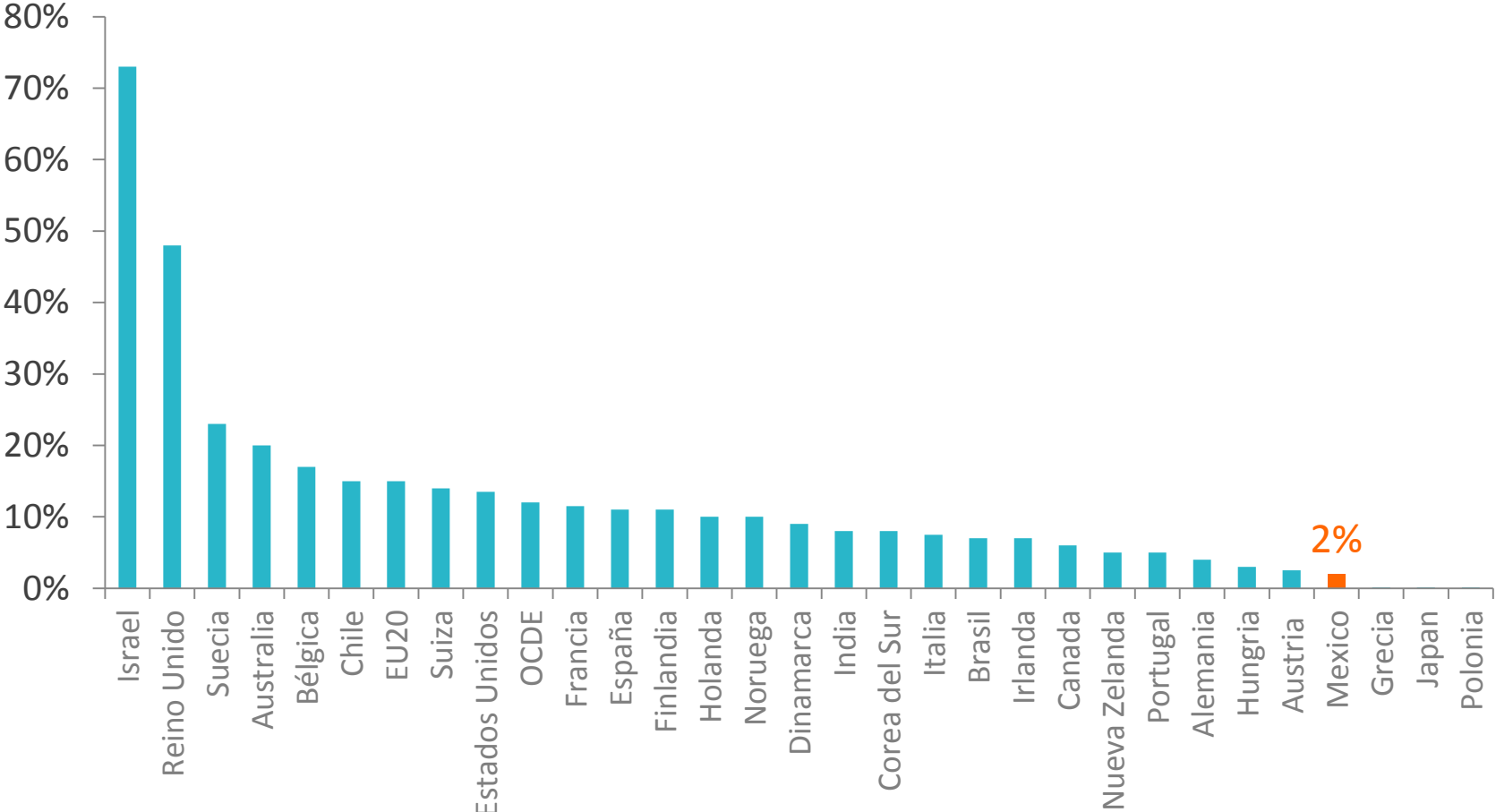
Tipos de Pagos por servicios ambientales

Programa	Producto	Comprador	Valor del mercado (dólares)
Programas de compensación y offsets de biodiversidad	Extensiones de áreas de conservación natural	Gobiernos, desarrolladores de bienes raíces, organizaciones de conservación	\$1.8-2.9 billones
Pago por servicios de agua e intercambio por calidad	Cuerpos de agua con estándares de calidad	Gobiernos, negocios industriales, desarrolladores de bienes raíces	\$9.3 billones
Pesquerías sostenibles	Permisos para la pesca	Flotas pesqueras	\$5-10 billones
Materias primas "verdes"	Bienes producidos sosteniblemente	Consumidores con disposición a pagar extra	\$42 billones
Contratos de bioprospectiva	Información genética comerciable	Compañías farmacéuticas e instituciones académicas	\$4-1.9 billones
REDD	Extensiones de áreas reforestadas		\$100 millones

Fuentes de financiamiento para el sector privado (porcentaje)

	Pequeña	Mediana	Grande	Rating AAA
Proveedores	66.7	57.2	52.3	44.8
Bancos comerciales	13.7	19.8	21.1	34.5
Banca extranjero	0.9	2.9	3.1	6.9
Banca de desarrollo	1.7	1.2	3.1	0.0
Otras fuentes	17.0	18.9	20.4	13.8
Total	100	100	100	100

