

## Antecedentes: síntesis de estudios ya realizados en el marco del Proyecto DDPP global

Proyecto “Hacia la Descarbonización Profunda en Argentina”,  
en el marco del proyecto global “Trayectorias de Descarbonización Profunda” (DDPP)  
del Instituto para el Desarrollo Sostenible y las Relaciones Internacionales (IDDR) y  
la Red de Soluciones de Desarrollo Sostenible (SDSN)

### Documento de Trabajo 03

Ángel Gutman  
Febrero 2017

16 países participaron en la primera fase del proyecto DDPP global: Alemania, Australia, Brasil, Canadá, China, Corea del Sur, EE.UU., Francia, India, Indonesia, Italia, Japón, México, Reino Unido, Rusia y Sudáfrica.

Se describe brevemente y de manera esquemática en este documento la naturaleza de los estudios antecedentes y los principales resultados obtenidos.

### 1. Sobre los reportes

- ✓ No están disponibles, a febrero de 2017, los reportes de 2 países: Rusia y Corea del Sur
- ✓ 2 países publicaron más de un reporte: EE.UU. (un informe técnico y otro sobre política) e Indonesia (uno general y otro sobre agricultura)
- ✓ Los 14 reportes generales disponibles fueron publicados entre junio y diciembre de 2015
- ✓ Los reportes no siguen un “*template*” o formato único. Cada país presenta el reporte con distintos ítems de análisis, alcance y extensión.

### 2. Análisis efectuado

- ✓ Cada uno de los 16 países desarrolló un set de trayectorias de descarbonización conteniendo un plan a lo largo del tiempo de los cambios sectoriales en infraestructura (fundamentalmente, plantas energéticas, vehículos, construcciones, equipamiento industrial) que será necesario realizar para cumplir con una meta de emisiones al 2050 previamente definida.
- ✓ En esta primera fase los países se focalizaron en identificar las opciones técnicas y condiciones habilitantes necesarias para alcanzar una descarbonización profunda hacia 2050. No en todos los casos se diseñaron trayectorias específicas para minimizar las emisiones acumuladas. Esto será explorado en la siguiente fase del proyecto.
- ✓ Todos los reportes, con mayor o menor énfasis, entrelazan “Descarbonización Profunda” con “Desarrollo Económico” (es decir, se pone el foco sobre la economía doméstica, persiguiendo objetivos de creación de empleo y aumento del PBI en conjunto con la reducción de emisiones de GEI).
- ✓ Todas las trayectorias consideradas incluyen “tres pilares” para la transformación de los sistemas energéticos:
  - i. Eficiencia energética y conservación;
  - ii. Descarbonización de la energía eléctrica y los combustibles;
  - iii. Cambio hacia fuentes de energía bajas en carbono en los usos finales.
- ✓ Cada país consideró sus propias estrategias específicas, combinaciones diferentes de tecnologías (comercializadas actualmente o en desarrollo) y distintas secuencias de acción.
- ✓ Los escenarios considerados estiman un crecimiento poblacional promedio total del 17% en el período 2010-2050 y una tasa de crecimiento del PBI promedio anual del 3,1%.
- ✓ Los objetivos de descarbonización establecidos en los diferentes reportes no tienen los mismos horizontes ni años base. La mayoría fija el horizonte en 2050 pero algunos lo hacen en 2030 y, en cuanto al año base, se toma 1990, 2000, 2005, 2010 o 2012.
- ✓ En general, se utilizaron modelos energéticos *ad hoc* para simular las distintas alternativas de descarbonización y, en algunos casos, también modelos de equilibrio general computable.
- ✓ Los sistemas energéticos fueron modelizados de modo tal de poder abastecer todos los servicios energéticos necesarios para cumplir con objetivos nacionales de desarrollo, incluyendo el acceso expandido a la energía en países en desarrollo.
- ✓ El análisis supone que la escala de la infraestructura requerida para abastecer estos servicios es alcanzada mediante la difusión tecnológica acumulada a lo largo del

tiempo (por ejemplo, hacia 2050 se estima una generación acumulada y agregada de 3.800 GW de energía solar y 4.100 GW de energía eólica, 1.200 millones de vehículos de pasajeros eléctricos, con células de combustible e híbridos y 250 millones de vehículos de carga abastecidos con combustibles alternativos).

### 3. Opciones de mitigación consideradas

En la Tabla a continuación se resumen las principales opciones de mitigación consideradas en los 16 países para cada uno de los “tres pilares” de la descarbonización del sector energético.

