Cómo apoyan los gobiernos a las startups de energías limpias

Perspectivas de enfoques internacionales

International Energy Agency

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY

The IEA examines the full spectrum of energy issues including oil, gas and coal supply and demand, renewable energy technologies, electricity markets, energy efficiency, access to energy, demand side management and much more. Through its work, the IEA advocates policies that will enhance the reliability, affordability and sustainability of energy in its 31 member countries, 11 association countries and beyond.

IEA member countries:

Australia
Austria
Belgium
Canada
Czech Republic
Denmark
Estonia
Finland
France
Germany
Greece
Hungary
Ireland
Italy
Japan
Korea
Lithuania
Luxembourg
Mexico
Netherlands
New Zealand
Norway
Poland
Portugal
Slovak Republic
Spain
Sweden
Switzerland
Republic of Türkiye
United Kingdom
United States

The European Commission also participates in the work of the IEA

IEA association countries:

Argentina
Brazil
China
Egypt
India
Indonesia
Morocco
Singapore
South Africa
Thailand
Ukraine

Please note that this publication is subject to specific restrictions that limit its use and distribution. The terms and conditions are available online at www.iea.org/t&c/

This publication and any map included herein are without prejudice to the status of or sovereignty over any territory, to the delimitation of international frontiers and boundaries and to the name of any territory, city or area.

Source: IEA. All rights reserved.
International Energy Agency
Website: www.iea.org

Resumen

Este informe destaca las iniciativas recientes para inspirar la acción política en un momento en que el liderazgo en materia de innovación en los sectores público y privado es clave para superar el desafío cero emisiones netas. En todo el mundo, los países se esfuerzan por convertirse en la sede de la próxima gran empresa que emerja de una startup con un invento disruptivo para la energía limpia, y tienen buenas razones para hacerlo. Al tiempo que se contribuye a la innovación para apoyar los objetivos climáticos y energéticos, impulsar la madurez de las startups innovadoras también puede crear prosperidad económica local, pues las transiciones a la energía limpia serán una gran oportunidad de mercado para todos los países, durante todo el siglo. El número de medidas políticas gubernamentales para ayudar a las startups a sacar nuevas tecnologías de energías limpias al mercado ha aumentado drásticamente desde que se firmó el Acuerdo de París en 2015. Esto es sumamente alentador, pues las startups de tecnologías energéticas siguen enfrentándose a dificultades para atraer capital paciente y los gobiernos cuentan con recursos únicos para acelerar su camino hasta alcanzar la madurez técnica y seguir operando. Tomando como base 14 estudios de casos detallados y entrevistas exhaustivas, este informe presenta una serie de medidas políticas admirables de una variedad de contextos de países diferentes, e identifica ocho perspectivas clave para formular políticas eficaces de apoyo a las startups de energías limpias.

AIE. Todos los derechos reservados.

Índice

Resumen ... **2**
Índice ... **3**
Capítulo 1. Introducción ... **15**
Los gobiernos tienen una gran variedad de opciones de apoyo en materia de políticas ... 17
Estructura de este informe ... 20
Algunas definiciones útiles ... 22
Capítulo 2. Seis razones por las que los gobiernos apoyan a las startups de energías limpias ... **23**
1. Sin más innovación, los objetivos energéticos y climáticos serán inalcanzables ... 23
2. La innovación energética se está expandiendo gracias a las startups ... 24
3. Las empresas de tecnología energética están infrafinanciadas por el capital privado ... 27
4. Impulsar la madurez de las startups crea prosperidad económica local ... 27
5. La transicións a energías limpias serán una gran oportunidad de mercado para todos los países, durante todo el siglo ... 28
6. El emprendimiento de las energías limpias surgió como una oportunidad de recuperación económica durante la pandemia de Covid-19 ... 29
Capítulo 3. Financiación ... **32**
Subvenciones por medio de convocatorias ... 35
Enfoques directos ... 36
Enfoques indirectos ... 44
Subvenciones sin restricción por medio de premios ... 44
Enfoques directos ... 45
Enfoques indirectos ... 47
Préstamos y garantías crediticias ... 48
Enfoques directos ... 48
Enfoques indirectos ... 50
Inversiones de capital ángel y semilla ... 50
Enfoques directos ... 51
Enfoques indirectos ... 56
Capítulo 4. Infraestructura: Dar acceso a instalaciones costosas ... **59**
Acceso a laboratorios y pruebas ... 60
Enfoques directos ... 60
Enfoques indirectos ... 63
Financiación de equipos ... 65
Enfoques directos ... 65
Acceso a espacios para oficinas ... 65

AIE. Todos los derechos reservados.

Capítulo 5. Servicios: Acceso a experiencia y asesoramiento profesional 66
Servicios empresariales 67
Conocimientos técnicos 71
Validación y reconocimiento público 72
Capítulo 6. Creación de redes 73
Entre pares 74
Inversionistas y clientes potenciales 75
Conexiones de políticas 77
Conexiones internacionales 78
Capítulo 7. Perspectivas de políticas 81
Maximizar lo que ya tienes: Infraestructura, redes, reputación y programas 81
Adoptar una perspectiva global 83
Canalizar los fondos correctos en el momento adecuado. 86
Apoyar la creación de redes entre pares 87
Publicitar a los innovadores y darlos a conocer 88
Centrar el apoyo en áreas tecnológicas prioritarias 89
Establecer hitos y dar retroalimentación periódica sobre el progreso 90
Ofrecer puntos de acceso único para múltiples medidas de apoyo 91
Estudios de caso 92
American-Made Challenges 92
Cómo se pone a disposición y se asigna el apoyo 93
Financiación 93
Infraestructura 94
Servicios 94
Creación de redes 94
Evaluación y seguimiento del impacto 95
Experiencias y aprendizajes adquiridos hasta el momento 95
Programas complementarios y relacionados 96
Centro Internacional de Incubación de Energía Limpia 97
Cómo se pone a disposición y se asigna el apoyo 98
Financiación 99
Infraestructura 100
Servicios 100
Creación de redes 101
Evaluación y seguimiento del impacto 101
Experiencias y aprendizajes adquiridos hasta el momento 102
Programas complementarios y relacionados 102
EcoLabs-COI 103
Cómo se pone a disposición y se asigna el apoyo 104

AIE. Todos los derechos reservados.

Financiación 104
Infraestructura 104
Servicios 105
Creación de redes 106
Evaluación y seguimiento del impacto 106
Experiencias y aprendizajes adquiridos hasta el momento 107
Programas complementarios y relacionados 107
EIT InnoEnergy Highway® 108
Cómo se pone a disposición y se asigna el apoyo 109
Financiación 110
Infraestructura 111
Servicios 111
Creación de redes 111
Evaluación y seguimiento del impacto 112
Experiencias y aprendizaje adquiridos hasta el momento 112
Programas complementarios y relacionados 114
Living Lab de Energy Systems Catapult 115
Cómo se pone a disposición y se asigna el apoyo 116
Financiación 116
Infraestructura 116
Servicios 117
Creación de redes 117
Evaluación y seguimiento del impacto 117
Experiencias y aprendizajes adquiridos hasta el momento 118
Green Innoboost 119
Cómo se pone a disposición y se asigna el apoyo 120
Financiación 120
Infraestructura 121
Servicios 121
Creación de redes 122
Evaluación y seguimiento del impacto 122
Experiencias y aprendizajes adquiridos hasta el momento 122
Programas complementarios y relacionados 123
Red Incubatenergy 124
Cómo se pone a disposición y se asigna el apoyo 125
Financiación 125
Infraestructura 125
Servicios 125
Creación de redes 126
Evaluación y seguimiento del impacto 126
Experiencias y aprendizajes adquiridos hasta el momento 126

AIE. Todos los derechos reservados.

Programas complementarios y relacionados 127
Innovation Incubator (IN^2) 128
Cómo se pone a disposición y se asigna el apoyo 129
Financiación 129
Infraestructura 129
Servicios 129
Creación de redes 130
Evaluación y seguimiento del impacto 130
Experiencias y aprendizajes adquiridos hasta el momento 130
Programas complementarios y relacionados 131
Innovation Norway 132
Cómo se pone a disposición y se asigna el apoyo 133
Financiación 133
Infraestructura 134
Servicios 135
Creación de redes 135
Evaluación y seguimiento del impacto 135
Experiencias y aprendizajes adquiridos hasta el momento 136
Programas complementarios y relacionados 136
Start-Up Chile 137
Cómo se pone a disposición y se asigna el apoyo 138
Financiación 138
Infraestructura 139
Servicios 139
Creación de redes 139
Evaluación y seguimiento del impacto 140
Experiencias y aprendizajes adquiridos hasta el momento 140
Programas complementarios y relacionados 140
Start Up Energy Transition 141
Cómo se pone a disposición y se asigna el apoyo 142
Financiación 142
Infraestructura 142
Servicios 142
Creación de redes 143
Evaluación y seguimiento del impacto 143
Experiencias y aprendizajes adquiridos hasta el momento 144
Programas complementarios y relacionados 144
Agencia Sueca de Energía 145
Cómo se pone a disposición y se asigna el apoyo 146
Financiación 146
Infraestructura 146

AIE. Todos los derechos reservados.

Servicios 146
Creación de redes 146
Evaluación y seguimiento del impacto 146
Experiencias y aprendizajes adquiridos hasta el momento 147
Programas complementarios y relacionados 147
Incubadora de empresas tecnológicas 148
Cómo se pone a disposición y se asigna el apoyo 149
Financiación 149
Infraestructura 150
Servicios 151
Creación de redes 151
Evaluación y seguimiento del impacto 152
Experiencias y aprendizajes adquiridos hasta el momento 152
Programas complementarios y relacionados 152
Women in Cleantech Challenge 153
Cómo se pone a disposición y se asigna el apoyo 154
Financiación 154
Infraestructura 155
Servicios 155
Creación de redes 156
Evaluación y seguimiento del impacto 156
Experiencias y aprendizajes adquiridos hasta el momento 157
Programas complementarios y relacionados 158
Anexo. Glosario 159
Agradecimientos 168

AIE. Todos los derechos reservados.

Visión general

Las empresas con buenas ideas para evitar las emisiones relacionadas con la energía están recibiendo mucho dinero

A diferencia de la mayoría de las áreas de inversión en energía, y en contra de muchas expectativas, durante la pandemia no se contrajeron las inversiones de capital de riesgo en energías limpias. Por el contrario, el impulso de las inversiones anuales en fase temprana se mantuvo alrededor de los 3 000 millones de dólares en 2020 y aumentó en 2021 gracias a una distribución más uniforme a nivel internacional. Los inversionistas cada vez están más convencidos de que las transiciones energéticas realmente están ocurriendo y de que en un futuro próximo contarán con el apoyo de políticas proactivas de recuperación por parte de los gobiernos y de una sólida demanda por parte de las corporaciones.

Se ha hablado poco del papel que desempeñan los gobiernos en la facilitación de este auge, a pesar del importante aporte del apoyo público a la investigación básica de la que han surgido muchas de las nuevas ideas y pese al aumento de las intervenciones de los gobiernos dirigidas a superar los desafíos específicos a los que se enfrentan las startups en el campo de las energías limpias. Estamos ante un sector altamente regulado, que requiere un uso intensivo de hardware y que se enfrenta a un entorno político fragmentado e incierto, así como a una comunidad inversionista que no suele estar familiarizada con la energía y que, muchas veces, no está alineada con sus necesidades de financiación. Sin embargo, para responder a las necesidades tecnológicas de un futuro con cero emisiones netas, se requiere una "ola" sostenida de inversiones en una gama mucho más amplia de ideas potencialmente disruptivas, respaldada por políticas públicas eficaces.

Este informe aborda el apoyo gubernamental a las startups (pequeñas y medianas empresas o "PYMES" jóvenes) que se esfuerzan por introducir nuevas tecnologías de energías limpias en el mercado. Aunque estas empresas generalmente tienen menos de siete años y aún no han comercializado ningún producto rentable ni han repartido dividendos entre los inversionistas, podrían constituir parte de la solución a los importantes desafíos sociales que estamos enfrentando.

AIE. Todos los derechos reservados.

La atención de las políticas a las startups está aumentando

Países de todo el mundo se esfuerzan por convertirse en sede de la próxima Tesla, BYD o Vestas, y tienen buenas razones para hacerlo. Sin más innovación, los objetivos energéticos y climáticos serán inalcanzables. Igualmente importante es el hecho de que impulsar la madurez de las startups puede crear prosperidad económica local, y las transiciones a energías limpias serán una gran oportunidad de mercado para todos los países, durante todo el siglo.

Las políticas desempeñan un papel esencial en la innovación en materia de energía limpia. En el pasado, esto se ha realizado principalmente financiando proyectos de I+D, ofreciendo beneficios fiscales y utilizando la regulación del mercado para incentivar las mejoras en el diseño de productos y la reducción de costos. Pero, al haber mayores expectativas de que los emprendedores puedan comercializar ciertas tecnologías de energías limpias en cualquier parte del mundo, especialmente las tecnologías de producción masiva como baterías, electrolizadores, reactores modulares, sensores, paneles solares y vehículos, los gobiernos están empezando a apoyar directamente a las startups innovadoras.

El número de medidas políticas gubernamentales para ayudar a las startups a sacar nuevas tecnologías de energías limpias al mercado ha aumentado drásticamente desde que se firmó el Acuerdo de París en 2015. Esto es sumamente alentador. Muchos enfoques gubernamentales difieren de los modelos de financiación tradicionales que utilizan las instituciones públicas para financiar proyectos de investigación. En cambio, buscan superar barreras específicas no relacionadas con la calidad de la tecnología subyacente. Utilizan diseños políticos creativos, a veces adoptados de sectores como la tecnología digital o las biociencias, incluyendo la deuda concesional, los fondos de capital, la incubación, la búsqueda de socios y los premios.

Una política bien diseñada para apoyar a las startups de energías limpias nunca será suficiente por sí sola para alcanzar los objetivos de las políticas de innovación: las regiones más exitosas abordan una gran variedad de necesidades de los sistemas de innovación. Estas necesidades varían mucho entre países, y el interés por la innovación en energías limpias está aumentando rápidamente en las economías de mercado emergentes y en desarrollo, donde los recursos para atenderlas siguen siendo escasos en comparación con las economías avanzadas. Las necesidades del sistema de innovación también varían entre las áreas tecnológicas. Es posible que algunas tecnologías de energías limpias claves y a gran escala no surjan por la vía de las startups

AIE. Todos los derechos reservados.

Los gobiernos disponen de una serie de recursos únicos para las startups de tecnología energética

Los gobiernos tienen diversas fortalezas que van más allá de su capacidad de ofrecer financiación basada en subvenciones para ayudar a los innovadores de la energía limpia a superar las barreras. Estas fortalezas incluyen la operación de laboratorios de clase mundial, reputaciones confiables, redes extensas y la capacidad de apuntar a tecnologías con una importancia ampliamente reconocida para el futuro, pero que los inversionistas aún no consideran rentables a corto plazo. Los gobiernos también pueden elegir dirigirse de forma selectiva a grupos sociales subrepresentados; por ejemplo, en los últimos años varios países han puesto en marcha programas de apoyo a mujeres emprendedoras en el campo de las energías limpias. Entre las iniciativas políticas que la AIE ha analizado para este informe, muchas incluyen nuevas formas de aprovechar estas fortalezas.

Antes de este informe, existían pocos recursos para que los responsables de la formulación de políticas conocieran sus opciones

Un desafío abrumador para los responsables de la formulación de políticas es identificar cuál de las muchas brechas que actualmente suponen un obstáculo para las startups de energías limpias en fase temprana pueden abordar mejor. Dependiendo de dónde residen las brechas, estas incluyen:

Gobiernos

1. La consideración limitada de las necesidades específicas de las diferentes tecnologías de energías limpias que pueden provocar la ineficacia de las medidas genéricas de apoyo.
2. El poco conocimiento de los diferentes caminos que siguen las nuevas tecnologías desde el laboratorio hasta el mercado, incluido el papel que desempeñan las startups, los obstáculos a los que se enfrentan y su impacto disruptivo.

Inversionistas e incubadoras

3. La continua falta de atención de los inversionistas a la necesidad de los innovadores de tener más tiempo para perfeccionar las nuevas tecnologías, así como de recibir apoyo continuo de las políticas para abordar los desafíos urgentes relacionados con el desarrollo y el medio ambiente, a pesar del reciente aumento de la inversión en algunas áreas de tecnologías de energías limpias.
4. El escaso conocimiento de los detalles de la tecnología, las políticas y la normativa en materia de energía.

AIE. Todos los derechos reservados.

Innovadores

5. La percepción de un riesgo excesivo por parte de los inventores de alto potencial (especialmente de ciertos grupos sociales subrepresentados entre los fundadores de empresas), que les hace dudar sobre la puesta en marcha de nuevas empresas tecnológicas.
6. La insuficiencia de capital no dilutivo que permita a las startups experimentar y aprender sobre sus tecnologías y modelos de negocio en fase temprana.
7. El desconocimiento de los emprendedores sobre cómo acceder oportunamente al capital, la infraestructura y los servicios empresariales en cada etapa del proceso de innovación.
8. El conocimiento limitado de las oportunidades de mercado en el extranjero, así como de los servicios de financiación e incubación disponibles para las tecnologías de energías limpias en otros países.

Corporaciones

9. El desconocimiento de los proveedores y usuarios de energía de la situación y el potencial de las nuevas tecnologías de energías limpias, y de cómo acceder a dicha información.
10. La interacción insuficiente entre empresas (de todos los tamaños) en áreas tecnológicas no conectadas que podrían colaborar para catalizar nuevos enfoques.

Para cada brecha, existen muchas opciones posibles. Por ejemplo: ¿El gobierno debería brindar apoyo directamente o financiar a un tercero para que lo haga? ¿Las startups deberían poder acceder al apoyo en cualquier momento o solo en momentos determinados, como la mayoría de los programas de investigación? ¿Debería haber apoyo disponible para las empresas internacionales que tengan tecnologías relevantes a nivel local o únicamente para los innovadores que emerjan dentro de la jurisdicción? ¿Debería haber apoyo para el desarrollo de empresas o debería limitarse a proyectos tecnológicos si existe el riesgo de distorsión de la competencia? Y, por último, ¿qué nivel de madurez técnica se beneficiaría más de la atención de las políticas?

Los responsables de la formulación de políticas que buscan desarrollar nuevas medidas o mejorar las que ya existen pueden beneficiarse enormemente de un recurso que muestre los enfoques internacionales disponibles para abordar estas brechas. Naturalmente, en la mayoría de los casos es muy pronto para percibir el impacto total de estas políticas, pero sus diferentes enfoques y la forma en que sus administradores han aprendido con el paso del tiempo son informativos.

AIE. Todos los derechos reservados.

Los países adoptan una variedad de enfoques admirables y ofrecen ejemplos inspiradores de diversos contextos

El liderazgo no provendrá únicamente de las economías avanzadas. Se pueden encontrar enfoques distintivos, por ejemplo, en iniciativas de Marruecos, Singapur e India. El análisis de este informe revela ejemplos de políticas de acuerdo con un marco de cuatro funciones de apoyo primarias y dos opciones de entrega.

Tipos de apoyo que los gobiernos ofrecen a las startups de tecnologías de energías limpias

Tipo de apoyo	Cómo se brinda el apoyo	
Financiación (subvenciones, deuda, capital)	Directo (por entidades gubernamentales)	Indirecto (por medio de terceros)
Infraestructura (laboratorios, espacios para oficinas)		
Servicios (servicios empresariales, conocimientos técnicos, reconocimiento público)		
Creación de redes (entre pares, inversionistas, proveedores, reguladores, internacional)		

Women in Cleantech Challenge de Canadá complementó su diseño de premios y el apoyo práctico a las emprendedoras con un estipendio no condicionado para seis finalistas que les ayudó a hacer frente a problemas críticos de liquidez durante el programa. Green Innoboost 2.0 en Marruecos es un programa que permite a las startups elegir entre subvenciones o inversión en capital; si eligen las subvenciones, el gobierno financiador tiene derecho a una parte de los ingresos anuales resultantes. Innovation Norway, una entidad estatal que ayuda a las empresas noruegas, asigna asesores para guiar a cada startup hacia las oportunidades de financiación más adecuadas. Las subvenciones de la Agencia Sueca de Energía están diseñadas para guiar las tecnologías de los innovadores hacia el siguiente nivel de madurez, lo que incluye asegurarse de que cooperen con clientes potenciales.

El acceso a infraestructuras como los laboratorios se puede proporcionar de diferentes maneras. El programa US American-Made Challenges consiste en concursos en áreas tecnológicas bien definidas e identificadas por expertos en políticas, y las startups ganadoras reciben vales de apoyo técnico para ayudarlas a alcanzar el éxito en etapas posteriores. El programa IN^2, también a cargo del gobierno de Estados Unidos, canaliza capital privado hacia los laboratorios nacionales para que puedan apoyar a startups de energía limpia de alto potencial identificadas a través de ejercicios de *scouting*. En la India, el Centro Internacional de Incubación de Energía Limpia ha construido equipos especializados y combina financiación pública y privada con el acceso a las instalaciones de una empresa

AIE. Todos los derechos reservados.

de distribución de electricidad de gran tamaño. Ecolabs-COI en Singapur adopta un enfoque similar; ha entablado vínculos con una variedad de entidades comerciales que pueden realizar pruebas en el mundo real de las tecnologías de las startups. Esto contrasta con los Living Labs de Energy Systems Catapult en el Reino Unido, que ofrecen oportunidades similares pero en viviendas equipadas para realizar pruebas prácticas de soluciones inteligentes y eficientes.

Muchas iniciativas de políticas también ayudan a las startups con servicios a medida, los cuales difícilmente podrían adquirir por sí mismas. Si bien Chile cuenta con un programa público de renombre mundial, Start-Up Chile, la Comisión Europea ha decidido financiar una entidad privada para que preste los servicios disponibles a través de EIT InnoEnergy. El gobierno de India también utiliza un enfoque indirecto para sus incubadoras de empresas tecnológicas, pero ha diseñado un sistema distintivo con los medios para canalizar la financiación pública y el apoyo de la infraestructura hacia las startups, así como servicios empresariales.

En algunas situaciones, puede ser realmente impactante y rentable centrarse en mejorar las conexiones entre las startups y las fuentes potenciales de financiación y apoyo. El Departamento de Energía de los Estados Unidos utilizó fondos públicos para fundar una red nacional de incubadoras con el fin de reforzar las conexiones identificadas como demasiado débiles; el resultado, Incubatenergy, sigue activo y se financia con fondos privados. En Alemania, Start Up Energy Transition es tanto un premio para los innovadores en fase temprana como un medio para conectarlos con inversionistas, responsables de la formulación de políticas y la imaginación del público.

Ocho perspectivas para formular políticas eficaces de apoyo a las startups de energías limpias

Partiendo de 14 estudios de caso detallados, otras 24 políticas destacadas y entrevistas exhaustivas, hemos identificado ocho perspectivas para formular políticas eficaces de apoyo a las startups de energías limpias.

1. **Maximizar lo que ya tienes.** Aprovechar la infraestructura pública, los conocimientos, las redes, la reputación y los programas existentes.
2. **Adoptar una perspectiva global.** Atraer a candidatos de todo el mundo que puedan resolver los desafíos locales. Crear los vínculos que aceleren su camino hacia los mercados y la financiación en el extranjero.
3. **Canalizar los fondos correctos en el momento adecuado.** Las startups suelen estar en constante peligro de quedarse sin capital, y los procesos de solicitud de fondos públicos pueden agravar esto. Las subvenciones (condicionadas o no condicionadas), los préstamos, las garantías y el capital pueden beneficiar tanto

AIE. Todos los derechos reservados.

a las startups como al sector público si se diferencian atendiendo a las necesidades de diferentes tecnologías y vencimientos.

4. **Apoyar la creación de redes entre pares.** En particular en las etapas más tempranas de madurez, este tipo de creación de redes puede suponer un medio rentable para fomentar el intercambio de conocimientos entre cohortes de innovadores que se enfrentan a desafíos similares. Esto debería complementar el apoyo a otras redes en caso de que existan brechas en la oferta del sector privado.
5. **Publicitar a los innovadores y darlos a conocer.** Aprovechar la reputación fiable del sector público para llegar y atraer el interés de las partes interesadas e inspirar al público.
6. **Centrar el apoyo en áreas tecnológicas prioritarias.** Atendiendo a las necesidades tecnológicas nacionales o regionales identificadas, orientar los recursos junto con convocatorias de interés más amplias que revelen las fortalezas del ecosistema de innovación.
7. **Establecer hitos y dar retroalimentación periódica sobre el progreso.** La orientación de expertos puede resultar muy costosa para las empresas jóvenes, pero puede ahorrar recursos importantes si se evitan tropiezos o retrasos. Puede ser especialmente difícil acceder a este tipo de apoyo de las incubadoras privadas durante más de un año o dos, lo cual no se ajusta a los plazos de desarrollo de hardware.
8. **Ofrecer puntos de acceso único para múltiples medidas de apoyo.** Ayudar a las startups a navegar por el extenso y a veces desconcertante abanico de tipos diferentes de ayudas públicas disponibles a nivel local e internacional.

AIE. Todos los derechos reservados.

Capítulo 1. Introducción

Desde 2015, el número de medidas políticas gubernamentales para ayudar a las startups a sacar nuevas tecnologías de energías limpias al mercado ha aumentado drásticamente, a medida que países de todo el mundo (cada vez más economías de mercado emergentes y en desarrollo) buscan mecanismos eficaces para cumplir sus objetivos energéticos, climáticos y económicos. Las nuevas empresas desempeñan un papel esencial para reorientar las economías hacia industrias novedosas y un desarrollo económico renovado.[1] A pesar de que los gobiernos han recurrido a una variedad de enfoques para abordar diversos desafíos y objetivos, en muchos casos basándose en prácticas institucionales existentes, no existen recursos para que los países conozcan todas sus opciones o sepan dónde buscar inspiración.

Por ello, este informe revisa las iniciativas gubernamentales existentes y aprovecha sus experiencias para presentar posibles opciones de políticas. Es un recurso para los responsables de la formulación de políticas que buscan desarrollar nuevas medidas o mejorar las existentes, aunque en la mayoría de los casos es muy pronto para percibir el impacto total de estas políticas, especialmente porque sus objetivos varían desde ayudar a empresas individuales a acceder a la financiación hasta mejorar la productividad a largo plazo del sistema de innovación en energías limpias. Por lo tanto, nuestro objetivo no es demostrar qué enfoques son más eficaces, sino presentar iniciativas que puedan inspirar la acción en todo el mundo. Esperamos que analistas y otras partes interesadas en las energías limpias también se beneficien de la información y el marco de este estudio, ya que forma parte de un programa de trabajo de la Agencia Internacional de la Energía para ayudar a los países a formular mejores políticas para acelerar la innovación en energías limpias.

Sorprendentemente, la mayor parte de las iniciativas de energía limpia del mundo se han puesto en marcha en los últimos cinco años, pues los gobiernos empezaron a reconocer que algunas startups, como Tesla, estaban acelerando el ritmo de la transición energética, pero que por otro lado esta importante área

[1] "La destrucción creativa" es el proceso por el cual las industrias experimentan cambios cualitativos rápidos y disruptivos cuando se introducen nuevas tecnologías, productos o servicios. La estructura económica anterior (ciclo económico) se destruye con la adopción de la nueva, lo que puede provocar el fracaso de las empresas establecidas. Debido a que las ideas nuevas y radicales con frecuencia surgen fuera de las empresas dominantes, las empresas establecidas siempre corren el riesgo de que las startups innovadoras las trastoquen (de las que pueden protegerse a través de adquisiciones o prácticas anticompetitivas) o permanecen ocupadas asimilando los resultados de la última revolución tecnológica de su sector. Mientras que las startups individuales tienen altas probabilidades de fracasar que no pueden predecirse de forma fiable, una cartera de innovadores con ideas creativas tiene en conjunto altas probabilidades de desencadenar un cambio generalizado y reorientar el capital hacia una nueva forma de hacer las cosas.

AIE. Todos los derechos reservados.

tecnológica ha tenido dificultades para convertir la I+D de alto potencial en una transformación del mercado. Teniendo en cuenta que la mayoría de los administradores de programas están aprovechando la experiencia acumulada hasta la fecha para perfeccionar las iniciativas y ampliar su impacto, este es un momento oportuno para resaltar sus opciones en beneficio de los gobiernos que hoy se enfrentan a decisiones similares.

Este informe se centra en el apoyo gubernamental para las startups (pequeñas y medianas empresas (PYMES) jóvenes) que se esfuerzan por sacar nuevas tecnologías de energías limpias al mercado. Aunque estas empresas generalmente tienen menos de siete años y aún no han comercializado ningún producto rentable ni han repartido dividendos entre los inversionistas, podrían constituir parte de la solución a los importantes desafíos sociales que estamos enfrentando.

Nuestra definición de "tecnologías de energías limpias" en este informe es muy amplia y abarca todos los elementos de la producción, distribución y uso final de la energía (incluyendo los productos y servicios que pueden ayudar a los consumidores a evitar el consumo de energía al prestar servicios energéticos). Lo que las startups de estas áreas tecnológicas tienen en común es que todas están desarrollando productos que pueden atender las necesidades energéticas con un menor impacto medioambiental, basándose en nuevos enfoques de diseño de hardware, nuevos principios científicos y avances en software. En general, las tecnologías de interés son aquellas compatibles con los sistemas energéticos que tienen cero emisiones netas de gases de efecto invernadero.

Asimismo, utilizamos la palabra "gobierno" en un sentido amplio. Aunque la mayoría de los estudios de casos son nacionales o supranacionales, las actividades de energía limpia en algunos países tienen una historia más larga a nivel estatal, provincial o municipal. Entre las medidas de políticas relacionadas con la innovación, en general, limitamos nuestro análisis a aquellas cuyo objetivo claro es apoyar a las startups de energías limpias, aunque también hemos revisado algunas iniciativas que tienen un alcance tecnológico más amplio que el de las energías limpias, o para las que las empresas más grandes también son elegibles. Si bien la mayoría de las medidas de políticas citadas en este estudio utilizan procesos de evaluación o valoración para ofrecer apoyo a grupos seleccionados de startups individuales en la fase de post-investigación, algunos mecanismos están disponibles para todas las startups o inversionistas elegibles (por ejemplo, desgravación fiscal).

Aunque este informe no contempla marcos más amplios y no dirigidos, como la política de competencia, la legislación sobre quiebras y el cumplimiento de los contratos, son factores importantes para determinar cuán exitosa será una startup para desarrollar nuevas tecnologías. De hecho, una política bien diseñada para

AIE. Todos los derechos reservados.

apoyar a las startups de energías limpias nunca será suficiente por sí sola para alcanzar los objetivos de las políticas de innovación: las regiones más exitosas abordan una gran variedad de necesidades de los sistemas de innovación. Estas necesidades varían mucho entre países, y el interés por la innovación en energías limpias está aumentando rápidamente en las economías de mercado emergentes y en desarrollo, donde los recursos para atenderlas siguen siendo escasos en comparación con las economías avanzadas.

Los gobiernos tienen una gran variedad de opciones de apoyo en materia de políticas

Con las medidas analizadas en este informe, los responsables de la formulación de políticas tienen como objetivo abordar diez brechas que actualmente obstaculizan la innovación pública y privada:

Gobiernos

1. La consideración limitada de las necesidades específicas de las diferentes tecnologías de energías limpias que pueden provocar la ineficacia de las medidas genéricas de apoyo.
2. El poco conocimiento de los diferentes caminos que siguen las nuevas tecnologías desde el laboratorio hasta el mercado, incluido el papel que desempeñan las startups, los obstáculos a los que se enfrentan y su impacto disruptivo.

Inversionistas e incubadoras

3. La continua falta de atención de los inversionistas a la necesidad de los innovadores de tener más tiempo para perfeccionar las nuevas tecnologías, así como de recibir apoyo continuo de las políticas para abordar los desafíos urgentes relacionados con el desarrollo y el medio ambiente, a pesar del reciente aumento de la inversión en algunas áreas de la tecnologías de energías limpias.
4. El escaso conocimiento de los detalles de la tecnología, las políticas y la normativa en materia de energía.

Innovadores

5. La percepción de un riesgo excesivo por parte de los inventores de alto potencial (especialmente de ciertos grupos sociales subrepresentados entre los fundadores de empresas), que les hace dudar sobre la puesta en marcha de nuevas empresas tecnológicas.
6. La insuficiencia de capital no dilutivo que permita a las startups experimentar y aprender sobre sus tecnologías y modelos de negocio en fase temprana.

AIE. Todos los derechos reservados.

7. El desconocimiento de los emprendedores sobre cómo acceder oportunamente al capital, la infraestructura y los servicios empresariales en cada etapa del proceso de innovación.
8. El conocimiento limitado de las oportunidades de mercado en el extranjero, así como de los servicios de financiación e incubación disponibles para las tecnologías de energías limpias en otros países.

Corporaciones

9. El desconocimiento de los proveedores y usuarios de energía de la situación y el potencial de las nuevas tecnologías de energías limpias, y de cómo acceder a dicha información.
10. La interacción insuficiente entre empresas (de todos los tamaños) en áreas tecnológicas no conectadas que podrían colaborar para catalizar nuevos enfoques.

Para abordar estos desafíos, los gobiernos pueden ampliar el apoyo a las startups de diversas formas adaptadas a sus objetivos de políticas en materia de energía, innovación y otras, así como a las deficiencias del mercado regional. Al diseñar medidas específicas, los responsables de la formulación de políticas deben preguntarse:

- ¿Existe una brecha de financiación que pueda cerrarse con fondos públicos que catalicen el capital privado?
- ¿El mercado está infrautilizando un tipo específico de tecnología o emprendedor, como las mujeres fundadoras?
- ¿Existe una falta de conectividad y coordinación entre los innovadores y los inversionistas?
- ¿Se necesita más publicidad y difusión para aumentar la confianza de los innovadores de alto potencial?
- ¿Quién puede canalizar mejor los recursos públicos: un organismo gubernamental o un tercero?
- ¿A qué niveles de madurez de la tecnología (TRL) se debe apuntar para cumplir el objetivo de las políticas y cuáles son los requisitos específicos de los TRL?
- ¿Se pueden movilizar los recursos públicos existentes, como los científicos investigadores y los laboratorios, para cerrar las brechas en el sistema de innovación?
- ¿La región (y el mundo) podrían beneficiarse de ampliar medidas de política a las startups extranjeras y, de ser así, el apoyo debería condicionarse a la ubicación de las actividades comerciales subsecuentes de la startup?
- ¿El instrumento elegido puede marcar una diferencia significativa considerando la cantidad de fondos públicos disponibles?

AIE. Todos los derechos reservados.

Las respuestas a estas preguntas, en combinación con el contexto local e institucional, determinarán cómo podrían brindar asistencia los gobiernos a las startups. No obstante, en general el apoyo se divide en cuatro categorías: financiación, infraestructura, servicios y creación de redes. Con frecuencia, las iniciativas son similares en cuanto al tipo de apoyo que prestan en cada categoría, pero los paquetes programáticos pueden emplear diversas combinaciones. Además, las medidas de políticas pueden ofrecer apoyo directo o indirecto. El apoyo directo es proporcionado por un organismo gubernamental a las startups sin intermediarios, mientras que el apoyo indirecto es proporcionado por intermediarios de financiación como incubadoras o fondos privados. A menudo los gobiernos deben elegir entre el apoyo directo y el indirecto, y este informe ilustra la forma en que ambas opciones pueden dar lugar a resultados cualitativamente diferentes.

AIE. Todos los derechos reservados.

Tipos de apoyo que los gobiernos ofrecen a las startups de tecnologías de energías limpias

Tipo de apoyo	Cómo se brinda el apoyo	
	Directo (por entidades gubernamentales)	**Indirecto (por medio de terceros)**
Financiación	No dilutiva: • subvenciones a consorcios por medio de convocatorias • subvenciones para beneficiarios individuales por medio de convocatorias • subvenciones por medio de premios • préstamos y garantías crediticias	No dilutiva: • subvenciones • subvenciones por medio de premios
	Dilutiva: • inversiones de capital ángel y semilla	Dilutiva: • inversiones de capital ángel y semilla
Infraestructura	• acceso a laboratorios públicos y experiencia en investigación • adquisición de equipos • acceso a espacios para oficinas proporcionados por el gobierno	• acceso a entornos de prueba del mundo real • acceso a laboratorios privados y experiencia en investigación • acceso a espacios para oficinas
Servicios	• servicios empresariales (incluyendo ayuda para reunir un equipo de gestión, mejorar los argumentos ante los inversionistas, formular una estructura financiera y contratar personal; asesoramiento jurídico; y asistencia en materia de propiedad intelectual y estrategia de negocios) • conocimientos técnicos • validación y reconocimiento público	
Creación de redes	• entre pares • inversionistas y clientes potenciales • proveedores y otras entidades de la cadena de valor • conexiones de políticas • conexiones internacionales	

Estructura de este informe

Después de esta introducción, el capítulo 2 explica las razones del interés de los gobiernos en el área de las políticas sobre startups de energías limpias y el abanico de opciones disponibles. Los capítulos 3 a 6 presentan las decisiones de diseño tomadas para las medidas de políticas existentes en función de las cuatro áreas de apoyo (financiación, infraestructura, servicios y creación de redes).

AIE. Todos los derechos reservados.

Estos capítulos se basan en 14 estudios de casos que representan diversas características de las políticas, geografías, contextos nacionales y duración de la experiencia (los hipervínculos llevan a los resúmenes de los estudios de casos). Por último, el capítulo 7 describe las perspectivas cualitativas obtenidas del análisis de esta muestra no exhaustiva.

Los estudios de caso se seleccionaron con base en las recomendaciones y la investigación documental de principios de 2021 y figuran por separado en un conjunto de documentos de síntesis que acompañan a este informe. Realizamos 22 entrevistas a mediados de 2021 con funcionarios gubernamentales responsables, operadores de programas y beneficiarios de apoyos para startups. Aunque los entrevistados y otras personas que han aportado material escrito han tenido la oportunidad de revisar el material, cualquier error de interpretación o presentación se atribuye a los autores.

Estudios de casos seleccionados

País	Programa	Resumen
Canadá	Women in Cleantech Challenge	Un programa de tres años de incubación y financiación no condicionada para seis finalistas, cuyo resultado será un importante premio en efectivo para alentar y promover a las emprendedoras de energías limpias en su fase temprana
Chile	Start-Up Chile	Incubación de startups chilenas e internacionales de alto potencial, con algunas convocatorias de candidatos relacionadas con la energía.
Unión Europea	EIT InnoEnergy Highway®	Financiación para que una entidad privada brinde apoyo para la aceleración de los desarrolladores internacionales de tecnologías de energías limpias que puedan abordar los objetivos de la UE. Highway incluye servicios internos y acceso a una red mundial de partes interesadas, y el operador del programa lo cofinancia adquiriendo participaciones de capital y asegurando el apoyo en especie de los socios.
Alemania	Transición energética de las startups	Premio en efectivo, publicidad internacional y diálogos con las partes interesadas para las startups de energías limpias de todo el mundo con al menos un prototipo
India	Incubadoras de empresas tecnológicas	Financiación para que las incubadoras privadas acreditadas seleccionen y apoyen a startups indias en sus áreas de especialización, incluso mediante subvenciones y financiación de capital.
	Centro Internacional de Incubación de Energía Limpia	Incubación de startups de todo el mundo que respondan a los desafíos sobre energías limpias identificados en la India

AIE. Todos los derechos reservados.

País	Programa	Resumen
Marruecos	Green Innoboost	Incubación para innovadores de energías limpias marroquíes que buscan pasar del laboratorio a tener una empresa viable y un producto probado en el mercado
Noruega	Innovation Norway	Subvenciones y préstamos para que los desarrolladores de tecnología constituyan empresas, ejecuten proyectos tecnológicos y lleven a cabo estudios de mercado globales
Singapur	EcoLabs-COI	Apoyo empresarial y acceso a pruebas del mundo real para las startups de energías limpias que buscan mercados internacionales
Suecia	Programas de subvenciones de la Agencia Sueca de Energía	Subvenciones para proyectos que guíen a los innovadores del sector de la energía hacia el siguiente nivel de madurez
Reino Unido	Living Lab de Energy Systems Catapult	Facilitar la opinión y los datos de los consumidores en el mundo real para ayudar a los innovadores en tecnologías inteligentes de eficiencia energética a salir al mercado con mayor rapidez
Estados Unidos	American-Made Challenges Red Incubatenergy Innovation Incubator (IN^2)	Subvenciones en efectivo y acceso a laboratorios públicos para los ganadores del premio en áreas tecnológicas de energía limpia definidas Conecta a las incubadoras y a otros interesados para ayudar a las startups energéticas a progresar con los tipos de apoyo adecuados Ayuda a las startups de hardware de energía limpia a acceder a la experiencia y a las pruebas y el perfeccionamiento de la tecnología de precisión en laboratorios públicos.

