



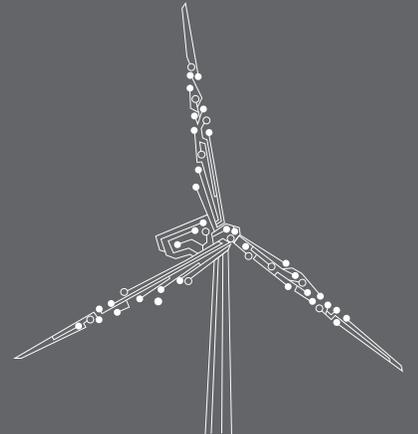
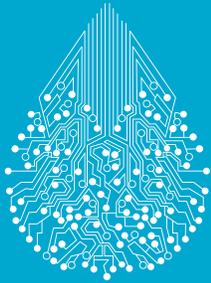
GreenMomentum
Cleantech for Latin America



Powered by
**ZENNSTRÖM
PHILANTHROPIES**

CLEANTECH MÉXICO 2015

PANORAMA Y RECOMENDACIONES PARA IMPULSAR LA ECOINNOVACIÓN NACIONAL



AUTORES

Luis Aguirre-Torres
CEO, GreenMomentum.
luis@greenmomentum.com

Rodrigo Gallegos Toussaint
Director de Tecnología y Cambio Climático, IMCO.
rodrigo.gallegos@imco.org.mx

Vanessa Pérez-Cirera
Directora de Cambio Climático y Energía, WWF México.
vperez@wwfmex.org

Jonathan Pinzón Kuhn
COO y Consultor Principal en Energía e Innovación, GreenMomentum.
jon@greenmomentum.com

Fernando Rangel Villasana
Coordinador de Tecnología Limpia, WWF México.
frangel@wwfmex.org



WWF, GreenMomentum e IMCO, lideran conjuntamente la iniciativa **E3**: “Enlace + Emprendedores + Ecoinnovación” para el desarrollo y la promoción de cleantech en México con un enfoque en innovación y competitividad.

Este proyecto se materializa gracias al apoyo de Zennström Philanthropies y su objetivo es **entender la situación actual de las tecnologías limpias en México y su potencial contribución para el país**. Analiza las oportunidades dentro de sectores prioritarios y formula recomendaciones de política pública que optimicen el vínculo con los emprendedores. El proyecto busca impulsar nuevas inversiones a través de una estructura institucional que promueva la transformación continua en apoyo a las tecnologías limpias en el contexto del marco jurídico existente y futuro.



WWF es una de las organizaciones de conservación independientes más grande y con más experiencia en el mundo, con más de 5 millones de seguidores y una red mundial activa en más de 100 países. La misión de WWF es detener la degradación del ambiente natural del planeta y construir un futuro en el cual los seres humanos convivan en armonía con la naturaleza, mediante la conservación de la diversidad biológica del mundo, asegurando el uso sostenible de los recursos naturales y promoviendo la reducción de la contaminación y el consumo desmedido.

www.wwf.org.mx
www.panda.org



GreenMomentum Inc. es una firma de inteligencia de mercado y de innovación sistemática enfocada en el desarrollo de proyectos de tecnología avanzada aplicados a la innovación social. Su misión es promover la competitividad, el crecimiento económico y el desarrollo, adopción y financiamiento de proyectos y compañías de tecnología limpia que ofrezcan un beneficio social notorio para México y América Latina. En 2012, el Presidente de EUA Barack Obama reconoció a GreenMomentum y su Director Ejecutivo como “Campeones del Cambio”.

www.greenmomentum.com



IMCO es un centro de investigación aplicada independiente, a-partidista y sin fines de lucro fundado en el 2003 con el objetivo de estudiar los fenómenos económicos, sociales y ambientales que afectan la competitividad en el contexto de una economía globalizada. Su objetivo es impulsar la competitividad de México a través de:

- Influir la agenda de los sectores públicos y privados.
- Mantener la competitividad como una prioridad en la política pública.
- Lograr y mantener una autonomía e independencia intelectual y financiera.

www.imco.org.mx

RESUMEN EJECUTIVO

Existen razones de peso para promover la innovación en tecnologías limpias en México. Este sector ha sido uno de los que ha tenido mayores tasas de crecimiento tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo. Asimismo, ha probado aumentar significativamente la productividad de diversas industrias a la par de reducir desperdicios y gases de efecto invernadero.

De acuerdo con la más reciente Curva de Costos de Abatimiento de Gases de Efecto Invernadero en México, publicada por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), las palancas relacionadas con la tecnología limpia tienen el potencial de reducir, a través de medidas rentables, 108 millones de toneladas de CO₂e antes del 2020. El beneficio monetario promedio derivado de implementar dichas iniciativas se estima en cerca de 26 dólares por tonelada de carbono mitigada.

Para entender la situación actual y el potencial de la innovación en tecnologías limpias en México, realizamos una encuesta extensiva a cerca de 200 emprendedores, complementada con 40 entrevistas individuales, así como un taller con expertos de la academia, emprendedores, instituciones financieras, sector privado y sociedad civil. Esta información fue complementada con un análisis del entorno vigente en política pública, así como por una investigación sobre emprendimientos en tecnologías limpias en el mundo.

La encuesta nos permitió evaluar la situación actual de las tecnologías limpias en México. Con base en diez indicadores de Innovación y Comercialización propuestos por el Índice Global de Innovación en Tecnologías Limpias, desarrollado por WWF y el *Cleantech Group* encontramos que la situación de este sector en México se encuentra en su etapa inicial.

INNOVACIÓN	CALIFICACIÓN	COMERCIALIZACIÓN	CALIFICACIÓN
INVERSIÓN EN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO (I+D)	BAJO	INVERSIÓN EN ETAPA DE ESCALAMIENTO	INEXISTENTE
PATENTAMIENTO CLEANTECH	MEDIO	SALIDAS EXITOSAS Y RECUPERACIÓN DE INVERSIONES	BAJO
EMPRESAS DEDICADAS A CLEANTECH	BAJO	GRADO DE CONGLOMERACIÓN (NÚMERO DE CLUSTERS)	INEXISTENTE
CAPITAL HUMANO	MEDIO	GRADO DE INTERNACIONALIZACIÓN (VENTAS AL EXTRANJERO)	BAJO
USO DE VENTAJA COMPETITIVA	BAJO		

Como muestra la tabla, ambos grupos de indicadores revelaron calificaciones bajas para la mayoría de las variables, comparadas con el resto de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). En particular, resalta la proporción tan baja de solicitudes de patentes de inventores mexicanos ante el Instituto Mexicano para la Protección Intelectual (IMPI) (menor a 8% del total de solicitudes), la inexistente inversión en etapa de escalamiento, el bajo número de compañías consolidadas (solo una registró venta de activos), la ausencia de clústeres, así como una pequeña proporción de compañías con presencia en mercados internacionales. De acuerdo con nuestro análisis, esta realidad puede explicarse por las siguientes razones:

1. **Las políticas existentes están desvinculadas y no han tenido un impacto directo para promover la innovación en tecnologías limpias.** A pesar de que existen políticas explícitas para promover el emprendedurismo y la innovación, la mayoría carecen de coordinación entre sí, pocas comparten objetivos comunes y rara vez consideran incentivos directos para emprendedores cleantech. Para empezar, no existe un estudio que determine las tecnologías limpias con la mayor ventaja competitiva para México y por lo tanto, tampoco políticas específicas para orientar su desarrollo.
2. **Bajo cumplimiento de la regulación ambiental y existencia de incentivos perversos.** A pesar de que existen regulaciones ambientales de diversa índole, algunas de ellas de clase mundial, el entramado institucional falla en detectar su incumplimiento y aplicar sanciones, resultando en una barrera para el crecimiento verde en una gama de sectores. Más aún, la existencia de subsidios perversos, sobre todo en la electricidad y el agua, retrasan la adopción de tecnologías limpias y contribuyen a la sobreexplotación de recursos como el agua en el sector agrícola.
3. **Falta de incentivos y vínculos entre academia e industria.** Actualmente, la mayor parte del financiamiento disponible para empresas de reciente creación en México proviene del gobierno federal (60%). Sin embargo, en términos de volumen, estos recursos representan un 0.5% del Producto Interno Bruto (PIB), mientras que en promedio, los países de la OCDE invierten un 2.4% de su PIB en este rubro. Asimismo, solo el 2% del presupuesto federal invertido en investigación y desarrollo tiene como objetivo el desarrollo de tecnologías limpias, por lo que no existe financiamiento para escalar, probar y/o comercializarlas. Además, los incentivos carecen de un vínculo necesario entre academia e industria, esto ha provocado una baja comercialización de la innovación en general y una barrera para la formación de clústers, resultando en menores oportunidades para la colaboración en esta etapa de generación de valor.
4. **Falta de instrumentos financieros adecuados.** Hay muy pocos instrumentos que pueden usarse tanto para financiar la innovación, como para financiar el desarrollo y escalamiento de las tecnologías limpias. La falta de sofisticación en el desarrollo de acervos intangibles ha forzado a los inversionistas a buscar otro tipo de garantías, antes de interesarse en financiar empresas de tecnología. Asimismo, la falta de demanda nacional por productos y servicios (la mitad de las compañías encuestadas tienen ventas aproximadas de 70,000 dólares el primer año de creación) han orillado a que las opciones de financiamiento para estas empresas se concentren en el sector público e inversionistas informales. Por ejemplo, casi la mitad de los emprendedores encuestados se financian con recursos propios o de familiares, y solo identificamos cinco proyectos que han sido financiados por capital semilla de Nacional Financiera (NAFIN) en los últimos cinco años. Asimismo, el financiamiento de emprendimientos en la etapa de escalamiento (que dependen primordialmente de financiamiento corporativo) es prácticamente inexistente por la falta de garantías y las altas tasas de interés.
5. **Baja diversidad y especialización de los programas académicos relacionados.** A pesar del alto número de universitarios graduados en ingeniería (de acuerdo con cifras de la OCDE, México produjo 90,000 ingenieros en 2014, la mitad de los ingenieros graduados de licenciatura en EU) en la mayoría de los casos, la currícula académica no considera requerimientos de

mercado o aprovecha su ventaja competitiva. Lo anterior, resulta en una baja especialización en áreas como la eficiencia energética o las energías renovables.

6. **Pocos incentivos para el desarrollo, protección y comercialización de la propiedad intelectual.** De acuerdo con IMPI, México tiene considerablemente menos solicitudes de patente que el resto de los países de la OCDE. Esto puede atribuirse a información limitada de los creadores de la tecnología, así como a la falta de vínculos entre la academia y el sector empresarial y a la baja fiscalización de las leyes de propiedad intelectual. Sin embargo, de acuerdo con la Organización Mundial de Protección Intelectual (WIPO, por sus siglas en inglés), México ha presentado 5% del total de solicitudes de patentes ambientales a nivel mundial en la primera década del S.XXI, lo que muestra potencial.

A pesar de su rezago internacional, no hay duda de que la industria de tecnologías limpias en México está en crecimiento. A pesar de las pocas compañías especializadas en cleantech, las bajas solicitudes de patentes y la falta de capital humano especializado en el sector, éstas aumentan cada año. Una de las principales preocupaciones es que dicho crecimiento no parece ser suficiente para cumplir con las metas internacionales del país en cambio climático y detonar un crecimiento verde. Aún cuando han habido avances en el financiamiento para la innovación, se necesita acelerar el paso en innovación en cleantech. De la misma manera, pese a los avances en la legislación climática y energética se requieren más y mejores políticas para promover la inversión en tecnologías limpias.

Hoy, la recién aprobada reforma energética representa una de las mejores oportunidades para detonar el desarrollo en cleantech. La participación privada en el sector energético servirá como un catalizador para la innovación en tecnologías limpias, en particular en energías renovables de generación eléctrica, así como en eficiencia energética y redes inteligentes. Dicho sector ya representa el principal sector cleantech, el 43% de las empresas encuestadas pertenecen a este sector (29% en renovables y 14% en eficiencia energética) pero necesita darse una prioridad mucho mayor a las tecnologías limpias.

Por todas estas razones, tras evaluar las políticas cleantech en el país, consultar a expertos y entender las necesidades de los emprendedores del sector, creemos que la principal recomendación de este reporte se resume en desarrollar una **política industrial para detonar el emprendimiento nacional en cleantech.**

Sin embargo, construir cualquier política industrial requiere de una gran inversión de capital político para lograr la coordinación interinstitucional entre diferentes niveles de gobierno. A continuación enlistamos una serie de recomendaciones para crear, enlazar y fortalecer instrumentos e instituciones existentes, como la base del desarrollo de una política industrial cleantech en el largo plazo para el país. Entre estas destacan:

Desde el punto de vista de la demanda:

1. **Mejorar la regulación ambiental y fortalecer su aplicación.** Entre las principales oportunidades están crear y actualizar estándares, así como fortalecer instituciones para vigilarlas, en particular, en el manejo de residuos, eficiencia energética, energías renovables y aguas residuales. Otras oportunidades en esta misma línea son: aumentar la cobertura del impuesto al carbono para incluir gas y turbosina, dar autonomía financiera e institucional, así como mayores atribuciones a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).
2. **Modificar los incentivos en políticas públicas.** Por un lado se deben desacoplar los subsidios que detonan una mayor explotación de los recursos naturales indiscriminadamente. Por ejemplo, el subsidio eléctrico para el bombeo de agua agrícola. También se sugiere incluir un catálogo de “compras verdes” en las leyes referentes a compras públicas de productos y servicios que reduzcan el consumo de agua o electricidad, utilicen fuentes de energía limpia y disminuyan la generación de residuos.

3. **Maximizar el impacto de la Reforma Energética.** Recomendamos que las reglas de mercado, a publicarse en 2015, garanticen un sistema de cumplimiento simple, efectivo y diferenciado (para generadores de pequeña escala menores a 10kW) bajo el esquema de Certificados de Energía Limpia (CELs). Por otro lado, se sugiere que los certificados de toda la vida útil de sistemas de pequeña escala en generación distribuida puedan cobrarse por adelantado (similar a lo que se ha hecho en Australia) y que las regulaciones sobre contenido nacional consideren un límite de tiempo y estándares de competitividad internacionales.

Desde el punto de vista de la oferta:

4. **Mejorar y generar confianza en el sistema de propiedad intelectual.** Recomendamos la creación de un Sistema Nacional de Inventores, como ente independiente que reconozca y proteja el trabajo de inventores y facilite el registro de patentes en los mercados internacionales, que asesore a los emprendedores en temas de comercialización y financiamiento. Asimismo, recomendamos establecer acuerdos internacionales para facilitar el registro, comercialización y licenciamiento de patentes de cleantech en México y Estados Unidos. El objetivo es proteger la propiedad intelectual de los autores, incluyendo centros de investigación, científicos independientes y estudiantes.
5. **Promover la inversión desde las etapas iniciales y hasta la comercialización de cleantech.** En este sentido, se recomienda crear nuevos mecanismos públicos de financiamiento que acompañen las innovaciones. En específico, ampliar el alcance de los siguientes fondos: a) el Fondo de Sustentabilidad Energética, manejado por CONACYT y SENER y b) el Fondo de Innovación Tecnológica y el Fondo Sectorial de Innovación (FINNOVA), manejados por el CONACYT y SE, con el propósito de financiar etapas iniciales, desarrollo de prototipos y pruebas de campo y de mercado. En complemento, se recomienda trabajar en la creación de fondos público-privados para la etapa de comercialización.
6. **Fortalecer los vínculos entre academia e industria.** Recomendamos expandir el programa de posdoctorados en sustentabilidad energética de SENER-CONACYT para que incluya como requisito las estadías profesionales en compañías cleantech nacionales y extranjeras. Asimismo, sería útil incluir mentorías del sector privado en programas académicos de ingenierías, en especial en manejo de negocios, finanzas y marketing. Los programas universitarios existentes relacionados con cleantech deben fomentar el desarrollo de líderes de negocio además de académicos.
7. **Desarrollar de una fuerza de trabajo especializada en la industria de cleantech.** Recomendamos que la currícula en los programas técnicos universitarios relacionados con cleantech (por ejemplo, Ingeniería ambiental) se reformen y enfoquen en atender las oportunidades actuales y futuras de la industria en México como energía solar, eólica, geotermia y mareomotriz, entre otras. También, sugerimos incluir dentro de estos módulos adicionales sobre administración de negocios, finanzas y marketing.
8. **Desarrollar programas financieros de garantía para promover la inversión público-privada en cleantech.** Desarrollar un Programa Federal de Garantías de Crédito para la ecoinnovación, que incluya un proceso de elegibilidad y evaluación exigente (entre otras, que los solicitantes no estén en el buró de crédito). Para la etapa inicial de las empresas INADEM podría promover la creación de fondos de capital semilla especializados en cambio climático, energía y sustentabilidad. Por otro lado, para promover la co inversión en etapas de comercialización, se sugiere trabajar en esquemas de sociedades de negocio entre empresas mexicanas y empresas de capital de riesgo.

Estas son sólo algunas recomendaciones para los tres órdenes de gobierno, así como para el sector académico, privado y sociedad civil para detonar la innovación y escalamiento de cleantech en México. Crear más empresas de tecnologías limpias en el país requerirá del esfuerzo y participación activa de los tomadores de decisión, los inversionistas y los emprendedores trabajando conjuntamente para construir una política industrial nacional de cleantech.

MENSAJE DE ZENNSTRÖM PHILANTROPIES

Pocos pueden dudar sobre el reto que representa el cambio climático no solo para las futuras generaciones, si no para la presente. México ha sido una de las primeras economías emergentes en reconocer este problema y mostrar corresponsabilidad al publicar la Ley General de Cambio Climático.

Cada vez resulta más evidente que transitar hacia una economía baja en carbono ofrecerá retos y oportunidades a los países. La aparición de nuevas tecnologías en el mercado presenta diferentes maneras de producir y consumir, que a la vez se convierten en alternativas de crecimiento económico más equitativas.

El presente trabajo es resultado de un esfuerzo colaborativo que aprovecha las capacidades existentes en México. Funcionarios públicos, financiadores (tanto filantrópicos como con fines de lucro), sociedad civil, empresarios, investigadores, y emprendedores en tecnologías limpias, han contribuido a esbozar una hoja de ruta para un crecimiento más sustentable desde la premisa de la ecoinnovación. Aprovechar los recursos naturales de México y las capacidades de su población implica apostar por sus emprendedores. Es en este sector donde pueden gestarse nuevas formas para detonar el crecimiento económico y a la vez reducir el impacto en sus recursos naturales.

Para que esto suceda, en nuestra experiencia, el gobierno tiene un papel fundamental. A través de políticas decisivas se puede ayudar a generar un mercado que impulse tanto la innovación como la inversión. Al apoyar la colaboración entre universidades y empresas se pueden acelerar soluciones que se coloquen en los mercados internacionales. Y, al promover sistemas financieros que fomenten el desarrollo de tecnologías limpias a lo largo de toda su cadena de valor, se pueden multiplicar los empleos permanentes en la economía.

Análogo a este proyecto, que logró juntar y coordinar las mentes de un consorcio de organizaciones, poner en práctica las recomendaciones requerirá del trabajo conjunto y coordinado de visionarios de todos los sectores del país. Al hacerlo, México puede posicionarse como un actor de avanzada en este nuevo y creciente mercado internacional, ofreciendo un futuro más limpio y prometedor para su gente.

Allison Robertshaw
Directora de Zennström Philanthropies

PRÓLOGO

El desarrollo de tecnologías limpias es una de las nuevas áreas de crecimiento económico dentro de la transición a una economía baja en carbono¹. El recientemente publicado *New Climate Economy Report*, concluye que “todos los países, independientemente de sus niveles de ingreso, tienen la oportunidad de propiciar un crecimiento económico duradero al mismo tiempo que reducen los inmensos riesgos del cambio climático”. En este sentido, uno de los motores de cambio esenciales para lograrlo será la innovación en tecnologías, modelos de negocio y prácticas sociales². De acuerdo con la Comisión Global sobre Economía y Clima, las medidas propuestas para reducir en el mundo entre 44 y 54 gigatoneladas de CO₂ equivalente hacia 2030, el desarrollo y aplicación de tecnologías limpias juega un rol destacado en los tres sistemas clave de la economía: ciudades, uso de la tierra y energía.

El término *cleantech* (o tecnología limpia), acuñado a mediados de la década pasada y aceptado internacionalmente, se refiere a un producto, servicio o conocimiento creado con fines comerciales, diseñado explícitamente para combatir los efectos del cambio climático, maximizar la eficiencia operacional y el uso de recursos hídricos y energéticos, que busca minimizar la generación de residuos promoviendo su aprovechamiento y reutilización. Cleantech ha pasado de ser un nicho de inversión a un sector que permea al resto de la economía con impactos en industrias tan diversas como: tecnologías de la información, salud, agropecuaria, electrónica, química y de consumo³. De acuerdo con el Índice Global de Innovación en Tecnologías Limpias 2014, realizado por WWF en colaboración con el *Cleantech Group*, en la última década el mercado global de cleantech ha crecido tanto que para 2015 sus ventas equivaldrán a las del mercado de equipos para la industria de hidrocarburos⁴.

Hasta ahora, el grueso de las inversiones en cleantech ha beneficiado a empresas en países desarrollados⁵. Sin embargo, un reporte del Banco Mundial estima que en los próximos diez años se realizarán inversiones por 6.4 billones de dólares en países en desarrollo para generar soluciones cleantech, de las cuales 25% podrían ser atendidas por nuevas empresas de base tecnológica. De esta forma, el reporte estima un mercado en América Latina de 349 mil millones de dólares que pudiera desarrollarse por pequeñas y medianas empresas⁶.

De acuerdo con el INECC y el Programa de Desarrollo de Bajas Emisiones para México (MLED)⁷, el máximo potencial de mitigación al 2020 para el país es de 320 MtCO₂e, si se

1 Stern, N. 2009. “Low-carbon growth: the only sustainable way to overcome world poverty”. Development in a Changing Climate <http://blogs.worldbank.org/climatechange/low-carbon-growth-only-sustainable-way-overcome-world-poverty>

2 Comisión Global sobre Economía y Clima, 2014, Mejor Crecimiento, Mejor Clima: Síntesis del Informe, *New Climate Economy*. Washington DC. Disponible en: <http://static.newclimateeconomy.report/wp-content/uploads/2014/08/NCE-Synthesis-Report-ES.pdf>

3 http://awsassets.wwf.org.za/downloads/wwf_report__global_cleantech_innovation_index_2014__final_.pdf

4 WWF y Roland Berger Strategy Consultants. 2012. Clean Economy, Living Planet: The Race to the Top of Global Clean Technology Manufacturing. <http://www.wwfchina.org/content/press/publication/clean-economy-living-planet.pdf>

5 Building Competitive Green Industries. <http://www.infodev.org/infodev-files/green-industries.pdf>

6 <http://www.infodev.org/infodev-files/green-industries.pdf>

7 INECC / MLED. 2013. “Análisis actualizado de la línea base de emisiones de GEI de México, curva de costo marginal de reducción y cartera de proyectos”

Nota: Las actividades de reducción consideradas como cleantech incluyen: metano evitado en agricultura y ganadería, eficiencia energética en edificación, biocombustibles y bioplásticos, eficiencia energética en sector petrolero y gas, energía renovable y reducción de pérdidas de transmisión, transporte, y manejo de residuos sólidos y aguas residuales.

implementan todas las acciones de reducción identificadas en iniciativas de cambio climático que tiene el país. Las acciones relacionadas con cleantech representan un potencial de mitigación al 2020 de 108 MtCO₂e, es decir, una tercera parte del potencial total para México. Además, la mayor parte de dichas acciones tendrían un beneficio económico neto con un costo promedio de mitigación al 2020 de 26 USD/tCO₂e. Esto muestra la importancia del sector cleantech como pieza clave para transitar hacia un desarrollo bajo en emisiones y a la vez contribuir tanto al crecimiento económico como a la conservación de los recursos naturales.

Además, el hecho de que México se considere como una “economía de transición” al integrar cada vez más procesos basados en el conocimiento⁸ y su matriz de exportación sea considerada la más sofisticada en Latinoamérica (por sus exportaciones de tecnología media y alta)⁹, crean grandes oportunidades evidentes para detonar una revolución cleantech. Este reporte busca encontrar formas para vencer algunos de los obstáculos para que más empresas puedan aprovechar esta ventaja de México y convertir al país en un líder en tecnologías limpias.

⁸ Kuznetsov, Y.N. y Dahlman C.J. 2008. Mexico's Transition to a Knowledge-based Economy: Challenges and Opportunities. The World Bank. Washington DC. https://books.google.com.mx/books?id=Gq3pw2fE-vkC&dq=mexico+transition+economy&source=gbs_navlinks_s

⁹ Fuji, G. y Cervantes, R. 2013. “México: Valor agregado en las exportaciones manufactureras”, Revista CEPAL. <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/4/49524/RVE109FujiCervantes.pdf>

ESTE REPORTE

Este informe es el primero en analizar la situación de los emprendedores de tecnologías limpias (cleantech) en México. Los principales temas abarcan las áreas en donde se desarrollan, los retos que enfrentan para comercializar sus productos, las trabas o apoyos gubernamentales a los que pueden acceder, y las recomendaciones para impulsar a este importante sector. El fin es contribuir a la innovación y crecimiento del sector de tecnologías limpias en México, ya que a pesar del gran potencial que tiene, se encuentra rezagado frente a otros países.