**Tabla 1: Principales medidas de mitigación consideradas en el sector energético en los 16 países que participaron de la primera etapa del Proyecto DDPP global**

“Pilares” de la descarbonización profunda	Principales opciones de mitigación consideradas en los estudios ya realizados
Eficiencia energética y conservación	Mejoras en el consumo de combustible de los vehículos Mejoras en el diseño de las construcciones Mejoras en los materiales de construcción Artefactos domésticos más eficientes Maquinarias y procesos industriales más eficientes Diseños urbanos que fomenten las caminatas y el uso de la bicicleta
Descarbonización de la energía eléctrica	Reemplazo progresivo de la generación eléctrica en base a combustibles fósiles por diferentes combinaciones de energías renovables (eólica, solar, geotérmica e hidro) Energía nuclear Generación en base a combustibles fósiles con captura y almacenamiento de carbono (CCS)
Descarbonización de la oferta de combustibles líquidos y gaseosos	Uso de combustibles de biomasa Uso de combustibles sintéticos (ej. hidrógeno producido en base a electricidad descarbonizada)
Descarbonización del consumo final de energía	Reemplazo de carbón y petróleo por electricidad y combustibles con menor contenido de carbono (incluyendo <i>switch</i> de carbón a gas natural) Reemplazo de combustión directa de combustibles fósiles en equipamientos de uso final (automóviles, calentadores de agua, calderas industriales) por electricidad descarbonizada

Fuente: Elaboración propia en base a Deep Decarbonization Pathways Project (2015a, 2015b) y Bataille *et al* (2016)

### 4. Resultados (promedio) para los 16 países

- ✓ La implementación de medidas de eficiencia energética podría reducir la intensidad energética del PBI en un 65% promedio.

- ✓ La electricidad se vuelve prácticamente cero-carbono en 2050, con las emisiones por kWh reducidas en promedio en un factor de 15 por debajo de los valores de 2010.
- ✓ La electricidad más que duplicaría en 2050 la actual proporción en el consumo total de energía, superando el 40%.
  
- ✓ Hacia el año 2050 las emisiones energéticas de los 16 países lograrían ser reducidas 48-57% respecto de los niveles de 2010.
- ✓ En los escenarios más ambiciosos, las emisiones per cápita promedio en 2050 se reducirían a 2,1 tCO<sub>2</sub>, mientras que las emisiones por unidad de PBI disminuirían 80-96% respecto de 2010.
- ✓ Los requerimientos brutos de inversión para lograr estos resultados representarían el 1-2% de los productos brutos nacionales.

## 5. Contenidos de los reportes por país

Se presenta a continuación una Tabla comparativa resumiendo cómo trata cada estudio los siguientes aspectos:

- ✓ Meta de mitigación
- ✓ Escenarios y opciones de mitigación
- ✓ Herramientas de modelización
- ✓ Contenidos de cada informe (Índice)
- ✓ Quién hizo el estudio

