

Políticas Públicas sobre Transición Energética y Cambio Climático

Justin Gundlach y Michael B. Gerrard †

Abstract y palabras clave

Este capítulo se enfoca en las políticas públicas diseñadas para mitigar el cambio climático y adaptarse a él, y en aquellas que promueven la transición del uso de combustibles fósiles hacia otras fuentes de energía alternativa más eficientes y con bajos o nulos niveles de emisión. Describe las categorías en las que pueden agruparse los diferentes enfoques legales y normativos que los países han adoptado frente al cambio climático y la transición energética, ilustrándolas con ejemplos cuidadosamente elegidos de varias jurisdicciones. Este capítulo también estudia las regulaciones y políticas públicas que abordan la cuestión del cambio climático y la transición energética, el rol de los principales acuerdos internacionales en la materia y otros factores importantes para la eficiencia y transferibilidad de las políticas públicas. El debate abarca el ámbito de aplicación y la estructura de las leyes que rigen en materia de cambio climático y transición energética, las políticas públicas a nivel nacional, sub-nacional y local, el rol del Poder Ejecutivo y el Poder Legislativo, los litigios en torno a las políticas públicas sobre el cambio climático, y las disposiciones sustantivas relevantes para la eficiencia energética y la electrificación, las energías renovables y la energía nuclear.

† Justin Gundlach es miembro del equipo de Desarrollo de Políticas Públicas de Análisis Energético y Medioambiental de la Autoridad de Investigación y Desarrollo Energético del Estado de Nueva York.

Michael B. Gerrard es profesor de la cátedra Andrew Sabin de Práctica Profesional y director del Centro Sabin de Derecho del Cambio Climático de la Facultad de Derecho de Columbia.

Palabras clave: derecho ambiental comparado, cambio climático, transición energética (*energiewende*), electrificación, separación de poderes, legislación.

I. Resumen

La mayoría de los países están involucrados en algún tipo de transición energética, abandonando el uso de combustibles fósiles en pos de otras fuentes de energía alternativa más eficaces y con niveles de emisión bajos o nulos, o por lo menos aspiran a hacerlo. El cambio climático es la razón principal para emprender esta transición, debido a la relación causal existente entre el cambio climático, las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y el consumo de combustibles fósiles. Si bien las políticas públicas nacionales que buscan mitigar y adaptarse al cambio climático y aquellas que promueven una transición energética se superponen, a veces sustancialmente¹, en este capítulo se aborda cada categoría de políticas públicas por separado.

Para que el marco de este trabajo no sea demasiado extenso, el capítulo ofrece tipologías aproximadas de subcategorías particulares y las ilustra con ejemplos específicos de una amplia gama de jurisdicciones². Luego del estudio de las regulaciones y políticas públicas que abordan el cambio climático (Sección II) y aquellas que buscan alcanzar la transición energética (Sección III), la Sección IV se ocupa de examinar el rol de los acuerdos internacionales principales en la materia. La Sección V presenta breves observaciones analíticas respecto de varios factores importantes para la eficacia y transferibilidad de las políticas públicas analizadas anteriormente en el capítulo.

Previo a describir las categorías en las que se pueden dividir los diferentes enfoques legales y normativos que los países han adoptado con respecto al cambio climático y la transición energética, es importante especificar el significado preciso que se le otorga a varios términos clave

¹ Ver p. ej. the German Integrated Climate Change and Energy Programme, Papers también llamado el 'Meseburg Programme' de 27–8 agosto 2007. El programa consistía en medidas relacionadas a la eficiencia energética, la energía renovable, el biocombustible, el alineamiento de la tasa impositiva del gas a la intensidad GEI de los combustibles y a requisitos de etiquetado y recuperación de refrigerantes. Documento de referencia: *Costs and Benefits of the German Government's Energy and Climate Package* (Berlin: Federal Environment Ministry, Octubre 2007), disponible en: <http://bit.ly/2c4iLfY>.

² Tener en cuenta que este capítulo está actualizado hasta inicios del 2017. Avances posteriores a esa fecha no están reflejados en su contenido.

tal como aparecen en este capítulo. El término “ley” se refiere a cualquier medida que sea de carácter obligatorio o vinculante tanto para las entidades públicas como las privadas. La “legislación” o los “estatutos” son creados por la autoridad legislativa nacional competente para ello, cualquiera sea la misma. Una “regulación” es legalmente obligatoria como resultado de una acción ejecutiva. El término “acción ejecutiva” se utiliza aquí para describir las decisiones respecto de políticas públicas, cuyo efecto legal varía ampliamente de país en país, pero que, a diferencia de la regulación, no necesariamente tiene efectos vinculantes. Por último, “política pública” refiere a cualquier conjunto de medidas formalmente anunciadas por un gobierno y no son necesaria ni formalmente vinculantes, al menos que las mismas estén codificadas en algún cuerpo normativo.

II. Regulación en materia de Cambio Climático

II.I. Alcance y Estructura de la Regulación

Muchos países han enfrentado el desafío que presenta el cambio climático adoptando leyes integrales que crean un marco regulatorio para todas las demás políticas públicas relacionadas con la mitigación y/o adaptación al cambio climático. Otros países lo han hecho mediante la adopción, en mayor o menor grado, de nuevas leyes que abordan el cambio climático de manera gradual y sin desplazar antiguas leyes que no lo hacen, generando un parche entre las leyes antiguas y las nuevas. Un tercer grupo de países responde adoptando políticas públicas para enfrentar el cambio climático, pero sin proveer leyes que las codifiquen (esta categoría se ha reducido considerablemente en la última década). Finalmente, existe una cuarta categoría de países que no disponen de ningún tipo de política pública en materia de cambio climático.

II.I.I. Enfoque regulatorio integral

El enfoque regulatorio “integral” que algunos países adoptan para abordar el cambio climático, establece metas generales o presupuestos de emisión para orientar los esfuerzos nacionales de mitigación, las evaluaciones de riesgo y los programas de adaptación, así como las medidas procedimentales e institucionales para apoyar el progreso hacia

el cumplimiento de ambos³. Estos enfoques no suelen especificar cómo deben implementarse los mandatos, sino que deja esta tarea a cargo de la legislación específica del sector considerado o de la implementación de reglamentos.

La mayoría de los países que adoptaron leyes que responden expresamente al cambio climático han optado por un enfoque integral⁴, autorizado ya sea por decisión del Poder Legislativo – como en Brasil⁵, México⁶, Nueva Zelanda⁷, Corea del Sur⁸ y Reino Unido⁹ – o bien mediante regulaciones adoptadas por el Poder Ejecutivo con la aprobación tácita del Legislativo – como en China¹⁰, Fiji¹¹, India¹², Pakistán¹³ y los Países Bajos.¹⁴ Los marcos normativos del Reino Unido y de la India, resumidos

³ Otros catálogos de legislación relacionada al cambio climático se han referido a legislación que brinda una base integral y unificadora para las políticas de cambio climático como “emblemas” o “marco normativo”. M. Nachmany et al., 2015 *Global Climate Legislation Study: Summary for Policymakers* (Londres: London School of Economics, 2015), 28.

⁴ *Ibidem*, en 13 (tomar en cuenta que, de los noventa y nueve países estudiados, solo diecisiete no poseen legislación marco, cincuenta y ocho tienen legislación marco que aborda tanto la mitigación como la adaptación, dieciocho tienen legislación marco que solo trata con la mitigación y seis tienen legislación marco que solo afronta la adaptación).

⁵ [Brasil] Lei Nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, Diário Oficial da União [D.O.U.], Edição Extra, 29.12.2009, Página 109 (que establece la política nacional en cambio climático); Decreto Nº 7.390, de 9 de dezembro de 2010, Diário Oficial da União [D.O.U.] de 10.12.2010, Página 4 (que implementa la política nacional en cambio climático).

⁶ [México] Ley General de Cambio Climático, en su forma enmendada, 2 de abril de 2015, Diario Oficial de la Federación [DOF], 6 de junio de 2012.

⁷ [Nueva Zelanda] Climate Change Response Act 2002, Pub. Act 2002 No. 40; Resource Management (Energía y Cambio Climático) Amendment Act 2004, Pub. Act 2004 No. 2.

⁸ [Corea del Sur] Framework Act on Low Carbon, Green Growth, Act No. 9931, 13 de enero 2010.

⁹ [Reino Unido] Climate Change Act 2008, c. 27.

¹⁰ [China] *National Climate Change Program* (Pekín: National Development and Reform Commission, 2007). La Comisión ha publicado versiones actualizadas del Programa de Cambio Climático cada año desde 2007, con la excepción de 2010. Ver también People’s Republic of China, *12th Five-Year Plan for National Economic and Social Development (2011–2015)* (2011) (Legislación adoptada por el Congreso Nacional incorporando objetivos de intensidad de dióxido de carbono anunciados antes de su COP 15 en 2009 en Copenhague). En términos formales, China todavía tiene que adoptar legislación que expresamente persiga objetivos de mitigación del cambio climático. Ver A. L. Wang, ‘Climate Change Policy and Law in China’ en C. P. Carlene et al. (eds.), *The Oxford Handbook of International Climate Change Law* (Oxford: Oxford University Press, 2016), 635–69, en 651.

¹¹ [República de Fiji], *National Climate Change Policy* (Suva: Secretariat of the Pacific Community, 2012), disponible en: <http://bit.ly/29Sk93U>.

¹² [India] Prime Minister’s *National Council on Climate Change, National Action Plan on Climate Change* (Nueva Delhi: Gobierno de India, 2008), disponible en: <http://bit.ly/117lnhS>.

¹³ [Pakistan] Ministry of Climate Change, *National Climate Change Policy* (Islamabad: Gobierno de Pakistan, 2012), disponible en: <http://bit.ly/29G32SY>; Gobierno de Pakistán, División Cambio Climático, *Framework for Implementation of Climate Change Policy (2014–2030)* (Islamabad: Gobierno de Pakistán, 2013), disponible en: <http://bit.ly/2bT5UwW>. Política de Cambio Climático Nacional (2012), disponible en: <http://bit.ly/29G32SY>.

¹⁴ [Holanda] Ministry of Infrastructure and the Environment, *National Climate Agenda: Resilient, Prosperous and Green* (La Haya: Ministerio de Infraestructura y Medio Ambiente, 2013).

a continuación, proporcionan un fiel ejemplo de cada uno de los grupos mencionados.

La Ley de Cambio Climático del Reino Unido de 2008 (respaldada y reforzada por la Ley de Cambio Climático del Parlamento Escocés de 2009)¹⁵ establece como objetivo la reducción de emisiones en un 80% para el 2050, tomando como base de referencia el año 1990, y especifica presupuestos de emisiones cada vez más estrechos para períodos quinquenales conducentes al 2050.¹⁶ Los presupuestos para los tres primeros períodos fueron establecidos en el 2009; el cuarto período, aprobado por el Parlamento en el 2011, prevé una reducción de un 50% desde la base de referencia (1990) para el 2025; y el quinto período prevé una reducción del 57% para el 2030. La Ley también establece un Comité Independiente de Expertos sobre el Cambio Climático que proporcionará recomendaciones al gobierno e informará anualmente respecto del cumplimiento del presupuesto de emisiones.¹⁷ Es relevante destacar que el gobierno está obligado a fundamentar sus decisiones siempre que rechace el consejo del Comité¹⁸, tal como lo hizo en el 2012 al decidir respecto de la inclusión en los presupuestos quinquenales de las emisiones de la aviación y el transporte marítimo internacional vinculadas al Reino Unido¹⁹. Este deber de información es el principal medio para hacer cumplir con estos presupuestos jurídicamente vinculantes, ya que la Ley no creó ninguna clase de acción privada que permita a los particulares demandar al gobierno por el incumplimiento de determinadas disposiciones o de la Ley en su conjunto²⁰. Además de establecer este marco global de mitigación, otras varias disposiciones de la Ley incluyen un requerimiento de evaluación del riesgo de cambio

¹⁵ Climate Change (Escocia) Act 2009 (A.S.P. 12) (establece objetivos globales de reducción de emisiones).

¹⁶ [Reino Unido] Climate Change Act 2008, cap. 27, párrs. 4–10.

¹⁷ *Ibidem.*, párrs. 32–43.

¹⁸ *Ibidem.*, párr. 9.

¹⁹ Committee on Climate Change (CCC), *Scope of Carbon Budgets: Statutory Advice on Inclusion of International Aviation and Shipping*, (London: The Stationery Office, 2012); [Reino Unido] Department for Energy and Climate Change (DECC), *International Aviation and Shipping Emissions and the UK's Carbon Budgets and 2050 Target* (London: DECC, 2012), párr. 3.

²⁰ Ver G. Kaminskaitė-Salters, *Constructing a Private Climate Change Lawsuit Under English Law: A Comparative Perspective* (New York: Wolters Kluwer, 2010), 93; ver también R. (Hillingdon LBC) v Secretary of State for Transport [2010] EWHC 626 (caso que rechaza la aprobación de una tercera pista de aterrizaje en el aeropuerto Heathrow debido a que su revisión ambiental no había considerado los impactos de las emisiones de GEI e instruye al gobierno que elabore una política de aviación que permita tales aprobaciones conforme la Ley de Cambio Climático de 2008).

climático cada cinco años²¹, y una autorización para que el gobierno implemente programas secundarios como el Esquema de Eficiencia Energética sobre el Compromiso por la Reducción de Carbono, que se enfoca en aquellas emisiones no cubiertas por el Esquema de Comercio de Emisiones de GEI de la Unión Europea, y exhorta a los mayores consumidores de electricidad del país a que reduzcan sus emisiones de carbono a través de mejoras en su gestión de la energía.²²

El Plan de Acción Nacional sobre el Cambio Climático de la India, es un documento de coordinación no vinculante, emitido por primera vez en el 2008 por el Consejo Nacional de Cambio Climático del Primer Ministro.²³ A diferencia de los Planes Quinquenales de la India, que fijan objetivos para el crecimiento económico, el Plan de Acción Nacional no establece ningún objetivo general respecto de la reducción de emisiones. En lugar de ello, enuncia “Misiones Nacionales”, cada una de las cuales está orientada a la mitigación del cambio climático y/o a los objetivos de adaptación.²⁴ El plan de 2008 contenía ocho Misiones Nacionales que abordaban temáticas de: energía solar, eficacia energética, bosques, “conocimiento estratégico para el cambio climático” o investigación y desarrollo, agua, hábitats sostenibles, preservación del ecosistema del Himalaya (enfocada en la protección del flujo de suministros de agua que fluyen desde el norte de la India) y agricultura sostenible. En el 2014, el Consejo agregó cuatro Misiones Nacionales más para atender: energía eólica, salud humana, recursos costeros y desperdicio de energía.²⁵ Algunas pero no todas las Misiones Nacionales recurren a legislación preexistente: a modo de ejemplo, la Misión para Mejorar la Eficacia Energética se basa en la Ley de Conservación de Energía del 2001. A pesar de ser integral en varios sentidos, el Plan Nacional de Acción no es la

²¹ [Reino Unido] Climate Change Act 2008, párr. 56; ver también p. ej. CCC, *UK Climate Change Risk Assessment 2017 Synthesis Report* (Londres: CCC, 2016), disponible en: <http://bit.ly/29DF65L>; Department of Environment, Food & Rural Affairs (DEFRA), *UK Climate Change Risk Assessment: Government Report* (London: The Stationary Office, enero 2012), disponible en: <http://bit.ly/29GA0Va>.

²² Ver [Reino Unido] DECC, DEFRA and Environmental Agency, *Policy Paper: 2010 to 2015 Government Policy: Energy Demand Reduction in Industry, Business and the Public Sector* (2012; actualizado en febrero 2016), disponible en: <http://bit.ly/1Q7oW5B>.

²³ [India] Prime Minister's National Council on Climate Change, *National Action Plan on Climate Change* (Nueva Delhi: Gobierno de India, 2008), 2, disponible en: <http://bit.ly/117lnhS>.

²⁴ Government of India, *Twelfth Five Year Plan (2012–2017)* (Nueva Delhi: Comisión de Planeamiento de India, 2013), 228, párr. 7.112, disponible en: <http://bit.ly/2bRQmgL>.

²⁵ A. Since, 'Four New Missions to Boost Response to Climate Change' *India Express*, 3 de enero 2015, disponible en: <http://bit.ly/1Aw1tj3>; Gobierno de India, *Twelfth Five Year Plan*, en 118, 228–9 (notar agregado de la Misión de Energía Eólica Nacional).

única política pública en materia de cambio climático: por ejemplo, el Fondo Nacional de Energía Limpia, que obtiene ingresos a través de un impuesto sobre el carbón y los asigna al desarrollo de la capacidad de generación de energía eléctrica renovable, fue establecido en el 2011 por el Comité del Gabinete de Asuntos Económicos.²⁶

II.I.II. Remiendo de antiguas y nuevas leyes

El remiendo de antiguas y nuevas leyes comprende algunas que están expresamente orientadas al cambio climático, otras que responden al cambio climático de manera incidental y otras que son indiferentes al mismo. Las leyes que forman parte de la categoría intermedia, que rigen aspectos como el uso de la tierra, el uso de energía, la contaminación del aire, la protección del medio ambiente y el estudio del impacto ambiental, no solían ser redactadas teniendo en mira el cambio climático, no obstante, pueden proporcionar una base jurídica para actuar contra él. Argentina, Canadá y Estados Unidos constituyen ejemplos característicos de remiendos: a pesar de que la poca legislación que aborda expresamente el cambio climático en cada país no ha reorientado las políticas públicas de manera sustancial, los reglamentos y otras acciones ejecutivas han comenzado a hacerlo, en gran medida, mediante la aplicación de la legislación existente al nuevo propósito de las políticas públicas relativas al cambio climático.

El Poder Legislativo de Argentina votó a favor de la ratificación del Protocolo de Kyoto en el 2001²⁷, y en el 2007 promulgó una ley de conservación de bosques cuyos objetivos expresos incluían el secuestro de carbono²⁸. También promulgó legislación sobre energía renovable en el 2007 y nuevamente en el 2015, haciendo mención expresa, en ambas ocasiones, a objetivos concretos de reducción de emisiones²⁹. Una serie de decretos presidenciales han unido a estas medidas en el compromiso

²⁶ Ver en general R. Pandey et al., *The National Clean Energy Fund of India: A Framework for Promoting Effective Utilization* (Nueva Delhi: Springer India, 2014).

²⁷ [Argentina] Ley No. 24.295, 11 de enero de 1994, [LIV-A] A.D.L.A. 1994, página 56; [Argentina] Ley No. 25.438, 20 de junio de 2001 [LXI-D] A.D.L.A. 4022, página 1.

²⁸ [Argentina] Ley No. 26.331, 19 de diciembre de 2007 [LXVIII-A] A.L.D.A., página 29 (Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos).

²⁹ [Argentina] Ley No. 26.190, B.O. 2.1.2007 (Régimen de Fomento Nacional para el Uso de Fuentes Renovables de Energía Destinada a la Producción de Energía Eléctrica); Ley No. 27.191, B.O. 21.10.2015 (ídem).

constitucional del país de promover el desarrollo sustentable³⁰ y con la Ley General del Ambiente del 2002, que estableció la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS)³¹. Esos decretos pusieron en manos de la SAyDS el control sobre el cumplimiento de los compromisos que Argentina asumió en 2002 ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)³², crearon una oficina para la participación en el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) de la CMNUCC ese mismo año³³, y crearon, en 2005, el Fondo Argentino de Carbono encargado de administrar y gestionar las inversiones realizadas en los proyectos de reducción y secuestro de carbono³⁴. Para implementar más ampliamente todas estas medidas legales y políticas públicas climáticas, en 2010 la SAyDS creó un comité directivo intragubernamental, el Gabinete Nacional de Cambio Climático, que tiene un papel protagónico en la formulación e implementación de la Estrategia Nacional de Cambio Climático de Argentina.³⁵

La ambivalencia política de Canadá respecto de cómo responder frente al cambio climático³⁶ – reflejada en su ratificación del Protocolo de Kyoto en el 2002 y su retirada en el 2012³⁷– ha generado una mezcla de medidas legislativas y regulatorias, incluyendo la Ley del Organismo de Incentivos para la Reducción de Emisiones del 2005 y el Fondo Fiduciario de Aire Limpio y Cambio Climático que fue incluido en el presupuesto federal en el 2007. La Ley de 2005 estableció un Organismo encargado de gestionar los incentivos para la reducción de las emisiones, de

³⁰ [Argentina] Art. 41 Constitución Nacional, <http://bit.ly/29EKvLE>. Esta cláusula fue agregada en 1994. *Ibidem*, Clausula temporaria decimosexta.

³¹ [Argentina] Ley No. 25.675, B.O. 28.11.2002 (Ley General del Ambiente).

³² [Argentina] Decreto No. 2213/2002 (designación de secretario de la SAyDS constituyendo autoridad para Ley No. 24.295 (ratificación CMNUCC)); ver también [Argentina] Consejo Federal del Medio Ambiente, Resolución No. 166 de 1 de abril de 2009, disponible en: <http://bit.ly/2ajj1vP> (haciendo a SAyDS responsable de los pasos preliminares hacia el cumplimiento de los compromisos de la CMNUCC y el protocolo de Kioto, y creando un Comité Ad Hoc sobre Cambio Climático dentro de SAyDS).

³³ [Argentina] Decreto No. 822/1998.

³⁴ [Argentina] Decreto No. 1070/2005.

³⁵ [Argentina] Resolución No. 195 de 4 de septiembre de 2010, disponible en: <http://bit.ly/29XrFuv>.

³⁶ Para una discusión acerca del contexto político que fundamenta los pasos regulatorios y legislativos canadienses hacia (y lejos de) el tratamiento directo del cambio climático, ver J. M. Glenn y J. Otero, 'Canada and the Kyoto Protocol: An Aesop Fable' in J. Hollo et al. (eds.), *Climate Change and the Law* (Dordrecht: Springer, 2006), 489–508.

³⁷ Naciones Unidas, Protocolo de Kioto al CMNUCC, Notificación Ref. No. C.N. 1313. 2002.TRATADOS-56 (17 diciembre 2002) (Ratificación: Canadá); Naciones Unidas, Protocolo de Kioto al CMNUCC, Notificación del depositario Ref. No.C.N.796. 2011.TRATADOS-1 (15 diciembre 2011) (Canadá: Renuncia), disponible en: <http://bit.ly/29KIWbn>.

conformidad con el ambicioso compromiso del Canadá de reducir, para 2012, las emisiones en un 6% con respecto a los niveles de 1990.³⁸ Pero el Organismo nunca desempeñó esta función y fue ignorado incluso por el Proyecto de Ley de Implementación del Presupuesto de 2007, que creó un Fondo Fiduciario de Aire Limpio y Cambio Climático de \$1.519 mil millones de dólares canadienses para que los gobiernos provinciales asignen dinero federal a proyectos de reducción de emisiones en Canadá.³⁹ Asimismo, en el 2005, el Gabinete canadiense (“Gobernador General en Consejo”) decidió agregar el dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero (GEI) al Anexo 1 de las regulaciones emitidas de conformidad con la Ley de Protección Ambiental de Canadá⁴⁰, sentando así las bases para la regulación federal aplicable a emisores de GEI con fundamento en la autoridad del gobierno federal para promulgar leyes penales.⁴¹ Resulta importante destacar que un esfuerzo posterior para modificar la Ley de Protección Ambiental de Canadá para abordar expresamente las emisiones de GEI fracasó en el 2006⁴², y la autoridad para regular los GEI de conformidad con la Ley de Protección Ambiental de Canadá no se empleó hasta el 2010, cuando Estados Unidos comenzó a emitir regulaciones en torno a los GEI.⁴³

En Estados Unidos, la autoridad jurídica para la regulación federal de las emisiones de GEI de ese país se basa principalmente en la Ley de Aire Limpio, que fue aprobada en 1970 y modificada en 1977 y 1990.⁴⁴ Esta base legal, anterior a la CMNUCC, no le impidió al gobierno federal, bajo la presidencia de Barack Obama, emitir regulaciones que limiten las

³⁸ Canada Emission Reduction Incentives Agency Act, S.C. 2005, c. 30, s. 87, disponible en: <http://bit.ly/29LazBZ>; CMNUCC, ‘Kyoto Protocol: Targets for the First Commitment Period’, disponible en: <http://bit.ly/29CXai9>.

³⁹ Canadian Department of Finance, *Budget 2007: A Stronger, Safer, Better Canada*, disponible en: <http://bit.ly/29Zn5le> (última actualización 19 Mar. 2007).

⁴⁰ Canadian Environmental Protection Act, 1999, S.C. 1999, c. 33; Order Adding Toxic Substances to Schedule 1 to the 1999 Canadian Environmental Protection Act, SOR/ 2005-345, Canada Gazette: Part II, Vol. 139, No. 24, 30 noviembre 2005; ver también Environment and Climate Change Canada, ‘Carbon dioxide (CO2)’, <http://bit.ly/29Xelf7> (última actualización 10 dic. 2015): se agregó dióxido de carbono al Cronograma.1 CEPA en noviembre 2005 a través de subs. 90(1).

⁴¹ Ver P. Becklumb, *Background Paper No. 2013-86-E: Federal and Provincial Jurisdiction to Regulate Environmental Issues* (Ottawa: Library of Parliament Research Publications, septiembre 2013), disponible en: <http://bit.ly/29Ymm0x>.

⁴² Ver ‘Canada’s Clean Air Act’ [modificado a ‘Canada’s Clean Air and Climate Change Act’ en el comité], Ley C-30, 39th parlamento, 1 sesión, 2006, Parte 1.

⁴³ Ver [Canadá] Passenger Automobile and Light Truck GHG Emissions Regulations, SOR/2010-201; Regulations Amending the Passenger Automobile and Light Truck Greenhouse Gas Emission Regulations, SOR/2014-207; Reduction of Carbon Dioxide Emissions from Coal-fired Generation of Electricity Regulations, SOR/2012-167.