El diagnóstico sobre la situación actual de los emprendedores cleantech en México se basó en una encuesta a cerca de 200 emprendedores de tecnologías limpias y cerca de 40 entrevistas presenciales con emprendedores mexicanos y otros actores relevantes de cleantech. También se llevó a cabo un taller con expertos que contextualizaron los hallazgos y a quienes se presentaron los resultados preliminares del estudio. Asimismo, se revisó la información generada por Cleantech Challenge México a través de su trabajo a nivel nacional durante los últimos cinco años.

Entre los estudios que influyeron el planteamiento del análisis está el Índice Global de Innovación en Tecnologías Limpias 2014 que realizó WWF en colaboración con el Cleantech Group. Dicho informe mide el potencial de cada país (ajustado por el tamaño de su economía), para incentivar el establecimiento de empresas que comercialicen tecnologías limpias e innovadoras en los siguientes diez años. La metodología empleada agrupa los indicadores en dos aspectos: (a) evidencias de innovación en cleantech (oferta), las cuales evalúan la posibilidad de surgimiento de emprendimientos en el sector, y (b) evidencias de comercialización en cleantech (demanda), las cuales miden la capacidad de escalamiento de dichas innovaciones.

De esta manera, la primera sección de este reporte analiza y detalla las principales características de los emprendedores y el estado del sector cleantech, enmarcadas en los aspectos de innovación y comercialización. La segunda sección, evalúa las políticas públicas existentes en tecnologías limpias en México tanto del lado de la oferta como de la demanda. Finalmente, la tercera sección muestra los principales retos que existen para detonar la innovación y comercialización de tecnologías limpias en México, así como una hoja de ruta con recomendaciones puntuales para solucionarlos.

ÍNDICE

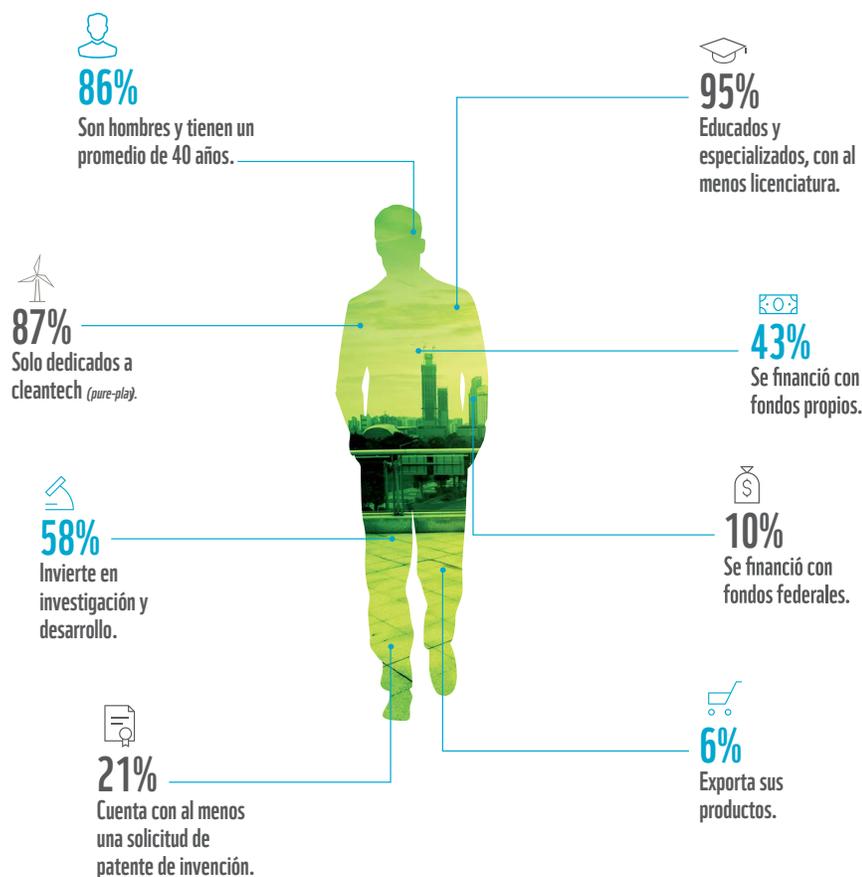
A.	CLEANTECH EN MÉXICO	12
	1 Los emprendedores cleantech mexicanos	
	2 Situación actual del sector	
B.	POLÍTICAS PÚBLICAS PARA PROMOVER CLEANTECH EN MÉXICO	32
	1 Políticas para impulsar la oferta de tecnologías limpias	
	2 Políticas para detonar la demanda de tecnologías limpias	
C.	RECOMENDACIONES PARA DETONAR EMPRENDIMIENTOS NACIONALES EN CLEANTECH	54
	1 Recomendaciones para detonar la demanda nacional cleantech	
	2 Recomendaciones para ampliar la oferta nacional cleantech	
	3 Hoja de Ruta	
D.	REFERENCIAS Y ANEXOS	64

A. CLEANTECH EN MÉXICO

A.1 LOS EMPRENDEDORES CLEANTECH MEXICANOS

Los emprendedores cleantech en México son un grupo reducido conformado principalmente por profesionistas del sexo masculino con estudios profesionales (95% con licenciatura o posgrado) que emprenden entre los 35 y 40 años y que se financian por lo general con capital propio (43%). Los emprendimientos se dedican casi exclusivamente a cleantech (*pure-play*) lo cual es una buena señal ya que permite mayor especialización. El 58% de las empresas encuestadas reportan haber realizado inversión en investigación y desarrollo (I+D) en el último año pero solo una quinta parte de las empresas cuenta con al menos una solicitud de patente (ver Figura A1).

FIGURA A1
EMPRENDEDORES
CLEANTECH EN
MÉXICO

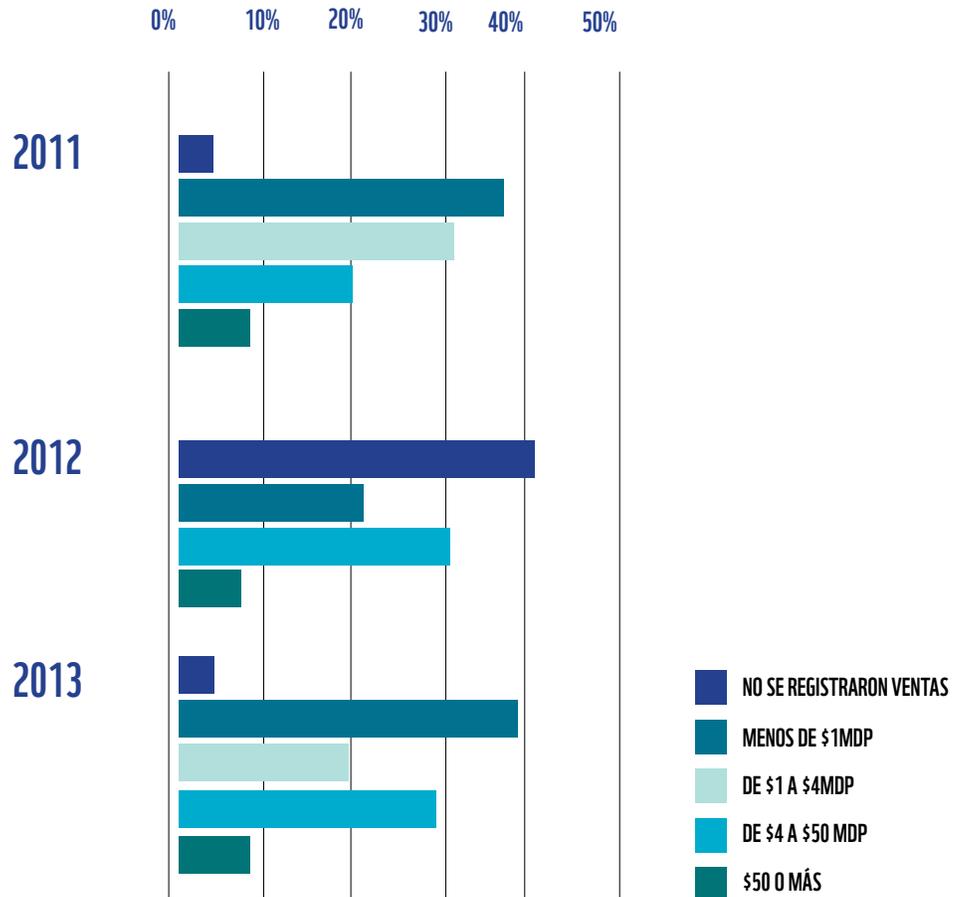


Fuente: Elaboración propia con base en encuesta realizada, 2014

El sector cleantech se encuentra en una etapa inicial dentro de la economía mexicana. Por un lado, 40% de los casos analizados de emprendimientos en cleantech tienen ventas anuales menores a un millón de pesos y sólo 8% superan los 50 millones. Sin embargo, destaca que el rango de mayor crecimiento entre 2011 y 2013 fue el de 4 a 50 millones de pesos (ver Gráfica A1).

GRÁFICA A1

GENERACIÓN DE INGRESOS DE EMPRESAS CLEANTECH

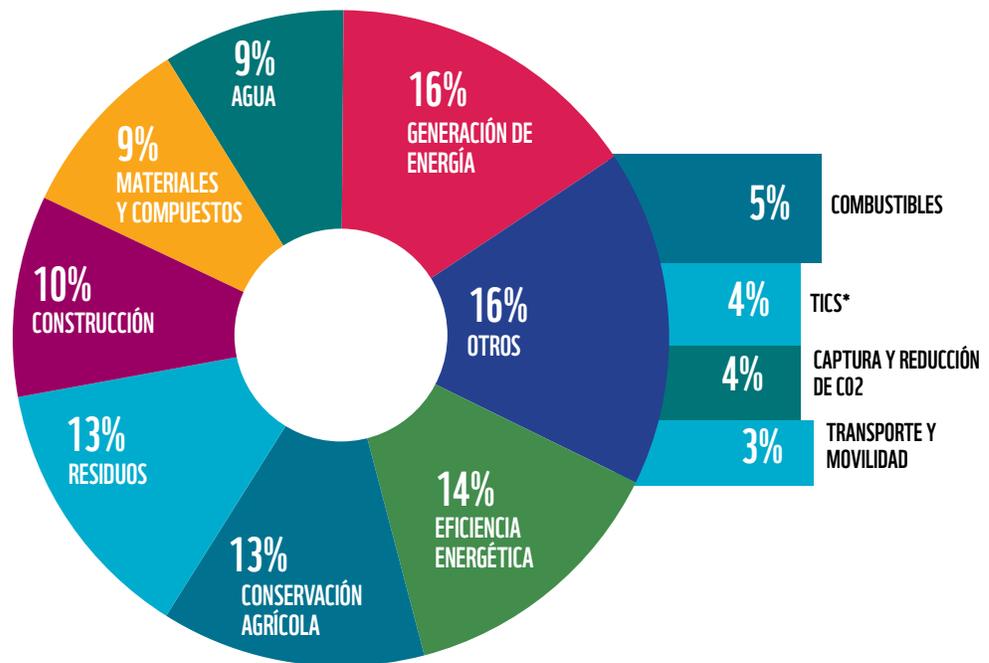


Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta, 2014

Pese a su tamaño, el sector y sus empresas han evolucionado¹⁰ en los últimos cinco años al pasar de emprendimientos con un enfoque en la recolección y reutilización de residuos sólidos como papel, tereftalato de polietileno (PET) y cartón, a empresas de energía renovable, proyectos de eficiencia energética en industria y a la incorporación de tecnología y prácticas sustentables en sectores como los de la construcción, transporte y agricultura¹¹. De hecho, de acuerdo con los resultados de la encuesta realizada, actualmente la mayor parte de los emprendimientos de tecnologías limpias se encuentra en el sector energético (35%), en particular en las energías renovables (16%), seguido por eficiencia energética con 14% y gestión de residuos con 13% (ver Gráfica A2).

GRÁFICA A2

SECTORES MÁS RELEVANTES DE CLEANTECH EN MÉXICO EN 2014



Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta, 2014

*Tecnologías de la información y comunicación, 2014

¹⁰ De acuerdo a algunos expertos entrevistados y al perfil de empresas que han participado en el "Cleantech Challenge México", principal concurso de emprendedores en este sector.

¹¹ GreenMomentum. 2013. Cleantech Challenge México 2010-2012: Innovación Sustentable. USAID-GreenMomentum. México DF.

A.2 SITUACIÓN ACTUAL DEL SECTOR

México ocupa el lugar 36 de los 40 países evaluados en el *Global Cleantech Innovation Index 2014* (un retroceso de cuatro posiciones con respecto a 2012). De acuerdo con estos resultados, el país enfrenta varias dificultades tanto para impulsar la innovación como para apoyar a los emprendedores. Actualmente, el desarrollo y comercialización de innovaciones mexicanas se mantiene activo gracias a una cultura emprendedora nacional respaldada por incentivos fiscales dirigidos a pequeñas y medianas empresas. Sin embargo, México encara serios retos con respecto al acceso a financiamiento público y privado, y a la escasa vinculación entre el sector privado y la academia. Las repercusiones por un déficit de emprendimientos en cleantech se ven reflejadas en la baja demanda de energías renovables y la utilización no sustentable de recursos, así como en una falta generalizada de prácticas de consumo y producción sustentable.

Al mismo tiempo, de acuerdo al *Global Entrepreneurship and Development Index*, México ha avanzado en temas de emprendimiento particularmente por la percepción de una mayor oportunidad, el lanzamiento de nuevas empresas y la innovación de productos¹². Pero por otro lado, el país adolece en términos de sofisticación de negocios, con un número bajo de empleos basados en conocimiento, falta de financiamiento extranjero y un bajo nivel de patentamiento por inventores mexicanos¹³.

Para detonar un sector como el de cleantech, la innovación es el elemento catalizador debido a su intensidad de capital. Posteriormente, el reto se convierte en formas de comercializar las ideas para que lleguen al mercado. Sin embargo, no basta la creación de una nueva cultura emprendedora o la implementación de incentivos fiscales, se requiere entender mejor este mercado para fomentar un desarrollo más acelerado de cleantech que permita a México cumplir con sus objetivos de desarrollo económico y sus compromisos internacionales de cambio climático, entre otros. Para analizar el estado de cleantech en México se evaluaron cinco variables representativas de innovación y cuatro de comercialización (Tabla A1).

TABLA A1
EVIDENCIAS DE
INNOVACIÓN Y
COMERCIALIZACIÓN
DE CLEANTECH EN
MÉXICO

INNOVACIÓN	COMERCIALIZACIÓN
INVERSIÓN EN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO (I+D)	INVERSIÓN EN ETAPA DE ESCALAMIENTO
PATENTAMIENTO CLEANTECH	SALIDAS EXITOSAS Y RECUPERACIÓN DE INVERSIONES
EMPRESAS DEDICADAS A CLEANTECH	GRADO DE CONGLOMERACIÓN (NÚMERO DE CLÚSTERS)
CAPITAL HUMANO	GRADO DE INTERNACIONALIZACIÓN (VENTAS AL EXTRANJERO)
USO DE VENTAJA COMPETITIVA	

¹² <http://www.thegedi.org/global-entrepreneurship-and-development-index-2014-report/>

¹³ <https://www.globalinnovationindex.org/content.aspx?page=GII-Home>



INNOVACIÓN

INVERSIÓN EN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Solo 1% del presupuesto federal para ciencia y tecnología se destina a temas ambientales y 2% a energía limpia

Una parte esencial en el proceso de innovación es la Investigación y Desarrollo (I+D). Dentro de las empresas, esta actividad conduce con frecuencia al desarrollo de nuevos productos, negocios y la creación de nuevas industrias. Sin embargo, según la OCDE, México es el país donde las empresas menos invierten en I+D y donde menos se desarrolla innovación a partir de esta actividad¹⁴. En México, el gasto en investigación y desarrollo no sólo es bajo en comparación con otros países sino que se concentra en el sector público. En 2012, el gasto en Investigación Científica y Desarrollo Experimental (GIDE) en México fue de 0.5% del PIB, mientras que el promedio en países de la OCDE fue de 2.4% del PIB en 2012¹⁵. A su vez, la contribución del sector empresarial al GIDE de 2012 fue de apenas 36% mientras que el sector público contribuyó con 60%. Además, de esa cantidad el 98.5% fue aportado por el gobierno federal y sólo el 1.5% por los gobiernos estatales¹⁶.

Asimismo, de acuerdo con la Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico (ESI-DET) que realiza el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática INEGI, sólo 5% de las empresas en México llevan a cabo actividades de I+D las cuales destinaron 24,122 millones de pesos en 2011. Respecto a proyectos de innovación, solamente el 8% de las empresas reportaron la introducción de un nuevo producto o proceso¹⁷. En contraste, 58% de las empresas cleantech encuestadas para este estudio reportaron haber realizado inversión en I+D en el último año.

En cuanto al Gasto Federal en Ciencia y Tecnología (GFCYT) en cleantech, éste ha sido considerablemente bajo. El presupuesto específico para temas ambientales ha rondado el 1% anual y el destinado para energías limpias, a partir de la creación del Fondo de Sustentabilidad Energética, es apenas cercano al 2% (ver Tabla A2).

¹⁴ Fostering Innovation in Mexico, Mexico Institute, Wilson Center -Fundación Idea, 2014.

¹⁵ http://www.oecd.org/sti/inno/Note_MSTI2013_2.pdf

¹⁶ http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5354626&fecha=30/07/2014

¹⁷ <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/accesomicrodatos/esidet/default.aspx>

TABLA A2

GASTO EN I+D EN CLEANTECH EN MÉXICO

GFCYT (MDP)	\$54,436 (2010) ^A
GFCYT DESTINADO A ASUNTOS AMBIENTALES (% DEL TOTAL)	1.4% (2010) ^B
GFCYT DESTINADO A ENERGÍA (% DEL TOTAL)	17.6% (2010) ^C
GFCYT DESTINADO A SUSTENTABILIDAD ENERGÉTICA (% DEL TOTAL)	2.2% (2010) ^D
GFCYT %PIB	0.42% (2010) ^E
GIDE (MDP)	\$80,297 (2013) ^F
GIDE %PIB	0.50% (2013) ^F

A. CONACYT, 2010, Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología 2010, CONACYT, p. 17 <http://www.conacyt.gob.mx/siicyt/index.php/publicaciones/informe-general-del-estado-de-la-ciencia-y-la-tecnologia-2010/2044-2-informe-2010-capi/file>

B. CDE, 2013, OECD Environmental Performance Reviews: Mexico, OECD Publishing, p.85 <http://dx.doi.org/10.1787/9789264180109-en>

C. CONACYT, 2010, Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología 2010, CONACYT, p. 18 <http://www.conacyt.gob.mx/siicyt/index.php/publicaciones/informe-general-del-estado-de-la-ciencia-y-la-tecnologia-2010/2044-2-informe-2010-capi/file>

D. ASF, 2011, Auditoría Financiera y de Cumplimiento: 10-1-3890X-02-0753, http://www.asf.gob.mx/trans/Informes/IR2010i/Grupos/Desarrollo_Economico/2010_0753.pdf

E. CONACYT, 2010, Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología 2010, CONACYT, p. 18 <http://www.conacyt.gob.mx/siicyt/index.php/publicaciones/informe-general-del-estado-de-la-ciencia-y-la-tecnologia-2010/2044-2-informe-2010-capi/file>

F. http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5354626&fecha=30/07/2014

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, ASF y CONACYT

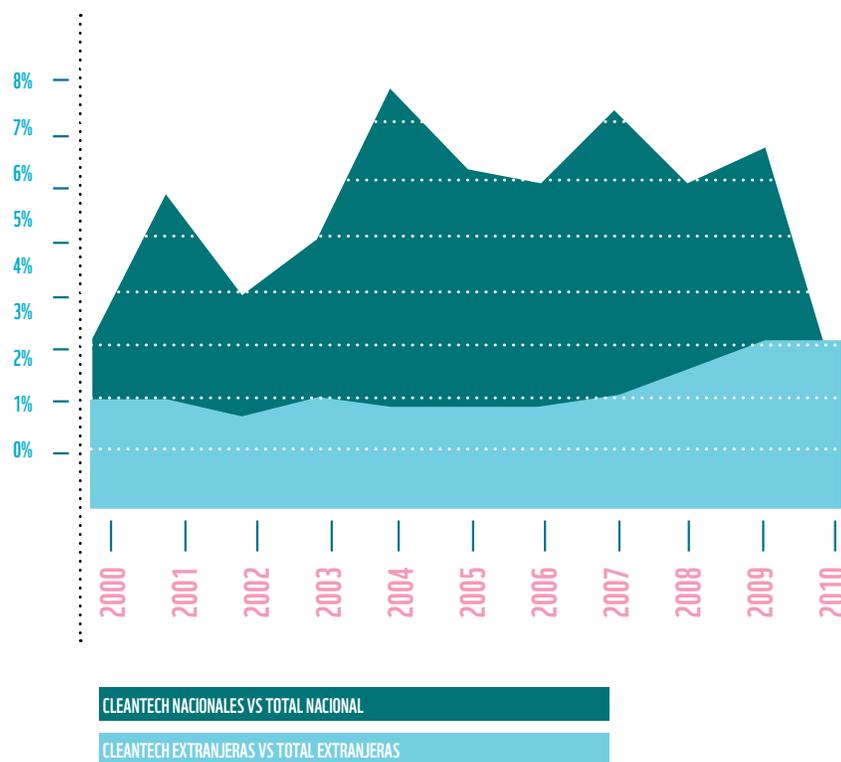
PATENTAMIENTO EN CLEANTECH

En los últimos tres años el número de solicitudes de patentes ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI), por parte de inventores mexicanos, ha sido cerca del 8% del total de solicitudes, hecho que se reconoce como preocupante para el entorno de innovación del país. No obstante, una revisión de datos estadísticos de la OCDE resaltó que entre 2006 y 2009, 2.5% de las solicitudes de patentes de inventores mexicanos fueron para energías renovables (eólica y solar térmica) y entre 2003 y 2008 1.9% de las solicitudes mediante el Tratado de Cooperación en Patentes (PCT, por sus siglas en inglés) fueron relacionadas a temas de contaminación del agua y 1.4% a gestión de residuos¹⁸.

Pese al bajo nivel de patentamiento de México, una alta proporción de las solicitudes de inventores nacionales son en cleantech

Para este reporte, se elaboró un análisis de las patentes registradas por el IMPI entre 2000 y 2010¹⁹ empleando el “Inventario Verde”²⁰, reconocido por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), a partir de la Clasificación Internacional de Patente (CIP). Dicho inventario se divide en siete grandes áreas²¹, 39 categorías y 200 temas a partir de la clasificación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático de las Naciones Unidas (IPCC). De estas 39 categorías, se identificaron 13 categorías relevantes para México que concentran la mayor cantidad de las solicitudes de patentes. La gráfica A3 muestra la proporción de patentes en dichas categorías respecto al total de solicitudes de patentes para inventores mexicanos y solicitantes extranjeros. Entre 2000 y 2010 el promedio de solicitudes de patentes relacionadas a cleantech por parte de inventores mexicanos fue de 5% anual, mientras que de solicitantes extranjeros fue únicamente del 2.2% promedio anual.

GRÁFICA A3 SOLICITUDES DE PATENTE CLEANTECH NACIONALES Y EXTRANJERAS EN MÉXICO



Fuente: Elaboración propia con datos del IMPI y OMPI

¹⁸ <http://stats.oecd.org>

¹⁹ Debido a que la vigencia de una patente es de 20 años a partir de la solicitud.

²⁰ IPC Green Inventory. <http://www.wipo.int/classifications/ipc/en/est/index.html>

²¹ Las siete áreas que se incluyen en el inventario de la OMPI son: producción de energía alternativa, transporte, conservación de la energía, gestión de residuos, agricultura/forestal, administrativo y energía nuclear.

Aunque en México no existen estadísticas oficiales sobre el éxito comercial de inventos en Centros Públicos de Investigación (CPI) e Instituciones de Educación Superior (IES), un informe de la OCDE muestra cómo dicho éxito es muy bajo²². Por ejemplo, mientras que en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) en el 2013 se otorgaron 288 patentes²³, para todo México en ese mismo año se otorgaron 302 patentes a inventores mexicanos. De éstas, 9% fueron para el sector eléctrico, uno de los principales de cleantech²⁴ (ver Tabla A3).

TABLA A3

COMPARATIVO PATENTES EN MÉXICO Y MIT 2013

PATENTES OTORGADAS	MIT	288
	MÉXICO	302
PATENTES SOLICITADAS	MIT	387
	MÉXICO	1211
PATENTES EN MÉXICO		
	ARTÍCULOS DE USO Y CONSUMO	71
	TÉCNICAS INDUSTRIALES DIVERSAS	57
	QUÍMICA METALÚRGICA	49
	FÍSICA	41
	ELECTRICIDAD	26
	CONSTRUCCIONES FIJAS	25
	MECÁNICA, ILUMINACIÓN, CALEFACCIÓN, VOLADURAS, ARMAMENTO	24
	TEXTIL Y PAPEL	9

Centros de Investigación y Universidades figuran como los principales titulares de patentes pero la vinculación con el sector privado es muy baja

Fuente: mit.edu e IMPI en cifras (impi.gob.mx/wb/IMPI/impi_en_cifras2)

²² OCDE, 2012. Evaluación de la OCDE del sector de las nuevas empresas basadas en el conocimiento: México, p. 75

²³ <http://web.mit.edu/tlo/www/index.html>

²⁴ http://www.impi.gob.mx/wb/IMPI/impi_en_cifras2

De las solicitudes de patentes ante el IMPI, sólo el 4% provienen de IES y CI²⁵. Aproximadamente el 6% de las solicitudes tienen su origen en inventores independientes y alrededor del 90% son tramitadas por empresas. Sin embargo, los IES y CI concentran la mayor parte de las solicitudes de bienes de consumo (43% en 2013), mientras que las ramas que más crecen (física y electricidad) tienen una mayor participación de empresas, seguidas de inventores independientes²⁶. A pesar de esto, IES y CI se destacan como los principales titulares de patentes por inventores mexicanos, en los últimos años (ver Tabla A4).