	País	Meta de mitigación	Escenarios y opciones de mitigación	Herramientas de modelización utilizadas	Contenidos del Informe	Quién hizo el estudio
1	<b>Alemania</b>	Reducir emisiones de GEI 80%-95% en 2050 respecto de niveles de 1990	<p><u>Escenarios proyectados</u> (en ninguno se asumen cambios drásticos o repentinos en el desarrollo social y económico; ej., avances tecnológicos repentinos ni crisis):</p> <p>I) Escenario de políticas actuales            II) Escenario electrificación renovable            III) Escenario de reducción del 90% de las emisiones de GEI</p> <p><u>Opciones de mitigación:</u></p> <p>- Varían entre escenarios, pero hay 3 principales: a) Mejoras de eficiencia energética (en todos los sectores, pero especialmente en el residencial); b) Incremento de la generación de electricidad en base a fuentes renovables; c) Electrificación de procesos y uso de electricidad basada en combustibles sintéticos (especialmente en el transporte y la industria)</p> <p>- Otras opciones de mitigación consideradas: a) Reducción de la demanda de energía a través de cambios de comportamiento (cambio modal en transporte, cambios en hábitos de alimentación y calefacción, etc.); b) Importación de electricidad desde países con fuentes renovables y/o bioenergía; c) CCS en sector industrial</p> <p>- No se consideró energía nuclear en ninguno de los escenarios energéticos posteriores a 2022 (por la decisión de discontinuar la instalación de estas plantas) - No se consideraron opciones en otros sectores por el bajo impacto actual de emisiones distintas al CO2, especialmente en agricultura e industria (pero se destaca que se deberán considerar en el futuro a medida que la descarbonización profunda requiera reducciones de emisiones mayores)</p>	Se menciona que se utilizó una combinación de diferentes instrumentos de modelización pero no se especifica cuáles	1) Introducción 2) Emisiones de GEI y transformación del sistema energético en Alemania 3) Trayectorias de descarbonización profunda en Alemania: una comparación entre tres escenarios ilustrativos 4) Análisis detallado de las estrategias clave 5) Estrategias adicionales para lograr la descarbonización profunda 6) Co-beneficios desde la perspectiva de Alemania 7) Desafíos de política 8) Próximos pasos	Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy
2	<b>Australia</b>	Reducción de emisiones de más del 80% al 2050 respecto de los niveles de 2012 (de 17 tCO2 per cápita a 3 tCO2 per cápita)	<p><u>Opciones de mitigación:</u> 1) Eficiencia energética en usuarios finales, incluyendo transporte de pasajeros y mercaderías (mediante mejoras tecnológicas de vehículos, diseño urbano inteligente y optimización de las cadenas de valor), edificios residenciales y comerciales (mediante la mejora en el equipamiento, diseño y arquitectura, mejores prácticas de construcción y materiales para la construcción) e industria (mediante mejoras del equipamiento y de los procesos productivos y re-utilización del calor desperdiciado); 2) Electricidad baja en carbono (reemplazo de generación eléctrica basada en combustibles fósiles por energías renovables, energía nuclear y/o energías fósiles (carbón, gas) con CCS); 3) Cambio de combustibles (de fósiles con alto contenido de carbono a biocombustibles o gas); 4) Reducción de las emisiones no producidas por la energía eléctrica: Industria: sustitución de materiales por otros de menor intensidad de emisión, mejoras en los procesos y CCS en algunas aplicaciones; Agricultura: mejores prácticas en cultivos; Aumento de áreas forestadas para compensar las emisiones remanentes al 2050</p>	Modelo de equilibrio general multisectorial "Monash Multi-Regional Forecasting (MMRF)" en conjunto con análisis sectoriales	1) Introducción 2) Reduciendo emisiones mientras se mantiene el crecimiento económico 3) Trayectorias de descarbonización profunda 4) Consecuencias y oportunidades 5) Alcanzando la descarbonización profunda 6) Próximos pasos	ClimateWorks Australia y Centre of Policy Studies (CoPS)

3	<b>Brasil</b>	Reducción de emisiones del 70% respecto de niveles de 2010 (367 MtCO <sub>2</sub> e en 2050 - 1.7 tCO <sub>2</sub> e per cápita)	<u>Pilares de la mitigación:</u> a) Agricultura y Ganadería, Silvicultura y Uso de la tierra b) Biocombustibles (especialmente etanol y biodiesel) c) Energías renovables: energía hidráulica complementada con bioelectricidad (para asegurar confiabilidad al sistema eléctrico), energía eólica en tierra y offshore y energía solar fotovoltaica	Modelo de equilibrio general IMACLIM-BR CGE. Los coeficientes técnicos de DDPP fueron calibrados de acuerdo al porcentaje de variación de uso de energía en comparación con el escenario de referencia (Escenario de planificación Gubernamental)	1. Introducción 2. Métodos-Metodología de la modelización y consistencia económica 3. Estrategia de Descarbonización 4. Resultados y Discusión 5. Costos y Requerimientos de Inversión, Consecuencias y Oportunidades, Co-Beneficios 6. Implementando una trayectoria de Descarbonización Profunda en Brasil	CentroClima - COPPE / Universidad Federal de Río de Janeiro (UFRJ)
4	<b>Canadá</b>	Reducción de emisiones del 30% en 2030 respecto de los niveles de 2005 (meta anunciada en su INDC)	<u>Pilares de la mitigación:</u> a) Profundización de las tendencias actuales: i) Descarbonización de la generación eléctrica, ii) Mejoras de eficiencia energética, iii) Limitación de las emisiones de metano en vertederos y reducciones en los sectores de petróleo y gas. b) Incentivo al uso de nuevas tecnologías: i) Ir hacia un transporte con combustibles de emisión cero; ii) Descarbonización de procesos industriales c) Cambio en la estructura económica	Modelos CIMS (economía-energía) y GEEM (modelo macroeconómico)	1. Proyecto de Descarbonización Profunda 2. Caminos globales hacia la descarbonización 3. Trayectoria de las emisiones de GEI en Canadá 4. Trayectorias canadienses de Descarbonización Profunda 5. Deconstrucción de los caminos canadienses hacia la Descarbonización Profunda 6. Contribución Prevista y Determinada a Nivel Nacional de Canadá y la ruta hacia los 2°C 7. Preparación de Canadá para los 2°C	Carbon Management Canada, Low Carbon Pathways Group
5	<b>China</b>	Reducción del 60%-65% de la intensidad de carbono (emisiones por unidad de PIB) en 2030 respecto del nivel de 2005	<u>Pilares de la descarbonización:</u> 1. Reemplazo de carbón por electricidad en el sector industrial 2. Aumento de la tasa de penetración de vehículos eléctricos en el sector transporte 3. Desarrollo de técnicas de CCS	Modelo SACC (Strategy Analysis on Climate Change)	1. Perfil del país 2. Trayectorias de Descarbonización Profunda 3. Caracterización de los sectores 4. Análisis de factores clave 5. Desafíos, oportunidades y marco institucional 6. El cambio de la narrativa: del costo al beneficio 7. Recomendaciones de política	National Center for Climate Strategy and International Cooperation (NCSC) e Institute of Energy, Environment and Economy, Tsinghua University