⁴⁴ [Estados Unidos.] Clean Air Act, 42 U.S.C. §§ 7401-7515.

emisiones de GEI⁴⁵, en gran parte porque la Corte Suprema de los Estados Unidos ha interpretado que la Ley de Aire Limpio se aplica a los GEI.⁴⁶ Sin embargo, la dependencia en esta autorización legislativa previa a la CMNUCC, ha hecho que las regulaciones emitidas durante la presidencia de Obama sean más polémicas desde el punto de vista político, y susceptibles de ser objeto de litigio y/o de ser derogadas por una administración posterior. Cuando se publicó esta edición, los esfuerzos de la administración de Trump para derogar todas las regulaciones de GEI de la era de Obama, incluyendo el Plan de Energía Limpia, estaban en marcha, aunque sus resultados finales son inciertos. Las regulaciones federales que abordan la adaptación, así como las que se centran en la mitigación, se basan en estatutos muy antiguos o que evitan mencionar la relevancia del cambio climático antropogénico en los temas que tratan.⁴⁷ La Ley de Independencia y Seguridad Energética del 2007 y La Ley de Asignaciones Consolidadas del año fiscal 2008, son dos excepciones aisladas a la regla estadounidense de excluir el cambio climático del lenguaje legislativo.⁴⁸ La Ley de Independencia y Seguridad Energética, además de nombrar al cambio climático como uno de los factores que los organismos federales deben tener en cuenta a la hora de establecer objetivos para la producción de combustible renovable y como un motivo para explorar tecnologías capaces de secuestrar GEI, también creó la Oficina de Cambio Climático y Medio Ambiente en el

⁴⁵ Ver p. ej. US EPA & National Transportation Highway Safety Administration, Light Duty Vehicle Greenhouse Gas Emission Standards and Corporate Average Fuel Economy Standards; Final Rule, 75 Fed. Reg. 25324 (7 Mayo 2010); US EPA, Prevention of Significant Deterioration and Title V Greenhouse Gas Tailoring Rule, 75 Fed. Reg. 31514 (3 Junio 2010); US EPA, Oil and Natural Gas Sector: Emission Standards for New, Reconstructed, and Modified Sources, 81 Fed. Reg. 35823 (3 Junio 2016); US EPA, Standards of Performance for Greenhouse Gas Emissions From New, Modified, and Reconstructed Stationary Sources: Electric Utility Generating Units, 80 Fed. Reg. 64509 (23 Octubre 2015); US EPA, Carbon Pollution Emission Guidelines for Existing Stationary Sources: Electric Utility Generating Units, 80 Fed. Reg. 205 (23 Octubre 2015) (conocidas como 'Plan de Energía Limpia o CPP). En algunos casos, se ha impugnado el fundamento jurídico de esa reglamentación y se ha suspendido su aplicación, como en el caso del CPP: Orden en caso pendiente, *West Virginia et al v EPA et al* (9 febrero 2016), 577 US.

⁴⁶ *Massachusetts vs. EPA*, 549 U.S. 497 (2007).

⁴⁷ Ver p. ej. [Estados Unidos] Robert T. Stafford Disaster Relief and Emergency Assistance Act, Pub. L. No. 100-707, 102 Stat. 4689 (23 de noviembre de 1988), *codificado en* 42 U.S.C. 5121-5207; Disaster Relief Appropriations Act, 2013, Pub. L. No. 112-2, 127 Est. 4 (29 de enero de 2013).

⁴⁸ [Estados Unidos] Energy Independence and Security Act of 2007 (EISA), Pub. L. No. 110-40, 121 Stat. 1492 (7 de diciembre 2007); *Consolidated Appropriations Act, 2008*, Pub. L. No. 110-61, 121 Stat. 1844 (27 de diciembre de 2007).

Departamento de Transporte⁴⁹. A pesar de parecer más una ley de transición energética que una ley de cambio climático, vale la pena nombrarla porque menciona expresamente al cambio climático como fundamento para adoptar las medidas pertinentes en este ámbito. Por su parte, la Ley de Asignaciones Consolidadas del año fiscal 2008 autorizó a la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos a reunir información consistente con un Informe Obligatorio sobre los GEI ordenado por la Agencia de Protección Ambiental⁵⁰, que estaba basado en disposiciones de la Ley de Aire Limpio.⁵¹

II.I.III. Implementación de políticas públicas sin codificación

Algunos gobiernos están implementando políticas en materia de cambio climático sin (todavía) codificarlas en un instrumento legal que las vuelva vinculantes. La lista de países que integran esta categoría era sustancial a principios de la década de 2000, pero ha disminuido desde entonces. En parte, esto se debe probablemente al creciente reconocimiento de la necesidad de tomar medidas frente al cambio climático, tanto de los ciudadanos como de los gobiernos, y en parte por el apoyo con el que cuentan las iniciativas relacionadas con la mitigación y adaptación, que cada vez son más accesibles por medio de los mecanismos y acuerdos internacionales que trataremos en la Sección IV de este capítulo. Los países que forman parte de estos acuerdos internacionales se ven condicionados, de manera formal o informal, a participar en el establecimiento de regulaciones a nivel doméstico de conformidad con los objetivos y parámetros del acuerdo.⁵²

La Política Nacional de Cambio Climático de Malasia probablemente sea el ejemplo por excelencia de un enfoque de política climática que no es (todavía) legalmente vinculante. No se ha codificado ni a través de la legislación ni a través de reglamentos, pero, como se explica en el prólogo del Primer Ministro al documento de 2010, 'la Política Nacional sobre el

⁴⁹ [Estados Unidos.] EISA §§ 202(a)(2)(B)(ii)(I) (combustibles renovables); 712(b)(3)(C) (Investigación de Captura y Secuestro de GEI); 922(b)(2), 923(4) (estableciendo la Base de Energía Limpia Internacional); 1101(g) (que establece la Oficina de Cambio Climático y Medio Ambiente dentro del Departamento de Transporte).

⁵⁰ [Estados Unidos] Consolidated Appropriations Act, 2008, tit. II, 121 Est. 2128.

⁵¹ EPA de Estados Unidos, Mandatory Reporting of Greenhouse Gases, 74 Fed. Reg. 56260, 56260 (30 de octubre de 2009) (citando la Clean Air Act § 307(d)), *codificada en* 40 C.F.R. pt. 98.

⁵² Para un ejemplo de legislación específicamente redactada para facilitar la recepción de fondos MDL y REDD+, ver Ley de Marco de Cambio Climático de Guatemala de 2013, Decreto No. 7-2013, D.O. 4.10.2013 (que define los derechos de propiedad de las reducciones de emisiones acreditables de acuerdo con REDD+ y determina que la oficina pública oriente el financiamiento MDL and REDD+ a los líderes de proyectos).

Cambio Climático proporciona el marco adecuado para movilizar y guiar a las agencias gubernamentales, la industria, la comunidad, así como también a otras partes interesadas y otros grupos importantes, a fin de abordar los desafíos del cambio climático de manera integral.⁵³ En ese mismo sentido, el Décimo Plan de Malasia del Primer Ministro del 2011 al 2015 enuncia las políticas públicas que se están implementando en materia de cambio climático, de nuevo, en la mayoría de los casos, sin ser codificadas en legislación o reglamentos.⁵⁴ Dicho plan incluye la evaluación nacional del riesgo climático, medidas para promover la eficacia energética (en edificios, maquinaria y productos de consumo) y fuentes de energía renovables, un mejor control y captura de GEI en lo que respecta a la gestión de residuos sólidos, y la conservación de los bosques que “funcionan como sumideros de carbono”.⁵⁵ Es muy importante mencionar que el sistema de tarifas para las energías renovables exigido por el Plan, fue codificado en la Ley de Energía Renovable del 2011⁵⁶, pero esa Ley no hace mención expresa al cambio climático o las emisiones de GEI y, por lo tanto, se categoriza en este capítulo como legislación energética.

II.I.IV. Indicios hacia la implementación de políticas públicas sin codificación

Venezuela, país que no ha establecido objetivos de política pública con objetivos de mitigación o adaptación al cambio climático ni ha implementado medida alguna para alcanzar dichos objetivos, ha reconocido, al menos, el avance del cambio climático. Su Ley de Gestión de Riesgos de 2009 le exige al gobierno redactar un Plan Nacional para el Cambio Climático (que el gobierno aún no ha redactado). De manera similar, su Plan de Desarrollo Económico y Social para el período del 2007 al 2013 y el plan de seguimiento del 2013 al 2019 reconocen la existencia y la importancia del cambio climático y exigen, al menos formalmente, el diseño de un “Plan Nacional de Mitigación” y un “Plan

⁵³ National Policy on Climate Change (Ministerio de Recursos Naturales y Medio Ambiente de Malaysia, 2010), disponible en: <http://bit.ly/29SUGlx>.

⁵⁴ Tenth Malaysia Plan , 2011–15 (Putrajaya, Malasia:Economic Planning Unit, Malaysian Prime Minister’s Department , junio de 2010), disponible en: <http://bit.ly/1Bbs8Pz>, 300.

⁵⁵ *Ibidem.*, en 302–5.

⁵⁶ Laws of Malaysia, Act 725, Renewable Energy Act 2011 (2 de junio de 2011), disponible en: <http://bit.ly/29WjOLk>.

Nacional de Adaptación”⁵⁷. Ordenar la adopción de medidas que finalmente no son implementadas es algo característico de los gobiernos que todavía no han actuado sobre el cambio climático.⁵⁸

II.II. Segmentos del gobierno: niveles y ramas

II.II.I. Niveles: nacional, subnacional y local

En lo que respecta al cambio climático, al igual que en otras áreas de políticas públicas, sucede que los actores nacionales y subnacionales generalmente ejercen diferentes competencias, a pesar de compartir objetivos y enfoques básicos. Ya sea que esté consagrado legalmente en los principios de “subsidiariedad”⁵⁹ o de “federalismo”⁶⁰, esto define la división del trabajo entre la mayoría de los gobiernos nacionales, que establecen objetivos y parámetros básicos de políticas públicas para la implementación, y los gobiernos subnacionales, que refinan y articulan con más detalle esos objetivos y parámetros de acuerdo con las circunstancias regionales o locales. Esto no quiere decir que las políticas de cambio climático de los gobiernos nacionales y subnacionales de un país dado estén necesariamente alineadas. Por el contrario, en algunas ocasiones, gobiernos pertenecientes al mismo país han adoptado enfoques diversos e incluso conflictivos con respecto al cambio climático.⁶¹ Sin embargo, ya sea que los gobiernos nacionales y

⁵⁷ Hugo Chávez Frías, *Propuesta del Candidato de Seguridad nacional, Comandante Hugo Chávez, por el Gobierno Bolivariano Socialista, 2013–2019* (junio 2012), disponible en: <http://links.org.au/node/3079>.

⁵⁸ Ver p. ej. Kuwait, *Intended Nationally Determined Contribution*, 25 de noviembre de 2015. La CMNUCC recaba y pone a disposición todas las “CPDNs tal como son Comunicados por las Partes”, disponible en: <http://bit.ly/1ODVSAB>. A partir de ahora, citas de las CPDNs indican el país que las presenta, que son CPDNs y la fecha de su presentación a la CMNUCC.

⁵⁹ Ver p. ej. Art. V Treaty on European Union (TEU), disponible en: <http://bit.ly/2ag2JB7>.

⁶⁰ Ver en general K. M. Holland et al. (eds.), *Federalism and the Environment: Environmental Policymaking in Australia, Canada, and the United States* (Westport, Connecticut: Greenwood Press, 1996).

⁶¹ Dos comparaciones ilustran este punto: uno en los Estados Unidos y otro en India. En los Estados Unidos, California es líder indiscutible en mitigación de cambio climático. Ver *California Global Warming Solutions Act of 2006*, 2006 Cal. Stat. 89 (codificadas como Cal. Health & Safety Code §§ 38500–99 (West 2010)) (que coordinan objetivos ambiciosos de políticas de cambio climático y transición energética). En contraste, Florida ha evitado políticas de clima o transición energética, aun cuando es altamente susceptible a la elevación del nivel del mar y un candidato para reemplazar las plantas de energía termal económicamente con paneles solares de techo. Ver T. Dickinson, “The Koch Brothers’ Dirty War on Solar Power” *Rolling Stone*, 11 de febrero de 2016, disponible en: <http://rol.st/1PFitt1>; M. Chediak, ‘Cloudy Prospects for Rooftop Solar’s Growth in Florida: Energy’: *Bloomberg*, 16 de febrero 2015; Union of Concerned Scientists, “The Truth about Florida’s Attempt

subnacionales estén o no de acuerdo sobre cómo abordar el cambio climático, sus distintas competencias tienden a definir sus enfoques.

El resto de esta Sección describe ejemplos de políticas públicas de gobiernos subnacionales que ilustran la importancia y las limitaciones de los esfuerzos subnacionales. Columbia Británica, Tokio y Heidelberg proporcionan ejemplos de gobiernos subnacionales que adoptan políticas de mitigación y adaptación al cambio climático más ambiciosas que sus respectivos gobiernos nacionales. Los gobiernos subnacionales de las regiones boscosas de Indonesia proporcionan un ejemplo de resistencia subnacional a las políticas públicas nacionales de cambio climático. Y los desafíos jurídicos presentados por los Estados de los EE.UU. contra las políticas públicas del gobierno federal colocan a los Estados Unidos en ambas columnas: algunos gobiernos subnacionales han presionado para que se realicen esfuerzos de mitigación más ambiciosos a nivel nacional y otros se han resistido a dichos esfuerzos.

El impuesto sobre el carbono de Columbia Británica. La Provincia canadiense de Columbia Británica implementó un impuesto al carbono – el primero de América del Norte– en julio del 2008.⁶² La tasa impositiva comenzó en \$10 dólares canadienses por tonelada de CO₂, aplicada a todos los GEI provenientes de combustibles fósiles quemados en la Provincia, y fue compensada en términos fiscales por reducciones en las tasas provinciales de impuestos sobre la renta a los individuos y las corporaciones⁶³. Un factor crucial para la adopción de este impuesto fue la expectativa de que las jurisdicciones vecinas también fijaran, en breve, el precio de las emisiones de carbono mediante impuestos o mecanismos de tope e intercambio.⁶⁴ Pero el impuesto ha persistido – y parece haber reducido la intensidad de las emisiones⁶⁵ – incluso después de que

to Censor Climate Change' *Got Science?* Abril de 2015, disponible en: <http://bit.ly/2ckcfY2>. En India, uno puede realizar una comparación similar entre Gujarat y Orissa. Comparar el *State Action Plan on Climate Change* del Departamento de Cambio Climático (Gobierno de Gujarat, 2014), 3, disponible en: <http://bit.ly/2bJYejX> ('Gujarat es el primer estado en India, el primero en Asia y el cuarto en el mundo en formar un departamento independiente para cambio climático), versus el del Gobierno de Orissa, *Orissa Climate Change Action Plan: 2010–2015— Draft* (Departamento Forestal y de Medio Ambiente del Gobierno de Orissa, 2010), disponible en: <http://bit.ly/2bYw9UZ> (que planea el Desarrollo de 58 GW en capacidad de generación a carbón desde 2010 a 2018).

⁶² [British Columbia] Carbon Tax Act, 2008 S.B.C., cap. 40 § 157.

⁶³ British Columbia Ministry of Finance, 'Tax Reduction Funded by the Carbon Tax', disponible en: <http://bit.ly/2aNV5x9> (última visita el 28 de julio 2016).

⁶⁴ Ver K. Harrison, 'The Political Economy of British Columbia's Carbon Tax', *OECD Environment Working Papers* (Paris: OECD Publishing, 2013), párrs. 14–16, disponible en: <http://bit.ly/29QzInd>.

⁶⁵ C. Komanoff y M. Gordon, *British Columbia's Carbon Tax: By the Numbers* (New York: Carbon Tax Center, diciembre de 2015), 2, disponible en: <http://bit.ly/2af4gpU>.

aquellas jurisdicciones se abstuvieran de asignar precios a las emisiones de CO₂ y ha sobrevivido el tiempo que duró el gobierno conservador canadiense que se retiró del Protocolo de Kyoto y promovió el desarrollo de las arenas de alquitrán en Alberta.⁶⁶

Mecanismo de Tope y Comercio de Tokio. En 2010, tras la inclusión de los objetivos de reducción de emisiones de GEI en su Plan Ambiental Básico del 2008⁶⁷, y en un contexto de estancamiento de negociaciones sobre políticas públicas climáticas a nivel federal⁶⁸, el gobierno metropolitano de Tokio impuso un mecanismo de tope y comercio en las emisiones de GEI de aproximadamente 1400 “instalaciones de control del cumplimiento” a partir de 2010⁶⁹. Cubre aproximadamente el 20 (veinte) por ciento de las emisiones totales de Tokio, que a su vez representan aproximadamente un 5 (cinco) por ciento de las emisiones de Japón⁷⁰. La adopción de ese mecanismo fue incipiente: la prefectura vecina de Saitama estableció un mecanismo voluntario de comercio de emisiones y lo vinculó con el de Tokio en abril de 2011, y la Dieta de Japón impuso un impuesto al carbono sobre el petróleo y el carbón (aunque pequeño) en 2012.⁷¹

El distrito de Bahnstadt de Heidelberg. La ciudad de Heidelberg ha adoptado un conjunto de medidas para reducir las emisiones en una urbanización de uso mixto de 116 hectáreas, que ocupará el lugar de una

⁶⁶ *Hydro Quebec v. Canada, R.*, [1997] 3 S.C.R. 213, 215, 286.

⁶⁷ Tokyo Metropolitan Government, *Tokyo Metropolitan Environmental Master Plan* (Gobierno Metropolitano de Tokio, marzo de 2008), disponible en: <http://bit.ly/1EAvnSO>.

⁶⁸ H. Roppongi, ‘The Role of Sub-National Actors in Climate Change Policy: The Case of Tokyo’ (junio de 2016) 86 *Asie. Visions* 13.

⁶⁹ Bureau of Environment Tokyo Metropolitan Government ‘Tokyo Cap-and-Trade Program’ for Large Facilities (Gobierno Metropolitano de Tokio, 2012), 1(2), disponible en: <http://bit.ly/2ci33mM>. El programa incluye una obligación de informar de las ‘grandes instalaciones comerciales’, es decir edificios de oficinas e instalaciones industriales que consuman un equivalente de 1.5 millones de petróleo crudo. Todos los edificios e instalaciones que cumplan con el criterio de grandes instalaciones comerciales al menos por tres años consecutivos son considerados como instalaciones de cumplimiento sujetas a menores topes.

⁷⁰ Greenhouse Gas Inventory Office of Japan, *National Greenhouse Gas Inventory Report of Japan* (Ibaraki, Japón: Instituto Nacional de Estudios Ambientales, 2014), disponible en: <http://bit.ly/2auCLKJ>.

⁷¹ International Carbon Action Partnership, ‘ETS Detailed Information: Japan-Saitama Target Setting Emissions Trading System’ (actualizada al 12 de agosto de 2016), disponible en: <http://bit.ly/22xq3Bp> (‘El RCDE de Saitama fue establecido en abril de 2011 como parte de la ordenanza de Promoción de Estrategias contra el Calentamiento Global de la Prefectura de Saitama. La RCDE Saitama esta bilateralmente unida a Tokio’; Ministerio de Medio Ambiente de Japón, *Details on the Carbon Tax (Tax for Climate Change Mitigation)*, (Tokio: Ministerio de Medio Ambiente, 2012), disponible en: <http://bit.ly/2bBo4oP>).

playa ferroviaria abandonada.⁷² Estas medidas incluyen exigencias respecto del uso eficiente de energía para edificios y electrodomésticos que son mucho más exigentes que las establecidas a nivel nacional⁷³, así como planes cuidadosamente integrados para el uso de la tierra, la generación y distribución de electricidad y el transporte.⁷⁴ Si bien Heidelberg no es el único gobierno local en imponer requisitos que se alinean con los objetivos nacionales de política de cambio climático que exceden los mínimos nacionales, el distrito de Bahnstadt se destaca por perseguir objetivos de política nacional utilizando medios exclusivamente disponibles para un gobierno local y sin incentivos directos del gobierno nacional.

Regiones boscosas de Indonesia. La Contribución Prevista y Determinada a Nivel Nacional (CPDN) que Indonesia presentó con antelación a la Conferencia de París de 2015 enfatizó el importante papel que los bosques de Indonesia desempeñarían en los esfuerzos nacionales de mitigación del cambio climático.⁷⁵ Sin embargo, los controles sobre la tala de árboles se han visto sustancialmente socavados en los últimos años debido a las contradictorias medidas ordenadas por los gobiernos nacionales y regionales⁷⁶ y por la aparente falta de voluntad o incapacidad de la Corte Constitucional de Indonesia para dictaminar que las leyes locales sean derogadas cuando parezcan estar en conflicto con las leyes nacionales.⁷⁷

Estados de los Estados Unidos vs. Agencia Federal de Protección Ambiental (APA). En 2007, cuando la Corte Suprema de los Estados Unidos decidió en el caso de Massachusetts c/ APA,⁷⁸ los defensores de la política de mitigación del cambio climático estaban fuera del poder a

⁷² Heidelberg Bahnstadt, 'Weltweit größte Passivhaustagung: Exkursion in die Heidelberger Bahnstadt' [World's Largest Passivhaus Conference: Exploración de Heidelberg Bahnstadt District], 4 de abril de 2013, disponible en: <http://bit.ly/29Sz0Nb>.

⁷³ Ver [Germany] Energieeinsparverordnung [Energy Efficiency Regulation], 24 de julio de 2007, BGBl. I S. 1519. Dichos requisitos de código fueron actualizados por segunda vez en 2013. Zweite Verordnung zur Änderung der Energieeinsparverordnung [segunda modificación a la ordenanza de eficiencia energética], 18 de noviembre de 2013, BGBl. I S. 3951.

⁷⁴ City of Heidelberg, Concept for the Master Plan 100% Climate Protection for the City of Heidelberg (Ciudad de Heidelberg, abril de 2014), disponible en: <http://bit.ly/2aiZmcz>.

⁷⁵ Indonesia, CPDN, 24 de septiembre de 2015, disponible en: <http://bit.ly/1VbRk8I>.

⁷⁶ S. Butt et al., *Climate Change and Forest Governance: Lessons from Indonesia* (London & New York, Routledge: 2015), 111-12 (descripción del desfase entre los 1,000 o más legisladores de Indonesia y el personal de gobierno responsable de realizar los procesos de revisión determinados por la Ley de Gobierno Regional y la Ley de Autonomía de 2004).

⁷⁷ Ibidem., at 115-17 (donde tratan las decisiones de la Corte Suprema de Indonesia 03 G/HUM/2002 y 24P/HUM/2002).

⁷⁸ *Massachusetts v. EPA*, 549 U.S. 497 (2007).

nivel federal y, por lo tanto, presentaron una demanda para impugnar la falta de acción por parte del gobierno federal. En aquella ocasión, fueron 12 (doce) Estados los que se unieron a la demanda por inacción de la APA en materia de cambio climático, y 10 (diez) los que la apoyaron. En 2016, cuando la Corte de Apelaciones de Estados Unidos para el Circuito del Distrito de Columbia (D.C.) abordó el caso *West Virginia c/ APA*⁷⁹, los defensores sí estaban en el poder y defendieron dicha acción contra los detractores. En este caso, fueron 28 (veintiocho) Estados los que se unieron a los demandantes de la APA y 18 (dieciocho) los que apoyaron. Estas son solo dos de las docenas de impugnaciones a las regulaciones sobre cambio climático de la APA.⁸⁰ Debido, en parte, a este flujo constante de litigios, la naturaleza básica de la política de mitigación del cambio climático de los Estados Unidos sigue siendo poco clara e incierta.

Los ejemplos anteriores ilustran varios puntos. Primero, en el contexto de las políticas públicas sobre cambio climático, los gobiernos nacionales tienden a establecer una combinación de objetivos generales y requisitos mínimos, dejando en manos de los gobiernos subnacionales la decisión respecto a cómo alcanzar dichos objetivos y si actuar más allá del mínimo requerido. Segundo, resulta claro que la alineación de los gobiernos subnacionales con los gobiernos nacionales en la política de cambio climático es importante –o indispensable, si los gobiernos subnacionales conservan una autonomía significativa– para la coherencia y efectividad de esa política pública. Tercero, que la falta de alineación entre los gobiernos nacionales y subnacionales se vuelve mucho más problemática en países donde las cuestiones de subsidiariedad o federalismo no han sido resueltas en su totalidad. Cuarto, que sin importar lo ambiciosos que sean los esfuerzos de los gobiernos subnacionales para implementar políticas de cambio climático dentro de sus respectivas jurisdicciones, estos son incapaces de sustituir la adopción de políticas públicas a nivel nacional: Heidelberg puede hacer su parte y proporcionar un modelo para otras ciudades, pero el diseño de un único distrito altamente eficiente no es capaz de eliminar la demanda de generación de electricidad por combustión de carbón en el resto de Alemania.

⁷⁹ *West Virginia v. EPA*, D.C. Cir. Case No. 15–1363 (en banc), _suspendido_, Orden en el caso pendiente *West Virginia v. EPA*, No. 15A773 (U.S. Feb. 9, 2016).

⁸⁰ Para una lista completa, ver Sabin Center for *Climate Change Law*, ‘*Climate Change Litigation in the U.S.*’, disponible en: <http://bit.ly/2a5gHUG>.

II.II.II. Poderes: rol del Poder Ejecutivo y del Poder Legislativo

La distinción entre el accionar del Poder Ejecutivo y el accionar del Poder Legislativo es menos importante en los sistemas parlamentarios porque en estos sistemas las políticas públicas del Poder Ejecutivo reflejan la composición y voluntad del Parlamento. De todas maneras, la distinción es importante incluso para sistemas parlamentarios: las decisiones legislativas reflejan un mayor grado de consenso e inversión política que las políticas públicas o regulaciones de implementación anunciadas por el Poder Ejecutivo, y con mayor frecuencia duran más tiempo que el cargo de la autoridad ejecutiva que la propuso. Como un ejemplo de la mutabilidad de las políticas públicas del Poder Ejecutivo y de la condición de subordinación de dichos cambios frente a la legislación, considere la reciente disolución del Departamento de Energía y Cambio Climático del Reino Unido, que generó reacciones rápidas pero que no se apartaron, en lo sustancial, a las obligaciones legales ya impuestas por la Ley de Cambio Climático de 2008.⁸¹

En los sistemas presidenciales, donde el Poder Ejecutivo y el Poder Legislativo pueden estar enfrentados políticamente, la codificación de una política pública en un estatuto o una regulación vinculante es muy importante. En materia de cambio climático, el ejemplo más destacado que permite ilustrar este punto es el esfuerzo de la administración de Obama en imponer restricciones a las emisiones de GEI en los sectores de transporte, electricidad, gas y petróleo. Es incuestionable que el presidente de los Estados Unidos tiene la autoridad necesaria para dirigir agencias federales a través de órdenes ejecutivas⁸², por ejemplo, exigiendo que las decisiones de contratación pública reflejen la consideración de los impactos climáticos.⁸³ Sin embargo, como se señaló en la sección II.I.II., las regulaciones que restringen las emisiones de GEI provenientes de fuentes estadounidenses han provocado litigios y

⁸¹ P. Rincon, 'Government Axes Climate Department' *BBC*, 14 de julio de 2016, disponible en: <http://bbc.in/29Vwc3o>.