Algunas definiciones útiles

Este informe es una intersección entre el mundo del análisis de la tecnología energética y el de la inversión de riesgo, que utilizan un argot profesional que dificulta una comunicación clara entre ambos. Nuestro glosario contiene definiciones útiles.

AIE. Todos los derechos reservados.

Capítulo 2. Seis razones por las que los gobiernos apoyan a las startups de energías limpias

El apoyo gubernamental para las startups, incluyendo el apoyo específico a un sector, no es una novedad, pero centrarse en las startups de energías limpias es un fenómeno relativamente reciente. Esta tendencia se debe a una serie de factores, entre ellos la creciente ambición de algunas de las mayores economías del mundo por realizar la transición a la energía limpia y las elevadas expectativas de que los nuevos actores del mercado causen un impacto en el mismo, reorientándolo hacia productos más sostenibles. Además del apoyo político, esta tendencia de apoyo a las startups de energías limpias también se manifiesta en el aumento de incubadoras y aceleradoras que se centran en las soluciones de energías limpias en universidades y el sector privado, así como en fondos de capital de riesgo dedicados y en redes de partes interesadas.

1. Sin más innovación, los objetivos energéticos y climáticos serán inalcanzables

Existe un consenso generalizado en el sentido de que superar el desafío climático dependerá de la aceleración de la innovación en tecnologías de energías limpias, dado que el sector energético es la fuente de alrededor de tres cuartas partes de las emisiones de gases de efecto invernadero del mundo. Sin embargo, la creciente demanda de servicios energéticos está ligada al aumento de la población mundial que aspira a una mejor calidad de vida.

Casi la mitad de las emisiones que debe evitar el mundo para alcanzar las cero emisiones netas en 2050 son imposibles de abordar con las tecnologías existentes en el mercado. Por el contrario, la reducción de estas emisiones requerirá tecnologías aún en fase de demostración o de prototipo, principalmente en sectores como la industria pesada y el transporte de larga distancia. Pero, incluso en otros sectores, es difícil imaginar que la energía baja en carbono alcance todos los rincones de la economía mundial sin la mejora continua del rendimiento, la reducción de costos y la adaptación a diversos contextos locales.

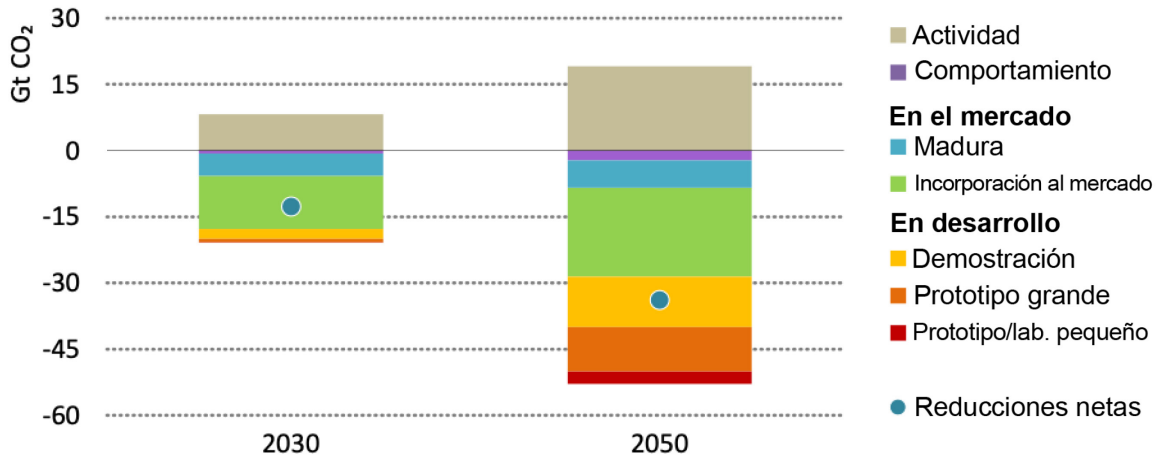
Esto afecta al uso de energías renovables en nuevas aplicaciones, por ejemplo en la industria, la calefacción y el transporte, y a las tecnologías instrumentales que conectan el suministro de energía con los usos finales, como las baterías, las redes eléctricas y las tecnologías de hidrógeno. Aunque en los últimos tres años ha habido algunos signos alentadores, la actividad de patentes en tecnologías

AIE. Todos los derechos reservados.

energéticas de baja emisión de carbono se ha estancado en gran medida desde 2013, en lugar de retomar el rápido ritmo de crecimiento de principios de este siglo.

Un desafío que suele pasarse por alto es el desarrollo de tecnologías asequibles y de alta calidad, adecuadas para empresas y particulares de mercados emergentes y economías en desarrollo. En el escenario de cero emisiones para 2050 de la AIE, más del 40% de la inversión energética mundial se realiza en estos países, y muchas tecnologías de energías limpias también prometen los beneficios adicionales de reducir la contaminación atmosférica y ampliar el acceso a la energía.

Cambios en las emisiones globales de CO_2 por categoría de madurez tecnológica en el escenario de cero emisiones netas



AIE. Todos los derechos reservados.

Fuente: AIE (2021), Cero neto para el 2050 .(Net zero by 2050)

2. La innovación energética se está expandiendo gracias a las startups

Gran parte de la innovación energética del pasado tiene su origen en grandes empresas que se benefician de un importante poder de mercado. Estas empresas, en su mayoría de los sectores de suministro de energía, pero también de la industria y el transporte, dirigen instalaciones de investigación de gran tamaño y controlan amplias infraestructuras y mercados para desplegar nuevas tecnologías. Este modelo de innovación era atractivo porque ofrecía las economías de escala y la ingeniería de precisión necesarias para desarrollar y comercializar tecnologías de energía nuclear, procesamiento de combustibles y combustión; de ahí que las startups emprendedoras hayan desempeñado un papel más pequeño históricamente.

Pero, con la normativa en favor de la descentralización del mercado y la creciente vigilancia al desempeño medioambiental, el alcance de la innovación energética se ha ampliado. Una gama más amplia de fuentes de energía, tecnologías de

AIE. Todos los derechos reservados.

menor escala y sus desafíos asociados al sistema energético se ha convertido en la tendencia dominante.

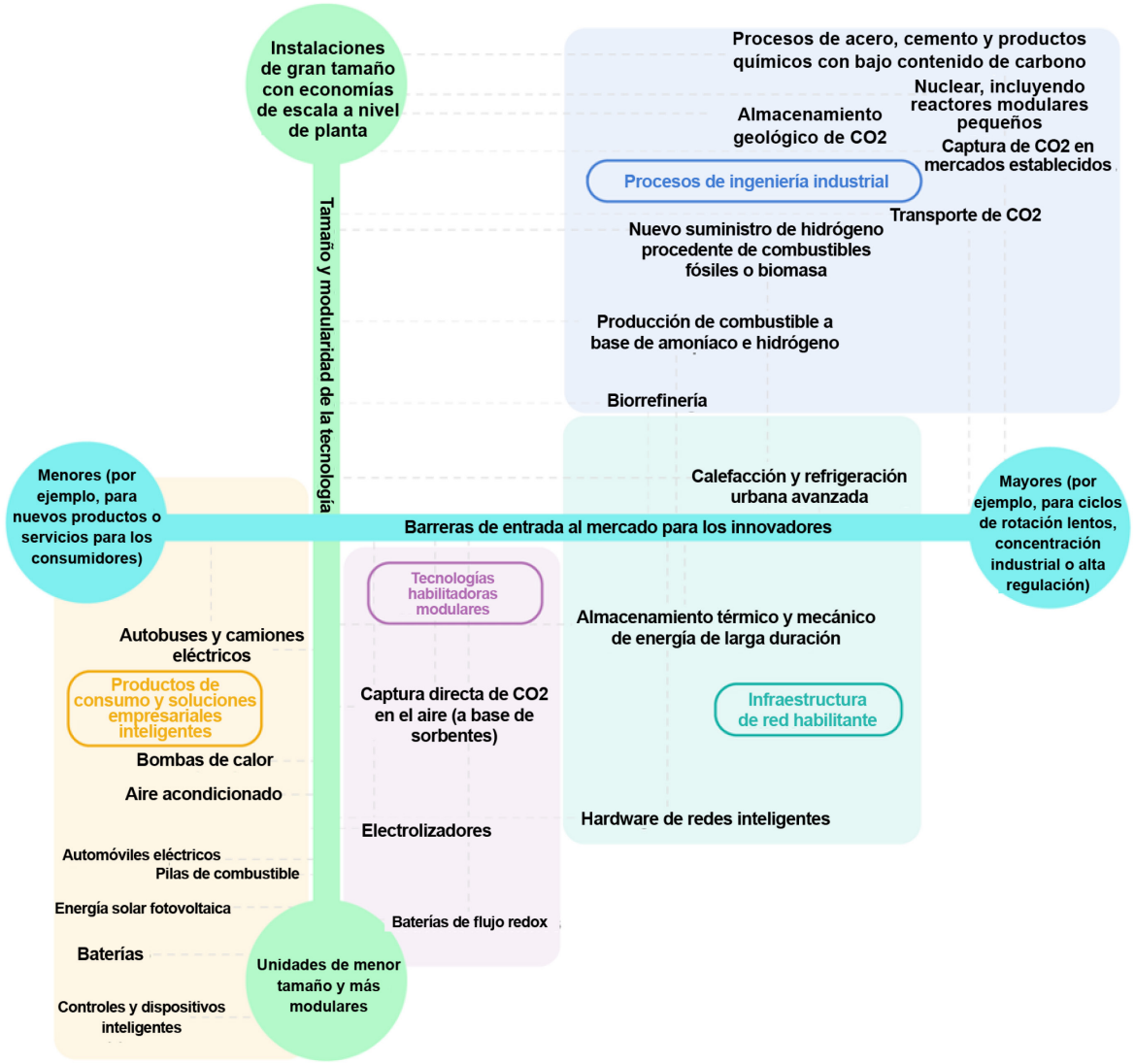
Las tecnologías con un tamaño de unidad pequeño, ciclos de reemplazo de menos de 20 años y altos niveles de estandarización, modularidad y producción masiva (por ejemplo, la energía solar fotovoltaica y las baterías) están cada vez más presentes en numerosas áreas del sistema energético. En términos de envasado para los usuarios finales, se prestan a una mayor diferenciación de los productos (por ejemplo, se pueden marcar en función de sus características distintivas) y, en general, no son adecuados para la integración vertical de la cadena de valor y la propiedad horizontal del monopolio. Las barreras de entrada al mercado para las startups también tienden a ser menores en estas tecnologías.

Además, debido a que las tecnologías energéticas recurren cada vez más a los avances digitales y de "tecnología profunda"[1], las startups de rápido crecimiento están desempeñando un papel más importante. Pero, con independencia de la tecnología, las condiciones saludables para las startups suelen despertar nuevas ideas y facilitar la transferencia de soluciones a nuevas aplicaciones y desafíos sociales.

[1] La tecnología profunda consiste en aplicar los avances en las áreas de la ciencia básica a los desafíos de la ingeniería y la sociedad para generar nuevas clases de soluciones que mejoren las tecnologías existentes, fuera del ámbito de la I+D más incremental. Los materiales avanzados, la manufactura avanzada, la inteligencia artificial, la biotecnología, el blockchain, la robótica, la fotónica y la computación cuántica son campos que suelen considerarse de tecnología profunda.

AIE. Todos los derechos reservados.

Tecnologías energéticas de baja emisión de carbono por tamaño de unidad y modularidad vs. barreras de entrada al mercado



AIE. Todos los derechos reservados.

Nota: SMR = reactor modular pequeño.

Fuente: AIE (2021), Un plan de trabajo del sector energético para la neutralidad de carbono en China. Adaptado de AIE (2020), Perspectivas de la tecnología energética: Informe especial sobre innovación en energías limpias; Malhotra y Schmidt (2020), Aceleración de la innovación en bajas emisiones de carbono; Schmidt y Huenteler (2016), Anticipación de los efectos de localización industrial de las políticas de despliegue de tecnologías limpias en los países en vías de desarrollo.

El imperativo de las políticas para acelerar las transiciones energéticas significa que los gobiernos deben interesarse más por las startups. Por lo general, las grandes empresas establecidas prefieren la innovación incremental, que realinea sus prácticas existentes con las tendencias del mercado al máximo posible. Esto es resultado no tanto de una perspectiva filosófica sino de la realidad de tener que contabilizar el valor actual neto de los activos, las capacidades y las alianzas políticas existentes.

A la inversa, las startups conllevan más riesgo, pues los inversionistas adoptan un enfoque de cartera para apostar por rendimientos futuros posiblemente elevados y tienen mayor tolerancia al fracaso que los accionistas de empresas. A

AIE. Todos los derechos reservados.

pesar de ello, las grandes empresas siguen siendo muy importantes para sacar nuevas tecnologías al mercado, actuando como innovadores, clientes, inversionistas en startups y compradores de startups. Las inversiones de capital de riesgo corporativo en startups de tecnología energética han aumentado desde 2018, ascendiendo a más de 5,000 millones de dólares en 2020.

3. Las empresas de tecnología energética están infrafinanciadas por el capital privado

Las tecnologías de energías limpias no siempre son adecuadas para el modelo de capital de riesgo predominante, que surgió principalmente para apoyar a las startups de tecnologías de la información. Existen discrepancias entre los cortos horizontes temporales de la mayoría de los fondos de capital de riesgo (que prometen devolver el capital a los inversionistas en aproximadamente cinco años) y los plazos más amplios y las grandes inversiones iniciales que necesitan los desarrolladores, principalmente de hardware energético. Además, muchas veces los desarrolladores de tecnologías energéticas deben superar numerosos obstáculos técnicos, comerciales y normativos para convertirse en empresas sostenibles.

Uno de estos obstáculos es el extenso proceso de creación e implementación de las políticas gubernamentales esenciales de creación de mercados a las que la mayoría de estas startups recurrirán eventualmente para atraer clientes. Además, desde la caída de las tecnologías limpias de 2011, cuando los inversionistas en startups de energías limpias en fase temprana perdieron dinero debido a estas discrepancias, muchos fondos de capital de riesgo se han centrado en modelos de negocio de activos ligeros en el sector de la energía, dejando a los desarrolladores de hardware con menos opciones para reunir capital.

4. Impulsar la madurez de las startups crea prosperidad económica local

En general, la renovación y el crecimiento económicos son objetivos fundamentales de las políticas de apoyo gubernamental a la innovación energética. De ahí que los gobiernos (incluyendo los locales) busquen ayudar a los creadores de nuevas ideas tecnológicas (que a menudo se benefician de subvenciones públicas) a ampliar su negocio hasta alcanzar una masa crítica de operaciones en la región. Antes de alcanzar dicha masa crítica, normalmente se crea un número limitado de empleos para ingenieros de I+D y desarrolladores de negocios bien preparados. En esta etapa, existe el riesgo de que los inversionistas saquen sus startups de la región, por ejemplo, para estar más cerca de los ecosistemas del inversionista o de los lugares donde el apoyo a la innovación ya sea sólido.

AIE. Todos los derechos reservados.

Solo tras alcanzar la masa crítica y aumentar las ventas, la comunidad comienza a beneficiarse de las oportunidades de empleo en la manufactura, las ventas y el servicio posventa. En esta etapa, es más probable que los propietarios de startups permitan que las empresas crezcan donde se encuentran, o incluso que las conviertan en divisiones estratégicas de operaciones globales, en lugar de trasladar actividades y personal clave. Además de ofrecer apoyo directo a emprendedores individuales, las regiones exitosas cultivan una variedad de atributos locales para crear ecosistemas de innovación que sean competitivos en sus áreas tecnológicas.

En materia de energías limpias, muchos gobiernos buscan inspiración en las historias de éxito de BYD, Northvolt, Plug Power, Tesla y, mucho antes, de Vestas. Diez años después de su fundación en California, en 2003, la fábrica de Tesla en Fremont, en dicho estado, empleaba a 3,000 personas. Al otro lado del Atlántico, se estima que el liderazgo temprano de Dinamarca en energía eólica en los años 80, a través de empresas tecnológicas innovadoras como Vestas, ha creado un ecosistema local que respalda 9,000 empleos en Dinamarca por cada 1GW de capacidad eólica marina instalada en la Unión Europea.

Sin embargo, el equilibrio entre mantener tanto las políticas nacionales de apoyo a la innovación como los mercados internacionales competitivos a menudo es delicado. Este equilibrio, que constituye un área de interés de la Comisión Mundial sobre Transiciones Energéticas Limpias Centradas en las Personas, se puede promover con una mayor cooperación internacional para abordar objetivos sociales como la equidad, la inclusión y la igualdad de género.

5. La transicións a energías limpias serán una gran oportunidad de mercado para todos los países, durante todo el siglo

Lograr las cero emisiones netas requerirá un aumento sin precedentes de la inversión en energías limpias. De hecho, el escenario de cero emisiones de la AIE indica que las inversiones anuales en energías limpias deben triplicarse hasta alcanzar los 4 billones de dólares en 2030. Si bien la movilización de una suma tan importante será un desafío, esta inversión no solo garantizará la transición a energías limpias, sino que también ofrecerá oportunidades de mercado nunca antes vistas para los fabricantes de equipos, proveedores de servicios y desarrolladores, así como para las empresas de ingeniería, adquisición y construcción de toda la cadena de suministro de energías limpias.

De hecho, los mercados de turbinas eólicas, paneles solares, baterías de iones de litio, electrolizadores y pilas de combustible combinados representan una oportunidad de mercado acumulada (es decir, hasta 2050) de 27 billones de dólares. En el escenario de cero emisiones netas, la región de Asia-Pacífico

AIE. Todos los derechos reservados.

concentra el 45% del mercado estimado para las tecnologías de energías limpias hasta 2050. Es una oportunidad trascendental para que los mejores innovadores de todo el mundo formen parte de cadenas de valor emergentes que tienen un enorme potencial para el futuro. No obstante, algunos innovadores de las economías de mercado emergentes y en desarrollo tendrán que superar o remodelar las redes de conocimiento y capital existentes que han dirigido los desarrollos tecnológicos en el pasado.

Para las startups que trabajan en tecnologías de energías limpias, recibir la atención de los inversionistas y clientes orientados a la sostenibilidad también significará una presión para cumplir ciertos criterios. Las asignaciones de capital para empresas y proyectos energéticos están cada vez más sometidas a análisis de compatibilidad con los objetivos ambientales, sociales y de gobierno (ASG). Las startups pueden ser idóneas para satisfacer esta creciente demanda de capital, productos y servicios alineados con criterios ASG, y las oportunidades de asociación con empresas establecidas que necesitan abordar su perfil de emisiones seguirán ampliándose en los próximos años. Sin embargo, teniendo en cuenta que las empresas jóvenes solo disponen de recursos limitados para medir y documentar su rendimiento de acuerdo con las normas exigidas, es posible que se necesiten herramientas o apoyo específicos para evitar que esto se convierta en una barrera adicional para entrar al mercado. (El capítulo 7 contiene más información sobre la estimación del posible impacto de las emisiones de las startups).

6. El emprendimiento de las energías limpias surgió como una oportunidad de recuperación económica durante la pandemia de Covid-19

Los confinamientos y la desaceleración de la actividad económica que han acompañado a la pandemia de Covid-19 han afectado de manera especial a las PYME. Las pequeñas empresas no tienen suficientes reservas de capital, y las startups a menudo sobreviven recaudando cantidades reducidas de financiación a intervalos frecuentes. A principios de 2020, una serie de gobiernos ampliaron el capital puente para las startups en esta situación con el fin de evitar la pérdida de empresas de alto potencial y sus conocimientos. Esta acción también refleja la filosofía según la cual es posible estimular la recuperación económica invirtiendo en empresas de nueva creación que podrían sembrar un crecimiento económico local. Desde mediados de 2020, los planes de los gobiernos contemplan inversiones en áreas tecnológicas de energías limpias que tienen por objeto redirigir y mantener la recuperación a largo plazo.

Al mismo tiempo, las inversiones de capital de riesgo en energías limpias no se han contraído y se han distribuido con mayor uniformidad a nivel internacional. Los inversionistas cada vez están más convencidos de que las transiciones

AIE. Todos los derechos reservados.

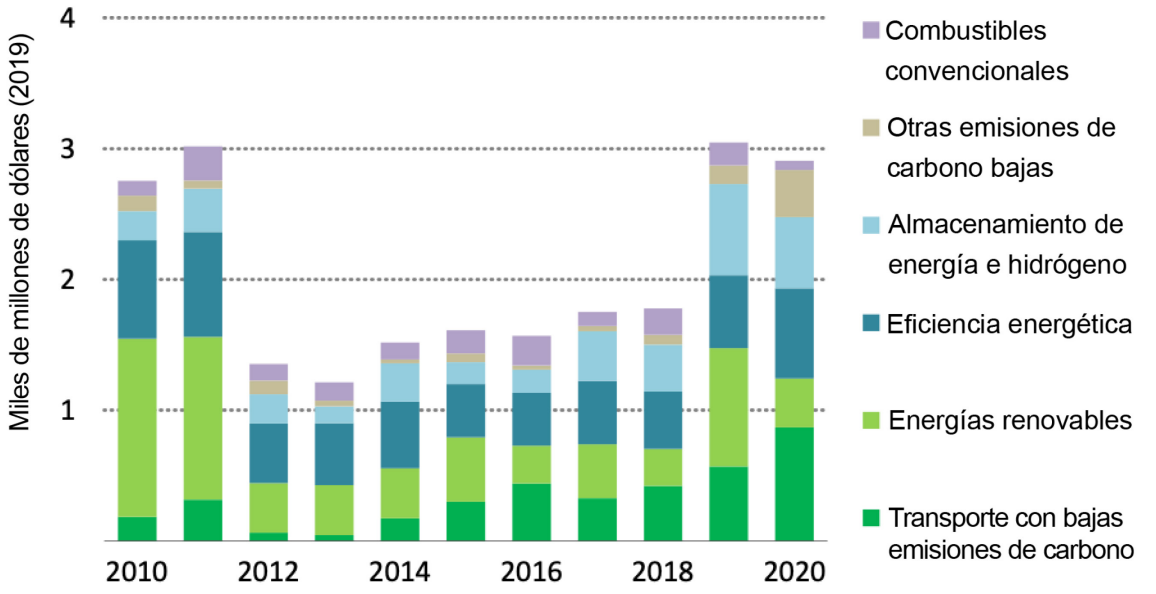
energéticas realmente están ocurriendo y de que en un futuro próximo contarán con el apoyo de políticas proactivas de recuperación por parte de los gobiernos y de una sólida demanda por parte de las corporaciones. En comparación con los sectores tradicionales, los inversionistas se sienten atraídos por el mayor potencial de rendimiento de las empresas tecnológicas. Sin embargo, la mayor parte del capital de riesgo y del capital privado se destina a empresas que ya tienen productos para demostrar y vender (TRL 8-9), es decir, que sólo una parte relativamente pequeña del cuantioso capital disponible para invertir en la recuperación impulsada por la innovación sostenible se está destinando a las startups en fase temprana que buscan inversión.

Si bien las valoraciones de las empresas han aumentado en el último año y diversas startups recientes de alto perfil han empezado a cotizar en bolsa a pesar de que aún no son rentables, la sostenibilidad de este impulso es incierta. Los gobiernos podrían reforzar su papel como promotores de ideas tecnológicas precomerciales a través de la financiación de la I+D y también podrían ayudar a que las empresas en fase temprana resultantes sean rápidamente atractivas para los inversionistas de capital de riesgo y de capital privado. Es posible que los gobiernos también deban prever la posibilidad de que, dependiendo de cómo evolucione la economía, las rondas de financiación posteriores de algunas startups que hayan conseguido grandes inversiones de capital en la actualidad sean más reducidas, ralentizando su crecimiento y perjudicando la percepción del sector por parte de los inversionistas.

A pesar de que en general los entornos de trabajo virtuales han contribuido a internacionalizar la búsqueda de fondos para las startups, esto puede agravar las dificultades de los gobiernos que buscan establecer centros de producción y hardware en sus regiones. Los gobiernos pueden trabajar con los innovadores y los inversionistas para identificar la forma de conciliar este conflicto, incluyendo a través de la financiación de la I+D, el apoyo a las startups y los cambios normativos. A medida que se extienda la inversión de capital de riesgo en energías limpias por todo el mundo, más regiones tendrán la oportunidad de participar y competir con Estados Unidos, que ha sido la principal fuente y destino del capital privado en la fase temprana. Esto podría aumentar el ritmo general de la actividad innovadora, en beneficio de todos.

AIE. Todos los derechos reservados.

Inversiones de capital de riesgo en fase temprana en startups de tecnología energética a nivel mundial



AIE. Todos los derechos reservados.

Notas: Incluye acuerdos de financiación semilla, serie A y serie B. Los acuerdos atípicos de más de 150 millones de dólares que distorsionan la tendencia interanual se excluyen del valor de los acuerdos; alcanzaron un total de 4,100 millones de dólares en 2010, 2,200 millones de dólares en 2016, 850 millones de dólares en 2017, 4,700 millones de dólares en 2018, 990 millones de dólares en 2019 y 340 millones de dólares en 2020. "El transporte con bajas emisiones de carbono" incluye los sistemas de propulsión alternativos y su infraestructura, entre otras tecnologías, pero no la movilidad compartida, la logística o la tecnología de los vehículos autónomos, a menos que estén diseñados específicamente para el mercado de la movilidad eléctrica. Dentro de las "renovables", la bioenergía incluye los biocombustibles para el transporte, pero no los bioquímicos. "Otras tecnologías con bajas emisiones de carbono" se refiere a las CCUS y a las redes inteligentes. Los "combustibles convencionales" incluyen la extracción y el uso de combustibles fósiles, la generación de energía basada en combustibles fósiles y la economía de los combustibles para el transporte convencionales.

Fuente: IEA (2021), Inversión mundial en energía 2021.. Cálculos de la AIE basados en Cleantech Group (2021).

AIE. Todos los derechos reservados.

Capítulo 3. Financiación

Estudios de caso en este capítulo	Subvenciones por medio de convocatorias	Subvenciones sin restricción por medio de premios	Préstamos y garantías crediticias	Inversiones de capital ángel y semilla
American-Made Challenges		Directo		
Centro Internacional de Incubación de Energía Limpia				Indirecto
EcoLabs-COI		Indirecto		
EIT InnoEnergy Highway	Indirecto			Indirecto
Green Innoboost	Directo			Directo
Innovation Norway	Directo		Directo	
Transición energética de las startups		Directo		
Incubadoras de empresas tecnológicas				Indirecto
Women in Cleantech Challenge	Directo	Directo		
Iniciativas no relacionadas con los estudios de caso en este capítulo	Breakthrough Energy Solutions Canada; NEOTEC	Climate Launchpad de EIT Climate-KIC;	Banco Europeo de Inversiones; Oficina del Programa de Préstamos del Departamento de Energía de los Estados Unidos	Fondo Europeo Breakthrough Energy; Fondo Nacional de Orientación para la Reconversión de la Investigación Científica y Tecnológica MOST de China; ENERGIIQ; Fondo del Consejo Europeo de Innovación; Fondo Europeo de Innovación; Ley italiana de startups; Sitra Fondo de Capital de Riesgo para las Energías Renovables Ley española de startups

AIE. Todos los derechos reservados.

Las empresas tecnológicas jóvenes casi siempre necesitan más capital. En su puesta en marcha, con frecuencia operan con los ahorros o la financiación de amigos y familiares. En esta fase (no más de TRL 3), acceder rápidamente a subvenciones gubernamentales podría ayudar a ampliar la viabilidad de la empresa de unos cuantos meses a un año o más. Dependiendo de las normas asociadas a las subvenciones, pueden permitir a los fundadores de las empresas construir prototipos, contratar personal, acceder a equipos de prueba, llevar a cabo estudios de mercado, asistir a conferencias y comprar servicios empresariales, o simplemente pagar las cuentas.

La mayoría de los fundadores de startups prefieren no vender capital (a través de la financiación dilutiva) en la medida de lo posible, debido a que puede reducir el potencial de ingresos futuros. Sin embargo, esta tendencia depende de la región, siendo las startups europeas generalmente más reacias a la financiación dilutiva que las de Estados Unidos. Si bien los gobiernos normalmente no reclaman participaciones en la propiedad, es común que las incubadoras tomen capital a cambio de proporcionar capital o servicios, considerando los riesgos involucrados y la incapacidad de la mayoría de las startups para cubrir los costos de incubación por adelantado.

A medida que una empresa crece, necesita más capital para pagar el espacio de oficinas, construir prototipos, garantizar contratos de compra y obtener muchas otras necesidades, entre ellas la eventual capacidad de producción. Durante las fases posteriores de desarrollo de una empresa (TRL 4 a TRL 9), las fuentes de financiación son más variadas y es más probable que el apoyo gubernamental vaya acompañado de capital privado, en el que el gobierno actúa como inversionista inicial para reducir la percepción del riesgo o cofinancia un proyecto específico con un cliente potencial. En algunos países, las subvenciones públicas están disponibles para tareas limitadas, como la exploración de mercados extranjeros o la compra de equipos. Es poco común que los gobiernos otorguen créditos concesionales a las[1] startups energéticas, pero tampoco es algo inédito.

Los programas gubernamentales también tienen diferencias en cuanto a la forma en que los beneficiarios solicitan la financiación y la forma en que los financiadores los evalúan, con iniciativas basadas en premios que en ocasiones se traducen en grandes subvenciones varios años después de la solicitud y otros fondos desembolsados en semanas o meses, en consonancia con las necesidades de capital de una pequeña empresa en crecimiento.

Las decisiones de los gobiernos en este ámbito constituyen algunas de las mayores diferencias de políticas entre nuestros estudios de caso. Las variaciones por lo general reflejan las necesidades de las empresas seleccionadas en la etapa de madurez que se ajusta al objetivo de las políticas. Sin embargo, en algunos

[1] Préstamos con intereses inferiores a los del mercado.

AIE. Todos los derechos reservados.

casos también reflejan restricciones legales o presupuestarias, la familiaridad con los procesos de financiación de I+D existentes o un intento de maximizar el impacto de un fondo limitado. Un ejemplo de esto último son las subvenciones alemanas del premio SET Award, que son relativamente pequeñas pero generan bastante publicidad, reconocimiento y creación de redes. Los beneficios no financieros del proceso de concesión de subvenciones a menudo son los principales atractivos para muchos de los solicitantes del premio SET Award cada año. En algunos casos, las diferencias de políticas guardan relación con un diseño administrativo, como el hecho de que las startups puedan presentar su solicitud en cualquier momento.

Las siguientes subsecciones presentan los distintos tipos de apoyo financiero gubernamental a las startups, con ejemplos tomados de los estudios de caso y de otras fuentes relevantes, empezando por las subvenciones públicas no dilutivas concedidas a través de convocatorias y premios, y pasando por las inversiones dilutivas de capital ángel y capital semilla. Cada sección distingue entre la financiación proporcionada directamente por los gobiernos e indirectamente a través de intermediarios como incubadoras y fondos de capital de riesgo.

Procesos por los que los gobiernos ponen a disposición el apoyo y lo asignan

Los gobiernos ponen a disposición la mayor parte de la financiación por medio de "plazos de convocatoria" para pedir solicitudes durante un periodo de tiempo determinado, y luego hacen una selección entre ellas a través de evaluaciones de expertos internos y externos. Si bien algunas convocatorias se abren sólo una vez al año durante un par de meses, este esquema no se ajusta a las empresas tecnológicas en fase temprana que con frecuencia están muy cerca de su próxima crisis de financiación, pasando de una fuente de capital a corto plazo a otra. En consecuencia, algunos gobiernos han adaptado su modelo de solicitud de subvenciones a las necesidades específicas de las startups, utilizando convocatorias abiertas de forma permanente a las que se pueden presentar solicitudes en cualquier momento, e intentan acortar los plazos de evaluación.

Por ejemplo, las subvenciones de la Agencia Sueca de Energía siguen un patrón de convocatorias formales anuales, pero las startups también pueden acercarse a la Agencia fuera del plazo de la convocatoria si tienen una necesidad inmediata. Las principales subvenciones relevantes corresponden a tres áreas, cada una de las cuales refleja una etapa diferente de madurez tecnológica y empresarial: "desarrollo de conceptos"; "verificación de clientes"; y "proyecto piloto y de demostración". Las convocatorias de subvenciones para el desarrollo de conceptos antes permanecían abiertas todo el tiempo, pero ahora también siguen

AIE. Todos los derechos reservados.

el patrón anual. El Centro Internacional de Incubación de Energía Limpia de la India también lanza convocatorias anuales de propuestas.

Por otra parte, la convocatoria de interés de Innovation Norway está permanentemente abierta, lo que permite a las startups entrar al sistema de Innovation Norway en cualquier momento. Cuando se registra una startup, un gestor de cuentas evalúa si las necesidades de la misma son compatibles con los servicios que Innovation Norway puede ofrecer, incluyendo conexiones con incubadoras externas, estudios de mercado, subvenciones y préstamos. Además de Innovation Norway, ENOVA, la empresa estatal para financiar soluciones para combatir el cambio climático, también recurre a convocatorias abiertas de forma permanente para sus tres iniciativas de apoyo a proyectos tecnológicos incipientes (sin embargo, no tienen que ser necesariamente startups).

El Living Lab de Energy Systems Catapult en el Reino Unido y el EIT InnoEnergy Highway también están abiertos a recibir propuestas de innovadores en cualquier momento, y Enterprise Singapore tiene una convocatoria abierta de forma permanente para solicitudes de empresas en fase temprana que busquen SGD250000-400000 (USD190000-300000).

El programa Innovation Incubator ($IN^{2)}$ de Wells Fargo, gestionado por el Laboratorio Nacional de Energía Renovable (NREL) de Estados Unidos desde 2014, adopta un enfoque diferente. El IN^2 recibe sus fondos a través de donaciones de una fundación privada, lo que le permite utilizar un enfoque de contratación más flexible y ágil en el NREL. Para atraer a las startups que mejor se ajusten a los objetivos y recursos de IN^2, el NREL recaba referencias de 60 "socios de canal" integrados por incubadoras, aceleradoras y programas universitarios en áreas energéticas seleccionadas, y después realiza revisiones detalladas de los posibles beneficiarios con expertos. Este enfoque reduce el costo y el tiempo asociados con la publicidad, la evaluación de las convocatorias y la búsqueda de beneficiarios de alta calidad.

Subvenciones por medio de convocatorias

La forma más utilizada por los gobiernos para proporcionar capital a las startups de tecnologías de energías limpias son las subvenciones. Las subvenciones públicas transfieren capital público a un beneficiario, ya sea directamente de una entidad gubernamental o indirectamente a través de un tercero, como una incubadora que gestiona la selección de los beneficiarios y el desembolso. Los gastos para los que los beneficiarios pueden utilizar el dinero de la subvención generalmente son limitados, y el alcance de los costos subvencionables normalmente depende de las normas de gasto público y de la solicitud de financiación del beneficiario. Por lo general, los beneficiarios de las subvenciones quedan sujetos a un proceso de presentación de informes en el que deben

AIE. Todos los derechos reservados.

demostrar el cumplimiento del alcance del gasto y, en muchos casos, dar cuenta de los resultados del trabajo realizado. Además, en ocasiones las subvenciones incluyen cláusulas de recuperación que protegen a los contribuyentes al permitir la reclamación de fondos públicos en caso de incumplimiento. Si bien las subvenciones pueden parecer una herramienta de política sencilla, los enfoques gubernamentales de su uso varían mucho.

Enfoques directos

Las subvenciones transferidas directamente a las startups desde una entidad gubernamental pueden diferir en algunas características clave: quién puede solicitarlas; qué gastos son subvencionables; cómo se gestionan los riesgos de solvencia de las startups; y cómo interactúa la subvención para startups con otros programas de subvenciones públicas.

¿Quién puede solicitarlo? ¿Consorcios o empresas individuales?

Existe una división en todo el mundo entre los programas de subvenciones gubernamentales que piden solicitudes a entidades individuales y aquellos que requieren que las startups presenten su solicitud como parte de un consorcio. El argumento principal a favor de la financiación basada en consorcios es que la presencia de una empresa industrial consolidada en el consorcio (que representa a un futuro cliente potencial y ofrece un entorno de pruebas) valida la promesa de la startup. Además, los socios del consorcio generalmente se ven obligados a complementar las subvenciones del gobierno con cofinanciación para minimizar la participación del contribuyente, algo que normalmente no es posible para las startups solas con medios más limitados.

Sin embargo, las subvenciones basadas en consorcios solo suelen estar disponibles para proyectos de desarrollo tecnológico o de prueba, de modo que las startups no pueden utilizar los fondos para atender necesidades urgentes del negocio. Este hecho puede provocar que las subvenciones de consorcio no sean adecuadas para las empresas que se encuentran en una fase muy temprana, especialmente para aquellas que aún no han desarrollado una estrategia de gestión de la propiedad intelectual.

Es por eso que en Dinamarca las convocatorias semestrales del Programa de Desarrollo y Demostración de Tecnologías Energéticas (EUDP) permiten que empresas individuales y consorcios presenten solicitudes para apoyar tecnologías de TRL 4 a TRL 6. Si bien no están dirigidas específicamente a startups, las PYME (incluyendo startups y universidades) son elegibles.

AIE. Todos los derechos reservados.

También en Escandinavia, solicitantes individuales pueden presentar solicitudes de subvenciones a la Agencia Sueca de Energía para el desarrollo de conceptos, así como para llevar a cabo proyectos piloto y demostraciones. Las subvenciones para el desarrollo de conceptos son más pequeñas, de hasta 300 000 coronas suecas (33 000 dólares), en tanto que las dirigidas a proyectos piloto y de demostración son de 7 millones de euros (770 000 dólares) o más. Como es común en Europa, donde se aplican las normas de la UE en materia de ayudas estatales, las startups pueden recibir del gobierno una mayor parte de los costos totales del proyecto que las empresas más grandes (45% para las PYME, en comparación con el 25% para las grandes empresas). En cambio, las subvenciones de "verificación de clientes", que las startups pueden utilizar para desarrollar un prototipo tecnológico que cumpla los requisitos de un usuario específico, sólo se conceden a consorcios que incluyan un cliente potencial, en los que el socio industrial más establecido invierte al menos el 55% de los costos totales subvencionables y el gobierno cubre hasta 3 millones de coronas suecas (330 000 dólares).

La mayoría de los demás programas de subvenciones para los que las startups son elegibles requieren consorcios y están restringidos a proyectos de desarrollo tecnológico definidos con precisión. Por ejemplo, los contratos de innovación de Innovation Norway cubren hasta el 45% de los costos subvencionables de las PYME (de conformidad con las normas de la UE en materia de ayudas estatales), y ocasionalmente hasta el 50% en el caso de las startups. Green Innoboost, el programa principal de IRESEN para startups en Marruecos, también requiere un enfoque de consorcio. Al menos un socio debe ser un instituto científico o una universidad marroquí, y se promueve la inclusión de un socio industrial marroquí.

Sin embargo, algunas iniciativas gubernamentales ayudarán a las startups a encontrar socios de consorcio potenciales con los que puedan presentar solicitudes de subvención, como Green Innoboost en Marruecos y la Agencia Sueca de Energía, que financia Ignite Sweden, proveedor de una red que permite a las startups identificar socios potenciales.

Qué gastos son subvencionables: Sin restricciones vs. enfoque limitado

Normalmente, los gobiernos restringen cómo y en qué se puede gastar el dinero de las subvenciones. Por ejemplo, muchas veces las subvenciones pueden utilizarse para el desarrollo tecnológico, pero no para el desarrollo empresarial. Esto se aplica especialmente a los programas de subvenciones basadas en consorcios, que generalmente están orientados a proyectos tecnológicos predefinidos. En algunos casos, los gastos de desarrollo empresarial no son subvencionables por razones ligadas a la normativa en materia de ayudas estatales, ya que permitir que algunas empresas utilicen la financiación de las

AIE. Todos los derechos reservados.

subvenciones para el desarrollo empresarial podría darles una ventaja injusta que podría distorsionar la competencia y el comercio a su favor.