6	<b>EE.UU.</b>	Reducir emisiones de GEI para 2050 un 80% respecto de los niveles de 1990 (particularmente, reducir en 2050 el CO2 producido por la combustión de fósiles a 1,7 tCO2 per cápita)	Se desarrollaron 4 escenarios en base a un portfolio de opciones basadas en 3 pilares: 1. Eficiencia energética en usos finales (residencial, transporte e industria) 2. Descarbonización del suministro de energía eléctrica 3. Cambio de combustibles en la generación de electricidad	Se desarrolló <i>ad hoc</i> un programa de código abierto "PATHWAYS" que simula la oferta y demanda energética a nivel de subsector y región geográfica, incluyendo un modelo sofisticado de red eléctrica. Para emisiones agrícolas y CUSS se utilizó la herramienta GCAM	1. Introducción 2. Métodos 3. Escenarios 4. Resultados: demanda energética; suministro energético; emisiones de CO2; costo 5. Transición del sistema energético 6. Conclusiones	Energy and Environmental Economics (E3), en colaboración con Lawrence Berkeley National Laboratory (LBNL) y Pacific Northwest National Laboratory (PNNL)
7	<b>Francia</b>	Reducción de emisiones al 2050 en un 75% respecto de 1990 (incluyendo la reducción de la participación de la energía nuclear en la matriz energética del 75% en 2015 al 50% en 2025)	<u>Pilares de la descarbonización:</u> 1. Eficiencia 2. Diversidad <u>Sectores:</u> Transporte (pasajeros y cargas), Residencial (edificios existentes), Servicios	Modelo de equilibrio general computable dinámico Imacsim-R-France	1. La nueva política energética francesa: desde el Debate Nacional a la ley sobre Transición Energética para el Crecimiento Verde 2. Dos alternativas estratégicas para la descarbonización profunda 3. Descarbonización y crecimiento verde: hacia una gestión dinámica de la transición energética 4. Impulsando la transición hacia la descarbonización profunda en un contexto adverso: visiones económicas 5. Conclusiones	EDDEN (joint research unit of the French Centre National de la Recherche Scientifique - CNRS) y Grenoble University (UGA), CIRED (French Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) y cuatro otras instituciones (ENPC, EHESS, AGroParisTech t CIRAD)
8	<b>India</b>	En 2050 las emisiones de CO2 producidas por el uso de energía fósil es menor a 1,4 tCO2 per cápita (vs 1,95 tCO2e en Escenario convencional)	<u>Escenarios:</u> Se evalúan dos: el Convencional (asume mercados dinámicos perfectos) y el Sustentable (análisis retrospectivo a partir de las metas de sustentabilidad de un horizonte final al 2050). <u>Sectores:</u> Energético Comentario: Es uno de los estudios más superficiales. Solamente trabaja sobre hipótesis de CO2 emitido por la generación de energía eléctrica sin explayarse sobre acciones concretas cuantificadas.	Soft-Linked Integrated Model System (SLIM) + Modelo energético ANSWER-MARKAL	1. Introducción 2. Metodología de investigación y marco de evaluación 3. Evaluación de escenarios de descarbonización profunda 4. Panorama de las políticas de descarbonización profunda 5. Conclusiones y mensajes de alto nivel	Centre for Urban Equity (CUE), Faculty of Planning, CEPT University, Ahmedabad UNEP DTU Partnership