⁸² [Estados Unidos] Orden Ejecutiva No. 13,693, *Federal Leadership on Climate Change and Environmental Sustainability*, 80 Fed. Reg. 15871 (19 de marzo de 2015); Orden Ejecutiva 13690, *Establishing a Federal Flood Risk Management Standard and a Process for Further Soliciting and Considering Stakeholder Input*, 80 Fed. Reg. 6425 (30 de enero de 2015); Orden Ejecutiva 13677, *Climate-Resilient International Development*, 79 Fed. Reg. 58229 (26 septiembre 2014); Orden Ejecutiva 13653, *Preparing the United States for the Impacts of Climate Change*, 78 Fed. Reg. 66817 (6 noviembre 2013); Orden Ejecutiva 13514, *Federal Leadership in Environmental, Energy, and Economic Performance*, 74 Fed. Reg. 52117 (8 octubre 2009).

⁸³ [Estados Unidos] Federal Acquisition Regulation: Public Disclosure of Greenhouse Gas Emissions and Reduction Goals-Representation, 81 Fed. Reg. 33192 (25 de mayo de 2016).

acusaciones de miembros del Congreso por considerar que el Poder Ejecutivo se está excediendo en sus atribuciones. Más precisamente, el argumento sostiene que, debido a que el Congreso no sancionó Ley de Aire Limpio para que aplique a las emisiones de GEI, entonces las regulaciones del Poder Ejecutivo tendientes a implementar dicha ley tampoco pueden aplicar a las emisiones de GEI.

II.II.III. Poderes: tribunales y litigios

Han surgido litigios sobre las políticas públicas de cambio climático en no menos de veinte países.⁸⁴ Estos litigios se pueden dividir en aproximadamente tres categorías: casos aislados destinados a estimular los esfuerzos gubernamentales de mitigación del cambio climático, casos de menor escala que versan sobre la aplicación de algunas políticas en particular que afectan el uso del suelo o las emisiones de GEI, y el caso de los litigios de Estados Unidos.

Dentro de la primera categoría podemos identificar los casos de Bélgica⁸⁵, Pakistán⁸⁶, Países Bajos⁸⁷, y Nueva Zelanda⁸⁸ que han tratado de presionar a los gobiernos de esos países para que cumplan con los compromisos de mitigación del cambio climático existentes o abandonados. En lo que respecta a la segunda categoría, hay casi 200 casos presentados ante tribunales de Australia, la Unión Europea, Nueva Zelanda, España y el Reino Unido que se han centrado en cuestiones de menor escala derivadas del uso del suelo relacionado con las políticas públicas climáticas, los créditos de energía renovable o las restricciones de emisiones, en lugar de la formulación de decisiones de política básicas.⁸⁹ Por último, los Estados Unidos, un caso atípico inconfundible, ha sido el hogar de un géiser de más de 500 casos que disputan políticas públicas de cambio climático, a veces dirigidos a instancias particulares

⁸⁴ Sabin Center for Climate Change Law, 'Non-US Climate Litigation Chart', disponible en: <http://bit.ly/2cdHtOk>. El Centro Sabin ha documentado casos en las siguientes jurisdicciones: Australia, Bélgica, Canadá, República Checa, la Unión Europea, Francia, Alemania, Grecia, Irlanda, Holanda, Nueva Zelanda, Nigeria, Pakistán, Filipinas, España, Ucrania, Reino Unido y Estados Unidos.

⁸⁵ Petición, *VZW Klimaatzaak v Reino de Bélgica*, Tribunal de Primera Instancia, Bruselas, presentado el 4 diciembre 2014.

⁸⁶ *Leghari v. Federación de Pakistan* (2015) W.P. No. 25501/2015, Suprema Corte de Lahore.

⁸⁷ RB-Den Haag [Hague District Court] 21 junio 2015, ECLI:NL:RBDHA:2015:7196 (Fundación Urgenda/ Países Bajos) [*Urgenda Foundation v. Netherlands*].

⁸⁸ Escrito de Demanda, *Thomson v Minister por temas de cambio climático*, HCNZ, CIV-2015-__, 10 noviembre 2015.

⁸⁹ Ver M. B. Gerrard and M. Wilensky, 'The Role of the National Courts in GHG Emissions Reductions' en M. Faure (ed.), *Climate Change Law* (Cheltenham; Northampton M.A.: Edward Elgar, 2016), 359-71, en 366-8.

de la implementación de estas políticas, otras veces dirigidas a cuestiones tan esenciales como su legalidad.⁹⁰

II.III. Principales técnicas legales

Las secciones precedentes describen los elementos clave del andamiaje jurídico e institucional que respaldan (en mayor o menor grado) a determinadas políticas públicas de cambio climático. Esta sección pasa del andamiaje a un estudio de las políticas propiamente dichas: describe los mecanismos que los gobiernos utilizan en sus esfuerzos por conectar los objetivos de mitigación y adaptación al cambio climático con los resultados. Al igual que con las secciones precedentes, las descripciones que figuran a continuación incluyen resúmenes generales y ejemplos específicos.

II.III.I. Objetivos cuantitativos

El mundo está repleto de objetivos cuantitativos en torno a la mitigación del cambio climático, aunque no tanto de objetivos cuantitativos en torno a los esfuerzos de adaptación.⁹¹ Actores en todos los niveles de gobierno – internacional, nacional, regional y local – y en el ámbito privado, en sectores con y sin fines de lucro, han establecido objetivos para la reducción de emisiones, mejoras en la eficiencia energética, generación de electricidad renovable, reforestación y otras metas de política de cambio climático. Esta subsección ofrece un breve examen de cómo las políticas públicas de cambio climático identifican, emplean y hacen cumplir estos objetivos cuantitativos. También presenta los desafíos que surgen en relación con estas funciones.

Los objetivos cuantitativos de mitigación del cambio climático a menudo hacen referencia a los análisis del Grupo Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) sobre la relación existente entre el Potencial de Calentamiento Atmosférico (PCA) de ciertos GEI, la vida útil y concentración química de esos GEI en la atmósfera de la Tierra, la temperatura global promedio y la estabilidad del sistema climático. En particular, muchos objetivos cuantitativos

⁹⁰ *Ibíd.*, en 360; véase también 'Sabin Center for Climate Change Law', 'US Climate Change Litigation', disponible en: <http://bit.ly/2bKrrNg>.

⁹¹ Ver J. Dupuisa y R. Biesbroek, 'Comparing Apples and Oranges: The Dependent Variable Problem in Comparing and Evaluating Climate Change Adaptation Policies' (2013) 23 *Global Environmental Change* 1476, en 1476-87 (que describe los problemas de medición derivados de la indistinción conceptual y la heterogeneidad entre los esfuerzos de adaptación).

toman como punto de referencia la conclusión del IPCC, según la cual un aumento de 2°C en las temperaturas globales promedio desestabilizaría el sistema climático⁹², e incluso a veces se crea un “presupuesto” de emisiones para el cumplimiento de dichos objetivos en base a dicha conclusión.⁹³

La CMNUCC utilizó la versión de 1995 de este presupuesto derivado científicamente como base para el Protocolo de Kyoto de 1997⁹⁴, que dividió las restricciones presupuestarias nacionales para los miembros de la CMNUCC en forma de topes nominales obligatorios.⁹⁵ Algunos gobiernos nacionales ratificaron el Protocolo y establecieron objetivos de conformidad con dichos topes. La Plataforma de Durban de la CMNUCC del 2011 anticipó el fin del enfoque descendente y lo reemplazó por un enfoque ascendente de compromisos voluntarios⁹⁶, es decir, las Contribuciones Previstas y Determinadas a Nivel Nacional (CPDN), que sirvieron como base para el Acuerdo de París de 2015. Los objetivos cuantitativos de reducción de emisiones en las CPDN adoptan diversas formas, incluyendo reducciones porcentuales a partir de un año de referencia⁹⁷, reducciones porcentuales en la intensidad de las emisiones⁹⁸ y cronogramas dentro de los cuales las emisiones alcanzarán su punto máximo.⁹⁹

⁹² Intergovernmental Panel on Climate Change, *Fifth Assessment Report of the Inter- governmental Panel on Climate Change, Synthesis Report: Summary for Policymakers* (Cambridge: Cambridge University Press, 2014), 9, fig. SPM.5. Aunque en general se reconoce que un aumento de más de 1.5°C supondría una amenaza existencial para los países insulares pequeños y de baja altitud, la mayoría de las políticas internacionales y nacionales se basan en el umbral de los 2°C. Véase CMNUCC, Decisión 1/CP.21, párr. 21, disponible en: <http://bit.ly/29SisZg> (en la que se invita al IPCC a redactar para 2018 un informe especial sobre los efectos del calentamiento de la Tierra de 1,5°C por encima de los niveles pre-industriales y las vías conexas de emisión de gases de efecto invernadero a nivel mundial”).

⁹³ Véase, por ejemplo, Under2” ‘Subnational governments are partnering to advance a Memorandum of Understanding (MOU) on Subnational Global Climate Leadership’”, disponible en: <http://bit.ly/1iaHdz9> (en el que se enumeran 135 jurisdicciones que han firmado o respaldado memorandos de entendimiento (MdE) y se establece un vínculo con el texto del MdE en el que se afirma el compromiso de trabajar para evitar un aumento de la temperatura media mundial o de 2°C).

⁹⁴ Véase Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, *Climate Change 1995: A Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (Cambridge: Cambridge University Press, 1996).

⁹⁵ Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, 11 de diciembre de 1997, 37 I.L.M. 22 (1998), disponible en: <http://bit.ly/1yD5y3t>.

⁹⁶ Establecimiento de un Grupo de Trabajo Ad Hoc sobre la Plataforma de Durban para la Acción Reforzada, Dec. 1/CP.17, U.N. Doc. FCCC/CP/2011/9/Add.1, en 2 (15 de marzo de 2012).

⁹⁷ Véanse, por ejemplo, US INDC, 31 de marzo de 2015, en 1 y 2, y EU INDC, 6 de marzo de 2015, en 1 y 2.

⁹⁸ Véase, por ejemplo, CPDN de la India, 1º de octubre de 2015, pág. 8.

⁹⁹ Véase, por ejemplo, China CPDN, 30 de junio de 2015, en 5.

Los gobiernos nacionales establecen una variedad de objetivos cuantitativos para alcanzar las metas relativas a las políticas de mitigación y adaptación al cambio climático. Ya se han mencionado los objetivos de emisiones de las CPDN y las CDN. En el ámbito de la mitigación, hay otros objetivos como reducciones de emisiones específicas por sector¹⁰⁰, gigavatios de capacidad energía renovable disponible¹⁰¹, proposición de fechas para la eliminación de hidrofluorocarbonos con alto PCA utilizados como refrigerantes¹⁰², reducciones en las tasas de deforestación¹⁰³, entre otros. La adaptación es menos susceptible a los objetivos cuantitativos¹⁰⁴, pero, no obstante, los gobiernos han encontrado formas de cuantificar los indicadores de adaptación y han articulado los objetivos de las políticas de adaptación en términos cuantitativos.¹⁰⁵

Los objetivos cuantitativos también abundan a nivel subnacional, tanto en las políticas de Provincias o Estados como en las ciudades. En algunos casos, estos objetivos reflejan el desglose de los objetivos establecidos a nivel nacional, pero otras veces reflejan los esfuerzos de un gobierno subnacional que exceden la responsabilidad que le correspondería en términos proporcionales de conformidad con un objetivo nacional de mitigación o adaptación. La larga lista de categorías para las que los gobiernos subnacionales han establecido objetivos cuantitativos incluye el menú estándar de reducción de emisiones, pero a menudo se enuncian con mayor detalle; por ejemplo, California no solo ha establecido objetivos a nivel estatal para reducir las emisiones de GEI y el uso del petróleo para 2030 y 2050, sino que su Plan de Estudio del

¹⁰⁰ Véase, por ejemplo, CPDN de Japón, 17 de julio de 2015, pág. 3 (en el que se enumeran los objetivos y las políticas por sector).

¹⁰¹ Véase, por ejemplo, CPDN de la India, en 9.

¹⁰² Véase, por ejemplo, [Reino Unido] Department for Environment, Food & Rural Affairs and Environment Agency, *Guidance: HFC phase down in the EU: how it works and exemptions*, 31 de diciembre de 2014, disponible en: <http://bit.ly/2anYTYj>, Comisión Europea, *EU legislation to control F-gases*, disponible en: <http://bit.ly/2aeewBJ> (actualizada el 17 de agosto de 2016); [EE.UU.] EPA, *Phaseout of Ozone-Depleting Substances*, disponible en: <http://bit.ly/2a6dx8e> (actualizado el 12 de enero de 2016).

¹⁰³ Véase, por ejemplo, México INDC, 30 de marzo de 2015, en 3.

¹⁰⁴ Véase Comisión Europea, *Adapting Infrastructure to Climate Change*, 16 de abril de 2013, disponible en: <http://bit.ly/1Bjp4uv> (en el que se examinan diversos enfoques de la adaptación pero no se establecen objetivos).

¹⁰⁵ Véase, por ejemplo, Department of Homeland Security, *Mitigation Framework Leadership Group*, "Draft Concept Paper: Draft Interagency Concept for Community Resilience Indicators and National-Level Measures" (Washington, D.C.: Departamento de Seguridad Nacional, 2016), 17-21, disponible en: <http://bit.ly/28PGvr8> (en el que se señalan las medidas cuantitativas empleadas por los organismos federales y estatales).

Cambio Climático actualizado establece objetivos para la adopción de medidas particulares en cada uno de los seis sectores económicos, incluyendo la agricultura y la gestión de residuos sólidos.¹⁰⁶ Las ciudades y los condados de California han traducido esos objetivos en planes de acción climática, que a su vez contienen listas de objetivos cuantitativos detallados.¹⁰⁷ Cabe destacar que, además de los gobiernos nacionales, las organizaciones no gubernamentales (ONGs) internacionales también facilitan la elaboración y la supervisión del cumplimiento de los objetivos cuantitativos de emisiones por parte de las grandes ciudades.¹⁰⁸

Los actores no gubernamentales también han incluido objetivos cuantitativos en sus políticas de cambio climático. Universidades como la de Cornell y la Universidad Libre de Berlín han fijado metas para reducir las emisiones de sus sistemas de manejo de energía y residuos¹⁰⁹, y empresas como Wal-Mart y Microsoft ahora le atribuyen un precio al carbono y lo incluyen en la contabilidad de costos internos para informar y ayudar a coordinar esfuerzos de reducción de emisiones y eficiencia energética.¹¹⁰

Los esfuerzos para identificar y cumplir los objetivos cuantitativos de política sobre cambio climático afrontan varios desafíos. Tal vez el desafío más básico para la contabilidad de GEI sea el establecimiento de objetivos prácticos de reducción de emisiones a partir de modelos

¹⁰⁶California Air Resources Board, *First Update to the Climate Change Scoping Plan* (mayo de 2014), 66-9 (describe los componentes del inventario de GEI del sector de los desechos y enumera las medidas de reducción de las emisiones); véase también Cal. Code. Regs. tit. 17 §§ 95460-95476 (2009), disponible en: <http://bit.ly/2a9mcEg> (que trata de las emisiones de metano de los vertederos municipales de residuos sólidos).

¹⁰⁷ Véase, por ejemplo, City of San Diego, *Climate Action Plan* (Ciudad de San Diego, diciembre de 2015), disponible en: <http://bit.ly/2achKFc>; Condado de Yolo, *Yolo County Climate Action Plan* (Junta de Supervisores del Condado de Yolo, marzo de 2011), disponible en: <http://bit.ly/29VjK50>.

¹⁰⁸ Véase en general C40 Cities & Arup, *Climate Action in Megacities 3.0* (Londres: C40 Cities & Arup, diciembre de 2015) (en el que se describen los esfuerzos coordinados en docenas de ciudades).

¹⁰⁹ Véase Cornell University, 'Climate Action Plan 2013 Update and Roadmap for 2014- 15' (Ithaca, Nueva York: Cornell University, 2013), disponible en: <http://bit.ly/2aFXdXI>; Berlin & Freie Universität Berlin, *Klimaschutzvereinbarung zur gemeinsamen Umsetzung der energie- und klimaschutz-politischen Ziele des Landes Berlin und der Freien Universität Berlin* [Acuerdo de Protección del Clima relativo a la aplicación en colaboración de los objetivos de política energética y climática de la región de Berlín y la Universidad Libre de Berlín] 2011-15 (Berlin & Freie Universität Berlin, mayo de 2011), disponible en: <http://bit.ly/2aohkvM>.

¹¹⁰ CDP, *Putting a Price on Risk: Carbon Pricing in the Corporate World* (Nueva York: CDP, septiembre de 2015), disponible en: <http://bit.ly/2bTFafS>; véase también Keidanren [Federación Japonesa de Organizaciones Económicas], 経団連低炭素社会実行計画 [Plan de Acción para la Sociedad del Bajo Carbono de Keidanren] (Tokio: Keidanren, 2014), disponible en: <http://bit.ly/2c1vscu> (en el que se describe el Plan de Acción Voluntaria 2020).

climáticos teóricos repletos de incertidumbres.¹¹¹ Surgen problemas adicionales a partir de la necesidad de relacionar el presupuesto destinado a la reducción de emisiones con las circunstancias y comportamientos económicos – es decir, estimar el costo actual que la emisión de una unidad de GEI representa para la economía, conocido como el Costo Social del Carbono.¹¹² La determinación del valor del impacto sobre el cambio climático por el uso de la tierra, los cambios en el uso de la tierra y la silvicultura (en adelante, “UTCUTS”), discutidos en la Sección II.III.VI.I.¹¹³, enfrenta una combinación compleja de estos dos problemas. Además de estos desafíos científicos y analíticos básicos están las cuestiones relativas a la asignación de recursos: dadas las circunstancias económicas, ¿qué objetivos son viables, necesarios, justos? En lo que respecta a los objetivos de adaptación, surge un desafío importante cuando resulta necesario establecer indicadores cuantitativos sólidos a los efectos de mejorar la asignación de recursos.

II.III.II. Fijación de precios de emisiones: impuestos y esquemas de tope y comercio

Los tipos de instituciones que han asignado un precio a las emisiones de GEI incluyen a la Unión Europea, casi cuarenta gobiernos nacionales, más de veinte gobiernos subnacionales¹¹⁴, cientos de corporaciones¹¹⁵ y un número creciente de universidades.¹¹⁶ Algunos gobiernos han

¹¹¹ Véase R. S. Pindyck, *The Use and Misuse of Models for Climate Policy* (Cambridge M.A.: National Bureau of Economic Research, abril de 2015) (advirtiendo contra la presentación de umbrales numéricos apoyados por se por modelos climáticos); G. Schmidt, 'Agree to Disagree: Climate Models Produce Projections, Not Probabilities' *Bulletin of the Atomic Scientists*, 26 de noviembre de 2007, disponible en: <http://bit.ly/2bnX9yd>.

¹¹² [EE.UU.] EPA, *Fact Sheet: Social Cost of Carbon* (Washington, D.C.: EPA, diciembre de 2015), disponible en: <http://bit.ly/2a9QhmW>; véase también UK Department for Trade and Industry, *Our Energy Future-Creating a Low Carbon Economy* (Londres: Departamento de Comercio e Industria, 2003) (en el que se llega a la conclusión de que el Reino Unido debería reducir las emisiones de CO2 en un 60% con respecto a la línea de base de 1990 para el año 2050, sobre la base del cálculo de la SCC).

¹¹³ Véase en general, CMNUCC, *Reporting of the LULUCF Sector by Parties included in Annex I to the Convention*, disponible en: <http://bit.ly/2a1yPz0>.

¹¹⁴ Véase Banco Mundial y Ecofys, *Carbon Pricing Watch: An Advance Brief from the State and Trends of Carbon Pricing 2016 report, que se publicará a finales de 2016* (Washington D.C.: International Bank for Reconstruction and Development/World Bank, 2016), disponible en: <http://bit.ly/2asb6t6> (estudio de los impuestos sobre el carbono y el régimen de comercio de derechos de emisión).

¹¹⁵ CDP, *Putting a Price on Risk*.

¹¹⁶ Presidential Carbon Charge Task Force, *Report to the President and Provost of Yale University: Findings and Recommendations on a Carbon-Charge Program at Yale* (New Haven, Connecticut: Universidad de Yale, abril de 2015), disponible en: <http://bit.ly/2bUfBel>; A. Hall et al., *Internal*

establecido impuestos al carbono, mientras que otros han establecido esquemas de comercio de derecho de emisión que limitan las emisiones agregadas y exigen que los emisores compren derechos de emisión a entidades designadas de baja o nula emisión, como los generadores de electricidad renovable. Estos impuestos al carbono y esquemas de comercio varían en su ámbito de aplicación, tanto en relación a los tipos de emisiones alcanzados por los mismos (v.gr. el régimen de comercio de Tokio solo aplica para el CO₂¹¹⁷, mientras que el de la Unión Europea cubre seis GEI¹¹⁸) como en las instalaciones a las que aplican (v.gr. la Iniciativa Regional de GEI del noreste de los Estados Unidos abarca plantas de energía que usan combustibles fósiles con una capacidad de generación de al menos 25MW¹¹⁹, mientras que el impuesto de Columbia Británica cubre todas las emisiones de GEI de los combustibles fósiles importados o quemados en la Provincia¹²⁰). También varían en las tasas que imponen a los emisores: los impuestos al carbono en México y Polonia imponen tasas de menos de US\$1 por tonelada de CO₂, el régimen de comercio de emisiones de Tokio impone una tasa de US\$38 y el impuesto al carbono en Suecia impone una de US\$130.¹²¹ Al momento de escribir este artículo, los mecanismos existentes para la fijación de precio del carbono cubren aproximadamente el 13 por ciento de las emisiones globales.¹²²

II.III.III. Enfoque de “comando y control”

El enfoque de “comando y control”, considerado como el enfoque “tradicional” en materia de regulación en torno a la contaminación del aire, no emplea mecanismos de precios o de mercado para fomentar la

Carbon Accounting at a Small Liberal Arts College (Arlington, Nueva York: Vassar College, septiembre de 2015).

¹¹⁷Tokyo Metropolitan Government, *Tokyo Cap-and-Trade Program for Large Facilities* (Gobierno Metropolitano de Tokio, marzo de 2012), 3(1) (“Covered Gases”), disponible en: <http://bit.ly/2b8dl9h>.

¹¹⁸ [UE] Directiva del Consejo 2003/87/EC, O.J. (L 275), 25.10.2003, 32 (que establece un esquema para el comercio de derechos de emisión de GEI en la Comunidad y modifica la Directiva del Consejo 96/61/EC), disponible en: <http://bit.ly/2bHNIg5>.

¹¹⁹ [Noreste de los EE.UU.]Regional Greenhouse Gas Initiative, Program Overview, disponible en: <http://bit.ly/2bamgRK>.

¹²⁰British Columbia, Carbon Tax Act, 2008, 2008, pág. 3; Climate Action Secretariat, *Consultation Backgrounder-Carbon Pricing* (Ministerio de Medio Ambiente de Columbia Británica, 2012), 2, disponible en: <http://bit.ly/2bvpnst>.

¹²¹World Business Council for Sustainable Development, *Emerging Practices in Internal Carbon Pricing: A Practical Guide* (Ginebra: Consejo Empresarial Mundial de Desarrollo Sostenible, 2015), 5.

¹²² *Ibidem*.

reducción de emisiones, sino que exige que los contaminadores cumplan con ciertos requisitos tecnológicos u operativos. La mayoría de la normativa sobre emisiones de GEI utilizan un mecanismo basado en precios, en lugar de medidas de comando y control. Algunos países, como Austria, utilizan enfoques de comando y control para regular los contaminantes con alto PCA como los hidrofluorocarbonos (HFC)¹²³, pero otros, como Nueva Zelanda, emplean un mecanismo de fijación de precios para estos y otros GEI.¹²⁴ Estados Unidos es el ejemplo principal de una jurisdicción que aplica el enfoque tradicional de comando y control en la regulación de los GEI en general. Allí, las regulaciones basadas en la Ley de Aire Limpio de 1970, modificada en 1977 y 1990, han establecido límites a las emisiones de los vehículos, al modificar los Estándares Promedio de Ahorro de Combustible, y a las emisiones de fuentes estacionarias mediante la especificación de estándares de rendimiento.¹²⁵ Es importante mencionar que, no obstante, la APA ha indicado a los gobiernos estatales que las emisiones de fuentes estacionarias pueden alcanzar esos niveles de rendimiento a través de una forma de esquema de comercio de emisiones.¹²⁶

II.III.IV. Subsidios e incentivos fiscales

Varias políticas de cambio climático utilizan subsidios e incentivos fiscales para alentar la reducción de emisiones o la adopción de medidas de adaptación. Estos incentivos prevalecen especialmente en el sector energético (discutido con más detalle en la Sección III), pero también aparecen en las políticas de cambio climático centradas en el UTCUTS. A modo de ejemplo, la Estrategia Nacional sobre Bosques y Cambio Climático de Perú brinda incentivos a los pequeños agricultores que se

¹²³ [Austria] Fluorierte-Treibhausgase-Gesetz [Ley sobre los GEI fluorados] 2009 Bundesgesetzblatt No. 103/2009 (que exige el registro de los agentes de la cadena de suministro e impone multas en caso de incumplimiento); Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Verbote und Beschränkungen teilfluorierter und vollfluorierter Kohlenwasserstoffe sowie von Schwefelhexafluorid [Reglamento del Ministro Federal de Ordenación del Territorio, Silvicultura, Medio Ambiente y Recursos Hídricos relativo a las prohibiciones y restricciones de los compuestos orgánicos volátiles parcial o totalmente fluorados y el hexafluoruro de azufre], BGBl. II Nr. 447/2002 (10 de diciembre de 2002), enmendado en 2007, BGBl. II Nr. 139/2007, § 4 Abs. 8 (21 de junio de 2007).

¹²⁴ New Zealand Ministry for the Environment, Synthetic greenhouse gases in the ETS, disponible en: <http://bit.ly/2bagLC4> (revisado el 18 de mayo de 2016).

¹²⁵ [EE.UU.] 75 Fed. Reg. 25324 (normas CAFE); 75 Fed. Reg. 31514 (requisitos del programa PSD); 80 Fed. Reg. 205 (Plan de energía limpia).