Las ayudas estatales constituyen una de las mayores preocupaciones de los gobiernos de la UE y de sus socios comerciales. Existen exenciones a las ayudas estatales para la I+D que de otro modo no se realizarían sin apoyo estatal, y las normas de la UE clasifican la I+D en función del tamaño de la empresa y el tipo de investigación (por ejemplo, I+D fundamental, I+D industrial e I+D precompetitiva). Es posible cubrir hasta el 70% de los costos de la investigación industrial, o el 45% de los proyectos de desarrollo experimental para las pequeñas empresas, pero en algunos casos los beneficiarios deben devolver los fondos (especialmente las garantías y los préstamos) si el proyecto tiene éxito. Las PYME también pueden ser elegibles para recibir ayudas posteriores a la I+D, pero únicamente hasta el 50% de los costos de innovación y el 20% de los costos de inversión. En consecuencia, las medidas de políticas de apoyo a las startups de tecnologías energéticas en la Unión Europea con frecuencia siguen de cerca las modalidades de los programas de financiación de I+D previamente aprobados conforme a las normas en materia de ayudas estatales. Estos programas generalmente requieren solicitudes basadas en consorcios para proyectos tecnológicos con una definición restringida.

Algunos programas basados en subvenciones incluyen una mayor variedad de gastos en su ámbito de aplicación. Por ejemplo, en 2018 el Women in Cleantech Challenge de Canadá concedió subvenciones anuales de 115 000 dólares canadienses (90 000 dólares estadounidenses) a sus seis finalistas en forma de estipendio durante tres años.[2] Las beneficiarias podían gastar este estipendio como consideraran más conveniente, y lo utilizaron para cubrir gastos de subsistencia, servicios empresariales, deudas, equipamiento, personal y viajes. El objetivo del Women in Cleantech Challenge era ayudar a las emprendedoras más destacadas a desarrollar sus tecnologías y negocios, y fue uno de los seis Cleantech Impact Challenges de la iniciativa Impact Canada Cleantech Initiative. Además de apoyar a las seis finalistas durante tres años, en 2021 la ganadora del premio mayor recibió una subvención de 1 millón de dólares canadienses (800 000 dólares estadounidenses) sin restricciones de uso. Cada una de los seis finalistas también recibió acceso a apoyo para la incubación de empresas por valor de 300 000 dólares canadienses (235 000 dólares estadounidenses) y a conocimientos e instalaciones de investigación del gobierno federal por valor de hasta 250 000 dólares canadienses (200 000 dólares estadounidenses) sin requisitos de cofinanciación.

[2] Cyclotron Road, una division del Laboratorio Nacional de Lawrence Berkeley National Laboratory, inspiró el modelo de estipendio.

AIE. Todos los derechos reservados.

En Marruecos, las subvenciones que se conceden en el marco del programa Green Innoboost tienen un alcance con una definición más amplia que la mayoría. Las startups pueden optar por recibir el apoyo financiero de 1.5 millones de dirhams marroquíes (160 000 dólares) como subvención (en lugar de como capital) para comprar, probar y crear prototipos de equipos, contratar a nuevos miembros del equipo, viajar al extranjero y asistir a conferencias o contratar asesores externos y servicios empresariales. La condición para que las startups reciban financiación no dilutiva es el pago de regalías al IRESEN por un valor del 1.5% de los ingresos anuales generados por la innovación resultante, a partir de los tres años de sus primeros ingresos registrados y por tiempo indefinido.

Sin embargo, las startups señalan que las limitaciones de los costos subvencionables en los programas de subvenciones pueden dejar a las empresas sin financiación para servicios empresariales como el asesoramiento sobre propiedad intelectual, estudios de mercado y servicios jurídicos. Debido a que muchas startups de energías limpias requieren servicios más adaptados que aquellos que ofrecen muchos paquetes estándar de incubadoras y aceleradoras, el Departamento de Recursos Naturales de Canadá lanzó la iniciativa Breakthrough Energy Solutions Canada un año después del Women in Cleantech Challenge e incluyó el apoyo en materia de propiedad intelectual entre sus gastos de proyecto elegibles. Algunas otras iniciativas de política, como Innovation Norway, abordan el tema ofreciendo algunos de estos elementos de apoyo por separado de la financiación de las subvenciones.

Adaptación de los medios financieros y los riesgos de las startups

Los financiadores ven a las startups como beneficiarios de capital intrínsecamente riesgosos. Las empresas en fase temprana casi siempre están a punto de agotar sus fondos, un hecho que sustenta el modelo de inversión de capital de riesgo de alto riesgo y alto rendimiento. Sin embargo, algunos gobiernos tienen normas de gasto público que prohíben que el Estado transfiera subvenciones a empresas con dificultades financieras. Una consecuencia de este tipo de normativa es la preferencia de muchos países por los programas de subvenciones basados en consorcios. Otra consecuencia puede ser que los solicitantes deban obtener garantías bancarias antes de recibir los fondos, cuyos costos pueden reducir drásticamente el atractivo de este tipo de financiación.

Dos iniciativas que utilizan un método diferente para superar esta tensión son Green Innoboost en Marruecos y el Sistema de Financiación Semilla de la India. Los beneficiarios de las subvenciones de estos programas pueden acceder a una cuenta bancaria creada por un organismo gubernamental, en la que depositan los fondos. Esto ayuda al organismo a controlar los gastos de la empresa y a recuperar los fondos no utilizados.

AIE. Todos los derechos reservados.

Por otro lado, en Estados Unidos la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzados-Energía (ARPA-E), dirigida por el gobierno, ayuda a las empresas estadounidenses a realizar proyectos de I+D sobre tecnologías potencialmente transformadoras y ofrece condiciones favorables de financiación a las pequeñas empresas. Si bien la financiación de ARPA-E está abierta a todas las empresas, las pequeñas empresas deben cubrir una parte menor de los costos de sus proyectos (10% en lugar del 20%) y ninguno de sus costos en el primer año. ARPA-E ofrece este incentivo porque reconoce que las startups son un medio probable para la aparición de nuevas ideas fuera de los patrones de negocio tradicionales y que sus medios financieros son limitados.

ARPA-E ayuda a las startups estadounidenses a desarrollar tecnologías transformadoras en áreas tecnológicas poco atendidas

El mandato de ARPA-E es financiar investigaciones de alto riesgo y alta recompensa para acelerar los avances tecnológicos que son muy inciertos para que la industria los emprenda por su cuenta y que podrían generar formas nuevas y competitivas de prestar servicios energéticos. En 2007, el Congreso de EE.UU. aprobó ARPA-E y la estructuró como la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzados de Defensa (DARPA), ampliamente considerada como líder mundial en la promoción de nuevas ideas tecnológicas radicales. ARPA-E recibió su primera financiación en 2009.

ARPA-E financia proyectos en áreas tecnológicas seleccionadas por su importancia crítica para los objetivos energéticos nacionales y su incapacidad para atraer suficiente capital de otras fuentes. Cada año lanza entre cinco y diez convocatorias para nuevas áreas tecnológicas, que se traducen en entre 10 y 20 proyectos cada vez. Además, para garantizar que ninguna área prometedora quede fuera de juego, cada tres años se abren convocatorias y carteras de "proyectos especiales" que pueden generar entre 50 y 100 proyectos cada una. Las áreas tecnológicas lanzadas en 2020 y 2021 incluyen: materiales para lograr que los edificios sean carbono-negativos; energía nuclear avanzada de bajos residuos; reducción de las emisiones de metano; biología sintética para combustibles y productos químicos; centrales eléctricas equipadas con CCUS flexibles; turbinas hidrocinéticas; y avances en la fusión nuclear.

Desde 2009, ARPA-E ha mejorado la disponibilidad de apoyo a las startups de tecnologías de energías limpias con la introducción de un enfoque de cartera para la financiación de proyectos, y un tratamiento financiero preferencial para las pequeñas empresas. Una evaluación favorable realizada en 2017 concluyó que ARPA-E había proporcionado financiación crucial en la fase temprana y una

AIE. Todos los derechos reservados.

cuarta parte de los proyectos había recibido financiación posterior para tecnologías ahora listas para entrar al mercado comercial.

ARPA-E aplica su enfoque de cartera a nivel de cada área tecnológica individual y tiene como objetivo incluir todas las ideas de alto potencial, incluso si se encuentran en un TRL temprano. Cuando se trata de nuevas áreas tecnológicas, los expertos externos contribuyen con un ejercicio estructurado de determinación del alcance, que generalmente incluye una solicitud pública de información para reunir tantas aportaciones como sea posible y que da como resultado una recomendación sobre cómo definir la convocatoria de solicitantes de tal forma que atraiga una serie de soluciones con diferentes niveles de madurez. Las startups que trabajan en estas áreas tienen la oportunidad de participar en una cartera de proyectos e interactuar con desarrolladores con más experiencia que trabajan en problemas similares.

ARPA-E acepta solicitudes de solicitantes individuales o de consorcios, ofreciendo una flexibilidad que la mayoría de los demás programas de financiación del mundo no ofrecen. Los solicitantes individuales que sean pequeñas empresas,[3] o consorcios en los que las pequeñas empresas realicen más del 80% del trabajo, están obligados a cubrir sólo el 10% de los costos totales de su proyecto (en comparación con al menos el 20% para las empresas más grandes) y no deben cubrir ningún costo en los primeros 12 meses.

El apoyo de ARPA-E a un proyecto puede incluir temas exploratorios o subvenciones SCALEUP, así como servicios de comercialización de la tecnología. Para estos últimos, el equipo de comercialización de la tecnología de ARPA-E ayuda a las empresas a formular y desarrollar un plan para evaluar y avanzar en la viabilidad comercial de su tecnología; el apoyo también incluye creación de redes y algunos servicios empresariales. ARPA-E supervisa estrechamente a los beneficiarios de la financiación hasta el final del proyecto (aproximadamente tres años) y después solicita datos sobre el progreso y el impacto a través de encuestas durante cinco o diez años más.

Coordinación con otros programas de subvenciones

Cuando los gobiernos tienen políticas y programas dedicados a apoyar a los emprendedores de tecnologías de energías limpias, pocas veces son la única fuente de apoyo gubernamental disponible. El grado de interacción y coordinación de los distintos programas de apoyo varía de un país a otro.

[3] La definición de pequeña empresa varía dependiendo del sector, pero siempre está claramente por encima del tamaño que normalmente se considera una startup en fase temprana. En el caso de los fabricantes de turbinas y motores, el número máximo de empleados es de 1,500, en el de los fabricantes de baterías es de 1,250 y en el de los fabricantes de equipos de calefacción es de 150.

AIE. Todos los derechos reservados.

Por ejemplo, en Chile, la Corporación de Fomento de la Producción (Corfo) es una organización gubernamental que ofrece subvenciones para la innovación a las startups. Start-Up Chile, el programa de incubación insignia de Corfo, es una de las varias iniciativas que otorgan subvenciones, y las startups beneficiarias también pueden interactuar con una variedad de entidades apoyadas por Corfo, incluyendo empresas, centros de investigación, incubadoras de negocios, fondos de capital de riesgo y otras iniciativas de Corfo. Sin embargo, las startups pueden recibir una subvención Corfo únicamente de una de estas fuentes.

Por su parte, Enterprise Singapore se sitúa en el centro de una serie de subvenciones y otros tipos de apoyo disponibles para las startups tecnológicas. En Singapur, es común que, conforme las empresas en fase temprana van teniendo éxito, acumulen varios premios diferentes de Enterprise Singapore.

Enterprise Singapore: Una serie de subvenciones ayuda a las startups energéticas a llegar a los mercados internacionales

El camino de Singapur para convertirse en un desarrollador tecnológico de relevancia mundial ha sido relativamente corto. Después de impulsar las capacidades fundamentales de I+D de los institutos de investigación y las universidades, el gobierno encomendó a SPRING Singapur (a cargo del Ministerio de Comercio e Industria del Gobierno de Singapur) la tarea de establecer programas de financiación, incubadoras y aceleradoras para transformar el elevado potencial de innovación de la comunidad investigadora en productos de mercado y beneficios económicos.

Actualmente, Enterprise Singapore es el organismo gubernamental que defiende el desarrollo empresarial y aspira a convertir a Singapur en un centro asiático para startups nacionales e internacionales. Hasta la fecha, los éxitos más notables han tenido lugar principalmente en el sector de las tecnologías de la información y la comunicación. Sin embargo, después de atraer a varias empresas mundiales importantes de tecnologías de la información y la comunicación para que inviertan en centros de I+D en Singapur, el crecimiento de la creación de empresas y la inversión extranjera directa en el sector se ha ralentizado. La preocupación por la sostenibilidad y las oportunidades de mercado han convergido en la ambición de convertir a Singapur en un centro de startups de energías limpias, especialmente en las áreas de generación de electricidad y electrificación en Asia.

Enterprise Singapore maneja una variedad de subvenciones adecuadas para varios niveles de madurez de empresas. Las convocatorias abiertas permanentes se utilizan para pedir solicitudes, y las subvenciones reembolsan los costos de desarrollo subvencionables.

AIE. Todos los derechos reservados.

- Las subvenciones para el desarrollo de empresas están disponibles para proyectos de desarrollo empresarial de PYMES y pueden cubrir hasta el 70% de los costos. Los proyectos pueden comprender tres áreas: fortalecimiento de las bases del negocio (por ejemplo, ventas y contabilidad); innovación y productividad (por ejemplo, nuevas áreas de crecimiento, mayor eficiencia, automatización y adopción de otras tecnologías); y acceso al mercado (es decir, expansión al extranjero).
- Scale-up SG es un programa con una duración de entre 12 y 18 meses diseñado para ayudar a empresas locales seleccionadas con un alto potencial de crecimiento para su ampliación, incluyendo el desarrollo de un equipo directivo y una estrategia de sucesión. Las startups beneficiarias pueden intercambiar conocimientos con sus pares y acceder a la experiencia y las redes de Enterprise Singapore, pero deben financiar el 30% de los costos de su programa.
- Las subvenciones de ayuda para la preparación para el mercado están diseñadas para cubrir hasta el 70% de los costos de una empresa para explorar los mercados extranjeros (hasta 100 000 dólares de Singapur [73 000 dólares estadounidenses] por empresa y por nuevo mercado). Por ejemplo, estas subvenciones podrían cubrir los costos de promoción del mercado y de dotación de personal para abrir una nueva oficina.

Además, en 2019 Enterprise Singapore lanzó EcoLabs-COI para brindar asistencia adicional en el sector de las energías limpias.

Un ejemplo de startup de tecnología energética que se ha beneficiado de múltiples subvenciones de Enterprise Singapore es Evercomm, que ha desarrollado un sistema propio de inteligencia artificial para identificar posibles mejoras de la eficiencia energética en empresas manufactureras. Además de recibir una subvención para el desarrollo de empresas y una subvención de ayuda para la preparación para el mercado, y de ser aceptada en Scale-up SG, Evercomm también ha participado en viajes a la República Popular China (en adelante "China"), Alemania e Israel organizados por Enterprise Singapore. La empresa también recibió la acreditación de la Autoridad de Desarrollo de los Medios de Comunicación de Singapur, lo que le permitió acceder a ciertas licitaciones gubernamentales y asesoramiento gratuito en materia de propiedad intelectual.

V-Flow Tech, otra startup de Singapur, fabricante de baterías de flujo redox, también recibió una subvención para el desarrollo de empresas. Se complementó con una subvención de la Fundación Temasek, que se obtuvo a través de una convocatoria de proyectos de tecnología sostenible y fue gestionada por Temasek, una empresa estatal. El proyecto piloto financiado por la subvención de la Fundación Temasek despertó el interés de Japón y Australia, donde V-Flow Tech tiene operaciones actualmente.

AIE. Todos los derechos reservados.

Enfoques indirectos

Algunos gobiernos financian a incubadoras independientes y otras entidades, que a su vez son responsables de seleccionar las startups y conceder las subvenciones. En la India, el Departamento de Ciencia y Tecnología (DST) canaliza una subvención mensual de 30 000 rupias indias (400 dólares) a través de incubadoras acreditadas por la Incubadora de Empresas Tecnológicas en forma de estipendio para personas con una idea de una empresa tecnológica. Esta iniciativa de emprendedores residentes está dirigida a los recién graduados que, de otro modo, podrían renunciar a su idea y aceptar un trabajo mejor remunerado en otro lugar.

En Estados Unidos, CALSeed Ventures, gestionada por New Energy Nexus (una entidad privada sin fines de lucro) en nombre de la Comisión de Energía de California, ofrece subvenciones para la fase inicial de las startups. Desde el lanzamiento del Fondo de Energía Limpia de California como fondo de riesgo con capital público en 2004, la asociación público-privada ha supervisado varias generaciones de programas de financiación de capital y subvenciones. Actualmente solo concede subvenciones de hasta 600 000 dólares.

Subvenciones sin restricción por medio de premios

En años recientes, los premios se han convertido en una forma más popular de conceder subvenciones a las startups de tecnología energética.[4] Los premios pueden ser atractivos por varios motivos:

- Confieren reconocimiento y dan un "sello de aprobación" a los finalistas y ganadores, lo que atrae a solicitantes innovadores que no pertenecen a la típica red de beneficiarios de subvenciones gubernamentales (es decir, universidades, institutos de investigación y divisiones de I+D corporativas).
- Algunos de los requisitos administrativos de los gobiernos son menores para los premios que para las convocatorias de subvenciones basadas en proyectos. Por ejemplo, no es necesario realizar evaluaciones detalladas de los planes de los proyectos ni auditorías de los gastos posteriores en relación con dichos planes.
- Cantidades relativamente pequeñas de dinero de los contribuyentes pueden movilizar un gran número de candidaturas y atraer un conjunto más diverso de ideas tecnológicas, especialmente si los solicitantes perciben que los requisitos burocráticos

[4] A pesar de que estos premios muchas veces son similares a los premios de incentivo, no suelen seguir el mismo formato. Los premios de incentivo, incluyendo los premios Horizon de la Comisión Europea y los XPRIZE organizados de forma privada, recompensan la consecución de un logro definido y no alcanzado previamente, estimulando así una I+D e innovación adicionales. La mayoría de los premios para las startups recompensan su potencial para hacer frente a los futuros desafíos industriales, a juicio de los expertos en este campo.

AIE. Todos los derechos reservados.

son menores y los cobeneficios publicitarios son mayores que los de otras subvenciones.

- Los premios generan mucha publicidad y prestigio para el gobierno, los patrocinadores, los finalistas y los ganadores, elevando el perfil de la innovación en energías limpias e inspirando a futuros solicitantes.
- Las candidaturas a los premios pueden ayudar a los gobiernos a conocer de forma rápida y económica la variedad y la calidad de las startups existentes (o potenciales) en las áreas tecnológicas de las energías limpias.
- A menudo, la concesión de premios puede evitar la necesidad de cofinanciación por parte del sector privado y, al mismo tiempo, cumplir con las normas en materia de ayudas estatales, lo que las hace atractivas para las startups con poco capital.

Enfoques directos

Premios que publicitan a los finalistas del concurso y el ecosistema de innovación

Para generar publicidad, los premios pueden ser mucho más efectivos que las subvenciones para startups individuales, con el mismo presupuesto público total. Si el premio no es grande, el valor que todos los finalistas reciben de la publicidad puede superar el valor en efectivo del premio para el ganador, porque las conexiones con posibles inversionistas y la validación de las ideas de negocio pueden conducir a fuentes de financiación mucho mayores. Aunque el desembolso de todos los fondos públicos debe someterse a una evaluación rigurosa, el proceso de dictamen de los expertos puede ser más ligero y rápido cuando los premios son de menor cuantía. Además, la publicidad adecuada de los premios puede poner de manifiesto el trabajo del gobierno con las startups de energías limpias y promover el ecosistema local de innovación en energías limpias en general.

De hecho, durante los últimos años, este argumento ha impulsado a numerosas organizaciones del sector privado a patrocinar premios e incentivos con una recompensa económica modesta o nula para las startups de tecnologías limpias. El valor adicional de los premios públicos en esta área radica en la credibilidad y el acceso a partes interesadas clave que confieren.

La Agencia Alemana de Energía (Deutsche Energie-Agentur, conocida como "dena") ha estado otorgando el premio Start Up Energy Transition (SET) cada año desde 2017. Es un buen ejemplo de la forma en que un premio relativamente modesto puede producir importantes cobeneficios en términos de publicidad e inspiración, especialmente porque conecta a los innovadores con las partes interesadas de los sectores de capital de riesgo, público y empresarial. Los solicitantes objetivo son startups de tecnología energética en fase temprana que tienen un prototipo funcional, pero que necesitan contactos y financiación para volverse autosuficientes, teniendo

AIE. Todos los derechos reservados.

en cuenta los riesgos inherentes y los plazos que implica el desarrollo de hardware. Hay oportunidades de creación de redes y publicidad en línea disponibles para los 100 mejores candidatos, y los 15 finalistas reciben videos promocionales y presentaciones a inversionistas, clientes y responsables de la formulación de políticas. Los ganadores de cada categoría tecnológica[5] son premiados con publicidad a través del Consejo Mundial de Energía y sus socios mediáticos, y hasta 10 000 euros (11 000 dólares). Los candidatos elegibles pueden ser de cualquier parte del mundo.

Por su parte, Climate-KIC, una entidad independiente financiada por la Comisión Europea para apoyar la innovación contra el cambio climático, dirige ClimateLaunchpad, un premio con finales anuales nacionales y posteriormente regionales en todo el mundo, cuyos ganadores compiten en una final mundial. El primer premio global asciende a 10 000 euros (11 000 dólares), el segundo obtiene 5 000 euros (6 000 dólares) y el tercer puesto gana 2 500 euros (2 800 dólares).

Premios que llevan a los ganadores al siguiente nivel de desarrollo

Los premios de mayor cuantía financiados con dinero público generalmente exigen evaluaciones tan rigurosas como las de las convocatorias de subvenciones. Sin embargo, los gobiernos tienen cierta flexibilidad para integrar la evaluación de los premios en el proceso de apoyo a una cohorte de finalistas. Debido al tiempo y los recursos que se precisan para dictaminar, las evaluaciones para conceder estos premios pueden tardar mucho más que las convocatorias de subvenciones, en algunos casos varios años, y el costo puede ser mayor que el propio importe del premio.

Por ejemplo, en el Women in Cleantech Challenge, Departamento de Recursos Naturales de Canadá se asoció con MaRS Discovery District para ofrecer apoyo a las emprendedoras, un grupo poco representado en las áreas de la ciencia, la ingeniería y las energías limpias. El Women in Cleantech Challenge contó con un ciclo de premios entre 2018 y 2021 y otorgó una subvención de 1 millón de dólares canadienses (800 000 dólares estadounidenses) al ganador a su conclusión. El programa brindó un apoyo significativo a seis finalistas durante tres años, tiempo durante el cual sus empresas avanzaron y su progreso fue evaluado.

Más allá de sentirse atraídas por el premio final, las solicitantes estaban interesadas en el estipendio anual que permitiría a las finalistas dedicar el 100% de su tiempo a sus startups, la oportunidad de colaborar con los investigadores federales más destacados y el programa de incubación. En la práctica, las finalistas afirmaron que

[5] En 2021, dena seleccionó cinco categorías en consonancia con las prioridades de las políticas energéticas del gobierno: generación de energía limpia; innovación en la demanda; distribución y almacenamiento de energía; movilidad y transporte inteligentes; acceso a energía de calidad y el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 7 de la ONU.

AIE. Todos los derechos reservados.

el acceso a laboratorios, el desarrollo de la cohorte de finalistas y la solidaridad y el apoyo empresarial que recibieron a través del programa de incubación fueron más valiosos que el premio en efectivo final. Para el gobierno, la inversión en estipendios y servicios para ayudar al crecimiento de las empresas y tecnologías dirigidas por mujeres supuso más del costo del desafío que el gran premio final.

En Estados Unidos, el NREL ha supervisado la serie de premios American-Made Challenges desde 2018, cada uno centrado en una prioridad tecnológica identificada por el Departamento de Energía (DOE). El primer desafío de tecnología energética consistía en la producción de energía solar, y partía del éxito de premios anteriores a la inteligencia artificial. Los responsables del programa han comprobado que los innovadores se sienten atraídos por su formato de premio porque los requisitos de participación son menos estrictos que los de las convocatorias tradicionales de subvenciones y préstamos públicos (como los que ofrece el programa de Investigación de Innovación para Pequeñas Empresas [SBIR]), que perciben como demasiado costosos en términos burocráticos para las startups.

La cuantía del premio depende del desafío específico y de la fase del proceso de premiación. Por ejemplo, la cuarta ronda del American-Made Solar Prize incluyó tres concursos, con subvenciones en efectivo sin restricciones de 50 000 dólares para 20 ganadores en la fase inicial de "ideación", otros 100 000 dólares para las 10 startups que llegaran a la fase de prototipo y 500 000 dólares para 2 ganadores en la fase final para realizar pruebas piloto con un socio industrial. Los ganadores de la segunda y tercera fase también recibieron vales por valor de 75 000 dólares para acceder a laboratorios nacionales y otras instalaciones cualificadas para el desarrollo de prototipos. La rigurosidad de la evaluación y los plazos aumentan conforme al nivel del premio.

Enfoques indirectos

Similar al premio SET Award de Alemania, PowerACE es un premio de Singapur en el que EcoLabs-COI ha contribuido desde su lanzamiento en 2018. La Asociación de Energía Sostenible de Singapur (una asociación empresarial sin fines de lucro) organiza el premio, que está dirigido a startups internacionales con tecnologías energéticas de TRL 3 o superior. En 2020 hubo 60 candidatos de 25 países, a los que se les exigió un enfoque en el mercado de Singapur. Doce finalistas reciben un mes de tutoría de expertos financieros y sectoriales antes de presentar su startup en la Cumbre de Energía Limpia de Asia durante la Semana Internacional de la Energía de Singapur. El ganador del Premio Especial PowerACE EcoLabs-COI recibe un premio de 100 000 dólares de Singapur (75 000 dólares) que cubre un año de servicios de apoyo de EcoLabs-COI y acceso a infraestructura. En 2021, PowerACE también incluyó un premio de la Red de Asesoramiento sobre Financiación Privada (PFAN) de 13 000 dólares de

AIE. Todos los derechos reservados.

Singapur (10 000 dólares estadounidenses) y un premio de BloombergNEF de 82 000 dólares de Singapur (60 000 dólares estadounidenses).

Préstamos y garantías crediticias

Para las startups que necesitan capital para ampliar su negocio, los préstamos son una forma atractiva de capital si la startup prevé ingresos a corto plazo o no quiere someterse a la presión de los inversionistas de capital para "salir" vendiendo la empresa. Las startups que podrían incluirse en esta categoría son las empresas de tecnología energética con un producto basado en software (especialmente si su producto no requiere aprobación reglamentaria que conlleva mucho tiempo) y las empresas que simplemente desean mantener el control de su camino hacia la rentabilidad.

Si un gobierno desea garantizar que las innovaciones locales se desarrollen y consoliden en una región, puede favorecer el retraso de la venta de la propiedad de los fundadores de una empresa para evitar el riesgo de que los inversionistas radicados en otro lugar deslocalicen la empresa. Un préstamo concesional de una entidad gubernamental (a un tipo de interés inferior al que estaría disponible a nivel comercial para una empresa no probada y poco capitalizada) podría ser incluso más atractivo que una subvención con las restricciones de gasto asociadas en algunos casos. Sin embargo, el endeudamiento puede hacer que una startup sea menos atractiva para futuros inversionistas, que podrían necesitar capital adicional para pagar los préstamos pendientes de pago como parte del acuerdo. Además, las tasas de fracaso de las startups en fase temprana suponen un riesgo considerable para los prestamistas. Por estos motivos, pocos gobiernos ofrecen préstamos a las startups, pero existen algunas subvenciones y garantías de préstamos concesionales que buscan mitigar estos desafíos. Los ensayos de subvenciones recuperables y préstamos condonables para gestionar los costos y riesgos del gobierno al tiempo que se minimiza la deuda en los estados financieros de las startups son un avance reciente.

Enfoques directos

Reconociendo la gran cantidad de tiempo que a veces se necesita para conseguir subvenciones, Innovation Norway ofrece pequeños préstamos de aprobación rápida a las startups. A diferencia de sus subvenciones, los préstamos de Innovation Norway se pueden utilizar para adquirir servicios empresariales, y estos préstamos tienen largos periodos de deducción adaptados a la depreciación de los bienes adquiridos.

Por su parte, la Agencia Sueca de Energía comenzó a utilizar los préstamos condicionados como una de las primeras herramientas de políticas de apoyo a las startups en 2006. La Agencia permitía un periodo de gracia para el pago, y no

AIE. Todos los derechos reservados.

se exigía la devolución si el proyecto para el que la startup recibía el préstamo no lograba sacar el producto asociado al mercado. Sin embargo, el mecanismo de pago se activó muy pronto para algunos beneficiarios, y los préstamos hicieron que sus estados financieros fueran menos favorables. Desde entonces, Suecia ha suspendido el programa de préstamos en favor de las subvenciones.

España también ha pasado de conceder préstamos a conceder subvenciones en el marco de su programa NEOTEC, que incluye la energía entre sus áreas de interés. Entre 2002 y 2011, las empresas tecnológicas de menos de cuatro años de antigüedad de cualquier sector podían solicitar al Ministerio de Ciencia e Innovación préstamos NEOTEC de hasta 1 millón de euros (1.1 millones de dólares) y la deuda sólo tendría que pagarse una vez que los beneficiarios generaran ingresos. Sin embargo, esta condición, en combinación con el estado de relativa inmadurez de muchos de los beneficiarios, no resultó adecuada para los plazos de las startups y los requisitos de financiación pública. Se ha actualizado en tres ocasiones: en 2011 se sustituyó la condicionalidad del pago del préstamo por ocho plazos anuales idénticos; desde 2014, los candidatos seleccionados han recibido subvenciones para proyectos tecnológicos definidos, que ascendían hasta 250 000 euros (280 000 dólares) en 2020; y, desde 2017, la edad mínima de la empresa se ha reducido a tres años. En 2022, NEOTEC lanzó su primera convocatoria dedicada a proyectos para crear nuevas empresas tecnológicas dirigidas por mujeres.

Al igual que el modelo de la Agencia Sueca de Energía, la Autoridad de Innovación de Israel (AII) no exige el pago de sus préstamos a menos que el proyecto financiado tenga éxito, y si se obtienen regalías del proyecto o del equipo financiado por el préstamo, la AII recibe alrededor del 50% como pago del préstamo. Esta "subvención condicionada" no aparece como pasivo en los libros de la PYME. Otra variante de pago es un acuerdo que establece que la agencia gubernamental convertirá cierta parte del dinero prestado en capital a menos que los propietarios lo compren (a un precio de múltiplos de la valoración de la empresa) en un plazo determinado.

Las garantías de préstamos, que ofrecen un seguro contra pérdidas y reducen significativamente los riesgos para los prestatarios, al tiempo que les permiten conservar las ganancias potenciales, se han utilizado sobre todo para las PYME en China Taipéi y Estados Unidos.[6] En la última década, la Oficina del Programa de Préstamos del Departamento de Energía de Estados Unidos ha gestionado más de 30,000 millones de dólares de deuda, incluyendo garantías de préstamos y compromisos condicionados para ayudar a los desarrolladores de proyectos a obtener financiación, en una variedad de sectores energéticos.

[6] Como garante del préstamo, el gobierno recibe un porcentaje (digamos el 1%) del valor del préstamo, normalmente otorgado por un tercero, a cambio de prometer el pago del 50% al 80% del valor pendiente en caso de incumplimiento.

AIE. Todos los derechos reservados.

La misión de la oficina del DOE es facilitar la financiación de la deuda para el despliegue comercial de proyectos energéticos a gran escala. La financiación depende del proyecto y por lo general es apropiada para empresas que ya han conseguido rondas de capital de riesgo en etapas posteriores, además de un cliente importante, con préstamos que van de 100 millones de dólares a 5,000 millones de dólares. Por otro lado, los préstamos del Banco Europeo de Inversiones para I+D en energías limpias tienden a ser de menor cuantía, pero sus requisitos de financiabilidad y cofinanciación suelen dejarlos fuera del alcance de las startups.

Para las startups que desean expandirse a nivel mundial, otra fuente de financiación de la deuda son los créditos a la exportación, que pueden adoptar la forma de préstamos, garantías, productos de seguros o financiación de órdenes de compra. Varios países ofrecen soluciones personalizadas para las startups que son genéricas y no están dedicadas a la energía limpia, como Francia, India y Estados Unidos, entre otros. Sin embargo, los programas de Noruega y Suecia tienen un enfoque específico en la energía limpia,

Enfoques indirectos

El programa de Incubadoras de Empresas Tecnológicas (TBI) de la India canaliza los fondos a las startups a través de incubadoras acreditadas que se encargan de las convocatorias de candidatos y de su evaluación. Estas incubadoras pueden elegir entre ofrecer la financiación como deuda o como capital.

Inversiones de capital ángel y semilla

El capital público forma parte de muchos fondos de capital de riesgo en todo el mundo y, hasta ahora, estas inversiones han tenido un éxito desigual en sus dos objetivos de generar un rendimiento del dinero de los contribuyentes y ayudar al progreso de las startups.[7] Algunos fondos privados

[7]Para obtener más información, véase NBER (2020), *Government incentives for entrepreneurship [Incentivos gubernamentales para el emprendimiento]*; Leleux, B. y B. Surlemont (2003), *Public versus private venture capital: seeding or crowding out? A pan-European analysis [Capital de riesgo público vs. privado: capital semilla o efecto de desplazamiento? Un análisis paneuropeo]*; Cumming, D., S. Johan y J.G. MacIntosh (2017), *A drop in an empty pond: Canadian public policy towards venture capital [Una gota en un estanque vacío: políticas públicas canadienses sobre el capital de riesgo]*; Bertoni, F. y T. Tykvová (2015), *Does governmental venture capital spur invention and innovation? Evidence from young European biotech companies [¿El capital de riesgo gubernamental estimula la invención y la innovación? Evidencia de jóvenes empresas de biotecnología europeas]*; Fei Y. (2018), *Can Governments Foster the Development of Venture Capital? [¿Los gobiernos pueden fomentar el desarrollo del capital de riesgo?]*; Owen, R., D. North y C. Mac An Bhaird (2019), *The role of government venture capital funds: Recent lessons from the U.K.* experience *[El papel que desempeñan los fondos de capital de riesgo gubernamentales: lecciones recientes de la experiencia del Reino Unido]*; Dahaj, A. S., B. P. Cozzarin, and K. Talebi (2018), *Revisiting the Canadian public policy towards venture capital: Crowding-out or displacement [Revisión de las políticas públicas canadienses sobre el capital de riesgo: efecto de desplazamiento]*.

AIE. Todos los derechos reservados.

en los que invierten los gobiernos no responden a las prioridades tecnológicas de los mismos, ni tienen una mayor tolerancia al riesgo o una perspectiva a más largo plazo que otros fondos de riesgo.

Enfoques directos

Los fondos que gestionan funcionarios que trabajan para organismos públicos directamente y dedicados a las tecnologías energéticas limpias son escasos, y la inversión gubernamental directa en empresas individuales no suele ser aconsejable debido a la preocupación política por la publicidad negativa en caso de pérdidas, así como por las barreras legales relacionadas con la propiedad estatal en algunos países. Sin embargo, en los últimos años algunos gobiernos han adoptado este enfoque, y otros países, como España, han propuesto utilizar las finanzas públicas, a través de beneficios fiscales, para los inversionistas en startups de energías limpias.

El Banco Europeo de Inversiones participa en uno de estos esquemas: el Breakthrough Energy Ventures - Europe Fund (BEV-E). BEV-E, puesto en marcha en 2019, recibió la mitad de su capitalización de 100 millones de euros (115 millones de dólares) de la Comisión Europea y la otra mitad de un fondo de inversión privado. Está gestionado conjuntamente por el Banco Europeo de Inversiones y Breakthrough Energy Ventures, y su misión es invertir fondos propios de forma adecuada a la intensidad de capital y los plazos largos necesarios para desarrollar tecnologías energéticas. En 2021, BEV-E invirtió en sus dos primeros acuerdos, uno de los cuales fue una financiación semilla de 3.4 millones de euros (3.9 millones de dólares) para la startup Bloom Biorenewables.

Europa es sede de otro proyecto reciente de financiación de este tipo, centrado parcialmente en tecnologías de energías limpias. En 2020, la Comisión Europea creó el Fondo del Consejo Europeo de Innovación (EIC) para realizar inversiones directas de capital y cuasi-capital en "startups europeas de alto impacto y tecnología profunda" de TRL 9 aceptadas en la aceleradora del EIC. Las inversiones van de 0.5 millones de euros (0.6 millones de dólares) a 15 millones de euros (17 millones de dólares), hasta el 25% de las acciones con derecho a voto, y con un horizonte temporal relativamente largo de 7 a 15 años. Los fondos se obtienen del presupuesto de Horizon Europa y el proyecto representa una nueva forma de utilizar el programa marco de I+D de la UE, además de su enfoque tradicional en las subvenciones.

Para los TRL 5-8, la aceleradora del EIC también puede conceder una subvención de hasta 2.5 millones de euros (2.9 millones de dólares) para los costos de desarrollo y coaching (en general, la inversión de capital se "mezcla" con la financiación de la subvención), tutoría y creación de redes. Las startups pueden

AIE. Todos los derechos reservados.

presentar su solicitud en cualquier momento, y el plazo de respuesta previsto es de cuatro semanas. En 2021, el EIC dio prioridad a los solicitantes con innovaciones de Pacto Verde para la recuperación económica, así como tecnologías digitales y sanitarias estratégicas. Hasta noviembre de 2021, el Fondo EIC había invertido más de 500 millones de euros (580 millones de dólares) en 111 acuerdos.

En 2011, el gobierno de Australia anunció 100 millones de dólares australianos (100 millones de dólares estadounidenses) para crear el Fondo de Capital de Riesgo para Energías Renovables (REVC), y designó a un gestor de fondos privados que aportó una coinversión de igual cuantía de Softbank China Venture Capital (SBCVC). El fondo, que tiene una duración de 13 años, está restringido a inversiones en empresas que comercialicen tecnologías de energía renovable y lo supervisa la Agencia Australiana de Energía Renovable (ARENA), que lanzó convocatorias de interés públicas hasta el final del período de inversión en 2019, momento en el que había invertido alrededor de 80 millones de dólares australianos (80 millones de dólares estadounidenses) en 12 empresas. ARENA reinvierte los rendimientos en sus actividades y, hasta 2020, se había obtenido un rendimiento del 4% por la venta de acciones en dos empresas. Aunque para el año 2020 sólo había invertido alrededor de la mitad del capital comprometido, una evaluación concluyó que REVC había cumplido ampliamente sus objetivos, especialmente en cuanto a la atracción de capital privado en sus acuerdos y la creación de efectos indirectos en el sistema de conocimiento e innovación. La evaluación pone de manifiesto que las empresas de la cartera de REVC tuvieron dificultades para crecer en los mercados internacionales y que tuvo que gestionar ciertos desajustes entre los objetivos de los socios públicos y los privados en la gestión del fondo.

En 2021, el esquema con un diseño creativo Green Innoboost de Marruecos fue ajustado en su segunda convocatoria de propuestas para que las startups pudieran elegir entre solicitar una subvención o una financiación de capital de hasta 1.5 millones de dirhams marroquíes (160 000 dólares). Si los beneficiarios eligen el capital, deben ceder una participación de hasta el 20% a IRESEN, que utilizará los posibles ingresos futuros para apoyar la innovación en energías limpias en Marruecos. Si los solicitantes deciden recibir la financiación como subvención, deben pagar regalías a IRESEN por un valor del 1.5% de cualquier ingreso anual de la innovación apoyada por la subvención, a partir del tercer año después de recaudar los primeros ingresos y durante un período indefinido.

En 2017, la provincia neerlandesa de Holanda Meridional concedió 35 millones de euros (40 millones de dólares) a ENERGIIQ, un fondo público de capital de riesgo para energías limpias que otorga acciones y préstamos. Como ocurre con otras iniciativas regionales y nacionales, el fondo tiene un objetivo económico además de medioambiental: invierte en capital de 200 000 a 4.3 millones de euros (230 000 a

AIE. Todos los derechos reservados.

4.9 millones de dólares) en startups con tecnologías probadas que puedan demostrar las reducciones de CO_2 esperadas en Holanda Meridional o que tengan una sede central, de I+D o de producción en la provincia. La inversión está condicionada a que los inversionistas privados se sumen a la ronda de financiación con al menos la misma cantidad de dinero, y tiene como objetivo complementar otros tipos de financiación pública regional, como el Energietransitiefonds de Rotterdam. Actualmente hay nueve empresas en su cartera.