TABLA A4

PRINCIPALES TITULARES DE PATENTES EN MÉXICO (ENERO- DICIEMBRE 2014)

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO	18
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS DEL I.P.N.	15
INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY	14
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA	13
INSTITUTO MEXICANO DEL PETRÓLEO	10
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL (IPN)	9
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ELÉCTRICAS	6

Fuente: Sistema de Información de la Gaceta de la Propiedad Industrial del IMPI

Pese a ser pocas patentes, un análisis de las patentes de invención concedidas por el IMPI durante 2014 al ITESM (una de las principales universidades que recibe patentes año con año) refleja que hay dos sectores claves: cleantech y dispositivos médicos. De 14 patentes otorgadas, cinco son de cleantech (energía renovable, eficiencia, residuos y química verde) y seis se relacionan con dispositivos médicos. En otras palabras, las patentes cleantech son todavía muy escasas pero no sólo están creciendo, sino que están tomando un rol preponderante en algunas IES.

²⁵ IMPI, 2014, IMPI en Cifras Enero 1993 – Enero/Junio 2014,

²⁶ Ibid

Al final, las patentes pueden servir de poco si no generan recursos. Aunque existe poca información sobre las actividades de licenciamiento y creación de nuevas empresas (*spin-offs* de universidades en México), el número no se reporta de manera sistemática por las oficinas de transferencia tecnológica. Un estudio sobre las patentes otorgadas al ITESM entre 2003 y 2010 que concentró 158 solicitudes de patentes nacionales, y donde se le concedieron 13, muestra que la Universidad firmó 13 acuerdos de licenciamiento de patentes y que ingresó 130,000 dólares a partir de la gestión de su portafolio de patentes²⁷. Sin duda, esta es una forma de promover el desarrollo de nuevas empresas a partir del conocimiento en las Universidades pero desafortunadamente esto no es una práctica común. A manera de comparación, en 2013 el MIT firmó 59 acuerdos de licenciamiento de patentes y se crearon 16 nuevas empresas con al menos 500,000 dólares de fondeo.

INVENTIVE POWER Y RENNUEVA: EMPRESAS CREADAS CON PATENTES POR UNIVERSITARIOS

Inventive Power empresa fundada por exalumnos de la carrera de Ingeniería Mecatrónica del Tecnológico de Monterrey Campus Guadalajara, inició como un proyecto académico para probar la posibilidad de generar electricidad con un plato parabólico. En 2012 ingresaron su solicitud de patente para un sistema de colección de energía solar mediante concentradores parabólicos lineales para la generación de agua caliente o vapor, misma que se encuentra en presentación vía el Tratado de Cooperación en materia de Patentes.

Rennueva es una empresa de reciente constitución fundada por alumnos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México para la comercialización de una máquina que desarrollaron para transformar el unicel en pellets de polietileno para su reaprovechamiento en un producto final. Surge a raíz de la instalación de un centro de acopio en la universidad para una empresa recicladora. Este año ingresaron su solicitud de patente nacional y planean hacer su escalamiento en colaboración con un Centro Público de Investigación.

Ambas empresas muestran que aunque los proyectos se desarrollaron en las instalaciones de un IES, su proceso y patentamiento fue independiente. De hecho ninguna de las empresas entrevistadas para este estudio utilizó alguna patente registrada por una Universidad a través de licenciamiento, otra de las causas de nuestra baja innovación.

²⁷ OCDE, 2012, Evaluación de la OCDE del Sector de las Nuevas Empresas Basadas en el Conocimiento: México, p. 55. http://www.oecd.org/centrodemexico/Evaluaci%C3%B3n_de_la_OCDE_del_sector_de_las_nuevas_empresas_%20IMPRESA-1.pdf

EMPRESAS DEDICADAS EXCLUSIVAMENTE A CLEANTECH (PURE PLAY)

Bloomberg New Energy Finance define el universo de empresas públicas dedicadas a cleantech (EPC) como aquellas que derivan entre el 50% y el 100% de sus ingresos a partir de actividades relacionadas con energía limpia y eficiencia energética²⁸. Estas empresas, aun cuando representan una pequeña parte del universo de empresas dedicadas (parcialmente) al sector cleantech, incluyendo “startups” y grandes empresas en múltiples sectores, también representan “la vanguardia en la transición global a una economía baja en carbono”²⁹. Es precisamente la evolución de este universo lo que determina no sólo su participación en el mercado global, sino también la capacidad de la industria para evolucionar y adaptarse a las necesidades actuales de eficiencia y generación de energía limpia.

De acuerdo con un estudio de Ernst & Young (EY)³⁰, en 2013 la capitalización de mercado de las 424 empresas que conforman el universo de empresas cleantech a nivel global alcanzó los 170 mil millones de dólares. Según el mismo reporte, estas empresas generaron cerca de 149 mil millones de dólares y aproximadamente 512,500 empleos en ese año. La aportación al PIB en el caso de Estados Unidos, donde las empresas de cleantech generaron alrededor de 27.2 mil millones de dólares en 2013, alcanzó el 0.17% del total, un aumento del 0.01% comparado con el 2012. El principal crecimiento de dichas empresas se dio en China durante el 2013 como consecuencia de diversas políticas para promover el desarrollo de energía limpia y eficiencia energética, así como en Arabia Saudita donde el gobierno anunció una inversión para el desarrollo de la industria solar de 100 mil millones de dólares³¹.

Hasta hace poco, en México, no había ninguna empresa cleantech mexicana cotizando en Bolsa Mexicana de Valores (BMV) o alguna otra bolsa internacional (por ejemplo, Roto-plas realizó su oferta pública inicial en diciembre de 2014), por lo que no existe mucha información de los ingresos del sector. No obstante, a partir de la encuesta encontramos que nueve de cada diez empresas únicamente se dedican a este sector con más del 50% de sus actividades en cleantech. Sin embargo, la información disponible no es suficiente para demostrar la capacidad en la industria de cleantech en México para evolucionar y aprovechar las condiciones futuras del mercado, particularmente en lo que atañe el nuevo mercado energético.

CAPITAL HUMANO

De acuerdo con los resultados de la encuesta, cerca de 95% de los emprendedores cleantech cuenta con un grado de licenciatura o posgrado, con áreas de especialización principalmente en ingeniería. Las áreas de preparación predominantes corresponden a 41% ingenierías, en particular a electromecánica (16.7%), industrial (13.3%) y química (10.8%) (ver Gráfica A4).

²⁸ Bloomberg New Energy Finance <http://about.bnef.com/>

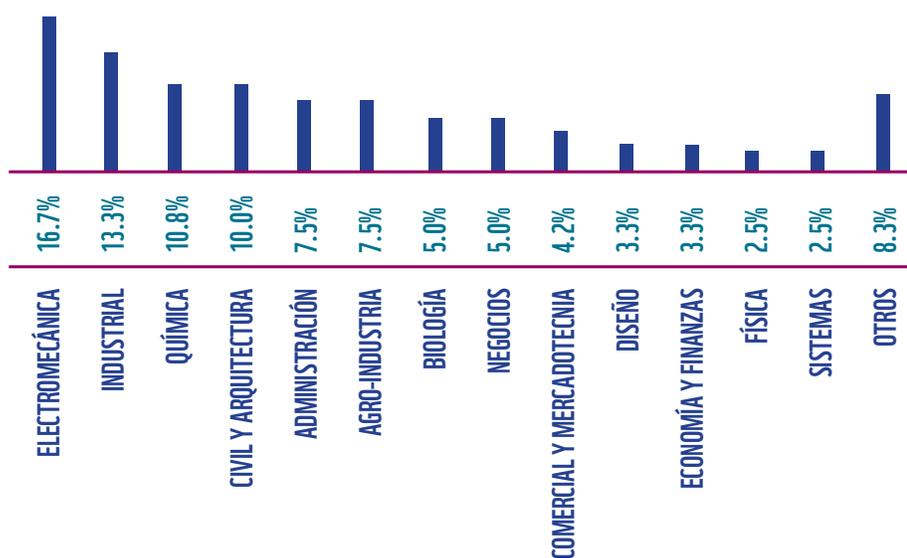
²⁹ EY Cleantech industry performance, Global Cleantech Public Pure-Play Company Analysis, Agosto 2013.

³⁰ EY Cleantech industry performance, Global Cleantech Public Pure-Play Company Analysis, Agosto 2013.

³¹ EY Cleantech Matters, Global Competitiveness, Global Cleantech Insights and Trends Report, 2013.

GRÁFICA A4

ESPECIALIZACIÓN DE EMPRENDEDORES CLEANTECH ENCUESTADOS 2014



Fuente: Elaboración propia con base en resultados de la encuesta, 2014

El emprendedor cleantech cuenta con niveles de educación parecido a los emprendedores de Israel pero la calidad educativa es baja

Los resultados obtenidos en la encuesta contrastan con el nivel educativo del emprendedor en México que muestra el reporte de Monitor (GEM)³². Por un lado, el reporte encontró que solamente el 16% de los emprendedores cuenta con educación superior y solo el 5.8% con estudios de posgrado. No obstante, la encuesta muestra que los emprendedores de cleantech tienen niveles de educación más parecidos a los emprendedores de Israel³³ e donde más del 80% cuenta con licenciatura y más del 50% con posgrado. Sin embargo, las entrevistas muestran que aunque se contratan ingenieros en dichas empresas, su calidad educativa es baja, así como su capacidad para resolver problemas y hablar inglés. En este sentido, más que el grado de escolaridad el obstáculo se encuentra en la calidad educativa.

³² Monitor Global de la Actividad Emprendedora México 2013.

³³ GEM 2010, Israel National Entrepreneurship Report.

USO DE LA VENTAJA COMPETITIVA

La ventaja competitiva de una empresa puede residir en la tecnología, en el modelo de negocio o en el modelo de comercialización. En México, según *Cleantech Challenge México*, solamente el 39% de las empresas de cleantech usan la propiedad intelectual como base de su ventaja competitiva, incluyendo patentes y modelos de utilidad. La encuesta realizada para este estudio reveló que 21% de las empresas cuenta con al menos una solicitud de patente de invención. Sin embargo, el 61% de las empresas busca competir en el sector cleantech utilizando modelos de negocio y comerciales como la base para diferenciarse en el mercado mexicano, limitando así su participación en mercados internacionales. Estos números colocan a México, con datos del Índice Global de Innovación³⁴, en los lugares 75 y 42 de un total de 114 países evaluados en términos de patentes y modelos de utilidad solicitados en 2013, respectivamente.

La mayoría de las empresas cleantech en México basan su ventaja competitiva en su modelo de negocio, limitando su escalabilidad

De acuerdo con el *Clean Energy Patent Growth Index*³⁵, en Estados Unidos durante el segundo trimestre de 2014 se otorgaron 940 patentes en cleantech principalmente a empresas con actividad económica en América del Norte. Tras analizar el *California Green Innovation Index*³⁶, es notable cómo California es responsable del 43% de las patentes otorgadas durante el periodo 2012-2013 en Estados Unidos, lo que podría explicar por qué es el estado con mayor inversión por parte de firmas de capital privado en el país.

³⁴ The Global Innovation Index 2014, The Human Factor Innovation, Cornell University, INSEAD, WIPO, 2014.

³⁵ Cleantech Energy Patent Growth Index, Cleantech Group- Heslin Rothenberg Farley & Mesiti P.C., 2014

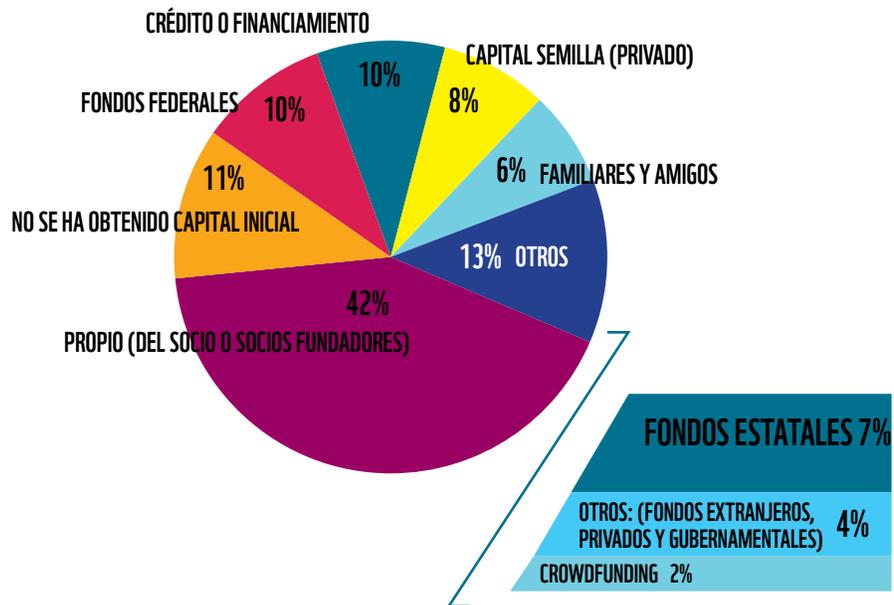
³⁶ California Green Innovation Index, 6th Edition, NEXT 10, 2014

COMERCIALIZACIÓN

INVERSIÓN EN ETAPA DE ESCALAMIENTO

Del total de inversión global en cleantech durante 2013 (6.8 mil millones de dólares), Estados Unidos atrajo cerca de tres mil millones, de los cuales la mitad lo captaron empresas cleantech en el estado de California a través de 105 inversiones en etapa de escalamiento³⁷. Mientras tanto, en México, se observa que 43% de las empresas cleantech encuestadas dependen de financiamiento propio dado que la inversión en etapa de escalamiento aun no se considera una opción viable. La principal excepción es el fondo de capital privado Davinci Capital que mediante la adquisición de activos de empresas solares europeas está invirtiendo en el escalamiento de Solartec, la principal empresa solar fotovoltaica de México.

GRÁFICA A5 FUENTES DE INVERSIÓN PARA EMPRENDEDORES CLEANTECH ENCUESTADOS



La incipiente industria de capital privado en México todavía no voltea lo suficiente

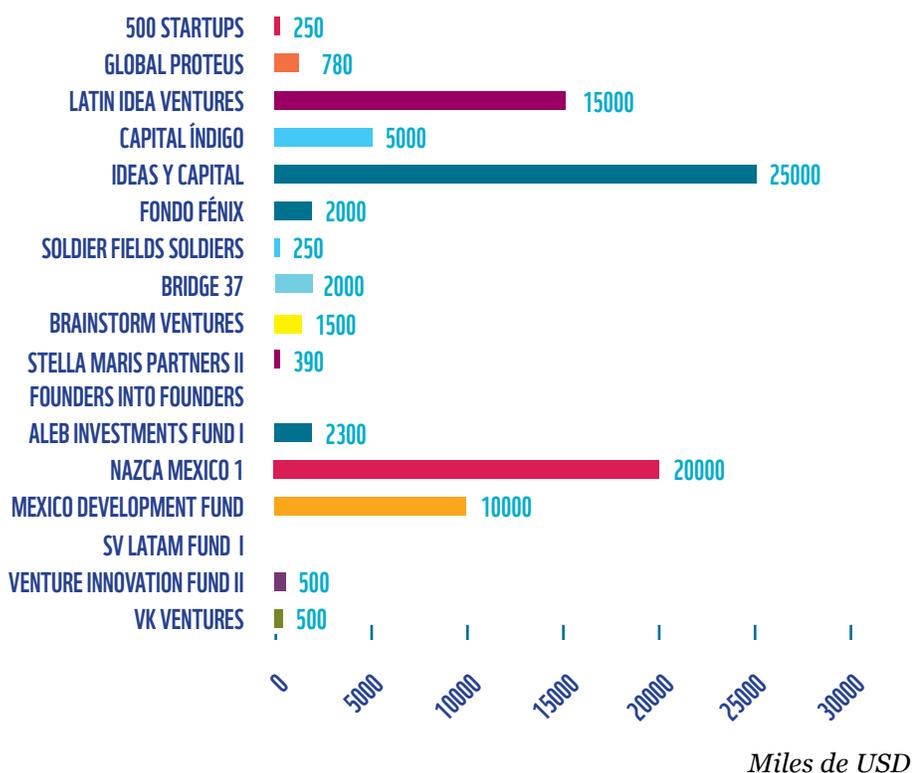
Fuente: Elaboración propia con base en resultados de la encuesta, 2014

DAVINCI CAPITAL Y SOLARTEC: CRECIMIENTO SOLAR MEDIANTE PRIVATE EQUITY

El empresario mexicano Gustavo Tomé dirige Solartec, una de las principales empresas solares mexicanas, y Davinci Capital, un fondo de capital privado. Mediante este último ha realizado adquisiciones de empresas solares incluyendo Photovoltech de Bélgica y Tournaire Solaire Energie de Francia. Con esta última incursiona en la manufactura de paneles solares en Estados Unidos. De esta forma, Solartec es la primera empresa solar mexicana con integración vertical en la fabricación de celdas, semiconductores, módulos solares y su instalación.

Algunos de estos fondos privados, en especial los de capital semilla, han sido apoyados por NAFIN y el INADEM hasta en un 49% del valor inicial del fondo. Hoy alrededor de 19 de los 26 fondos constituidos incluyen entre sus áreas de interés, empresas de tecnología, y en algunos casos específicamente cleantech y/o eficiencia energética (ver Gráfica A6).

GRÁFICA A6 PRINCIPALES FONDOS DE CAPITAL PRIVADO CON INTERÉS EN TECNOLOGÍA INCLUYENDO CLEANTECH (INVERSIÓN POR EMPRESA, 2014)



Fuente: Elaboración propia con base en información pública de cada fondo, 2014

SALIDAS EXITOSAS Y RECUPERACIÓN DE INVERSIONES

Hasta 2014 ninguna empresa cleantech mexicana había cotizado en la bolsa de valores y existe muy poca actividad de adquisiciones como método de recuperación de inversiones

Como se mencionó anteriormente, de acuerdo con datos de *Bloomberg New Energy Finance* y EY existen aproximadamente 424 empresas dedicadas exclusivamente a cleantech a nivel global que cotizan en bolsa³⁸. Estas empresas representan una capitalización de mercado equivalente a 170 mil millones de dólares y 149 mil millones de dólares en ingresos anuales. Los principales países en términos de número de empresas cleantech activas son Estados Unidos con 70, China con 64 y Alemania con 39. En los tres se encuentran los principales puntos de inversión para el escalamiento comercial de estas tecnologías.

Tanto la inversión en etapa de escalamiento como las salidas exitosas para inversionistas se pueden considerar factores determinantes para la adopción, masificación e implementación de soluciones tecnológicas bajas en carbono. Sin embargo, a partir de la información recabada en la encuesta y por *Cleantech Challenge México*, existe poca actividad de adquisiciones como un método de recuperación de inversiones de capital privado en el sector, lo que coincide con las opiniones de los expertos. La reciente oferta pública inicial de Rotoplas, el primer ejemplo de una empresa de cleantech mexicana, abre la posibilidad de una expansión que incluya adquisiciones de empresas en su sector.

ROTOPLAS: PRIMERA EMPRESA CLEANTECH MEXICANA EN COTIZAR EN BMV

En 1984 Rotoplas introdujo al mercado mexicano el primer tinaco de plástico para sustituir los de asbesto y concreto. En cinco años se colocaron como líderes del mercado de almacenamiento de agua. En 1996 inició su expansión hacia Centroamérica y Sudamérica, incluyendo la instalación de plantas y centros de distribución. Es hasta el año 2000 que formaliza su Centro de Investigación y Desarrollo e introduce productos en los segmentos de conducción, filtración y purificación del agua.

Debido a la creciente competencia y al ver significativamente reducido su participación en el mercado de los tinacos, mismos que para 2007 representaba 70% de sus ventas, inició un proceso de transformación para convertirse en una empresa proveedora de soluciones integrales de agua. Este proceso lo llevó a trabajar en el desarrollo de plantas purificadoras, plantas de tratamiento de aguas residuales y sistemas de captación pluvial.

En noviembre de 2014, Rotoplas logró levantar 4,182 millones de pesos mediante una oferta pública inicial (OPI) para continuar su expansión en los mercados de México, Estados Unidos y Brasil, convirtiéndose así en la primera empresa cleantech mexicana en cotizar en la BMV.*

* <http://www.cnnexpansion.com/negocios/2014/12/10/rotoplas-fija-en-29-pesos-precio-por-accion-en-opi>

³⁸ EY Cleantech Matters, Global Competitiveness, Global Cleantech Insights and Trends Report, 2013. <http://www.ey.com/GL/en/Services/Strategic-Growth-Markets/Global-VC-insights-and-trends-report-2013>

GRADO DE CONGLOMERACIÓN

A pesar de que no existen clústers dedicados al sector, existe cierto potencial de conglomeración por especializaciones regionales

A pesar de que en México cerca del 60% de los emprendedores cleantech se encuentran en los principales centros urbanos del país (incluyendo al Distrito Federal, el Estado de México, Jalisco, Nuevo León, Puebla y Querétaro) actualmente no existe ningún clúster específico para cleantech. No obstante, la encuesta muestra indicios de cierto potencial de conglomeración por especializaciones regionales que incluyen: agricultura y conservación en el norte, residuos en el occidente y energía en la zona centro.

Según el *Finnish Cleantech Cluster*³⁹ el 60% de las empresas de cleantech de Escandinavia se encuentran localizadas en cuatro regiones, mientras que el resto pertenecen a grandes corporativos diversificados, no dedicados únicamente a cleantech. Dichos clústers representan “una unidad organizacional significativa para la coordinación y comunicación de ventajas competitivas, competencias y oportunidades de inversión en cleantech para la región”⁴⁰.

En México varios estados han creado organizaciones con la misión de provocar la conglomeración de empresas enfocadas a un mismo sector, buscando aprovechar por un lado las ventajas competitivas y fortalezas regionales, así como crear una unidad organizacional que sirva para promover a la competitividad de la región en un sector en particular⁴¹. En el gobierno federal se ha adoptado recientemente una estrategia para la creación de clústers, impulsada a través del Subcomité de Clústers de Innovación del Consejo Binacional para el Emprendimiento y la Innovación (MUSEIC por sus siglas en inglés)⁴².

El MUSEIC ha iniciado esfuerzos específicos para la creación de un clúster de innovación en cleantech, combinando los esfuerzos de la plataforma tecnológica mexicana⁴³ y el Subcomité de Clústers de Innovación del MUSEIC. Este clúster se espera pueda acercar proveedores y canales de distribución normalmente dispersos geográficamente, así como convertirse en un intermediario entre las pequeñas y medianas empresas de cleantech y los mercados nacionales e internacionales. Además, busca fortalecer las relaciones con otras regiones, clientes potenciales, y provocar acciones conjuntas de promoción y comunicación sobre las actividades del sector, su potencial y ofrecer a inversionistas nacionales y extranjeros oportunidades de inversión.

GRADO DE INTERNACIONALIZACIÓN

Las empresas cleantech exportan por encima del promedio general

El 94% de las empresas encuestadas para este estudio se han limitado al mercado nacional. Este número coincide con lo observado en el resto de la economía mexicana donde tan sólo el 1% de las unidades económicas exportan⁴⁴. Es de esperarse que a medida que se desarrolle una oferta tecnológica más especializada, empresas cleantech mexicanas puedan continuar aprovechando los mercados de Centro y Sudamérica.

³⁹ <http://www.cleantechcluster.fi>

⁴⁰ Strategic global marketing of Nordic cleantech clusters and competencies, Lighthouse Project, Nordic Innovation, 2012

⁴¹ http://mim.promexico.gob.mx/wb/mim/cluster_mapping

⁴² <http://www.state.gov/e/eb/cba/entrepreneurship/museic/>

⁴³ <http://www.mexican-tp.org/>

⁴⁴ Rodríguez, I. 2011. Exportación: sólo para grandes empresas. CNNExpansión. <http://www.cnnexpansion.com/manufactura/2011/10/12/exportacion-solo-para-grandes-empresas>

MÓDULO SOLAR: LA PRINCIPAL EMPRESA SOLAR-TÉRMICA MEXICANA _____

Módulo Solar S.A. de C.V., fundada en 1975, es la empresa mexicana más grande en el sector solar térmico con operaciones en América Central y Sudamérica, y desde 2007 en Europa mediante una filial en España. Ha fabricado e instalado más de 550,000 m² de calentadores solares, alrededor del 23% del total histórico en el mercado mexicano. Pero es en los últimos cinco años que ha pasado de ser una pequeña a una mediana empresa, con crecimientos superiores al 20% anual.