¹²⁶ [EE.UU.] 80 Fed. Reg. en 64887-894.

abstienen de desmontar tierras forestales adyacentes a su propiedad¹²⁷, y su Iniciativa Peruana Biodiversidad y Empresas apoya los servicios de los ecosistemas al coordinar el financiamiento de empresas privadas destinada al mantenimiento de ciertas áreas designadas por los habitantes de los bosques.¹²⁸

Si bien los subsidios e incentivos para la extracción y el uso de combustibles fósiles no son *per se* una característica de las políticas de cambio climático, son muy relevantes y están directamente relacionados con dichas políticas porque el fomento del consumo de combustibles fósiles (y, por lo tanto, de emisión de GEI) contrarresta los esfuerzos de mitigación del cambio climático y aumenta la medida en que será necesaria la adaptación a este. Esta relevancia directa¹²⁹ y los impactos adversos del consumo de combustibles fósiles en la salud pública, han inspirado al FMI, al G7 y al G20 a declarar que los subsidios a los combustibles fósiles deberían reducirse de su nivel actual de aproximadamente \$500 millones de dólares anuales.¹³⁰

II.III.V. Información

Algunas políticas de cambio climático facilitan o exigen la divulgación de información acerca de los impactos del cambio climático. Las políticas de mitigación de este tipo incluyen inventarios de emisiones y requisitos de etiquetado de eficiencia energética para vehículos, equipos y edificaciones. El etiquetado de eficiencia energética se trata más adelante en la Sección III.II.I. Las exigencias respecto del acceso y divulgación de información en las políticas públicas orientadas a la adaptación tienden a centrarse en los riesgos de ubicación, tales como zonas de inundación.¹³¹ Estas políticas a menudo son polémicas debido a sus

¹²⁷ La Estrategia Nacional sobre Bosques y Cambio Climático del Perú, Decreto No. 007-2016-MI NAM (21 de julio de 2016), disponible en: <http://bit.ly/2aeNWHn>.

¹²⁸ Ministerio del Ambiente del Perú, "Iniciativa Peruana Biodiversidad y Empresas", disponible en: <http://bit.ly/2a4RcSL>.

¹²⁹ International Energy Agency, World Energy Outlook: Fossil Fuel Subsidy Database, disponible en: <http://bit.ly/1Muu2ll>.

¹³⁰ Para las declaraciones del G7, el G20 y los Estados Unidos en relación con los compromisos de reducción de los subsidios, véase G7 Ise-Shima Leaders' Declaration, 26 a 7 de mayo de 2016, que puede consultarse en: <http://bit.ly/1Rvj7J7>; Progress Report to G20 on Fossil Fuel Subsidy Reform (2014), que puede consultarse en: <http://bit.ly/1NEIFGu>. Para estimaciones de la escala actual de los subsidios, véase International Energy Agency, World Energy Outlook: Fossil Fuel Subsidy Database, que puede consultarse en: <http://bit.ly/1Muu2ll>; David Coady et al., 'How Large Are Global Energy Subsidies?', IMF Working Paper WP/15/105 (mayo de 2015).

¹³¹ R. L. Wilby y R. Keenan, 'Adapting to Flood Risk Under Climate Change' (2015, 36 *Progress in Physical Geography* 348-78, en 352-7 (recopilación de ejemplos de esfuerzos liderados por los

grandes efectos potenciales sobre los precios de los bienes inmuebles y la planificación de los gobiernos locales. La localidad galesa de Fairbourne ofrece un ejemplo llamativo de cuán potente puede ser la información sobre el aumento del nivel del mar: al notar que el ascenso del nivel del mar tendría graves repercusiones en la localidad y que, eventualmente, se requeriría de un retroceso gestionado, un plan de gestión de la línea de la costa del 2012 recomendó que la localidad sea gradualmente “desmantelada”, lo que condujo a una fuerte caída en el valor de propiedades y negocios locales.¹³² De manera similar, las recientes tormentas costeras y las actualizaciones de los mapas que designan zonas de riesgo de inundación han revelado la medida en que los mapas emitidos en virtud de La Política Nacional de Seguro contra Inundaciones han ocultado información acerca de los riesgos de inundación que suelen aumentar a medida que cambia el clima.¹³³

El deber de divulgación de información financiera de las empresas en lo relativo a los riesgos asociados al cambio climático es una aplicación incipiente pero creciente del uso de la información para los fines de la política de cambio climático. Francia¹³⁴, la Unión Europea¹³⁵ y los Estados Unidos¹³⁶ han impuesto (en orden descendente de rigurosidad) tales requisitos a las empresas que cotizan en bolsa sujetas a sus respectivas jurisdicciones. Estos requisitos son variados y la información corporativa que incitan a divulgar varía ampliamente, incluso dentro de la misma

gobiernos para recopilar y proporcionar información sobre el riesgo de inundaciones en el sur de Asia, Alemania, el Reino Unido y los Estados Unidos).

¹³² West of Wales Shoreline Management Plan 2: Cardigan Bay and Ynys Enlli to the Great Orme Coastal Groups (junio de 2012); véase también Department for Environment, Food, and Rural Affairs, *Shoreline management plan guidance Volume 1: Aims and requirements* (marzo de 2006), disponible en: <http://bit.ly/2au6gfa>. Para un artículo de prensa en el que se resume la confrontación, véase "Welsh village to sue sue government over "alarmist" rising sea level claim" *The Telegraph*, 11 de febrero de 2016, disponible en: <http://bit.ly/2a4agBH>.

¹³³ S. Childress y K. Worth, 'How Federal Flood Maps Ignore the Risks Of Climate Change' *Frontline*, 26 de mayo de 2016, disponible en: <http://to.pbs.org/1TE9NdF>.

¹³⁴ [Francia] Décret n° 2015-1850 du 29 décembre 2015 pris en application de l'article L. 533-22-1 du code monétaire et financier [Decreto adoptado en aplicación del artículo L. 533-22-1 del Código Monetario y Financiero], Journal Officiel de la République Française n°0303, 31 diciembre de 2015 página 25282, texto n° 80 (aplicación del artículo 173 de la ley de transición energética para el crecimiento ecológico).

¹³⁵ Directiva [UE] del Consejo 2014/95, O.J. (L 330), 15.11.2014, 1 (que modifica la Directiva 2013/34/UE del Consejo en lo que respecta a la divulgación de información no financiera y sobre diversidad por parte de determinadas grandes empresas y grupos).

¹³⁶ [Estados Unidos] Securities and Exchange Commission, Commission Guidance Regarding Disclosure Related to Climate Change, 75 Fed. Reg. 6290, 6294 (9 de febrero de 2010).

jurisdicción.¹³⁷ El Grupo de Trabajo sobre Divulgaciones Financieras relacionadas con el Clima (TCFD) del G20 publicó, en diciembre de 2016, recomendaciones sobre la estructura y la aplicación de requisitos como los mencionados precedentemente.¹³⁸

II.III.VI. Para fuentes no fósiles de gases de efecto invernadero

Importantes volúmenes de emisiones de GEI provienen de fuentes no relacionadas con la extracción o el consumo de combustibles fósiles, entre ellos el UTCUTS y los residuos – incluidos los residuos sólidos y las aguas residuales. En algunos países, v.gr. Brasil e Indonesia, las emisiones de estas fuentes superan a las de los combustibles fósiles.¹³⁹ A diferencia de las emisiones relacionadas con los combustibles fósiles, que pueden evitarse mediante mejoras relativamente sencillas en la eficiencia o la sustitución por fuentes de energía renovable, la reducción de las emisiones provenientes de UTCUTS y residuos suelen requerir una contabilidad de emisiones compleja e intervenciones matizadas en áreas de políticas públicas que ya son problemáticas. En algunas jurisdicciones, los desafíos técnicos y políticos que implican tales intervenciones impiden que los gobiernos adopten medidas firmes para controlar las emisiones de GEI¹⁴⁰ provenientes de dichas fuentes fósiles.

II.III.VI.I. *Uso de la Tierra, Cambios en el Uso de la Tierra y Silvicultura (UTCUTS)*

¹³⁷ Compárese Xcel Energy Inc, Form 10-K (31 de diciembre de 2014), 39-40 (que describe los riesgos ambientales directos y los riesgos normativos indirectos derivados del cambio climático), con Peabody Energy Corporation 10-K (31 de diciembre de 2016), 18-19, 33-4 (que describe los riesgos derivados de una normativa que responde al cambio climático y reconoce únicamente que "Numerosos reportes, como el Cuarto (y, más recientemente, el Quinto) Informe de Evaluación del [IPCC], también han suscitado preocupación por los efectos de la actividad humana, especialmente la combustión de combustibles fósiles, en las cuestiones climáticas mundiales").

¹³⁸ Consejo de Estabilidad Financiera, Grupo de Trabajo sobre Divulgación de Información Financiera Relacionada con el Clima Financial Stability Board, Task Force on Climate-related Financial Disclosures, *Phase 1 Report*, 31 de marzo de 2016, disponible en: <http://bit.ly/1oq67NV>.

¹³⁹ [CMNUCC] Órgano Subsidiario de Ejecución [de la Convención], *Sixth compilation and synthesis of initial national communications from Parties not included in Annex I to the Convention: Inventories of anthropogenic emissions by sources and removals by sinks of greenhouse gases*, FCCC/SBI/2005/18/Add.2, 25 de octubre de 2005, 7-8 (la parte correspondiente al sector UTCUTS del total de las emisiones de GEI notificadas en 2005 en el caso del Brasil es del 55,4% y en el de Indonesia del 43,7%).

¹⁴⁰ Véase, por ejemplo, [Nueva Zelanda] Ministry for the Environment, *The New Zealand Emissions Trading Scheme Evaluation 2016* (Wellington: Ministerio de Medio Ambiente, 2016), 9, 34 (señala que el régimen de comercio de derechos de emisión excluye la agricultura); Ministry for the Environment, *New Zealand GHG Emissions Inventory 1990-2014* (Wellington: Ministerio de Medio Ambiente, mayo de 2016), vi ii (informa de que la agricultura representa el 49% de las emisiones anuales de GEI de Nueva Zelanda).

Todas las formas de uso de la tierra tienen implicancias para el cambio climático, ya sea porque liberan emisiones o porque crean, mantienen o eliminan sumideros de carbono.¹⁴¹ A pesar de la que la agricultura es responsable de aproximadamente una cuarta parte de las emisiones de GEI en todo el mundo¹⁴², las políticas públicas de mitigación del cambio climático que se centran en las tierras utilizadas para la agricultura son generalmente “laxas”, incluyendo exigencias de información, directrices y asistencia técnica para la implementación de técnicas de bajas emisiones en lugar de exigir reducciones en las emisiones.¹⁴³ Del mismo modo, las políticas de adaptación para la agricultura generalmente se centran en desarrollar y publicitar los resultados de investigaciones acerca de los riesgos y las reacciones en lugar de imponer restricciones o requerir medidas concretas.¹⁴⁴

Las políticas de cambio climático dirigidas a la silvicultura tienden a incluir no solo incentivos sino también exigencias¹⁴⁵, y muchas están diseñadas para ser compatibles con el programa REDD + (el acrónimo deriva de “Reducción de las Emisiones derivadas de la Deforestación y la Degradación de los Bosques”)¹⁴⁶, que incluyen la preservación forestal en los esfuerzos de mitigación del cambio climático liderados por la

¹⁴¹ Véase CMNUCC, decisión 11/CP.7, FCCC/CP/2001/13/Add.1 (en la que se define el sector UTCUTS).

¹⁴² P. Smith, M. Bustamante et al., "Agriculture, Forestry and Other Land Use (AFOLU)" en *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change, Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (Cambridge y Nueva York: Cambridge University Press, 2014), 811-922, en 816.

¹⁴³ Véase, por ejemplo, [New Zealand] Climate Change (Agriculture Sector) Regulations de 2010, RE 2010/335 regs. 4-14 (que exige el registro y la notificación detallados de las emisiones de GEI atribuibles a los activos y actividades agrícolas); Teagasc y Bord Bia (Junta Alimentaria de Irlanda), *The Dairy Carbon Navigator: Improving Carbon Efficiency on Irish Dairy Farms* (Teagasc y Bord Bia, 2013), disponible en: <http://bit.ly/2abKASh> (en el que se sugieren técnicas para reducir la intensidad de los bonos de carbono y herramientas para estimar las emisiones de GEI de determinadas actividades).

¹⁴⁴ Véase, por ejemplo, C. L. Walthall et al., *USDA Technical Bulletin 1935: Climate Change and Agriculture in the United States: Effects and Adaptation* (Washington D.C.: Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, 2012), disponible en: <http://bit.ly/1ix5b2e>.

¹⁴⁵ Véase, por ejemplo, [Chile] Ley No. 20.283, 11 de julio de 2008, Diario Oficial [D.O.], sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal.

¹⁴⁶ [CMNUCC] Decisión 1/CP.18 (por la que se decide emprender el programa de trabajo de REDD+); Art. V Acuerdo de París (que se refiere a la silvicultura como medio de mitigación del cambio climático). La CMNUCC mantiene ahora un catálogo completo de políticas nacionales y documentos de las Naciones Unidas en la plataforma web de REDD+, disponible en: <http://redd.unfccc.int/>.

CMNUCC al reconocer y cuantificar la contribución de cinco actividades calificadas en los países en vías de desarrollo.¹⁴⁷

Brasil, Indonesia y Vietnam abordan los aspectos agrícolas y forestales de la política de cambio climático de una manera más o menos integrada. La Política Nacional de Cultivos-Ganadería-Forestal de Brasil incluye medidas “laxas” como educación y asistencia técnica, así como medidas más estrictas que prohíben la tala o la construcción de caminos en los bosques.¹⁴⁸ La suspensión de licencias forestales de Indonesia en el 2011 busca abordar la cuestión de la tala de árboles, así como la conversión de bosques nativos en plantaciones donde se cosechan árboles de crecimiento rápido para obtener aceite de palma o pulpa útil en la producción de papel.¹⁴⁹ De manera similar, el Programa Nacional de Acción REDD + de Vietnam establece objetivos conexos para la reforestación, la preservación forestal y las prácticas agrícolas y asigna al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural la responsabilidad de administrar los fondos del proyecto REDD + en Vietnam¹⁵⁰.

II.III.VI.II. *Metano Proveniente de Residuos Sólidos y Aguas Residuales*

Los flujos de residuos son una fuente importante de gas metano¹⁵¹. Las regulaciones destinadas a reducir las emisiones de metano de los vertederos y del procesamiento de aguas residuales establecen límites – por ejemplo, restricciones sobre la cantidad de desechos biodegradables que pueden enviarse a los vertederos, o sobre la cantidad de metano que

¹⁴⁷ [CMNUCC] Resultados de la labor del Grupo de Trabajo Especial sobre la cooperación a largo plazo en el marco de la Convención, 1/CP.16, FCCC/CP/2010/7/Add.1, párr. 3. 70 (2010) (“Reconociendo que las siguientes actividades ‘contribuyen a las medidas de mitigación en el sector forestal: a. Reducción de las emisiones derivadas de la deforestación; b. Reducción de las emisiones derivadas de la degradación de los bosques; c. Conservación de las reservas forestales de carbono; d. Ordenación sostenible de los bosques; e. Aumento de las reservas forestales de carbono;”).

¹⁴⁸ [Brasil] Ley Nº 12.805, de 29 de abril de 2013, Diário Oficial da União [D.O.U.], Sección 1, 30.04.2013, Página 1 [Política nacional de integración agrícola, ganadera y forestal].

¹⁴⁹ Instruction of President of the Republic of Indonesia Nº 10/2011, 20 de mayo de 2011 (Retraso en la concesión de nuevas licencias y perfeccionamiento de la gobernanza de los bosques naturales primarios y las turberas), disponible en: <http://bit.ly/2c1Y1qR>.

¹⁵⁰ [Vietnam] Decisión Nº 7991QD-TTg (27 de junio de 2012), por la que se aprueba el programa de acción nacional para “reducir las emisiones de gases de efecto invernadero mediante actividades de mitigación de la deforestación y la degradación forestal, la administración sustentable de los recursos forestales y la conservación y el aumento de las reservas forestales de carbono” durante el período 2011-20, Números 08-10/junio de 2012, Cong Bao Nos. 417-418/6 de julio de 2012, disponible en: <http://bit.ly/2ahA3sw>.

¹⁵¹ IPCC AR5 § 5.3.5.5 (desechos) en 385; [EE.UU.] EPA, *Global Mitigation of Non-CO2 Green-house Gases: Wastewater*, disponible en: <http://bit.ly/2c4im1h> (actualizado el 9 de agosto de 2016).

(152) [UE] Directiva del Consejo 1999/31/EC, O.J. (L 82), 16.7.1999, 1-19 (vertido de residuos); Directiva del Consejo 2008/98/EC, O.J. (L 312), 22.11.2008, 3-30 (residuos).

puede emitir un vertedero – e incentivos – tales como subsidios para la construcción y operación de instalaciones que capturan metano y generan energía a partir de su combustión.

Las políticas públicas de la Unión Europea y los Estados Unidos dirigidas a la reducción del metano producido en la eliminación de residuos sólidos también establecen una combinación de límites e incentivos. Las Directivas de Vertederos de la Unión Europea, emitidas en 1999 y 2008, exigen que los Estados miembros reduzcan el volumen de residuos biodegradables enviados a los vertederos al 75 por ciento de la línea de base de 1995 para el 2010, al 50 por ciento para el 2013 y al 35 por ciento para el 2016 (para algunos países v.gr. Austria, Dinamarca y Alemania) o para el 2020 (para otros países, v.gr. Bulgaria, Hungría y Letonia)¹⁵². Las regulaciones emitidas en agosto de 2016 por la APA de los Estados Unidos, agregan el cambio climático a los motivos para regular las emisiones de los vertederos y estrechan los límites de emisiones en consonancia con el reconocimiento de que el metano no es sólo un compuesto orgánico volátil que contamina el aire del ambiente, sino que también es un potente GEI.¹⁵³ El enfoque de la APA de los Estados Unidos (regular las emisiones en lugar de los volúmenes de residuos) refleja que sus regulaciones se basan en la autoridad proporcionada por la Ley de Aire Limpio, en lugar de legislación especialmente adaptada para el propósito de reducir los GEI provenientes de flujos de residuos sólidos. En cuanto a los incentivos, las políticas adoptadas tanto en la Unión Europea como en los Estados Unidos fomentan la captura de "biogás" (Europa) o "gas de vertedero" (Estados Unidos) para su uso como fuente de energía primaria. Las políticas que aplican a las aguas residuales en ambas jurisdicciones son similares a las que se aplican a los residuos sólidos: restricciones a las emisiones combinadas con subsidios para el desarrollo y adopción de tecnologías que capturen metano para su uso o combustión. Vale la pena destacar, asimismo, que los municipios de ambas jurisdicciones dirigen

¹⁵² [UE] Directiva del Consejo 1999/31/CE, O.J. (L 182), 16.7.1999, 1-19 (vertido de residuos); Directiva del Consejo 2008/98/CE, O.J. (L 312), 22.11.2008, 3-30 (residuos).

¹⁵³ [EE.UU.] EPA, Standards of Performance for Municipal Solid Waste Landfills, 81 Fed. Reg. 59331 (29 de agosto de 2016); Emission Guidelines and Compliance Times for Municipal Solid Waste Landfills, 81 Fed. Reg. 59275 (29 de agosto de 2016).

parte de sus residuos alimenticios a los mismos digestores que los de sus aguas residuales.¹⁵⁴

Las políticas que se enfocan en las emisiones de metano provenientes del flujo de residuos en China y Tailandia generalmente consagran incentivos en lugar de límites. En ambos países, las tarifas de alimentación compensan el biogás que emiten los sistemas de digestión de residuos a pequeña y gran escala, que recogen el metano útil para la generación de electricidad a partir de residuos humanos, animales y alimenticios.¹⁵⁵

II.III.VI.III. Sustancias con alto PCA

Los gases fluorados (o gases F) son un sustituto de los clorofluorocarbonos (CFC) e hidrocloro-fluorocarbonos (HCFC), ambos destructores del ozono atmosférico, que fueron utilizados en refrigerantes hasta que el Protocolo de Montreal de 1987 ordenó una eliminación gradual de los CFC en todo el mundo.¹⁵⁶ Lamentablemente, los gases fluorados tienen propiedades de forzamiento radiactivo muy potentes: sus valores de PCA son entre 12.000 y 23.000 veces mayores a los del CO₂. Esta es una causa urgente de preocupación, considerando la rapidez con la que crece la demanda de refrigeración y aire acondicionado, especialmente en el mundo en desarrollo. Los esfuerzos

¹⁵⁴ p. ej. C. Schulze, 'Municipal Waste Management in Berlin (Departamento del Senado de Berlín para el Desarrollo Urbano y el Medio Ambiente, diciembre de 2013), 32, disponible en: <http://bit.ly/2bVILg2>; R. Dahl, 'A Second Life For Scraps: Making Biogas From Food Waste' (2015) 123 *Environmental Health Perspectives* A180, en A180-A182, disponible en: <http://bit.ly/2bpnPyh> (se analizan los planes de la ciudad de Nueva York para añadir los residuos de alimentos a la corriente de desechos procesados por la planta de tratamiento de aguas residuales de Newtown Creek).

¹⁵⁵ [China] Renewable Energy Law of the People's Republic of China (promulgada por la Comisión Permanente de la República Popular China. Nat'l Peoples Cong., 28 de febrero de 2005, en vigor desde el 1º de enero de 2006), St. Council Gaz. Issue 11, Serial No. 1154, traducido en: <http://bit.ly/2bZUzjF>, enmendado por Decision of the Standing Committee of the National People's Congress on Amending the Law of the People's Republic of China on Renewable Energy (promulgada por el Comité Permanente del Congreso Nacional del Pueblo, 26 de diciembre de 2009, con efecto a partir del 1º de abril de 2010), 2009 Ley de China LEXIS 671; Germany Federal Ministry for Economic Affairs and Energy, *Thailand: Renewable Energy Policy Update* (Eschborn, Alemania: Deutsche Gesellschaft fuer internationale Zusammenarbeit GmbH, 2015), 3-4 (describe las tarifas de alimentación tailandesas para pequeñas instalaciones de biogás).

¹⁵⁶ Los cuatro gases F y sus PCA son: hidrofluorocarbonos (HFC), 12-14.800; por fluorocarbonos (PFC), 7.390-12.200; hexafluoruro de azufre (SF₆), 17.200; y trifluoruro de nitrógeno (NF₃), 22.800. IPCC, 'Summary for Policymakers', en O. Edenhofer et al., (eds.), *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (Cambridge y Nueva York: Cambridge University Press, 2014); Art. 5 Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono, 16 de septiembre de 1987, 15 U.N.T.S. 29.

internacionales para aplicar el Protocolo de Montreal a los gases fluorados se analizan en la Sección V.II. La Unión Europea ofrece un ejemplo de los esfuerzos regulatorios que han precedido y alentado esas negociaciones internacionales. La Directiva 2006/40 MAC de la Unión Europea prevé la eliminación gradual de los gases fluorados en el uso de unidades de aire acondicionado en todos los vehículos motorizados nuevos desde 2011 hasta 2017.¹⁵⁷ El Reglamento sobre Gases Fluorados del Efecto Invernadero de la Unión Europea, emitido por primera vez en 2006 y actualizado en 2015, crea un régimen regulatorio integral para el uso, contención, recuperación y destrucción de gases fluorados, así como restricciones en su venta y cronogramas para su exclusión de todos los mercados de las jurisdicciones de la Unión Europea.¹⁵⁸ Ambas normativas han impulsado la implementación de regulaciones a nivel nacional.¹⁵⁹ Japón, por su parte, proporciona otro ejemplo de regulación de gases fluorados: la Ley de 2013 sobre el Uso Racional y el Manejo Adecuado de los Fluorocarbonos programa la eliminación gradual de los gases fluorados en todos los sectores, establece objetivos para la sustitución de gases de alto PCA y exige a los fabricantes que redacten planes para la eliminación gradual sobre la base de directrices regulatorias¹⁶⁰. India constituye un ejemplo contrastante de un país que actualmente no restringe la fabricación de gases fluorados¹⁶¹, a pesar de las expectativas de que la demanda de HCFCs crecerá a un ritmo alarmante a medida que los indios compren un número cada vez mayor

¹⁵⁷ [UE] Directiva 2006/40/CE del Consejo, O.J. (L 161/12), 12-18, 17.05.2006 (que regula las emisiones de los sistemas de aire acondicionado de los vehículos de motor); véase también Comisión Europea, *EU Legislation to Control F-gases: 2014 F-gas Regulation*, disponible en: <http://bit.ly/2aeewBJ> (en el que se enumeran los reglamentos y reglamentos de aplicación y la decisión emitidos por el Parlamento Europeo y la Comisión Europea).

¹⁵⁸ (UE) Reglamento 517/2014, O.J. (L 150), 20.5.2014, 195-230 (que regula los gases fluorados de efecto invernadero y deroga el Reglamento (CE) N° 842/2006); Reglamento (CE) N° 842/2006, O.J. (L 161), 17.05.2006, 1-11 (regulación de determinados gases fluorados de efecto invernadero).

¹⁵⁹ Véase, por ejemplo, [Alemania] Verordnung zum Schutz des Klimas vor Veränderungen durch den Eintrag bestimmter fluoriierter Treibhausgase, die zuletzt durch Artikel 5 Absatz 6 des Gesetzes vom 20. Oktober 2015 geändert worden ist [Reglamento para la protección contra el cambio climático debido a la introducción de ciertos gases fluorados de efecto invernadero, enmendado recientemente en parte por los artículos 5 y 6 de la ley del 20 de octubre de 2015], BGBl. I S. 1739.

¹⁶⁰ [Japón] Ministry of the Environment, Office of Fluorocarbons Control Policy, Act on Rational Use and Proper Management of Fluorocarbons (Tokio: Gobierno de Japón, marzo de 2016), disponible en: <http://bit.ly/2ck\bdJf> (en la que se describe la ley sobre los HFC aprobada en 2013).

¹⁶¹ Véase *Indian Council for Enviro-legal Action (ICLEA) v Minister of Environment, Forest and Climate Change*, Solicitud No. 70/2014, National Green Tribunal, Principal Bench, Nueva Delhi, 10 de diciembre de 2015 (audiencia de reclamaciones relacionadas con la venta de HCFC-22 por parte de fabricantes indios y la ventilación de HCF-23 y aliento al Ministerio de Medio Ambiente, Bosques y Cambio Climático, otros organismos gubernamentales a tomar medidas).

de unidades de aire acondicionado para sus hogares y automóviles en los próximos años.

III. Regulación en materia de transición energética

Esta Sección estudia los enfoques regulatorios para lograr la transición de los sistemas energéticos que dependen de los combustibles fósiles hacia sistemas que minimizan o eliminan el consumo de dichos combustibles, ya sea desarrollando sustitutos, promoviendo la conservación y eficiencia, o capturando y secuestrando o utilizando las emisiones de GEI. Primero describe una tipología de esos enfoques en términos de su exhaustividad y coherencia, y luego aborda los componentes sustanciales de las políticas de transición energética.