9	<b>Indonesia</b>	Emisiones al 2050 en 402 MtCO <sub>2</sub> e (1,3 tCO <sub>2</sub> <i>per cápita</i> )	<p><b>Escenarios:</b> Se consideran 3 escenarios de descarbonización (todos alcanzan el mismo nivel de emisiones al 2050):</p> <p>1) Energías Renovables</p> <p>2) Energías Renovables + CCS</p> <p>3) Cambios en la Estructura Económica</p> <p><b>Pilares de descarbonización:</b> a) Eficiencia Energética (tecnologías eficientes en demanda y suministro de energía);</p> <p>b) Cambio de combustibles en usos finales (reducción de carbón y naftas y aumento de la participación de gas natural y electricidad); c) Descarbonización del sector energético (generación baja en carbón - renovables, nuclear, CCS);</p> <p>d) Cambios estructurales en la economía (ej. disminuir la participación de la industria en el PBI y aumento del sector servicios)</p>	Herramienta de cálculo desarrollada por el Secretariado del DDPP (disponible en <a href="http://www.deepdecarbonization.org">www.deepdecarbonization.org</a> )	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción</li> <li>2. Circunstancias Nacionales</li> <li>3. Metodología</li> <li>4. Escenarios</li> <li>5. Estrategia de Descarbonización</li> <li>6. Desafíos, Oportunidades y Marco Institucional</li> <li>7. Conclusiones</li> </ol>	Center for Research on Energy Policy - Institut Teknologi Bandung (CREP - ITB), Centre for Climate Risk and Opportunity Management in Southeast Asia Pacific - Bogor Agricultural University (CCROM-SEAP - IPB)
10	<b>Italia</b>	Reducción de emisiones del 40% en 2030 y de 80% en 2050 respecto de niveles de 1990	<p><b>Pilares de descarbonización:</b></p> <p>a) Descarbonización en la generación eléctrica</p> <p>b) Mayor electrificación en la calefacción y transporte</p> <p>c) Mayor eficiencia energética</p> <p><b>Opciones de mitigación:</b> I) Cambio de combustibles en todos los sectores (de naftas y carbón hacia fuentes de energía de bajo o cero contenido de carbono); II) Energías renovables en la generación de electricidad y calefacción (particularmente incrementando el uso de biomasa); III) Cambio en la distribución modal del transporte (transporte individual a transporte público colectivo o compartir el automóvil y desde el transporte de mercaderías por carretera al ferrocarril o marítimo); IV) Cambio tecnológico global (I&amp;D para la innovación, el despliegue y la comercialización de tecnologías avanzadas bajas en carbono, incluso en los procesos de producción)</p> <p>Comentario: El informe dice que en Italia hay límites de aceptabilidad social para algunas opciones, en particular CCS ("NIMBY"), que parece surgir como barrera en algunos grandes proyectos de energía</p>	Combinación del modelo del sistema energético TIMES-Italy con dos modelos de Equilibrio General Computable: el GDyn-E y el ICES	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción</li> <li>2. Caminos de descarbonización profunda</li> <li>3. Análisis Macroeconómico</li> <li>4. Discusión y Conclusiones</li> </ol>	ENEA (Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologie, l'Energia e lo Sviluppo Economico Sostenibile) Fondazione ENI Enrico Mattei (FEEM)
11	<b>Japón</b>	Reducción de emisiones del 80% al 2050 respecto de 1990 y reducción de dependencia de energía nuclear (emisiones <i>per cápita</i> de 2,1tCO <sub>2</sub> en 2050 vs 8,8 tCO <sub>2</sub> en 2010)	<p><b>Pilares de la descarbonización:</b> a) Reducción de la demanda de energía mediante tecnologías de alta eficiencia energética; b) Incremento de energías bajas en carbono (renovables y combustibles fósiles con CCS).</p> <p><b>Escenarios para llegar al objetivo en 2050:</b></p> <p>1) Escenario Mixto: reducción de demanda energética en gran escala por descarbonización de usos finales y generación eléctrica con CCS masivo; permanece en funcionamiento el 5% de las centrales nucleares en 2050)</p> <p>2) Escenario No Nuclear: completa discontinuación de centrales eléctricas nucleares en 2050, energías renovables y equipamiento de gas natural con CCS</p> <p>3) Escenario con limitada CCS: asume las limitaciones actuales de la CCS (tecnologías no disponibles aún comercialmente, regulaciones respecto a las responsabilidades por el almacenamiento, condiciones de seguridad y riesgos en el transporte en zonas sísmicas e incentivos económicos insuficientes). En</p>	Asia-Pacific Integrated Model (AIM): AIM/Enduse y AIM/CGE	<ol style="list-style-type: none"> <li>1- Introducción</li> <li>2. Metodología</li> <li>3. Escenarios</li> <li>4. Resultados</li> <li>5. Medidas adicionales y trayectorias más profundas</li> <li>6. Desafíos, oportunidades y marco institucional</li> <li>7. Prioridades a corto plazo</li> <li>8. Próximos pasos</li> </ol>	AIM Project, National Institute for Environmental Studies (NIES), Mizuho Information & Research Institut (DKB Information Systems, Fuji Research Institute Corporation, and IBJ Systems), Institute for Global Environmental Strategies (IGES)