Módulo Solar es una empresa de base tecnológica que destina un porcentaje anual en I+D y es la única en su ramo que posee un laboratorio propio cofinanciado por CONACYT. Es una de las pocas empresas en México que ha logrado crear una vinculación efectiva con la academia. Ha sido sujeta de apoyo de diversos programas como el Programa de Estímulos a la Innovación y cuenta con convenios de colaboración con universidades mexicanas y una española. Participa en el Centro Mexicano de Innovación en Energía Solar (CEMIE-Sol) y es miembro fundador de la Asociación Nacional de Energía Solar y de Fabricantes Mexicanos en las Energías Renovables A.C.

B. POLÍTICAS PÚBLICAS PARA PROMOVER CLEANTECH EN MÉXICO

Para promover las tecnologías limpias a partir de las políticas públicas hay dos caminos que se pueden seguir. Por un lado, promover políticas que generen una mayor demanda de tecnologías limpias como el prohibir la venta de focos incandescentes, o bien, instaurar un impuesto al carbono. Por otro, se puede ayudar a robustecer la oferta de dichas tecnologías, es decir, invertir en la investigación y desarrollo de tecnologías limpias o dar incentivos fiscales a aquellos emprendedores cuyas tecnologías reduzcan emisiones, residuos o tengan cualquier otro impacto ambiental positivo. Para las políticas que impactan la demanda y la oferta de dichas tecnologías, existen tres tipos de instrumentos que se pueden usar: instrumentos normativos, instrumentos económicos e instrumentos institucionales (ver Figura B1).

FIGURA B1

MAPA GENERAL DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS PARA IMPULSAR TECNOLOGÍAS LIMPIAS



Fuente: Elaboración propia, 2014

Los instrumentos normativos, para políticas de oferta y de demanda se refieren a leyes, normas, certificaciones y estándares que establecen por un lado límites máximos de contaminantes o estándares mínimos a ser adoptados para algún proceso de producción (demanda). Asimismo, se puede establecer una ley para que un porcentaje de la venta de combustibles fósiles se destine a un fondo que invierta en la investigación de nuevas tecnologías limpias (oferta). Este tipo de instrumentos a su vez puede ser obligatorio o voluntario.

Por su parte, los instrumentos económicos se refieren a aquellas políticas que inciden en el precio ya sea a través de impuestos, subsidios u otros instrumentos fiscales. De igual modo, se pueden implementar transferencias públicas que encarezcan los productos que contaminan o bien abaraten aquellos que proveen las tecnologías limpias. Uno de los principales problemas de estos instrumentos es que los precios no necesariamente reflejan el costo que implica la contaminación de los productos. Por ejemplo, los impuestos al carbono en México no reflejan las externalidades que estas emisiones causan, sino un promedio de precios de otros países. Por otro lado, los subsidios a combustibles, además de tener un costo al erario público, favorecen a quienes poseen vehículos particulares en función de su capacidad de consumo⁴⁵. Por esta razón, tienden a ser regresivos, afectando más a los que menos tienen.

⁴⁵ John Scott, Subsidios Regresivos, Nexos. <http://www.nexos.com.mx/?p=15332>

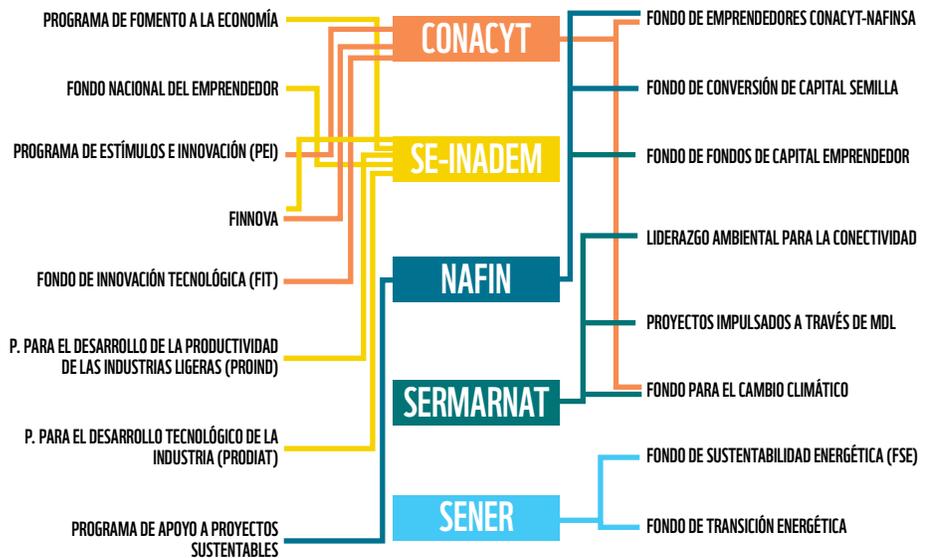
Por último, los instrumentos institucionales o de gobierno como también se les conoce, se refieren a políticas industriales o acciones que lleva a cabo la administración pública para favorecer ciertas tecnologías. Por ejemplo, las compras públicas “verdes” son una manera de detonar la demanda de productos o tecnologías con impactos positivos en el medio ambiente, mientras que la promoción de México como destino de inversión para energías limpias es un ejemplo de apoyo a la oferta.

A continuación se describen algunas de las políticas existentes en el país para promover la oferta de tecnologías limpias a nivel federal y estatal.

B.1 POLÍTICAS PARA IMPULSAR LA OFERTA DE TECNOLOGÍAS LIMPIAS

Tras analizar la política federal y la estatal para promover el emprendedurismo en tecnologías limpias, se encontró que los principales instrumentos de promoción están en el gobierno federal, ordenados todos bajo el instrumento rector del Plan Nacional de Desarrollo y la Ley de Ciencia y Tecnología enfocado en desarrollar el emprendedurismo e innovación en el país (ver Figura B2).

FIGURA B2
DEPENDENCIAS DEL GOBIERNO FEDERAL CON PROGRAMAS Y/O FONDOS PARA IMPULSAR TECNOLOGÍAS LIMPIAS



Fuente: Elaboración propia, 2014

INSTRUMENTOS ECONÓMICOS

Como muestra la Figura B2, para impulsar la oferta de emprendedores de tecnologías limpias en México hay cinco instituciones trabajando a nivel federal con 16 instrumentos económicos generales que a su vez se traducen en distintas líneas de acción que se describen a continuación.

Actualmente, los principales instrumentos federales para acrecentar la oferta de tecnologías limpias son: fondos para apoyar la investigación y desarrollo de estas tecnologías, fondos para apoyar a empresas en sus primeras inversiones, apoyos fiscales y otros estímulos para la capacitación y la cultura emprendedora.

FONDOS SECTORIALES Y DE ESTÍMULOS A LA INNOVACIÓN

Con el objetivo de impulsar “el desarrollo y la consolidación de las capacidades científicas y tecnológicas” el gobierno federal ha creado fondos sectoriales a través de fideicomisos constituidos por el CONACYT y diversas dependencias y entidades federales. Actualmente, según información oficial del CONACYT existen 30 fondos sectoriales constituidos, de los cuales ocho podrían ser relevantes para el desarrollo del sector cleantech, estos son:

- 1. CFE – CONACYT:** Fondo Sectorial para Investigación y Desarrollo Tecnológico en Energía
- 2. CONACYT - SENER / Fondo de Hidrocarburos:** Fondo Sectorial Conacyt-Secretaría de Energía-Hidrocarburos
- 3. CONACYT - SENER / Fondo de Sustentabilidad Energética:** Fondo Sectorial Conacyt-Secretaría de Energía-Sustentabilidad Energética
- 4. CONAFOR – CONACYT:** Fondo Sectorial para la Investigación, el Desarrollo y la Innovación Tecnológica Forestal
- 5. CONAGUA – CONACYT:** Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo sobre el Agua
- 6. ECONOMÍA - CONACYT / FINNOVA:** Fondo Sectorial de Innovación
- 7. ECONOMÍA - CONACYT / FIT:** Fondo de Innovación Tecnológica
- 8. SAGARPA – CONACYT:** Fondo Sectorial de Investigación en Materias Agrícola, Pecuaria, Acuicultura, Agrobiotecnología y Recursos Fitogenéticos

El CONACYT también cuenta con el Programa de Estímulos a la Innovación (PEI), cuyo objetivo es incentivar la inversión en proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación de las empresas a través de estímulos complementarios bajo tres modalidades:

INNOVAPYME (Innovación tecnológica para las micro, pequeñas y medianas empresas)

INNOVATEC (Innovación Tecnológica para las grandes empresas)

PROINNOVA (Proyectos en red orientados a la innovación)

PRESUPUESTO PARA EL DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO

Del presupuesto aprobado de 33,706 millones de pesos (mdp) para el CONACYT en 2015, cerca del 40% se destinará a los principales programas y fondos de innovación, entre los que destaca el PEI con más de una tercera parte de dichos recursos. Por otro lado, los centros públicos de investigación coordinados recibirán 19.5% del presupuesto total del CONACYT.

FONDO NACIONAL EMPRENDEDOR

A principios de 2015 quedaron abiertas las 31 convocatorias del Fondo Nacional Emprendedor para las cuales se ha publicado la asignación de 3,687 mdp distribuidos de diferente manera. El fondo en total cuenta con 8,907 mdp de los cuales destinará el 36% (3,206.5 mdp) para garantías a través de México Emprende y el 3.61% (321.5 mdp) para gastos de promoción, operación, supervisión, seguimiento y evaluación.

Los recursos restantes el 75% (4,034.2 mdp) irán a las convocatorias y asignaciones especiales en casos de desastres y hasta un 25% (1,344.7 mdp) se podrán asignar a proyectos de forma directa. Las cinco categorías del Fondo Nacional Emprendedor en las que se agrupan sus 31 convocatorias son:

- 1.- Programas y sectores estratégicos y desarrollo
- 2.- Programa de desarrollo regional
- 3.- Programa de emprendedores y financiamiento
- 4.- Programas para MIPYMES
- 5.- Apoyo para la incorporación de tecnologías de la información y comunicaciones en las micro y pequeñas empresas para fortalecer sus capacidades administrativas, productivas y comerciales.

Existen dentro del Fondo herramientas nuevas para impulsar la productividad como:

- Apoyos para incrementar la productividad logística
- Impulsar la innovación en productos, procesos, estrategias de mercadotecnia o de organización, así como su posicionamiento en el mercado
- Impulso a la cultura innovadora y a los retos a la innovación
- Desarrollo de prototipos
- Vinculación internacional de iniciativas de innovación
- Asistencia técnica para acceso al financiamiento

En 2015, cualquier proyecto dentro de un sector estratégico de la entidad federativa en donde se realice el proyecto, obtendrá puntos adicionales en reconocimiento a su importancia y contribución al desarrollo regional. Además, con la finalidad de apoyar a las mujeres emprendedoras, los proyectos que éstas presenten, obtendrán de igual manera, puntos adicionales.

Para propiciar una mayor equidad regional, este año se introducen bolsas regionales de recursos, que permitirán que los proyectos de entidades federativas de niveles similares de desarrollo compitan entre sí, evitando la competencia desigual que se tenía en años anteriores cuando proyectos del sureste tenían que competir por recursos con proyectos del norte, centro y occidente del país. Este año la región sureste recibirá mayor apoyo, en particular los estados de Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán.

El sistema de evaluación también se renovó; ahora funcionará por medio de una evaluación computarizada que se realiza de manera automática a través de un sistema electrónico paramétrico y ponderado. La evaluación técnica, financiera y de negocios se llevará a cabo en forma simultánea con la del comité estatal para dar un resultado más rápido y acortar el proceso. La evaluación técnica se realizará por dos evaluadores y sólo se convocará un tercero en caso de que la diferencia entre ambas calificaciones sea mayor a 15 puntos.

FONDOS DE CAPITAL SEMILLA PÚBLICO-PRIVADOS

Con el objetivo de fomentar la disponibilidad de capital semilla para emprendedores y/o empresas enfocadas a la innovación con alto valor agregado para México, la Secretaría de Economía (SE), NAFIN y el Grupo de la BMV anunciaron el lanzamiento del mecanismo de Capital Semilla (SE-NAFIN). Este fondo de coinversión de capital semilla nace con un capital disponible de 300 mdp el cual estará dividido en dos modalidades: Vehículos de Inversión e Inversiones Directas Sindicadas.

Los recursos se destinarán al desarrollo del producto o prototipo, prueba del concepto, investigación de mercado, gastos de operación, mismos que contará con criterios de elegibilidad para entrar en un proceso de selección transparente.

Por otro lado, existen los fondos de capital semilla privados. Estos fondos provienen de inversionistas privados o programas de gobierno, y son recaudados por empresas que los administran y determinan en proyectos para invertir a cambio de acciones del negocio. En función de su estrategia, buscan proyectos que están elaborando un prototipo o empresas en etapas tempranas que ya tienen un producto o servicio en el mercado. Hacen típicamente más de diez inversiones por fondo en un rango entre cincuenta mil y dos millones de dólares, con el objetivo de recibir por lo menos un retorno del 40%.

Dentro de los fondos de capital semilla privados, destacan los siguientes por su nivel de inversión e interés en proyectos tecnológicos, sociales y ambientales:

1. 500 Mexico City: En una inversión inicial, su tope es de 50,000 dólares pero en inyecciones subsecuentes de capital ha alcanzado hasta 250,000 dólares.
2. Adobe Capital: Invierte entre 100,000 y 3 millones de dólares (mdd), a través de deuda estructurada, capital o mezzanine (deuda convertible a acciones).
3. Alta Ventures México: El rango de sus inversiones va desde 50,000 hasta 10 mdd.
4. Angel Ventures México: Realiza coinversiones en un rango entre 100,000 y 2 mdd por empresa.
5. Dila Capital: En 2013 abrió sus puertas a inversionistas externos y empezó a recaudar un fondo de 12.5 mdd.
6. Gerbera Capital: Invierte con un rango que varía entre tres millones y 10 mdd.

7. GreenMomentum Capital: Fondo de Corporate Venture enfocado en inversiones desde 50,000 hasta un 1 mdd.

8. Ignia Fund: Busca hacer inversiones en el rango de entre 1 y 10 mdd.

9. Latin Idea Ventures: Invierte hasta 20 mdd por compañía durante el ciclo de inversión. Gestiona casi 150 mdd en activos.

10. México Ventures (Fondo de Fondos): Administrado por el gobierno, a través de la Corporación Mexicana de Inversiones de Capital y *Sun Mountain Capital*, éste invierte en otros fondos y hace coinversiones en empresas de reciente creación junto con algún fondo de capital emprendedor.

11. Venture Partners: Su primer fondo, con recursos por 50 mdd, hizo inversiones de capital semilla por 1 y 10 mdd.

12. Wayra: Invierte entre 30,000 y 70,000 dólares en función de la valoración del proyecto.

INSTRUMENTOS REGULATORIOS

En México no existen instrumentos regulatorios específicos para impulsar emprendimientos en tecnologías limpias o inclusive el emprendimiento en general como en otros países, por ejemplo la Ley para Emprendedores de Chile o la política industrial para impulsar las tecnologías limpias de Alemania. En general, los instrumentos regulatorios que existen en el país se avocan a impulsar la demanda de tecnologías limpias más que a detonar su oferta. Sin embargo, entre los instrumentos para impulsar la oferta de tecnologías en México existe la Ley de Ciencia y Tecnología, la nueva Ley de Asociaciones Público Privadas, la Reforma Energética (que también promueve la demanda) y los estándares o normas que regulan las tecnologías limpias. A continuación se describen los instrumentos que contemplan cada una.

LA LEY DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Esta ley establece los mecanismos de operación de los distintos instrumentos económicos como fondos, programas y subsidios con los que cuenta el gobierno federal para promover la innovación. De igual manera, establece la administración de los centros de investigación, la creación de consejos y mecanismos para impulsar la participación de distintos sectores de la sociedad y vinculación entre industria y la academia. Además, la ley contempla algunas secciones que promueven la oferta de emprendedores en el país, entre las que destacan:

1. Crear el Foro Consultivo Científico y Tecnológico u órgano autónomo de consulta sobre las políticas de innovación en el país (art 36).
2. Dar prioridad a los proyectos que logren un uso racional, más eficiente y ecológicamente sustentable de los recursos naturales, así como los proyectos vinculados a los sectores productivos (art 40).
3. Abrir la posibilidad de crear centros de transferencia tecnológica en las universidades (art 40).
4. La construcción de repositorios de información de investigaciones de instituciones de educación superior y entros de investigación con el fin de diseminar la información científica y tecnológica que se derive de sus investigaciones (art 64).

LA REFORMA ENERGÉTICA COMO PROPULSORA DE OFERTA DE TECNOLOGÍAS LIMPIAS

La reforma energética se vislumbra como uno de los principales motores de cambio para la economía mexicana de acuerdo a los principales consultores (Bain, McKinsey, BCG y KPMG) y la banca (Bancomer, Banamex, Banorte y Santander, entre otros). Sin embargo, su impacto en el impulso de los emprendedores de tecnologías limpias es menos clara. El principal instrumento para detonar inversiones en cleantech se plantea a través de aumentar la demanda de dichas tecnologías a través de la competencia en el sector eléctrico, la promoción del contenido nacional, el impulso al capital humano y diversos instrumentos económicos para promover inversión en tecnologías renovables y generación distribuida.

En cuanto a las disposiciones sobre el contenido nacional, se plantea que empresas mexicanas provean bienes y servicios a los nuevos participantes de los mercados eléctrico y de hidrocarburos. No obstante, esto también podría convertirse en una barrera de entrada para los emprendedores de tecnologías limpias de no garantizar la transparencia en el proceso de revisión de contenido nacional y asegurar la institucionalidad del sector. De acuerdo con el Banco Mundial, no existe consenso sobre los impactos que tienen las políticas de contenido nacional en el mundo, pues éstos son difíciles de medir. Sin embargo, existen casos de éxito y de fracaso. Los éxitos han estimulado el crecimiento de una industria nacional competitiva, mientras que los de fracaso han ahuyentado la inversión y rezagado al sector. Por ello, es importante limitar el tiempo de la aplicación de la política y condicionarla a empresas que demuestren ser competitivas en precio y calidad, así como asegurar un proceso transparente sobre las licitaciones y verificación de cumplimiento de este requisito.

Respecto al fortalecimiento de capital humano, existen dos acciones principales:

1. El Programa Estratégico de Formación de Recursos Humanos cuenta con cuatro condiciones estratégicas (información para la toma de decisiones, desarrollo de personal capacitado para operaciones, promoción de talento y atracción del mismo) que pueden contribuir en la generación de emprendedores y el fortalecimiento de los existentes. Se estima que entre 2015 y 2018 se requerirán más de 130 mil empleos en el país para la nueva producción del sector energético, de los cuales alrededor del 20% serán de alta especialización (ingenieros, especializaciones profesionales y posgrado). Además, de acuerdo a las autoridades y a la industria, aún no existe un desarrollo suficiente de alternativas educativas o de capacitación para nuevas tecnologías.

2. La construcción de Centros Mexicanos de Innovación en Energía (CEMIE) en distintas tecnologías (Solar, Eólico y Geotermia), así como la formación de talento en tecnologías renovables. Esta será una de las principales palancas para detonar nuevos emprendimientos (spin-offs) dentro de las universidades y centros de investigación, así como el fortalecimiento de la vinculación entre academia e industria, generando capital humano que apoye el crecimiento de startups y empresas innovadoras para los nuevos retos del sector.

Finalmente, en el capítulo B2 se analizan los instrumentos creados por la reforma energética para promover energías limpias y generación distribuida.

INSTRUMENTOS INSTITUCIONALES

FEDERALES

Además de las convocatorias, existen otros instrumentos del INADEM que pueden emplearse para emprendedores de tecnologías limpias como son:

El Premio Nacional del Emprendedor de INADEM. La máxima distinción que otorga esta institución a personas físicas o empresas mexicanas constituidas en los últimos 18 meses, así como organismos que impulsen el emprendimiento, como instituciones de educación que fomenten el espíritu emprendedor. Una de las nueve categorías⁴⁶ en la que se puede participar es la de emprendimiento de sustentabilidad ambiental.

La Semana del Emprendedor de INADEM. Uno de los principales eventos para presentar iniciativas, proyectos, alianzas y conocer sobre casos de éxito y fracaso de emprendimiento y nuevas oportunidades para 11 temas (ecosistemas temáticos)⁴⁷. También se ofrecen apoyos, incentivos y programas para crear, actualizar y hacer más productivas a micro, pequeñas y medianas empresas. Por ejemplo, en la semana del emprendedor 2014 se hicieron dinámicas en siete etapas para ayudar a los emprendedores en: la etapa de creación del prototipo, presentar proyectos innovadores ante un jurado, formar planes de exportación o participar en equipo para dar solución a un problema, entre otros. Uno de los impactos de la edición 2014, fue una asistencia de 110 mil personas y más de 1,300 empresas. Además, 23 fondos de capital semilla analizaron más de 250 proyectos con siete compromisos de inversión de 43 mdp⁴⁸.

Cabe mencionar que INADEM ha avanzado mucho al crear nuevas capacitaciones para emprendedores sobre finanzas, incluyendo un curso con la BMV en línea para llevar a la banca a los emprendedores seleccionados. Es decir, el hecho de ser seleccionado por INADEM puede mejorar las posibilidades para asegurar financiamiento.

ESTATALES

Tras analizar los informes de gobierno de las 32 entidades federativas⁴⁹ para encontrar las acciones de innovación, programas para emprendedores y programas de PyMES, se encontró que en general los principales mecanismos de apoyo que podrían utilizar emprendedores cleantech son los apoyos para capacitación, apoyos para consultorías y algunas líneas de crédito para emprendedores. No se encontró ninguna ley a nivel estatal para promover el emprendimiento en los estados por lo que no se analizó el marco regulatorio estatal para promover cleantech en cada entidad. De acuerdo con el último informe de gobierno disponible por entidad, la inversión total de los estados en innovación y empre-

⁴⁶ Las otras ocho categorías son: Mujer emprendedora, Microempresa, Pequeña empresa, Mediana empresa, Emprendedor social, Organismos impulsores del ecosistema emprendedor, Instituciones educativas que impulsan el espíritu emprendedor y Liderazgo inspirador

⁴⁷ Apoyos para emprendedores, México digital, alto impacto y capital, Distrito financiero, fábrica de empresas, laboratorio de innovación, empresa digital, semillero emprendedor, industrias creativas, MIPYMES en movimiento y desarrollo regional.

⁴⁸ Con éxito cierra INADEM Semana del Emprendedor, Dirección General de Comunicación Social de la Secretaría de Economía, Comunicado del 22 de agosto de 2014.

⁴⁹ La última información disponible para 20 estados fue la correspondiente a 2012, mientras que para 12 fueron los datos de 2013.

dimiento es de 1,750 mdp en 149 programas que beneficiaron a 25.5 mil empresas y a 730 mil personas. La media del gasto de dichas acciones como proporción de sus egresos fue de 0.33%⁵⁰. Sin embargo Colima, San Luis Potosí y Aguascalientes destacan por invertir 3.15%, 1.58% y 1.02% respectivamente.

Entre los programas que destacan para emprendedores están los siguientes (ver Anexo 1):

1. Yucatán cuenta con un Instituto Yucateco del Emprendedor con asesorías y eventos para atraer recursos financieros nacionales y extranjeros para emprendedores.
2. Baja California Sur otorga recursos para asesorías para 1,300 emprendedores sobre trámites, acceso a financiamiento y a la vez capacita sobre trazabilidad y registro de marcas.
3. Campeche apoya el posicionamiento local de productos de emprendedores.
4. Hidalgo utiliza una red para emprendedores EMPREDER para promover la participación de 7,568 emprendedores y vincula a éstos con incubadoras e institutos de investigación.
5. El Estado de México cuenta con asesoría para emprendedores a través del Sistema Único de Gestión Empresarial (330 beneficiarios).
6. Michoacán se enfoca en estímulos al espíritu emprendedor en escuelas, mientras que Tlaxcala promueve ideas de emprendimiento en alumnos.
7. Oaxaca y Tabasco cuentan con el Premio Estatal para el Emprendedor y la Innovación.
8. Querétaro y Sinaloa cuentan con cursos y apoyos financieros para mujeres emprendedoras.

Por otro lado, también se estudió la inversión de los Fondos Mixtos (coconversión entre gobiernos estatales y CONACYT), principal instrumento para innovación a nivel estatal. Entre los principales resultados de este análisis⁵¹:

1. No se cuenta con políticas específicas para emprender en tecnologías limpias dentro de los Fondos Mixtos.
2. En promedio, los gobiernos estatales han contribuido con el 42.6% de los recursos, mientras que CONACYT con el 57.3% restante.
3. Desde el 2001, los fondos han operado con un monto acumulado de 10,000 mdp,⁵² y los estados que más apoyan (a la par con la federación) son: Nuevo León, Guanajuato, Yucatán, el Estado de México, Baja California, Jalisco, el Distrito Federal y Puebla (ver Tabla B1).
4. A la fecha se han presentado 15,842 proyectos de los cuales 5,648 fueron aprobados con un monto asignado de 9,126 mdp.⁵³ De éstos, sólo 79 están relacionados con tecnologías limpias: eólica, solar, de desechos orgánicos y biomasa⁵⁴ por un total de 115 mdp (1.1% de los fondos totales). Destaca la energía solar que concentró el 55% de estos proyectos, seguido, por la energía eólica con 8% y biodigestores con 5.1% (Gráfica B1).