III.I. Alcance y estructura de las leyes que rigen la materia

Al igual que con el cambio climático, algunos gobiernos abordan la política de transición energética a través de legislación o regulación integral y otros lo hacen de manera más fragmentada. A diferencia del cambio climático, los enfoques integrales que apuntan expresamente a la descarbonización son menos habituales que los enfoques fragmentarios que responden a las prioridades contrapuestas de la seguridad energética, el crecimiento económico y la mitigación del cambio climático. La Ley de Transición de Energía para el Crecimiento Verde de Francia (LTE) y la Transición Energética realizada por Alemania (*Energiewende*) son ejemplos del primer caso, y las leyes de los Estados Unidos son ejemplos del segundo.

La Ley de Transición Energética de Francia es el resultado de un Debate Nacional de Transición Energética de tres años, que evaluó las opciones posibles para reducir el consumo de combustibles fósiles y el uso más general de energía en los sectores de electricidad y transporte¹⁶². Dentro de aquellas opciones podemos encontrar diversos grados de dependencia de la energía nuclear y renovable, y una serie de metas para mejorar la eficiencia energética mediante, entre otras cosas, la modernización de edificios y cambios de comportamiento tales como un aumento en el tránsito a pie y una reducción en el transporte automovilístico. La legislación resultante incorporó una larga lista de elementos que incluye (pero no se limita a) un aumento del impuesto al

¹⁶² [Francia] Loi No. 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte [Ley relativa a la transición energética para el crecimiento ecológico], Journal Officiel de la République Française no.0189 du 18 août 2015 página 14263, texto no. 1.

carbono, un proceso simplificado de concesión de permisos para las instalaciones de generación de energía renovable, estándares de eficiencia energética (EE) para edificios, un plan para instalar estaciones de carga de vehículos eléctricos (VE) y una gran cantidad de subsidios para facilitar los esfuerzos de cumplimiento.¹⁶³

La *Energiewende* de Alemania procura alcanzar tres objetivos: una reducción en las emisiones de GEI en un 80-95 por ciento para el 2050, una reducción en las importaciones de combustibles fósiles (especialmente de Rusia y otras antiguas Repúblicas Soviéticas) y la eliminación gradual de la energía nuclear (este último se aceleró después de la catástrofe de Fukushima de 2011).¹⁶⁴ Este conjunto de objetivos ha sido codificado en leyes de los años 2000, 2007 y 2014, y en modificaciones a diversas leyes preexistentes¹⁶⁵, así como también en nueva legislación.¹⁶⁶ Al igual que con la ley francesa, las medidas de los “paquetes” legislativos de Alemania generan cambios significativos de manera coordinada en una amplia gama de esferas de la política pública, incluyendo tarifas de alimentación para las energías renovables, la ubicación y construcción de líneas de transmisión, requisitos de EE para edificios y equipos, e incentivos para el sector del transporte.

La variedad de estatutos y documentos normativos que conforman la política energética de los Estados Unidos evidencia el enfoque fragmentario y a menudo conflictivo de este país, tanto con respecto a la regulación energética en general, como con respecto a la transición a las

¹⁶³ *Ibidem*.

¹⁶⁴ [Alemania] Regierungserklärung [Declaración del Gobierno] de 17 de marzo de 2011 (formalizando el anuncio de 15 de marzo -cuatro días después de que el tsunami golpeará Fukushima- de que se cerrarían ocho de los reactores nucleares más antiguos de Alemania); Atomausstiegsgesetz [Ley sobre la terminación ordenada de la energía nuclear para la generación de electricidad comercial], 22 de abril de 2002, BGBl. I, S. 1351 (que pide la eliminación progresiva de los reactores nucleares alemanes para 2022).

¹⁶⁵ [Alemania] Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) [Ley de fuentes de energía renovables], 21. Julio de 2014, BGBl. I, S. 1066, S. 1218, Art. 4; Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) [Ley de Energía Alemana], 21. Juli 2014, BGBl. I S. 1066, Art. 6 (que modifica la versión de 2005); Anreizregulierungsverordnung (ARegV) [Ordenanza de regulación de incentivos], 21. Juli 2014, BGBl. I, S. 1066, Art. 9 (modificación de la versión de 2007); Stromnetzzugangsverordnung (StromNZV) [Ordenanza sobre el acceso a la red eléctrica], 21. Juli 2014, BGBl. I, S. 1066, Art. I, S. 1066, Art. 8 (que modifica la versión de 2005); Stromnetzentgeltverordnung (StromNEV) [Ordenanza sobre las tasas de la red eléctrica], 21. Julio 2014, BGBl. I S. 1066, art. 7 (que modifica la versión de 2005); Stromeinspeisungsgesetz [Ley de tarifas eléctricas], 29. März 2000, BGBl. I 2000, S. 305 (que sustituye a las versiones de 1990 y 1998).

¹⁶⁶ Véase, por ejemplo, [Alemania] Gesetz zur Bevorrechtigung der Verwendung elektrisch betriebener Fahrzeuge (Elektromobilitätsgesetz) [Ley de incentivación del uso de vehículos eléctricos (Ley de electromovilidad)], 5 junio 2015, BGBl. I S. 898 (que crea subsidios válidos hasta 2026 y prevé la construcción de nuevas estaciones de recarga).

energías renovables en particular. Incluso las Leyes de Política Energética de 1992 y 2005 no son tan integrales como la legislación francesa y alemana anteriormente descritas, si bien contienen disposiciones que reconocen el cambio climático, fomentan las energías renovables, y promueven la producción de combustibles fósiles.¹⁶⁷ Puede ser útil pensar la política energética de los Estados Unidos como un conjunto de remiendos compuesto por planes a futuro, por un lado, y varias normas y estructuras antiguas, por el otro; por ejemplo, la Ley Federal de Energía de 1935, la Ley de Gas Natural de 1938 y la Ley de Energía Atómica de 1954 continúan guiando la toma de decisiones de las agencias federales, aunque cada una ha sido modificada al menos dos veces por el Congreso e interpretada –en contextos de cambio tecnológico y económico– por el Departamento de Energía o la Comisión Federal de Regulación de Energía en los reglamentos de aplicación. En la actualidad, el profundo desacuerdo político en torno a cuán válido es considerar el cambio climático como motivo para dejar de utilizar combustibles fósiles aseguran que la nueva legislación no generará que este conjunto de remiendos legislativos sea menos incipiente con respecto a una transición energética.

III.II. Disposiciones sustantivas

Las disposiciones sustantivas de la política de transición energética varían de un país a otro, pero en general tratan los siguientes temas: (i) la eficiencia energética en edificios, equipos y vehículos; (ii) el desarrollo de energía renovable, ya sea para suplantar las fuentes existentes de combustibles fósiles o para satisfacer una creciente demanda de electricidad; (iii) la restricción (en diversos grados) del uso de combustibles fósiles como fuente primaria de energía; (iv) opciones para el desarrollo o conservación de reactores nucleares para generar electricidad; y (v) el desarrollo – o rediseño – de la red eléctrica para integrar, por un lado, los cambios en el mix de la generación eléctrica y el conjunto de tecnologías cada vez más sofisticadas para la gestión de la demanda del uso de electricidad, por el otro.

Antes de estudiar ejemplos concretos sobre estas disposiciones, es útil observar cómo el Proyecto de Vías de Descarbonización Profunda ha

¹⁶⁷ [EE.UU.] Energy Policy Act of 1992, Pub. L. No. 102-486, 106 Stat. 2866 (24 de octubre de 1992), tit. VI (vehículos de motor eléctrico), tit. XII (energía renovable), tit. XIII (carbón), tit. XX.A (mejora del suministro de petróleo y gas); Ley de política energética de 2005, tit. II (energía renovable), tit. III (petróleo y gas), tit. IV (carbón).

sentado los lineamientos de los caminos de transición energética de países desarrollados y países en vías de desarrollo. La transición en los países desarrollados se basa fundamentalmente en tres "pilares": 1) la desvinculación entre el crecimiento económico y el aumento en la intensidad de energía y las emisiones a través de la implementación de técnicas que permitan alcanzar una mayor eficiencia en el uso final de la energía en edificios, equipos y electrodomésticos, y vehículos; 2) la electrificación de los usos finales de la energía – v.gr. el reemplazo de motores de combustión interna por vehículos eléctricos –; y 3) la descarbonización de la electricidad y otras fuentes de energía.¹⁶⁸ La transición en los países en vías desarrollo es menos uniforme y tiende a reflejar en mayor medida las circunstancias y recursos particulares de cada país. A modo de ejemplo, el fácil acceso de Brasil a la energía hidroeléctrica utilizable para generar electricidad y a la caña de azúcar utilizable para producir etanoles de bajas emisiones¹⁶⁹, marcan un camino hacia la descarbonización muy diferente al de Indonesia, conocida por su producción de petróleo y gas.¹⁷⁰

III.II.I. Eficiencia energética y electrificación

Las políticas que fomentan las mejoras de EE generalmente imponen alguna combinación de exigencias de rendimiento y etiquetado. También a menudo incluyen requisitos de contratación pública para los gobiernos, subsidios directos o incentivos fiscales para respaldar el poder adquisitivo de los consumidores, e I+D dirigida o patrocinada por el gobierno. Si bien las mejoras en la EE implican la misma tarea conceptual independientemente del contexto -lograr resultados o rendimientos similares al tiempo que se reducen los insumos de energía- las políticas

¹⁶⁸ P. Criqui et al., *Pathways to Deep Decarbonization in 2050 in France* (París: Red de Soluciones de Desarrollo Sostenible e Instituto de Desarrollo Sostenible y Relaciones Internacionales, 2015), 50-2; K. Hillebrandt et al., *Pathways to Deep Decarbonization in 2050 in Germany* (París: Red de Soluciones de Desarrollo Sostenible e Instituto de Desarrollo Sostenible y Relaciones Internacionales, 2015), 72-6; M. Kainuma et al., *Pathways to Deep Decarbonization in 2050 in Japan* (París: Red de Soluciones de Desarrollo Sostenible e Instituto de Desarrollo Sostenible y Relaciones Internacionales, 2015), 4, 10, 14, 24-5.

¹⁶⁹ E. L. La Rover et al., *Pathways to Deep Decarbonization in 2050 in Brazil* (París: Red de Soluciones de Desarrollo Sostenible e Instituto de Desarrollo Sostenible y Relaciones Internacionales, 2015), §§ 3.2 (biocombustibles), 3.3 (energía hidroeléctrica).

¹⁷⁰ U. W. R. Siagian et al., *Pathways to Deep Decarbonization in 2050 in Indonesia* (París: Red de Soluciones de Desarrollo Sostenible e Instituto de Desarrollo Sostenible y Relaciones Internacionales, 2015), 21-2 (en el que se describen las hipótesis que implican grandes inversiones en la generación de electricidad renovable, las energías renovables y la CAC, o la desindustrialización).

destinadas a mejorar la EE tienden a tratar por separado las principales categorías de edificios, equipos y electrodomésticos, y vehículos. Esta subsección sigue esta categorización. Aunque el objetivo de la electrificación es en varios aspectos diferente a los relativos a la mejora en la EE, aquí se estudian de manera conjunta porque se superponen sustancialmente tanto en términos de políticas públicas como de resultados.

III.II.I.I. Edificios

Disminuir el uso de energía en un edificio generalmente significa mejorar su aislamiento, reemplazar algunos o todos sus sistemas de CVAC (calefacción, ventilación, aire acondicionado), de calentamiento del agua y de iluminación, y refinar la alineación de los patrones de consumo final de energía con el suministro de energía a áreas y sistemas particulares. Estos esfuerzos toman diferentes formas según el edificio sea industrial, comercial o residencial, pero las políticas públicas que los promueven combinan, de forma sistemática, estándares mínimos de rendimiento y deberes de información. A medida que los encargados de formular políticas públicas a nivel nacional han reconocido las importantes contribuciones de los edificios a la demanda agregada de energía y a las emisiones de GEI, los gobiernos nacionales han impuesto un mayor número de exigencias a las autoridades subnacionales y locales responsables de redactar y actualizar los códigos de construcción.¹⁷¹

En paralelo a este cambio, un número creciente de políticas requiere el cumplimiento de ciertas exigencias en torno al rendimiento energético, además de los requisitos materiales y de diseño para la construcción¹⁷².

¹⁷¹ Véase, por ejemplo, American Recovery and Reinvestment Act of 2009, Pub. L. No. 111-5 § 410(a)(2), 123 Stat. 115, 146-8 (17 de febrero de 2009) (condicionando la recepción de los fondos de estímulo a la garantía formal de los gobernadores de los estados de que sus estados revisarían los códigos de construcción estatales). California constituye un ejemplo notable de un gobierno subnacional que durante mucho tiempo ha liderado, en lugar de seguir a su gobierno nacional desarrollando ambiciosas políticas de EE para los edificios. Warren-Alquist State Energy Resources Conservation and Development Act of 1974, AB 1575, *codificada en* Cal. Pub. Res. Code §§ 25000-25990. Para la actualización de 2016 de los requisitos de EE de los edificios de California, ver 2016 Building Energy Efficiency Standards for Residential and Nonresidential Buildings, disponible en: <http://bit.ly/2bnrf3l>, *codificado en* Cal. Code Regs. tit. 24, pt. 6.

¹⁷² Véase, por ejemplo, Japan Energy Conservation Handbook 2013 (Tokio: The Energy Conservation Center, 2013), 22-3 (en el que se describen los requisitos de la Ley de conservación de la energía en su forma enmendada, que exige la presentación de informes anuales sobre el uso de la energía, la reducción anual del 1% de la intensidad energética, la utilización de gestores de energía calificados, la elaboración de planes de inversión en eficiencia energética a largo plazo, el establecimiento de manuales de gestión energética para los principales equipos de consumo de energía).

En la Unión Europea, las exigencias de rendimiento energético y divulgación para edificios a nivel nacional y subnacional deben encuadrar dentro de los parámetros prescritos a nivel de la Unión Europea¹⁷³. Dichos parámetros se basan en el Paquete de Medidas sobre el Clima y la Energía de la UE de 2009¹⁷⁴ y, desde entonces, han sido articulados con mayor precisión en la actualización del 2010 de la Directiva de Eficiencia Energética en Edificios de 2002 (EPBD, por sus siglas en inglés)¹⁷⁵ y de la Directiva de Eficiencia Energética (DEE) de 2012.¹⁷⁶ La EPBD de 2010 establece un “Rendimiento Energético Mínimo” obligatorio para construcciones nuevas y modificaciones de edificios de varios tipos. También requiere que todos los edificios sean calificados en términos de EE y que dichas calificaciones figuren en forma de “Certificado de Rendimiento Energético” en todos los anuncios de alquiler o venta.¹⁷⁷ La DEE, que cubre una mayor gama de temas además de edificios, hace un llamamiento a los Estados miembros de la UE para que incluyan en sus Planes Nacionales de Acción de EE disposiciones para la adaptación de los edificios existentes en general y para la mejora del rendimiento energético en los edificios gubernamentales existentes en particular.¹⁷⁸ La implementación de la EPBD y la DEE por parte de los Estados miembros ha variado ampliamente,¹⁷⁹ y pocos se han ajustado tan rápida o completamente a los objetivos de la UE como lo ha hecho Dinamarca.¹⁸⁰

¹⁷³ Pero véase T. Parejo-Navajas, ‘A Legal Approach to the Improvement of Energy Efficiency Measures for the Existing Building Stock in the United States Based on the European Experience’ (2016) 5 *Seattle Journal of Environmental Law* 341, en 385 (observando bajas tasas de cumplimiento entre algunos Estados miembros de la UE).

¹⁷⁴ Véase Comisión Europea, “2020 Climate and Energy Package”, disponible en: <http://bit.ly/1WffytV> (última actualización 22 de julio de 2016).

¹⁷⁵ [UE] Directiva del Consejo 2010/31, O.J. (L 153), 18.6.2010, 13-35 (relativa a la eficiencia energética de los edificios (EPBD)); Directiva del Consejo 2002/91, O.J. (L 1), 4.1.2003, 65- 71.

¹⁷⁶ [UE] Directiva del Consejo 2012/27 [en adelante, Directiva de EE 2012] (que modifica las Directivas del Consejo 2009/125 y 2010/30 y deroga las Directivas 2004/8 y 2006/32).

¹⁷⁷ *Ibidem*; véase también el Reglamento Delegado de la Comisión [UE] 244/2012, O.J. (C. 115) 19.4.2012, 1-28 (reglamento complementario que proporciona una metodología de análisis de la eficacia en función de los costos para elegir las opciones compatibles con la EPBD que sean óptimas para una jurisdicción determinada).

¹⁷⁸ [UE] Directiva del Consejo 2012/27/UE, O.J. (L 315), 14.11.2012, 1-56.

¹⁷⁹ Para información sobre los esfuerzos de conformidad de cada Estado Miembro, véase European Commission, *Buildings*, disponible en: <http://bit.ly/1DP5nE2> (última actualización 30 de julio de 2016).

¹⁸⁰ Véase [Dinamarca] Danish Transport and Construction Agency, *Building Regulations 2015* (Copenhague: Agencia Danesa de Transporte y Construcción, 2015); Danish Enterprise and Construction Authority, *Building Regulations 2010* (Copenhague: Ministerio de Asuntos Económicos y Empresariales de Dinamarca, diciembre de 2010). Estos son sólo los últimos

La legislación de Sudáfrica sobre el Uso de Energía en Edificios de 2011 modificó su Ley de Normas y Estándares Nacionales de Construcción de 1977.¹⁸¹ Los nuevos requisitos establecen estándares de rendimiento energético y exigen que los nuevos edificios obtengan al menos la mitad de la energía utilizada para suministrar su agua caliente a partir de energía solar o sistemas con bomba de calor.¹⁸² Asimismo, Sudáfrica pronto exigirá que los grandes propietarios de edificios emitan Certificados de Rendimiento Energético que revelen sus respectivas tasas de uso de energía.¹⁸³ Esta exigencia regulatoria se basará en un sistema de calificación voluntario verificado por terceros y denominado “Estrellas Verdes” de Sudáfrica, que se asemeja al sistema LEED de los Estados Unidos y al sistema BREEAM del Reino Unido, e imita expresamente el sistema de calificación “Estrellas Verdes” de Australia.¹⁸⁴ Por último, vale la pena mencionar que una reforma del código tributario en 2013 fomenta la implementación de estos diversos requisitos al permitir que los ahorros de energía derivados de la eficiencia energética sean deducibles de impuestos.¹⁸⁵

III.II.II. *Equipos y electrodomésticos*

Los requisitos de EE para equipos y electrodomésticos también combinan estándares de rendimiento con requisitos de etiquetado a los efectos de garantizar que los productos cumplan con las exigencias de eficiencia energética y que los compradores puedan anticipar con precisión el uso de energía de un producto determinado, así como compararlo – en términos de EE – con otros productos de la misma clase. Esta combinación de herramientas reguladoras se ha aplicado, en algunos países, a casi todos los productos que utilizan energía para funcionar; desde motores comerciales o industriales y sistemas CVAC hasta tostadoras.

ejemplos de los esfuerzos de Dinamarca en relación con el rendimiento energético de los edificios. Dinamarca adoptó por primera vez los requisitos de eficiencia energética de los edificios en 1961, y añadió por primera vez requisitos de cumplimiento basados en el rendimiento a ese código en 1982.

¹⁸¹ [Sudáfrica] Government Notice R711/2011 de 9 de septiembre de 2011, que modifica National Building Regulations and Building Standards Act 103 of 1977; véase también National Building Regulation, SANS 10400 pts. X (Sostenibilidad ambiental) y XA (uso de energía en los edificios); Energy Standard for Buildings with mechanically assisted ventilation systems, SANS 0204 (2007).

¹⁸² [Sudáfrica] SANS 10400 pt. XA2; SANS 204 párr. 4.5.2 (“Servicios de agua caliente”).

¹⁸³ [Sudáfrica] SANS 1944 (2016).

¹⁸⁴ Véase South Africa Green Building Council, “Green Star Rating System”, disponible en: <http://bit.ly/2alfiZz>.

¹⁸⁵ [Sudáfrica] Tax Act 58 of 1962 (modificada) § 12L.

Los estándares de rendimiento toman una de varias formas. Los Estándares Mínimos de Desempeño Energético (conocidos internacionalmente como MEPS por sus siglas en inglés) establecen un mínimo para todas las clases de productos alcanzados. El Programa "Top Runner" de Japón fija las exigencias de rendimientos energéticos de cada categoría según los rendimientos de los mejores productos de su clase¹⁸⁶. Y los Estándares de Alto Desempeño Energético (HEPS, por sus siglas en inglés) aseguran el reconocimiento de los mejores productos de su clase por exceder el rendimiento de EE de dicha clase. Estados Unidos aplica una combinación de MEPS y HEPS, estableciendo una larga lista de estándares mínimos y también invitando a los Estados a participar en el programa "Energy Star", a través del cual los fabricantes pueden solicitar una etiqueta que indica que el uso de energía de su producto lo ubica en el top 15 por ciento de su clase.¹⁸⁷ Decenas de países han impuesto MEPS en una amplia gama de categorías de aparatos y equipos, y un número un tanto menor han adoptado HEPS.¹⁸⁸ En términos prácticos, la efectividad de los MEPS o HEPS se basa, a menudo, en la disponibilidad de instalaciones y personal para verificar el cumplimiento del producto con los estándares relevantes.¹⁸⁹

Todas las etiquetas de EE indican el uso relativo de energía, pero algunas lo hacen a través del "respaldo" y otras al habilitar la "comparación". El programa "Energy Star" mencionado anteriormente autoriza a los fabricantes a colocar etiquetas de "aprobación" en productos calificados, proporcionando así una señal simple de que un producto dado es relativamente más eficiente que sus pares, pero sin brindar detalles que indiquen los parámetros manifestados en la etiqueta. A través de la "comparación" de etiquetas, los fabricantes indican –mediante la codificación por color, datos o una combinación de ambos–, el rendimiento de un producto en relación con el resto de su misma clase. A partir de 2014, al menos ochenta y un países habían

¹⁸⁶ Y. Ito, "Importance and the Points at Issue over Top-Runner Method" (1999) 29 *Environment and Pollution* (en japonés) (discutiendo la enmienda de junio de 1998 a la Ley de Japón sobre el uso racional de la energía).

¹⁸⁷ [EE.UU.] 42 U.S.C. § 6294a(a).

¹⁸⁸ La base de datos CLASP Global S&L [normas y etiquetado] recopila las normas de rendimiento y los requisitos de etiquetado de cincuenta y seis países para diecisiete categorías de productos. Véase: http://clasp.ngo/en/Tools/Tools/SL_Search.

¹⁸⁹ Véase N. Zhou et al., *International Comparison of Product Certification and Verification Methods for Appliances* (Berkeley, California: Lawrence Berkeley National Laboratory, junio de 2012), disponible en: <http://bit.ly/2bww781>.

impuesto requisitos de etiquetado comparativo o de aprobación de EE¹⁹⁰. Esos países varían ampliamente en su ubicación y nivel de desarrollo: Australia, Bangladesh y Chile, por ejemplo, requieren un etiquetado comparativo de múltiples productos¹⁹¹. Al igual que con los estándares de rendimiento, el valor de las etiquetas para revelar verdaderas diferencias en el desempeño esperado se debe en parte a que los gobiernos invierten adecuadamente en monitoreo y verificación.

III.II.I.III. Vehículos

Las políticas públicas destinadas a alejar al sector del transporte de la dependencia de los combustibles fósiles buscan alcanzar dicho resultado a través de una mayor eficiencia energética, o cambiando de combustibles fósiles a electricidad, biocombustibles o hidrógeno – o una combinación de eficiencia y cambio de combustibles. Además de la lista de categorías de políticas públicas estándar de EE enumeradas anteriormente (requisitos de rendimiento y etiquetado, contratación pública, subsidios al consumidor), que muchas jurisdicciones emplean también en relación con los vehículos, las políticas públicas diseñadas para descarbonar el sector del transporte también incluyen la construcción de redes de tránsito y estaciones de combustible eléctricas o de hidrógeno.

La mayor parte de las políticas existentes y propuestas se enfocan en automóviles y camiones. Excepto en dos casos muy recientes,¹⁹² los gobiernos generalmente recurrieron a organismos internacionales –la Organización Marítima Internacional (OMI) y la Organización de Aviación Civil Internacional de las Naciones Unidas (OACI)– para regular la eficiencia energética o las emisiones de GEI del transporte marítimo y aéreo¹⁹³.

¹⁹⁰ Australian Department of Industry, *Energy Standards and Labelling Programs Throughout the World in 2013* (Canberra: Departamento de Industria de Australia, mayo de 2014), viii, disponible en: <http://bit.ly/2biG0IL>.

¹⁹¹ Véase la base de datos del CLASP, en: http://clasp.ngo/en/Tools/Tools/SL_Search.

¹⁹² [EE.UU.] EPA, *Finding that Greenhouse Gas Emissions from Aircraft Cause or Contribute to Air Pollution that May Reasonably Be Anticipated to Endanger Public Health and Welfare*, 81 Fed. Reg. 54422 (15 de agosto de 2016); Reglamento [UE] 2015/757, O.J. (L 123), 19.5.2015, 55-76 (sobre la vigilancia, notificación y verificación de las emisiones de dióxido de carbono del transporte marítimo, y por el que se modifica la Directiva 2009/16).

¹⁹³ Véase Organización Marítima Internacional, MEPC 62/24/Add.1, anexo 19, Resolución MEPC.203(62) (15 de julio de 2011) (por la que se establece el Índice de Eficiencia Energética de Proyecto; oficialmente, "Inclusión de reglas sobre la eficiencia energética de los buques en el Anexo VI del Convenio MARPOL "); OACI, Comunicado de prensa: Nueva norma de la OACI sobre las

Los gobiernos que han establecido estándares económicos de combustible para vehículos de pasajeros, vehículos comerciales y camiones ligeros, incluyen el gobierno de Brasil¹⁹⁴, el de Canadá¹⁹⁵, China¹⁹⁶, la Unión Europea¹⁹⁷, India¹⁹⁸, Japón¹⁹⁹, México²⁰⁰, Singapur²⁰¹, Corea del Sur²⁰² y Estados Unidos²⁰³. Varios de esos gobiernos también han aplicado –o están en proceso de aplicar– estándares similares a vehículos pesados.²⁰⁴ Algunos de estos estándares económicos de combustible imponen, de forma directa, requisitos de reducción de emisiones de GEI²⁰⁵. Otros gobiernos, como el Nueva Zelanda y el de

emisiones de CO₂ de las aeronaves se acerca a su adopción definitiva (8 de febrero de 2016), disponible en: <http://bit.ly/100hnGe>; International Council on Clean Transportation, *Policy Update: International Civil Aviation Organization's CO₂ Certification Requirement for New Aircraft* (Berlín: Consejo Internacional sobre Transporte Limpio, agosto de 2013), disponible en: <http://bit.ly/1EQXG0Q>.