Incentivos fiscales para los inversionistas de capital en startups

En diciembre de 2021, España propuso un proyecto de ley sobre startups que contiene condiciones específicas para sectores estratégicos, incluyendo la tecnología energética. Por ejemplo, mientras que, en general, la ley se aplica a las startups[8] innovadoras de hasta cinco años de antigüedad, en energía y otros sectores estratégicos pueden tener siete años, porque el desarrollo de las tecnologías de energías limpias requiere más tiempo. Se espera que esta ley, inspirada en el Estándar de Excelencia de Naciones Startup de la UE (firmado por 24 estados miembros de la UE e Islandia en 2021), se apruebe en 2022 e incluya incentivos fiscales para los inversionistas de capital, así como para los emprendedores.

- Para los inversionistas de capital: El importe máximo deducible para las inversiones en startups aumenta (de 60 000 a 100 000 euros anuales), así como el porcentaje de deducción (del 30% al 50%).
- Para las startups: Se reduce la tasa del impuesto a las sociedades del 25% al 15% durante los cuatro primeros ejercicios fiscales después de registrar por primera vez los ingresos imponibles, y se aumenta la exención fiscal anual sobre las opciones de compra de acciones de 12 000 a 50 000 euros (para las startups que distribuyen acciones o unidades de acciones derivadas de opciones de compra).

La ley sobre startups de 2012 de Italia no está dirigida específicamente a las energías limpias, pero ofrece a los inversionistas de capital una serie de beneficios fiscales, un crédito fiscal para la contratación de personal altamente cualificado y una exención de la obligación de presentar el visado de conformidad para la compensación del crédito del IVA. Estos incentivos fiscales forman parte de un paquete de políticas para startups más amplio que incluye leyes laborales a medida, exenciones de ciertas tasas de constitución, ampliación de los plazos para cubrir pérdidas, acceso rápido a fondos para PYME, procedimientos de quiebra ágiles y un sistema de garantías públicas para créditos bancarios.

[8] Como se define en los criterios establecidos por la Empresa Nacional de Innovación para las PYMES, ENISA.

AIE. Todos los derechos reservados.

Aunque no se dedica específicamente a la energía limpia, Sitra, el Fondo de Innovación Finlandés, es digno de mención por su enfoque en la inversión de capital (entre otras herramientas). Esta fundación independiente, que responde directamente ante el Parlamento de Finlandia y puede realizar intervenciones en las políticas sin necesidad de un mandato gubernamental, ha puesto la reconstrucción ecológica de la sociedad como primer punto de su lista de cinco objetivos para 2021-2024.

Fundado en 1967, Sitra se convirtió en un organismo independiente en 1991, y en 2019 recibió una evaluación favorable como ejemplo internacional de agencia nacional de innovación. Además de ser un think tank y promotor de experimentos y modelos operativos, invierte en startups finlandesas y otras PYME, principalmente a través de fondos de capital de riesgo. Comprometido con la propiedad y el desarrollo de las empresas en cartera durante un periodo promedio de cuatro a diez años, es un inversionista a mayor plazo que la mayoría de los fondos de capital de riesgo. Actualmente, el 12% de su cartera está asignado al capital de riesgo y al capital privado, y este capital corresponde a los rendimientos anuales de las inversiones de capital de su dotación gubernamental inicial. No concede subvenciones ni financiación en condiciones favorables, sino que trabaja en colaboración con VTT (un instituto público de investigación), Enterprise Finland y Business Finland (un financiador público de I+D). Sitra has been organising annual Cleantech Venture Days focused on clean energy start-ups since 2006.

El notable aumento de las inversiones de capital de riesgo en energías limpias en China está reforzado por las inversiones de capital del gobierno en startups en fase avanzada

A pesar de que hace diez años casi no se registraba actividad de capital de riesgo en el sector energético de China, en 2015 las inversiones empezaron a dispararse, precediendo a las oleadas de recuperación de otras regiones después de la "caída de las tecnologías limpias" de 2012. De hecho, en 2018-2020, China representó casi el 35% de la financiación mundial en fase temprana para startups de energías limpias, y en 2019 la energía atrajo prácticamente tanta inversión de capital de riesgo como los semiconductores o la medicina y la salud.

Entre 2015 y mediados de 2021, las transacciones estuvieron relacionadas principalmente con la movilidad eléctrica y las baterías. De los 10 000 millones de dólares acumulados en financiación en fase temprana para startups chinas, más del 90% se destinó a empresas de desarrollo de tecnologías para vehículos eléctricos, y gran parte fue fruto de megaacuerdos de más de 150 millones de dólares. Simplemente nueve startups, todas creadas después de 2014,

AIE. Todos los derechos reservados.

recaudaron alrededor de 15 000 millones de dólares en financiación en todas las fases, desde capital de riesgo en la fase temprana hasta ofertas públicas iniciales y financiación posterior.[9] Una parte importante de estos acuerdos involucró a entidades financieras públicas.

China apoya a las startups con capital público más que otros países. Generalmente, el gobierno ofrece apoyo financiero a través de las filiales de inversión de grandes empresas estatales, bancos públicos nacionales y subnacionales y fondos de inversión, además de fondos universitarios. Desde 2016, WM Motor ha recibido financiación de la Corporación Estatal de Desarrollo e Inversión del gobierno central, de las empresas estatales SAIC Motor Corporation y China Minmetals Corporation, de los bancos del gobierno central Industrial and Commercial Bank of China y China Construction Bank, y de fondos de los gobiernos subnacionales de Hubei, Guangzhou y Shanghái. Los gobiernos locales también financian infraestructuras de I+D y capacidad de manufactura, además de ofrecer apoyo financiero directo.

La inversión de capital del sector público es más común en las rondas de financiación más grandes y posteriores, pero también existen fondos dirigidos a empresas en fases tempranas. Addor Capital, un fondo creado por el Grupo de Inversión en Alta Tecnología de Jiangsu, propiedad de la provincia, es uno de los mayores fondos de capital de riesgo de China y apoya a empresas de vehículos eléctricos, tecnología medioambiental y biotecnología.

El gobierno también ha instaurado grandes "fondos de orientación" para ayudar a comercializar las tecnologías emergentes, incluyendo aquellas derivadas de la investigación universitaria. El Fondo Nacional de Orientación para la Reconversión de la Investigación Científica y Tecnológica del Ministerio de Ciencia y Tecnología había creado más de 20 subfondos de capital de riesgo hasta 2019, y algunos incluían las energías limpias y el transporte como prioridades de inversión. En 2001, el Consejo de Estado creó Tsinghua Holdings Corp Ltd, una empresa estatal de gestión de activos perteneciente a la Universidad de Tsinghua, con un capital de 400 millones de dólares para apoyar la I+D y el emprendimiento, prestar servicios de innovación y ayudar a sacar nuevas tecnologías al mercado. Las filiales de Tsinghua Holdings incluyen tres de los mayores fondos de capital de riesgo de China. Entre ellas, Tsing Capital se especializa en energías limpias y tecnologías relacionadas.

[9] Incluyendo a Xpeng Motors, WM Motor y Leapmotor.

AIE. Todos los derechos reservados.

Enfoques indirectos

Los gobiernos financian el capital de las startups a través de dos tipos de intermediarios principales: incubadoras y fondos de capital de riesgo. Estos dos enfoques difieren considerablemente tanto en la estructura de la gestión financiera como en la procedencia de los rendimientos. Cuando una incubadora privada invierte fondos públicos como capital, generalmente lo hace con el fin de que la incubadora pueda utilizar cualquier venta posterior de acciones para financiar costos de incubación futuros. Cuando se invierten fondos públicos en un fondo de capital de riesgo o un fondo de fondos, por lo general el gobierno recibe los beneficios de cualquier venta futura. Existen más iniciativas que invierten fondos públicos en startups de tecnologías de energías limpias a través de incubadoras que a través de fondos de capital de riesgo.

Desde 2010, el Instituto Europeo de Innovación y Tecnología (EIT), una agencia de la Unión Europea, ha cofinanciado a una entidad privada, EIT InnoEnergy, para dirigir una Comunidad Europea de Conocimiento e Innovación (CCI) en torno al tema de la energía sostenible. La CCI InnoEnergy fue una de las tres primeras propuestas de CCI sectoriales aprobadas y, a partir de 2022, se financian ocho CCI para "fortalecer la cooperación entre las empresas (incluyendo las PYME), las instituciones de educación superior y las organizaciones de investigación, [y] formar asociaciones paneuropeas dinámicas." El programa EIT InnoEnergy Highway es una de las diversas formas en que EIT InnoEnergy cumple su mandato de apoyar a startups en el marco de su subvención de la UE. El programa, que también está cofinanciado por fuentes no públicas, pide solicitudes a startups a través de una convocatoria abierta de forma permanente y también busca innovadores en tecnología energética para que se sumen al esquema. A cambio de que EIT InnoEnergy tome una participación minoritaria en el capital, los beneficiarios reciben servicios de aceleración personalizados.[10] Se espera que los rendimientos de estas inversiones ayuden a asegurar las futuras finanzas de EIT InnoEnergy, que hasta la fecha ha vendido acciones en aproximadamente 25 empresas. Una de las características de Highway es que los innovadores pueden unirse al programa antes de constituir una empresa.

El Centro Internacional de Incubación de Energía Limpia (CEIIC) de la India, creado por el Gobierno de la India y Tata Trusts en 2018 bajo los auspicios de Mission Innovation y operado por Social Alpha, ofrece varias opciones de financiación para las startups que ganen sus desafíos de tecnología energética. Las startups seleccionadas son elegibles para recibir inversiones de capital semilla de hasta 10 millones de rupias indias (130 000 dólares), que Social Alpha invierte con sus propios recursos. Las startups del CEIIC también pueden recibir

[10] Dado que los fondos de estas subvenciones proceden del sector público, están sujetos a las normas en materia de ayudas estatales de la UE y sólo pueden utilizarse para el desarrollo tecnológico, la formación en capacidades de emprendimiento y la creación de equipos (incluyendo la contratación).

AIE. Todos los derechos reservados.

ayudas para el desarrollo de productos y subvenciones para su ampliación. Social Alpha también conecta a todas las startups con su red de socios inversionistas.

Entre sus otras medidas de apoyo, la Incubadora de Empresas Tecnológicas (TBI) de la India ha publicado convocatorias de propuestas de incubadoras independientes sin fines de lucro para financiar una red extensa de incubadoras que canalicen la financiación gubernamental en forma de capital a startups. La Iniciativa Nacional para el Desarrollo y el Aprovechamiento de las Innovaciones (NIDHI) del Departamento de Ciencia y Tecnología gestiona el sistema desde 2015 y, si bien las tecnologías energéticas no son el enfoque principal del sistema, algunas incubadoras acreditadas (como Indigram Labs) han establecido prioridades energéticas.

Un ejemplo de la forma en que la NIDHI utiliza las incubadoras acreditadas es el Sistema de Apoyo Semilla, creado en 2016 para garantizar la disponibilidad oportuna de apoyo financiero para la "prueba de concepto", desarrollo de prototipos, pruebas de productos, entrada en el mercado y comercialización. En el marco de este sistema, las startups pueden solicitar a las incubadoras participantes en el programa de la TBI inversiones en deuda o de capital de entre 1 millón de rupias indias (13 000 dólares) y 2.5 millones de rupias indias (34 000 dólares), o hasta 10 millones de rupias (130 000 dólares) en circunstancias excepcionales. Los beneficiarios pueden gastar estos fondos en una gran variedad de costos subvencionables, como el desarrollo de productos, marketing, tutoría, asuntos de propiedad intelectual y personal. La decisión de que una incubadora de TBI proporcione deuda o capital es a su propia discreción, aunque se promueve el capital y debe elegirse si la financiación supera los 2.5 millones de rupias indias (34 000 dólares). Las normas del sistema exigen que las incubadoras reinviertan las ganancias para garantizar la viabilidad a largo plazo de la incubadora una vez concluidos los cinco años iniciales de financiación de los costos operativos por parte de la TBI.

Como incubadora acreditada por la TBI, Indigram Labs toma entre el 2 y el 5% de las acciones de las startups financiadas. La financiación pública de Indigram Labs hasta ahora se ha obtenido de tres departamentos gubernamentales diferentes: el Departamento de Biotecnología (DBT), el Departamento de Ciencia y Tecnología (DST) y el Ministerio de Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MSME). Ha incubado startups de energías limpias en las áreas de la bioenergía y la energía solar fotovoltaica.

A través del Fondo Europeo de Inversiones (FEI), el Banco Europeo de Inversiones de la Unión Europea gestiona una serie de fondos de capital dirigidos a startups por medio de gestores de fondos de terceros. Aunque ninguno de ellos está dedicado específicamente a las tecnologías de energías limpias, el FEI informa una fuerte presencia en las categorías de tecnologías limpias. El fundamento de la inversión pública en fondos de capital de riesgo es la desproporción entre los costos que implica evaluar las necesidades de financiación de una empresa relativamente pequeña y el rendimiento financiero potencial. Debido a que muchas veces es más

AIE. Todos los derechos reservados.

rentable que los fondos de capital de riesgo se concentren en empresas en fase avanzada y menos disruptivas, existe una debilidad en el mercado en cuanto a la canalización de capital privado hacia las startups, especialmente aquellas que podrían generar externalidades positivas, como las tecnologías de energías limpias. Los fondos públicos pueden "atraer" más capital privado.

Los programas públicos de Brasil apoyan a las startups energéticas, incluso con inversiones de capital

Brasil no dispone de programas públicos dedicados a los innovadores en tecnologías de energías limpias, pero ofrece apoyo a través de varias iniciativas no específicas para energía creadas recientemente.

Entre 2012 y 2019, Start-up Brasil utilizó fondos del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación para apoyar a 13 aceleradoras en todo el país con hasta 400 000 reales (70 000 dólares) por cada start-up seleccionada, la mitad de los cuales se utilizó para actividades de promoción. El programa también concedió subvenciones de 200 000 reales (35 000 dólares) a prometedoras startups brasileñas para trabajos de desarrollo. Por ejemplo, apoyó a Desh, una startup con tecnología de medición de energía, y a Guell (ahora SOMA), una empresa de vehículos eléctricos.

Start-up Point es una fuente central de información sobre la financiación y los servicios disponibles, y aspira a ser un espacio centralizado para los solicitantes de los distintos programas. Por su parte, Start-up Industria ofrece servicios de creación de redes para expertos de la industria y emprendedores.

Entre las diversas incubadoras y aceleradoras privadas orientadas específicamente a las startups dedicadas a la, en 2019 Energy Hub fue propuesta para abordar el hecho de que solo el 0.6% de las startups brasileñas conocidas pertenecían al sector energético. El regulador de electricidad, ANEEL, actualmente está revisando la norma 9.991, que regula el nivel mínimo de gasto en I+D de las empresas de servicios públicos reguladas, y la ampliará para incluir actividades como la inversión y el apoyo a las startups.

AIE. Todos los derechos reservados.

Capítulo 4. Infraestructura: Dar acceso a instalaciones costosas

Estudios de caso en este capítulo	Acceso a laboratorios y pruebas	Adquisición de equipos	Acceso a espacios para oficinas
American-Made Challenges	Directo		
Centro Internacional de Incubación de Energía Limpia	Indirecto		Indirecto
EcoLabs-COI	Indirecto		Indirecto
EIT InnoEnergy Highway	Indirecto		Indirecto
Living Lab de Energy Systems Catapult	Indirecto		
Start-Up Chile	Indirecto	Directo	Directo
Green Innoboost	Directo e indirecto	Directo	
IN²	Directo		
Incubadoras de empresas tecnológicas	Indirecto		Indirecto
Women in Cleantech Challenge	Directo		
Iniciativas no relacionadas con los estudios de caso en este capítulo	Breakthrough Energy Solutions Canada; Lab Partnering Service; Asistencia científica y tecnológica para las tecnologías limpias; Shell GameChanger Accelerator; Incubadora de Nuevas Energías de Yanqing		PortXL

El acceso a equipos de laboratorio y espacio de oficina son dos costos esenciales cuya financiación puede resultar difícil para las empresas en su fase temprana. El acceso a laboratorios es esencial para los desarrolladores de productos de hardware en todas las etapas, desde la experimentación más temprana hasta la creación de prototipos y, posteriormente, el desarrollo de productos para su

AIE. Todos los derechos reservados.

demostración y venta. Además, en sectores altamente regulados, como el de la energía, con frecuencia es necesario realizar pruebas acreditadas para garantizar el cumplimiento de las normas del sector, tanto para la seguridad de electrodomésticos como para la integración en la red eléctrica o las normas de suministro de combustible.

Únicamente una parte relativamente pequeña de las tecnologías de energías limpias necesarias son programas informáticos o dispositivos con componentes mínimos de alta tecnología. La confección de la mayoría de los equipos requiere desarrollo de precisión, experimentación repetida y un generoso espacio de ensamblaje. A pesar de que las universidades pueden brindar acceso continuo a laboratorios a las empresas derivadas (es decir, empresas que desarrollan tecnologías inventadas a través de la investigación universitaria), pocas veces es gratuito u optimizado para el diseño de productos industriales. Incluso las tecnologías electrónicas y digitales lo suficientemente sencillas como para construirse en una mesa de laboratorio o en los "fab labs" de incubadoras bien equipadas pueden requerir el acceso al tipo de instalaciones comerciales de demostración y prueba que únicamente poseen las instalaciones industriales. Algunos países cuentan con laboratorios estatales adecuados para estas necesidades o pueden ayudar a las startups a pagar el acceso a instalaciones de terceros.

El espacio de oficina es otro de los costos que deben cubrir las startups. Los gobiernos no suelen financiarlo directamente, pero algunos programas lo incluyen como uso subvencionable de los fondos públicos, mientras que otros ayudan a las startups a financiar el espacio en incubadoras.

Acceso a laboratorios y pruebas

Enfoques directos

No todos los gobiernos tienen laboratorios estatales de energía, pero recientemente algunos países que sí los tienen han estado analizando la forma de poner este valioso recurso a disposición de las startups. Existen tres elementos por los que los laboratorios públicos de energía son útiles para el desarrollo de las PYME:

- Los laboratorios públicos de energía (nacionales o subnacionales) son atípicos al disponer de instalaciones vanguardistas adaptadas a las necesidades comerciales e industriales de las empresas energéticas reguladas, incluyendo equipos para el usuario final.
- El éxito de las pruebas en estas instalaciones es valioso para comunicar la verificación técnica a inversionistas y empresas.

AIE. Todos los derechos reservados.

- Debido a su experiencia y al acceso a redes profesionales, el personal de investigación de los laboratorios públicos de energía puede orientar a las startups para perfeccionar sus decisiones sobre desarrollo tecnológico y modelo de negocio.

Los comentarios de los programas que facilitan la interacción entre emprendedores de tecnologías de energías limpias y laboratorios públicos indican que los beneficios superan el costo presupuestario para el gobierno. Para las startups, no sería posible comprar acceso o experiencia equivalentes en el sector privado por la misma cantidad, y para el personal de los laboratorios, estos programas ofrecen la posibilidad de conocer oportunidades y necesidades tecnológicas potencialmente disruptivas.

En el programa American-Made Challenges, el Departamento de Energía de los Estados Unidos entrega a las startups vales para acceder a los equipos y conocimientos de sus17 laboratorios nacionales y otras instalaciones cualificadas. En este sistema, los gastos de una startup se asignan al presupuesto del programa, que se gasta conforme la empresa canjea sus vales en el laboratorio dentro de un plazo determinado. Las startups pueden utilizar los vales para obtener ayuda para someter la tecnología a pruebas y obtener asesoramiento de los investigadores de los laboratorios nacionales. En algunos casos, si el laboratorio no dispone de las instalaciones o equipos para realizar las pruebas, puede desarrollarlos o adquirirlos.

El programa IN^2 del NREL y la aceleradora GameChanger de Shell también ofrecen el apoyo del laboratorio público del NREL, que asigna un investigador a cada startup para guiarla hacia las oportunidades de acelerar la comercialización. Estas iniciativas complementan otros programas federales de los Estados Unidos para lograr una mayor participación de los laboratorios nacionales en la innovación y la comercialización.

El Departamento de Energía de los Estados Unidos tiene una serie de iniciativas para comercializar la innovación tecnológica en energías limpias

En años recientes, el gobierno estadounidense ha introducido varios programas federales para aumentar la participación de los laboratorios nacionales en la innovación y la comercialización de la energía.

Por ello, el Departamento de Energía tiene un Director de Comercialización desde 2018, y también es anfitrión de un Becario de Innovación Presidencial con experiencia en emprendimiento como parte de una iniciativa a escala gubernamental puesta en marcha en 2012.

AIE. Todos los derechos reservados.

Desde 2018, el Departamento de Energía también supervisa un servicio de asociación de laboratorios para facilitar las conexiones entre innovadores, inversionistas y expertos de laboratorios públicos.

Además, el Programa de Energía para Clusters de Innovación (EPIC) analiza cómo los 17 laboratorios nacionales del país pueden crear centros de innovación de hardware de energías limpias en "distritos de innovación" fuera de los clusters costeros y urbanos tradicionales. En junio de 2021, el Departamento de Energía concedió 900 000 dólares para la creación de una Asociación Regional de Innovación del Medio Oeste, con la participación del Laboratorio Nacional Argonne. También concedió subvenciones similares a Alaska, las Carolinas, Nuevo México, el noroeste del Pacífico y la región de las Grandes Llanuras de las Montañas Rocosas.

A nivel subnacional, los gobiernos estatales han aportado fondos considerables a las incubadoras y otras iniciativas para crear clusters de innovación, incluyendo los de energía. Por ejemplo, la Autoridad de Investigación y Desarrollo de Energía del Estado de Nueva York (NYSERDA) es ampliamente reconocida como financiadora y proveedora de servicios para startups del sector de la energía que puedan generar prosperidad en la región, incluyendo aquellas que provienen de fuera del Estado de Nueva York.

Canadá utiliza un enfoque diferente para ayudar a las startups a acceder a los conocimientos y pruebas de sus centros federales de investigación relacionados con la energía. Desde 2017, las PYMES que se postulan a su Programa de Crecimiento Limpio en Sectores de Recursos Naturales han podido elegir un modelo de financiación conocido como Asistencia Científica y Tecnológica para Tecnologías Limpias (STAC). En este esquema, la PYME y el centro de investigación se postulan como un consorcio dirigido por la PYME, y el gobierno financia los paquetes de trabajo de las entidades participantes por separado. Esto significa que el gobierno cubre los costos de los centros de investigación hasta un total de 9 millones de dólares canadienses (7 millones de dólares estadounidenses) durante cinco años en una red de centros de investigación elegibles.[1] El Departamento de Recursos Naturales de Canadá también ofreció financiación para el apoyo de laboratorios federales a los finalistas de los concursos Breakthrough Energy Solutions Canada y Women in Cleantech Challenge, dirigidos directamente a startups de tecnologías limpias. Actualmente se está perfeccionando este modelo para utilizarlo en un conjunto más amplio de programas.

[1] Centro Canadiense de Fibra de Madera; CanmetMATERIALS; CanmetMINING; CanmetENERGY, Varennes; CanmetENERGY, Ottawa; y CanmetENERGY, Devon.

AIE. Todos los derechos reservados.

En Marruecos, el esquema Green Innoboost facilita el acceso a dos instalaciones de IRESEN para I+D y pruebas: el Green Energy Park (GEP), inaugurado en 2017, y el Green and Smart Building Park (GSBP), operativo desde 2019.

Enfoques indirectos

Los gobiernos pueden facilitar a las startups acceso a los laboratorios de forma indirecta, principalmente por medio de la financiación de incubadoras y aceleradoras que ofrezcan este servicio a los innovadores en tecnologías de energías limpias.

En el Reino Unido, el Living Lab de Energy Systems Catapult es una iniciativa única que reúne una red de hogares conectados digitalmente para servir de entorno de pruebas seguro y asequible en el mundo real. Se creó en 2017 en reconocimiento de la importancia para el Reino Unido de la eficiencia energética y los sistemas de energía inteligente, así como de las barreras para realizar pruebas en entornos reales, especialmente para las startups. El organismo público Innovate UK financia el programa a través de Energy Systems Catapult, una entidad sin fines de lucro independiente.

El Living Lab de Energy Systems Catapult permite a los innovadores diseñar y probar productos, servicios y modelos de negocio con personas reales en más de 500 hogares inteligentes habitados y conectados digitalmente en todo el Reino Unido, cubriendo una variedad de tenencias, tipos de propiedad y equipos instalados. Tiene una convocatoria de propuestas abierta de forma permanente, de modo que los desarrolladores de tecnología pueden ponerse en contacto en cualquier momento para explorar la posibilidad de utilizar el Living Lab para realizar pruebas.

En la India, el Centro Internacional de Incubación de Energía Limpia (CEIIC) ofrece espacio de laboratorio y creación rápida de prototipos como parte de sus servicios. Las startups seleccionadas reciben créditos canjeables por apoyo a la infraestructura a lo largo de los 12 meses de duración del programa, y estos créditos pueden tener un valor de más de 2.5 millones de rupias indias (33 000 dólares) por startup. Las startups también pueden utilizar la infraestructura con un sistema de pago por uso, pagando con dinero en efectivo o cediendo el valor equivalente de las acciones a Social Alpha.

El CEIIC cuenta con un laboratorio para la creación rápida de prototipos con impresoras y escáneres 3D, impresión de placas de circuitos e instalaciones de ensayo. Además, las startups tienen acceso a seis instalaciones de investigación en Tata Power, incluyendo laboratorios de pruebas de baterías y medidores, talleres de aparamenta y transformadores de potencia, y laboratorios de comunicaciones y redes inteligentes. Ubicado en el mismo edificio que el laboratorio de redes inteligentes de Tata Power Delhi Distribution Limited, el CEIIC también tiene acceso

AIE. Todos los derechos reservados.

a una instalación de pruebas para aplicaciones de almacenamiento de energía y redes inteligentes, además de un generador solar fotovoltaico.

Muchas de las incubadoras que participan en la iniciativa de Incubadoras de Empresas Tecnológicas (TBI) del gobierno de la India están situadas en universidades o institutos de investigación, y por ello pueden ofrecer apoyo de laboratorio. Las incubadoras acreditadas por la TBI también ofrecen espacio de oficina a las startups, y algunas disponen de instalaciones genéricas (a veces llamadas "fab labs") para la creación rápida de prototipos a pequeña escala, así como un equipo de pruebas limitado. Las incubadoras acreditadas por la TBI pueden mejorar sus instalaciones solicitando subvenciones gubernamentales, como las que ofrece el programa PRAYAS.

Los gobiernos también son conocidos por facilitar el acceso de los emprendedores a laboratorios universitarios e industriales; un ejemplo es el Programa de Estaciones Tecnológicas de la Agencia de Innovación Tecnológica de Sudáfrica.

Además, algunas iniciativas gubernamentales incorporan específicamente el acceso a laboratorios en el diseño de los programas. Green Innoboost de Marruecos exige que los solicitantes de startups cooperen con al menos un socio científico nacional, como una universidad. En el marco de este sistema, IRESEN financia a la universidad para que ponga a disposición de la startup instalaciones de desarrollo y pruebas de tecnología.

Los bancos de pruebas también son una parte fundamental de EcoLabs-COI de Singapur, un programa financiado por el gobierno que brinda acceso a los laboratorios e instalaciones de la Universidad Técnica de Nanyang para la creación de prototipos y la realización de pruebas. Además, EcoLabs-COI colabora con más de 30 bancos de pruebas en organizaciones externas que puede financiar para probar nuevas ideas. Algunos de estos bancos de pruebas se encuentran fuera de Singapur e incluyen centros comerciales, instituciones educativas y fábricas. La titularidad de la propiedad intelectual generada por los proyectos de EcoLabs-COI que implican nuevos productos y servicios la comparten la startup y NTUitive, que forma parte de la Universidad Técnica de Nanyang. NTUitive apoya la concesión de licencias de propiedad intelectual codesarrollada, incluyendo la devolución de la licencia a la startup si ésta desea utilizarla.

Por su parte, Start-Up Chile garantiza el acceso a instalaciones técnicas en su programa de incubación firmando acuerdos con entidades patrocinadoras para cada startup beneficiaria. El patrocinador (por ejemplo, un cliente industrial potencial) facilita un lugar para realizar las pruebas, recibe una remuneración por parte de Corfo y está obligado a comunicar ciertos resultados. EIT InnoEnergy facilita el acceso a instalaciones de laboratorio y de pruebas para las startups del

AIE. Todos los derechos reservados.

programa EIT InnoEnergy Highway a través de acuerdos con organizaciones asociadas que se comprometen a brindar acceso gratuito o con descuento a cambio de participar en los eventos y redes de EIT InnoEnergy.

En China, la Incubadora de Nuevas Energías de Yanqing es un ejemplo de la forma en que un gobierno municipal puede proporcionar financiación para una zona de pruebas tecnológicas, incluyendo las redes inteligentes, la tecnología híbrida solar-eólica y los equipos de carga de vehículos eléctricos.

Financiación de equipos

Enfoques directos

Para muchas startups tecnológicas, resulta difícil cubrir el costo de la adquisición de equipos de precisión. Las nuevas empresas, con baja calificación crediticia y un futuro incierto, no están en condiciones de negociar y, además, a menudo carecen de espacio de laboratorio suficiente para alojar equipos voluminosos. Para abordar este problema, algunos programas gubernamentales para startups de tecnologías de energías limpias ofrecen apoyo para las adquisiciones. Por ejemplo, los participantes de Green Innoboost de Marruecos pueden recurrir al equipo de adquisiciones de IRESEN, que busca y negocia contratos bajo las condiciones de la entidad pública. Si el proyecto de la startup no tiene éxito, el equipo pasa a ser un activo de IRESEN. Por otro lado, Start-Up Chile otorga licencias de software esenciales a determinadas empresas de desarrollo de servicios digitales en fase temprana.

Acceso a espacios para oficinas

Es común que las incubadoras ofrezcan espacio de oficina y cubran los gastos administrativos de las startups en un programa de incubación. Entre nuestros estudios de caso, EcoLabs-COI, EIT InnoEnergy Highway, Indigram Labs dentro de la iniciativa de Incubadoras de Empresas Tecnológicas, y Start-Up Chile incluyen este servicio. En el caso de Indigram Labs, la Sociedad India de Profesionales de la Agroindustria (ISAP), que acoge la incubadora, proporciona la infraestructura. En el caso de InnoEnergy Highway de EIT, cofinanciado por la Comisión Europea, existe espacio de oficina disponible si la startup se encuentra en las proximidades de una de las ocho dependencias europeas o una estadounidense de EIT InnoEnergy.

En los Países Bajos, PortXL es un ejemplo de aceleradora respaldada por un organismo público local (el gobierno de la ciudad de Rotterdam) que se centra en la energía limpia y pagará los gastos residenciales y generales de una startup mientras el propietario participa en un programa intensivo de tres meses.

AIE. Todos los derechos reservados.

Capítulo 5. Servicios: Acceso a experiencia y asesoramiento profesional

Estudios de caso en este capítulo	Servicios empresariales	Conocimientos técnicos	Validación y reconocimiento público
American-Made Challenges	Indirecto	Directo	
Centro Internacional de Incubación de Energía Limpia	Indirecto	Indirecto	
EcoLabs-COI	Indirecto	Indirecto	Indirecto
EIT InnoEnergy	Indirecto		
Living Lab de Energy Systems Catapult	Indirecto	Indirecto	
Green Innoboost		Directo	
IN²		Directo	
Innovation Norway	Directo		
Start-Up Chile	Directo		
Transición energética de las startups			Directo
Incubadoras de empresas tecnológicas	Indirecto		
Women in Cleantech Challenge	Indirecto	Directo	Indirecto
Iniciativas no relacionadas con los estudios de caso en este capítulo	AGNIi; Breakthrough Energy Solutions Canada; Chile Global Ventures		

El conocimiento externo es algo muy valioso para las nuevas empresas, especialmente si sus fundadores no gozan de una experiencia empresarial previa considerable. Para las pequeñas empresas, obtener estos conocimientos a través de un consultor muchas veces es muy costoso, o es imposible sin fuertes conexiones de expertos. Esta sección comprende algunos de los servicios clave que necesitan las startups y que ofrecen las políticas y los programas gubernamentales de diversas maneras. Como muchos de ellos constituyen las

AIE. Todos los derechos reservados.

competencias básicas de las incubadoras y aceleradoras, por lo general los gobiernos prestan estos servicios para startups a través de terceros en lugar de desarrollar la capacidad de ofrecerlos directamente.

La forma más común de apoyo gubernamental es la financiación de subvenciones a las incubadoras, bien para llevar a cabo actividades generales o, en algunos casos, para ejecutar programas definidos para las startups de tecnologías de energías limpias. A nivel mundial, hay más incubadoras y aceleradoras financiadas por gobiernos subnacionales (provinciales, estatales, regionales y municipales) que por estados naciones, pero cada vez es más frecuente que reciban financiación tanto local como nacional. Un ejemplo notable y reciente es el Programa de Energía para Clusters de Innovación (EPIC) del Departamento de Energía de los Estados Unidos, que concede 50 000 dólares a cada una de las 20 incubadoras regionales relacionadas con la energía, muchas de las cuales también disponen de apoyo público local. Algunos países también financian a las incubadoras ofreciéndoles beneficios fiscales.

Los servicios más pertinentes que necesitan las startups son los servicios empresariales (asistencia para la gestión, estudios de mercado y apoyo jurídico y de propiedad intelectual); el acceso a conocimientos técnicos; y la validación y el reconocimiento público.

Servicios empresariales

El apoyo a la gestión puede abarcar una gran variedad de actividades, incluyendo la ayuda para formar un equipo de gestión, mejorar las presentaciones a los inversionistas, formular una estructura financiera, contratar personal y definir una estrategia empresarial. Estos elementos a menudo constituyen las mayores brechas de conocimiento de los emprendedores de tecnologías energéticas, y pueden provocar que los innovadores duden en crear una nueva empresa para comercializar su idea. La mayoría de los programas de incubadoras cubren estos servicios en sus programas estándar y adaptan sus ofertas dependiendo de la madurez de la empresa.

Sin embargo, en algunos países, las restricciones a las ayudas estatales limitan el alcance de la financiación de este tipo de apoyo por parte de los gobiernos, por lo que las políticas para las startups de energías limpias tienden a centrarse más en la financiación de la tecnología. En consecuencia, en lugar de seleccionar empresas y concederles subvenciones para que adquieran servicios de gestión de las incubadoras, es más común que estos gobiernos financien directamente las operaciones de las incubadoras, lo que les permite evaluar y aceptar más startups de tecnologías de energías limpias. Varios de los programas de incubadoras financiados con fondos públicos analizados en esta sección responden a los plazos más largos de desarrollo del hardware de energías limpias

AIE. Todos los derechos reservados.

apoyando a las startups durante períodos más largos que los típicos de los campos de la tecnología digital o de otro tipo.

Para el programa Women in Cleantech Challenge de Canadá, el Departamento de Recursos Naturales de Canadá se asoció con una organización independiente de apoyo a la innovación, MaRS Discovery District, que diseñó y suministró los elementos de servicio a las empresas y recibió el reembolso de sus gastos. MaRS creó un paquete de apoyo adaptado a los seis finalistas del desafío, teniendo en cuenta las necesidades de los desarrolladores de tecnología en fase muy temprana y cualquier barrera relacionada con el género. Los servicios se adaptaron posteriormente a las solicitudes de los emprendedores participantes una vez que entraron en el programa de tres años.

Por consiguiente, los servicios resultantes eran muy parecidos al apoyo que MaRS presta a las empresas en su programa de "servicios para el crecimiento", aunque los finalistas eran más parecidos a los clientes que normalmente reciben los "servicios para la fase temprana" de MaRS, mucho más limitados (y menos prácticos). El paquete del desafío incluía:

- Un programa curado de talleres y formación presencial cada tres meses, diseñado para abordar cualquier problema surgido.
- Módulos de aprendizaje a distancia impartidos por expertos externos (en parte obligados por la pandemia de Covid-19).
- Acceso a un equipo de tutoría práctica de consultores y asesores empresariales externos para cada finalista.
- Ayuda en el establecimiento de hitos y retroalimentación presencial sobre el progreso por parte del equipo de apoyo cada tres meses.
- Introducción a una red de inversionistas, y retroalimentación periódica de un equipo de inversionistas sobre la propuesta de negocio.
- Intervenciones en eventos relevantes en Canadá y Estados Unidos.
- Asistencia en los estudios de mercado, tanto en Canadá como en todo el mundo.

En las entrevistas, las participantes manifestaron su agradecimiento por el apoyo personalizado, especialmente su libertad para seleccionar temas como la capacitación sobre negociación, que tiene dimensiones específicas para las mujeres fundadoras. También valoraron mucho la formación personal y presencial, pero destacaron que el presupuesto de apoyo para viajes no tenía en cuenta la distancia de los finalistas a Toronto.

EIT InnoEnergy Highway, cofinanciado por la Comisión Europea, también adapta su programa de aceleración a cada una de las startups participantes. Las startups firman un "plan de trabajo" que detalla los servicios que se prestarán en el transcurso del programa, que dura en promedio dos años y medio, reflejando el caso de inversión de EIT InnoEnergy para cada startup y respondiendo a sus

AIE. Todos los derechos reservados.

necesidades. Los servicios se clasifican en: acceso a la financiación; acceso al mercado; acceso al talento; participación ciudadana; gobernanza; producto y propiedad intelectual; regulación; ventas; y gestión de la cadena de suministro (industrialización).

Los servicios que no pueden prestarse internamente se contratan externamente, incluyendo:

- Formación de equipos, incluyendo el establecimiento de un equipo de gestión.
- Estudios de mercado y de dinámica de mercado.
- Asesoramiento sobre propiedad intelectual, incluyendo cómo encontrar y redactar solicitudes de patentes.
- Acceso a fuentes de financiación y asesoramiento para comunicarse con los financiadores.
- Asistencia legal.

Por su parte, Start-Up Chile es una iniciativa gubernamental que ofrece extensos servicios de aceleración directamente, por valor de hasta 300 000 dólares. La asistencia incluye un equipo de asesores que se reúne con los beneficiarios cada mes, talleres sobre diversos servicios empresariales, formación para la presentación del discurso y apoyo para la solicitud de las visas para los beneficiarios extranjeros. Start-Up Chile también ha negociado servicios externos con descuento, como almacenamiento en la nube, compra de software y asesoría legal. Aunque ofrece un apoyo directo menos amplio, otro ejemplo es AGNIi, una iniciativa de la Oficina del Asesor Científico Principal del Gobierno de la India y que tiene su sede en Invest India, la agencia nacional de promoción de inversiones. AGNIi tiene experiencia interna para ayudar a las startups indias a perfeccionar sus ideas de negocio y acceder a formación en línea, conocimientos y apoyo legal. La energía limpia es un área de interés de la iniciativa, y también apoya la misión de los vehículos eléctricos del país.

Algunas incubadoras con apoyo público tienen formas distintivas de prestar servicios empresariales. Por ejemplo, el Centro Internacional de Incubadoras de Energía Limpia de la India ofrece a las startups beneficiarias algunos servicios empresariales, incluyendo asesoramiento estratégico, ayuda con los modelos empresariales y financieros, tutoría de expertos, software con descuento y apoyo en las adquisiciones. Además, Social Alpha examina una variedad de proveedores de servicios y puede ayudar a las startups a comprar sus servicios con descuentos. Estos servicios incluyen la gestión de la contratación y de las nóminas, la administración de la marca y de las comunicaciones, la supervisión jurídica y de cumplimiento, el cálculo y la presentación de impuestos, la asistencia secretarial y los trámites de propiedad intelectual. En el transcurso del programa

AIE. Todos los derechos reservados.

de 12 meses, el Centro Internacional de Incubadoras de Energía Limpia también evalúa la idoneidad del producto para el mercado de las startups.

En el marco del programa Incubadora de Empresas Tecnológicas de la India, Indigram Labs asigna a cada startup participante un mentor interno para guiarla en su desarrollo empresarial. EcoLabs-COI, en Singapur, también tiene experiencia interna, asignando consultores tanto técnicos como empresariales a las startups para guiar el desarrollo de un modelo de negocio sólido, ayudar a posicionar el producto en el mercado y asesorar en la adquisición de clientes y proveedores.