Guanajuato es el estado con más proyectos en tecnologías limpias y con el mayor monto de inversión (27.2 mdp) en energías limpias (25% del total de proyectos). De sus 19 proyectos, diez son de energía solar, cinco de biodigestores y cuatro se basan en otras fuentes renovables.

⁵⁰ IMCO con base en análisis de informes de gobierno y presupuesto de ese año para cada entidad.

⁵¹ Ver Anexo 1 para conocer detalle de los resultados de cada estado.

⁵² Cifras a junio de 2014.

⁵³ Op. Cit. CONACYT, 2014.

⁵⁴ Las tecnologías limpias contempladas se buscaron de acuerdo a la definición prevista en las leyes secundarias de la reforma energética.

TABLA B1

PROPORCIÓN DE LAS APORTACIONES DE CADA ENTIDAD FEDERATIVA A LOS FONDOS MIXTOS

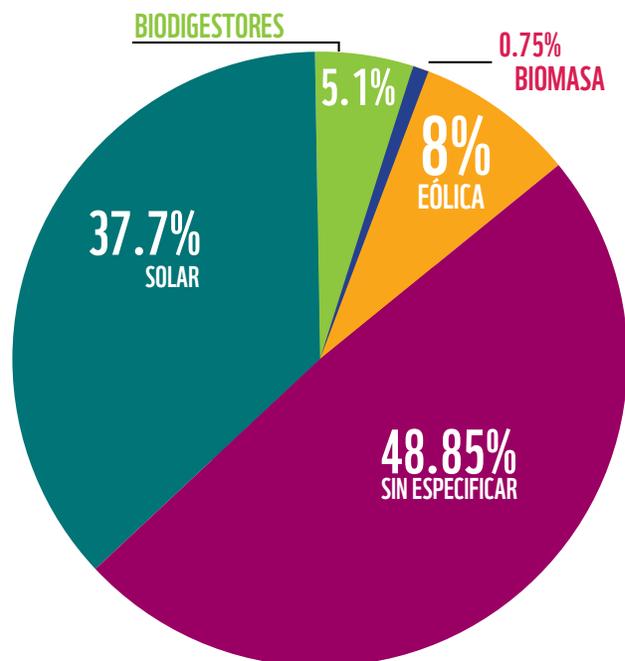
ESTADO	PROPORCIÓN
AGUASCALIENTES	- 1.86%
BAJA CALIFORNIA	- 5.58%
BAJA CALIFORNIA SUR	- 2.17%
CAMPECHE	- 2.34%
CHIAPAS	- 3.76%
CHIHUAHUA	- 2.42%
COAHUILA	- 3.39%
COLIMA	- 1.50%
DISTRITO FEDERAL	- 4.20%
DURANGO	- 1.38%
GUANAJUATO	- 7.56%
GUERRERO	- 0.53%
HIDALGO	- 2.92%
JALISCO	- 5.24%
ESTADO DE MÉXICO	- 5.59%
MICHOACÁN	- 1.67%
MORELOS	- 2.14%
NAYARIT	- 3.48%
NUEVO LEÓN	- 10.72%
OAXACA	- 0.90%
PUEBLA	- 3.98%
QUERÉTARO	- 3.24%
QUINTANA ROO	- 2.29%
SAN LUIS POTOSÍ	- 1.34%
SINALOA	- 0.93%
SONORA	- 2.05%
TABASCO	- 2.25%
TAMAULIPAS	- 2.79%
TLAXCALA	- 0.73%
VERACRUZ	- 1.87%
YUCATÁN	- 6.89%
ZACATECAS	- 2.29%

TOTAL 4,265 MDP

Fuente: Elaboración propia con información de CONACYT a junio de 2014

GRÁFICA B1

DISTRIBUCIÓN DE PROYECTOS DE TECNOLOGÍAS LIMPIAS EN LOS FONDOS MIXTOS (POR TECNOLOGÍA)



Fuente: IMCO con información de CONACYT a junio de 2014

Nota: Los proyectos que se encuentran “sin especificar” son aquellos que se basaron en fuentes renovables sin mencionar la tecnología en particular.

Las entidades que le siguen en inversiones en cleantech son Hidalgo con casi 25 mdp, el Distrito Federal con más de 13 mdp y Yucatán con cerca de 10 mdp.

Entre las entidades que están explorando inversiones en fuentes alternativas de cleantech están Coahuila, Tamaulipas y Yucatán con proyectos de generación de biocombustibles, a partir de micro algas (el primero generando biodiesel). Chiapas con un proyecto de generación a través de combustión de aceites, Quintana Roo con hidrógeno y Veracruz elaborando un coche urbano solar. Hay 12 entidades que no cuentan con proyectos de cleantech dentro de los fondos⁵⁵.

Un esfuerzo en marcha que debe ser del interés de los emprendedores son las Agendas Estatales y Regionales de Innovación. Dichas agendas tienen como objetivo maximizar el potencial innovador de México, a través de una visión compartida entre el gobierno, la academia, la industria y la sociedad. Trabajando de manera conjunta, dichas instituciones han definido prioridades sectoriales y acciones para enfocar estratégicamente los recursos disponibles para detonar y apoyar proyectos de alto impacto. En algunos estados como Baja California, entre los principales cinco sectores a detonar se encuentran las energías renovables. Las agendas no sólo analizan los principales sectores económicos en crecimiento o la vocación del estado, sino los insumos de la cadena de proveeduría y los recursos de capital humano, y su potencial para innovar. A la fecha se han publicado tres agendas estatales y todavía ninguna regional pero en cuanto se concluyan este año, serán un referente obligado para conocer más nichos de negocio tanto en cleantech como en otros negocios.

⁵⁵ Aguascalientes, Baja California Sur, Campeche, Colima, Durango, Guerrero, Estado de México, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Sinaloa y Tlaxcala.

B.2 POLÍTICAS PARA DETONAR LA DEMANDA DE TECNOLOGÍAS LIMPIAS

Existen múltiples leyes y normas que fomentan la demanda de tecnologías limpias en el país. Sin embargo, en la mayoría de los casos, distan de ser ambiciosas y se encuentran desconectadas. A continuación se identifican los principales instrumentos regulatorios, económicos e institucionales para promover la demanda de tecnologías limpias en México.

INSTRUMENTOS ECONÓMICOS

Los instrumentos económicos más relevantes para impulsar tecnologías limpias en México, que existen o están próximos a hacerlo, en las áreas que cuentan con mayor oportunidad (energía, residuos y agua) de acuerdo a los distintos programas federales⁵⁶ son:

EL IMPUESTO AL CARBONO

Este impuesto, establecido en la Ley del Impuesto Especial sobre Producción y Servicios (parte de la Reforma Hacendaria del 2013) grava la venta e importación de diversos combustibles fósiles en función de su contenido de carbono. Con este impuesto, se pretende lograr una mayor eficiencia energética, a través de la adopción de tecnologías limpias y menor consumo y emisión de carbono. Asimismo, se espera que los recursos adicionales que sean generados, sean invertidos en promover eficiencia energética, mejores tecnologías, así como en mejor transporte público.

A pesar de representar un avance importante hacia reconocer las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) asociadas con la quema de combustibles, la metodología para estimar dicho impuesto se basó en precios de carbono de mercados internacionales, por lo que no refleja de manera certera el costo correspondiente a las externalidades ambientales locales que implica el consumo de combustibles fósiles. En promedio, el valor promedio del gravamen a combustibles fue cercano a los 3.5 dólares por tonelada de CO₂e. Más aún, el alcance del impuesto es limitado ya que tanto el gas natural como la turbosina (combustible de aviación) empleada para el transporte de carga y pasajeros, quedaron exentos del impuesto.

⁵⁶ El Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables, La Estrategia Nacional para la Transición Energética y Aprovechamiento Sustentable, El Programa Especial de Cambio Climático

DEPRECIACIÓN ACCELERADA PARA INVERSIONES EN ENERGÍAS RENOVABLES

Este es un incentivo fiscal que permite depreciar el 100% de las inversiones para maquinaria y equipo relacionado con la generación de energía renovable desde el año 2005.

LOS CERTIFICADOS DE ENERGÍA LIMPIA (CELS)

Estos instrumentos que comenzarán a utilizarse prontamente (tras la recién aprobada reforma energética) incentivarán la inversión en tecnologías limpias al proveer un ingreso adicional por cada Megawatt hora que se produzca en una central eléctrica a partir de fuentes renovables. Los recién publicados lineamientos de dichos certificados (octubre 2014) contemplan la adquisición, circulación y compraventa por los participantes de mercado. Por otro lado, SEMARNAT también establecerá a través de normas obligatorias (NOMs) la reducción de emisiones contaminantes relativas a la industria eléctrica.

HIPOTECA VERDE

Este es un programa desarrollado por el Gobierno Federal en conjunto con la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI) y el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT) el cual otorga un monto adicional a un crédito hipotecario para adquisición o remodelación de vivienda. Este monto está destinado a la instalación y uso de tecnologías enfocadas al consumo eficiente de la energía y el agua, denominadas “eco-tecnologías”. El programa de Hipotecas Verdes se destinó inicialmente al sector de menor ingreso, para posteriormente volverse obligatorio en todos los sectores y a todas las líneas crediticias con fines hipotecarios que otorga el INFONAVIT. Del mismo modo, comenzó como paquetes fijos de eco-tecnologías, evolucionando ahora a la elección flexible de medidas que respondan mejor a cada caso individual, cumpliendo un ahorro mínimo acorde al sector salarial y zona bioclimática.

Otros tres programas para integrar y desarrollar una política homologada de vivienda sustentable, son los que se estructuraron como Acciones de Mitigación Nacionalmente Adecuadas (*Nationally Appropriate Mitigation Actions, NAMA*)⁵⁷, financiados por donantes, agencias bilaterales/multilaterales de cooperación y el gobierno mexicano, éstas son:

NAMAS

NAMA Apoyada para la Vivienda Sustentable en México

Esta NAMA propone el mejoramiento del sistema financiero para promover la construcción de viviendas nuevas, con un alto rendimiento energético, dentro del mercado hipotecario nacional. El objetivo es promover modelos de edificación costo-efectivos, energéticamente eficientes a través de todo el sector, con un enfoque particular en vivienda nueva de interés social.

NAMA de Vivienda Existente

Similar a la NAMA de vivienda nueva, la NAMA de remodelación de la vivienda existente se basará en un criterio de “desempeño global” en donde están establecidos los estándares de eficiencia para el total de la demanda energética primaria para cada tipo de edificación, tomando en cuenta las variables climáticas.

NAMA Urbana

La NAMA Urbana amplía el ámbito operativo y financiero de las iniciativas anteriores, cubriendo las áreas de interés adicionales para abarcar todos los componentes necesarios para el desarrollo de la comunidad y beneficio social y económico de sus habitantes. Esto lo logrará a través de acciones que impactan en el conjunto habitacional y su entorno urbano, tales como: suministro de agua, alcantarillado, alumbrado público, y manejo de residuos sólidos, entre otros.

⁵⁷ Comisión Nacional de Vivienda – Programas de Vivienda Sustentable: <http://www.conavi.gob.mx/viviendasustentable>

PROGRAMA DE SUSTITUCIÓN DE ELECTRODOMÉSTICOS Y FOCOS

Este programa promueve la sustitución de refrigeradores y aires acondicionados viejos, así como de focos incandescentes por equipos y focos ahorradores. De esta manera, el gobierno subsidia el costo incremental de dicha sustitución. En algunos casos como el de refrigeradores, se logró medir reducciones de los consumos eléctricos pero en el caso de aires acondicionados, una evaluación reciente de la Universidad de Berkley muestra que se aumentó el consumo de electricidad.

PROGRAMA ESPECIAL DE PRODUCCIÓN Y CONSUMO SUSTENTABLE

El Programa Especial de Producción y Consumo Sustentable 2014-2018 promueve la producción, el consumo y los mercados sustentables a través de la certificación. El ecoetiquetado, el financiamiento y la vinculación de las Entidades Federales y los sectores privado y social. No es un programa con mayor presupuesto. El programa cuenta con un fondo de 500 mdp para la innovación y desarrollo tecnológico sustentable de nuevos productos, procesos o servicios que incorporen factores ambientales y sociales en su diseño⁵⁸.

Aunque la Ley General de Cambio Climático menciona la posibilidad de crear un mercado de carbono nacional o varios mercados de carbono regionales para México, este instrumento aún no tiene un diseño de política pública. Lo que hay en la actualidad son algunos acuerdos para que se puedan utilizar proyectos de mitigación en el sector forestal en Chiapas y Campeche dentro de mercados voluntarios en Estados Unidos (California).

58 Programa Especial de Producción y Consumo Sustentable 2014-2018

INSTRUMENTOS REGULATORIOS

Entre los principales instrumentos regulatorios que existen en el país para detonar las tecnologías limpias, se encuentran:

REFORMA ENERGÉTICA

Desde la perspectiva de la demanda, las modificaciones a la regulación ambiental de la reforma energética en particular para el sector eléctrico, así como la apertura de éste a la competencia tanto en generación como en distribución representan una oportunidad para detonar la demanda de tecnologías limpias. Si bien, el sector eléctrico tradicionalmente ha pertenecido a las grandes empresas por la naturaleza de las inversiones, la nueva estructura de los mercados eléctricos, a partir de la generación distribuida, crea nuevas oportunidades para emprendedores de menor escala en el mercado de generación. Por otro lado, los grandes jugadores de los sectores energéticos cuentan con una amplia red de proveedores que requieren de nuevas tecnologías limpias o más eficientes. Tras revisar el paquete de la reforma energética presentado este 2014,⁵⁹ encontramos que los principales incentivos para promover la demanda de tecnologías limpias son: la competencia en generación y distribución, la creación de un mercado de generación distribuida, la incorporación de la sustentabilidad ambiental en el sector (gobierno y empresas)⁶⁰ y las obligaciones de promover las energías limpias y reducir emisiones contaminantes en el sector eléctrico a través de los Certificados de Energía Limpia. Además, existen otros incentivos regulatorios que contribuyen a detonar la demanda de energías renovables, entre los que destacan: a) eliminar el que CFE decida los costos de interconexión de sus competidores en el sistema eléctrico nacional, b) la ronda cero y la ronda uno para explotar energía geotérmica para CFE y c) los nuevos mecanismos de transparencia a través del CENACE.

LEYES QUE PROMUEVEN EL AHORRO DE AGUA Y RESIDUOS

El agua es quizá el recurso natural que más veces aparece en las distintas leyes de nuestra Constitución con el fin de protegerla y promover su mejor uso y aprovechamiento. En este sentido, entre las principales directrices que existen para fomentar el uso de tecnologías que efficienten el uso de este recurso están:

Ley de Aguas Nacionales. Establece la regulación del cuidado del agua, así como políticas públicas e investigación que permitan su mejor aprovechamiento. Cuenta con distintos instrumentos como la creación de comisiones para su conservación, campañas de fomento y creación de cultura del agua, establecimiento de tarifas para propiciar su eficiencia y valor de los derechos, entre otras.

⁵⁹ El paquete total de la reforma energética constó de una reforma constitucional y de 21 leyes (9 nuevas y 12 que sufren modificaciones). La lista completa se puede consultar en: <http://www.presidencia.gob.mx/iniciativas/>

⁶⁰ La reforma contempla que los particulares y las empresas productivas incorporarán criterios y mejores prácticas en el uso eficiente de energía, así como para reducir la generación de gases y compuestos de efecto invernadero, un uso eficiente de recursos naturales y una baja generación de residuos y de una menor huella de carbono

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Esta ley establece reglas para la preservación y restauración del agua, así como la regulación y prevención para la contaminación del agua y de los ecosistemas acuáticos.

Ley de Capitalización de Procampo. Establece que los proyectos que contribuyan a la optimización en el uso y aprovechamiento del agua tendrán prioridad para financiamiento.

Ley de Desarrollo Rural Sustentable. Promueve un programa para formar una cultura del cuidado del agua a través del uso de programas de fomento para estimular a productores a adoptar tecnologías que optimicen el uso del recurso.

Ley de Energía Geotérmica. Esta ley establece que los permisionarios están obligados a reinyectar el agua geotérmica al yacimiento del cual fue extraído, con el objeto de mantener el carácter renovable del recurso.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR). A nivel federal la LGPGIR describe y ordena las atribuciones de estados y municipios en materia de residuos, promoviendo el manejo de la basura con criterios ambientales y estableciendo sanciones para quienes incumplan la ley por contaminación. La ley también señala la formulación de un Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos para reducir, reutilizar y reciclar los residuos, en un marco de sistemas de gestión integral, en los que aplique la responsabilidad compartida y diferenciada entre los sectores sociales y productivos y entre los tres órdenes de gobierno⁶¹. A su vez, la ley contempla la necesidad de emitir normas oficiales mexicanas para prevenir la contaminación por residuos cuya disposición final pueda provocar salinización e incrementos excesivos de carga orgánica en suelos y cuerpos de agua. Finalmente, la ley considera la instrumentación de programas para incentivar a los grandes generadores de residuos a reducir su generación y someterlos a un manejo integral. En pocas palabras, existen diversas medidas a nivel regulatorio para incentivar el uso de tecnologías limpias en el manejo de residuos. Para conocer cada una de éstas se deberá analizar la ley de cada estado y sus reglamentos, así como los códigos fiscales de los estados para entender sus incentivos. Por ejemplo, para el caso de la basura existen leyes en algunos estados que promueven un mejor uso de la basura o menor generación a través de incentivos fiscales. El código fiscal del Distrito Federal en su artículo 276 señala que tanto personas físicas como morales que realicen actividades empresariales de reciclaje o que en su operación reprocesen parte de sus residuos sólidos generados, tendrán derecho a una reducción en el Impuesto sobre Nóminas de 20%, 30% ó 40% dependiendo del nivel de reciclaje o reprocesamiento (33-44%, 45-59%, 60-100%) respectivamente.

LEY DE ASOCIACIONES PÚBLICO PRIVADAS

Esta ley fue reformada recientemente en el 2012 y contempla contratos de largo plazo para recibir servicios del sector privado, en especial los que conlleven a beneficios sociales, lo que es un nuevo impulso para proveedores de tecnologías limpias. Otro de los cambios interesantes en este contexto es la posibilidad de que el sector privado proponga proyectos al sector público que no han sido solicitados. Además, para dar mayor certidumbre a los inversionistas, si los proyectos son suspendidos por parte del sector público antes de completarse, los inversionistas pueden recibir una compensación por todos sus gastos. Por lo tanto, la reforma a esta ley permite compartir los riesgos con el sector privado y limita el endeudamiento público.

61 DOF 04,06-2014 Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos

LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO

La ley General de Cambio Climático se centra principalmente en regulación administrativa en torno al cambio climático (cerca del 80% de su articulado)⁶², sin embargo, hay algunos artículos que tienen impactos directos sobre el sector productivo y podrían detonar las tecnologías limpias. En particular, las compensaciones por emisiones de las plantas de generación eléctrica con emisiones mayores a las de plantas de gas, es un límite que fomenta la entrada de nuevas tecnologías limpias. Por otro lado, varios artículos de la ley se refieren a incentivos, normas, así como la internalización de externalidades y cobros que fomentarán una mayor demanda de tecnologías limpias en el sector energético. Finalmente, los artículos 87 y 100 se refieren a la creación del Fondo Verde y la creación de un mercado de emisiones que sin duda podrían implicar recursos adicionales para la adopción de tecnologías limpias.

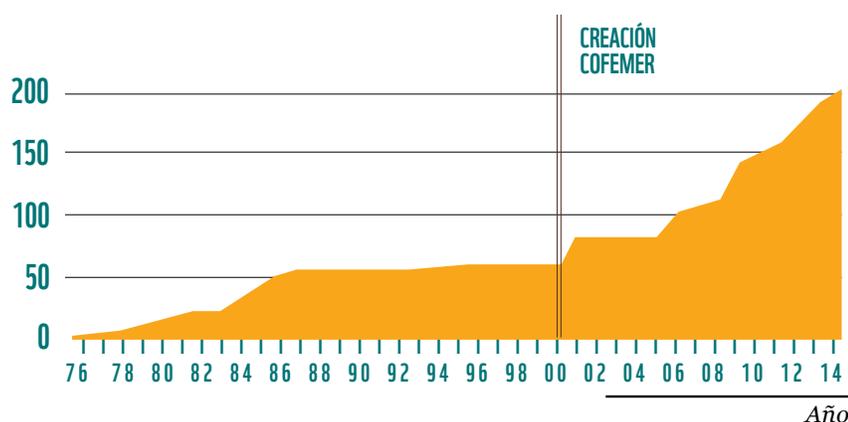
NORMAS

En general las normas en México son un vehículo para estimular la demanda de tecnologías limpias. En el país existen cerca de 750 normas obligatorias (NOMs) de las cuales 30 fomentan la demanda por tecnologías limpias⁶³, al exigir mayor eficiencia en el uso de agua, residuos y energía.

También existen normas voluntarias (NMxs) que son especificaciones voluntarias que se autoimpone la industria y que estimulan su demanda. Aunque incumplir dichas normas no tiene ningún costo y su rectoría está en el sector privado, éstas se dan a conocer en el Diario Oficial de la Federación y su cumplimiento muchas veces requiere verificaciones, certificaciones o la adquisición de cierto tipo de tecnologías. Dichas normas adquieren relevancia cuando existen incentivos para la autorregulación como con el Programa Nacional de Auditoría Ambiental y el Programa de Liderazgo Ambiental para la Competitividad.

El análisis de dichas normas muestra que se han elaborado cerca de 4,600 normas voluntarias a la fecha, de las cuales 199 regulan la protección del medio ambiente (4.3%) en cinco categorías: agua (55%), contaminación atmosférica (14%), contaminación de suelos (13%), residuos (7%) y otros (11%)⁶⁴. La industria parece estar más preocupada por la protección ambiental cada día, en particular desde la creación de la Comisión Federal de Mejora Regulatoria (COFEMER) cuando se crearon el 70% de dichas normas ambientales voluntarias (ver Gráfica B2).

GRÁFICA B2 NORMAS OFICIALES MEXICANAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL POR AÑO



Fuente: Elaboración propia con información de la Dirección General de Normas de la Secretaría de Economía, 2014

⁶² IMCO 2012. Impactos en el sector productivo mexicano de las políticas públicas en discusión en la Comisión Especial de Cambio Climático de la Cámara de Diputados

⁶³ Ver Anexo 4.

⁶⁴ Dirección General de Normas de la Secretaría de Economía

Los temas relevantes a considerar para los emprendedores en tecnologías limpias en relación a las NMXs:

- En agua: su uso calidad, análisis, potabilización, drenaje, saneamiento y desecho de aguas residuales.
- En contaminación atmosférica: la eliminación de gases para industria, métodos de prueba para hidrocarburos aromáticos (ej. benceno y tolueno) y determinación de O₂ y CO₂ en gases de combustión, entre otros.
- En uso del suelo: muestreo de suelos para identificar metales y metaloides y metodologías para realizar auditorías ambientales.
- En energías limpias y eficiencia energética: Cuatro normas creadas entre 2005 y 2010 para regular aspectos de la energía solar sobre su definición y las características de los calentadores de agua. Los sistemas fotovoltaicos se regulan a través de 23 NMX, regulan desde los requisitos para su construcción hasta la medición de la corriente-tensión y temperatura.

INSTRUMENTOS INSTITUCIONALES

LEY DE OBRAS PÚBLICAS

La Ley de Obras Públicas y Servicios relacionados con la misma establece que las dependencias y entidades estarán obligadas a considerar los efectos sobre el medio ambiente que puedan causar las obras públicas con sustento en la evaluación de impacto ambiental prevista por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). De esta forma, los proyectos deberán incluir aquellos trabajos necesarios para que se preserven o restituyan las condiciones ambientales cuando éstas pudieren deteriorarse, considerando la intervención de la SEMARNAT, así como otras con atribuciones en la materia.

COMPRAS PÚBLICAS

La Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público establece que los comités de adquisiciones de las dependencias incorporen aspectos de sustentabilidad ambiental, incluyendo la evaluación de las tecnologías para fomentar la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, consideraciones de eficiencia energética (art 22) y uso responsable del agua como criterios a incluir en las licitaciones. Además, todas las dependencias deben establecer aspectos de sustentabilidad ambiental a seguir y preguntar a la SEMARNAT su opinión. En términos particulares la ley contempla criterios específicos de sustentabilidad para papel y mobiliario provenientes de madera.

INVERSIONES DIRECTAS DEL ESTADO

Algunos de los programas que incentivan la potencial compra de tecnologías limpias están la electrificación de 2,500 comunidades rurales o la inversión adicional en nuevas líneas de transmisión eléctrica que se planea bajo la nueva reforma hacia zonas con potencial de generación de energías renovables, con impactos económicos importantes.

ASOCIACIONES PÚBLICO PRIVADAS

Las Asociaciones Público-privadas (APP), o mecanismos alternativos de financiamiento para infraestructura o servicios públicos mediante contratos de largo plazo con la iniciativa privada, han demostrado ser una alternativa para el desarrollo de proyectos con beneficios ambientales en al menos dos rubros: generación de energía renovable y alumbrado público eficiente⁶⁵.