¹⁹⁴ [Brasil] Decreto No. 7.819, de 3 de octubre de 2012, Diário Oficial da União [D.O.U.] de 3.10.2012, Página 1 (que establece el programa 'Inovar-Auto').

¹⁹⁵ [Canadá] Passenger Automobile and Light Truck Greenhouse Gas Emission Regulations, SOR/2010-201 (implementando el Canadian Environmental Protection Act, 1999).

¹⁹⁶ [China] GB 27999-2011 (imponiendo límites a las emisiones por vehículo y la norma de consumo medio de combustible de las empresas).

¹⁹⁷ [UE] Reglamento 443/2009, O.J. (L 140), 5.6.2009, 1-15 (que establece normas de obligatoriedad de las emisiones para los nuevos vehículos de pasajeros como parte del enfoque integrado de la Comunidad para reducir las emisiones de CO₂ de los vehículos ligeros).

¹⁹⁸ [India] Ministry of Power (fuel economy) Regulations, 2015, Gazette of India, section 3(ii) (23 de abril de 2015) (que impone requisitos de ahorro de combustible basados en el CO₂ a los vehículos ligeros); véase también Energy Conservation Act, 2001, No. 52, Acts of Parliament, 2001 (base legislativa para la regulación del ahorro de combustible).

¹⁹⁹ [Japón] General Resources Energy Investigation Committee, Energy Savings Standards Section, Automobile Standards Judging Subcommittee LPG Car Fuel Efficiency Standards Evaluation Group, Final Report.

²⁰⁰ [México] Norma Oficial Mexicana [NOM] [Normas Oficiales de México], Diario Oficial, 21 de junio de 2013 (que impone límites a las emisiones de CO₂ y equivalentes de los motores de combustión interna de los vehículos automotores nuevos de un peso mínimo de 3857 kg.)

²⁰¹ Singapore Land Transport Authority, Press Release: , Revised Carbon Emissions- Based Vehicle (CEVS) Scheme from 1 July 2015 (23 February 2015), disponible en: [http:// bit.ly/2aH1o9j](http://bit.ly/2aH1o9j) (listando los requisitos de emisiones más estrictos para los vehículos de motor).

²⁰² [Corea del Sur] Vehicle Average Fuel Economy and GHG Emission Standards (2012- 15), Notificación No. 2011-89 of the Ministry of Environment; véase también Vehicle Average Fuel Economy and GHG Emission Standards (2016-20), Notificación No. 2014-235 of the Ministry of Environment.

²⁰³ [EE.UU.] Light-Duty Vehicle Greenhouse Gas Emission Standards and Corporate Average Fuel Economy Standards; Final Rule, 75 Fed. Reg. 25323 (7 de mayo de 2010). Véase también 2017 y años posteriores Model Year Light-Duty Vehicle Greenhouse Gas Emissions and Corporate Average Fuel Economy Standards; Final Rule, 77 Fed. Reg. 62623 (15 de octubre de 2012).

²⁰⁴ Véase, por ejemplo, [Canadá] Heavy-duty Vehicle and Engine Greenhouse Gas Emission Regulations, SOR/2013-24; China [China] GB XXXXX-2016, Fuel consumption limits for heavy-duty commercial vehicles [Stage 3] (4 de abril de 2016), disponible en: <http://bit.ly/2d1WEtt> (actualización de GB 30510-2014, Fuel consumption limits for heavy-duty commercial vehicles [Stage 2]).

²⁰⁵ Véase, por ejemplo, 75 Fed. Reg. 25323 (EE.UU.), Reglamento 443/2009, O.J. (L 140), 5.6.2009, 1- 15.

Columbia Británica, Canadá, no imponen requisitos económicos de combustible, pero incluyen los combustibles líquidos utilizados para el transporte en sus esquemas integrales de fijación de precios de GEI; más precisamente mediante un régimen de comercio de emisiones en Nueva Zelanda y un impuesto al carbono en Columbia Británica.²⁰⁶ En todas estas jurisdicciones, los minoristas que venden automóviles también deben colocar etiquetas prescritas en los vehículos para indicar su eficiencia estimada de combustible.²⁰⁷

Varios tipos de políticas públicas fomentan la electrificación del sector del transporte. Los ejemplos incluyen, entre otros, el ahorro de combustible promedio corporativo (CAFE, como en los Estados Unidos) o el consumo de combustible promedio corporativo (CAFC, como en China) mencionados anteriormente. En ambos casos se reconoce a los vehículos de cero emisiones (VCE) propulsados por electricidad o algún otro combustible no fósil como un medio para reducir la intensidad promedio de combustible y emisiones.²⁰⁸ Por el contrario, las políticas públicas de Noruega emplean límites e incentivos más directos. Noruega, que obtiene su electricidad principalmente de fuentes de energía hidroeléctrica, está planeando combinar los incentivos aplicables a vehículos eléctricos –que incluyen exenciones de impuestos a dichos vehículos, tarifas de estacionamiento y peajes–, con la prohibición expresa de venta de todos los vehículos de pasajeros y la mayoría de los vehículos pesados con motores de combustión interna, a partir de 2025.²⁰⁹ De manera similar, en los Países Bajos, un voto parlamentario en marzo de 2016 obligó al gabinete a desarrollar un plan (aunque no tiene el deber de adoptarlo) para prohibir la venta de vehículos que funcionan a base de gasolina y diésel para 2025.²¹⁰

²⁰⁶ [Nueva Zelanda] Ministry for the Environment, *The New Zealand Emissions Trading Scheme Evaluation 2016* (Wellington: Ministerio de Medio Ambiente, 2016); [Columbia Británica] Carbon Tax Act, 2008 S.B.C., cap. 40 § 157.

²⁰⁷ Véase Transport Policy.nex, 'Global Comparison': Fuel Efficiency Labeling', disponible en: <http://bit.ly/2aqtGT> (última actualización 10 de diciembre de 2014) (en el que se enumeran los resúmenes de los requisitos de etiquetado de más de una docena de jurisdicciones).

²⁰⁸ Véase, por ejemplo, [EE.UU.] 49 C.F.R. pts. 523, 533 y 537 (programa CAFE); China's State Council, Development Plan of Energy Efficient and New-Energy Vehicles (2012-20) (Beijing: Consejo de Estado de China, 2012), disponible en: http://www.gov.cn/zwgk/2012-07/09/content_2179032.htm.

²⁰⁹ La propuesta figura en el proyecto de plan de transporte de Noruega para 2018-29. Grunnlagsdokument for Nasjonal transportplan 2018-29. El acuerdo de los líderes políticos para codificarlo en la legislación fue publicado en un importante periódico noruego en junio de 2016. "Frp vil fjerne bensinbilene" *Dagens Næringsliv*, 2 de junio de 2016.

²¹⁰ 'Only electric cars should be sold in Netherlands from 2025' *DutchNews.NL*, 30 de marzo de 2015, disponible en: <http://bit.ly/1PHen8K>.

Los gobiernos subnacionales, que incluyen un puñado de ciudades, también han creado incentivos financieros para alentar la compra de vehículos eléctricos.²¹¹

III.II.II. Energía renovable

Numerosas políticas públicas nacionales y subnacionales alientan o exigen el desarrollo y la integración a la red eléctrica de instalaciones generadoras que aprovechen el viento, el agua, el sol, o las fuentes geotérmicas de energía primaria. Estas políticas han intentado superar tres desafíos fundamentales: la competitividad de precios con respecto a la generación tradicional, las dificultades para situar las instalaciones de energía renovable y las líneas de transmisión a los efectos de vincularlas con los sistemas de electricidad existentes, y la integración de sus resultados variables y los perfiles financieros en los sistemas de electricidad construidos sobre los supuestos de que las instalaciones de generación son grandes, centralizadas y sensibles a la demanda. Cada uno de estos puntos se trata a continuación.

III.II.II.I. Directivas e incentivos para garantizar la competitividad en materia de precios

Los gobiernos han ayudado al sector privado a superar las incertidumbres que rodean a las nuevas tecnologías en el ámbito de la energía renovable y a elaborar perfiles a través de distintos medios, entre ellos, la aplicación de tarifas de alimentación, la implementación de cupos obligatorios de energía renovable, como el Estándar de Cartera de Energía Renovable (RPSs, según su acrónimo en inglés), y de un tratamiento fiscal preferencial u otros subsidios.²¹² Dichos incentivos proliferaron durante la década pasada²¹³; el gobierno chino, por ejemplo, ha usado los tres medios²¹⁴. Cada una de estas tres categorías se describe a través de ejemplos: la disminución de la tarifa de alimentación solar en

²¹¹ Amsterdam Roundtables Foundation, *Electric Vehicles in Europe: Gearing up for a New Phase?* (Amsterdam: McKinsey & Amsterdam Roundtables Foundation, 2014), 17.

²¹² Para una lista tabulada de tipos de políticas en los países, ver REN21, *Renewables 2016 Global Status Report* (París: Secretaría de REN21, 2016), 119-21, disponible en: <http://bit.ly/25U3ipr>.

²¹³ A. Boekhoudt y L. Behrendt, *Taxes and Incentives for Renewable Energy* (KPMG International, septiembre de 2015), 2, disponible en: <http://bit.ly/2bRQU3n>.

²¹⁴ Véase K. Lo, "A Critical Review of China's Rapidly Developing Renewable Energy and Energy Efficiency Policies" (enero de 2014) 29 *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 508-16.

los tejados de Alemania, las Obligaciones de Compra Renovable de India (RPO, por sus siglas en inglés) y los incentivos impositivos en los Estados Unidos.

Desde 2001 hasta 2014, Alemania proporcionó una tarifa de alimentación decreciente para la electricidad producida por distintas fuentes renovables, incluyendo la de los paneles solares para techo.²¹⁵ Este incentivo, que garantiza veinte años de pagos suplementarios a los dueños de paneles solares por cada KW de electricidad que generan, ha impulsado la instalación de paneles solares de techo a través de toda la nación.²¹⁶ La disminución de la tarifa coincidió con la disminución del riesgo asumido por los dueños de los paneles solares de que su venta de electricidad al sistema no recuperara los costos iniciales de compra e instalación.²¹⁷ Además de fomentar la implementación de paneles solares, la tarifa también tenía por objeto apoyar la naciente industria de producción de paneles solares en Alemania.²¹⁸

La ley marco de la India sobre cambio climático modifica la Ley de Electricidad de 2003, estableciendo objetivos de tasas de generación de energía renovable y requiriendo que las Comisiones Reguladoras de Electricidad Estatal ("SERCs", de acuerdo a sus iniciales en inglés) cumplan con esos objetivos mediante la imposición de Obligaciones de Compra de Energía Renovable ("RPOs", por sus iniciales en inglés) a las empresas de servicios públicos de sus jurisdicciones.²¹⁹ Las empresas de servicios que no puedan cumplir con sus RPOs de forma directa pueden adquirir Créditos de Compra de Energía Renovable ("RECs", de acuerdo

²¹⁵ La UE emitió una guía en 2014 en la que instruía a los Estados miembros a dejar de utilizar las tarifas de alimentación como las empleadas por Alemania y España para 2017. Una de las razones de la orientación fue la perturbación que el crecimiento de las energías renovables en esos países había causado en las redes eléctricas y los mercados de sus vecinos, que se examina más adelante en esta sección.

²¹⁶ H. Wirth, *Recent Facts about Photovoltaics in Germany* (Freiburg: Fraunhofer ISE, Apr. 2016), disponible en: <http://bit.ly/1Lmb8M8>.

²¹⁷ Ver M. Fulton et al., "The German Feed-in Tariff: Recent Policy Changes" (Nueva York: Deutsche Bank, septiembre de 2012), 18-20 (que describe los cambios en las tasas de las tarifas), disponible en: <http://bit.ly/2cdkUJz>.

²¹⁸ Y. Chen, *EU-China Solar Panels Trade Dispute: Settlement and Challenges to the EU* (Bruselas: Instituto Europeo de Estudios sobre Asia, junio de 2015), págs. 2 y 3 (en que se resume la disputa comercial por el presunto dumping de energía fotovoltaica china barata en los mercados de la UE), disponible en: <http://bit.ly/2cEPkXd>.

²¹⁹ Véase Ministry of New and Renewable Energy, *Jawaharlal Nehru National Solar Mission Phase II: Policy Document* (Nueva Delhi: Ministerio de Energías Nuevas y Renovables, 2012), 18-19 (en el que se enumeran los objetivos regionales impuestos por la Ley de Electricidad de 2003 y en consonancia con la Misión Solar).

a sus iniciales en inglés)²²⁰ para lograr dichos objetivos. El Ministerio de Energía Nueva y Renovable recientemente anunció que la mínima obligación de compra de energía solar para todas las SERCs alcanzaría un 8 por ciento para 2022.²²¹

Los Estados Unidos han ofrecido varios incentivos impositivos a instalaciones de electricidad renovable desde la aprobación de la Ley de Política Energética de 1992,²²² entre las que se destaca el Crédito Fiscal de Producción (“PTC”, por sus iniciales en inglés) y el Crédito Fiscal de Inversión (ITC, de acuerdo a sus iniciales en inglés).²²³ El PTC estipula una devolución de impuestos por una proporción de la electricidad producida por instalaciones de energía renovable, mientras que el ITC dispone una devolución impositiva basada en el importe invertido en una nueva instalación de energía renovable. Sus efectos en el desarrollo de la capacidad de generación de energía eólica y solar han fluctuado en los últimos años ya que el Congreso periódicamente ha obstaculizado su reautorización; la reautorización más reciente ha establecido fechas de finalización para ambos esquemas: el PTC caducará en 2020, mientras que el ITC lo hará en 2022.²²⁴

III.II.II.II. *Emplazamiento de líneas de transmisión*

La energía renovable no se adapta al modelo tradicional de grandes plantas de energía térmica cercanas a los centros de carga. Las instalaciones de energía renovable de gran escala, que generan 100s o 1000s de MW de electricidad –similar a la generación de las fuentes fósiles o las plantas termales nucleares-, deben cubrir muchos más acres de tierra.²²⁵ Sin embargo, también deben estar ubicadas donde sea que se disponga de la fuente de energía primaria o de un terreno adecuado, lo que puede significar que estén lejos de los centros de carga y de las líneas de transmisión existentes. Por consiguiente, el desarrollo de dichas instalaciones y su conexión a los centros de carga requiere el

²²⁰ [India]Ministry of Power, Tariff Policy, Gazette of India, Parte I, Sección I, Resolución No. 23/2/2005-R&R (Vol. III) (6 de enero de 2006).

²²¹ *Ibidem*.

²²² [EE.UU.] Energy Policy Act of 1992 § 1212.

²²³ Estos títulos abreviados se refieren a Renewable Electricity Production Tax Credit, a Business Energy Investment Tax Credit, y a Residential Renewable Energy Tax Credit.

²²⁴ [EE.UU.] Consolidated Appropriations Act, 2016, Pub. L. No. 114-113, Div. Q, 129 Stat. 2242 (18 de diciembre de 2015).

²²⁵ C. Zichella y J. Hladik, 'Siting: Finding a Home for Renewable Energy and Transmission' (octubre de 2013) 26 *Electricity Journal* 125-38 (que informa sobre la superficie de tierra estimada necesaria en diferentes escenarios de desarrollo de las energías renovables en los Estados Unidos).

establecimiento de derechos de paso y la adquisición de los diversos permisos y licencias necesarios para cualquier proyecto pasible de tener un impacto ambiental significativo. Chile, China y los Estados Unidos brindan ejemplos de cómo los gobiernos nacionales han enfrentado el desafío de construir líneas de transmisión para conectar el desarrollo de energías renovables de gran escala con los centros de carga.

Chile, que ha luchado para vincular lugares como el desierto Atacama en el norte (ideal para granjas solares) a Santiago y otras ciudades más al sur,²²⁶ en julio de 2016 adoptó legislación para reestructurar la planificación y la regulación²²⁷ de la transmisión de electricidad. Además de asignar la responsabilidad de dichas tareas a una autoridad regulatoria independiente, la legislación redefine los parámetros del sistema de transmisión, revisa los protocolos de planeamiento, y requiere licitaciones competitivas cuando anteriormente los precios habían estado aislados de las presiones del mercado.²²⁸ En China, aunque los Planes Quinquenales Duodécimo y Decimotercero que rigen la economía en su conjunto establecen objetivos ambiciosos respecto de la capacidad de generación de energía renovable a nivel nacional, no brindan una orientación específica con respecto al planeamiento del sector de la electricidad.²²⁹ Los gobiernos provinciales, por lo tanto, han asumido tareas de planeamiento de generación y transmisión, pero generalmente no se han coordinado ambas, además de no haber coordinado sus esfuerzos con otras Provincias.²³⁰ Los resultados han incluido una proliferación de granjas eólicas y solares de diversa calidad, el retraso de las conexiones a la red y altas tasas de restricción en sitios donde se genera más electricidad de la que puede consumirse.²³¹ En los

²²⁶ Para una descripción general del potencial de generación renovable de Chile y los impedimentos que presentan la geografía y las estructuras institucionales existentes, véase S. Woodhouse y P. Meisen, *Renewable Energy Potential of Chile* (San Diego: Global Energy Network Institute, agosto de 2011), disponible en: <http://bit.ly/2b0903d>.

²²⁷ [Chile] Ley No. 20-936, de 20 de julio de 2016, Diario Oficial [D.O.], establece un Nuevo Sistema de Transmisión Eléctrica y crea un Organismo Coordinador Independiente ente del Sistema Eléctrico Nacional, disponible en: <http://bit.ly/2b0qu2Y>, por la que se modifican en parte la Ley No. 4/20.018 (Ley General de Servicios Eléctricos) y la Ley No. 18.410 (Ley 18.410: Crea la Superintendencia de Electricidad y Combustibles).

²²⁸ *Ibidem*; véase también Carey y Cía. Ltda., *News Alert: Law establishes new Power Transmission Systems and Creates an Independent Coordinating Body for the National Power System* (Ley N° 20.936), disponible en: <http://bit.ly/2b1KJBp> (resumen de las principales disposiciones).

²²⁹ F. Kahrl y X. Wang, *Integrating Renewables into Power Systems in China: A Technical Primer-Electricity Planning* (Beijing, China: Regulatory Assistance Project 2015), 28-32.

(230) *Ibidem*.

²³⁰ *Ibidem*.

²³¹ X. Lu et al., 'Challenges Faced by China Compared with the US in Developing Wind Power' (junio de 2016) 1 *Nature Energy* 1-6, disponible en: <http://go.nature.com/2bGa0Lv>.

Estados Unidos, los tribunales frustraron la expectativa de que la Ley de Política Energética de 2005 –que promovía los corredores de transmisión eléctrica de interés nacional– pudiera agilizar el desarrollo de líneas de transmisión al dificultar que los agentes estatales y locales se resistieran a conectar las granjas eólicas y solares a ciudades distantes.²³² Las interpretaciones de los tribunales de 2009 y 2011 de la Ley de 2005 deja a las autoridades estatales en posición de autorizar o rechazar nuevas instalaciones de transmisión, aun si esas instalaciones no se originan o finalizan en ese Estado sino que simplemente lo cruzan, sobre la base de determinaciones de “necesidad” de dichas instalaciones dentro de los límites de ese Estado.²³³

III.II.II.III. *Integración de las energías renovables a la gestión de la red y a la contabilidad*

La generación de energía renovable es ‘variable’, ya que las instalaciones que dependen del viento o del sol como energía primaria no pueden controlar cuándo brilla el sol o sopla el viento y, por lo tanto, solo pueden generar electricidad cuando dichos recursos lo permiten. Además, la generación de energía renovable puede implementarse en distintas escalas: instalaciones de gran escala que cubren vastas extensiones de tierra (u océano) y generan electricidad en el mismo orden de magnitud que las centrales térmicas pequeñas o medianas, las granjas solares de escala comunitaria suelen tener una capacidad máxima de alrededor de 1 MW, y las instalaciones en techos de comercios o estacionamientos o techos de casas, tienen una generación aún menor. La variabilidad y diversidad de escala surgen de patrones que han delineado el diseño físico e institucional de los sistemas de energía por décadas. En países desarrollados con redes de larga trayectoria, adaptar estas características y al mismo tiempo asegurar servicios eléctricos confiables y viabilidad financiera implica un cambio en la manera que se maneja el sistema de redes. En los países en vías de desarrollo en los que la electrificación aún está en proceso, la energía renovable puede ofrecer un medio eficaz, desde una perspectiva costo-beneficio, para aliviar la

²³² *California Wilderness Coal. v U.S. Dep’t of Energy*, 631 F.3d 1072 (9th Cir. 2011) (rechazando el argumento de que el cambio de la Ley de Política Energética de 2005 a la Ley Federal de Energía § 216 daba a la Comisión Federal Reguladora de la Energía (FERC) jurisdicción sobre la ubicación de las líneas de transmisión si los organismos estatales responsables retenían la aprobación durante más de un año); *Piedmont Env’tl. Council v FERC*, 558 F.3d 304, 320 (4th Cir. 2009) (similar).

²³³ Véase, por ejemplo, [EE.UU.] Fla. Stat. Ann. § 403.537(c); Mont. Code Ann. § 75-20-301(2); Me. Rev. Stat. tit. 35-A, § 3132(6).

pobreza energética, evitando al mismo tiempo la adopción de sistemas de generación y transmisión centralizada. Los siguientes ejemplos ilustran cómo la política ha respondido, (o hasta ahora, ignorado) estos puntos: la lucha de los operadores alemanes de sistemas de electricidad y empresas de servicios por ajustar los volúmenes crecientes de energía eólica y solar, la reforma del modelo de negocios de empresas de servicios públicos en Reino Unido; y la electrificación fuera de red en sectores rurales de Bangladesh, Tanzania y otros lugares.

El significativo crecimiento de instalaciones eólicas terrestres y marítimas y de los paneles solares en los techos de Alemania ha desafiado la habilidad de los operadores de red para mantener el equilibrio minuto-a-minuto entre la generación y la carga de electricidad.²³⁴ Para equilibrar grandes inlfujos de energía de granjas eólicas o déficits provocados por las nubes que de repente impiden que los paneles solares generen energía, los operadores alemanes del sistema rutinariamente vuelcan la energía sobrante hacia redes polacas o checas o piden a los generadores de dichos países que aumenten su potencia. Eso fue lo que sucedió hasta 2014, cuando los operadores polacos y checos comenzaron a instalar en sus fronteras nacionales transformadores especialmente diseñados para impedir esta práctica.²³⁵ Por lo tanto, Alemania no diseñó políticas para enfrentar las interrupciones de la energía renovable en la red de electricidad, sino que buscó desarrollar la capacidad de transmisión en el largo plazo mientras resolvía el problema inmediato exportando dichas interrupciones a medida que surgieran.

En 2010, el Departamento de Mercados de Gas y Electricidad de Reino Unido anunció que iba a revisar el tradicional modelo regulatorio de instalaciones de servicios públicos y reemplazarlo por uno conocido como “RIIO” (por las iniciales en inglés del siguiente concepto: Ingresos= Incentivos + Innovación + Resultados).²³⁶ De acuerdo con RIIO, las obligaciones de desempeño de las usinas eléctricas incluyen la reducción de GEI y el esfuerzo de diseñar una red inteligente que pueda integrar

²³⁴ dena [Agencia Alemana de Energía], *Grid Study II: Integration of Renewable Energy Sources in the German Power Supply System from 2015-2020 with an Outlook to 2025* (Berlín: Agencia Alemana de Energía, 2010), 270-2 (indica instancias modeladas de “energía no transferible”, es decir, donde la generación excesiva o los déficits en la capacidad de transmisión condujeron a desequilibrios en la red que atravesaban dos o más regiones).

²³⁵ Asociación Nuclear Mundial, *Germany's Energiewende* (actualizado el 25 de agosto de 2016), disponible en: <http://bit.ly/2bErnia>.

²³⁶ [Reino Unido] Ofgem, *RIIO: A New Way to Regulate Energy Networks; Final Decision* (Londres: Oficina de Mercados de Gas y Electricidad, octubre de 2010), disponible en: <http://bit.ly/2bjRWat>.

mejor la electricidad generada por energía renovable de gran escala y adaptarse a los recursos de generación distribuidos.²³⁷

Algunas comunidades rurales en Bangladesh, Tanzania, y en docenas de otros países están cambiando a energías renovables fuera de la red – frecuentemente en combinación con generadores diésel²³⁸– para su electrificación, en lugar de desarrollar conexiones a una red eléctrica centralizada. La adopción de estos sistemas de energía autónomos generalmente se produce debido a una combinación entre el apoyo de políticas públicas nacionales y a la financiación parcial de gobiernos extranjeros u ONGs.²³⁹ Dichas políticas generalmente incluyen exenciones de impuestos para los componentes que se encuentran fuera de la red del sistema tradicional, colaboraciones con organizaciones financieras domésticas o internacionales, y en casos menos frecuentes – como el Programa Nacional de Electrificación Fotovoltaica Domiciliaria de Perú– el suministro directo de sistemas solares fotovoltaicos para hogares que cumplan con los requisitos.²⁴⁰

III.II.III. Combustibles fósiles

La gama de enfoques de política pública que los países están adoptando con respecto a los combustibles fósiles abarca, en un extremo, medidas incrementales hacia la eliminación gradual (Noruega) y, en el otro, un desarrollo activo e ilimitado de estos recursos (Kuwait). La mayoría de los países están en algún lugar entre estos dos extremos. Aun en países como Alemania o Francia, donde una transición energética está siendo implementada a través de un paquete integral de disposiciones legislativas y regulatorias, los esfuerzos para alejarse de los combustibles fósiles de gran intensidad de emisiones han sido equilibrados con otras prioridades. En países que poseen políticas de transición articuladas con menos firmeza, como India o Pakistán, el peso de otras prioridades

²³⁷ [Reino Unido] Ofgem, *Environment Report Guidance Document* (Londres: Oficina de Mercados de Gas y Electricidad, febrero de 2016), disponible en: <http://bit.ly/2bjAhLY> (en el que se especifican las obligaciones de presentación de informes de las entidades reguladas en relación con las normas de comportamiento ambiental).

²³⁸ G. Léna, *Rural Electrification with PV Hybrid Systems: Overview and Recommendations for Further Deployment* (París: Agencia Internacional de la Energía, 2013), disponible en: <http://bit.ly/2bmD73i>.

²³⁹ Véase, por ejemplo, Government of India, 12th *Five Year Plan* (Nueva Dehli: Gobierno de la India, 2012), 121 (observando que la Misión Solar Nacional pide 2000 MW de energía solar fuera de la red para 2022); véase también E. Baldwin et al., 'Electrification and Rural Development: Issues of Scale in Distributed Generation', 4 *WIREs Energy Environment* (2015), 196-211 (estudiando los proyectos y señalando la función de las políticas gubernamentales en el éxito de los proyectos).

²⁴⁰ REN21, *Renewables 2016 Global Status Report* (París: Secretaría de REN21, 2016), 95.