			este escenario se logra el objetivo mediante un sustancial incremento de participación de energías renovables, particularmente fotovoltaica y eólica			
12	<b>México</b>	Reducir para 2050 las emisiones de GEI al 50% respecto de los niveles de 2000	<u>Tres pilares:</u> a) Eficiencia energética b) Electrificación y cambio de combustibles en usos finales (todos los sectores) c) Generación de electricidad baja en carbono	Modelo creado <i>ad hoc</i> para simular balance energético entre sectores	1. Antecedentes de la descarbonización profunda en México 2. Aproximación a la metodología para desarrollar un camino de descarbonización profunda para México 3. Resultados del análisis del camino de descarbonización profunda para México 4. Áreas de un posible trabajo futuro	Autores independientes (Daniel Buira y Jordi Tovilla)
13	<b>Reino Unido</b>	Reducción de emisiones del 80% respecto de niveles de 1990	<u>Pilares:</u> 1) Descarbonización del sistema energético: CCS junto con energía eólica y nuclear (y gas como refuerzo y demanda máxima de energía) 2) Bioenergía 3) Emisiones remanentes al 2050 son asociadas principalmente al sector transporte de carga e internacional. 4) La mayoría de los escenarios muestran una declinación en uso del gas, aunque no se discontinúa por completo 5) Transporte (celdas de hidrógeno, vehículos eléctricos).	Modelo energético UKTM.13	1. Introducción 2. Descarbonización en el Reino Unido 3. Emisiones de GEI 4. Modelando la transición hacia una economía baja en carbono 5. Resultados: transición del sistema 6. Resultados: demanda de energía sector por sector 7. Resultados: suministro de energía 8. Conclusiones	UCL Energy Institute (UCL-Energy)
14	<b>Sudáfrica</b>	Restringir emisiones a 14 Gt CO <sub>2</sub> e acumuladas hasta 2050	Se exploran dos escenarios: 1. Escenario de Estructura Económica: analiza la disminución del desempleo incentivando el crecimiento en sectores con emisiones bajas en carbono y altos niveles de absorción de mano de obra. 2. Escenario de "Fuertes Habilidades": se mejoran significativamente los sectores de educación y entrenamiento y se introduce en la economía personal con habilidades laborales desarrolladas, cambiando fundamentalmente la calidad de la fuerza laboral.	Modelo energético junto con un modelo de equilibrio general computable (no especifican cuáles)	1. Antecedentes 2. Contexto Sud Africano 3. 3. Construcción de escenarios socio económicos y metodología de la modelización 4. Resultados 5. Discusión: Indicadores Climáticos	The Energy Research Centre - University of Cape Town
15	<b>Corea del Sur</b>					No hay informe disponible
16	<b>Rusia</b>					No hay informe disponible

## 6. Referencias

Bataille, C.; Waisman, H.; Colombier, M.; Segafredo, L. y J. Williams (2016): "The Deep Decarbonization Pathways Project (DDPP): insights and emerging issues". *Climate Policy*, 16: sup1

Deep Decarbonization Pathways Project (2015a): "Pathways to deep decarbonization 2015 report". SDSN - IDDRI.

Deep Decarbonization Pathways Project (2015b): "Pathways to deep decarbonization 2015 report - executive summary". SDSN - IDDRI.

Estudios por país disponibles en: <http://deepdecarbonization.org/countries/>