A la fecha, prácticamente todos los estados cuentan con una ley especial de APP, también conocidos como Proyectos para Prestación de Servicios, después de casi diez años de esfuerzos de legislación a nivel estatal.⁶⁶ Previo al nuevo marco legislativo, Nuevo León fue pionero mediante BENLESA, empresa con inversión del Gobierno del Estado y una empresa mexicana, para el aprovechamiento de bioenergía para generación eléctrica para municipios y entidades de gobierno.⁶⁷ En los más de diez años de operación, ha generado ahorros de facturación eléctrica por más de 157 millones de pesos⁶⁸. En los últimos años las APP han sido utilizadas exitosamente para la generación eólica en Chiapas, Jalisco y Nuevo León y próximamente de biogás en el Distrito Federal⁶⁹.

En el caso de alumbrado público, distintas modalidades han probado ser exitosas para la sustitución, modernización y mantenimiento de largo plazo de luminarias. La empresa regiomontana Óptima Energía, Empresa de Servicios Energéticos (ESCO), ha desarrollado proyectos en municipios de Guerrero, Nuevo León y Sonora generando ahorros en la facturación de entre 51 y 61%.⁷⁰ De manera similar, el Distrito Federal tiene un contrato de diez años que abarca el 40% del alumbrado público en vialidades primarias e iluminación artística de inmuebles que han generado ahorros del 44% de la facturación⁷¹.

⁶⁵ Pinzón, J. 2013. "Oportunidades para el Desarrollo de Proyectos de Energías Renovables y Eficiencia Energética para Estados y Municipios". USAID. Disponible en: <http://www.slideshare.net/jonathanpk/oportunidades-para-el-desarrollo-de-proyectos-de-energa-para-estados-y-municipios>

⁶⁶ Woodhouse, D. 2013. "Estructuración de Proyectos". USAID-Woodhouse Lorente Ludlow. Disponible en: <http://www.slideshare.net/jonathanpk/estructuracin-de-proyectos>

⁶⁷ Saldaña, J. 2009. "Bioenergía de Nuevo León, S.A. de C.V.: una asociación público-privada exitosa". BENLESA. Disponible en: <http://www.seisa.com.mx/energia.html>

⁶⁸ García, S. 2014. "NL ahorra 157 mdp con el uso de biogás". Milenio. 12/015/2014. Disponible en: http://www.milenio.com/region/NL-ahorra-mdp-uso-biogas_0_297570296.html

⁶⁹ Mapa de Proyectos Municipales de Energía Limpia en México. Disponible en: <https://goo.gl/maps/psXkY>

⁷⁰ Gómez-Junco, E. 2013. "Municipios Seguros y Sustentables: La Transformación del Alumbrado Público" Óptima Energía. Disponible en: <http://www.slideshare.net/jonathanpk/optimaenergia-municipios-seguros-y-sustentables>

⁷¹ s/a. 2013. Alumbrado Público en el DF. Disponible en: http://www.cca.org.mx/ps/funcionarios/muniapp/descargas/Documentos_de_apoyo/informaciontematica/capp/AlumbradoPublico_DF.pdf

C. RECOMENDACIONES PARA DETONAR EMPRENDIMIENTOS NACIONALES EN CLEANTECH

Como se vio a lo largo de este análisis, la industria de tecnologías limpias en México se encuentra limitada por diversos factores que afectan su competitividad a nivel nacional e internacional. Entre las principales causas están el hecho de que el sector es pequeño y no se ha consolidado, pocas empresas registran patentes, poca integración de su cadena de proveeduría y los instrumentos financieros son limitados para detonar la innovación y escalar su producción.

Aunque es cierto que ha habido grandes cambios en cuanto a los apoyos del lado de la oferta para los emprendedores en los últimos años, especialmente con la creación de fondos de capital semilla, el fomento de la cultura emprendedora, así como programas de garantías, éstos no han sido diseñados para las necesidades particulares de cleantech ya que carecen de un énfasis en tecnología. Por ello, la asignación de recursos de los fondos de Sustentabilidad y Transición Energética de la SENER no cuenta con una estrategia específica para vincular academia, gobierno e iniciativa privada, lo que ha resultado en una asignación de fondos en tecnologías con poca viabilidad comercial. Esto a su vez, ha limitado el desarrollo de programas académicos, la creación de clústers de cleantech, así como planes de estudio que permitan la especialización en áreas relevantes para el sector en el contexto del mercado mexicano.

Otro factor que limita la adopción masiva de soluciones de tecnológicas bajas en carbono ha sido una falta de incentivos para el cumplimiento de la regulación ambiental existente. Parte del problema es contar con instrumentos adecuados, otra es la falta de capacidad y de recursos para supervisar, y el hecho de no contar con un regulador con atribuciones. La Procuraduría Federal del Medio Ambiente (PROFEPA), no sólo carece de recursos, sino que es un órgano administrativo desconcentrado de la SEMARNAT, sin independencia jurídica ni presupuestal⁷².

Adicionalmente, no hay políticas públicas que fomenten la adopción y financiamiento del escalamiento de tecnología limpia. Específicamente, la falta de capital para el escalamiento comercial y la poca internacionalización de soluciones bajas en carbono han creado complicaciones cíclicas donde, por la falta de historias de éxito y salidas exitosas para inversionistas, no se han creado suficientes vehículos financieros que faciliten estas actividades.

Asimismo, el sector cleantech cuenta con poco capital humano con conocimiento de negocios, sólo el 10% de los encuestados cuentan con formación de negocios ya que muchos emprendimientos surgen más bien por la idea de mejorar el entorno ambiental con una tecnología que por la necesidad de hacer la idea rentable.

Sin embargo, varios estados, así como el gobierno federal, están invirtiendo en el fortalecimiento de capacidades regionales para la formación de capital humano y la creación de clústers tecnológicos, por lo que es necesario aprovechar dichas capacidades para la creación de clústers específicos de cleantech, enfocados en subsectores como la manufactura avanzada. Lo anterior podría mejorar la sofisticación de la cadena de proveeduría y las redes de distribución a través de la masificación de soluciones competitivas de tecnología limpia.

⁷² Iniciativa de la Ley Orgánica de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, Gaceta Parlamentaria, Número 3703-II, 2013.

El problema de los esfuerzos existentes para cleantech es que no están articulados bajo una política paraguas que vea tanto el apoyo a la oferta como a la demanda de soluciones cleantech a largo plazo, por lo que existe una falta de coordinación de las diversas leyes, programas y fondos dentro de distintas instituciones, sin considerar esfuerzos similares de otros actores. En este sentido, la principal recomendación de acción de este reporte es:

Crear una política industrial cleantech con metas claras y medibles que coordine y mejore los esfuerzos actuales a nivel federal y estatal en políticas de cambio climático, energías limpias y protección al medio ambiente, con las políticas de innovación, financiamiento, fiscal y de fomento al emprendimiento (e.g. red de apoyo al emprendedor), aprovechando el contexto de la Reforma Energética.

De acuerdo con un informe de la OCDE, las políticas estables y consistentes (coordinadas dentro de una estrategia), son las más efectivas. Sin embargo, crear dicha política implica un reto mayúsculo de coordinación entre las distintas dependencias del gobierno federal como del gobierno local, cuyos cambios y adiciones a programas implican una fuerte inversión de capital político. Sin descartar que dicho reto pueda ser asumido por el gobierno federal como una aportación estratégica de este sexenio, se considera viable y práctico crear dicha política con un enfoque “bottom-up”.

En otras palabras, en lugar de esperar a que la oficina de la Presidencia de la República ayude a orientar todos los esfuerzos del gobierno federal para alcanzar una meta *cleantech*, se sugiere empezar a actuar de forma inmediata en distintos frentes, aprovechando el trabajo que se lleva a cabo para implementar las nueve reformas impulsadas por esta administración, además de los esfuerzos que está realizando el INADEM y otras instituciones. A partir de estas acciones se puede ir trabajando con los estados para que en el mediano plazo, el país cuente con esfuerzos coordinados que funcionen como una política coordinada de *cleantech*. En este sentido, se recomienda actuar tanto por el lado de la demanda como de la oferta a través de las siguientes ocho acciones:

PARA DETONAR LA DEMANDA

1. Mejorar la regulación ambiental y asegurar su cumplimiento
2. Cambiar incentivos de política pública
3. Asegurar que la reforma energética detone inversión en energías limpias

PARA AMPLIAR LA OFERTA

4. Fortalecer el sistema de propiedad intelectual
5. Modificar la inversión pública en innovación y escalamiento cleantech
6. Fomentar mayor vinculación entre la academia e industria
7. Crear una oferta de capital humano *ad hoc*
8. Mejorar esquemas de financiamiento para cleantech (garantías y coinversión público-privada)

C.1 RECOMENDACIONES PARA DETONAR LA DEMANDA CLEANTECH NACIONAL

Para detonar una mayor demanda de tecnologías limpias se considera importante actuar en cuatro frentes. Primero, crear metas más ambiciosas en materia ambiental. Segundo, asegurar el cumplimiento de dichas reglas mediante instrumentos efectivos. Tercero, erradicar incentivos perversos y proponer nuevos incentivos efectivos de política pública y cuarto, asegurar que la reforma energética promueva inversiones en energía limpia.

1. MEJORAR LA REGULACIÓN AMBIENTAL

- **Ampliar la aplicación del impuesto al carbono y etiquetar sus recursos para fomentar inversión en cleantech.** Una de las características que destacan del impuesto al carbono en México es que a diferencia de otros países, sus recursos no han sido etiquetados en su totalidad para fomentar la transición energética. Por otro lado, se sugiere eliminar las exenciones actuales al gas natural y a la turbosina utilizada en transporte de carga y pasajeros.
- **Actualizar y mejorar la normatividad ambiental.** Definir una periodicidad obligatoria para la revisión y actualización de normas oficiales en eficiencia energética, manejo de residuos y generación distribuida, para promover el uso de la mejor tecnología y la innovación⁷³. Por ejemplo, la Norma Oficial Mexicana 001 de SEMARNAT, la cual establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas nacionales, ha permanecido vigente sin ninguna modificación desde enero de 1997. Otras NOMs, como la 003, no fueron renovadas en tiempo y forma, lo que generó una laguna jurídica en la construcción de pozos de extracción de agua, entre 2002 y 2011. Por otro lado, también se sugiere diseñar nuevas normas para asegurar la viabilidad tecnológica de esquemas como los de generación distribuida en donde se encontró que algunos países han enfrentado retos mayores por no exigir estándares en la instalación de paneles fotovoltaicos a proveedores e instaladores, lo que ha hecho que la tecnología tenga fallas recurrentes. En este sentido se sugiere la obligatoriedad de implementar a través de estándares así como la contratación de pólizas de seguros contra daños a bienes y personas de los instaladores para asegurar el funcionamiento de la tecnología y promover mayor certidumbre en las inversiones del sector.
- **Homologar criterios de legislaciones ambientales** a nivel federal y estatal para que éstas no se contradigan y sea más fácil la interpretación de la regulación, así como el cumplimiento de la misma.
- **Fortalecer la autonomía de agencias de protección al ambiente** como el de la PROFEPA y la nueva ASEA. Para ello, se debe asegurar su independencia presupuestal así como su independencia jurídica; que el nombramiento y vigencia de sus cabezas no

⁷³ Por ejemplo, en México crear una nueva Norma Oficial Mexicana tarda en promedio 408 días de acuerdo a un análisis de IMCO, mientras que la revisión y actualización pueden demorar varios años.

2. CAMBIAR INCENTIVOS DE POLÍTICA PÚBLICA

dependan del ejecutivo y en particular que éstas puedan revocar permisos (temporal o de forma permanente) cuando se considere necesario (por falta de información o por daños irreparables al medio ambiente). En el caso de la ASEA esta deberá poder denunciar ante la Procuraduría General de la República cualquier actividad que se presuma como delito.

- **Implementar y fiscalizar estándares de eficiencia energética** en edificación. Las normas oficiales de eficiencia energética en edificación deben ser aplicadas para incentivar la adopción de tecnología limpia. Para ello, se requieren órganos capaces de proporcionar asesoría y evaluar la costo-efectividad de las medidas de eficiencia energética en edificaciones nuevas y existentes a nivel local y regional, así como mecanismos de cumplimiento y fiscalización.

Por un lado, se deben eliminar los incentivos perversos que existen en políticas públicas y por otro, se deben incorporar nuevos incentivos que han probado ser exitosos en otras partes, como:

- **Redireccionar incentivos perversos de política.** Un ejemplo es el desacoplar subsidios a tarifas de agua y electricidad en los sectores agrícola e industrial. Por ejemplo, el subsidio actual a la tarifa eléctrica para bombeo agrícola podría invertirse en equipos de bombeo eficientes y sistemas de riego tecnificado. Cabe destacar que en México más de dos terceras partes del agua que se extrae de los acuíferos tiene eficiencias cercanas al 46%⁷⁴, es decir, más de la mitad del agua que se extrae de los pozos para riego agrícola se pierde⁷⁵.
- **Crear mejores incentivos** a través de acciones como la compra de electricidad de fuentes renovables a usuarios de suministro básico de CFE o establecer mecanismos de mercado como el mercado de carbono para promover límites efectivos a las emisiones y la posibilidad de conseguir financiamiento. Otra opción es incluir criterios sobre eficiencia en el uso de agua, energía y el manejo de residuos en la Ley de Adquisiciones y la Ley de Obra Pública o dar incentivos fiscales a aquellas empresas que inviertan en tecnologías limpias. De acuerdo con la OCDE el condonar el Impuesto al Valor Agregado (IVA) a inversiones ambientales en el sector manufacturero colombiano tuvo un impacto significativo en la reducción de la contaminación del aire y del agua en el país⁷⁶.
- **Reducir el costo de transacción para los emprendedores** al proveerles información oportuna y facilitar su integración con el resto de la industria. En este sentido se puede crear un clúster de cleantech donde el gobierno contribuye con inversiones en bienes públicos (capacitación e infraestructura). En paralelo, INADEM podría fortalecer la Red de Apoyo al Emprendedor incluyendo simplificación de trámites y facilitar información del sector privado y academia⁷⁷.

⁷⁴ Rivero y García 2011

⁷⁵ SIAP 2012

⁷⁶ OECD Investment Policy Reviews: Colombia 2012 disponible en <http://dx.doi.org/10.1787/9789264167742-en>

⁷⁷ De acuerdo con los resultados de la encuesta realizada, 66% de las empresas que han recibido recursos gubernamentales los obtuvieron a través del INADEM.

3. ASEGURAR QUE LA REFORMA ENERGÉTICA GENERE INVERSIÓN EN ENERGÍAS LIMPIAS

Los principales instrumentos de la reforma para detonar inversiones en tecnologías limpias dependerán de la efectividad de instrumentos como los CELs y la posibilidad de incentivar mayor inversión en generación distribuida (electricidad que se genera en pequeña escala en el lugar en donde se consume). En este sentido se recomienda:

- **Asegurar certidumbre a inversionistas de energías limpias a través de los CELs.** Facilitar todos los trámites de los CELs a través de un registro ágil, de fácil acceso y uso en línea que concentre toda la información de cada certificado en el mercado, similar al que estableció California. La idea es que se pueda realizar todo el proceso de registro, solicitudes, envío de formatos y su seguimiento en línea. Implementar un mecanismo de revisión periódico e independiente de expertos que sea público (caso de Inglaterra y Australia) y que asegure el cumplimiento de metas de generación de energía limpia y la seguridad de instalaciones para pequeños generadores.
- **Promover inversiones en generación distribuida** a través de la creación dentro del mecanismo de CELs de un porcentaje mínimo (ajustable anualmente) para la adquisición de CELs enfocados a tecnologías de Pequeña Escala (CELPEs) con el objetivo de promover el desarrollo de instalaciones de energías renovables menores a 10kW de capacidad instalada para usuarios residenciales y comerciales. Al igual que los CELs, estos se basarían en la generación equivalente de MWh pero incluirían un pago anticipado en el primer año por el valor de los CELPEs durante una parte de la vida útil esperada de la tecnología para facilitar su financiamiento de las tecnologías. En Australia este programa ha contribuido a que proyectos interconectados menores a 5kW contribuyan con 2% de la generación de energía eléctrica con más de 3,000 MW instalados. Adicionalmente, se puede promover la generación distribuida mediante la creación de tarifas diferenciadas por hora, implementar contratos simples para que micro y pequeños generadores puedan vender electricidad excedente a la red (caso de Alemania) y regular a través de normas técnicas obligatorias (NOM) la construcción, operación y mantenimiento de generación distribuida, así como de redes inteligentes. Por otro lado, se deberán establecer criterios simples y transparentes para conocer los costos de interconexión y los requerimientos técnicos para instalar transformadores para vender electricidad a la red y mantener el voltaje.
- **Asegurar que el cumplimiento de los compromisos de generación de energía limpia en el mercado de certificados sea creíble.** Es decir, que la forma en que se cobre la multa en el caso de incumplimiento sea efectivo para que incentive la viabilidad del mercado independientemente del monto de la multa.
- **Asignar metas de generación de energía renovable por área de control del sistema eléctrico nacional** para cada una de las nueve áreas de transmisión (a cargo de las áreas de control del Centro Nacional de Control de Energía) del Sistema Eléctrico Nacional. Las metas por región pueden contribuir a fortalecer la capacidad de transmisión existente, mejorar los planes de expansión de infraestructura de transmisión y diversificar la matriz energética. Por ejemplo, mientras que la región Norte y Noreste dependen en más del 95% de combustibles fósiles para la generación eléctrica, la región Sureste depende casi en su totalidad de hidroeléctrica.

C.2 RECOMENDACIONES PARA AMPLIAR LA OFERTA CLEANTECH NACIONAL

4. FORTALECER EL SISTEMA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

- **Crear un Sistema Nacional de Inventores** que reconozca a los titulares de patentes individuales.
- **Mejorar condiciones jurídicas que protejan la propiedad intelectual de investigadores** dentro de los centros públicos de investigación.
- **Fomentar el registro inicial de patentes de tecnología limpia** en mercados relevantes (e.g. Estados Unidos) e implementar procesos acelerados de revisión de solicitudes de patentes.

5. MODIFICAR LA INVERSIÓN PÚBLICA EN INNOVACIÓN Y ESCALAMIENTO CLEANTECH

- **Definir esquemas de licenciamiento** que resulten en beneficios económicos para investigadores de centros de investigación e instituciones de educación superior, principalmente pública.
- **Incentivar el componente aplicativo y lucrativo en la investigación académica** e incentivar la conversión de más proyectos de investigación en productos o servicios para el mercado. Para esto se requiere modificar los incentivos del Sistema Nacional de Investigadores para que éstos no dependan únicamente de publicaciones, sino que también consideren patentes registradas y produciendo.
- **Incorporar de manera explícita categorías para cleantech** dentro de los programas de fomento a la innovación (e.g. FIT, PEI) y escalamiento (e.g. convocatorias del INADEM).
- **Modificar la estrategia de gasto en I+D para que no esté condicionada a la contratación de investigadores** de centros de investigación públicos. Por otro lado, se recomienda abrir parte de los fondos de investigación pública a la competencia e innovación abierta para productos específicos de investigación en áreas estratégicas.
- **Condicionar financiamiento público en una segunda fase al cumplimiento de metas de eficiencia ambiental.** Por ejemplo, en eficiencia en agua en la agricultura se podría establecer una meta de reducir 25% el consumo de agua por dólar producido, además de metas basadas en resultados financieros como condición para acceder a nuevos financiamientos.

6. FOMENTAR MAYOR VINCULACIÓN ENTRE LA ACADEMIA Y LA INDUSTRIA

- **Crear más programas de estancias para estudiantes universitarios** y de incubación con multinacionales.
- **Definir programas doctorales de vinculación práctica** (i.e. académica-industria, similar al modelo inglés de doctorados prácticos) enfocados en el desarrollo de profesionales especializados en industria.
- **Ofrecer programas de mentorías a emprendedores** que incluyan capacitación financiera, administrativa y fiscal.

7. CREAR UNA OFERTA DE CAPITAL HUMANO AD HOC

- **Analizar capacidades existentes en el sector cleantech** y las soluciones requeridas por el sector privado para reorientar oferta académica y fomentar programas de certificación y actualización para profesionistas y técnicos.
- **Fortalecer programas de educación superior** y ampliar el currículum optativo existente para incorporar elementos técnicos, financieros, sociales y ambientales de alta especialización.
- **Desarrollar programas de especialización técnica** (tomando como ejemplo los modelos de “community college” en Estados Unidos o de formación dual técnica de Alemania) para satisfacer las necesidades de capital humano de la industria de tecnología limpia.

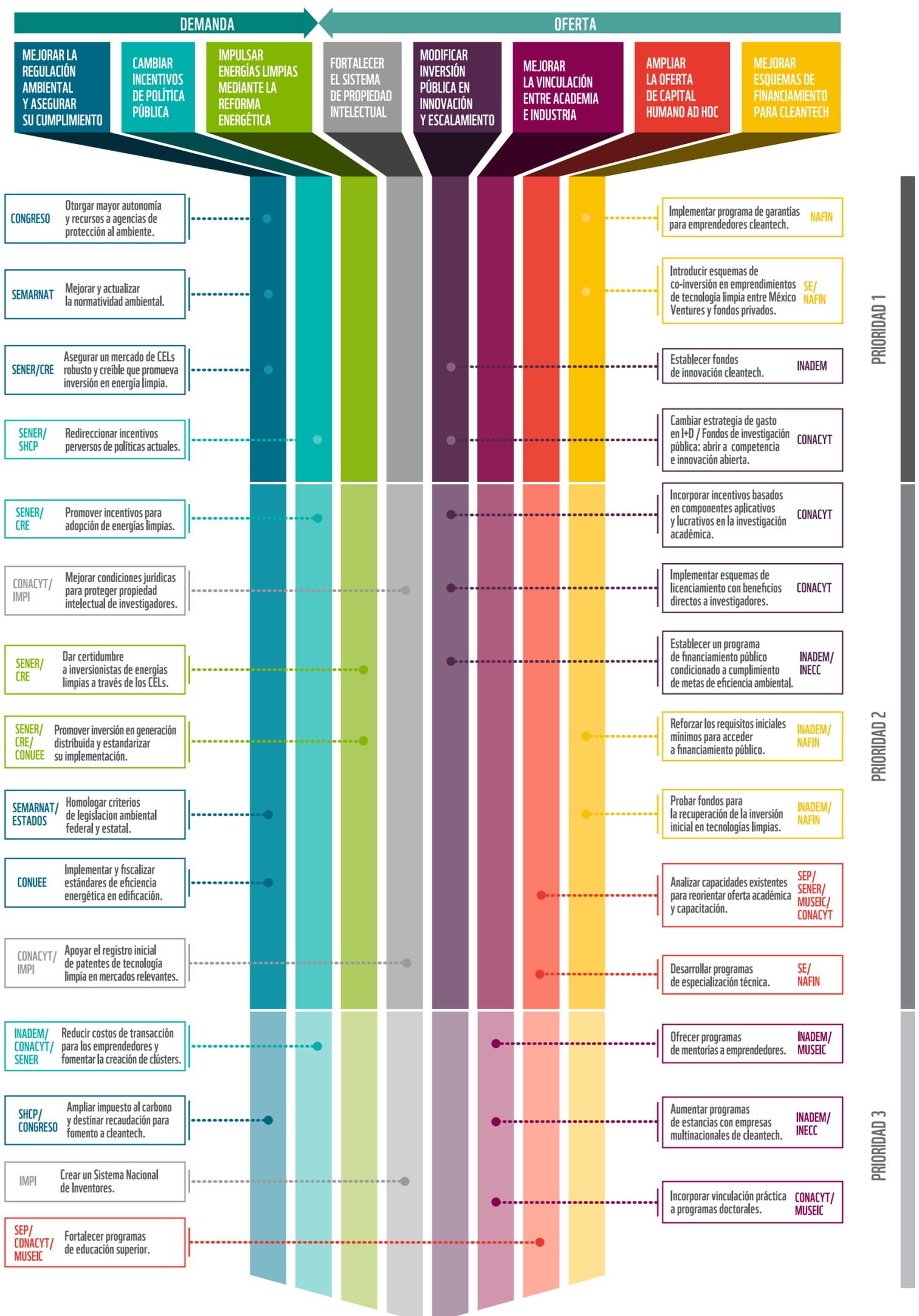
8. MEJORAR ESQUEMAS DE FINANCIAMIENTO PARA CLEANTECH

- **Crear un programa de garantías para emprendedores cleantech** con el fin de promover la diversificación de productos financieros ofertados por la banca comercial
- **Habilitar esquemas de coinversión en emprendimientos de tecnología limpia** entre México Ventures y fondos privados.
- **Incluir como uno de los requisitos iniciales para acceder a financiamiento público el no estar en el buró de crédito.**
- **Incorporar fondos para la recuperación de la inversión inicial en tecnologías limpias** para empresas pequeñas y medianas. Uno de los programas más exitosos dentro de la agenda de Colombia para detonar inversión en tecnologías limpias del Centro Nacional para la Producción de Tecnologías Limpias y Ambientales de ese país, es el incentivo a recuperar hasta el 25% de la inversión inicial en tecnologías limpias dependiendo de su impacto ambiental. El éxito del programa ha atraído la inversión del gobierno suizo⁷⁸.