(seguridad energética, crecimiento económico rápido) hace inclinar la balanza aún más a favor de mantener o aumentar las capacidades de desarrollo para producir y/o consumir combustibles fósiles. Sin embargo, es muy importante destacar que no todos los combustibles fósiles son iguales, y las políticas públicas que alientan a cambiar el carbón por el gas natural y la gasolina automotriz por mezclas de biodiésel reflejan un esfuerzo por reducir la intensidad de las emisiones de combustibles fósiles, aunque no el uso del combustible fósil como tal. Mientras tanto, países en el espectro mencionado anteriormente, incluyendo Australia, China, la Unión Europea y los Estados Unidos²⁴¹, están en búsqueda del desarrollo de tecnologías de captura, almacenamiento y utilización de carbón, que teóricamente neutralizarían o confinarían las emisiones de GEI de al menos algunas formas de consumo de combustibles fósiles. El resto de esta sección elabora una descripción resumida, resaltando las interacciones destacables entre las políticas públicas de transición energética, otras políticas públicas no nacidas de la agenda de transición de energía y los combustibles fósiles.

III.II.III.I. *Desarrollos en curso*

El desarrollo de Thar –vastísimo yacimiento de carbón de Pakistán– es prometedor para la seguridad energética y el desarrollo económico de dicho país.²⁴² La CPDN de Pakistán, presentada a la Secretaría de la CMNUCC en 2015, dice casi nada acerca de restringir el desarrollo de Thar, e incluso presagia su crecimiento –su párrafo tercero comienza: ‘Se prevé que las necesidades de desarrollo de Pakistán aumenten, por lo que será necesario contar con fuentes accesibles de generación de energía...’.²⁴³ De manera similar, en 2015 el gobierno indonesio respondió a la reiterada escasez de energía derivada de la urbanización y el desarrollo industrial mediante el anuncio de planes para construir 35 GW de capacidad energética: 20 GW (57 por ciento) a carbón, 13 MW (37 por ciento) a gas, y 3.7 MW (11 por ciento) alimentada por energía renovable.²⁴⁴ Este detalle refleja el acceso de Indonesia a grandes

²⁴¹ Véase H. Rütters et al., *State of Play on CO2 Geological Storage in 28 European Countries* (CGS Europe, junio de 2013), disponible en: <http://bit.ly/2bFTYE0>.

²⁴² Véase Pakistan Board of Investment, *List of Pakistan-China MoUs* (22 de noviembre de 2015), párrs. 27 a 47, disponible en: <http://bit.ly/2ceODnL> (en la que se enumeran los proyectos energéticos, dominados por los yacimientos de carbón y las centrales eléctricas, pero no limitados a ellos, financiados por entidades privadas y gubernamentales chinas).

²⁴³ CPDN de Pakistán (12 de noviembre de 2015).

²⁴⁴ Enerdata, 'Recent Energy News: Indonesia Releases its 35 GW Power Capacity Addition Plan', 6 de mayo de 2015, disponible en: <http://bit.ly/2aNgHo7>.

reservas de carbón subdesarrolladas y la falta de una suficiente presión compensatoria por parte de políticas públicas basadas en objetivos climáticos y de transición energética.²⁴⁵ Australia, que en 2014 derogó su impuesto al carbón y otros componentes del Plan Futuro de Energía Limpia de 2011,²⁴⁶ muestra pocas intenciones de desvincularse tanto de sus sectores de electricidad y de exportación lejos de intensa dependencia del carbón.²⁴⁷ Esto, por lo tanto, constituye un tercer ejemplo de la persistencia en la producción y el consumo de carbón en un país con grandes reservas de este recurso, lo que sirve para ilustrar la importancia de la dotación de recursos naturales explotables en relación con otras oportunidades económicas tanto en países desarrollados como aquellos en vías de desarrollo.

III.II.III.II. *Reducción progresiva de la energía nuclear*

Luego del desastre de Fukushima, Japón cerró un gran número de sus plantas nucleares temporalmente²⁴⁸, Chile concluyó que su susceptibilidad a terremotos y tsunamis descartaban el desarrollo de energía nuclear,²⁴⁹ y Alemania aceleró sus planes para la eliminación de la energía nuclear.²⁵⁰ Debido a que ni las fuentes de energía renovables ni las estrategias de conservación de energía pueden contrarrestar el déficit de generación de electricidad en Alemania con suficiente celeridad, Fukushima obligó a incrementar la capacidad de las centrales de carbón para satisfacer la demanda, retrasando efectivamente su eliminación gradual hasta después de haber logrado el abandono total de la energía nuclear en 2022.

III.II.III.III. *Restricciones incidentales*

²⁴⁵ Véase Climate Action Tracker, *Indonesia* (actualizado el 21 de octubre de 2015), en: <http://bit.ly/2c0t6kx>.

²⁴⁶ K. Loynes, *Carbon Price Repeal Bills: Quick Guide* (Parlamento de Australia), disponible en: <http://bit.ly/2c10SkN> (actualizado el 20 de noviembre de 2013) (que proporciona un registro anotado de los cambios de política y enlaces a documentos clave).

²⁴⁷ Asociación Nuclear Mundial, *Australia's Electricity* (julio de 2016), puede consultarse en: <http://bit.ly/2bUFAot>.

²⁴⁸ Asociación Nuclear Mundial, *Nuclear Power in Japan* (agosto de 2016), disponible en: <http://bit.ly/1MP7od8>.

²⁴⁹ [Chile] Ministerio de Energía, *Estrategia Nacional de Energía 2012-2030* (Santiago: Gobierno de Chile, febrero de 2012), 13, disponible en: <http://bit.ly/2boztuE>.

²⁵⁰ [Alemania] Regierungserklärung der Bundeskanzlerin Angela Merkel zur aktuellen Lage in Japan (Mitschrift) [Declaración del Gobierno de la Canciller Federal Angela Merkel sobre la situación actual en el Japón (observaciones preparadas)] (17 de marzo de 2011), disponible en: <http://bit.ly/2cOFMYq>.

Las políticas de contaminación atmosférica no centradas en los GEI están desempeñando un papel significativo en las transiciones energéticas de China y Estados Unidos. En China, donde las centrales de generación eléctrica a partir del carbón (“EGUs”, según su acrónimo en inglés) han hecho que la calidad del aire urbano sea notoriamente mala, la política ha respondido con esfuerzos para restringir las emisiones de carbono en el corto plazo y sustituir el carbón por otros recursos en el mediano y largo plazo.²⁵¹ Dichos esfuerzos incluyen, entre otros, la construcción de instalaciones de gasificación de carbón lejos de las principales ciudades para transformar al carbón en un recurso de combustión más limpio.²⁵² En los Estados Unidos, la APA federal incluyó los beneficios climáticos en su recuento de beneficios para la salud pública y otros beneficios derivados de las regulaciones del mercurio, el arsénico, el ozono y las partículas emitidas por las EGUs.²⁵³ Debido a que dichas regulaciones fueron emitidas en un periodo de precios muy bajos de gas natural y al final de la vida útil de muchas EGUs, su impacto indirecto en emisiones de GEI de centrales de generación eléctrica a carbón ha sido especialmente significativo.

III.II.III.IV. *Sustitución de combustible*

Los esfuerzos del gobierno de los Estados Unidos para facilitar la extracción y transmisión²⁵⁴ de gas natural y al mismo tiempo regular las

²⁵¹ [China] 13th Five Year Plan (traducción al inglés) (Beijing: Gobierno de China, marzo de 2016); Atmospheric Pollution Prevention and Control Law of the People's Republic of China (adoptada por el Congreso de la República Popular, 29 de agosto de 2015, en vigor desde el 1º de enero de 2016); Beijing Municipal Government, Five-Year Clean Air Action Plan 2013–17 (Gobierno Municipal de Beijing, 2013) (restringiendo el uso del carbón a menos de la mitad de los niveles de 2012).

²⁵² W. J. Kelly, 'China's Plan to Clean Up Air in Cities Will Doom the Climate, Scientists Say' *InsideClimate News*, 13 de febrero de 2014, disponible en: <http://bit.ly/2bGHV4Q>.

²⁵³ [EE.UU.] EPA, National Emission Standards for Hazardous Air Pollutants From Coal- and Oil-Fired Electric Utility Steam Generating Units and Standards of Performance for Fossil-Fuel-Fired Electric Utility, Industrial-Commercial-Institutional, and Small Industrial-Commercial-Institutional Steam Generating Units, Regla Final, 77 Fed. Reg. 9304 (16 de febrero de 2012); EPA, Federal Implementation Plans: Interstate Transport of Fine Particulate Matter and Ozone and Correction of SIP Approval, 76 Fed. Reg. 48.208 (8 de agosto de 2011).

²⁵⁴ Energy Policy Act of 2005 § 322 (que exime a la perforación de hidrofracturas de los requisitos de autorización en virtud de la Ley de agua potable segura); Z. Wang y A. Krupnick, *A Retrospective Review of Shale Gas Development in the United States-What Led to the Boom?* (Washington D.C.: Resources for the Future, 2013), 6-14, disponible en: <http://bit.ly/2c1YXy8> (en el que se describe la investigación y el desarrollo con apoyo federal que condujo al desarrollo de tecnologías de hidrofractura); *EarthReports, Inc. v FERC*, No. 15-1127, 2016 WL 3853830 (D.C. Cir. 15 de julio de 2016) (en el que se mantiene la posición de la FERC de que los nuevos oleoductos y el terminal de exportación no tendrán impactos previsibles en las emisiones de GEI aguas arriba o aguas abajo).

fugas de metano²⁵⁵, son consistentes con la premisa de que el gas natural sirve como un “combustible puente” hacia una economía de bajas o nulas emisiones de GEI.²⁵⁶ Sin embargo, la sustitución de combustible que se está llevando a cabo en el sector eléctrico de los Estados Unidos no contempla el requisito de que las nuevas centrales eléctricas alimentadas a gas natural deban ser diseñadas para incorporar tecnología CCS/U²⁵⁷, aunque la vida útil de la infraestructura de gas natural es lo suficientemente larga como para implicar fuertemente que esta infraestructura se volverá relativamente intensiva en emisiones antes de ser desmantelada.²⁵⁸

III.II.III.V. *Captura, secuestro y utilización de dióxido de carbono*

Las tecnologías de captura y secuestro o utilización de dióxido de carbono (“CCS/U”, su acrónimo en inglés) son prometedoras para dos propósitos bien diferentes: mientras que los defensores de continuar con el uso de combustibles fósiles como fuente primaria de energía lo consideran como un medio para desvincular dicho uso de las emisiones de GEI responsables del cambio climático, otros (incluso la UE) lo consideran principalmente como un medio para contener los daños ocasionados por las instalaciones existentes que utilizan combustibles fósiles mientras desarrollan sus remplazos.²⁵⁹ Por lo tanto, la investigación de las tecnologías CCS/U, que se está llevando a cabo en

²⁵⁵ [EE.UU.] EPA, Oil and Natural Gas Sector: Emission Standards for New, Reconstructed, and Modified Sources, 81 Fed. Reg. 35823 (3 de junio de 2016), codificado en 40 C.F.R. 60; EPA, Oil and Natural Gas Sector: Request for Information, Emerging Technologies, 81 Fed. Reg. 46670 (18 de julio de 2016).

²⁵⁶ [EE.UU.] Executive Office of the President, The All-of-the-Above Energy Strategy as a Path to Sustainable Economic Growth (Washington, D.C.: Oficina Ejecutiva del Presidente, mayo de 2014), 31-5, disponible en: <http://bit.ly/2bUPrum>.

²⁵⁷ Véase EPA, Final Carbon Pollution Standards for New, Modified and Reconstructed Power Plants, 80 Fed Reg 64510, 64529-43 (23 de octubre de 2015), codificado en 40 CFR pts 60, 70, 71.

²⁵⁸ Véase Z. Hausfather, 'Bounding the Climate Viability of Natural Gas as a Bridge Fuel to Displace Coal' (2015) 86 *Energy Policy* 286-94 (identificando las principales incertidumbres que informa si el gas natural puede proporcionar un 'puente' a las tecnologías de generación de energía de cero emisiones).

²⁵⁹ Véase la Directiva del Consejo [UE] 2009/31 O.J. (L 315), 14.11.2012, 1-56, en el párr. 4 (sobre el almacenamiento geológico del dióxido de carbono) ("La captura y el almacenamiento geológico de dióxido de carbono (CAC) es una tecnología puente que contribuirá a mitigar el cambio climático. Consiste en la captura de dióxido de carbono (CO₂) de instalaciones industriales, su transporte a un lugar de almacenamiento y su inyección en una formación geológica subterránea adecuada para la finalidad del almacenamiento permanente. Esta tecnología no debería servir como incentivo para aumentar la cuota de las centrales eléctricas de combustibles fósiles. Su desarrollo no debería conducir a una reducción de los esfuerzos para apoyar las políticas de ahorro de energía, las energías renovables y otras tecnologías seguras y sostenibles con bajas emisiones de carbono, tanto en términos de investigación como financieros").

numerosos países pero con lentos avances²⁶⁰, actualmente sirve a dos propósitos que probablemente divergirán una vez que se vuelvan económicamente viables. Mientras tanto, varios países han dispuesto que toda fuente de energía calificada que emita GEIs debe incluir un elemento obligatorio de tecnología CCS/U o al menos debe ser diseñada con la capacidad de integrar dicha tecnología CCS/U. En el Reino Unido (consistente con los requisitos de la UE)²⁶¹, toda “central eléctrica de combustión” con una capacidad de 300MW o mayor tiene que estar “preparada para la captura de dióxido de carbono”²⁶². En los Estados Unidos, las EGU's nuevas o modificadas deben incorporar tecnologías CCS.²⁶³ Estos requerimientos elevan el costo de la construcción de EGU's, que en muchos casos se vuelven prohibitivos.

III.II.III.VI. *Subsidios a los combustibles fósiles*

En diciembre de 2014, Indonesia dio el paso excepcional de derogar los subsidios para el consumo de Combustibles Fósiles y redirigió los fondos hacia programas de salud y bienestar.²⁶⁴ Aunque el G7 y G20 han realizado varias declaraciones sobre una reforma coordinada a los subsidios desde 2009²⁶⁵, y aunque trece países listaron reformas de subsidios en las CPDN que presentaron al CMNUCC en 2015²⁶⁶, pocos han seguido la iniciativa de Indonesia, optando en su lugar por dejar vigente

²⁶⁰ Z. Kapetaki et al., 'European Carbon Capture and Storage Project Network: Overview of the Status and Developments' (2016, 86 *Energy Procedia* 12-21; J. Gaede y J. Meadowcroft, 'Carbon Capture and Storage Demonstration and Low-Carbon Energy Transitions: Explaining Limited Progress' en T. Van de Graaf et al. (editores), *The Palgrave Handbook of the International Political Economy of Energy* (Londres: Palgrave Macmillan, 2016), 319-40.

²⁶¹ Véase la Directiva del Consejo [de la UE] 2009/31, párr. 47.

²⁶² UK Electricity Act of 1989, enmendada, art. 36. Department of Energy and Climate Change, *Carbon Capture Readiness (CCR): A guidance note for Section 36 Electricity Act 1989 consent applications* (Londres: Departamento de Energía y Cambio Climático, noviembre de 2009), disponible en: <http://bit.ly/2bTq7nG>.

²⁶³ [EE.UU.] EPA, 80 Fed Reg 64510, codificado en 40 C.F.R. pts. 60, 70, 71.

²⁶⁴ R. Pradipto et al., *Financing Development with Fossil Fuel Subsidies: The Reallocation of Indonesia's Gasoline and Diesel Subsidies in 2015* (Winnipeg, Canadá: IISD 2016), disponible en: <http://bit.ly/2bvw9vc>.

²⁶⁵ Cumbre de Ise-Shima del G7, 26 a 7 de mayo de 2016, G7 *Ise-Shima Leaders' Declaration*, 28, disponible en: <http://bit.ly/1Rvj7J7>; G20, *Declaración de Pittsburgh* (2009), párr. 24; G20, *Declaración de San Petersburgo* (2013), párr. 5. 94; véase también Fondo Monetario Internacional, *Case Studies on Energy Subsidy Reform-Lessons and Implications* (Washington D.C.: FMI, 2013) (en el que se constata que muchos esfuerzos de reforma fracasan o causan importantes trastornos políticos y económicos).

²⁶⁶ A. Terton et al., *Fiscal Instruments in INDCs: How Countries are Looking to Fiscal Policies to Support INDC Implementation* (Ginebra: Iniciativa Mundial de Subvenciones, diciembre de 2015).

una gran cantidad de subsidios nacionales y garantizando su uso futuro.²⁶⁷

III.II.IV. Energía nuclear

Como ya se ha señalado, Alemania se está retirando de la energía nuclear y Chile ha suspendido su exploración, pero muchos otros países están estableciendo o aumentando su capacidad de generación nuclear,²⁶⁸ y varios gobiernos están activamente apoyando actividades de I+D en busca de reactores que sean más seguros, más pequeños y/o que generen menor desperdicio de alta radioactividad. Los ejemplos que se tratan a continuación de Francia, India y los Estados Unidos, exponen las cuestiones fundamentales que surgen del desarrollo y el mantenimiento de los reactores nucleares para la generación de electricidad.

La flota francesa de cincuenta y ocho reactores ha producido, por mucho tiempo, más de tres cuartos de la electricidad del país, y ha servido de base para importantes exportaciones de electricidad y para el desarrollo de una pequeña industria relacionada al reprocesamiento de desperdicios nucleares de alta radioactividad generados en reactores ubicados no solo en Francia, sino también en otros países.²⁶⁹ Francia planea reducir la participación de la energía nuclear en la capacidad de generación de electricidad nacional, aunque ha logrado evitar las controversias relativas al almacenamiento de desperdicios a largo plazo, como las que han surgido en Alemania y los Estados Unidos.²⁷⁰ Como la

²⁶⁷ Para un estudio de los subsidios existentes, véase OCDE, *Inventory of Estimated Budgetary Support and Tax Expenditures for Fossil Fuels 2013* (París: OECD Publishing, 2012), disponible en: <http://bit.ly/2bEfdV4>. Para un examen de las propuestas de eliminación gradual, véase AIE, OCDE y Banco Mundial, *The Scope of Fossil Fuel Subsidies in 2009 and a Roadmap for Phasing Out Fossil Fuel Subsidies* (París: AIE, OCDE/Washington D.C.: Banco Mundial, 2010).

²⁶⁸ Asociación Nuclear Mundial, *Plans For New Reactors Worldwide* (actualizado en abril de 2016), disponible en: <http://bit.ly/1Z87AFM> (se informa de que se están construyendo 60 reactores en los siguientes 15 países: Argentina, Brasil, China, Emiratos Árabes Unidos, Corea del Sur, Eslovaquia, Estados Unidos, Finlandia, Francia, Italia, Pakistán, Rumania y Rusia).

²⁶⁹ Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), *Power Reactor Information System: France*, disponible en: <http://bit.ly/2bmBYz1> (actualizado el 25 de agosto de 2016); (OIEA), *Country Nuclear Fuel Cycle Profiles, 2ª ed.; Technical Reports Series No. 425* (Viena: OIEA, 2005), 17, disponible en: <http://bit.ly/2bn6pSF> (señalando que las instalaciones de reprocesamiento francesas manejan desechos de reactores en Francia, Bélgica, Alemania, Japón, los Países Bajos y Suiza).

²⁷⁰ Las disputas políticas han perseguido a los depósitos de Gorleben y Yucca Mountain. J. Thureau, 'Germany to Dump Nuclear Waste for Good-But Where?' *DeutscheWelle*, 5 de junio de 2016, disponible en: <http://bit.ly/2c1I70N> ('Hace unos años, el gobierno decidió renunciar a la idea de Gorleben como única opción para un depósito final de desechos nucleares, y buscar opciones en todo el país'); German Federal Ministry of Economics and Technology, *Final Disposal of High-level*

flota de reactores de Francia ha jugado un papel crucial en su perfil de bajas emisiones de GEI, los planes para cerrar y no sustituir los reactores antiguos sin incrementar la intensidad de las emisiones del sector eléctrico dependen del logro de un grado sustancial de conservación de energía, eficiencia y objetivos de energía renovable.

India dispone de veintidós reactores de energía nuclear, y está construyendo seis más.²⁷¹ Aunque los reactores nucleares se encuentran operativos en India desde la década de 1970, más de la mitad de los veintidós reactores actualmente en funcionamiento se encendieron por primera vez luego de que India firmara un acuerdo nuclear civil (el “Acuerdo 123”) con los Estados Unidos en 2008.²⁷² Los ambiciosos planes de la India prevén una capacidad de generación nuclear de 63 GW para el año 2032 (su capacidad actual es de 5.6 GW) a los efectos de poder abastecer la creciente demanda de energía de los consumidores industriales, comerciales y residenciales.²⁷³ Además de aumentar el tamaño de la flota, India también está desarrollando capacidad de reprocesamiento y capacidad de enriquecer sus suministros domésticos de torio –un combustible fisionable menos volátil que el uranio enriquecido convencional y no apto para armas nucleares–²⁷⁴. Esta combinación le permitirá a India evitar la acumulación de un gran

Radioactive Waste in Germany– The Gorleben Repository Project (Berlín: Ministerio Federal de Economía y Tecnología de Alemania, octubre de 2008), 3 (“Se han realizado trabajos de exploración en el domo salino de Gorleben desde 1979 con este mismo propósito.”); Blue Ribbon Commission on America’s Nuclear Future, *Report to the Secretary of Energy* (Washington D.C.: Departamento de Energía de los Estados Unidos, enero de 2012), vi (“El programa de gestión de desechos nucleares de los Estados Unidos está en un punto muerto”), disponible en: <http://bit.ly/2cpFzli>; J. Stewart y R. Stewart, *Fuel Cycle to Nowhere: US Law and Policy on Nuclear Waste* (Nashville: Vanderbilt University Press, 2011), 4 (“La historia demuestra que los desafíos más importantes y difíciles no son técnicos sino políticos, institucionales y sociales”). Francia ha tenido menos dificultades por una combinación de razones: i) el reprocesamiento de los desechos nucleares franceses reduce el volumen de residuos de alta actividad del país en aproximadamente un 50% (aunque también produce un 200% más de residuos de baja actividad que un sistema de eliminación directa); ii) Francia almacena los residuos de alta actividad en la superficie durante varias décadas, lo que les permite enfriarse y luego los vitrifica en borosilicato (una forma de vidrio muy estable), lo que facilita su transporte y eliminación; y iii) a diferencia de Alemania y los Estados Unidos, Francia también carece de autoridades regionales que puedan impugnar fácilmente las directivas nacionales sobre la ubicación de los depósitos o los planes de eliminación.

²⁷¹ OIEA, *Power Reactor Information System: India*, disponible en: <http://bit.ly/1TCFOC2> (actualizado el 25 de agosto de 2016).

²⁷² Agreement for Cooperation Between the Government of the United States of America and the Government of India Concerning Peaceful Uses of Nuclear Energy (123 Agreement), disponible en: <http://bit.ly/2bTFRHC>; Asociación Nuclear Mundial, *Nuclear Power in India* (actualizado el 17 de agosto de 2016), disponible en: <http://bit.ly/2bTHllb>.

²⁷³ Asociación Nuclear Mundial, *Nuclear Power in India* (actualizado el 17 de agosto de 2016), puede consultarse en: <http://bit.ly/2bTHllb>.

²⁷⁴ *Ibid.*

volumen de residuos volátiles de alta radioactividad, y hacerlo de una manera que no genere preocupaciones internacionales por la acumulación de altos volúmenes de plutonio apto para la fabricación de armas a partir del reprocesamiento de combustible.

Los Estados Unidos poseen una flota en declive de alrededor de 100 reactores que están experimentando altos niveles de estrés financiero debido a los bajos precios del gas natural. No poseen capacidad de reprocesamiento civil, por lo que la flota genera grandes volúmenes de residuos de alta radioactividad. La solución legislativa desarrollada en 1982 y 1988 en respuesta a dicha acumulación de residuos ha encontrado una serie de bloqueos políticos, y los planes acerca de cómo almacenar o disponer de dichos residuos de forma segura ahora son inciertos.²⁷⁵ Esa incertidumbre debilita aún más las perspectivas de desarrollo de nuevos reactores, que resulta prácticamente imposible por una combinación de enormes costos de capital, abundantes regulaciones de seguridad que demoran los proyectos y la preferencia de los mercados mayoristas de capacidad eléctrica por proyectos de generación más pequeños con tasas de retorno más altas.²⁷⁶ Los cuatro nuevos reactores que están siendo construidos en los Estados Unidos son excepciones que prueban la regla: los cuatro están respaldados por billones de dólares de garantías federales y han sido autorizados para la recuperación anticipada de costo por las comisiones de servicios públicos en Georgia y Carolina del Sur, jurisdicciones donde los precios de la electricidad son regulados en vez de ser determinados por fluctuaciones del mercado.²⁷⁷ Reconociendo que los diseños avanzados, incluyendo los reactores modulares pequeños (“SMRs”, por sus iniciales en inglés), podrían en teoría resolver la mayoría de los problemas que actualmente dificultan el

²⁷⁵ Nuclear Waste Policy Act of 1982, Pub. L. No. 97-425, 96 Stat. 2201 (7 de enero de 1983), enmendada Pub. L. No. 100-203, Título V, subtítulo A (22 de diciembre de 1987) y Pub. L. No. 100-507 (18 de octubre de 1988), *codificada* en 42 U.S.C. § 10134; véase también Blue Ribbon Commission on America's Nuclear Future, *Report to the Secretary of Energy* (Washington D.C.: Departamento de Energía de los Estados Unidos, enero de 2012), viii (lista de los cambios legislativos propuestos).

²⁷⁶ J. Deutsch y otros, *Update of the MIT 2003 Future of Nuclear Power* (Boston: Iniciativa energética del Instituto de Tecnología de Massachusetts, 2009), disponible en: <http://bit.ly/1RJYLig>.

²⁷⁷ Energy Policy Act of 2005 tit. XVII; Georgia Public Service Commission, Certification Order, Docket No. 27800, Georgia Power's Application for the Certification of Units 3 and 4 at Plant Vogtle and Updated Integrated Resource Plan, 7-9; Georgia Nuclear Energy Financing Act, 2009 Ga. Laws 39 (que autoriza la recuperación de los costos de desarrollo de dos nuevos reactores, incluidos los pagos por obras en curso antes de que se genere electricidad); South Carolina Base Load Review Act, S.C. Ann. §§ 58-33-210 to -298, 2007 Act No. 16, § 2; Ver también, M. Holt, Nuclear Energy Policy (Washington D.C.: Congressional Research Service, Octubre 2014), 23-5, disponible en: <http://bit.ly/2bc9Llq>.

desarrollo de nuevos reactores, el Departamento de Energía de los Estados Unidos ha recientemente coordinado o financiado directamente múltiples iniciativas de I+D.²⁷⁸

IV. El rol de los acuerdos internacionales en las actividades nacionales

Los acuerdos internacionales desempeñan roles importantes en la implementación de las políticas públicas de cambio climático y transición energética descritas anteriormente. Como se describe brevemente en este trabajo, dichas políticas apoyan los esfuerzos de los países en desarrollo por desvincular el crecimiento económico de las emisiones de GEI; abordan la producción, el uso y el desecho de gases fluorados; y buscan resolver las emisiones de aviones y barcos.