También en Singapur, a las startups acreditadas por la Autoridad de Desarrollo de los Medios de Comunicación se les da acceso gratuito a los servicios de la Oficina de Propiedad Intelectual de Singapur, por ejemplo, orientación sobre estrategias de patentes para ayudarles a decidir si deben patentar nuevas ideas y cuándo hacerlo. En Europa, Innovation Norway ayuda a las startups con estudios de mercado y servicios de creación de redes internacionales. Para las startups en una fase temprana de diseño de concepto, este apoyo es gratuito, pero las empresas en fases posteriores deben pagar una cuota.

Chile Global Ventures utiliza un modelo notable para financiar los servicios empresariales de las startups participantes: opera un programa de "tutoría por capital" a través del cual las startups pueden solicitar mentores adicionales con conocimientos específicos durante dos años a cambio de acciones. Mientras que Chile Global Ventures inicialmente toma el 7% del capital de todas las startups que incuba, esta participación se reduce al 6% si una startup entra en el programa de tutoría por capital, pero la startup debe ceder otro 1% al mentor, que recibe una participación del 2%. (Los mentores también tienen la opción de unirse al consejo de administración cuando la empresa se gradúe del programa de incubación). Suncast, una startup de previsión y mantenimiento predictivo de energía solar fotovoltaica, recibió el apoyo de Chile Global Ventures y afirma haber obtenido importantes beneficios del programa de tutoría por capital, especialmente el seguimiento periódico del progreso.

La mayoría de los programas de incubación ofrecen algún tipo de asesoramiento sobre propiedad intelectual a las startups tecnológicas, y estas consideran que es un elemento muy valioso de los servicios empresariales. Existen muchas razones por las que los temas de propiedad intelectual son difíciles de manejar para una nueva empresa, incluyendo el nivel de experiencia necesario para revisar a fondo las patentes que podrían superponerse. Los derechos de propiedad intelectual pueden ser especialmente complejos para las empresas derivadas de universidades, las tecnologías desarrolladas con financiación pública o la nueva propiedad intelectual generada mientras se encuentra en una incubadora. Por lo tanto, Chile Global Ventures ofrece sesiones gratuitas de una hora con asesores

AIE. Todos los derechos reservados.

jurídicos cada mes, y Breakthrough Energy Solutions Canada ha ofrecido oportunidades de tutoría relacionadas con la propiedad intelectual a empresas seleccionadas.

Conocimientos técnicos

Los conocimientos técnicos en ocasiones pueden ser tan importantes como el asesoramiento empresarial. Puede ayudar a las startups a perfeccionar su tecnología mientras la convierten en un producto, o a tomar decisiones sobre materiales y técnicas de manufactura. En algunos casos, puede ayudar a las empresas a reconocer las oportunidades de importar ideas de otros campos de la tecnología para mejorar su solución, o a pivotar su producto hacia una aplicación totalmente diferente. Ya hemos comentado el valor de la experiencia de los laboratorios públicos de energía (véase el capítulo Infraestructuras), pero los estudios de caso aportan otros ejemplos interesantes de prestación de servicios tecnológicos.

En Estados Unidos, el NREL asigna un investigador experto de un laboratorio nacional a cada startup del programa IN^2. Además de otra orientación, estos investigadores ayudan a las startups a realizar estudios de viabilidad de su concepto tecnológico a escala comercial. Los investigadores trabajan junto a las startups el tiempo que dura el programa y les ayudan a desarrollar los equipos de prueba necesarios.

En el programa Green Innoboost de Marruecos, cada startup debe presentar su solicitud con al menos un socio científico marroquí, normalmente de una universidad. IRESEN ayuda a las startups a identificar posibles socios si aún no los tienen, y financia al socio científico para que proporcione a la startup orientación técnica durante la duración del programa y busca asesoramiento técnico adicional si es necesario.

Por su parte, EcoLabs-COI en Singapur ha establecido relaciones con expertos académicos relevantes, y para cada startup seleccionada sondea a estos expertos y a otras startups de su red para saber si existe propiedad intelectual en Singapur que pueda compartirse para mejorar el diseño del producto.

En el Reino Unido, el Living Lab de Energy Systems Catapult apoya a los beneficiarios con conocimientos técnicos para llevar a cabo su ensayo en el Living Lab. Esto incluye el acceso a datos históricos, científicos de datos y algoritmos de inteligencia artificial. También hay servicios empresariales disponibles, incluyendo el acceso a estudios de mercado sobre energía, así como información relativa a la experiencia del usuario, el diseño de servicios y de ensayos.

AIE. Todos los derechos reservados.

Validación y reconocimiento público

Ser seleccionada para programas y premios públicos valida el concepto de una startup y le confiere reconocimiento público. Varias iniciativas de estudios de casos cultivan explícitamente este servicio ofreciendo a las startups seleccionadas una plataforma para atraer la atención de inversionistas, responsables de la formulación de políticas y otros expertos. Este es un elemento central de Start Up Energy Transition, por ejemplo, que culmina en la conferencia anual Energy Transition Dialogue de Berlín. En Singapur, el premio PowerACE, que incluye el Premio Especial EcoLabs-COI, adopta un enfoque similar ofreciendo a los ganadores una plataforma en la Semana Internacional de la Energía de Singapur.

En Canadá, el Departamento de Recursos Naturales de Canadá y MaRS ayudaron a las finalistas de Women in Cleantech Challenge a identificar oportunidades para intervenir en diversos eventos en Canadá y Estados Unidos, incluyendo algunos paneles dedicados a Women in Cleantech Challenge. El paquete de las finalistas también incluía apoyo a las comunicaciones para generar publicidad a través de medios informativos, lo que sirvió para promocionar sus empresas y dirigir la atención al objetivo principal del programa de ayudar a las mujeres emprendedoras que están avanzando en la innovación de la energía limpia de clase mundial.

AIE. Todos los derechos reservados.

Capítulo 6. Creación de redes

Estudios de caso en este capítulo	Entre pares	Inversionistas y clientes potenciales	Conexiones de políticas	Conexiones internacionales
American-Made Challenges	Directo	Directo		
Centro Internacional de Incubación de Energía Limpia	Indirecto			Indirecto
EcoLabs-COI				Indirecto
EIT InnoEnergy Highway	Indirecto	Indirecto		Indirecto
Green Innoboost		Directo		Directo
IN^2	Directo	Directo		
Incubatenergy	Indirecto	Directo		Indirecto
Innovation Norway				Directo
Start-Up Chile	Directo	Directo		Directo
Transición energética de las startups	Directo	Directo	Directo	Directo
Agencia Sueca de Energía				Directo
Women in Cleantech Challenge	Indirecto	Indirecto		
Iniciativas no relacionadas con estudios de casos en este capítulo		Greentech Innovation		Climate Launchpad de EIT Climate-KIC; MI CleanTech Exchange; Poland Prize

Aunque son intangibles, las redes de pares y profesionales son recursos esenciales para las startups. A pesar de que sus necesidades cambian conforme maduran y se convierten en PYME más grandes, siguen recurriendo a los flujos abiertos de conocimiento, al acceso a la experiencia y a las conexiones con inversionistas y clientes. Los inversionistas y las incubadoras también suelen tener fondos limitados para comprar servicios e investigación, lo que puede crear un sistema de reciprocidad para ayudar a que las redes florezcan.

Además del fácil acceso a los laboratorios y otras instalaciones para realizar pruebas, las redes de conocimiento sólidas son un pilar central de los

AIE. Todos los derechos reservados.

ecosistemas de innovación exitosos. Durante mucho tiempo, los gobiernos han desempeñado un papel importante en el establecimiento de plataformas de colaboración que permiten la interacción entre diversos participantes, especialmente en el caso de las tecnologías precomerciales, y continúan los esfuerzos por potenciar la creación de redes de expertos interdisciplinarios para alcanzar objetivos sociales clave.

De hecho, la financiación de redes es un componente básico de algunas iniciativas, pues los gobiernos tratan las redes como bienes casi públicos, y en otros programas la creación de redes ha surgido como un resultado beneficioso clave. Basándonos en nuestros estudios de casos, hemos identificado cuatro tipos de servicios de creación de redes útiles para las startups:

- conexiones entre pares
- conexiones con inversionistas y clientes potenciales
- conexiones de políticas
- conexiones internacionales.

Entre pares

Los beneficios que pueden obtener las startups de tecnologías de energías limpias al interactuar con otras startups son numerosos y se pueden maximizar con un buen diseño de programa (a un costo relativamente bajo). Las ventajas de la creación de redes entre pares se derivan de:

- Intercambios técnicos y colaboración sobre problemas mutuos u oportunidades para desarrollar productos complementarios.
- Intercambio de información sobre contactos potencialmente relevantes, basado en la comprensión de las necesidades de cada uno.
- Intercambio de ideas sobre cómo abordar desafíos empresariales, a partir de la experiencia reciente con situaciones similares.
- Solidaridad, apoyo emocional y confianza de otras personas que afrontan obstáculos similares.

En el Women in Cleantech Challenge, las seis finalistas siguieron un programa conjunto, que incluyó sesiones de formación presenciales en Toronto, lo que creó un estrecho vínculo. Las finalistas califican este "efecto de cohorte" como uno de los principales beneficios de participar en el programa, una ventaja que no habrían facilitado otros planes de financiación gubernamentales. Las finalistas se conectaron de forma muy eficaz porque el tamaño de su cohorte era reducido, se encontraban en el mismo nivel de desarrollo (todas eran startups en fase temprana) y compartían experiencias similares como mujeres que se enfrentan a desafíos comunes (y a menudo pasados por alto) de las mujeres emprendedoras.

AIE. Todos los derechos reservados.

Aunque el programa ha terminado, las finalistas esperan seguir compartiendo desafíos, experiencias y oportunidades entre ellas.

Por otra parte, un elemento novedoso en algunos de los desafíos de American-Made Challenges es la oferta de pequeñas recompensas monetarias a los miembros de la red que apoyan voluntariamente a un equipo, normalmente uno que llega a ganar uno de los premios. Las sumas son relativamente pequeñas, apenas superan los 10 000 dólares cada una, una vez dividido el fondo disponible, pero su objetivo es reconocer públicamente y fomentar el apoyo dentro del ecosistema de la innovación. Los miembros de la red que reciben estas recompensas se conocen como Conectores, y la elegibilidad se extiende no sólo a las startups, sino también a los académicos, expertos corporativos, inversionistas y otros proveedores de servicios. Sin embargo, ninguna startup que compita en alguna ronda puede ser un conector para la misma.

Aunque el monto de la recompensa puede ser inferior tanto al valor del tiempo del conector como al beneficio para el receptor, un participante nos explicó que la oferta formal de una recompensa económica estimuló los intercambios entre pares que de otro modo no se habrían producido. El NREL ha ajustado la estructura de estas recompensas en función de la evolución del diseño del programa en diferentes áreas tecnológicas, integrándolas sobre todo en los premios a las tecnologías solares.

Como muchas otras iniciativas, Start-Up Chile facilita la creación de redes entre las startups de diferentes países a las que ha apoyado durante sus diez años de existencia. En 2021, creó el programa Factor Fundador Femenino para mujeres emprendedoras e innovadoras. Además, en respuesta a la ausencia de una red para las empresas de energía específicamente, un grupo de startups en Chile ha formado ClimaTech para abordar las brechas en el ecosistema de innovación para los emprendedores en tecnología ambiental en Chile en la actualidad.

Inversionistas y clientes potenciales

Es ampliamente reconocido que la obtención de presentaciones a redes de inversionistas y de grandes empresas relevantes es crucial para acceder a la financiación y a los mercados. De ahí que la mayoría de las incubadoras ofrezcan conexiones con inversionistas para las startups como parte de sus programas estándar y adapten sus ofertas a la madurez de las empresas. Sin embargo, la naturaleza de las conexiones puede variar desde la inducción a comunidades de startups e inversionistas en línea, hasta sesiones de presentación grupales y reuniones individuales.

American-Made Challenges dispone de una plataforma en línea a través de la cual los emprendedores participantes pueden interactuar con inversionistas

AIE. Todos los derechos reservados.

registrados que buscan oportunidades de inversión. La plataforma también facilita interacciones con otros expertos, incluyendo empresas y mentores potenciales. En Start Up Energy Transition de Alemania, dena permite que los 100 mejores candidatos de cada año se conecten entre sí y con diversos socios, incluyendo empresas e inversionistas potenciales, a través de llamadas periódicas, correos electrónicos y un grupo de LinkedIn. Además, Start Up Energy Transition organiza eventos de "enlace" en los que las startups pueden circular entre las estaciones presentadas por inversionistas potenciales y socios de la industria. Los participantes en el EIT InnoEnergy Highway, cofinanciado por la Comisión Europea, se benefician del acceso a las numerosas conexiones que gestiona EIT InnoEnergy entre las partes interesadas de las comunidades de educación, investigación, industria e inversionistas. El modelo de EIT InnoEnergy se distingue por la forma en que incorpora la reciprocidad en sus acuerdos con los socios, que se comprometen a brindar apoyo en especie a las startups a cambio de participar en los eventos y acceder a conocimientos y talento, incluyendo estudiantes, graduados, startups y socios de proyectos potenciales.

También en Europa, el gobierno francés creó Greentech Innovation en 2016 para conectar a las startups relacionadas con el clima entre sí y con incubadoras e inversionistas. Con este fin, cada año organiza las conferencias Meetup Greentech para ofrecer un punto de creación de redes y promoción de la innovación en tecnologías limpias en Francia. La iniciativa presta especial atención a tres elementos de su servicio de creación de redes: la oportunidad de conectar con más de 30 instituciones públicas relacionadas con la investigación tecnológica medioambiental; la creación de una etiqueta reconocible que confiere confianza y prestigio a sus miembros (215 hasta ahora); y la promoción de las mujeres emprendedoras.

En Estados Unidos, en 2012 el Departamento de Energía reconoció que la insuficiente interacción entre las incubadoras estaba restringiendo la capacidad de las startups para conseguir oportunidades e inversiones. En respuesta, el gobierno concedió una subvención al NREL y al Instituto de Investigación de Energía Eléctrica (EPRI), una organización privada de miembros de compañías eléctricas y asociadas, para poner en marcha y gestionar una red que conectara incubadoras y aceleradoras de tecnologías de energías limpias. Entre 2014 y 2018, la Red Incubatenergy sirvió de fuente de información sobre las incubadoras de energía limpia de Estados Unidos, fomentando el compromiso y la comunicación entre ellas y ofreciendo valiosos recursos de expertos y mentores. A pesar de que la financiación pública expiró en 2018, los miembros del EPRI eligieron seguir operando la red con sus propios fondos y sigue siendo un recurso activo con aproximadamente 30 incubadoras y conexiones con instalaciones de laboratorio.

En especial, la participación del EPRI permite el contacto directo con clientes potenciales en las empresas de servicios públicos, incluso para proyectos piloto y

AIE. Todos los derechos reservados.

de demostración, y por tanto la Red Incubatenergy es un canal para que estas empresas conozcan por sí mismas las nuevas tecnologías innovadoras. Esto es particularmente evidente en Incubatenergy Labs, una iniciativa del EPRI puesta en marcha desde 2020 que selecciona a startups para que trabajen conjuntamente con varios miembros del EPRI en proyectos de demostración para acelerar su introducción en el sector eléctrico, o para identificar desafíos técnicos o normativos imprevistos. Además, gracias a la evolución de la Red Incubatenergy, se ha ampliado más allá del mercado estadounidense y ahora incluye a EIT InnoEnergy como miembro y está estableciendo una base en Europa.

La Red Incubatenergy ilustra dos dimensiones adicionales de la creación de redes: las incubadoras que cooperan para identificar y apoyar a las startups; y las empresas de las redes de incubadoras y startups que obtienen beneficios recíprocos. Pese a que muchas medidas de políticas describen la creación de redes como un medio para que las startups se conecten con clientes potenciales, la creación de redes también ofrece a las empresas más grandes oportunidades de aprendizaje y la posibilidad de ayudar a distribuir el conocimiento de las tecnologías y productos emergentes en toda la cadena de valor, lo que puede beneficiar al ecosistema de innovación de la energía limpia en su conjunto.

Conexiones de políticas

El alto nivel de regulación del sector de la energía puede representar una barrera de entrada para las startups, especialmente para aquellas cuyos planes de negocio puedan alterar el statu quo, pues las tecnologías y las prácticas empresariales establecidas con frecuencia son la base de las normas que estipulan:

- Qué empresas son elegibles para participar en el mercado y poseer ciertos tipos de activos.
- Los parámetros de funcionamiento de los equipos para garantizar la interoperabilidad y la seguridad.
- El nivel de remuneración y las condiciones contractuales para la prestación de ciertos tipos de servicios.
- Quién puede acceder a los datos necesarios para probar nuevas tecnologías e ideas empresariales, y a qué costo.

Por lo tanto, algunos modelos de negocio propuestos para las innovaciones en energías limpias no son competitivos con la normativa actual. Este puede ser el caso de las tecnologías que conllevan la participación de los usuarios finales en el mercado de la electricidad (por ejemplo, la medición neta, la respuesta a la demanda, las centrales eléctricas virtuales y el comercio descentralizado), pero los propietarios independientes de almacenamiento de electricidad o los electrolizadores para hidrógeno en ciertas jurisdicciones también resultan afectados. En algunos casos, el

AIE. Todos los derechos reservados.

entorno normativo constituye un obstáculo simplemente por su complejidad, lo que exige recursos importantes para hacer frente a los distintos requisitos.

Pocos programas gubernamentales integran la dimensión de la creación de redes de políticas en el diseño de las mismas, pero Start Up Energy Transition es una excepción. El evento anual de creación de redes del programa en la conferencia Energy Transition Dialogue de Berlín incluye sesiones de interacción dedicadas a los responsables de la formulación de políticas y a startups seleccionadas. Además, dena y el Ministerio Federal de Asuntos Económicos y Acción Climática (BMWi) lanzaron la iniciativa SET Hub del programa en 2021 para crear un foro para que el gobierno, las startups y las partes interesadas existentes identifiquen y aborden los desafíos y oportunidades relacionados con el entorno normativo y las complejidades añadidas de la descentralización y la digitalización.

Conexiones internacionales

Las políticas y los programas gubernamentales para las startups de tecnologías de energías limpias varían dependiendo de si permiten la participación de entidades extranjeras y si facilitan el acceso a los mercados extranjeros. Desde una perspectiva global, la cooperación internacional para la innovación es crucial para acelerar las transiciones energéticas. De hecho, el análisis de la AIE indica que la transición a las cero emisiones netas podría retrasarse varias décadas si la innovación se mantiene aislada regionalmente.

Si bien la competencia entre empresas siempre fomenta la innovación, compartir conocimientos a nivel internacional, alinear nichos de mercado y permitir la asignación transfronteriza de capital de riesgo también estimulará la invención en lugar de frenarla. Aumentar las posibilidades de éxito de la innovación en las economías de mercado emergentes y en desarrollo es especialmente importante debido a su enorme importancia en la implementación futura de las tecnologías de energías limpias, que deberán adaptarse a los contextos locales y resultarán favorecidas si los emprendedores locales salen beneficiados.

Entre los programas abiertos a participantes de todos los países, Start Up Energy Transition se distingue por tener pocas restricciones. Otros, como EcoLabs-COI, EIT InnoEnergy Highway (para sus servicios financiados con fondos públicos), el Centro Internacional de Incubación de Energía Limpia, Innovation Norway[1] y las iniciativas del gobierno de Canadá, exigen que los solicitantes internacionales tengan una filial local o se comprometan a establecerse en el país financiador si tienen éxito. En algunos casos, existe ayuda disponible para la creación de una

[1] Innovation Norway tiene oficinas en todo el mundo que buscan startups innovadoras relevantes.

AIE. Todos los derechos reservados.

empresa local. Start-Up Chile también apunta a solicitantes internacionales, apoyando su reubicación en Chile y asegurando sus visas.

Por otro lado, aunque no está dedicado exclusivamente a las energías limpias, el premio Poland Prize del gobierno polaco, lanzado en 2021, destaca porque solo las startups no polacas pueden solicitar financiación y apoyo de incubación para establecerse en Polonia. La financiación, que se complementa con apoyo de la UE y corporaciones, se canaliza a través de una aceleradora privada.

Los requisitos de elegibilidad por ubicación han llevado a algunas startups, especialmente las de países con sistemas de innovación energética menos maduros, a dejar sus países de origen de forma permanente para buscar oportunidades de financiación. En el mejor de los casos, las startups pueden beneficiarse de las interacciones en los ecosistemas de innovación de varios países antes de establecerse en el mercado más apropiado. Por ejemplo, Fohat, una startup brasileña de comercio de electricidad, accedió a financiación y contactos en Australia y el Reino Unido antes de decidir crecer fuera de su sede en São Paolo.

Algunos programas también ayudan a las startups a acceder a mercados extranjeros. La Agencia Sueca de Energía tiene programas de entrada al mercado en seis países,[2] e Innovation Norway ayuda a las startups registradas en Noruega a llevar a cabo estudios de mercado globales por medio de sus oficinas internacionales.

Otros programas gubernamentales se centran en acuerdos bilaterales para compartir conocimientos y acceso al mercado. En el marco del programa de incubadoras de empresas tecnológicas de la India, Indigram Labs colabora con incubadoras de Uganda, mientras que en Marruecos IRESEN (que dirige Green Innoboost) ayudó a crear el parque Green Energy Park en Costa de Marfil para desarrollar tecnología de energía solar para climas tropicales. IRESEN apoya actividades de innovación, entre ellas la I+D, a través del intercambio de conocimientos y la financiación conjunta tanto de Marruecos como de Costa de Marfil.

En Alemania, dena (el patrocinador de Start Up Energy Transition) dirige diálogos sobre energía para fomentar la innovación en energías limpias en economías de mercado emergentes y en desarrollo. Por ejemplo, dena ha colaborado con Kazajstán para ayudarle a crear incubadoras que puedan ser autosuficientes (por ejemplo, tomando acciones de startups) tras el cese de la financiación alemana. Dena coopera con la Sociedad Alemana para la Cooperación Internacional (GIZ) y también ha trabajado con México, Marruecos y Túnez.

[2] La Agencia Sueca de Energía tiene programas de aceleración establecidos en India, Indonesia y Alemania en virtud de acuerdos bilaterales con Suecia. En otros países, como en China, Reino Unido y Estados Unidos, la Agencia Sueca de Energía ha establecido programas temáticos.

AIE. Todos los derechos reservados.

Por su parte, EcoLabs-COI en Singapur ha desarrollado prácticas de intercambio de conocimientos con otros organismos gubernamentales nacionales e instituciones de educación superior para brindar a sus propias startups la mejor oportunidad de éxito en el extranjero. Ofrece a startups con apoyo público de Canadá, India y Corea la oportunidad de recibir apoyo de incubación de campo en Singapur, para, por ejemplo, acceder a los mercados asiáticos. Para favorecer el acceso al mercado internacional, EcoLabs-COI ha cultivado relaciones con organismos gubernamentales y empresas de Alemania, Israel, Corea, Noruega, China Taipéi y Estados Unidos. La colaboración normalmente implica buscar un cliente potencial en uno de estos países para ofrecer un banco de pruebas para un proyecto en su entorno comercial y normativo, y en varios casos esto ha llevado a la financiación conjunta de proyectos por parte de dos o más gobiernos.

Concretamente, Evercomm y V-Flow Tech, dos startups apoyadas por EcoLabs-COI, fueron aceptadas en el programa de financiación Eureka GlobalStars en el que Singapur participa desde 2020. GlobalStars, una iniciativa de Eureka basada en convocatorias, apoya proyectos que suponen la cooperación entre una PYME de uno de los 14 países de la Red Eureka y una PYME del país objetivo de la convocatoria. La financiación la proporcionan los gobiernos de origen de las dos PYME, dependiendo de sus evaluaciones y recursos independientes. Por ejemplo, Evercomm se postuló al programa GlobalStars conjuntamente con la empresa británica IONATE, tras haber ganado antes un premio con la empresa israelí Natergy, copatrocinado por los gobiernos de Israel y Singapur. V-Flow Tech se postuló con una PYME coreana que le había presentado EcoLabs-COI.

Otro programa diseñado para ser globalmente inclusivo es Climate Launchpad, una iniciativa basada en premios operada por EIT Climate KIC (un organismo financiado por la UE) desde 2014. La organización descentralizada cuenta con más de 50 oficinas nacionales que gestionan las candidaturas de cada país y apoyan las finales regionales y los campamentos de enseñanza. Climate Launchpad se dirige a emprendedores en fase muy temprana, desde aquellos que tienen una idea, pero no una empresa, hasta los que tienen menos de un año y no han recaudado una financiación significativa. Los candidatos seleccionados pueden acceder a financiación y asesoramiento durante los 12 meses del concurso.

En la India, el ministro de Ciencia y Tecnología anunció en junio de 2021 una nueva iniciativa global de colaboración llamada CleanTech Exchange como parte de la segunda fase de Mission Innovation. Su objetivo es compartir las evaluaciones de las necesidades de los países, llevar a cabo actividades conjuntas de exploración y realizar programas de intercambio de innovaciones para ayudar a que estas tengan un "aterrizaje suave" en mercados internacionales.

AIE. Todos los derechos reservados.

Capítulo 7. Perspectivas de políticas

Las medidas de políticas presentadas en este informe demuestran que los gobiernos pueden apoyar a las startups de tecnologías de energías limpias de varias formas valiosas. Al principio de este estudio, adoptamos una actitud abierta frente al papel que desempeña el sector público en la innovación, más allá de los programas de I+D y apoyo genérico. La mayoría de los países ya disponen de amplias redes de incubadoras y aceleradoras privadas y universitarias, así como de recursos financieros que van desde fondos ángeles y de riesgo hasta la financiación de capital privado y de empresas. Sin embargo, nuestros estudios de casos muestran que en los últimos cinco años se ha intensificado la experimentación de políticas dirigidas específicamente a los fallos de mercado identificados para la comercialización de tecnologías de energías limpias. Si bien esta experimentación aún no ha producido un catálogo consolidado de mejores prácticas acordadas, ha mostrado las numerosas formas en que se pueden utilizar los recursos de los contribuyentes para impulsar significativamente la innovación, más allá de lo que puede hacer el apoyo convencional del sector público y privado.

Este capítulo pone de relieve la forma en que las políticas y los programas de nuestros estudios de caso han abordado las brechas de apoyo a la innovación. En general, estos programas ayudan a las startups en sus fases más tempranas (es decir, antes de que tengan productos en el mercado), abordando las principales brechas de financiación, infraestructura, servicios y redes identificadas en los capítulos 3 a 6. No hemos sacado conclusiones sobre la eficacia del apoyo directo en comparación con el indirecto para servicios específicos, porque ambos enfoques tienen sus ventajas. Sin embargo, en todos los casos resulta de vital importancia que los gobiernos diseñen programas que aprovechen y amplíen los esquemas existentes y el trabajo de las partes interesadas del sector privado. Un ejemplo notable de ello es la forma en que el dinero de las fundaciones privadas ayuda a los laboratorios del gobierno estadounidense a prestar servicios a las startups privadas.

Maximizar lo que ya tienes: Infraestructura, redes, reputación y programas

El valor de algunos servicios prestados directamente por los gobiernos a las startups supera con creces el costo financiero para el contribuyente. Esto se aplica especialmente a la concesión de acceso a la infraestructura de los laboratorios y a la utilización de la marca del gobierno para reunir a las partes interesadas.

AIE. Todos los derechos reservados.

Las startups de tecnologías de energías limpias generalmente necesitan más tiempo en laboratorios con equipos de precisión costosos que otros nuevos emprendimientos. En ejemplos recientes de todo el mundo, los gobiernos han encontrado formas de poner a disposición de los emprendedores sus laboratorios energéticos públicos y su personal de I+D. Cabe destacar especialmente los modelos American-Made Challenges e IN^2, que ofrecen vales de acceso a los laboratorios, a veces con la ayuda de fondos externos de fundaciones privadas. Otros enfoques de este concepto son el método STAC de Canadá, que consiste en incluir el apoyo a los laboratorios en las convocatorias de subvenciones para I+D, y la inclusión del acceso público a los laboratorios para todas las finalistas del Women in Cleantech Challenge.

Además de los equipos, los laboratorios públicos de energía a menudo disponen de una amplia experiencia líder en el mundo. Una ventaja exclusiva de los gobiernos es su capacidad de recurrir a la experiencia y los conocimientos internos para evaluar las propuestas (en particular para tecnologías complejas) con un costo adicional mínimo. Por ejemplo, lo que distingue a la Oficina de Programas de Préstamos de Estados Unidos de los prestamistas comerciales es su capacidad para evaluar propuestas de una gran variedad de tecnologías que el sector privado no puede procesar, desde equipos de recarga rápida de vehículos eléctricos hasta pequeños reactores nucleares modulares.

En algunos países, las universidades públicas son otra fuente de conocimientos y equipos de laboratorio de alta calidad: Ecolabs-COI, en Singapur, y Green Innoboost, en Marruecos, conectan activamente a las startups con estos recursos financiados con fondos públicos. En la India y en todo el mundo, las universidades también son un lugar común para las incubadoras, una situación que puede ser especialmente ventajosa para las energías limpias, que aprovechan los avances científicos que suelen surgir de la I+D universitaria financiada por el gobierno. Los gobiernos de Bélgica, los Países Bajos, el Reino Unido y los Estados Unidos apoyan la incubación y la aceleración universitarias poniendo énfasis en las tecnologías de energías limpias, mientras que otras incubadoras universitarias incluyen la energía entre otras prioridades para comercializar su ciencia principal. A pesar de que los resultados de las incubadoras universitarias en ocasiones han sido dispares, han empezado a surgir buenas prácticas para ayudar al sector público a crear un valor que supere el de las iniciativas privadas, por ejemplo, por medio de especialización científica, colaboración regional y no ampliar el apoyo a empresas con pocas posibilidades de éxito.

Los gobiernos también pueden organizar interacciones con las partes interesadas de forma relativamente económica, con eventos o redes en línea que aprovechan la reputación y el perfil del gobierno. Por ejemplo, la Comisión Europea, Francia, Alemania y Noruega tienen iniciativas específicas de energía que utilizan diferentes enfoques para reunir a los participantes. Como alternativa, los gobiernos pueden utilizar fondos públicos para poner en marcha redes más

AIE. Todos los derechos reservados.

específicas para los elementos del sistema de innovación que se pasan por alto, como por ejemplo la Red Incubatenergy de Estados Unidos, que reúne específicamente a las incubadoras de energías limpias.

Adoptar una perspectiva global

Aunque la mayoría de los gobiernos diseñan los programas de apoyo con el objetivo del crecimiento económico nacional (o regional), algunos programas son más cooperativos y también buscan objetivos globales a largo plazo. La iniciativa alemana Start Up Energy Transition y sus diálogos sobre energía tienen como objetivo recompensar la innovación en materia de energías limpias dondequiera que se encuentre, y el Centro Internacional de Incubación de Energía Limpia de la India tiene un vínculo formal con Mission Innovation que da a sus startups exposición internacional y oportunidades de crear redes. CleanTech Exchange de Mission Innovation, anunciado en 2021, también tiene objetivos similares. Por otra parte, los programas insignia de Canadá, Corea y Singapur cooperan para intercambiar servicios para las startups participantes de cada país. Start-Up Chile consigue visados para las startups extranjeras a las que apoya, exigiéndoles que se trasladen a Chile para participar en el programa, e EIT InnoEnergy Highway apoya a las startups de todo el mundo que puedan cumplir los objetivos de la UE, ayudándolas a establecer filiales europeas si procede.

Los gobiernos también tienen oportunidades de intercambiar las mejores prácticas en la formulación de políticas de innovación en energías limpias. Por ejemplo, en 2021 la AIE copatrocinó un diálogo a nivel de trabajo entre economías emergentes y en desarrollo sobre la comercialización de innovaciones en energías limpias, y el módulo Insights de Mission Innovation también ofrece una plataforma para tales intercambios junto con el Comité de Investigación y Tecnología Energética de la AIE. Asimismo, las redes mundiales de entidades del sector privado pueden ayudar a difundir las buenas prácticas en todo el mundo si participan en las iniciativas público-privadas relevantes.

Además, los gobiernos pueden ser decisivos para establecer normas comunes si trabajan juntos. Un área de importancia emergente es la evaluación de los impactos climáticos futuros de las tecnologías en fase temprana. Aunque varios programas gubernamentales de todo el mundo ya han integrado los impactos climáticos en los criterios de evaluación *ex ante* o *ex post*, en la actualidad utilizan enfoques muy diferentes, por lo que el método utilizado por una empresa para cuantificar los parámetros de una aplicación a menudo no puede utilizarse para las aplicaciones de otros programas.

El desarrollo de herramientas y prácticas comunes puede ser especialmente importante para las startups de energías limpias, porque los inversionistas y los clientes cada vez utilizan más métricas de información ambiental, social y de

AIE. Todos los derechos reservados.

gobierno (ESG) para respaldar sus decisiones estratégicas. Sin embargo, es frecuente que muchas empresas jóvenes no dispongan de los recursos adecuados para medir y documentar su rendimiento conforme a las normas exigidas. Por ello, es posible que se necesiten herramientas o apoyo específicos para garantizar que las startups cumplan las normas, de modo que esto no se convierta en una barrera adicional para entrar al mercado.

Evaluación del impacto climático: La creciente demanda aún no ha permitido un enfoque dominante

Si bien los gobiernos tienen mucho interés en evaluar el impacto climático de las tecnologías de energías limpias, las distintas técnicas para hacerlo aún están en una fase temprana de desarrollo. Los enfoques diferentes tienen fortalezas, requisitos de recursos y niveles de solidez diferentes. Aunque generalmente las técnicas se dividen en dos categorías: la evaluación *ex ante* de los posibles impactos de los conceptos tecnológicos y la evaluación ex post de la eficacia del apoyo público, el método más deseable sería aplicar ambas de forma sistemática.

En los últimos años, al evaluar las solicitudes de apoyo público, varios programas han introducido estimaciones del potencial de una tecnología para evitar las emisiones de gases de efecto invernadero. Igualmente, los "inversionistas de impacto" del sector privado son partidarios de juzgar las opciones de inversión basándose en credenciales medioambientales cuantificables. Algunas iniciativas incluyen este elemento pero no utilizan un marco específico: por ejemplo, EIT InnoEnergy y el IN^2 piden a los solicitantes que calculen su impacto climático potencial aplicando la metodología que ellos mismos elijan. El GHG Protocol y la metodología CRANE son ejemplos de herramientas comunes de terceros.

Start Up Energy Transition, que seguía el mismo enfoque, ya no incluye este elemento de evaluación, mientras que otros esquemas tienen sus propias herramientas específicas: por ejemplo, Breakthrough Energy Solutions Canada pide a los solicitantes que rellenen una hoja de cálculo estandarizada con información sobre las aportaciones, los resultados, las eficiencias y las referencias esperadas del proyecto. Los programas también pueden emplear herramientas de terceros, pero se calcula que los 15 marcos disponibles generan resultados que pueden variar en un 100%. Las variaciones surgen del tratamiento inconsistente de:

- Éxito del mercado: ¿Qué penetración de mercado se debe suponer y, si se mide en términos de cuota de mercado, cómo se debe estimar el tamaño total del mercado?
- Puntos de referencia dinámicos: Por ejemplo, ¿qué escenario contrafactual razonable puede representar un mundo en el que la tecnología evaluada nunca exista? ¿Cuál sería la tecnología por defecto en una situación así? ¿Qué desarrollos tecnológicos, de políticas y de mercado pueden anticiparse, y cómo les afectaría la

AIE. Todos los derechos reservados.

tecnología evaluada (por ejemplo, estimulando una mayor ambición de mitigación del cambio climático)?

- Límites: Por ejemplo, ¿la evaluación debe considerar el impacto de un dispositivo aislado o abordar su impacto global en el sistema energético como facilitador o desplazador de otras tecnologías energéticas? ¿Las emisiones deben estimarse como impactos del ciclo de vida hasta la comercialización o integrales, y cómo pueden estandarizarse entre las tecnologías? ¿Se deben incluir los impactos secundarios, como los efectos de rebote?
- Competencia: Por ejemplo, ¿cómo debería una estimación del potencial de una tecnología de reabastecimiento de combustible para vehículos de hidrógeno tener en cuenta también posibles mejoras paralelas en la tecnología de vehículos eléctricos de batería y vías divergentes para los precios futuros de la energía y los materiales?
- Atribución: Si se necesitan múltiples tecnologías para introducir una nueva cadena de valor en el mercado, como sucede con muchas tecnologías inteligentes o de hidrógeno, ¿cómo debería distribuirse el impacto global de las emisiones entre ellas?
- Geografía: Por ejemplo, ¿los datos aportados deben reflejar únicamente las condiciones del país que ejecuta el programa o incluir todos los contextos en los que podría desplegarse la tecnología para alcanzar su pleno potencial?
- Plazos: Por ejemplo, ¿la evaluación debe basarse en la intensidad de las emisiones actuales de la electricidad o en la de 2030, cuando podría preverse un despliegue generalizado?
- TRL: Por ejemplo, ¿cómo deben las estimaciones tener en cuenta sistemáticamente las incertidumbres de costo y eficiencia, que son mucho más elevadas para las tecnologías de bajo TRL y suelen subestimar los desarrolladores?

El Centro Internacional de Incubación de Energía Limpia de la India utiliza una herramienta de terceros, el Marco de Emisiones Evitadas, y subcontrata las evaluaciones. Este marco es ambicioso en términos de sus límites y referencias, pero aún resulta difícil traducirlo en una metodología que pueda aplicar datos comparables y computables para diversos solicitantes. Además, la mayoría de las metodologías tienen una capacidad limitada para comparar los impactos de las tecnologías de usuario final o habilitadoras (que integran la electricidad renovable de forma "marginal") con las que sustituyen directamente a los combustibles fósiles o evitan sus emisiones.

Adicionalmente, cuando una empresa acaba de salir de un programa de apoyo público, evaluar si ha cumplido su promesa de evitar las emisiones constituye otro desafío, y la necesidad de asignar directamente el impacto de las emisiones del propio programa agrava aún más el problema. Con este fin, la Agencia Sueca de Energía exige a los beneficiarios de sus subvenciones que presenten informes sobre

AIE. Todos los derechos reservados.

sus emisiones de gases de efecto invernadero durante los diez años siguientes a la finalización del proyecto, utilizando la metodología que prefieran. Por su parte, Indigram Labs, una de las incubadoras de empresas tecnológicas de la India, ha desarrollado su propia herramienta de rastreo de gases de efecto invernadero. En Estados Unidos, ARPA-E exige a las entidades financiadas que presenten informes sobre el impacto durante un máximo de diez años, pero no establece una metodología fija para vigilar las emisiones de gases de efecto invernadero.

Innovation Norway es un ejemplo de administrador de programas que conecta las evaluaciones *ex ante* y *ex post*: al final del proyecto, los beneficiarios deben actualizar sus estimaciones del potencial para evitar emisiones realizadas durante la fase de solicitud. Innovation Norway también envía una encuesta de seguimiento entre cuatro y diez años después de que el consorcio haya recibido la financiación para seguir el rendimiento.

Canalizar los fondos correctos en el momento adecuado.

Para las startups tecnológicas en fase temprana, muchas veces es más importante evitar quedarse sin capital circulante en el futuro inmediato que conseguir una subvención importante o prestigiosa en un plazo de 12 meses. Obviamente, a medida que las startups avanzan por las fases de ampliación sucesivas (si tienen éxito), sus necesidades financieras evolucionan y queda entendido que los gobiernos deben calibrar cuidadosamente sus políticas para adaptarse a las brechas de financiación del capital de crecimiento, así como a la tolerancia al riesgo del sector público. No obstante, algunos países (a veces por motivos legales) no han adaptado sus procesos de financiación de proyectos de I+D a estas consideraciones.

Existen varias formas de adaptar los programas de financiación de la I+D a las necesidades de las startups de tecnologías de energías limpias en diferentes fases de desarrollo. Aunque algunos de estos ejemplos suponen la asignación de recursos públicos adicionales, que en algunos países son más escasos que en otros, no recomendamos reducir la financiación de proyectos de investigación en consecuencia.

- Utilizar convocatorias abiertas de forma permanente y tratar de completar las evaluaciones rápidamente. Ejemplos: Comisión Europea, Noruega, Singapur y Suecia.
- Pagar subvenciones en forma de estipendios con menos restricciones en lo que respecta a los costos subvencionables. Ejemplo: Women in Cleantech Challenge de Canadá ofrecía a sus finalistas estipendios durante tres años mientras competían por el premio mayor.