78 OECD Investment Policy Reviews: Colombia 2012 disponible en <http://dx.doi.org/10.1787/9789264167742-en>

C.3 HOJA DE RUTA: HACIA UNA POLÍTICA INDUSTRIAL CLEANTECH EN MÉXICO

El desarrollo de una política industrial cleantech para detonar el emprendimiento nacional requiere acciones que fortalezcan la demanda en dichas tecnologías y amplíen la oferta local. Éstas acciones se agrupan en **ocho categorías** dentro de la hoja de ruta, sintetizada en el presente infográfico.



POLÍTICA INDUSTRIAL CLEANTECH EN MÉXICO

D. REFERENCIAS Y ANEXOS

REFERENCIAS

- Agencia Internacional de Energía, *Importaciones Netas de Petróleo*, 2014.
- Angel Ventures Mexico, *Angel Ventures Mexico*, 2014.
- Anxo Penalonga Sweers, *Economía*, McGraw-Hill, 2012.
- Banamex, *Convocatoria Premio Banamex a la Microempresas 2013 - 2014*, 2014.
- Banamex, *Premio Banamex a la Microempresa*, 2013.
- Banco Mundial, *Índice de datos*, 2014.
- Bloomberg New Energy Finance (2014) *Latin America Energy Market Outlook*; ppt NY Conference 7 april 2014.
- Cao, Cong, P. Suttmeier Richard y Denis Fred Simon, *China's 15 year Science and Technology Plan*, 2006.
- Carbon Trust (2014), *Low Carbon Entrepreneurs: The New Engines Of Growth*.
- CBI (2014) *The colour of growth: Maximising the potential of green business*.
- Cleantech Challenge, *Casos de éxito*, 2014.
- Cleantech Challenge, *Challenges*, 2014.
- Cleantech group (2013), *The (Continued) Rise of the Corporation in Cleantech Investment*.
- BP, *Statistical Review of World Energy*, 2014.
- Comisión Europea, *Energías renovables después de 2020: plan de crecimiento*, 2012.
- Comisión Federal de Mejora Regulatoria, *¿Qué es la regulación?*, 2014.
- Consejo Nacional De Ciencia Y Tecnología, *Fondo de Innovación Tecnológica, Beneficiarios 2012-2013*, 2014.
- Consejo Nacional De Ciencia Y Tecnología, *Fondo de Innovación Tecnológica, Convocatoria 2013*, 2014.
- Consejo Nacional De Ciencia Y Tecnología, *Fondo Emprendedores CONACYT-NAFIN / AVANCE*, 2014.
- Consejo Nacional De Ciencia Y Tecnología, *Fondos Mixtos, Estadísticas al cierre de Junio 2014*.
- Consejo Nacional De Ciencia Y Tecnología, *Programa de Estímulos a la Innovación*, 2014.
- Consejo Nacional De Ciencia Y Tecnología, *Programa de Estímulos a la Innovación, Padrón de Beneficiarios 2009-2013*, 2014.
- Consejo Nacional De Ciencia Y Tecnología, *Programa de Estímulos a la Innovación, Resultados 2014*.
- Consejo Nacional De Ciencia Y Tecnología, *Proyectos Aprobados en el Fondo Mixto CONACYT-Las 32 entidades federativas, junio 2014*.
- Consejo Nacional De Ciencia Y Tecnología, *Publicación de Resultados de la Convocatoria 2014, Propuestas Aprobadas para Apoyo del Programa de Estímulos a la Investigación*, 2014.
- Convocatoria pública para acceder a los subsidios del programa de liderazgo ambiental para la competitividad 2014.
- Department of Politics and Public Administration, *the Asia-Pacific Journal*, Vol. 12, No. 3, Marzo 2014.
- Dirección General de Normas, *Catálogo de Normas Mexicanas*, 2014.
- Dirección General de Normas, *Catálogo de Normas Oficiales Mexicanas*, 2014.
- Endeavor Mexico, *www.endeavour.com.mx* 2014.
- Ernts & Young (2014) *Avoiding a lost generation, Ten key recommendations to support, youth entrepreneurship across the G20*.
- Ethos Laboratorio 2013 *De Hecho en México ha Creado en México*, *Asociaciones Público-Privadas con fines de Innovación*.
- European Wind Energy Association, *European Solar Thermal Industry Federation*, 2010-2013.
- Foro Consultivo Científico y Tecnológico, *Ranking Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*, 2013.
- Finnish Ministry of Trade and Industry (2007) *High-Growth SME Support Initiatives in Nine Countries: Analysis, Categorization, and Recommendations*.
- Frankfurt School-UNEP Centre, *Global Trends in Renewable Energy Investment*, 2014.
- Fundación Ethos (2014) *De Hecho en México ha Creado en México*, *Asociaciones Público-Privadas con fines de Innovación*.
- Gallegos Rodrigo (2013), *Patrones de inversión e instrumentos económicos necesarios para un crecimiento verde*, INECC.
- Germany's Bundestag, *Eco Tax Reform*, 1993.
- Germany's Bundestag, *Ecodesign Directive*, 2005.
- Germany's Bundestag, *German Market Stimulation Programme*, 2009.
- Germany's Federal Ministry for the Environment and Nature Conservation, *Renewable Energy Sources Act EEG*, 2009.
- Germany's Federal Ministry for the Environment and Nature Conservation, *Renewable Energy Sources Act EEG*, 2012.
- Germany's Federal Ministry of Economics and Technology, *6th Energy Research Programme of the Federal Government*, 2011.
- Gobierno de Aguascalientes, *Informe de Labores 2012-2013*.
- Gobierno de Baja California Sur, *Informe de Labores 2013-2014*.
- Gobierno de Baja California, *Informe de Labores 2012-2013*.
- Gobierno de Campeche, *Informe de Labores 2012-2013*.
- Gobierno de Chiapas, *Informe de Labores 2012-2013*.
- Gobierno de Chihuahua, *Informe de Labores 2012-2013*.
- Gobierno de Coahuila, *Informe de Labores 2012-2013*.
- Gobierno de Colima, *Informe de Labores 2013-2014*.
- Gobierno de Distrito Federal, *Informe de Labores 2014*.
- Gobierno de Durango, *Informe de Labores 2013-2014*.
- Gobierno de Estado de México, *Informe de Labores 2012-2013*.

Gobierno de Guanajuato, *Informe de Labores 2013-2014*.

Gobierno de Guerrero, *Informe de Labores 2012-2013*.

Gobierno de Hidalgo, *Informe de Labores 2012-2013*.

Gobierno de Jalisco, *Informe de Labores 2013-2014*.

Gobierno de Michoacán, *Informe de Labores 2013-2014*.

Gobierno de Morelos, *Informe de Labores 2013-2014*.

Gobierno de Nayarit, *Informe de Labores 2012-2013*.

Gobierno de Nuevo León, *Informe de Labores 2013-2014*.

Gobierno de Oaxaca, *Informe de Labores 2012-2013*.

Gobierno de Puebla, *Informe de Labores 2013-2014*.

Gobierno de Querétaro, *Informe de Labores 2013-2014*.

Gobierno de Quintana Roo, *Informe de Labores 2013-2014*.

Gobierno de San Luis Potosí, *Informe de Labores 2012-2013*.

Gobierno de Sinaloa, *Informe de Labores 2013-2014*.

Gobierno de Sonora, *Informe de Labores 2012-2013*.

Gobierno de Tabasco, *Informe de Labores 2012-2013*.

Gobierno de Tamaulipas, *Informe de Labores 2013-2014*.

Gobierno de Tlaxcala, *Informe de Labores 2013-2014*.

Gobierno de Veracruz, *Informe de Labores 2012-2013*.

Gobierno de Yucatán, *Informe de Labores 2012-2013*.

Gobierno de Zacatecas, *Informe de Labores 2014*.

Green Growth Knowledge Platform (2013) *Moving towards a common approach in green growth indicators*.

Grubb, M., Hourcade J.C. y Neuhoff K. (2014) *Planetary Economics: Energy, Climate Change and the Three Domains of Sustainable Development*. Routledge/Taylor & Frances.

Impulsa, *Aceleradora Vs. Incubadora*, 2014.

Instituto Mexicano para la Competitividad, *Estudio de mejores prácticas para el Sistema de Normalización y Evaluación de la Conformidad en México*, 2013.

Instituto Mexicano para la Competitividad, *Metodología para calcular ex ante externalidades asociadas a la generación de electricidad*, 2012.

Instituto Mexicano para la Competitividad, *Programa Especial de Cambio Climático para el periodo 2012-2020 con acciones adicionales y análisis de potencial*, 2011.

INADEM 2014, *Preguntas frecuentes*.

INEGI. (2010). *Censo de Población y Vivienda 2010: Tabulados del Cuestionario Básico. Localidades y su población por entidad federativa según tamaño de localidad*.

INSEAD (2014) *The Global Innovation Index 2014 The Human Factor in Innovation, Switzerland*.

Instituto Nacional del Emprendedor, *Endeavor México*, 2014.

Instituto Nacional Del Emprendedor, *Incubadora de Alto Impacto Angel Ventures Mexico*, 2014.

Instituto Nacional Del Emprendedor, *Incubadora de Alto Impacto Angel Ventures México*, 2014.

Instituto Nacional Del Emprendedor, *Programas, Dirección General de Programas de Emprendedores y Financiamiento*, 2014.

José Javier Aguilar, *Características esenciales de la Ley Federal de Competencia Económica*, 1994.

Loske Reinhard, *Ecological Tax Reform in Germany*.

Ley de Ciencia y Tecnología, 2002. Artículo 1, fracción II.

Maine Technology Institute, *The Clean Technology Sector in Maine 2013, Cluster Initiative Program Award #144*, 2013.

Matthew R. Keller* and Fred Block (2012) *Explaining the transformation in the US innovation system: the impact of a small government program*, *Socio-Economic Review Advance Access published September 30*, 2012.

Moreno Zea María Elena (2013), *Tesis Maestría: Políticas para la Eco-Innovación en el Sector Energético de México*, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco.

Nacional Financiera, *Fondo Emprendedores CONACYT-NAFIN, Lista de empresas emprendedoras*, 2014.

Nacional Financiera, *Fondo Emprendedores CONACYT-NAFIN, Proyectos Aprobados*, 2014.

Nacional Financiera, *Otorgamiento de Flujos*, 2013.

Nacional Financiera, *Programas empresariales, Fondo de Coinversión de Capital Semilla*, 2014.

Nacional Financiera, *Programas empresariales, Fondo de Fondos de Capital Emprendedor*, 2014.

National Development and Reform Commission of the People's Republic of China, *China's National Climate Change Programme*, 2007.

National People's Congress of the People's Republic of China, *the People's Republic of China Renewable Energy Law*, 2005.

New Ventures, *New Ventures: Aceleradora*, 2014.

Newell, R. (2004) *A Tale of Two Market Failures: Technology and Environmental Policy. Resources for the Future*.

OECD (2014), *Green Growth Indicators 2014, OECD Green Growth Studies, OECD Publishing*.

OECD, *Policy Brief (2000) Science, Technology and Innovation in the New Economy*.

OECD (2014) *Regions and Innovation Collaborating across borders, OECD Publishing*.

Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI).

Indicadores mundiales de propiedad intelectual y www.wipo.int/econ_stat. Consultado el 09 de febrero del 2014.

Parlamento europeo, *La energía renovable*, 2014.

People's Republic of China, *Comprehensive Work Plan for Energy Conservation*, 2011.

People's Republic of China, *Energy Conservation Regulation for State-funded Institutions*, 2008.

People's Republic of China, *Golden Sun Demonstration Program*, 2009.

People's Republic of China, *Law of the People's Republic of China on Energy Conservation*, 2007.

People's Republic of China, *Renewable Energy Law of People's Republic of China*, 2005.

Presidencia de la República, *Ley de Ciencia y Tecnología*, *Diario Oficial de la Federación*, 5 de junio de 2002.

Presidencia de la República, *Ley de Hidrocarburos*, *Diario Oficial de la Federación*, 11 de agosto de 2014.

Presidencia de la República, *Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos*, *Diario Oficial de la Federación*, 11 de agosto de 2014.

Presidencia de la República, *Ley de la Industria Eléctrica*, *Diario Oficial de la Federación*, 11 de agosto de 2014.

Presidencia de la República, *Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y Financiamiento de la Transición Energética*, *Diario Oficial de la Federación*, 28 de noviembre de 2008.

Presidencia de la República, *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*, *Diario Oficial de la Federación*, 20 de mayo de 2013.

Procuraduría Federal de Protección Al Ambiente, *Convocatoria pública para acceder a los subsidios del programa de liderazgo ambiental para la competitividad*, 2014.

Procuraduría Federal de Protección Al Ambiente, *Lineamientos para la operación del programa de liderazgo ambiental para la competitividad*, 2014.

Procuraduría Federal de Protección Al Ambiente, *Programa Nacional de Auditoría Ambiental*, *Brochure*, 2014.

Sam Fankhauser, Alex Bowen, Raphael Calel, Antoine Dechezleprêtre, David Grover, James Rydge and Misato Sato (2012). *Who will win the green race? In search of environmental competitiveness and innovation*, Centre for Climate Change Economics, Policy Working Paper No. 111

Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment Working Paper No. 94

Santander, *Premio Santander a la Innovación Empresarial*, 2014.

Secretaría de Economía, 2014. *Sistema Nacional de Incubación de Empresas*.

Secretaría de Economía, *Convocatoria para el desarrollo de proyectos que contribuyan al fortalecimiento del ecosistema de innovación*, 2014.

Secretaría de Economía, *Convocatoria para participar en el Premio Nacional del Emprendedor*, 2014.

Secretaría de Economía, *Convocatoria pública para acceder a los apoyos del fondo nacional emprendedor 2014*, 2013.

Secretaría de Economía, *Fondo Nacional Emprendedor, Manual de Requisitos, Programas de Desarrollo Empresarial, Convocatoria 2.2*

Secretaría de Economía, *Fondo Nacional Emprendedor, Manual de Requisitos, Programas de Desarrollo Empresarial, Convocatoria 2.4*

Secretaría de Economía, *Fondo Nacional Emprendedor, Manual de Requisitos, Programas de Emprendedores y Financiamiento, Convocatoria 3.3*.

Secretaría de Economía, *Fondo Nacional Emprendedor, Manual de Requisitos, Programas de Sectores Estratégicos y Desarrollo Regional, Convocatoria 1.4*

Secretaría de Economía, *Fondo Pyme*, 2008.

Secretaría de Economía, *Programa de Desarrollo Innovador 2013-2018*, 2013.

Secretaría de Economía, *Programa Sectorial de Economía 2007-2012*, 2008.

Secretaría de Economía, *Proyectos Biotecnologías, Padrón de beneficiarios*, 2013.

Secretaría de Energía, *Fondo para la Sustentabilidad Energética, Padrón beneficiarios*, 2013.

Secretaría de Energía, *FTEASE, Egresos por año, 2009-2013*, 2013.

Secretaría de Energía, *Informe cero del Fondo de Sustentabilidad Energética*, 2013.

Secretaría de Energía, *Memoria documental del FTEAE*, 2012.

Secretaría de Energía, *Prospectiva de Energías Renovables 2012-2026*, 2012.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, *NOM-001-SEMARNAT-1996*, *Diario Oficial de la Federación*, 6 de enero de 1997.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, *NOM-002-SEMARNAT-1996*, *Diario Oficial de la Federación*, 3 de junio de 1998.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, *NOM-003-CONAGUA-1996*, *Diario Oficial de la Federación*, 3 de febrero de 1997.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, *NOM-003-SEMARNAT-1997*, *Diario Oficial de la Federación*, 21 de septiembre de 1998.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, *NOM-143-SEMARNAT-2003*, *Diario Oficial de la Federación*, 3 de marzo de 2005.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, *Primer Informe de Labores*, 2013.

Secretaría de Salud, *NOM-244-SSA1-2008*, *Diario Oficial de la Federación*, 4 de septiembre de 2009.

Senate and House of Representatives of the United States of America in Congress, *American Recovery and Reinvestment Act*, 2009.

Senate and House of Representatives of the United States of America in Congress, *Energy Policy Act*, 2005.

Stavins, R. (2001). *Experience with Market-Based Environmental Policy Instruments*. Washington: Resources for the Future.

Stephenson Jerry (2013) *Addressing Local Content Requirements in a Sustainable Energy Trade Agreement*, International Centre for Trade and Sustainable Development.

Tecnológico de Monterrey, *Red de Incubadoras de Empresas*, 2014.

The German Energiewende, *Energy Transition: Cogeneration Act*, 2002.

The Pew Charitable Trusts, *Who's Winning the Clean Energy Race?* 2012.

U.S. Department of Energy, *the Solar America Initiative in Focus: The Building Industry*, 2007.

U.S. Department of Energy, *Wind Powering America*, 2001.

Undine Ziller, *The economic impact of the German Market Stimulation Programme*, 2010.

World Bank. (2012). *Fostering Innovation for Productivity and Competitiveness*. Mexico Policy Note 3 – Draft July 28, 2012.

ANEXO 1: ENTREVISTAS

PERSONAS ENTREVISTADAS

1. Pablo Gottfried. Director General Fuerza Eólica, única empresa mexicana productora de generadores eólicos)
2. Karla Breceda. Fundadora y Directora del Buen Socio, fondo de inversión para negocios con impacto ambiental en etapa temprana en zonas rurales.
3. Héctor Olea. CEO de GAUSS Energía, desarrolladora de proyectos de energía en México.
4. José Espinosa, responsable del área de proyectos de alto impacto de INADEM.
5. Fernando Kohrs. Director de la División de Investigación y Apoyo del Instituto de Investigaciones Eléctricas.
6. Dra. Alejandra Jarillo Soto. Secretaría de Gestión Tecnológica y Vinculación. Instituto de Energías Renovables.
7. Dr. Carlos Eduardo Mariano Romero. Subcoordinador de Hidráulica Ambiental. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.
8. Ing. Roberto Javier Contreras Martínez. Gerente de Potabilización y Tratamiento. Subdirección de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento. CONAGUA.
9. Dr. David Morillón. Coordinador Mecánica y Energía en el Instituto de Ingeniería de la UNAM
10. Ing. Alejandro Álvarez. Concreto Ecológico. (Ganador del CTCM 2012)
11. Lic. José María Domenech. Recolección de RAUC y Producción de Biodiesel (REOIL). Temas prioritarios en política pública respecto a emprendimiento e innovación.
12. Yuliana Andrade Preza, Agroconsac, productos para el combate a plagas de insectos en sector agropecuario sin contaminación de suelo, aire y agua.
13. Marco Antonio Adame González. AK INOVEZ. Tecnología para la peletización de pet que mejora la rentabilidad del proceso.
14. Ximena Vargas Berrones. Química Novaklin S.A. de C.V, productos químicos para mantenimiento y limpieza industrial libres de fosfatos, biodegradables, con baja generación de espuma y ahorro de agua y energía.
15. Enrique Álvarez. Axis Ingeniería y Medio Ambiente. Consultora en residuos; desarrolla una solución integral de manejo de lodos en la industria porcina.
16. Jazmín Reyes Serrano. Barretec Residuos, barredora ecológica que no requiere de combustibles fósiles.
17. Julio Palau Ranz. Beneficio Húmedo del Café, integradora para elevar la calidad del café en su beneficio húmedo mediante energía solar y el ahorro de agua.
18. Cristina Espinosa. Bambootec, empresa de materiales de construcción y elementos arquitectónicos usando el bambú como materia prima.
19. Jorge García. Biomadera, sustituto de madera a base de residuos de plástico (polietileno) y fibras orgánicas.
20. Ramón Agustín Bacre González. Biotecnología Mexicana contra el Cambio Climático / Soluciones contra el Cambio Climático S.A. de C.V., Producción de materiales, ricos en arcillas y biomasa de bambú estabilizada mediante un proceso de pirolisis (biochar).
21. Rodrigo Iglesias. Biotech Fuels S. de R.L., cogeneración de energía eléctrica mediante biogás en una planta de tratamiento de aguas residuales y generación de biodiesel con microalgas
22. Juan Frías. C&C Smart Recycling.
23. Julio César Rodríguez Macedo. RDZ Renewables S. de R.L. de C.V., investigación y desarrollo tecnológico en energías renovables.
24. Rubén Arroyo Bernal. Cantera Ecológica en Pasta, aprovechamiento de residuos en la extracción y manufactura de la cantera.
25. Alejandro Álvarez de la Peza. Casa de Vigas, ecotecnia en la construcción de vivienda rural, en la producción de alimentos, así como en el suministro de energía limpia para las unidades de vivienda.
26. Eder Adrián Nava Martínez. Cronology, fabricación de papel a partir de PET.
27. Mauricio Martínez. Ecolam, techado para vivienda social, vivienda modular para contingencias por desastres naturales, escritorios y mesabancos de larga duración para escuelas públicas.
28. Carlo Muñoz. Green Fuel, producción de combustibles a partir de aceite usado de cocina.
29. Santiago Rodríguez. Inventure S.A. de C.V., accesorio complementario a las llaves de la regadera cuyo objetivo es eliminar el desperdicio del agua fría
30. Eloy Aquino. Industrias Transformadoras de México, reciclaje de fibra de agave para la industria de la construcción.
31. Honorio Martínez Osorio. Rotoinnovación S.A. de C.V., dispositivo para aumentar la eficiencia de las máquinas tortilladoras.
32. Bruno Clemente. Bruno Clemente, Prototipos y Asesoría Industrial, dispositivo para procesos térmicos en procesos de frío a frío.
33. Belinda Cossette Palomino Gámez. REMEX, producto que soluciona la escasez, sobreexplotación y baja calidad del agua.
34. Jorge Hinojosa. Rennueva, tecnología orientada al reciclado de unicec, por medio de maquinaria especializada.
35. Julio Eduardo Flores Cano. Servicio de Gestión Enny S.C., tecnología orientada a la implementación eficiente de sistemas de gestión ambiental.
36. Benjamín Sandoval. Grupo Techno Sand S.A. de C.V., desalinización con costos bajos para uso industrial, agrícola o de consumo humano.
37. Hazael Pinto Piña Xeiba. Transformación de lactosuero (contaminante) en productos de valor agregado como proteínas, ácido láctico, probióticos, entre otros.

ANEXO 2: PROGRAMAS PARA EMPRENDEDORES E INVERSIONES DE LOS FONDOS MIXTOS POR ENTIDAD FEDERATIVA

AGUASCALIENTES

- 1) Reducción de 17 a 10% en las tasas de interés para créditos PyMES.
- 2) Inversión en nuevas empresas con el programa Emprende y Progreso, que ha invertido 186.1 mdp en 906 empresas y creado 2,887 empleos.
- 3) Becas para capacitación de nuevas habilidades con el fin de mejorar ingresos de trabajadores de oficio (dirigido a 60 proyectos empresariales y a mujeres).

*Inversiones cleantech
Fondos Mixtos*

Es la 20ª entidad con más proyectos (109) y la número 25 en monto de financiamiento (35.6 mdp) con una media por proyecto de 1.4 mdp. Es una de las 12 entidades sin proyectos de tecnologías limpias.

BAJA CALIFORNIA

- 1) Asesorías a empresas establecidas en el estado sobre estímulos (Programa Baja Care).
- 2) Financiamiento a MiPyMES (cerca de 7.5 mil apoyos).
- 3) Capacitación a MiPyMES de base social para formalizarlas (más de 800 empresas). Se estima que entre 2008-2012 se invirtieron 7.28 mdp al año en estas acciones.

*Inversiones cleantech
Fondos Mixtos*

Es la 9ª entidad con más proyectos (188) y la número 5 en monto de financiamiento (421.5 mdp) con una media por proyecto de 2.23 mdp. Además cuenta con 3 proyectos de tecnologías limpias (dos solares y uno de energías renovables para producción agrícola) con una inversión total de 2.3mdp.

BAJA CALIFORNIA SUR

- 1) Apoyos para constituir empresas con 7 nuevas sociedades de responsabilidad limitada micro industrial.
- 2) Asesorías para 1,300 emprendedores sobre trámites para regularizar, constituir, operar y acceder a financiamiento.
- 3) Capacitación sobre trazabilidad y registro de marcas.
- 4) Becas para capacitar a emprendedores (Instituto de Capacitación para los Trabajadores del Instituto de Capacitación para los Trabajadores del Estado de Baja California Sur).

*Inversiones cleantech
Fondos Mixtos*

Es la última entidad con más proyectos (9) y la número 30 en monto de financiamiento (67.42 mdp) con una media por proyecto de 6.31 mdp. Es una de las 12 entidades sin proyectos de tecnologías limpias.

CAMPECHE

- 1) Fomento a la legalidad y combate a la informalidad (360° PYME).
- 2) Apoyo a productos locales en ferias, beneficiando a 31 empresas.
- 3) Asesorías jurídicas a 25 empresas.
- 4) Tres campañas de posicionamiento local en beneficio de 675 emprendedores.
- 4) Tres campañas de posicionamiento local en beneficio de 675 emprendedores.

*Inversiones cleantech
Fondos Mixtos*

Es la 15ª entidad con más proyectos (145) y la número 18 en monto de financiamiento (190.28 mdp) con una media por proyecto de 1.29 mdp. Es una de las 12 entidades sin proyectos de tecnologías limpias.

CHIAPAS

- 1) Simplificación del proceso de apertura de empresas (Ventanilla Única de Gestión Empresarial), capacitación a 1,582 empresarios

*Inversiones cleantech
Fondos Mixtos*

Es la 4ª entidad con más proyectos (269) y la número 8 en monto de financiamiento (312.5 mdp) con una media por proyecto de 1.15 mdp. Por su parte, se financiaron dos proyectos de tecnologías limpias (uno con estufas solares y otra para la generación eléctrica mediante combustión de aceites) con una inversión total de 0.42 mdp.