Fondos de capital de riesgo como porcentaje del PIB



Fuente: OECD

Desglose de fondos

1. Fondos públicos en México de financiamiento (Presupuesto, Tipos de Proyecto, Descripción)
2. Buenas Prácticas de Financiamiento Público
3. Desglose de fondos nacionales e internacionales para cada una de las nuevas medidas a incorporar al PECC (matching)

Recomendaciones



Agrícola, Forestal

1. Facilitar créditos
2. Informar sobre tecnologías (biodigestores)
3. Acompañamiento técnico.
4. Regular residuos del proceso maderable.
5. Informar sobre uso sustentable de madera
6. Facilitar permisos para sistemas de producción de energía de pequeña escala.
7. Incluir biomasa como tecnología sustentable (beneficios SHCP)
8. Alianzas público –privado
9. MDLs colectivos para certificar a pequeños productores (biodigestores)

Energético Eficiencia

1. Norma de motores industriales acompañada de programa de sustitución, créditos, capacitación y destrucción
2. Modificar tarifas eléctricas hacia CMglp
3. Eliminar subsidio a la electricidad gradualmente
4. Instalar medidores de dos vías

Energético Generación

1. Permitir venta a CFE de particulares
2. (Geo) Reformar la Ley de Aguas Nacionales (incluir aprovechamiento de energía calorífica)
3. Incentivos fiscales para la Cogeneración
4. Simplificación regulatoria para autoabastecimiento.
5. Incrementar capacidad máxima de generación externos
6. Compra de excedentes por CFE a precios competitivos
7. Subastar Mw/h de productores independientes.
8. Incluir externalidades en estimaciones de plantas de generación eléctrica.
9. Facilitar la entrega a baja tensión (no sólo alta)

Residuos

1. Cobrar servicios de limpia
2. Cumplir con la ley de separación de residuos
3. Incentivos para impulsar inversión en infraestructura.
4. Aminorar incertidumbre a través de fondos de garantías.
5. Clarificar derechos de propiedad o de explotación de la basura.
6. Institucionalizar el sector
7. Programas de gestión de (10- 20 años)
8. Campañas.

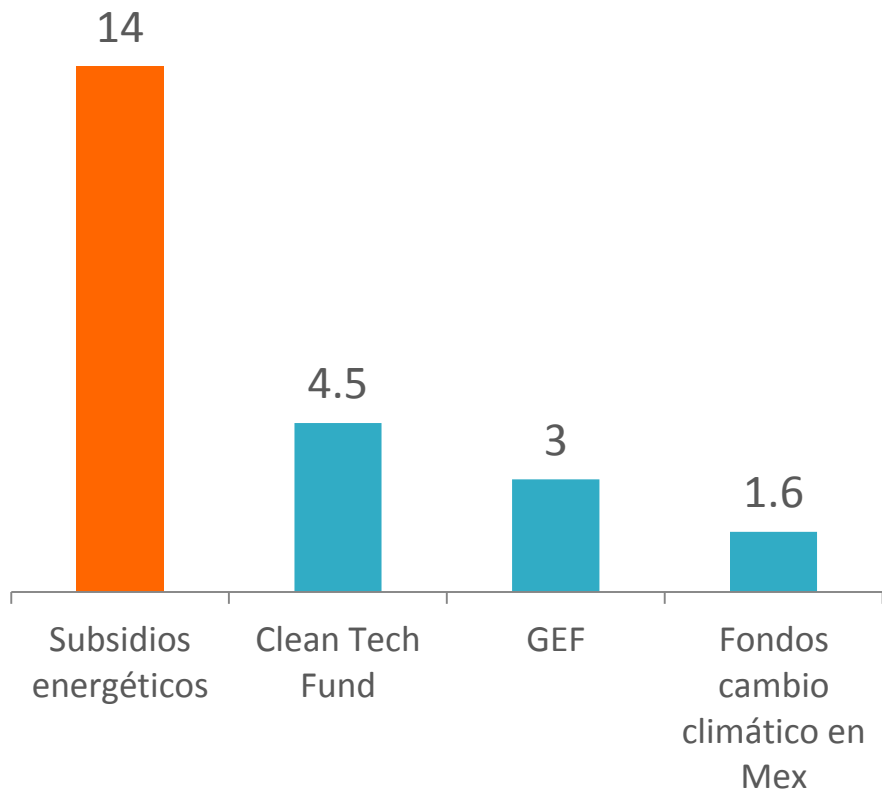
Petrolero y Gas

1. Estándares + rigurosos
2. Medición
3. Retirar los subsidios energéticos.
4. Incorporar externalidades en análisis costo beneficio de proyectos.
5. Abrir el sector energético a la inversión privada

Transporte

1. Eliminar subsidio gasolina
2. Incentivos fiscales para mejores vehículos
 - Financiar sustitución de vehículos
 - Eliminar tenencia o verificación a autos eficientes
3. Uso de fondos o impuestos para mejora del transporte público

Fondos Cambio Climático vs subsidios energéticos en México (gasolina y luz) en 2010 (miles de millones de dólares)



Financiamiento

1. Competencia en energía
2. Eliminar subsidios energéticos
3. Garantías para nuevas inversiones
4. Simplificar (one stop shop)
5. Crear portafolios de inversiones (renovables)

Análisis mitigación potencial 2013-2020 de un PECC ampliado

(SSFA/2010/NFL-5070-2C66-1111-220100)



Instituto Mexicano para la Competitividad A.C.