IV.I. Fomento de las estrategias de desarrollo de bajas emisiones

Numerosos esquemas ofrecen conexiones entre los inversores de países desarrollados y los proyectos en países en desarrollo que promoverían el desarrollo de emisiones bajas o cero, pero predominan dos en particular: el Mecanismo de Desarrollo Limpio (“MDL”, también conocido como “CDM”, por sus siglas en inglés) establecido en el Protocolo de Kioto, y la REDD+ (Reducción de Emisiones causadas por la Deforestación y la Degradación de los Bosques) perfeccionada por el Plan de Acción 2007 de Bali y los Acuerdos de Cancún de 2010. Como ejemplos ilustrativos, veremos un proyecto MDL en Marruecos y un proyecto REDD+ en Vietnam.

Así como un esquema de tope y comercio, la imposición de límites de emisión consagrada en el Protocolo de Kioto hizo que las emisiones adquirieran un valor económico. El MDL se diseñó para que los emisores en países desarrollados pudieran, en lugar de reducir sus propias emisiones de GEI, patrocinar proyectos en países en vías de desarrollo que fomenten el mismo, pero de forma tal que se evitaran las emisiones de GEI. Dado que el costo marginal de la reducción de las emisiones en el país en desarrollo es menor, y el costo del capital para la entidad en el país en desarrollo es mayor, el intercambio brindaría un medio más

²⁷⁸ Asociación Nuclear Mundial, *Small Nuclear Power Reactors: US Support for SMRs*, disponible en: <http://bit.ly/2biaZn0> (actualizado en junio de 2016).

eficiente de reducción de emisiones de lo que cualquiera de las partes podría lograr por su cuenta. Por ejemplo, a través del Proyecto MDL 0042, “Parque Eólico Tétouan para la Planta de Cemento Lafarge”, una firma francesa patrocinó la instalación de un parque eólico de 12-turbinas, 10.2 MW, en una planta de cemento en Marruecos²⁷⁹. En 2012 se estimó que, luego de siete años de operación, el parque eólico había evitado la emisión de 158,354 toneladas de dióxido de carbono al sustituir el abastecimiento de electricidad a través de la red de transmisión, que consistía en plantas de energía funcionales a base de petróleo, dióxido de carbono y gas.²⁸⁰ Aunque el proyecto precedió a la aprobación de la ley de energía renovable de Marruecos en 2010 y de su ley marco de desarrollo sustentable en 2014²⁸¹, si un proyecto MDL similar estableciera otro parque eólico en Marruecos, ayudaría a lograr el cumplimiento de los objetivos de esas leyes en materia de energías renovables utilizando financiamiento del exterior.

La REDD+ reconoce que los bosques brindan importantes, y difícilmente cuantificables, sumideros de absorción de dióxido de carbono, y que el valor monetizado de dichos sumideros para potenciales patrocinadores de proyectos generalmente excede aquello que los granjeros locales pueden obtener de la tala de esos bosques para acceder a tierras cultivables. Por lo tanto, como en el MDL, conectar patrocinadores de los países desarrollados con los participantes de proyectos en países en desarrollo brinda una manera eficiente de reducir las emisiones atmosféricas de GEI, en el caso de la REDD+, evitando la deforestación o degradación forestal, administrando bosques de manera sustentable, o bien conservando o mejorando las reservas forestales. El Programa de Acción Nacional REDD+ de Vietnam de 2012 implementa las leyes protectorias sobre el uso de la tierra y la protección ambiental

²⁷⁹ [CMNUCC] *CDM Project Design Document: Tétouan Wind Farm Project for Lafarge Cement Plant* (CMNUCC, octubre de 2012), disponible en: <http://bit.ly/2bU6xrB> (en el que se describe el proyecto, las emisiones de referencia que se han evitado y los motivos para la prórroga de la duración inicial del proyecto de siete años por un período adicional de siete años).

²⁸⁰ *Ibidem*, págs. 27 y 28.

²⁸¹ [Marruecos] Loi no. 13-09 relative aux énergies renouvelables [Ley sobre energías renovables], promulgada por Dahir no. 1-10-16 du 26 Safar 1431 (11 de febrero de 2010) publicada en el Bulletin officiel no. 5822 du 1er rabii II 1431 (18 de marzo de 2010); Dahir n 1-14-09 du jourmada I 1435 (6 de marzo de 2014) portant promulgation de la loi cadre n 99-12 portant charte nationale de l'environnement et du développement durable [Ley marco 99-12 relativa a la Carta Nacional del Medio Ambiente y el Desarrollo Sostenible].

adoptadas desde 2003 a 2005.²⁸² Un proyecto REDD+ vietnamita, “Mangle y Mercado” (“MAM”, según sus siglas en inglés), que buscó apoyar la protección de los manglares en la Provincia de Ca Mau, Vietnam, se extendió de 2012 a 2016²⁸³ e involucró el entrenamiento de aproximadamente 2,700 granjeros en técnicas camaroneras que no involucran químicos industriales, la restauración de estanques de camarones abandonados y, en consecuencia, alivió otras presiones que, de otro modo, habrían llevado a los agricultores a agotar los estanques existentes y a talar bosques de manglares para ganar acceso a nuevos estanques de camarones.²⁸⁴ El proyecto, por lo tanto, protegió los manglares de Ca Mau, que actúan tanto de sumideros de absorción de dióxido de carbono como de fuente de resistencia a tormentas costeras.

IV.II. Tratamiento de gases fluorados

La CMNUCC y la Convención de Viena para la Protección de la Capa de Ozono superponen sus objetivos de protección climática y, más específicamente, en su tratamiento de gases fluorados (gases F) de alto potencial de calentamiento global (PCA). El Protocolo de Montreal de la Convención de Viena sobre Sustancias que Afectan la Capa de Ozono –que entró en vigor en 1989– estableció la coordinación básica para la eliminación rápida de los clorofluorocarbonos (CFCs) a través de los esfuerzos combinados de gobiernos, fabricantes y minoristas.²⁸⁵ Como fue señalado en la sección II.III.IV.III., esa eliminación progresiva impulsó a los fabricantes a desarrollar refrigerantes sustitutos que utilizan HFCs, hidrofluorocarbonos (HCFCs) y otros gases F que no dañan la capa de ozono si son liberados, pero que tienen un PCA extremadamente alto, lo que hace que su liberación sea perjudicial para el medio ambiente pero de manera diferente.

Si bien varios gobiernos nacionales han adoptado medidas para regular la fabricación, venta y desecho de los gases fluorados²⁸⁶, existe un

²⁸² [Vietnam] Decisión No.799/Q-TTg, On Approval of the National Action Program on Reduction of Greenhouse Gas Emissions through Efforts to Reduce Deforestation and Forest Degradation, Sustainable Management of Forest Resources, and Conservation and Enhancement of Forest Carbon Stocks 2011–2020 (Hanoi, 27 de junio de 2012), disponible en: <http://bit.ly/2axBHlk>.

²⁸³ “Mangroves and Markets: supporting mangrove protection in Ca Mau Province, Vietnam”, *the REDD desk: a collaborative resource for REDD readiness*, disponible en: <http://bit.ly/2bneKc4>.

²⁸⁴ *Ibidem*.

²⁸⁵ Secretaría del Ozono del PNUMA, *Handbook for the Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer* (Viena: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2012), disponible en: <http://bit.ly/2bOtbD5>.

²⁸⁶ Véase D. Brack, *National Legislation on Hydrofluorocarbons*, 11 de septiembre de 2015, disponible en: <http://bit.ly/2bWmEc4> (estudio de los reglamentos y políticas sobre los HFC).

acuerdo general en el sentido de que, al igual que en el caso de los CFCs, solo la coordinación y el compromiso internacionales pueden asegurar la regulación efectiva y la eventual eliminación de gases F, y de que el Protocolo de Montreal ofrece un vehículo legal adecuado para dicho propósito.²⁸⁷ Las negociaciones preliminares en 2015 resultaron en varias propuestas para dichas regulaciones²⁸⁸, ninguna de las cuales fue adoptada en la Reuniones de las Partes del Protocolo de Montreal de Julio de 2016.²⁸⁹ Al igual que en las negociaciones sobre otras emisiones de GEI, el problema (articulado más elocuentemente por India) se relaciona con el argumento de los países en vías de desarrollo según el cual ellos deberían o bien tener permiso temporario para emitir en aras del desarrollo o, si adoptan el cronograma más estricto seguido por países desarrollados, deberían recibir un apoyo sustancial para encontrar y desplegar medios alternativos para promover el desarrollo.²⁹⁰

IV.III. Control de las emisiones de las aeronaves y del transporte marítimo

Más de un 3 por ciento de las emisiones de GEI se originan a partir de los aviones y buques que atraviesan diariamente las fronteras nacionales²⁹¹, pero estas emisiones que crecen a un ritmo acelerado²⁹², no están sujetas a la CMNUCC y están alcanzadas por pocas regulaciones nacionales, con la notable excepción de la inclusión de las emisiones de naves aéreas en el Régimen de Comercio de Derechos de Emisión (RCDE) de la UE.²⁹³ La

²⁸⁷ Secretaría del Ozono del PNUMA, 37º GTCA, Briefing Note on Legal Aspects in the context of HFC Management under the Montreal Protocol, Ginebra (Suiza), 4 a 8 de abril de 2016, disponible en: <http://bit.ly/2bGYoZC>.

²⁸⁸ PNUMA, Summary of the HFC amendment proposals submitted by Canada, Mexico and the United States (North American proposal), India (Indian proposal), the European Union and its Member States (European Union proposal) and some island States (Island States proposal) véase: <http://bit.ly/2bp9RiA>.

²⁸⁹ C. Davenport, 'A Sequel to the Paris Climate Accord Takes Shape in Vienna' *New York Times*, 23 de julio de 2016, disponible en: <http://nyti.ms/2bZ02DE>.

²⁹⁰ *Ibidem*.

²⁹¹ Agencia Internacional de la Energía, *IEA Statistics Highlights: CO2 Emissions from Fuel Combustion, 2015 Edition* (París: OCDE/AIE, 2015), disponible en: <http://bit.ly/2bPz4Rs>.

²⁹² *Ibidem*, pág. 11 (en la que se señala que las emisiones de la aviación y el transporte marítimo aumentaron incluso más rápidamente que las emisiones de vehículos terrestres entre 1990 y 2013).

²⁹³ Directiva 2008/101 del Consejo [de la UE], O.J. (L 8), 13.1.2009, 3-21 (por la que se modifica la Directiva 2003/87/CE con el fin de incluir las actividades de aviación en el régimen comunitario de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero); véase también [Estados Unidos] EPA, "Finding That Greenhouse Gas Emissions From Aircraft Cause or Contribute to Air Pollution That May Reasonably Be Anticipated To Endanger Public Health and Welfare", 81 Fed. Reg. 54422

CMNUCC relega su regulación a la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) y a la Organización Marítima Internacional (OMI), que han avanzado lentamente y solo en el último tiempo han comenzado a moverse en esa dirección. La OACI anunció metas aspiracionales para reducciones de emisiones en 2010²⁹⁴, y luego llegó a un acuerdo con la UE en 2012 para desarrollar regulaciones de emisiones a cambio de la suspensión de la aplicación del RCDE a las emisiones de vuelos internacionales.²⁹⁵ La OACI publicó el actual borrador de dichas regulaciones en febrero de 2016;²⁹⁶ por un lado impondría límites de emisión a las nuevas aeronaves y se limitarían las emisiones de las aeronaves en general a los niveles de 2020, –pero por otro se permitiría el cumplimiento mediante compensaciones.²⁹⁷ Por su parte, la OMI publicó requisitos de eficiencia obligatorios en 2010, y se incorporará gradualmente en el Índice de Eficiencia Energética para aplicar esos requisitos entre 2013 y 2025.²⁹⁸ Asumiendo que la OACI adoptará los topes de emisiones propuestos, el transporte marítimo sería la única categoría de fuentes de emisión no sujeta a límites de emisiones de GEI. Dada la facilidad con la que los buques pueden buscar una bandera de conveniencia y así evitar las regulaciones nacionales, esto tal vez no resulta sorprendente.

(15 de agosto de 2016) (en el que se llega a la conclusión de que las emisiones de las aeronaves requieren reglamentación); Memorando en apoyo de la moción de desestimación del demandado [de la EPA], *Center for Biological Diversity v. la EPA*, Caso 1:16- cv-00681-ABJ (19 de agosto de 2016) (en el que se sostiene que la EPA no ha retrasado injustificadamente la promulgación de reglamentos sobre las emisiones de gases de efecto invernadero de las aeronaves).

²⁹⁴ Organización de Aviación Civil Internacional, *Consolidated Statement of Continuing ICAO Policies and Practices Related to Environmental Protection- Climate Change* (Montreal (Canadá): OACI, 2010).

²⁹⁵ F. Pearce, 'After Paris, A Move to Rein In Emissions by Ships and Planes' *enrvinment360*, 19 de mayo de 2016, disponible en: <http://bit.ly/1rX4ytr>.

²⁹⁶ OACI, *Press Release: New ICAO Aircraft CO2 Standard One Step Closer to Final Adoption*, 8 de febrero de 2016, disponible en: <http://bit.ly/100hnGe>.

²⁹⁷ OACI, Draft Assembly Resolution Text on a Global Market-Based Measure (GMBM) Scheme, 2016, párr. 4, disponible en: <http://bit.ly/1S6zorq> ('Decide aplicar un plan de GMBM en forma de Plan de compensación de carbono para la aviación internacional (COSIA) para hacer frente a todo aumento anual de las emisiones totales de CO2 de la aviación internacional (es decir, los vuelos que salen de un país y llegan a otro país) por encima de los niveles de 2020, teniendo en cuenta las circunstancias especiales y las capacidades respectivas; {GMBM es el Plan de compensación de carbono para la aviación internacional (COSIA)}.').

²⁹⁸ OMI, Medidas de eficiencia energética obligatorias para el transporte marítimo internacional aprobadas en la reunión del Comité de Protección del Medio Marino (MEPC) 62º período de sesiones de la OMI: 11 a 15 de julio de 2011; Resolución MEPC.203(62), Enmiendas al anexo del Protocolo de 1997 por el que se enmienda el Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques (MARPOL), 1973, modificado por el Protocolo de 1978 relativo a dicho Convenio, adoptada el 15 de julio de 2011, MEPC 62/24/Add.1 Anexo 19.

V. Evaluación

La breve discusión analítica de esta sección toma en cuenta la eficacia (y limitaciones) de determinadas técnicas de políticas públicas. También presenta ejemplos de políticas públicas imitadas en distintas jurisdicciones y analiza las oportunidades y limitaciones de dichas imitaciones.

V.I. Eficacia

V.I.I. Desempeño de las medidas de eficiencia energética

Los programas de conservación y eficiencia energética que combinan estándares de desempeño y requisitos de etiquetado generalmente han sido eficaces.²⁹⁹ Esto es cierto para equipamientos, electrodomésticos y también para los edificios. Por supuesto, la calidad es importante para el éxito de las políticas públicas que promueven la eficiencia energética, al igual que lo es la orientación de las intervenciones.³⁰⁰ Otra advertencia sobre la eficacia de la eficiencia energética es el “efecto rebote” (o solamente “rebote”) que el Departamento de Energía y Cambio Climático del Reino Unido también ha denominado como “efecto confort”³⁰¹. El rebote es el aumento en el consumo de energía que deriva de una reducción en el costo marginal de un servicio de energía particular, como resultado de la mejora en la EE;³⁰² los economistas continúan debatiendo con qué frecuencia y hasta qué grado el efecto rebote sigue a las mejoras en EE. Las medidas políticas recién están comenzando a abordar el efecto rebote, y su eficacia, como la de las políticas de EE, depende de cuán bien sean diseñadas de acuerdo a las circunstancias en las que intervienen.³⁰³

²⁹⁹ P. S. Mallaburn y N. Eyre, N., 'Lessons from Energy Efficiency Policy and Programmes in the UK from 1973 to 2013' (2014) 7 *Energy Efficiency* 23-41; H. Geller et al., 'Policies for Increasing Energy Efficiency: Thirty Years of Experience in OECD Countries' (2006) 34 *Energy Policy* 556-73.

³⁰⁰ K. Gillingham y K. Palmer, "Bridging the Energy Efficiency Gap: Policy Insights from Economic Theory and Empirical Evidence" (2014) 8 *Review of Environmental Economics and Policy* 18-38; L. W. Davis y G. E. Metcalf, *Does Better Information Lead to Better Choices? Evidence from Energy Efficiency Labels* (Cambridge M.A.: National Bureau of Economic Research, noviembre de 2014).

³⁰¹ [Reino Unido]Department of Energy and Climate Change, *The Energy Efficiency Strategy: The Energy Efficiency Opportunity in the UK* (Londres: Departamento de Energía y Cambio Climático, 2012), 9-12.

³⁰² K. Gillingham et al., 'The Rebound Effect and Energy Efficiency Policy' (2016) 10 *Review of Environmental Economics and Policy* 66-88 (advirtiendo contra la sobreestimación del rebote); J. Linn, *The Rebound Effect for Passenger Vehicles* (Washington D.C.: Resources for the Future, 2013) (argumentando que el rebote es significativo para los vehículos de pasajeros).

³⁰³ D. F. Vivanco et al., 'How to deal with the Rebound Effect? A Policy-oriented Approach' (2016) 94 *Energy Policy* 114-25, en 123.

V.I.II. El rol de la circunstancia

Algunos éxitos se deben en gran medida a las circunstancias. La Iniciativa Regional de Gases de Efecto Invernadero (de aquí en adelante, “RGGI” por sus iniciales en inglés) y la tarifa de alimentación de energía solar de los techos de Alemania son ejemplos de políticas públicas que lograron sus principales objetivos mayormente porque se beneficiaron del momento oportuno y las circunstancias fortuitas. En el caso de la RGGI, volver costosa la intensidad de las emisiones de GEI coincidió con claras reducciones de emisiones de GEI. Esto se debió en parte a la Gran Recesión, que redujo la actividad económica y los niveles de emisiones, y también al desplazamiento de la demanda de electricidad desde las plantas en base a carbón ubicadas en las fronteras de los estados de la RGGI hacia las plantas de gas natural ubicadas justo fuera de dichas fronteras.³⁰⁴ Ese desplazamiento condujo a una reducción significativa de las emisiones agregadas de los Estados de la RGGI, que no hubiese ocurrido de no ser por los bajos precios del gas natural que, a lo largo de los años, permitieron la construcción de nuevas y eficientes plantas de gas natural en los Estados adyacentes.³⁰⁵ El éxito de las tarifas de alimentación de Alemania para promover el desarrollo de energía renovable también se basó en circunstancias fortuitas ocurridas fuera de las fronteras de Alemania: como se describe en la sección III.II.III., los operadores de la red alemana pudieron aprovechar sus relaciones con los operadores de la red y las instalaciones basadas en combustibles fósiles de Polonia y la República Checa para abordar la variabilidad imprevisible de la electricidad generada por sus nuevos recursos eólicos y solares. Sin acceso a vecinos dispuestos a recibir (o incapaces de impedir) los cambios repentinos del equilibrio de la red, los beneficios netos del programa de energía renovable de Alemania habrían parecido menores.

V.I.III. Sustituir el carbón no es lo mismo que decarburar

El cierre de las centrales eléctricas a carbón eliminó una fuente clave de emisiones de GEI, pero la sustitución de dichas centrales eléctricas por centrales eléctricas a gas natural, supone el potencial riesgo de atarse a importantes emisiones futuras de GEI por medio de la construcción de

³⁰⁴ H. Fell y P. Manilof, *Beneficial Leakage: The Effect of the Regional Greenhouse Gas Initiative on Aggregate Emissions* (Golden, Colorado: Colorado School of Mines, junio de 2015), disponible en: <http://bit.ly/2bwQ1ym>.

³⁰⁵ *Ibíd.*; véase también B. C. Murray et al., *Why Have Greenhouse Gas Emissions in RGGI States Declined? An Econometric Attribution to Economic, Energy Market, and Policy Factors* (Duke Environmental and Energy Economics Working Paper Series, No. EE 14- 01, mayo de 2014).

nuevas centrales a gas con una vida útil de treinta a cincuenta años, así como terminales de importación y exportación, gasoductos y compresores necesarios para transportar el gas natural a dichas plantas. Estados Unidos es el principal ejemplo, aunque no el único³⁰⁶, de una jurisdicción que logrará reducciones sustanciales de GEI dejando de utilizar el carbón y, al mismo tiempo, comprometiéndose con el gas natural. Como el Proyecto de Caminos de Descarbonización Profunda ha señalado, y como lo reflejan los requisitos de la UE sobre la necesidad de que las nuevas plantas de gas sean aptas para la captura de carbono, este riesgo puede ser afrontado mediante (i) la obligación de que todas las nuevas instalaciones de gas natural dispongan de un esquema de captura y secuestro o utilización de carbono, y (ii) el desarrollo de las tecnologías necesarias para capturar y secuestrar o utilizar carbono de manera económica. Hasta que dichos mandatos estén firmes y las referidas tecnologías estén disponibles, el gas natural no puede ser considerarse como un progreso cierto frente al carbón, y la mera reducción del uso del carbón no puede ser considerada como un objetivo de política de transición energética inequívocamente eficaz.

V.II. Transferibilidad de técnicas

Una política implementada con éxito en un contexto legal e institucional no puede ser simplemente trasplantada a otro, pero puede ser imitada. Los esfuerzos por incentivar a los conductores a comprar vehículos de cero emisiones (VCE), ya sea a batería o por híbridos enchufables, en lugar de vehículos a nafta con motores de combustión interna ofrecen un ejemplo especialmente bueno de este punto. Esos esfuerzos se enfrentan al mismo trío de problemas básicos en todas partes: altos costos directos, incomodidad, y miedo a quedarse sin carga en la batería de sus autos (“ansiedad de alcance”) debido a una infraestructura de carga escasa o nula, y largos tiempos de espera o carga aun cuando se dispone de puntos de carga. Todos estos problemas tienen su origen en el hecho de que los vehículos y su infraestructura de apoyo están sujetos a fuertes externalidades de red, lo que significa que hasta que no se acumulen

³⁰⁶ Véase Wood Mackenzie, *Coal-to-gas Switching in Europe-What's the Potential for Increased Gas Demand?* (enero de 2016) (identificando el cambio de combustible en la UE como probable respuesta a la combinación de los bajos precios del gas natural y los precios de las emisiones de gases de efecto invernadero que se han hecho directa o indirectamente más altos a través de la regulación).

cantidades críticas tanto de VCE como de estaciones de carga, los costos de poseer un VCE serán relativamente altos.

Las jurisdicciones han encarado distintos enfoques para tratar estos problemas: los Países Bajos, por ejemplo, han creado fuertes incentivos para que las empresas incorporen VCE a sus flotas; Noruega ha hecho de la instalación de estaciones de carga una prioridad pública (lo que es factible en un país pequeño y rico donde la capacidad de generación de energía hidroeléctrica puede escalar rápidamente para manejar la carga adicional de electricidad); y Alemania ha desarrollado regiones de prueba para resolver las complejidades del despliegue de la infraestructura de los VCE en vez de, o posiblemente antes de, encarar un despliegue nacional subsidiado.³⁰⁷ Las jurisdicciones también han tenido en cuenta los enfoques de las otras naciones y sus resultados. Columbia Británica recientemente encargó un estudio sobre lo que había funcionado tan bien en Noruega³⁰⁸. Ese estudio resaltó las características programáticas claves, pero también señaló que Columbia Británica simplemente no podía imitar algunas de ellas, tal como los ajustes a la política fiscal nacional.³⁰⁹

Las diferencias entre los enfoques de cada jurisdicción tienden a reflejar sus circunstancias y restricciones particulares, más que las distintas teorías sobre lo que funciona. La reciente decisión de California de restringir los subsidios a compradores de VCE no se debió a que la Junta de Recursos Atmosféricos de California concluyera que Yang et al. (2016) se equivocaba en listar la “durabilidad” entre las características de una política más exitosa.³¹⁰ En realidad, esos subsidios provienen de los ingresos recaudados del esquema de tope y comercio de California, y de las negociaciones respecto de la supervivencia política de dicho esquema y de la política climática de California en general, lo que dio lugar a un choque con el plan existente de VCE.³¹¹

VI. Observaciones finales

³⁰⁷ U. Tietge et al., *Electric Vehicle Policy and Deployment in Europe* (Berlín: ICCT, mayo de 2016), 63, 65, disponible en: <http://bit.ly/2cRKW6w>.

³⁰⁸ Véase, por ejemplo, L. Phillips, *Norway's Electric Vehicle Revolution: Lessons for British Columbia* (Instituto del Pacífico para las Soluciones Climáticas, octubre de 2015), disponible en: <http://bit.ly/1OWUPf0>.

³⁰⁹ *Ibidem*, en 4-5.

³¹⁰ Z. Yang et al., *Principles for Effective Electric Vehicle Incentive Design* (Washington D.C.: Consejo Internacional para el Transporte Limpio, junio de 2016), iv, disponible en: <http://bit.ly/2cFB64l>.

³¹¹ M. Mason y L. Dillon, 'Gov. Jerry Brown, state legislators reach last minute deal on spending cap-and-trade revenues' *L.A. Times*, 31 de agosto de 2016, disponible en: <http://lat.ms/2bKBDCd>.

Los esfuerzos por abordar el cambio climático a través de la regulación y otras medidas de política pública están profunda y diversamente entrecruzadas con los esfuerzos por efectuar una transición energética lejos de los combustibles fósiles. Este capítulo ha esbozado un mapa aproximado de ambas categorías, destacando las funciones que desempeñan los agentes en distintos niveles y en diferentes segmentos de la administración, e identificando las herramientas y enfoques que dichos agentes están empleando. El mapa ofrece necesariamente un tratamiento superficial de dichos esfuerzos, que tienden a ser complejos en su formulación y aún más complejos en su implementación. Las breves observaciones analíticas de este capítulo sobre determinados instrumentos de política pública resaltan la ineludible relevancia de las circunstancias legales, institucionales y geográficas que afectan los resultados de las políticas públicas.