CHIHUAHUA

- 1) Financiar a la modernización de procesos productivos de las empresas (PROATEC).
- 2) Estudios sobre las necesidades del sector productivo (COVAP).
- 3) Impartición de 366 cursos de capacitación a 57 empresas y 5,079 personas (CENALTEC).

Inversiones cleantech Fondos Mixtos

Es la 3ª entidad con más proyectos (300) y la número 24 en monto de financiamiento (142.25 mdp) con una media por proyecto de 0.47 mdp. De los proyectos aprobados, se financiaron cinco con tecnologías limpias (cuatro con energía solar y una para la generación eléctrica con biomasa) con una inversión total de 2.71 mdp.

COAHUILA

- 1) Mejorar competitividad y comercialización de 10 empresas con un monto de 1 mdp.
- 2) Atender las necesidades de administración contable de 20 microempresas.
- 3) Financiar la asistencia de 20 empresas a la Expo ANTAD.

Inversiones cleantech Fondos Mixtos

Es la 11ª entidad con más proyectos (168) y la número 9 en monto de financiamiento (303 mdp) con una media por proyecto de 1.69 mdp. Se financiaron tres proyectos con tecnologías limpias (dos con energía solar y una para la producción de biodiesel con micro algas) con una inversión total de 2.24 mdp.

COLIMA

- 1) Recursos para mejorar la competitividad y productividad con un fondo de 218 mdp.
- 2) Créditos a empresas (con 1,220 personas beneficiadas).
- 3) Impartir 12 cursos de administración de negocios.
- 4) Financiar a empresas con un monto total de 46.27 mdp.

Inversiones cleantech Fondos Mixtos

Es la 28ª entidad con más proyectos (46) y la número 27 en monto de financiamiento (100.62 mdp) con una media por proyecto de 2.25 mdp. Colima es una de las 12 entidades sin proyectos de tecnologías limpias.

DISTRITO FEDERAL

- 1) Créditos entre 5,000 y 400,000 pesos, con un fondo de 34 mdp.
- 2) Financiar autoempleo (con un presupuesto de 41.85 mdp).
- 3) Capacitación a 2,138 empresas con 5.1 mdp para el impulso de la economía social.

Inversiones cleantech Fondos Mixtos

Es la 30ª entidad con más proyectos (41) y la número 23 en monto de financiamiento (145.9 mdp) con una media por proyecto de 3.49 mdp. Además cuenta con 4 proyectos de tecnologías limpias (dos solares, una eólica y una para generar electricidad con ultra capacitores y volantes de inercia) con una inversión total de 13.15 mdp.

DURANGO

- 1) Inversión para apoyar el comercio electrónico.
- 2) Nueva ley para brindar seguridad y certeza jurídica.
- 3) Orientación y asesoría a través de 196 acciones.
- 4) Supervisión para la instalación y operación de nuevas empresas (167 acciones).

Inversiones cleantech Fondos Mixtos

Es la 13ª entidad con más proyectos (157) y la número 21 en monto de financiamiento (164.27 mdp) con una media por proyecto de 1.02 mdp. Es una de las 12 entidades sin proyectos de tecnologías limpias.

GUANAJUATO

- 1) Certificaciones (10,200) para 317 empresas.
- 2) Foros, conferencias y talleres para 7,776 emprendedores y empresas.
- 3) Capacitaciones de comercio exterior para 372 empresarios.
- 4) Asesorías y trámites para facilitar la apertura de 970 nuevas empresas.

Inversiones cleantech Fondos Mixtos

Es la 1ª entidad con más proyectos (657) y la número 2 en monto de financiamiento (622.53 mdp) con una media por proyecto de 0.92 mdp. Es el estado con mayor número de proyectos de tecnologías limpias, con 10 que utilizan la energía solar, 5 emplean biodigestores y 4 basadas en otras fuentes renovables, con una inversión total de 27.21 mdp.

GUERRERO

- 1) Asesorías especializadas a 224 empresas.
- 2) Financiamiento para el apoyo de 52 empresas, 426 socios y 1,208 personas.
- 3) Certificaciones de negocios (Ley de Fomento Económico, Inversión y Desarrollo del Estado de Guerrero).
- 4) Asesoría técnica a 2,842 empresarios y emprendedores en la Sexta Semana Regional Pyme

Inversiones cleantech Fondos Mixtos

Es la 25ª entidad con más proyectos (59) y la número 32 en monto de financiamiento (47.59 mdp) con una media por proyecto de 0.78 mdp. Es una de las 12 entidades sin proyectos de tecnologías limpias.

HIDALGO

- 1) Abrir nuevas empresas con la aprobación de la Ley de Fomento y Desarrollo Económico del Estado de Hidalgo.
- 2) Adaptar una plataforma integral (Foro Interactivo Empresarial) para 791 empresas.
- 3) Compras públicas transparentes, fomentando la contratación de bienes y servicios locales.
- 4) Cursos, talleres y diplomados para 4,463 empresarios.
- 5) Asesorías empresariales para 71 MiPyMES.
- 6) Uso de EMPREDERED como un espacio para la participación de 7,568 emprendedores.
- 7) Vinculación de emprendedores con incubadoras e institutos de investigación con la Red Estatal de Puntos Mover a México.

Inversiones cleantech Fondos Mixtos

Es la 19ª entidad con más proyectos (121) y la número 10 en monto de financiamiento (280.48 mdp) con una media por proyecto de 2.23 mdp. Cuenta con cinco proyectos de tecnologías limpias (1 usa biodigestores, 1 utiliza energía solar y eólica y 3 usan otras energías renovables), con una inversión total de 25.43 mdp.

JALISCO

- 1) Asesorías económicas para 18 proyectos.
- 2) Inversiones a 57 MiPyMES con 19.5 mdp.
- 3) Desarrollo de capacidades productivas para 500 mujeres (Prospera).
- 4) Cursos y talleres para 531 empresas.
- 5) Asesorías de gestión de calidad.
- 6) Capacitación para MiPyMES y 2,510 emprendedores.
- 7) Servicios de apoyo a 1,471 emprendedores (Cruzada por el bienestar de los negocios).
- 8) Capacitación a empresas para mejorar sus planes de negocio.

Inversiones cleantech Fondos Mixtos

Es la 14ª entidad con más proyectos (156) y la número 4 en monto de financiamiento (422.79 mdp) con una media por proyecto de 2.48 mdp. Tiene un proyecto de tecnologías limpias (1 con energía eólica), con una inversión total de 0.2 mdp.

ESTADO DE MÉXICO

- 1) Agilizar todos los trámites gubernamentales gracias a las reformas a la Constitución local y a cinco leyes ordinarias.
- 2) Asesorías a emprendedores a través del Sistema Único de Gestión Empresarial (330 beneficiarios).
- 3) Certificados a empresa mexiquense para acceder a otros programas de gobierno.

Inversiones cleantech Fondos Mixtos

Es la 29ª entidad con más proyectos (42) y la número 6 en monto de financiamiento (367.37 mdp) con una media por proyecto de 7.92 mdp. Es una de las 12 entidades sin proyectos de tecnologías limpias.

MICHOACÁN

- 1) Recursos para emprendedores y empresarios (Puntos para Mover a México).
- 2) Inversión para la Tercera Semana Regional PYME Expovall.
- 3) Gasto para la participación de 110 MiPyMES en el XIV Congreso Estatal de Competitividad.
- 4) Foro MIPYME del Emprendedor Uruapan.
- 5) Financiamientos para proyectos emprendedores.
- 6) Estímulos al espíritu emprendedor en escuelas.
- 7) Asistencia en la comunicación de las empresas para negociaciones.

Inversiones cleantech Fondos Mixtos

Es la 17ª entidad con más proyectos (127) y la número 20 en monto de financiamiento (178.76 mdp) con una media por proyecto de 1.41 mdp. Tiene dos proyectos de tecnologías limpias (1 con un dispositivo solar fotovoltaico y 1 para la generación eléctrica renovable), con una inversión total de 1.28 mdp.

MORELOS

1) Promoción de productos morelenses y actividad formal de las empresas (en beneficio de 230 MiPyMES y 15 emprendedores).

*Inversiones cleantech
Fondos Mixtos*

Es la 23ª entidad con más proyectos (98) y la número 22 en monto de financiamiento (158.58 mdp) con una media por proyecto de 1.6 mdp. Cuenta con tres proyectos de tecnologías limpias (las 3 con uso de energía solar), con una inversión total de 1.97 mdp.

NAYARIT

1) Apoyos económicos entre los jóvenes.

*Inversiones cleantech
Fondos Mixtos*

Es la 26ª entidad con más proyectos (58) y la número 11 en monto de financiamiento (276.34 mdp) con una media por proyecto de 4.54 mdp. Es una de las 12 entidades sin proyectos de tecnologías limpias.

NUEVO LEÓN

1) Asesoramiento a empresas para el desarrollo comercial de sus productos (Programa Hecho en Nuevo León).
2) Capacitación a MiPyMES en temas de comercio exterior (4,784 asesorías a 2,860 empresas).

*Inversiones cleantech
Fondos Mixtos*

Es la 6ª entidad con más proyectos (216) y la número 1 en monto de financiamiento (1,074.33 mdp) con una media por proyecto de 4.71 mdp. Es una de las 12 entidades sin proyectos de tecnologías limpias.

OAXACA

1) Capacitación de personal en el sector laboral con 1,668 cursos para 30,313 personas.
2) Talleres para mejorar la competitividad de los productores.
3) Asistencia técnica y capacitación básica a MiPyMES.
4) Financiamiento a empresas en rutas turísticas (49.5 mdp).
5) Premio Estatal del Emprendedor.

*Inversiones cleantech
Fondos Mixtos*

Es la penúltima entidad con más proyectos (22) y la número 29 en monto de financiamiento (75.04 mdp) con una media por proyecto de 3.41 mdp. Es una de las 12 entidades sin proyectos de tecnologías limpias.

PUEBLA

1) Asesorías a 3,141 personas para la profesionalización de productos y servicios.
2) Incorporación de empresas sociales de responsabilidad limitada micro industrial.
3) Cursos de capacitación para el desarrollo empresarial.
4) Encuentros cliente-proveedor para mejorar la calidad de los productos (114 empresas y 738 proveedores).

*Inversiones cleantech
Fondos Mixtos*

Es la 24ª entidad con más proyectos (84) y la número 7 en monto de financiamiento (365.2 mdp) con una media por proyecto de 3.97 mdp. Cuenta con tres proyectos de tecnologías limpias (las 3 con uso de energía solar), con una inversión total de 3.36 mdp.

QUERÉTARO

1) Financiamiento a nuevas empresas con un presupuesto de 4,665 mdp.
2) Capacitación a empresas para mejorar su competitividad.
3) Créditos a MiPyMES por 54.3 mdp. 4) Cursos de emprendedurismo a mujeres.

*Inversiones cleantech
Fondos Mixtos*

Es la 8ª entidad con más proyectos (192) y la número 13 en monto de financiamiento (245.2 mdp) con una media por proyecto de 1.27 mdp. Cuenta con seis proyectos de tecnologías limpias (4 con uso de energía solar y 2 con otras fuentes renovables), con una inversión total de 7.21 mdp.

QUINTANA ROO

- 1) Cursos a 4,224 personas desempleadas para impulsar la creación de micro y pequeñas empresas.
- 2) Financiamientos a través de la Red Estatal de Incubadoras de Empresas.
- 3) Cursos de emprendedurismo y desarrollo de proyectos productivos para 3,500 emprendedores.
- 4) Financiamiento a 7 proyectos por medio del Programa de Estímulos a la Innovación.

*Inversiones cleantech
Fondos Mixtos*

Es la 21ª entidad con más proyectos (107) y la número 16 en monto de financiamiento (228.99 mdp) con una media por proyecto de 2.06 mdp. Cuenta con un proyecto de tecnologías limpias basada en generación energética a base de hidrógeno, con una inversión total de 1.06 mdp.

SAN LUIS POTOSÍ

- 1) Inversión de 72.2 mdp en incentivos a emprendedores (Fideicomiso Fondo de Fomento Económico del estado).
- 2) Financiamiento de 21.4 mdp para 17,000 empresarias.
- 3) Cursos de capacitación en beneficio de 53,435 empresarios.
- 4) Financiamiento a empresas (354.7 mdp).

*Inversiones cleantech
Fondos Mixtos*

Es la 18ª entidad con más proyectos (123) y la número 26 en monto de financiamiento (135.9 mdp) con una media por proyecto de 1.03 mdp. Cuenta con un proyecto de tecnologías limpias basada en generación eléctrica renovable, con una inversión total de 4.95 mdp.

SINALOA

- 1) Certificaciones a empresas para adquirir estímulos fiscales.
- 2) Asesorías para el desarrollo comercial. 3) Créditos para el crecimiento y fortalecimiento de empresas (tuvo un presupuesto de 2,525 mdp para dos años).
- 4) Vinculación con 422 cadenas comerciales (Hecho en Sinaloa).
- 5) Apoyo económico a mujeres emprendedoras.
- 6) Capacitaciones para mejorar la competitividad de MiPyMES.
- 7) Inversión de proyectos innovadores (con de 67 mdp).
- 8) Gestiones a favor del sector empresarial.

*Inversiones cleantech
Fondos Mixtos*

Es la 22ª entidad con más proyectos (99) y la número 28 en monto de financiamiento (84.88 mdp) con una media por proyecto de 0.84 mdp. Es una de las 12 entidades sin proyectos de tecnologías limpias.

SONORA

- 1) Fortalecimiento de las cadenas productivas de la industria manufacturera.
- 2) Encuentros de negociación entre PyMES y empresas tractoras (Expo Proveeduría Nogales).
- 3) Financiamiento y comercialización de empresas.
- 4) Capacitación en temas de administración para 300 empresas

*Inversiones cleantech
Fondos Mixtos*

Es la 12ª entidad con más proyectos (163) y la número 17 en monto de financiamiento (210.79 mdp) con una media por proyecto de 1.28 mdp. Cuenta con un proyecto de tecnologías limpias sobre energía eólica en Guaymas, con un presupuesto total de 0.8 mdp.

TABASCO

- 1) Orientación y gestoría a 188 emprendedores para la apertura de empresas.
- 2) Apoyo económico a emprendedores por medio del Premio Estatal de la Innovación.
- 3) Financiamiento e incentivos al sector empresarial.
- 4) Créditos y consultoría especializada a 111 empresarios y MIPYMES (Programa de Innovación, Desarrollo Tecnológico y Competitividad).

*Inversiones cleantech
Fondos Mixtos*

Es la 7ª entidad con más proyectos (210) y la número 14 en monto de financiamiento (244.28 mdp) con una media por proyecto de 1.16 mdp. Cuenta con cuatro proyectos de tecnologías limpias (1 solar, 1 eólica, 1 biomasa y 1 renovable no especificada), con un presupuesto total de 7.38 mdp.

TAMAULIPAS

1) Promoción y gestión empresarial para el desarrollo regional y sectorial (Impulsa PyMES). 2) Créditos para proyectos productivos y emprendedores por un monto de 99 mdp. 3) Créditos y asesorías financieras por 200 mdp.

Inversiones cleantech Fondos Mixtos

Es la 2ª entidad con más proyectos (487) y la número 12 en monto de financiamiento (260.37 mdp) con una media por proyecto de 0.5 mdp. Cuenta con un proyecto de tecnologías limpias para la generación eléctrica por medio de micro algas, con un presupuesto total de 2.2 mdp.

TLAXCALA

1) Promoción de ideas emprendedoras para alumnos y ciudadanos mediante el Proyecto de Incubación de Empresas y Acciones de Emprendedurismo.

Inversiones cleantech Fondos Mixtos

Es la 27ª entidad con más proyectos (54) y la número 31 en monto de financiamiento (63.42 mdp) con una media por proyecto de 1.13 mdp. Es una de las 12 entidades sin proyectos de tecnologías limpias.

VERACRUZ

1) Créditos para la creación y desarrollo de empresas (Fondo del Futuro con 8 mdp).
2) Créditos canalizados a mujeres microempresarias.
3) Financiamiento para 19 nuevas empresas.

Inversiones cleantech Fondos Mixtos

Es la 16ª entidad con más proyectos (143) y la número 19 en monto de financiamiento (183.74 mdp) con una media por proyecto de 1.33 mdp. Cuenta con un proyecto de tecnologías limpias para la elaboración de un coche urbano impulsado por energía solar, con un presupuesto total de 1.92 mdp.

YUCATÁN

1) Modernización de los sistemas de impartición de justicia laboral como apoyo a MiPyMES.
2) Fomentar la cultura del emprendimiento e innovación a través del Instituto Yucateco del Emprendedor.
3) Asesoría para atraer recursos financieros nacionales y extranjeros.
4) Créditos para empresas formales con el objetivo de impulsar el desarrollo económico de la región.

Inversiones cleantech Fondos Mixtos

Es la 5ª entidad con más proyectos (257) y la número 3 en monto de financiamiento (544.68 mdp) con una media por proyecto de 2.12 mdp. Cuenta con siete proyectos de tecnologías limpias (4 de energía solar, 2 de hidrógeno a través de micro algas y 1 no lo especifica), con un presupuesto total de 10.2 mdp.

ZACATECAS

1) Financiamientos para crear oportunidades para la mujer rural.
2) Apoyos económicos para proyectos productivos juveniles (750 jóvenes con una inversión de 4.23 mdp).
3) Créditos y capacitaciones a emprendedores.
4) Asesoría y capacitación a 198 MIPYMES (Crece Zacatecas).

Inversiones cleantech Fondos Mixtos

Es la 10ª entidad con más proyectos (171) y la número 15 en monto de financiamiento (243.2 mdp) con una media por proyecto de 1.39 mdp. Cuenta con siete proyectos de tecnologías limpias (4 de energía solar, 2 eólicas y 1 no lo especifica), con un presupuesto total de 9.06 mdp.



ANEXO 3: PROGRAMAS DE INNOVACIÓN Y APOYO A PYMES Y EMPRENDEDORES POR ESTADO

ESTADO	AÑO	INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO		BENEFICIARIOS	
		NO. DE ACCIONES Y/O PROGRAMAS	INVERSIÓN ESTATAL (%EGRESOS)	EMPRESAS PYMES	EMPRENDEDORES / PERSONAS
AGUASCALIENTES	2012	3	1.02%	906	2,000
BAJA CALIFORNIA	2012	3	0.02%	8,053	
BAJA CALIFORNIA SUR	2013	4	0.01%		2,932
CAMPECHE	2012	10	0.27%	737	
COAHUILA	2012	3	0.00%	50	
COLIMA	2013	4	3.15%		1,132
CHIAPAS	2012	2			
CHIHUAHUA	2012	3	0.01%		
DISTRITO FEDERAL	2014	3	0.03%	2,138	
DURANGO	2013	4	0.01%	16	
GUANAJUATO	2013	5		8,093	1,372
GUERRERO	2012	4	0.01%	224	1,634
HIDALGO	2012	9		185	4,463
JALISCO	2013	9	0.03%	57	3,582
EDO. DE MÉXICO	2012	3		680	
MICHOACÁN	2013	10	0.02%	980	462
MORELOS	2013	1	0.03%	230	15
NAYARIT	2012	1	0.00%		
NUEVO LEÓN	2013	2		153	
OAXACA	2012	8	0.10%	332	501,927
PUEBLA	2013	4		852	7,220
QUERÉTARO	2013	4	0.25%	469	9,567
QUINTANA ROO	2013	6	0.19%	236	7,724
SAN LUIS POTOSÍ	2012	5	1.58%		182,257
SINALOA	2013	10	0.19%	87	
SONORA	2012	5		483	
TABASCO	2012	6	0.02%	188	169
TAMAULIPAS	2013	5	0.86%	117	1,127
TLAXCALA	2013	1			
VERACRUZ	2012	3	0.01%		243
YUCATÁN	2012	5	0.12%		1,176
ZACATECAS	2014	4	0.03%	198	1,059

Nota: Los espacios en blanco se deben a falta de información sobre inversión y/o información completa del número de beneficiarios.

Fuente: IMCO con información de los 32 informes de gobierno y sus Presupuestos de Egresos

ANEXO 4: NORMAS QUE PROMUEVEN LA DEMANDA DE CLEANTECH

NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Normas que regulan las características y usos de productos eficientes y menos contaminantes.

- NOM-001-ENER-2000** Eficiencia energética de bombas verticales tipo turbina con motor externo eléctrico vertical. Límites y método de prueba.
- NOM-002-SEDE-2010** Requisitos de seguridad y eficiencia energética para transformadores de distribución
- NOM-003-ENER-2011** Eficiencia térmica de calentadores de agua para uso doméstico y comercial. Límites, método de prueba y etiquetado.
- NOM-006-ENER-1995** Eficiencia energética electromecánica en sistemas de bombeo para pozo profundo en operación-límites y métodos de prueba.
- NOM-007-ENER-2004** Eficiencia energética en sistemas de alumbrado en edificios no residenciales.
- NOM-008-ENER-2001** Eficiencia energética en edificaciones, envolvente de edificios no residenciales.
- NOM-009-ENER-1995** Eficiencia energética en aislamientos térmicos.
- NOM-010-ENER-2004** Eficiencia energética del conjunto motor bomba sumergible tipo pozo profundo. Límites y método de prueba.
- NOM-011-ENER-2006** Eficiencia energética en acondicionadores de aire tipo central, paquete o dividido. Límites, métodos de prueba y etiquetado.
- NOM-011-SESH-2012** Calentadores de agua de uso doméstico y comercial que utilizan como combustible gas LP o gas natural. Requisitos de seguridad, especificaciones, métodos de prueba, marcado e información comercial.
- NOM-014-ENER-2004** Eficiencia energética de motores eléctricos de corriente alterna, monofásicos, de inducción, tipo jaula de ardilla, enfriados con aire, en potencia nominal de 0,180 kw a 1,500 kw. Límites, método de prueba y marcado.
- NOM-016-ENER-2010** Eficiencia energética de motores de corriente alterna, trifásicos, de inducción, tipo jaula de ardilla, en potencia nominal de 0,746 a 373 kw. Límites, método de prueba y marcado.

- NOM-017-ENER/SCFI-2012** Eficiencia energética y requisitos de seguridad de lámparas fluorescentes compactas auto-balastradas. Límites y métodos de prueba.
- NOM-020-ENER-2011** Eficiencia energética en edificaciones.- envolvente de edificios para uso habitacional.
- NOM-021-ENER/SCFI-2008** Eficiencia energética y requisitos de seguridad al usuario en acondicionadores de aire tipo cuarto. Límites, métodos de prueba y etiquetado.
- NOM-022-ENER/SCFI-2008** Eficiencia energética y requisitos de seguridad al usuario para aparatos de refrigeración comercial auto contenidos. Límites, métodos de prueba y etiquetado.
- NOM-023-ENER-2010** Eficiencia energética en acondicionadores de aire tipo dividido, descarga libre y sin conductos de aire. Límites, método de prueba y etiquetado.
- NOM-028-ENER-2010** Eficiencia energética de lámparas para uso general. Límites y métodos de prueba.
- NOM-030-ENER-2012** Eficacia luminosa de lámparas de diodos emisores de luz (led) integradas para iluminación general. Límites y métodos de prueba.
- NOM-031-ENER-2012** Eficiencia energética para luminarios con diodos emisores de luz (leds) destinados a vialidades y áreas exteriores públicas. Especificaciones y métodos de prueba.
- NOM-039-SEMARNAT-1993** Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de bióxido y trióxido de azufre y neblinas de ácido sulfúrico, en plantas productoras.
- NOM-041-SEMARNAT-2006** Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
- NOM-042-SEMARNAT-2003** Límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857.
- NOM-043-SEMARNAT-1993** Niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.

- NOM-044-SEMARNAT-2006** Límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible.
- NOM-048-SEMARNAT-1993** Niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono y humo, provenientes del escape de las motocicletas en circulación que utilizan gasolina o mezcla de gasolina-aceite como combustible.
- NOM-050-SEMARNAT-1993** Niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.
- NOM-076-SEMARNAT-2012** Niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos nuevos en planta.
- NOM-085-SEMARNAT-2011** Contaminación atmosférica-niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición.
- NOM-163-SEMARNAT-ENER-SCF-2013** Emisiones de bióxido de carbono (co2) provenientes del escape y su equivalencia en términos de rendimiento de combustible, aplicable a vehículos automotores nuevos de peso bruto vehicular de hasta 3 857 kilogramos.

Fuente: Elaboración propia con información del catálogo de NOMs de la Dirección General de Normas, 2014



AGRADECIMIENTOS

A los emprendedores, expertos, académicos, empresarios y colegas de trabajo que hicieron posible este trabajo.

Cómo citar esta publicación:

WWF, GREENMOMENTUM e IMCO. 2015. Cleantech México 2015: Panorama y Recomendaciones para Impulsar la Ecoinnovación Nacional. México, DF.

© 1986 Logotipo del Panda de WWF.
® "WWF" es una Marca Registrada de WWF.

WWF México
Ave. México #51,
Col. Hipódromo,
06100 México, D.F.
Tel. +52 (55) 5286-5631.
Para más información visite wwf.org.mx