AIE. Todos los derechos reservados.

- Adaptar los programas de subvenciones y los servicios a las fases de ampliación sucesivas. Ejemplos: Marruecos tiene programas dedicados para diferentes TRL, y Singapur ofrece una serie de subvenciones para diferentes propósitos.
- Evitar la financiación dilutiva para las startups en fase temprana para diferenciar los recursos públicos de los privados. Pocos gobiernos buscan obtener acciones en startups con la esperanza de recibir beneficios en el futuro, y es probable que esto sea más justificable en las últimas fases del desarrollo de una empresa. Ejemplos: Todos los países del estudio conceden financiación en forma de subvenciones, y Noruega ofrece además préstamos.
- Garantizar la homogeneidad presupuestaria a largo plazo y permitir que los solicitantes seleccionados se trasladen a sucesivos programas adaptados. Dinamarca, Noruega y Suecia tienen variaciones en sus programas de I+D que se adaptan a proyectos y solicitantes en diferentes fases de innovación. Durante muchos años, estos programas han sido muy estables y, por lo general, no se ven amenazados por nuevos ciclos presupuestarios. Después de más de una década de cofinanciación de la Comisión Europea y de trabajo de desarrollo realizado por su empresa operativa, EIT InnoEnergy Highway se beneficia de una amplia red mundial de apoyo y conocimientos.
- Utilizar subvenciones o garantías de préstamos en condiciones favorables para ayudar a las PYME de rápido crecimiento a retrasar la venta de su propiedad y evitar que las compren, dándoles más posibilidades de establecerse y permanecer en la comunidad de origen de su actividad innovadora.[1] Ejemplos: Israel y China Taipéi.

Apoyar la creación de redes entre pares

Contribuir a que las startups se ayuden mutuamente ha resultado ser un servicio de gran impacto que los gobiernos pueden ofrecer. Entre los intereses del sector público en esta materia se encuentra la misión especial de aumentar el éxito general de todos los emprendedores con potencial para ayudar a resolver los problemas relacionados con las tecnologías de energías limpias. Los participantes en los programas de apoyo a las startups de energías limpias están aprendiendo rápidamente a superar una gran variedad de desafíos tecnológicos y empresariales a diferentes velocidades y en diferentes fases, todos centrados en la energía. Generalmente no compiten directamente entre sí, así que normalmente se muestran muy dispuestos a compartir sus experiencias de forma recíproca. Además, la creciente interacción entre ellos confiere otros beneficios sociales, porque los fundadores se sienten menos aislados y más motivados por el éxito de los demás.

[1] De hecho, podría decirse que los gobiernos que buscan obtener beneficios del crecimiento económico local basado en la innovación (además de los beneficios medioambientales) deberían evitar apoyar a las startups con un modelo de negocio que tenga como objetivo una "salida" temprana (es decir, la venta) a los inversionistas, especialmente a los inversionistas establecidos fuera de la jurisdicción.

AIE. Todos los derechos reservados.

El programa Women in Cleantech Challenge de Canadá fue especialmente eficaz en este sentido, pues todos los miembros de su cohorte se enfrentaron a desafíos no técnicos similares basados en el género. Sin embargo, casi todos los programas gubernamentales pueden incorporar la creación de redes de pares entre los participantes, "ex alumnos" y otras partes del ecosistema de innovación energética a un costo relativamente bajo. Por ejemplo, las pequeñas recompensas en efectivo que ofrece el NREL por colaborar en el programa American-Made Challenges son una forma innovadora de aumentar la eficacia general.

En términos más generales, establecer un sistema de creación de redes puede constituir un uso de alto impacto de los fondos públicos para apoyar a las startups, especialmente si crea nuevas configuraciones de innovadores y otros expertos relevantes para trabajar en un desafío común. Estas redes pueden revelar sinergias y generar nuevos derrames de conocimientos intersectoriales, por ejemplo, reuniendo a startups y empresas que podrían convertirse en partes importantes de futuras cadenas de valor de tecnologías emergentes, pero que son poco conscientes de las oportunidades disponibles. Si es posible forjar un vínculo valioso entre algunos pares con ideas afines y con los medios para mantenerlo de forma independiente, el apoyo directo del gobierno puede terminar cuando la red esté establecida. Este fue el caso de la Red Incubatenergy de incubadoras y, posteriormente, de las compañías de energía que pueden facilitar el acceso al mercado.

Publicitar a los innovadores y darlos a conocer

La participación en un programa gubernamental confiere un "distintivo de calidad" no disponible en la mayoría de incubadoras o inversionistas del sector privado. Dado que este reconocimiento puede ser particularmente útil para las startups que buscan financiación posterior o clientes, la promoción activa de las startups participantes es una parte esencial de los servicios que ofrecen varias iniciativas. La concesión de premios se puede comunicar con especial facilidad a la prensa y a otras partes interesadas, y a pesar de que algunos premios en la práctica son similares a las subvenciones, pueden ser mucho más atractivos para los emprendedores por la publicidad que generan. Por ello, Start Up Energy Transition y EcoLabs-COI integran actividades de promoción eficazmente en su apoyo basado en premios.

Además de sus ventajas para las startups, la difusión puede beneficiar a la innovación en energías limpias en general. Por ejemplo, Women in Cleantech Challenge de Canadá dedicó un esfuerzo considerable a publicitar a sus finalistas y promovió ejemplos de emprendedoras exitosas en el sector de la energía en

AIE. Todos los derechos reservados.

general para inspirar a otras. El Women in Cleantech Challenge solo completó un ciclo, pero evidentemente estimuló una actividad continua, pues MaRS Discovery District está utilizando su modelo y financiación del sector privado para crear más cohortes de mujeres emprendedoras de energías limpias.

Centrar el apoyo en áreas tecnológicas prioritarias

Las tecnologías de energías limpias engloban una gran variedad de tipos de tecnología, necesidades de desarrollo y modelos de negocio adecuados. Partiendo de sus fortalezas en materia de I+D, sus recursos naturales y otros factores, la mayoría de los gobiernos han identificado prioridades dentro de estas áreas tecnológicas en las que el progreso resulta especialmente deseable. Los gobiernos distinguen su impacto respecto al del sector privado discriminando entre las áreas tecnológicas en función de las prioridades de sus políticas.

La experiencia en materia de políticas sugiere que centrar el apoyo a las startups en las tecnologías prioritarias puede servir tanto para avanzar en su madurez como para ayudar a los gobiernos a conocer el alcance y la situación de las posibles soluciones. Sin embargo, la mayoría de las iniciativas analizadas en el presente informe no priorizan de forma contundente las tecnologías para las que las startups pueden recibir apoyo. En algunos casos, esto refleja la falta de recursos para poner en marcha programas paralelos para diferentes tecnologías, y en otros es incompatible con la selección de solicitantes potenciales por criterios no técnicos (como la ubicación o el género). En general, a menudo también existe el deseo de no excluir innovaciones desconocidas pero de gran potencial estableciendo un ámbito de aplicación muy limitado.

Algunos programas abordan estos objetivos combinando convocatorias específicas para la tecnología con otras menos restrictivas. Conjuntamente con su programa general no específico para la energía, Start-Up Chile ha publicado una convocatoria de propuestas en las áreas de gestión de la energía solar y de la eficiencia energética. EIT InnoEnergy Highway realizó una convocatoria dedicada a las baterías en 2018 que tuvo éxito para aumentar el número de startups que examinaron en un área prioritaria para los inversionistas y los responsables de las políticas europeas. De igual modo, IN^2 ha buscado startups en los campos de las tecnologías de la agricultura y la construcción en algunos años, manteniendo al mismo tiempo un amplio alcance en general. Sin embargo, ninguno de estos ejemplos es tan sistemático en su identificación de convocatorias tecnológicas prioritarias como ARPA-E, que cada año publica entre cinco y diez convocatorias para nuevas áreas tecnológicas y aproximadamente cada tres años también publica convocatorias abiertas y carteras de "proyectos especiales" sin restricciones. Aunque ARPA-E no está diseñado exclusivamente

AIE. Todos los derechos reservados.

para apoyar a startups, tiene un enfoque distintivo para seleccionar áreas tecnológicas poco exploradas pero que tienen una potencial importancia estratégica para el futuro sistema energético estadounidense. Los ejercicios estructurados de alcance se utilizan para conocer los últimos avances de la mano de expertos externos, generalmente a través de una solicitud pública de información. Las startups tienen la oportunidad de aportar y contribuir a la definición de las convocatorias para atraer una serie de soluciones en diferentes niveles de madurez.

Otros programas siempre restringen las tecnologías de energías limpias que pueden recibir ayuda, pero cubren una variedad de áreas prioritarias. Por ejemplo, American-Made Challenges celebra varios concursos en diferentes áreas tecnológicas de forma simultánea. En 2021 se lanzaron diez premios, cada uno patrocinado y codiseñado por expertos en políticas tecnológicas del Departamento de Energía de Estados Unidos. Estos abarcaron áreas como la desalinización, la extracción de litio geotérmico con materiales de conductividad mejorada, sistemas de iluminación comercial interoperables y tecnologías para sistemas energéticos más inclusivos. El enfoque del premio SET Award es un poco diferente: cada año dedica categorías dentro de su estructura de premios a cada una de las áreas tecnológicas prioritarias de Alemania. Estas categorías tienen un alcance más amplio que las de American-Made Challenges y actualmente incluyen la generación de energía limpia, innovación en la demanda, distribución y almacenamiento de energía, movilidad y transporte inteligentes, y acceso a energía de calidad y el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 7. En cambio, EcoLabs-COI y Green Innoboost establecen el alcance de su apoyo publicando listas de áreas tecnológicas elegibles, pero no evalúan las solicitudes correspondientes a estas áreas por separado. Green Innoboost tiene nueve de estas áreas, entre ellas la biomasa, la digitalización, la energía solar y la energía eólica. Living Labs, dedicados a las tecnologías residenciales inteligentes y de eficiencia energética, es el más centrado en la tecnología de nuestros estudios de caso, ya que responde a una prioridad de políticas más limitada.

Establecer hitos y dar retroalimentación periódica sobre el progreso

Ayudar a las startups a establecer hitos y a hacer un seguimiento de sus progresos es un ejercicio rutinario para muchas incubadoras, por lo que a menudo forma parte de los servicios prestados cuando los gobiernos canalizan el apoyo indirectamente a través de incubadoras. La retroalimentación de las startups muestra que es un servicio altamente valorado, pero su calidad puede variar. Por ejemplo, es más valiosa cuando la ofrecen expertos familiarizados con las peculiaridades y los desafíos del sector de la energía limpia relevante, y no los generalistas o los expertos en, digamos, negocios digitales. En consecuencia,

AIE. Todos los derechos reservados.

sería útil integrar las mejores prácticas de todo el mundo en los programas de apoyo directo e indirecto. Dos programas de los estudios de caso que enfatizan el establecimiento de hitos y el seguimiento de los progresos son Women in Cleantech Challenge de Canadá y EIT InnoEnergy Highway.

Ofrecer puntos de acceso único para múltiples medidas de apoyo

Casi todos nuestros estudios de caso ofrecen combinaciones de apoyo financiero y basado en servicios de forma conjunta. Algunos, como American-Made Challenges, Breakthrough Energy Solutions Canada, EcoLabs-COI, IN^2 y Women in Cleantech Challenge incluyen las cuatro áreas de apoyo (financiación, infraestructura, servicios y creación redes) en sus programas. Green Innoboost y Start-Up Chile también ofrecen amplios paquetes de servicios.

Por su parte, Innovation Norway aspira a convertirse en un sistema integral para que las startups puedan acceder a las distintas medidas de apoyo del gobierno noruego adaptadas a los diferentes TRL. Innovation Norway ya ofrece a las startups un asesor para guiarlas por sus programas.

AIE. Todos los derechos reservados.

Estudios de caso

American-Made Challenges

Gobierno: Estados Unidos

Entidad gubernamental responsable: Laboratorio Nacional de Energía Renovable (NREL)

Socio externo: N/A

Tipo de innovador objetivo: Diferenciado por etapas de madurez, desde la idea hasta el nivel de madurez tecnológica (TRL) 6

Enlaces: https://americanmadechallenges.org/

Elementos clave:

- Los premios incluyen vales que pueden canjearse en laboratorios de energía nacionales o en otras instalaciones aprobadas de la red de American-Made.
- Se utilizan pequeños incentivos en efectivo para promover el apoyo entre pares.
- Los premios son específicos para cada tecnología, y cada uno tiene un departamento gubernamental patrocinador (los departamentos pueden proponer planteamientos de problemas para nuevos desafíos). El modelo permite a patrocinadores del sector privado financiar los premios dirigidos por el NREL.

Resumen de los tipos de apoyo proporcionados o facilitados por la iniciativa de políticas

Tipo de apoyo			
Financiero	**Infraestructura**	**Servicios**	**Creación de redes**
Directo: subvenciones no dilutivas en forma de premios (sin restricciones de gasto)	Directo: vales para laboratorios de energía nacionales y otras instalaciones	Directo: apoyo para ayudar a los equipos a prepararse para la competencia Indirecto: Apoyo para la contratación y servicios empresariales a través de seis organizaciones de terceros	Directo: una plataforma de creación de redes y recompensas en línea para la colaboración entre pares de los miembros de la red

El Departamento de Energía de los Estados Unidos (DOE) y el NREL iniciaron el programa para apoyar las innovaciones que pudieran estimular una mayor producción nacional de energía solar en los Estados Unidos. El DOE lo patrocina y el NREL lo administra. El primer desafío, de nombre Solar Prize, se lanzó en

AIE. Todos los derechos reservados.

junio de 2018 y se centraba en la producción de energía solar. Desde entonces, el modelo se ha ampliado para incluir premios en áreas tecnológicas como la construcción, el agua, la geotermia y la fabricación avanzada. Cada premio es único, y mientras la mayoría se centra en la creación de soluciones inventivas de hardware, algunos también promueven nuevos modelos de negocio o soluciones de software. Desde 2018, el NREL ha personalizado varias estructuras de premios diferentes para responder a las necesidades del programa, dado que se ha dirigido a áreas tecnológicas adicionales.

Cómo se pone a disposición y se asigna el apoyo

Los premios se diseñan en cooperación con los departamentos del DOE atendiendo a las necesidades tecnológicas identificadas. En 2021, se lanzaron diez premios. El plazo de presentación de solicitudes oscila entre los 4 y los 12 meses. Cuando un premio tiene varias etapas, se pueden ejecutar de forma secuencial, y la duración total entre el lanzamiento de la primera etapa y la finalización de la evaluación de la última etapa puede ser de dos años y medio o más. HeroX, una plataforma de crowdsourcing privada, se utiliza para registrar las solicitudes. Un panel de expertos lee, califica y comenta las presentaciones en video y por escrito, y en ocasiones el NREL y el DOE realizan entrevistas con los solicitantes. El nivel de detalle y la duración de la evaluación dependen de la naturaleza del tema del premio y pueden variar para los diferentes niveles de concesión dentro de un premio. Por lo general, el juez del premio final es el DOE.

Financiación

American-Made Challenges entrega premios en efectivo no dilutivos (es decir, subvenciones públicas que son pagos directos de uso no restringido) y, en algunos casos, vales para laboratorios nacionales de energía y otras instalaciones cualificadas. Cada premio se dirige a diferentes etapas de innovación y tiene diferentes valores de premio, reglas y plazos. Por ejemplo, la cuarta ronda del American-Made Solar Prize constaba de tres concursos, diseñados como tres desafíos progresivos:

- "¡En sus marcas!": subvenciones en efectivo de 50 000 dólares para cada uno de los hasta 20 ganadores en fase de "ideación", que quieran proponer un camino hacia el prototipo.
- "¡Listos!": subvenciones en efectivo de 100 000 dólares y vales[1] para laboratorios nacionales de energía de hasta 75 000 dólares para cada uno de los 10 ganadores, para seguir desarrollando los prototipos.

[1] También se pueden utilizar en otras instalaciones cualificadas.

AIE. Todos los derechos reservados.

- "¡Fuera!": subvenciones en efectivo de 500,000 dólares y vales para laboratorios nacionales de energía de hasta 75,000 dólares para que cada uno de los dos ganadores realice pruebas piloto con un socio industrial.

Infraestructura

Los beneficiarios pueden utilizar los vales de laboratorio para acceder a equipos y conocimientos en los 17 laboratorios nacionales de energía y otras instalaciones cualificadas, y las normas también ofrecen la posibilidad de gastar parte del vale en una instalación privada de la elección del ganador. El NREL ayuda a los participantes a localizar y utilizar el laboratorio nacional de energía y otras instalaciones, incluyendo aquellas que pueden fabricar, probar y validar piezas específicas de equipos técnicos.

El beneficiario y el personal del laboratorio acuerdan el valor monetario de los servicios del laboratorio y se deducen de un presupuesto específico de American-Made Challenges en el NREL. El NREL, y otros laboratorios nacionales de energía, ponen a disposición los recursos para trabajar con los equipos a cambio de los vales. Los servicios técnicos típicos para las startups incluyen pruebas de productos, validación, análisis y fabricación. En el American-Made Solar Prize, los vales eran válidos durante un año desde la concesión del premio.

Servicios

El NREL subcontrata a organizaciones de terceros que ayudan a los equipos a preparar sus participaciones en el concurso. Seis de estas organizaciones, llamadas Power Connectors, fueron seleccionadas para recibir financiación como parte del programa en 2020. Los servicios prestados varían dependiendo de la organización y el premio. Estos incluyen: asistencia en la contratación; organización de eventos para la formación de equipos; implementación de los llamados Días de Demostración; vinculación de los equipos con conocimientos técnicos; y revisión de ideas, presentaciones y planes de negocio. Los Power Connectors deben ayudar a que las relaciones que propician tengan un beneficio mutuo para todas las partes implicadas.

Creación de redes

La Red American-Made incluye laboratorios nacionales de energía, incubadoras, inversionistas, filántropos, industria, investigadores y otros expertos de todo Estados Unidos. El NREL solicita a los miembros de la red que aporten conocimientos técnicos, experiencia en marketing, validación de productos y otro tipo de apoyo a las startups y que ayuden a conectar a los beneficiarios con proveedores y clientes. El NREL está analizando opciones para ampliar la red nacional añadiendo conexiones a la Red Incubatenergy y oportunidades similares con redes internacionales. La red, que incluye

AIE. Todos los derechos reservados.

a partes interesadas que no pertenecen a otras redes del DOE, se utiliza para dar a conocer otros programas y oportunidades del DOE.

Un elemento novedoso de American-Made Challenges es la disponibilidad en algunos de los desafíos de pequeñas recompensas monetarias para los miembros de la red que apoyan voluntariamente a un equipo, por lo general uno que llega a ganar uno de los premios durante el concurso. El valor es relativamente bajo, apenas supera los 10 000 dólares cada uno, una vez dividido el fondo disponible, y su objetivo es servir de bono para reconocer públicamente y fomentar el apoyo dentro del ecosistema de la innovación. Los conectores no son solo startups: también pueden incluir académicos, empresas, inversionistas u otros proveedores de servicios. Las startups que compiten en alguna ronda no pueden ser conectores para la misma. El NREL ha ajustado la estructura de estas recompensas a medida que los diseños de los premios han evolucionado en diferentes áreas tecnológicas, y las ha integrado principalmente en los premios a la energía solar.

El NREL ha desarrollado una herramienta de búsqueda de recursos, actualmente en versión beta, y planea automatizarla, incluyendo mediante el uso de inteligencia artificial para ayudar a conectar las necesidades de las startups con los servicios y la experiencia pertinentes en la red.

Evaluación y seguimiento del impacto

El NREL recopila datos relacionados con las experiencias de los equipos durante el programa, su éxito empresarial en curso y sus interesantes logros técnicos. Estos resultados se comparten con el DOE para hacer posible la mejora del programa.

Actualmente, el NREL no evalúa a los solicitantes por su potencial para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero ni hace un seguimiento de su impacto después de recibir un premio. Sin embargo, está trabajando con expertos del DOE para determinar si se pueden incluir estos aspectos en el futuro. El diseño del premio destinado a una tecnología específica significa que ya se ha identificado el problema subyacente como un obstáculo para la reducción significativa de los gases de efecto invernadero.

Experiencias y aprendizajes adquiridos hasta el momento

A finales de 2021, se habían iniciado 27 premios, de los cuales 10 han concluido, 13 están en curso y 4 están abiertos a solicitudes.

Conclusiones, según el personal involucrado:

- Los investigadores y emprendedores con ideas tecnológicas innovadoras se sienten atraídos por el formato de los premios porque la barrera de entrada es menor que en

AIE. Todos los derechos reservados.

las convocatorias tradicionales de subvenciones y préstamos públicos. Debido a que los premios recompensan los esfuerzos pasados para desarrollar nuevas ideas, entrañan un menor riesgo para el gobierno que las subvenciones concedidas para trabajos futuros basados en evaluaciones *ex ante* del potencial de los solicitantes.

- American-Made Challenges ha demostrado ser un medio más rápido de apoyo a las startups que otros programas de subvenciones del gobierno estadounidense. Los beneficiarios que logran avanzar en una serie de concursos de duración determinada pueden alcanzar en meses etapas de madurez que podrían haber tardado años en lograr con otros programas públicos.
- Los beneficiarios mencionan que incluso recibir pequeñas cantidades de financiación sin restricciones puede tener más impacto que recibir cantidades mayores de financiación en forma de subvenciones condicionadas a ciertas restricciones y requisitos de presentación de informes. Pese a que en general carece de fundamento, algunas startups perciben el riesgo de que con las subvenciones públicas el gobierno pueda reclamar la propiedad intelectual resultante y esto disuada a los inversionistas de capital.
- El enfoque del premio atrae a todos los niveles de experiencia en ideas, permitiendo que nuevos innovadores que no han trabajado tradicionalmente con el DOE o los laboratorios nacionales de energía entren en contacto con ellos. Teniendo en cuenta que algunas de las ideas no estarían lo suficientemente maduras para los programas tradicionales de financiación gubernamental, American-Made Challenges ha demostrado ser un medio relativamente económico de conocer el potencial de una tecnología, un equipo o una propuesta empresarial.
- Se agradece mucho la posibilidad de trabajar directamente con los investigadores del NREL para identificar los recursos de laboratorio disponibles y los posibles programas de pruebas, pues la mayoría de los innovadores no saben cómo trabajar con los laboratorios nacionales y desconocen la variedad de conocimientos, instalaciones y equipos disponibles.

Programas complementarios y relacionados

ARPA-E

GCxN

Incubatenergy

IN^2

Lab Partnering Service

Presidential Innovation Fellows

Investigación de Innovación para Pequeñas Empresas (SBIR)

AIE. Todos los derechos reservados.

Centro Internacional de Incubación de Energía Limpia

Gobierno: India

Entidad gubernamental responsable: Departamento de Biotecnología y Consejo de Asistencia para la Investigación de la Industria Biotecnológica (BIRAC)

Socios externos: Social Alpha, Tata Trusts y Tata Power Delhi Distribution Limited

Tipo de innovador objetivo: Startups de energía limpia en fase temprana (nivel de madurez tecnológica [TRL] 3-9)

Enlaces: https://ceiic.socialalpha.org/

Elementos clave:

- El modelo de asociación público-privada es atípico y amplía significativamente el apoyo a las startups, especialmente permitiendo el acceso a instalaciones de pruebas industriales y a posibles socios comerciales.
- Como iniciativa lanzada bajo los auspicios de Mission Innovation, el Centro Internacional de Incubación de Energía Limpia (CEIIC) tiene una perspectiva y contactos internacionales. El CEIIC alienta a los solicitantes extranjeros que puedan contribuir a resolver los desafíos energéticos de la India.
- La financiación gubernamental ha ayudado a crear un espacio físico vanguardista para la incubación de startups en poco tiempo, que incluye la creación de prototipos y activos informáticos.

Resumen de los tipos de apoyo proporcionados o facilitados por la iniciativa de políticas

Tipo de apoyo			
Financiero	**Infraestructura**	**Servicios**	**Creación de redes**
Indirecto: Inversión de capital semilla con fondos de Social Alpha	Indirecto: El CEIIC dispone de un laboratorio interno y de apoyo técnico, y sus socios corporativos ofrecen acceso a sus laboratorios e instalaciones para realizar pruebas	Indirecto: Una amplia variedad de servicios empresariales y técnicos internos, además de acceso con descuento a otros servicios profesionales	Directo: las instituciones gubernamentales participantes ayudan a conectar las startups con sus redes Indirecto: Social Alpha y sus socios corporativos tienen acceso a amplias redes de expertos

El CEIIC se constituyó en 2018 como una iniciativa público-privada conjunta bajo los auspicios de Mission Innovation, un foro intergubernamental para la cooperación multilateral en tecnología energética. Es una iniciativa conjunta del

AIE. Todos los derechos reservados.

Gobierno de la India y Tata Trusts, una organización filantrópica que es accionista mayoritaria del grupo de empresas Tata. Lo dirige Social Alpha, una organización sin fines de lucro centrada en la innovación, con el apoyo de:

- Departamento de Biotecnología del Gobierno de la India.
- BIRAC, un organismo público sin fines de lucro que ayuda a empresas de biotecnología.
- Tata Power Company Limited, el mayor generador y distribuidor de electricidad de la India.
- Tata Power Delhi Distribution Limited, una empresa comercializadora de electricidad en las zonas norte y noroeste de Delhi, propiedad en un 49% del gobierno del Territorio de la Capital Nacional de Delhi.

El CEIIC se creó como una asociación público-privada con un modelo de reparto de costos entre el gobierno de la India y Tata Trusts (43:57). Los costos operativos se comparten con Social Alpha y una parte del apoyo continuo del gobierno proviene de la iniciativa BioNEST (Bioincubators Nurturing Entrepreneurship for Scaling Technologies) de BIRAC.

El mandato del CEIIC es buscar startups con soluciones innovadoras para los desafíos de toda la cadena de valor de la energía en la India, con énfasis especial en la asequibilidad, la accesibilidad y la experiencia del usuario. Su alcance sectorial es amplio, abarcando el acceso a la energía en hogares, cocción limpia, electrodomésticos inteligentes, paneles solares en los techos, recuperación de calor residual industrial, eficiencia energética industrial, riego agrícola, cadena de frío, conversión de residuos en energía, vehículos eléctricos y su carga, automatización de edificios, refrigeración y calefacción energéticamente eficientes para edificios, y redes de transmisión de energía.

La serie de medidas de apoyo ofrecidas aprovecha el conjunto de herramientas existentes de Social Alpha, incluyendo procesos de financiación semilla, un programa de acceso al mercado y una red de inversionistas, empresas y fuentes de apoyo profesional. Está abierto a solicitudes de startups extranjeras que busquen ayuda para entrar en el mercado de la India.

Cómo se pone a disposición y se asigna el apoyo

El CEIIC utiliza tanto una convocatoria abierta de forma permanente para todas las tecnologías elegibles como una convocatoria anual centrada en la tecnología para pedir solicitudes de apoyo. Además, recibe recomendaciones de socios, como otras incubadoras, y busca talentos. La convocatoria anual se titula Techtonic - Innovations in Clean Energy (antes, Social Alpha Energy Challenge) y suele atraer más de 500 solicitudes de apoyo financiero y de incubación. Su enfoque tecnológico se articula como un conjunto de planteamientos de problemas para las convocatorias anuales, que en 2021 abarcaron la energía

AIE. Todos los derechos reservados.

limpia para mejorar los medios de vida, los sistemas de energía inteligente, el almacenamiento de energía y el confort térmico. Por ejemplo, los planteamientos de los problemas de confort térmico fueron:

- Los elevados costos iniciales y operativos de las soluciones eficientes de calefacción/refrigeración con energía limpia.
- Impacto adverso en la salud debido a las soluciones tradicionales poco limpias.
- La falta de disponibilidad de dispositivos de control de la eficiencia económicos que podrían permitir la reducción de la demanda de energía para calefacción, ventilación y refrigeración, haciéndola más asequible.
- Falta de soluciones adaptadas a las necesidades regionales, climáticas y comunitarias específicas.

La evaluación se basa en el potencial de impacto (sobre el clima y la sociedad), la novedad tecnológica, la capacidad de lograr la sostenibilidad financiera y el potencial para alcanzar operaciones a gran escala.

Dependiendo de cómo entren las startups en los programas del CEIIC, existen diferentes modelos de apoyo:

- Básico: Hay un paquete básico de servicios empresariales a disposición de todas las startups.
- Basado en capital: las startups que reciben inversión en capital se benefician de un apoyo más amplio, incluyendo el acceso a herramientas de laboratorio, espacio de oficina y un mayor compromiso con la estrategia y el desarrollo de productos.
- Créditos: las startups seleccionadas como ganadoras de las convocatorias anuales de "desafíos" o remitidas de programas asociados, pero que no siguen el modelo basado en el capital, reciben una dotación de créditos cuyo valor puede superar los 2.5 millones de rupias indias (33,000 dólares) y que pueden canjearse por infraestructuras y servicios.
- Pago por uso: Las startups que no están recibiendo apoyo de incubación basado en capital, que no han recibido créditos o que ya han canjeado todos sus créditos, pueden pagar por el uso de cualquier infraestructura y servicios disponibles utilizando dinero en efectivo o cediendo el valor de capital equivalente a Social Alpha. Este modelo a menudo es el más adecuado para las startups extranjeras que no son seleccionadas a través de las convocatorias anuales de desafíos.

La duración típica de los programas de incubación del CEIIC es de 12 meses.

Financiación

No todas las startups apoyadas por el CEIIC reciben financiación. Sin embargo, las startups seleccionadas pueden ser elegibles para recibir una inversión de capital semilla de hasta 10 millones de INR (rupias indias) (130 000 dólares), que Social Alpha invierte con sus propios recursos. Social Alpha se hace cargo de la evaluación financiera y del proceso de diligencia debida de las startups interesadas.

AIE. Todos los derechos reservados.

Además, las startups seleccionadas para recibir apoyo en el CEIIC pueden ser elegibles para obtener subvenciones no dilutivas para el desarrollo y la ampliación de productos. Social Alpha también conecta a las startups con su red de socios inversionistas.

Infraestructura

Las startups que reciben incubación tienen acceso a infraestructura que incluye instalaciones de laboratorio, un espacio de co-working, salas de conferencias y servicios de conserjería. En su sede, el CEIIC cuenta con un laboratorio de creación rápida de prototipos con impresoras y escáneres 3D, instalaciones de impresión y pruebas de placas de circuitos, cortadoras láser, infraestructura informática con suites de software y diversas herramientas de taller. Las adiciones previstas para 2022 incluyen más equipos de medición, sensores, cámaras térmicas, calibradores y sistemas de adquisición de datos, además de una instalación de pruebas de baterías y la capacidad de realizar pruebas de interferencia electromagnética y compatibilidad conforme a las normas del sector.

Además, las startups tienen acceso a seis instalaciones de investigación en Tata Power, incluyendo laboratorios de pruebas de baterías y medidores, talleres de aparamenta y transformadores de energía, así como laboratorios de comunicaciones y redes inteligentes. Ubicado en el mismo edificio que el laboratorio de redes inteligentes de Tata Power Delhi Distribution Limited, el CEIIC también tiene acceso a una instalación de pruebas para aplicaciones de almacenamiento de energía, redes inteligentes y un generador solar fotovoltaico.

Las startups que reciben créditos pueden gastarlos en el apoyo correspondiente a la evaluación de las necesidades de cada startup realizada por el CEIIC al inicio de su programa de incubación.

Servicios

El acceso a algunos servicios de apoyo es gratuito para todas las startups seleccionadas. Este paquete básico incluye asesoramiento estratégico, asistencia con modelos de negocio y financieros, tutoría de expertos, acceso a coaches, descuentos en la compra de software, talleres, apoyo en adquisiciones y ayuda para el diseño de métricas de impacto. El CEIIC monitorea las startups para ver sus mejoras durante el período de apoyo.

Las startups que reciben incubación o créditos basados en capital también tienen acceso a servicios como: creación de marca y marketing; registro de la propiedad intelectual; asesoramiento jurídico, secretarial y de cumplimiento; contabilidad y teneduría de libros; y más apoyo de tutoría y asesoramiento de expertos en la materia. Las startups que reciben incubación basada en capital tienen un mayor nivel de asistencia para la recaudación de fondos.

AIE. Todos los derechos reservados.

El CEIIC examina una serie de proveedores de servicios y puede ayudar a las startups a comprar sus servicios con descuento. Estos servicios incluyen gestión de contratación y nóminas, creación de marca y comunicaciones, aspectos legales y de cumplimiento, impuestos, asistencia secretarial y registro de la propiedad intelectual.

El CEIIC ayuda a las startups a identificar y acceder a oportunidades de financiación adecuadas de otras fuentes. Estas incluyen programas de subvenciones y aceleradoras gestionados por el Departamento de Biotecnología y el BIRAC, además de los diferentes tipos de apoyo proporcionados por la Iniciativa Nacional para el Desarrollo y el Aprovechamiento de las Innovaciones (NIDHI) del gobierno. El CEIIC también trabaja con organizaciones que pueden ofrecer financiación y apoyo de mercado, como Sustain Plus, una fundación para el acceso a la energía y el desarrollo cofundada por Social Alpha, la Fundación Selco y Collectives for Integrated Livelihood Initiatives (CInI), también apoyada por Tata Trusts y la Fundación IKEA.

Creación de redes

El apoyo del CEIIC para la creación de redes aprovecha las redes de Social Alpha, Tata Power y Tata Power Delhi Distribution Limited. Estas redes incluyen algunas de las principales universidades científicas y think tanks de la India. El Departamento de Ciencia y Tecnología, el Departamento de Biotecnología y las instituciones de NITI Aayog del gobierno tienen el compromiso de apoyar a las startups con conexiones a sus redes.

La conexión del CEIIC con Mission Innovation ha permitido a sus startups recibir exposición y la oportunidad de crear redes a nivel internacional.

Evaluación y seguimiento del impacto

El CEIIC integra la evaluación del impacto de las emisiones en sus evaluaciones. Esto se realiza en colaboración con RISE en Suecia, que aplica su propio Marco de Emisiones Evitadas. RISE estimó el potencial combinado de evitación de emisiones de 20 startups incubadas en el CEIIC en más de 200 millones de toneladas equivalentes de CO_2 al año para 2030.

También se realiza un seguimiento del potencial de impacto de las startups por medio de indicadores de resultado e impacto definidos para cada una de ellas y comparados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU. Con estos parámetros, el CEIIC evalúa el progreso de cada beneficiario al menos una vez al mes durante el programa de 12 meses.

AIE. Todos los derechos reservados.

Experiencias y aprendizajes adquiridos hasta el momento

Las startups incubadas por el CEIIC han recibido más de 70 premios y reconocimientos, así como financiación adicional. Los premios incluyen el prestigioso Earthshot Prize, ganado por Takachar y en el que SOLshare fue finalista.

Los administradores del CEIIC identifican varios aprendizajes de su experiencia hasta ahora que están utilizando para mejorar el programa:

- El ecosistema de startups en fase temprana de energía limpia sigue estando fragmentado en la India, y aún existe la necesidad de apoyo por parte del gobierno y de fuentes sin fines de lucro.
- El modelo público-privado ha aportado beneficios más allá del apoyo directo a las startups seleccionadas. La intervención del sector privado ha reforzado el ecosistema de innovación en energías limpias en general y ha permitido que las empresas participantes se comprometan mucho más con las oportunidades y los desafíos en esta área.
- Hay más de un "valle de la muerte" para las startups de energía limpia, lo que exige un enfoque de apoyo más estratégico, tanto en términos de financiación como de otros servicios.
- Resulta muy valioso incorporar los problemas tecnológicos y la compatibilidad con las cero emisiones netas en los criterios de elegibilidad desde el principio, basándose en la tesis de inversión correspondiente. Esto ayuda a garantizar que los recursos se prioricen atendiendo a las necesidades sociales y medioambientales.
- Las asociaciones estratégicas del CEIIC han sido una parte especialmente valiosa del apoyo brindado. El impacto de las incubadoras es mucho mayor si actúan conjuntamente con el ecosistema de innovación más amplio y fortalecen sus asociaciones.

Los avances previstos para el CEIIC incluyen una mayor cooperación internacional con instituciones de otros países para facilitar la ampliación en mercados transfronterizos, un enfoque más centrado en el impacto climático y mejoras en todos los programas del CEIIC existentes.

Programas complementarios y relacionados

NIDHI, incluyendo las Incubadoras de Empresas Tecnológicas

Centro de Incubación Atal

AIE. Todos los derechos reservados.

EcoLabs-COI

Gobierno: Singapur

Entidad gubernamental responsable: Enterprise Singapore:

Socio externo: Universidad Técnica de Nanyang (NTU)

Tipo de innovador objetivo: Empresas recientemente incorporadas listas para realizar pruebas piloto de tecnologías energéticas en el mundo real (nivel de madurez tecnológica [TRL] 7+), y también algunos innovadores de TRL 4

Enlaces: https://ecolabs.sg

Elementos clave:

- El Centro de Innovación en Energía de EcoLabs (EcoLabs-COI) se centra en colaboraciones que pueden ayudar a los desarrolladores de tecnologías energéticas a explorar oportunidades comerciales, y ha establecido una red internacional de bancos de pruebas accesibles en empresas de todo el mundo.
- Incluye apoyo para el desarrollo empresarial y ha desarrollado conocimientos internos para poner en contacto a los asesores con los beneficiarios.
- Tiene un enfoque internacional para buscar mercados para las empresas de nueva creación y trabajar con agencias gubernamentales extranjeras a fin de asociarse con sus programas equivalentes.

Resumen de los tipos de apoyo proporcionados o facilitados por la iniciativa de políticas

Tipo de apoyo			
Financiero	**Infraestructura**	**Servicios**	**Creación de redes**
-	Indirecto: La NTU y sus socios están creando una red de bancos de pruebas accesibles en todo el mundo para realizar pruebas piloto de nuevas tecnologías	Indirecto: A través del Centro de EcoLabs-COI, la NTU y sus socios ofrecen servicios que incluyen asesoramiento para la recaudación de fondos, conexiones con clientes potenciales y acceso a proyectos de consorcio	Indirecto: La NTU y sus socios facilitan conexiones internacionales con otros programas gubernamentales y ofrecen exposición a los beneficiarios en eventos

Enterprise Singapore, la NTU y la Asociación de Energía Sostenible de Singapur (SEAS) crearon conjuntamente EcoLabs-COI en 2019. Enterprise Singapore, supervisada por el Ministerio de Comercio e Industria, financia a la NTU para que albergue y dirija EcoLabs-COI. El objetivo de EcoLabs-COI es ayudar a las startups del sector de la energía y a las pequeñas y medianas empresas (PYME)

AIE. Todos los derechos reservados.

de Singapur que aplican principios científicos vanguardistas. EcoLabs-COI les brinda acceso a instalaciones y conexiones que pueden ayudar a los desarrolladores de tecnología a explorar oportunidades comerciales. Esto incluye acceso a expertos en I+D, infraestructuras de laboratorio, bancos de pruebas y oportunidades de negocio para ayudarles a comercializar y ampliar sus tecnologías con éxito. Hasta la fecha se ha centrado en la electrificación, la eficiencia energética y la digitalización. Además, en consonancia con la evolución de las prioridades gubernamentales y las fortalezas nacionales, el enfoque de EcoLabs-COI se ha ampliado para incluir la movilidad urbana, la integración de las energías renovables, las redes inteligentes, CCUS y temas relacionados con la llamada economía circular.

Cómo se pone a disposición y se asigna el apoyo

EcoLabs-COI tiene una convocatoria de apoyo abierta de forma permanente. Startups de todo el mundo pueden presentar una solicitud, siempre que tengan un valor potencial para Singapur.

Financiación

N/A

Infraestructura

Los premios se conceden a proyectos definidos y pueden incluir acceso a infraestructura para construir y someter a pruebas una tecnología o acceso a servicios para ayudar a desarrollar la oferta comercial. A los proyectos que reciben apoyo de infraestructura, EcoLabs-COI les ofrece diferentes opciones dependiendo de la madurez y las necesidades de las startups.

Para las startups en fase temprana, EcoLabs-COI puede brindar acceso a los laboratorios e instalaciones de la NTU para crear prototipos y realizar pruebas. Demostrador de Integración de Energías Renovables de Singapur (REIDS) es su mayor banco de pruebas de microrredes híbridas. Se adapta a varias tecnologías de uso final y requisitos de flexibilidad de las pruebas. Se puede poner a disposición de startups que quieran validar sus soluciones de almacenamiento de energía, integración de energías renovables o microrredes.

Para otras startups, EcoLabs-COI cuenta con asociaciones con más de 30 bancos de pruebas en organizaciones externas. Entre ellos se encuentran centros comerciales, instituciones educativas y fábricas. Se pueden utilizar las instalaciones del Carros Centre y los estacionamientos de 1923 Pte Ltd, así como el Experimental Power Grid Centre para vehículos eléctricos e integración de sistemas eléctricos y el Punggol Social Innovation Park para vehículos robóticos

AIE. Todos los derechos reservados.

autónomos. La incubadora Mistletoe y la infraestructura gubernamental de JTC se han asociado para someter a prueba las tecnologías dentro del marco de sus competencias en materia de soluciones para el cambio climático. Algunos de estos bancos de pruebas se encuentran en el extranjero, como el Aeropuerto Internacional de Bangalore (BIAL) para aplicaciones de eficiencia energética de edificios, movilidad eléctrica, tecnologías de ciudades inteligentes e Internet de las cosas.

La propiedad intelectual (la llamada PI conjunta en primer plano) generada como resultado de los proyectos de EcoLabs-COI sobre nuevos productos y servicios la comparten la startup y NTUitive. NTUitive apoya la concesión de licencias de esta propiedad intelectual codesarrollada, incluyendo la devolución de la licencia a la startup si ésta desea utilizarla.

Servicios

A los proyectos que reciben apoyo empresarial y de servicios técnicos, EcoLabs-COI les ofrece varios tipos de ayuda en especie. Estos incluyen poner en contacto a las startups con un cliente corporativo potencial para cooperar en el diseño de un proyecto que EcoLabs-COI y la entidad corporativa puedan apoyar conjuntamente a través de fondos corporativos, y el acceso de EcoLabs-COI a infraestructuras y servicios. El valor de la contribución en especie de EcoLabs-COI (una combinación de infraestructura y servicios) puede ser aproximadamente de un tercio a la mitad de los costos del proyecto.

EcoLabs-COI cuenta con experiencia técnica y empresarial interna y asigna a los beneficiarios uno de los siete consultores de negocios. Los consultores guían el desarrollo de un modelo de negocio sólido, ayudan a posicionar el producto en el mercado y ofrecen asesoramiento sobre la adquisición de clientes y proveedores, si procede. EcoLabs-COI apoya la investigación de mercado, la evaluación de novedades tecnológicas y el análisis de viabilidad. Si EcoLabs-COI no posee los conocimientos necesarios, trabaja con SEAS para acceder a ellos. EcoLabs-COI cobra una tarifa simbólica por el acceso a proveedores de servicios de innovación y comercialización que no pertenecen a su grupo de expertos con los que tiene acuerdos permanentes.

EcoLabs-COI organiza sesiones mensuales de presentación para los beneficiarios con su grupo de inversionistas privados que buscan startups de alto potencial.

EcoLabs-COI trabaja con los beneficiarios para identificar la propiedad intelectual o investigaciones existentes en la NTU que pudieran beneficiar a la startup.

EcoLabs-COI también ayuda a las startups y PYMES beneficiarias a presentar solicitudes de financiación gubernamental, especialmente las de la agencia

AIE. Todos los derechos reservados.

patrocinadora de EcoLab, Enterprise Singapore. Este servicio está dirigido a las startups que cumplen los requisitos de elegibilidad para las subvenciones de desarrollo empresarial: estar registradas y operar en Singapur; tener una participación local del 30% o más; y estar en una posición financieramente viable para iniciar y completar el proyecto financiado.

EcoLabs-COI también apoya el Premio Especial PowerACE de EcoLabs-COI. Cada uno de los ganadores del Premio Especial EcoLabs-COI de 2019 a 2021 recibió un premio de 100 000 dólares de Singapur (75 000 dólares estadounidenses). Este premio incluye el valor equivalente a un año de servicios de apoyo de EcoLabs-COI y acceso a infraestructuras.

EcoLabs-COI también promociona a los beneficiarios en eventos relevantes y en los medios de comunicación. Esta es una parte central del apoyo proporcionado a los finalistas del Premio Especial EcoLabs-COI.

Creación de redes

EcoLabs-COI, en Singapur, ha desarrollado prácticas de intercambio de conocimientos con agencias gubernamentales e instituciones educativas extranjeras para dar a sus propias startups la mejor oportunidad de lograr el éxito en el extranjero. Para intercambiar conocimientos, colabora con Canadá (Alto Comisionado), India, Corea (Agencia Coreana de Promoción del Comercio y las Inversiones [KOTRA]) y Nueva Zelanda (Ara Ake) para ofrecer a las startups con apoyo público de dichos países que reciban apoyo de incubación de campo en Singapur y ayuda para acceder a los mercados cercanos (lo que se llama "aterrizaje suave").

Para favorecer el acceso al mercado internacional, EcoLabs-COI ha cultivado relaciones con organismos gubernamentales y empresas de Alemania, Israel, Corea, Noruega, China Taipéi y Estados Unidos. Un tipo de colaboración típico implica buscar un cliente potencial en uno de estos países que pueda proporcionar un banco de pruebas para un proyecto en su entorno comercial y normativo. En varios casos, esto ha permitido la financiación conjunta de proyectos por parte de dos o más gobiernos. Actualmente también colabora con la comisión de comercio de Corea para desarrollar un programa conjunto estructurado a partir de 2022.

Evaluación y seguimiento del impacto

EcoLabs-COI hace un seguimiento del progreso de los beneficiarios y del programa en general utilizando indicadores clave de rendimiento, incluyendo el número de beneficiarios, el éxito del despliegue posterior y la valoración de la empresa.

AIE. Todos los derechos reservados.

Experiencias y aprendizajes adquiridos hasta el momento

En tres años, EcoLabs-COI ha apoyado a más de 35 startups y PYMES de tecnologías de energías limpias, un sector en el que Singapur no ha desempeñado un papel importante tradicionalmente. Dispone de más de 30 bancos de pruebas piloto de diferentes tecnologías y cinco socios de financiación no gubernamentales.

Conclusiones, según el personal y los beneficiarios:

- EcoLabs-COI está desempeñando un papel valioso para ayudar a las startups a conseguir contratos con entidades internacionales, creando conexiones y aportando el beneficio reputacional del respaldo gubernamental al proceso.
- La atención de EcoLabs-COI al desarrollo empresarial ha ayudado a las startups en los aspectos de contratación y servicios no cubiertos con otros fondos de Singapur.
- Las startups del sector celebraron la disponibilidad de convocatorias específicas para la energía, ya que se encuentran en desventaja en las iniciativas de economía abierta debido a los largos plazos de entrega y los elevados requisitos de financiación asociados al hardware energético, así como a la falta de conocimiento del mercado de la energía entre los evaluadores.
- Ha sido valioso tener áreas tecnológicas prioritarias (inicialmente, electrificación, eficiencia energética y digitalización). Sin embargo, esto limitó la entrada de Singapur en áreas globales en crecimiento como CCUS y el hidrógeno, que ahora se han integrado en la cartera de EcoLabs-COI.
- Las startups afirman que EcoLabs-COI ha logrado crear un ecosistema para la innovación tecnológica en energías limpias en Singapur que no existía antes.

Programas complementarios y relacionados

Enterprise Singapore: Subvenciones para el desarrollo de empresas

Scale-up SG

Globalstars Singapore

Incubadora Internacional de Energía Limpia, India (socio de EcoLabs-COI)

AIE. Todos los derechos reservados.

EIT InnoEnergy Highway®

Gobierno: Comisión Europea

Entidad gubernamental responsable: Instituto Europeo de Innovación y Tecnología (EIT)

Socio externo: EIT InnoEnergy

Tipo de innovador objetivo: Las startups en fase temprana con un concepto probado y un alto potencial de ampliación, tienen un impacto positivo en el ritmo de las transiciones energéticas a nivel mundial y aportan valor a las economías europeas

Enlaces: https://bc.innoenergy.com/for-start-ups

Elementos clave:

- Brinda apoyo financiero y servicios a cambio de una participación en las empresas.
- Los beneficiarios participan en un programa de aceleración adaptado a las necesidades de cada startup y basado en un plan de trabajo mutuamente acordado.
- Los servicios los presta un equipo interno con sede en Europa y Estados Unidos, así como socios de confianza del EIT InnoEnergy de todo el mundo que se comprometen a prestar apoyo en especie al programa a cambio del acceso a la red. Si bien el enfoque se centra en el cumplimiento de los objetivos de la UE, el alcance de la red es global para identificar talento extranjero que pueda operar en Europa y ayudar al talento de la UE a tener éxito en el extranjero.

Resumen de los tipos de apoyo proporcionados o facilitados por la iniciativa de políticas

Tipo de apoyo			
Financiero	**Infraestructura**	**Servicios**	**Creación de redes**
Indirecto: EIT InnoEnergy está cofinanciado con fondos públicos para apoyar a startups (incluso con transferencias de efectivo), lo cual hace a cambio de inversiones de capital	Indirecto: acceso a equipos de laboratorio a través de los socios de InnoEnergy, además de ofrecer espacio de oficina en Europa y Estados Unidos	Indirecto: EIT InnoEnergy está cofinanciado con fondos públicos para prestar servicios de aceleración internos o a través de terceros	Indirecto: InnoEnergy está cofinanciada con fondos públicos para crear y gestionar una red que incluya a inversionistas privados y públicos, empresas, centros de investigación, universidades e instituciones públicas

En 2009, el Instituto Europeo de Innovación y Tecnología (EIT), un organismo de la Unión Europea creado en 2008, puso en marcha la Comunidad de Conocimiento e Innovación (CCI) InnoEnergy como una de las tres primeras CCI

AIE. Todos los derechos reservados.

seleccionadas para su cofinanciación (de entre 20 propuestas) para "fortalecer la cooperación entre las empresas (incluyendo PYMES), instituciones de educación superior y organizaciones de investigación [y] formar asociaciones dinámicas paneuropeas". Las CCI comprenden programas formativos y educativos, así como programas temáticos de aceleración empresarial. Hasta el año 2022, existen ocho CCI.

El consorcio al que se le concedió la subvención para dirigir la CCI InnoEnergy se constituyó como "EIT InnoEnergy" para poder actuar como una única entidad jurídica con la perspectiva estratégica y financiera de una empresa privada. La misión del EIT InnoEnergy es ayudar a las empresas y a los innovadores a acelerar las transiciones energéticas consiguiendo que la energía sea más asequible, segura y sostenible, incluso como beneficiario de una subvención de la UE que cubre hasta el 25% de los costos operativos de la CCI InnoEnergy. Sus 26 accionistas representan una serie de entidades educativas, de investigación y empresariales. También está financiado por otros programas públicos europeos, además de contar con recursos propios, que planea aumentar con los rendimientos de sus inversiones de capital.

El programa EIT InnoEnergy Highway es una de las formas en que el EIT InnoEnergy ejecuta su compromiso de apoyar a las startups en fase temprana para que sus empresas tecnológicas lleguen al mercado "más grandes, más rápido y más seguras", por ejemplo, reduciendo el riesgo que presentan ante clientes e inversionistas. Este compromiso se establece en el acuerdo de subvención con el EIT (que rige la financiación pública del EIT InnoEnergy por parte de la UE) y se cumple con una combinación de fondos que provienen directamente de dicha subvención de la UE, además de otras fuentes y contribuciones en especie de organizaciones asociadas. Además de Highway, el EIT InnoEnergy imparte programas educativos para estudiantes y otros alumnos, por los que recibe algunos ingresos en concepto de tarifas de los cursos. En 2017, la Comisión Europea le otorgó el mandato de liderar la Alianza Europea de Baterías, y también apoya otras iniciativas de cadenas de valor industriales como la Iniciativa Solar Europea y el Centro de Aceleración del Hidrógeno Verde. Además, apoya e invierte en empresas innovadoras más allá del programa Highway, algunas de las cuales tienen un grado de madurez superior al de las startups de Highway. Por ejemplo, desde 2017 EIT InnoEnergy ha invertido en Northvolt, una empresa sueca que busca ampliar la fabricación de baterías de iones de litio en Europa y que ahora está valorada en más de 10 000 millones de dólares.

Cómo se pone a disposición y se asigna el apoyo

Las startups pueden presentar una solicitud a Highway en cualquier momento, y el EIT InnoEnergy también busca startups relevantes, incluyendo a través de referencias de contactos en su red. En 2018, se utilizó una convocatoria

AIE. Todos los derechos reservados.

específica de tecnología para atraer a innovadores en el área de las baterías para el almacenamiento de electricidad en respuesta al creciente interés de la comunidad de inversionistas y al gran rendimiento de las startups relacionadas con las baterías que ya están en la cartera del EIT InnoEnergy.

EIT InnoEnergy evalúa a los solicitantes de Highway en función de criterios como la calidad de la tecnología, novedad, potencial de mercado, capacidad del equipo, potencial de ampliación y el posible impacto en las emisiones de gases de efecto invernadero y en los costos energéticos de los consumidores.

Los innovadores pueden presentar una solicitud a Highway antes de constituir una empresa. En esos casos, EIT InnoEnergy puede prestar asistencia para la constitución de la empresa.

Los solicitantes, que pueden residir en cualquier parte del mundo, son seleccionados por su posible contribución futura a los objetivos energéticos y económicos de la UE. Sin embargo, para recibir las medidas de apoyo que se financian a través de la subvención pública de la UE al EIT InnoEnergy, se ayuda a las startups no pertenecientes a la UE a establecer filiales en la misma. Por ejemplo, PrinciplePower, inicialmente un desarrollador de tecnología eólica flotante con sede en Estados Unidos, recibió ayuda para crear una filial portuguesa.

Financiación

Los beneficiarios del apoyo de Highway reciben una inversión de capital dilutivo (una participación minoritaria) a cambio del apoyo de aceleración. La naturaleza de los servicios de apoyo, incluyendo los hitos y objetivos, se detalla en un "plan de trabajo" que se acuerda después de firmar el contrato de Highway entre la startup y EIT InnoEnergy.

Si bien muchos servicios se prestan internamente o se adquieren para las startups, parte del apoyo se proporciona a las startups transfiriendo fondos para la compra de ciertos servicios o equipos identificados en el plan de trabajo de Highway de la startup. Estas "sub-subvenciones" son fondos públicos derivados de la subvención pública de la UE y, si bien el EIT InnoEnergy puede asignar los fondos a su discreción, no dejan de estar sujetos a las normas en materia de adquisiciones públicas. En consecuencia, las startups solo pueden utilizar las sub-subvenciones para el desarrollo de tecnología, la compra de equipos, la formación en habilidades empresariales (por ejemplo, en ventas, finanzas, presentación o negociación, dependiendo de las necesidades) y la creación de equipos, incluyendo la contratación.

AIE. Todos los derechos reservados.

Infraestructura

A través de sus socios, el EIT InnoEnergy puede facilitar a los beneficiarios del apoyo de Highway el acceso a instalaciones o laboratorios de investigación para el desarrollo y la prueba de tecnologías. Estos socios incluyen universidades que se comprometen anualmente a poner los laboratorios a disposición de las startups de Highway o se comprometen a proporcionar acceso a los laboratorios con un descuento. Por ejemplo, CorPower Ocean, un desarrollador de dispositivos de energía undimotriz, accedió a los laboratorios del KTH Royal Institute of Technology de Estocolmo.

A las startups cercanas a una de las ocho sedes de EIT InnoEnergy en la Unión Europea o a su única sede en Estados Unidos (Boston, MA), se les puede proporcionar espacio de oficina.

Servicios

Los beneficiarios del apoyo de Highway reciben un conjunto de servicios personalizado que refleja el caso de inversión del EIT InnoEnergy para cada startup y responde a las necesidades de la misma. Los servicios que se prestarán figuran en el plan de trabajo. El apoyo dura en promedio dos años y medio, un período más largo que los programas típicos de incubación, para responder a los tiempos más largos de desarrollo del hardware de energía limpia. Hay nueve tipos diferentes de servicios posibles:

- acceso a financiación
- acceso al mercado
- acceso a talento
- compromiso ciudadano
- gobierno
- productos y propiedad intelectual
- normativa
- ventas
- gestión de la cadena de suministro (industrialización).

Creación de redes

Los beneficiarios del apoyo de Highway se benefician del acceso a las numerosas conexiones dirigidas por el EIT InnoEnergy entre más de 700 interesados de las comunidades de educación, investigación, industria e inversionistas en Asia, Europa y Estados Unidos. Durante más de diez años, se ha desarrollado un sistema para que las partes interesadas tengan acceso a los eventos, conocimientos y talento del EIT InnoEnergy (incluyendo estudiantes, graduados,

AIE. Todos los derechos reservados.

startups y socios de proyectos potenciales) a cambio de contribuir al apoyo proporcionado por el EIT InnoEnergy. Los 26 accionistas del EIT InnoEnergy se encuentran entre estos socios. El apoyo generalmente es "en especie" y puede incluir acceso a laboratorios, servicios (gratuitos para las startups o a un precio con descuento) o participación en comités asesores. La red resultante (un ecosistema de innovación abierto y basado en la confianza, gestionado por una empresa privada) es la primera de su tipo.

El EIT InnoEnergy organiza un evento anual, The Business Booster, para convocar a las partes interesadas. En años pasados ha atraído a más de 1 000 asistentes e incluye concursos de presentación y otras oportunidades para que las startups se presenten ante inversionistas y representantes de empresas.

Evaluación y seguimiento del impacto

El impacto acumulado de la cartera de startups de Highway se mide con el marco de impacto del EIT InnoEnergy. Este marco estima el impacto económico, medioambiental y social.

Económico:

- empleos directos e indirectos creados
- fondos externos recaudados por las empresas de la cartera
- ingresos generados por las empresas de la cartera.

Medioambiental:

- dióxido de carbono (equivalente) evitado
- costos energéticos ahorrados
- energía generada por fuentes de energía limpias.

Social:

- hogares con acceso a la energía en los países en desarrollo
- número de mujeres emprendedoras
- diferentes nacionalidades admitidas (y nacionalidades por empresa).

Experiencias y aprendizaje adquiridos hasta el momento

En total, entre el año 2010 y diciembre de 2020, el EIT InnoEnergy examinó más de 5,000 startups, apoyó a más de 480 de ellas e invirtió en más de 250. Los participantes en el programa Highway representan una gran parte de las empresas participadas, pero no todas. Las 480 empresas han recaudado colectivamente 3 400 millones de euros (3 800 millones de dólares) en fondos

AIE. Todos los derechos reservados.

externos, han registrado 269 patentes, han lanzado más de 300 productos y han tardado un promedio de 16 meses en llegar al mercado después de la inversión del EIT InnoEnergy. Más de nueve de cada diez empresas siguen activas y cuatro de ellas han lanzado ofertas públicas iniciales. Aunque dos han sido valuadas en más de mil millones de dólares, el apoyo que recibieron de EIT InnoEnergy no fue a través de Highway.

EIT InnoEnergy considera que su experiencia al realizar una convocatoria específica para la tecnología relacionada con las baterías es positiva. Además de cumplir sus objetivos de aumentar el número de nuevas empresas de almacenamiento de energía examinadas, complementó la participación del EIT InnoEnergy en la Alianza Europea de Baterías. Es posible volver a utilizar convocatorias específicas para tecnología en Highway con objetivos similares, pero estas iniciativas aumentan el esfuerzo administrativo requerido y no son necesarias para garantizar un flujo de interés suficiente y manejable en Highway.

Desde 2009, la situación de las startups de energías limpias en Europa ha mejorado drásticamente, pues se ha prestado mucha más atención pública y privada al tema. Esto ha aumentado el dinamismo del mercado de inversión, que ahora está más capitalizado. Como resultado, las startups que desarrollan ciertas tecnologías (como las fábricas de baterías o los convertidores de residuos biológicos) pueden atravesar las primeras etapas de crecimiento sin apoyo público con mayor facilidad. No obstante, al mismo tiempo, la variedad de tecnologías que se tienen en cuenta para el apoyo se ha ampliado considerablemente con políticas europeas más centradas en las necesidades de las cero emisiones netas.

EIT InnoEnergy ha detectado diversos problemas que siguen dificultando el éxito de las startups que participan en el programa Highway. Está trabajando para abordar algunos de ellos a través de sus propias actividades, incluyendo:

- Iniciativas como Battle of Green Talent, y sus cursos educativos, a través de los cuales el EIT InnoEnergy busca aumentar las ambiciones de emprendimiento de los jóvenes innovadores y abordar la continua necesidad de impulsar a las mujeres emprendedoras en el sector de la energía.
- Colaborando con los responsables de la formulación de políticas de la Comisión Europea, promueve el diálogo sobre lo difícil que resulta para las startups de determinadas áreas tecnológicas establecer negocios en la UE en ausencia de un marco normativo común entre los países, lo que desincentiva a los innovadores que no pertenecen a la UE a establecerse en la Unión Europea.
- A través de la mejora continua del programa Highway, EIT InnoEnergy tiene como objetivo reducir el periodo en el que muchas empresas, después de las fases más tempranas, no son consideradas "financiables" por los inversionistas y prestamistas privados y no pueden ampliarse sin apoyo público, como la inversión.

AIE. Todos los derechos reservados.

Asimismo, existen otras cuestiones que están fuera del control de EIT InnoEnergy, pero si se abordaran correctamente, complementarían a Highway y permitirían que tuviera un mayor impacto. Estas incluyen:

- Las tecnologías energéticas requieren mucho capital y siguen estando mal atendidas por el panorama de inversiones actual.
- Las startups de tecnologías energéticas en fase temprana tienen dificultades para participar en los largos procesos de licitación de los contratos públicos y conseguir garantías de rendimiento.
- En comparación con la situación de otras grandes economías, los graduados de alto potencial extranjeros tienen menos oportunidades de permanecer en Europa y convertirse en innovadores.
- Europa padece una falta de proveedores locales que puedan desarrollar rápidamente cadenas de suministro para tecnologías nuevas.
- Las grandes empresas, como las de servicios públicos, adoptan con lentitud las nuevas tecnologías de las startups, lo que refleja la poca tolerancia al riesgo en el sector energético en general.

Programas complementarios y relacionados

El EIT también financia EIT Climate KIC, que ofrece subvenciones, incubación, hackathons y premios. Una de estas iniciativas es Climate Launchpad, un concurso dirigido por una extensa comunidad internacional.

En 2020, la Comisión Europea creó el Fondo del Consejo Europeo de Innovación (EIC) para permitir inversiones directas de capital y cuasicapital en "startups y scaleups europeas de alto impacto y de tecnología profunda" aceptadas en la Aceleradora del EIC. En 2021, el EIC dio prioridad a los solicitantes con innovaciones de Pacto Verde para la recuperación económica.

AIE. Todos los derechos reservados.

Living Lab de Energy Systems Catapult

Gobierno: Reino Unido

Entidad gubernamental responsable: Innovate UK, que forma parte de UK Research and Innovation

Socio externo: Energy Systems Catapult

Tipo de innovador objetivo: Innovadores con productos o servicios novedosos de energía limpia que buscan retroalimentación o datos de consumidores del mundo real para perfeccionar su oferta y llegar al mercado más rápidamente

Enlaces: https://es.catapult.org.uk/tools-and-labs/living-lab

Elementos clave:

- Permite a los innovadores diseñar y probar productos, servicios y modelos de negocio con personas reales en más de 500 hogares inteligentes habitados y conectados digitalmente en todo el Reino Unido, con una variedad de tenencias, tipos de propiedad y equipos instalados.
- Ofrece la validación independiente de Energy Systems Catapult, basada en perspectivas de consumidores, análisis de datos y expertos en modelos de negocio.
- Ayuda a los desarrolladores de tecnología a entender las necesidades de los usuarios y los requisitos del mercado para comercializar productos o servicios de energías limpias.

Resumen de los tipos de apoyo proporcionados o facilitados por la iniciativa de políticas

Tipo de apoyo			
Financiero	**Infraestructura**	**Servicios**	**Creación de redes**
-	Indirecto: validación independiente del rendimiento en el mundo real en hogares	Indirecto: acceso al apoyo técnico, datos y análisis de los consumidores, estudios de mercado, experiencia de los usuarios y diseño de servicios de Energy Systems Catapult	Indirecto: facilita las conexiones con otros innovadores que trabajan en desafíos similares

El gobierno del Reino Unido creó Energy Systems Catapult en 2013 como una entidad independiente sin fines de lucro financiada con fondos públicos para acelerar la transformación del sistema energético del Reino Unido y ayudar a las empresas y los consumidores británicos a aprovechar las oportunidades

AIE. Todos los derechos reservados.

económicas asociadas. Energy Systems es una de las nueve catapultas, mientras que otras se centran en la manufactura de alto valor, energía marina renovable, descubrimiento de medicamentos y otros temas. Las primeras siete se pusieron en marcha en 2010. El gobierno tiene la intención de que las actividades de innovación de las catapultas reciban un tercio de la financiación de una subvención básica del gobierno a través de Innovate UK, un tercio de socios de la industria y un tercio de fondos de colaboración en I+D licitados por consorcios que involucren a las catapultas.

Living Lab se creó en 2017 para ofrecer un entorno de pruebas seguro y asequible en el mundo real de los hogares conectados digitalmente. Energy Systems Catapult diseñó las instalaciones para permitir a pequeñas y grandes empresas diseñar, probar en el mercado y lanzar rápidamente sus innovaciones en materia de energía inteligente con personas reales en sus propios hogares en tiempo real. También proporciona una capacidad nacional para probar y demostrar nuevos acuerdos de mercado, políticas y normativas con consumidores reales. Algunos de los resultados previstos son formas innovadoras de modernizar los hogares para alcanzar los objetivos de cero emisiones netas, haciendo que los hogares sean más cálidos, reduciendo las facturas por consumo de energía y mejorando los resultados para la salud.

Cómo se pone a disposición y se asigna el apoyo

Living Lab tiene una convocatoria de propuestas abierta de forma permanente. Los desarrolladores de tecnología pueden ponerse en contacto en cualquier momento para explorar la posibilidad de utilizar el Living Lab para realizar pruebas. Además, los beneficiarios del apoyo de Energy Systems Catapult en el marco de sus convocatorias de propuestas de Energy Launchpad pueden acceder al Living Lab si se determina que es apropiado. En el invierno de 2019/20 se lanzó una convocatoria de propuestas centrada en la selección de tres pequeñas y medianas empresas (PYME) con nuevos enfoques de medidas de modernización de edificios que pudieran instalarse rápidamente en los hogares participantes. En ese caso, Energy Systems Catapult cubrió cerca del 80% de los costos de los proyectos.

Financiación

N/A

Infraestructura

El Living Lab es un medio a través del cual Energy Systems Catapult permite a las startups acceder a un entorno de pruebas en el mundo real para probar nuevos productos, servicios y modelos de negocio. Energy Systems Catapult

AIE. Todos los derechos reservados.

selecciona hogares de forma continua y utiliza acuerdos estandarizados para facilitar principios de trabajo seguros, condiciones de prueba uniformes y acceso a datos. A cambio, Energy Systems Catapult paga a los hogares por su participación en las pruebas, y el importe varía dependiendo del tiempo dedicado a cada proyecto. De esta forma, se reducen drásticamente los costos de adquisición inicial de clientes para los desarrolladores de tecnología. Se recopilan diversos puntos de datos estándar de cada hogar participante, como el consumo de energía, temperatura del aire, humedad relativa y clima local. En 2021, la carga de vehículos eléctricos se integró a la suite de equipos y comportamientos de algunos hogares de Living Lab. La plataforma de datos basada en la nube se actualizó en 2020 para ser abierta y agnóstica a la tecnología.

Servicios

Energy Systems Catapult apoya a los beneficiarios con conocimientos técnicos para realizar su ensayo en el Living Lab. Esto incluye el acceso a datos históricos, científicos de datos y algoritmos de inteligencia artificial. Los datos históricos están disponibles a través de la plataforma USMART. El aprendizaje y los datos de los hogares del Living Lab se comparten en webinars y en documentos informativos publicados por Energy Systems Catapult.

También hay servicios empresariales a disposición de los beneficiarios, como estudios de mercado sobre energía, experiencia del usuario, diseño de servicios y diseño de ensayos.

Además, las sesiones virtuales Conoce a los expertos están abiertas a las PYME, sean o no beneficiarias del apoyo del Living Lab. Estas sesiones se pueden adaptar a los intereses de las PYME.

Creación de redes

Energy Systems Catapult ayuda a los beneficiarios de Living Lab a conectarse con posibles socios con los que podrían crear consorcios y proyectos para solicitar financiación gubernamental.

Evaluación y seguimiento del impacto

Energy Systems Catapult evalúa el impacto del Living Lab como parte de su relación con Innovate UK. También monitorea el impacto del apoyo de Living Lab en las empresas para ayudar a identificar el valor de las instalaciones y las oportunidades de mejora. Por cuestiones de confidencialidad comercial, las evaluaciones no están disponibles al público.

AIE. Todos los derechos reservados.

Experiencias y aprendizajes adquiridos hasta el momento

En 2021, Energy Systems Catapult publicó un informe sobre las lecciones del Living Lab. Se centró principalmente en una prueba de campo de 2017-2018 en la que se trabajó con 108 hogares para aprender más sobre la forma en que la gente utiliza realmente la calefacción. Se generó información que se utilizará para el diseño de futuros ensayos.

En colaboración con el Centro de Demostración de Redes Eléctricas de la Universidad de Strathclyde, Living Lab se está ampliando para explorar el impacto de las preferencias de los hogares en las redes energéticas. Esta iniciativa, llamada Whole Energy Systems Accelerator, es el primer ejemplo en el mundo de instalaciones que pueden probar simultáneamente la interacción entre la actividad en los hogares y las redes energéticas (la física, el comportamiento humano, la tecnología y el mercado) en tiempo real y en diferentes escenarios futuros de sistemas y mercados energéticos.

Energy Systems Catapult destaca a AirEx Technologies como un ejemplo de éxito. La tecnología es un control de ventilación inteligente que utiliza un ladrillo de aire inteligente. Desde que recibió el apoyo del Living Lab, la empresa se ha beneficiado de más inversiones, ha obtenido la aceptación normativa (incluyendo la aprobación del regulador energético del Reino Unido, Ofgem, para el esquema ECO 3) y ha quintuplicado su cifra de negocio.

Amp X recibió el apoyo de Living Lab para probar y perfeccionar el diseño de ALICE, su asistente energético digital autónomo. ALICE tiene el potencial de reducir los costos de la energía y la intensidad de las emisiones de carbono en los hogares del Reino Unido gracias a la automatización de las decisiones sobre el consumo de energía en respuesta a las señales del mercado.

AIE. Todos los derechos reservados.

Green Innoboost

Gobierno: Marruecos

Entidad gubernamental responsable: IRESEN (Instituto de Investigación en Energía Solar y Nuevas Energías)

Socio externo: N/A

Tipo de innovador objetivo: Startups marroquíes en fase temprana y otros innovadores que intentan avanzar del laboratorio a tener una empresa viable y un producto probado en el mercado (nivel de madurez tecnológica [TRL] 6-8)

Enlaces: www.iresen.org/

Elementos clave:

- La iniciativa ofrece financiación que los beneficiarios pueden utilizar para diversos fines: adquirir equipos, probar y certificar el prototipo, pagar al personal o comprar consultoría.
- Los solicitantes pueden optar por recibir la financiación ya sea en forma de subvención no dilutiva o de inversión de capital de parte de IRESEN, además de tener acceso a un programa de servicios empresariales y conexiones con expertos marroquíes de 1.5 años de duración
- El programa incluye apoyo a las adquisiciones para ayudar a las startups a manejar los costos

Resumen de los tipos de apoyo proporcionados o facilitados por la iniciativa de políticas

Tipo de apoyo			
Financiero	**Infraestructura**	**Servicios**	**Creación de redes**
Directo: financiación que se puede gastar en una variedad de proyectos y servicios (otorgada como una subvención condicionada a futuros pagos de regalías, o de capital)	Directo: acceso a las plataformas Green Energy Park y Green y Smart Building Park Indirecto: IRESEN ayuda a los beneficiarios a acceder a instalaciones para realizar pruebas en universidades y empresas	Directo: apoyo para adquisiciones Indirecto: Los beneficiarios pueden utilizar sus subvenciones para comprar	Directo: se proporcionan conexiones con inversionistas, y se está explorando la creación de redes entre pares

Desde que Marruecos publicó su Estrategia Energética Nacional y creó IRESEN para reforzar las capacidades de innovación de Marruecos en el sector de las energías limpias, IRESEN ha pasado de apoyar únicamente infraestructuras de

AIE. Todos los derechos reservados.

I+D y laboratorios a ayudar también a que los productos potenciales de los proyectos de I+D lleguen a los mercados. Los objetivos de la Estrategia Energética Nacional incluyen:

- Desarrollar tecnologías de bajo costo y poco complejas que puedan responder a las necesidades del mercado africano.
- Desarrollar la capacidad de ser un exportador de tecnología a economías avanzadas.

Estos objetivos redundan en los deseos generales de contribuir a la prosperidad económica marroquí fomentando la generación de riqueza local y de acelerar la transición energética de Marruecos (incluyendo el objetivo de un 52% de energías renovables en el mix eléctrico para 2030) reforzando las capacidades locales y reduciendo la dependencia de las importaciones de tecnología.

Green Innoboost es una de las dos categorías de programas que dirige IRESEN desde 2018. La otra es Green Inno-project, que está orientada a proyectos de I+D en fases tempranas (TRL>3). IRESEN actualizó el formato de Green Innoboost en 2021; este estudio de caso refleja el nuevo sistema, llamado Green Innoboost 2.0.

Cómo se pone a disposición y se asigna el apoyo

Hubo una primera convocatoria de Green Innoboost en 2018 y una segunda en 2021. IRESEN estipula los temas tecnológicos elegibles en cada convocatoria, en respuesta a las prioridades del gobierno. El programa requiere un enfoque de consorcio, con el requisito de tener un instituto científico o una universidad marroquí como socio del proyecto y el estímulo para incluir un socio industrial marroquí. También es posible contar con socios internacionales, pero únicamente sus costos incurridos en Marruecos son elegibles para la financiación en los términos aplicables a los socios marroquíes. Las solicitudes son evaluadas por el IRESEN y por expertos de la red de IRESEN, incluyendo expertos internacionales que pueden evaluar el potencial del mercado extranjero.

Financiación

Una característica única del diseño de Green Innoboost 2.0 es que permite que los solicitantes elijan recibir la financiación de hasta 1.5 millones de dírhams marroquíes (160 000 dólares), ya sea como subvención o como capital. Si deciden recibirla como subvención, deben pagar regalías a IRESEN por un valor del 1.5% de cualquier ingreso anual de la innovación apoyada por la subvención, a partir del tercer año después de los primeros ingresos y durante un período indefinido. Si eligen recibirla como capital, ceden una participación de hasta el 20% a IRESEN, cuya posible venta futura se utilizaría para ayudar a IRESEN a financiar actividades de apoyo al ecosistema de innovación en energías limpias de Marruecos.

AIE. Todos los derechos reservados.

En ambos casos, la financiación está condicionada a que se gaste en los costos subvencionables del proyecto durante 1.5 años. El elemento central del proyecto debe ser técnico, y los costos subvencionables para los gastos de la subvención incluyen:

- equipos para realizar pruebas y prototipos
- contratación de nuevos miembros del equipo
- viajes internacionales y asistencia a conferencias
- contratación de asesores externos y servicios empresariales.

IRESEN desembolsa la financiación poniendo a disposición de los beneficiarios una cuenta bancaria a su nombre desde la que pueden transferir los fondos para pagar los gastos subvencionables. Con ello se supera la preocupación por el riesgo de transferir dinero a empresas que no tienen estados financieros o calificaciones crediticias sólidos. En el caso de la adquisición de equipos, éstos pasan a ser un activo de IRESEN si el proyecto fracasa.

Infraestructura

IRESEN puede facilitar el acceso a laboratorios bien equipados en sus propias plataformas o en universidades asociadas, un servicio exclusivo en comparación con otras organizaciones para apoyar a las startups en Marruecos. Las plataformas de IRESEN incluyen:

- Green Energy Park, un centro de pruebas, investigación y formación sobre energía solar inaugurado en 2017.
- Green & Smart Building Park, una instalación de I+D y pruebas para la eficiencia energética de edificios y tecnologías inteligentes para la integración de energías renovables en edificios. El sitio ha estado operando desde 2019, y para 2021 solo su centro de I+D seguía en construcción.

Servicios

Entre los costos subvencionables para gastar los fondos se encuentran una serie de servicios empresariales prestados por asesores y consultores, incluyendo servicios de propiedad intelectual y jurídicos. IRESEN está analizando la forma de complementarlos con una prestación de servicios más directa, a través de sesiones de formación y webinars. La intención sería permitir que los beneficiarios personalizaran su programa, pero manteniendo los costos bajos prestando los servicios en entornos de grupo.

Para los servicios científicos, IRESEN cuenta con un consejo científico de asesores que revisan los desafíos de los proyectos. El acceso a los conocimientos técnicos de los socios del consorcio es un elemento central para evaluar las fortalezas de las solicitudes de los proyectos.

AIE. Todos los derechos reservados.

El IRESEN cuenta con un equipo de adquisiciones que busca y negocia con proveedores potenciales. Aunque las startups pueden proponer un proveedor de su preferencia, se verifica su calidad y fiabilidad con arreglo a las directrices de adquisición pública.

Creación de redes

IRESEN conecta a las startups con los expertos e inversionistas de su red, tanto en Marruecos como en el extranjero.

La pandemia de Covid-19 ha reducido la cantidad de contactos entre pares dentro de los proyectos de la primera cohorte que comenzó en 2019. Sin embargo, la intención del programa es facilitar la creación de redes entre pares dentro y entre cohortes en el futuro.

IRESEN tiene la visión internacional de impulsar la innovación en energías limpias en África. Ha cofinanciado una plataforma de investigación solar en Costa de Marfil para probar la energía solar en condiciones tropicales, equivalente al Green Energy Park de Marruecos.

Evaluación y seguimiento del impacto

N/A

Experiencias y aprendizajes adquiridos hasta el momento

Green Innoboost está ayudando a fomentar un ecosistema de innovación energética en Marruecos, que hasta ahora no tenía mucha actividad en esta materia. Cuando se fundó IRESEN, no existían incubadoras en esta área, y en la actualidad únicamente hay tres actores privados dedicados a la ecoinnovación. Puesto que a la mayoría de las incubadoras les resulta difícil proporcionar el tipo de apoyo que necesitan las startups de hardware con largos plazos de entrega, IRESEN está demostrando el valor de la participación del sector público.

A medida que adquiere experiencia, Green Innoboost está encontrando barreras para lograr el éxito que requieren la atención de los reguladores externos a este ecosistema. Esto incluye dificultades normativas para la comercialización de tecnologías de baja tensión y leyes en materia laboral y de constitución de empresas que suponen un riesgo para los emprendedores del sector de la energía.

AIE. Todos los derechos reservados.

Programas complementarios y relacionados

Marruecos puso en marcha Al Moukawala, un programa nacional para disponer de una plataforma en la que las startups puedan identificar las organizaciones de apoyo más adecuadas a sus necesidades y fase de desarrollo.

En 2020, Marruecos lanzó INTILAKA, una solución de financiación con varios bancos comerciales para facilitar el acceso de los emprendedores a servicios bancarios. Puede financiar hasta 1.2 millones de dirhams marroquíes (130 000 dólares) a un tipo de interés del 2%.

En 2021, la Agencia Nacional para la Promoción de la Pequeña y Mediana Empresa y la asociación de incubadoras, Moroccan Start-up Ecosystem Catalysts, firmaron el Tatwir Startup, un acuerdo para apoyar a las startups a través de la preincubación, la incubación y la industrialización. IRESEN está trabajando en una asociación para apoyar la creación de prototipos de nuevas tecnologías.

El Fonds Innov Invest (FII) se creó con el apoyo del Banco Mundial en 2017 y era operado por TAMWILCOM, anteriormente la Caja Central de Garantía de Marruecos. El FII canalizó capital, subvenciones y préstamos sin intereses a través de cuatro fondos de capital de riesgo y 16 incubadoras y aceleradoras con el objetivo de financiar 300 startups en tres años. El programa no cubría por completo los costos operativos de las incubadoras, lo que dificultaba el cumplimiento del objetivo. No estaba dirigida específicamente a las energías limpias.

La Asociación a Largo Plazo Europa-África sobre Energías Renovables (LEAP-RE) es un programa cofinanciado por el presupuesto de Horizon 2020 de la Unión Europea. Su objetivo es aumentar el uso de energías renovables apoyando proyectos de investigación, demostración y transferencia de tecnología en África y la Unión Europea. En la mayoría de los países participantes, las PYME son elegibles para ser socios de los proyectos.

AIE. Todos los derechos reservados.

Red Incubatenergy

Gobierno: Estados Unidos

Entidad gubernamental responsable: El Departamento de Energía y el Laboratorio Nacional de Energía Renovable (NREL)

Socio externo: Instituto de Investigación de Energía Eléctrica (EPRI)

Tipo de innovador objetivo: Emprendedores del sector de la energía en todas las fases de desarrollo, especialmente aquellos que son complementarios a los negocios de los proveedores de electricidad

Enlaces: www.energy.gov/eere/technology-to-market/national-incubator-initiative-clean-energy-niice-0; https://techportal.epri.com/incubate-energy

Elementos clave:

- La iniciativa aborda una brecha de coordinación en el ecosistema de la innovación, ayudando a las incubadoras a compartir conocimientos y a crear vías para que las startups progresen a través de los tipos adecuados de apoyo de las incubadoras y aceleradoras.
- El objetivo de la iniciativa, financiada por el gobierno, era construir un sistema que cerrara la brecha en el ecosistema y que pudiera continuar el sector privado sin apoyo público. El NREL y el EPRI lograron este resultado.
- La red, dirigida por el EPRI, se ha ampliado para incluir a Incubatenergy Labs, una asociación para realizar pruebas y demostraciones con empresas de servicios públicos.

Resumen de los tipos de apoyo proporcionados o facilitados por la iniciativa de políticas

Tipo de apoyo			
Financiero	**Infraestructura**	**Servicios**	**Creación de redes**
-	-	Indirecto: El EPRI recibió financiación para ayudar a las startups a entender y navegar por la variedad de servicios de las incubadoras en Estados Unidos	Indirecto: El EPRI recibió financiación para reforzar el ecosistema de innovación y ayudar a la creación de redes

En 2012, el Departamento de Energía de Estados Unidos detectó que la falta de interacción entre las incubadoras de Estados Unidos estaba impidiendo que las startups encontraran oportunidades e inversiones. El gobierno concedió una

AIE. Todos los derechos reservados.

subvención al NREL y al EPRI, una organización privada sin fines de lucro de miembros de compañías eléctricas y asociadas, para lanzar y dirigir una red de incubadoras y aceleradoras de tecnologías de energías limpias entre 2014 y 2018.

Los objetivos de la Red Incubatenergy eran ser una fuente integral de información sobre las incubadoras de energía limpia de Estados Unidos, fomentar la participación y la comunicación entre ellas y ofrecer recursos valiosos de expertos y mentores. Asimismo, el objetivo era aprender de las incubadoras más eficaces qué les hace tener éxito y compartir esa información con los principiantes para aumentar sus posibilidades de éxito.

A pesar de que la financiación pública expiró en 2018, los miembros del EPRI eligieron seguir operando la red con sus propios fondos y sigue siendo un recurso activo con aproximadamente 30 incubadoras y conexiones con instalaciones de laboratorio.

Cómo se pone a disposición y se asigna el apoyo

N/A

Financiación

N/A

Infraestructura

Mientras el gobierno financiaba la Red Incubatenergy, el NREL recibía apoyo para aportar su experiencia como laboratorio nacional de energía a los participantes en la red. En fechas más recientes, las empresas miembros del EPRI han apoyado la demostración de tecnologías como parte de Incubatenergy Labs.

Servicios

La Red Incubatenergy conecta a incubadoras y aceleradoras independientes. Se centra en Estados Unidos, que tiene un ecosistema de incubadoras relacionadas con la energía muy consolidado, pero también valora la participación internacional. La lógica de la intervención del gobierno es que las startups de todo el país ahora tienen mejor acceso a los recursos adecuados que necesitan porque las incubadoras intercambian información entre sí y reciben actualizaciones del coordinador de la red. Esta información puede estar relacionada con nuevas oportunidades en incubadoras, solicitudes de servicios para apoyar a startups específicas, propuestas de coinversión, oportunidades de financiación gubernamental o remisiones de startups listas para pasar a una nueva fase de desarrollo.

AIE. Todos los derechos reservados.

En la actualidad, la red incluye incubadoras, aceleradoras, expertos del sector, empresas de servicios públicos, inversionistas y asesores jurídicos y empresariales.

Creación de redes

Aunque el gobierno inicialmente creó la red para fomentar la creación de redes entre los proveedores de servicios, se ha ampliado para ofrecer beneficios de creación de redes a startups también. También se ha ampliado a nivel internacional, lo que ayuda a las startups a acceder a financiación y a mercados extranjeros. La red abrió sus puertas por primera vez a las incubadoras extranjeras y el EIT InnoEnergy se unió, y ahora EPRI planea abrir una oficina europea y está explorando oportunidades en Asia.

Evaluación y seguimiento del impacto

Experiencias y aprendizajes adquiridos hasta el momento

Desde su creación, los miembros de la Red Incubatenergy han apoyado a más de 1 000 empresas en fase temprana, y se estima que han contribuido a crear 3 000 empleos. Los miembros de la Red Incubatenergy han invertido más de 1 000 millones de dólares en startups, y estas empresas han obtenido ingresos por valor de 330 millones de dólares. El respaldo inicial del gobierno desempeñó un papel crucial para atraer a los miembros de la red y aumentar el interés de las incubadoras por las tecnologías de energías limpias en especial.

Como organización que trabaja para los miembros corporativos del sector eléctrico, la participación del EPRI ha llevado a la red por caminos inesperados. Ha dado a conocer nuevas ideas y tecnologías a las empresas de servicios públicos y les ha ayudado a percibir las complementariedades para sus negocios. Desde 2018, el EPRI ha ampliado la Red Incubatenergy para incluir un nuevo elemento: Incubatenergy Labs. El EPRI ha dirigido Incubatenergy Labs desde 2020, seleccionando a startups para que trabajen conjuntamente con varios miembros del EPRI en proyectos de demostración para acelerar su introducción en el sector eléctrico, o para identificar desafíos técnicos o normativos imprevistos.

Incubatenergy Labs se ajusta adecuadamente al contexto del sector eléctrico. Las barreras para la entrada al mercado establecidas por la normativa y los monopolios naturales pueden ser grandes, pero muy pocas empresas de servicios públicos en Estados Unidos compiten directamente entre sí. Por eso las empresas de servicios públicos pueden cooperar en proyectos de demostración, conocer conjuntamente las nuevas tecnologías y ofrecerles un camino de acceso al mercado uniendo sus fuerzas. En Incubatenergy Labs, el EPRI ayuda a sus

AIE. Todos los derechos reservados.

miembros a crear proyectos para recibir cofinanciación de grupos de varias empresas de servicios públicos. La razón es que dichos proyectos de demostración sirven de modelo para futuros proyectos en otros lugares, reduciendo el riesgo y ayudando a solucionar problemas, crear contratos estándar y dar a conocer la tecnología.

Incubatenergy Labs tiene lugar cada año de junio a septiembre, lo que limita los proyectos a los que pueden implementarse en un periodo de 16 semanas. Los equipos que pueden desplegarse rápidamente en las instalaciones de una empresa de servicios públicos son adecuados, o las pruebas basadas en la simulación. En 2021, 15 empresas de servicios públicos apoyaron a 16 startups seleccionadas entre 253 solicitantes. Las startups participantes dan actualizaciones quincenales y reciben revisiones a mitad de camino y apoyo para el desarrollo de tecnologías por parte de los miembros del EPRI participantes.

Programas complementarios y relacionados

La mayoría de las incubadoras del programa de la Red Incubatenergy disponen de algún tipo de financiación federal, estatal o municipal en forma de subvenciones, beneficios fiscales o bienes inmuebles. Algunos incluyen LACI en Los Ángeles; Greentown Labs en Boston y Houston; ACRE, financiado por la Autoridad de Investigación y Desarrollo Energético del Estado de Nueva York (NYSERDA); y Cyclotron Road en Berkeley.

El Programa de Energía para Clusters de Innovación (EPIC) apoya los ecosistemas de innovación en materia de energía y estimula el desarrollo de hardware energético en regiones de Estados Unidos concediendo subvenciones a iniciativas regionales. La atención se centra en los estados del interior que aún no disponen de ecosistemas líderes en innovación energética.

American-Made Challenges

ARPA-E

GCxN

IN2

Lab Partnering Service

Presidential Innovation Fellows

Investigación de Innovación para Pequeñas Empresas (SBIR)

AIE. Todos los derechos reservados.

Innovation Incubator (IN^2)

Gobierno: Estados Unidos

Entidad gubernamental responsable: Laboratorio Nacional de Energía Renovable (NREL)

Socio externo: Wells Fargo Foundation

Tipo de innovador objetivo: Startups con tecnologías de hardware de energía limpia prometedoras que han llegado a la etapa de necesitar pruebas de tecnología de precisión y perfeccionamiento (nivel de madurez tecnológica [TRL] 3-8)

Enlaces: https://in2ecosystem.com/

Elementos clave:

- La financiación proviene de una fuente filantrópica privada, pero el programa es administrado por un laboratorio nacional, permitiendo que el proceso de selección se base en referencias de expertos y que el proceso de solicitud sea solo por invitación en lugar de una convocatoria. El modelo, que incluye una evaluación detallada de los posibles beneficiarios por parte de expertos, se ha replicado con otro financiador.
- La validación de la tecnología por parte de un laboratorio nacional de energía prestigioso tiene un gran valor para los posibles inversionistas, y trabajar con startups innovadoras mejora la capacidad de los investigadores del gobierno para pensar en nuevas soluciones tecnológicas radicales.
- A cada beneficiario se le asigna un asesor técnico del NREL o de su laboratorio asociado para orientarle en cuanto al apoyo disponible.

Resumen de los tipos de apoyo proporcionados o facilitados por la iniciativa de políticas

Tipo de apoyo			
Financiero	**Infraestructura**	**Servicios**	**Creación de redes**
Directo: subvenciones no dilutivas por parte del NREL de fondos privados	Directo: acceso a laboratorios nacionales de energía	Directo: acceso a conocimientos técnicos y expertos de la industria	Directo: acceso a la red de incubadoras, aceleradoras y universidades de Channel Partner

El programa Innovation Incubator (IN^2) es una asociación entre el NREL, la Wells Fargo Foundation y el Donald Danforth Plant Science Center. Desde 2014, el Centro de Innovación y Emprendimiento del NREL lo dirige para impulsar la comercialización de las innovaciones en materia de energía limpia, aprovechando

AIE. Todos los derechos reservados.

las capacidades de los laboratorios nacionales de energía junto con la red de investigadores, innovadores, inversionistas y socios industriales del NREL.

Entre 2014 y 2020, la Wells Fargo Foundation aportó un total de 50 millones de dólares al programa.

Cómo se pone a disposición y se asigna el apoyo

IN^2 identifica a las empresas con el apoyo de una red de 60 "socios de canal", incluyendo incubadoras, aceleradoras y programas universitarios que remiten a las startups al NREL. Este enfoque reduce los costos y las restricciones administrativas, pero solo es posible gracias a la utilización de fondos filantrópicos de no contribuyentes.

Después de una revisión de las empresas identificadas por parte de consejos técnicos, filantrópicos y de la industria, IN^2 selecciona cada cohorte de aproximadamente cinco startups de acuerdo con su potencial para contribuir a resolver problemas en un área específica. Estas áreas están relacionadas principalmente con la agricultura y las tecnologías de los edificios, estas últimas apoyadas por las instalaciones técnicas del NREL. IN^2 acoge dos cohortes cada año.

Financiación

Las empresas seleccionadas reciben una subvención no dilutiva de hasta 50,000 dólares para apoyar el proyecto, como equipos, materiales o viajes.

Infraestructura

El acceso a laboratorios nacionales de energía constituye el núcleo de IN^2. Las empresas seleccionadas reciben hasta 200 000 dólares de apoyo técnico en uno de los laboratorios nacionales participantes (NREL y el Donald Danforth Plant Science Center). Esto es adicional a la subvención en efectivo de 50 000 dólares y cubre el tiempo del personal y otros costos en el laboratorio nacional para llevar a cabo un proyecto técnico. El NREL cuenta con los recursos necesarios para elaborar configuraciones de prueba y demostración únicas. Durante un periodo de 12 a 18 meses, un investigador de laboratorio asignado guía a los beneficiarios por el proceso de prueba, validación y mejora de sus soluciones tecnológicas.

Servicios

Las startups beneficiarias de IN^2 reciben orientación de expertos y asistencia técnica continuas por parte de los investigadores del NREL.

AIE. Todos los derechos reservados.

Creación de redes

Además de la asistencia técnica de los investigadores de los laboratorios nacionales, el equipo de gestión del programa del Centro de Innovación y Emprendimiento del NREL ayuda a conectar a las empresas con su amplia red de inversionistas y socios industriales, así como con incubadoras, aceleradoras y universidades (la red de socios del canal), que a su vez pueden facilitar el acceso a experiencia, servicios y otros contactos.

Evaluación y seguimiento del impacto

Durante el proceso de selección, los beneficiarios potenciales deben estimar su posible impacto en el medio ambiente. Sin embargo, en ocasiones sobrestiman su impacto potencial cuando se encuentran en una fase temprana de desarrollo o cuando no pueden predecir el impacto potencial con exactitud. Cuando resulta necesario como parte del proyecto técnico, el NREL también estima las posibles reducciones de emisiones al evaluar las tecnologías para ayudar a las empresas a aportar pruebas a los clientes potenciales. El NREL colabora con el Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT) para evaluar los problemas y los métodos de seguimiento de las herramientas y los métodos en todo el ecosistema.

El NREL pide a los beneficiarios que respondan a encuestas anuales durante y después del programa para hacer un seguimiento del impacto de las startups.

Experiencias y aprendizajes adquiridos hasta el momento

Hasta 2021, IN^2 había apoyado a 56 startups, todas ellas aún activas.

Se ha descubierto que existe un círculo virtuoso entre las startups beneficiarias y los laboratorios nacionales de energía. La validación de la tecnología por parte de un laboratorio nacional de energía supone un valor importante para los posibles inversionistas, y la colaboración con las startups innovadoras mejora la capacidad de los investigadores del gobierno para pensar en nuevos negocios tecnológicos radicales.

Para aprovechar la experiencia de IN^2, en 2018 NREL y Shell lanzaron Shell GameChanger Accelerator (GCxN). A diferencia de IN^2, GCxN tiene convocatorias de propuestas en áreas tecnológicas más específicas. GCxN se centra en las tecnologías en fase temprana y apoya el desarrollo de las mismas hasta su fase de demostración de prototipos.

AIE. Todos los derechos reservados.

Programas complementarios y relacionados

American-Made Challenges

ARPA-E

GCxNShell GameChanger Accelerator

Incubatenergy

Lab Partnering Service

Presidential Innovation Fellows

Investigación de Innovación para Pequeñas Empresas (SBIR)

AIE. Todos los derechos reservados.

Innovation Norway

Gobierno: Noruega

Entidad gubernamental responsable: Innovation Norway

Socio externo: N/A

Tipo de innovador objetivo: Startups y pequeñas y medianas empresas (PYMES) noruegas (o con sede en Noruega) que buscan validar, demostrar y perfeccionar su tecnología para entrar al mercado.

Enlaces: www.innovasjonnorge.no/en/start-page/our-services/innovation-and-development/

Elementos clave:

- Se asigna un gestor de cuentas a cada startup que se postula a Innovation Norway. Estos asesores ayudan a las startups a navegar y entender los diferentes programas que ofrece Innovation Norway para encontrar la mejor opción.
- Las startups pueden presentar su solicitud en cualquier momento del año y no es necesario esperar a convocatorias específicas.
- Innovation Norway generalmente ofrece subvenciones y préstamos a las startups y sólo acepta empresas registradas en Noruega.

Resumen de los tipos de apoyo proporcionados o facilitados por la iniciativa de políticas

Tipo de apoyo			
Financiero	**Infraestructura**	**Servicios**	**Creación de redes**
Directo: subvenciones públicas no dilutivas a través de convocatorias, además de préstamos para startups a punto de generar ingresos	Indirecto: Innovation Norway apoya algunos clusters de innovación, incluyendo incubadoras y universidades con instalaciones de laboratorio	Directo e indirecto: Innovation Norway cuenta con expertos internos y puede comprar servicios externos.	Directo: los gestores de cuentas ayudan a conectar a startups con incubadoras y también con oportunidades internacionales

El gobierno de Noruega creó Innovation Norway en 2004 para apoyar a las empresas noruegas, incluyendo a las startups, a introducir nuevos productos al mercado, y para promover la innovación y la creación de valor tanto en Noruega como a escala internacional. En 2020, las startups cobraron gran relevancia, pues el 26 % de las principales líneas de financiación de Innovation Norway se destinaron a empresas con menos de cinco años de antigüedad. Innovation

AIE. Todos los derechos reservados.

Norway apoya a empresas noruegas de la mayoría de los sectores con alcance internacional. En particular, el apoyo a las startups se centra en la alta tecnología y la ciencia e ingeniería vanguardistas. En años recientes, ha crecido la cuota de financiación destinada a cuestiones medioambientales, incluyendo las energías renovables y los sistemas energéticos en general.

Cómo se pone a disposición y se asigna el apoyo

Un aspecto destacable del enfoque de Innovation Norway es que, a partir de 2021, las startups presentan su solicitud en un sistema común y, posteriormente, Innovation Norway las orienta hacia el apoyo financiero adecuado, si procede. Este proceso comienza con un registro en línea, donde los solicitantes presentan su idea y la información relevante sobre el alcance del proyecto, el modelo de negocio y las necesidades de financiación. Después de registrarse, Innovation Norway asigna al solicitante un gestor de cuentas de una oficina regional competente para que evalúe si las necesidades de la empresa son compatibles con los servicios que Innovation Norway puede ofrecer. Esta evaluación se centra principalmente en la idoneidad del producto para el mercado, la solidez del equipo y el compromiso a largo plazo de crear una empresa. Si la evaluación inicial arroja una recomendación de que la empresa puede ser apta para recibir financiación, el gestor de cuentas le ayuda a presentar una solicitud formal para que Innovation Norway la evalúe. Innovation Norway también puede ayudar a las startups a identificar socios potenciales para obtener subvenciones para tecnologías medioambientales o proyectos de contratos de innovación.

Financiación

Innovation Norway tiene tres formas principales de apoyar financieramente a las startups:

- subvenciones y préstamos para startups
- subvenciones para tecnologías medioambientales
- contratos de innovación.

Las startups son elegibles para recibir subvenciones para tecnologías medioambientales y contratos de innovación, ambos abiertos a los solicitantes de empresas más grandes.

Subvenciones y préstamos para startups

Estas herramientas de financiación ayudan a las startups a cubrir los costos relacionados con la creación de una nueva empresa. Por lo general, los préstamos se conceden a ideas de negocio que se espera lleguen rápidamente al mercado con un riesgo de fracaso relativamente bajo. Tienen un plazo de cuatro años. En cambio, las subvenciones normalmente se conceden a startups con una fase de

AIE. Todos los derechos reservados.

desarrollo restante más prolongada. En algunos casos, una subvención puede preceder a un préstamo. La mayoría de los beneficiarios de subvenciones y préstamos para startups tienen una antigüedad inferior a tres años.

Subvenciones para tecnologías medioambientales

Estas subvenciones financian proyectos que producen y hacen pruebas piloto de nuevas tecnologías medioambientales, definidas en 2021 con arreglo a las categorías definidas como tecnología elegible en la taxonomía de actividades sostenibles de la UE. En el contexto de la normativa en materia de ayudas estatales de la UE, los proyectos están exentos porque se dirigen a la I+D (artículo 25) o, si requieren una demostración en condiciones comerciales, atañen a la innovación en procesos y organización (artículo 29) o a la protección del medio ambiente (sección 7).

Innovation Norway concede subvenciones para tecnologías medioambientales a través de convocatorias abiertas para proyectos de consorcio. Además, cada año se incluye una convocatoria específica para las energías limpias y la mitigación del cambio climático en cooperación con el Consejo de Investigación de Noruega y Enova. Esta convocatoria forma parte del programa Pilot-E, a través del cual Noruega tiene como objetivo coordinar proyectos de consorcio orientados a "misiones" nacionales. A pesar de que las startups rara vez forman parte de los proyectos de consorcio, la convocatoria abierta permite a las startups (y a otras empresas) entrar en el sistema de Innovation Norway en cualquier momento.

Contratos de innovación

Innovation Norway también otorga subvenciones para proyectos de desarrollo tecnológico estructurados como contratos entre un desarrollador noruego (generalmente una PYME, incluyendo startups, pero ocasionalmente empresas grandes si se cumplen ciertos criterios) y un cliente potencial, que puede ser de cualquier país. El cliente potencial, llamado cliente piloto, debe cubrir al menos el 20% de los costos totales del proyecto como señal de que está dedicado al mismo y a buscar una solución al problema específico abordado. Además, este compromiso financiero del cliente piloto supone una confirmación de que el producto es adecuado para el mercado. De conformidad con las normas en materia de ayudas estatales de la UE, las subvenciones pueden cubrir hasta el 45% de los costos de desarrollo incurridos por una PYME desarrolladora, y ocasionalmente pueden llegar hasta el 50% si se trata de una startup.

Infraestructura

Innovation Norway financia clusters, como el Centro de Pruebas de Energía Marina, que aportan experiencia e instalaciones de prueba en ciertas áreas.

AIE. Todos los derechos reservados.

Servicios

Innovation Norway puede ayudar a conectar startups con servicios empresariales de acuerdo con las necesidades evaluadas de los solicitantes. Innovation Norway también ayuda a las startups con cuestiones de propiedad intelectual y estudios de mercado. Hasta cierto punto, Innovation Norway ofrece orientación empresarial interna, especialmente en relación con el perfeccionamiento de los modelos de negocio y las estrategias de entrada al mercado.

Innovation Norway también dispone de expertos internos en áreas tecnológicas específicas, como la energía limpia. Estos expertos ofrecen su opinión sobre la novedad y el potencial de mercado de los proyectos propuestos cuando es oportuno. También mantienen contacto con actores industriales y estimulan oportunidades de proyectos potenciales.

Creación de redes

Los gestores de cuentas regionales pueden ayudar a los solicitantes a conectarse con la asistencia externa correspondiente, sin importar si reciben o no financiación. Estos incluyen otras agencias gubernamentales e incubadoras, entre otros.

La amplia red de oficinas internacionales de Innovation Norway tiene como objetivo acercar a las startups noruegas a socios potenciales y oportunidades en todo el mundo. Ayuda a startups registradas en Noruega a realizar estudios de mercado internacionales a través de sus oficinas internacionales.

Evaluación y seguimiento del impacto

Las propuestas y los informes de los proyectos estiman su impacto medioambiental. En términos de impacto climático, esto no incluye la evitación de emisiones potenciales en las fases posteriores de la tecnología (por ejemplo, por parte de los usuarios de los productos de los clientes piloto), lo cual no permite cuantificar gran parte del posible impacto de las startups de energías limpias. Las estimaciones de reducción de emisiones potenciales realizadas durante la fase de solicitud se actualizan en el informe final para fines de comparación.

Innovation Norway etiqueta toda la financiación de proyectos en diez categorías de impacto medioambiental que siguen la taxonomía de actividades sostenibles de la UE, que es más amplia que el impacto climático por sí solo. Esto ayuda a Innovation Norway a hacer un seguimiento sobre la cantidad de financiación que han recibido los proyectos en cada área. En 2021, el 60% de la financiación tenía una de estas etiquetas en diciembre.

AIE. Todos los derechos reservados.

Innovation Norway solicita que los beneficiarios respondan a una encuesta cuatro años después de la financiación para evaluar el progreso y el rendimiento de las empresas que reciben la financiación.

Experiencias y aprendizajes adquiridos hasta el momento

El modelo de contratos de innovación ha recibido una respuesta positiva por parte de los desarrolladores, incluyendo startups, y de los clientes piloto. Cerca de un tercio de los proyectos financiados han sido para empresas con menos de cinco años de antigüedad. El compromiso del cliente piloto ha ayudado a superar algunos desafíos relacionados con las startups con trayectorias limitadas y saldos bancarios débiles, que pueden impedir el acceso a otros programas de financiación por subvención. Los participantes afirman que contar con la cofinanciación del cliente potencial y su frecuente retroalimentación sobre el progreso desde una fase temprana tiene importantes beneficios.

Innovation Norway es uno de los varios organismos que apoyan el emprendimiento, la I+D y los proyectos de demostración en Noruega. Los distintos organismos se centran en diferentes niveles de madurez tecnológica (TRL) y empresarial, y las startups pueden percibir el panorama de la financiación pública como algo complejo. Innovation Norway pone a disposición de las startups un asesor local para guiarlas por los programas de Innovation Norway y, en el futuro, tiene como objetivo convertirse en un "servicio integral" para las empresas en búsqueda de las distintas medidas de apoyo disponibles, incluyendo la financiación de la UE.

Programas complementarios y relacionados

Enova SF es una agencia estatal a la que, desde 2001, se le encomendó la tarea de promover un cambio hacia un consumo y una producción de energía más respetuosos con el medio ambiente, así como el desarrollo de tecnologías energéticas y climáticas. Enova financia proyectos que contribuyen al desarrollo de soluciones energéticas, climáticas y de tecnologías bajas en carbono en Noruega, incluyendo, desde 2015, el sector del transporte. Entre sus iniciativas para acelerar el despliegue tecnológico, en 2016 Innovation Norway, el Consejo de Investigación de Noruega y Enova pusieron en marcha Pilot-E. Esta cooperación tiene como objetivo los consorcios de empresas que desarrollan tecnologías de energías limpias y cambio climático con TRL 5-9. La idea es acelerar el lanzamiento al mercado de estas tecnologías.

AIE. Todos los derechos reservados.

Start-Up Chile

Gobierno: Chile

Entidad gubernamental responsable: Corfo (Corporación de Fomento de la Producción)

Socio externo: N/A

Tipo de innovador objetivo: Startups tecnológicas de cualquier país que puedan crecer rápidamente y salir al mercado en un plazo de dos a tres años y que quieran establecerse en Chile

Enlaces: https://startupchile.org/

Elementos clave:

- Esta incubadora y aceleradora dirigida por el gobierno ofrece financiación no dilutiva.
- Start-Up Chile tiene una perspectiva internacional y ayuda a los solicitantes extranjeros a instalarse en Chile para participar en el programa.
- No es específica para la energía, pero ha lanzado convocatorias dedicadas a startups de gestión de la energía solar y de la eficiencia energética.

Resumen de los tipos de apoyo proporcionados o facilitados por la iniciativa de políticas

Tipo de apoyo			
Financiero	**Infraestructura**	**Servicios**	**Creación de redes**
Directo: Subvenciones no dilutivas por medio de convocatorias	Directo: espacio de oficina Indirecto: infraestructura a través de una entidad patrocinadora	Directo: una amplia gama de servicios internos de aceleración	Directo: acceso a la industria, redes de inversionistas y mentores, y una cohorte de pares

Corfo, la agencia gubernamental chilena que promueve el crecimiento económico desde 1939, lanzó Start-Up Chile como su programa insignia para startups en 2010, cuando se convirtió en la primera aceleradora pública de empresas del mundo. El propósito era atraer a emprendedores internacionales para que se conectaran con startups chilenas y aumentar el impacto del ecosistema de innovación en Chile. Se trata de una aceleradora de empresas y puede conceder subvenciones y servicios. Está ampliamente reconocida como una de las principales iniciativas gubernamentales en todo el mundo, con un excelente historial de rendimiento. Si bien no es específica para la energía, ha lanzado convocatorias para startups exclusivamente energéticas y, por ejemplo, ha apoyado a las startups chilenas Endurance Electric, un proveedor de energía solar fotovoltaica independiente de la red a través de una solicitud de pago, y

AIE. Todos los derechos reservados.

Quempin, que ayuda a clientes industriales a mejorar la eficiencia de la combustión. Además, ha apoyado a las startups no chilenas Aerial Power (antes SolarBrush), un desarrollador anglo-alemán de un sistema de drones para la limpieza de instalaciones solares fotovoltaicas, y Seeder, que facilita proyectos de energías renovables en la República Popular China (en adelante, "China"), entre otras.

Cómo se pone a disposición y se asigna el apoyo

Start-Up Chile selecciona a los solicitantes de subvenciones en dos convocatorias anuales para startups en tres fases de desarrollo diferentes. Cada año las convocatorias se ajustan para dar prioridad a los solicitantes de un área temática o fase de desarrollo específica. Por ejemplo, en 2020, dio prioridad a las startups en fase de crecimiento con prototipos listos a fin de intentar impulsar los tiempos de comercialización en respuesta al revés económico provocado por la pandemia de Covid-19.

Las startups de cualquier país pueden presentar su solicitud, pero deben establecerse en Chile durante el programa en caso de ser seleccionadas.

Financiación

El número de beneficiarios es de aproximadamente 100-200 al año en tres etapas:

- Preaceleración (nivel de madurez tecnológica [TRL] 1-3). En esta etapa, las subvenciones ascienden a 10 millones de pesos chilenos (12 000 dólares) para nuevos emprendimientos que pasan de una idea validada a un prototipo en fase temprana (lo que se conoce como "ajuste problema-solución"), con la posibilidad de ganar una ampliación de 5 millones de pesos chilenos (6 000 dólares). La duración del programa es de cuatro meses, con la posibilidad de una prórroga de tres meses.
- Aceleración (TRL 4-6). En esta etapa, las subvenciones ascienden a 25 millones de pesos chilenos (30 000 dólares) para las empresas que pasan de un producto funcional a un producto adecuado para el mercado, con la posibilidad de ganar una ampliación de 25 millones de pesos chilenos. La startup debe cofinanciar el 20% del costo del proyecto (para las startups dirigidas por mujeres, este porcentaje se reduce al 10%). La duración del programa es de cuatro meses, con la posibilidad de una prórroga de seis meses.
- Ampliación (TRL 7-9). En esta etapa, las subvenciones ascienden a 75 millones de pesos chilenos (90 000 dólares) para las empresas que pasan de una fase de expansión a ya no recurrir a las ayudas públicas. La startup debe cofinanciar el 50% del costo del proyecto (para las startups dirigidas por mujeres, este porcentaje se reduce al 40%). La duración del programa es de 12 meses, con la posibilidad de una prórroga de 2 meses.

En cada etapa, las subvenciones pueden utilizarse únicamente para los costos subvencionables de desarrollo tecnológico o empresarial.

AIE. Todos los derechos reservados.

Infraestructura

Start-Up Chile ofrece espacio de oficina a los beneficiarios en todas las fases de desarrollo.

Cuando Corfo otorga subvenciones a las startups, éstas firman un acuerdo con una entidad patrocinadora encargada de brindarles acceso a servicios básicos y otras instalaciones técnicas. La entidad patrocinadora, como un cliente industrial potencial, recibe una remuneración por la concesión de la subvención y está obligada a informar de ciertos resultados a Corfo y a llevar a cabo evaluaciones de diligencia debida de las actividades de la startup.

Servicios

Los servicios de aceleración de Start-Up Chile incluyen:

- un equipo de asesores que se reúne con los beneficiarios cada mes
- talleres sobre diversos servicios empresariales
- formación para la presentación del discurso
- presentaciones periódicas del progreso a Corfo, expertos invitados e inversionistas (los llamados "Días de demostración")
- un programa de "aterrizaje suave" para los beneficiarios extranjeros que incluye apoyo para la solicitud de visados.

Las startups pueden recibir hasta el equivalente a 300 000 dólares en servicios de aceleración de Start-Up Chile. Esto incluye un equipo de asesores que se reúne con los beneficiarios cada mes, talleres sobre diversos servicios empresariales, formación para la presentación del discurso y apoyo para la solicitud de las visas para los beneficiarios extranjeros. Start-Up Chile también ha negociado servicios externos con descuento, como almacenamiento en la nube, software y asesoría legal, entre otros.

Creación de redes

Start-Up Chile gestiona cinco redes:

- corporativa
- mentor
- inversionista (más de 50 fondos de capital de riesgo y más de 50 inversionistas ángeles de Chile y del extranjero)
- global (conexiones globales con otras aceleradoras, incubadoras, gobiernos, embajadas de todo el mundo)
- egresados (más de 5 000 egresados de más de 85 países).

Start-Up Chile también invita a los beneficiarios a diversas conferencias, talleres y eventos de creación de redes.

AIE. Todos los derechos reservados.

También apoya la creación de redes entre beneficiarios de la misma cohorte de entrada que se reúnen cada mes.

Start-Up Chile ha creado el Factor Mujer Femenino, una red de mujeres emprendedoras e innovadoras para ayudar a cerrar la brecha de género.

Evaluación y seguimiento del impacto

N/A

Experiencias y aprendizajes adquiridos hasta el momento

Start-Up Chile ha apoyado a más de 2 200 nuevos emprendimientos en diferentes sectores, y a más de 5 500 emprendedores a nivel mundial. Ha aportado más de 75 millones de dólares de recursos públicos. Desde su lanzamiento, Chile se ha convertido en un centro de startups en América Latina para tecnologías con alto potencial de crecimiento.

A pesar de que Start-Up Chile ha dedicado algunas convocatorias a la energía, el ecosistema de innovación en energías limpias sigue siendo relativamente débil. A medida que la minería, la extracción de litio y su perfeccionamiento (y otros minerales energéticos) adquieren mayor importancia para Chile, es posible que se requiera una mayor atención a los innovadores en estos sectores para alinear los ámbitos de las políticas. Además, para las startups que desarrollan hardware energético a gran escala, los fondos e instalaciones disponibles en Start-Up Chile son insuficientes para demostrar las tecnologías. Para competir con Europa y Norteamérica como sede de startups en fase de crecimiento en los sectores de la extracción y la energía, Corfo ha puesto 140 millones de dólares a disposición de institutos y startups de tecnologías limpias y minería en el norte de Chile. Las tecnologías del hidrógeno forman parte de este programa.

Para abordar el equilibrio de género entre los solicitantes, Start-Up Chile ahora exige que el 50% de los beneficiarios de la preaceleración sean fundados por mujeres.

Programas complementarios y relacionados

ATAMOS-TEC, un laboratorio público-privado para el desarrollo de sistemas fotovoltaicos para zonas de alta radiación creado en 2018 con el apoyo de Corfo, que ofrece garantías de préstamos a startups.

Chile Global Ventures, el área de capital de riesgo de la organización público-privada Fundación Chile. Chile Global Ventures trabaja con startups tecnológicas para hacerlas crecer y ampliarlas a nivel internacional. Tiene varios programas que pueden otorgar financiación pública (de Corfo) o privada.

AIE. Todos los derechos reservados.

Start Up Energy Transition

Gobierno: Alemania

Entidad gubernamental responsable: dena (Agencia Alemana de Energía [Deutsche Energie-Agentur])

Socio externo: El Consejo Mundial de la Energía (CME) coorganiza determinados aspectos

Tipo de innovador objetivo: Startups en fase inicial o intermedia con al menos un prototipo que se beneficiará de un premio en efectivo y de publicidad mundial (nivel de madurez tecnológica [TRL] 4-6)

Enlaces: www.startup-energy-transition.com/

Elementos clave:

- Este premio anual genera gran publicidad y entusiasmo en torno a la tecnología de las energías limpias a nivel internacional a un costo relativamente bajo para el contribuyente.
- En él participan responsables de la formulación de políticas, expertos de la industria y startups en una plataforma común para destacar los desafíos de las ideas disruptivas de alto potencial.
- La iniciativa tiene una perspectiva internacional y está abierta a participantes de todo el mundo.

Resumen de los tipos de apoyo proporcionados o facilitados por la iniciativa de políticas

Tipo de apoyo			
Financiero	**Infraestructura**	**Servicios**	**Creación de redes**
Directo: subvenciones públicas no dilutivas por medio de un premio	-	Directo: video promocional y publicidad	Directo: comunicaciones periódicas para conectar a las startups entre sí y con inversionistas y socios industriales potenciales

En 2016, Dena, en colaboración con el Consejo Mundial de la Energía, puso en marcha Start Up Energy Transition (SET). El propósito de esta plataforma es ayudar a los innovadores del sector de la energía a tener un mayor impacto para alcanzar el objetivo de cero emisiones netas de gases de efecto invernadero. Para lograrlo, da a conocer las tecnologías de energías limpias emergentes tanto en

AIE. Todos los derechos reservados.

Alemania como a nivel internacional y fomenta la creación de redes entre los responsables de la formulación de políticas, las industrias y los nuevos emprendedores en el campo de las energías limpias.

Start Up Energy Transition tiene tres pilares: SET Award, SET Tech Festival y SET Newsroom.

Cómo se pone a disposición y se asigna el apoyo

Las empresas con una antigüedad no superior a diez años pueden participar para ganar el premio SET Award entre octubre y enero de cada año en cinco categorías: generación de energía limpia; innovación en la demanda; distribución y almacenamiento de energía; movilidad y transporte inteligentes; y acceso a la energía de calidad y Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 7. Los candidatos deben disponer ya de cierto respaldo financiero y de una prueba de concepto, y generalmente tienen un prototipo de producto o lo están comercializando y vendiendo. Cada año, dena publica una lista de los 100 mejores candidatos y selecciona 15 finalistas (3 por categoría). Todos estos candidatos reciben publicidad, servicios o, si ganan, apoyo económico.

Financiación

Los ganadores de la categoría reciben una subvención no dilutiva de hasta 10 000 euros (11 000 dólares) que pueden gastar en desarrollo tecnológico o empresarial.

Dena cubre los gastos de vuelo y hospedaje de los finalistas para asistir al SET Festival, en Berlín.

Infraestructura

N/A

Servicios

Los finalistas reciben un video promocional de forma gratuita para presentar su innovación y su negocio de la forma más eficaz para llegar a una audiencia global.

Cada año, Start Up Energy Transition culmina con el SET Tech Festival en la conferencia Berlin Energy Transition Dialogue y está diseñado para conferir validación y reconocimiento público a los finalistas, ofreciéndoles una plataforma frente a inversionistas, responsables políticos y otros expertos. En 2019, los finalistas también participaron en el Congreso Mundial de la Energía, un evento trienal, que se celebró en Abu Dhabi. Para la lista más larga de los 100 mejores candidatos, la publicación de esta lista supone una validación valiosa en caso de que busquen apoyo adicional.

AIE. Todos los derechos reservados.

Desde 2020, dena ha dirigido una nueva iniciativa llamada SET Hub, cuyo objetivo es abordar la brecha existente en el ecosistema de la innovación en relación con la complejidad normativa de los mercados energéticos. Un elemento de SET Hub es el SET Mentoring: expertos de dena revisan los modelos de negocio de las startups seleccionadas para identificar los desafíos y oportunidades relacionados con el entorno normativo y las complejidades adicionales de la descentralización y la digitalización. Las solicitudes para SET Mentoring se presentan a través de convocatorias anuales fijas.

Creación de redes

SET permite que los 100 mejores candidatos de cada año se conecten entre sí, así como con varios socios, incluyendo empresas e inversionistas potenciales. Lo hace a través de llamadas periódicas, correos electrónicos y un grupo de LinkedIn. Además, Start Up Energy Transition organiza eventos de "enlace" en los que las startups pueden circular entre las estaciones presentadas por inversionistas potenciales y socios de la industria.

Start Up Energy Transition incluye sesiones de interacción dedicadas entre responsables de la formulación de políticas y las startups seleccionadas en Berlin Energy Transition Dialogue para debatir los desafíos normativos. En 2020, dena lanzó SET Hub junto con el Ministerio Federal de Economía y Energía (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz [BMWi]) para crear un foro para que el gobierno, las startups y los actores ya establecidos identifiquen y aborden las barreras normativas.

Hasta 2021, Start Up Energy Transition también tenía una plataforma en línea (SET Connect) en la que los emprendedores participantes podían interactuar con los inversionistas que se registran buscando oportunidades de inversión, y otros profesionales.

Evaluación y seguimiento del impacto

Start Up Energy Transition ya no pide a los participantes que presenten la estimación de su impacto en las emisiones de gases de efecto invernadero porque resultaba difícil comparar las presentaciones, por basarse en metodologías elegidas por los candidatos. Un algoritmo desarrollado por Early Metrics para evaluar el potencial de crecimiento e innovación se encarga de gran parte de la evaluación inicial. Requiere entradas de datos computables.

AIE. Todos los derechos reservados.

Experiencias y aprendizajes adquiridos hasta el momento

Start Up Energy Transition ha dado a conocer un área del ecosistema de innovación de Alemania que hace cinco años apenas contaba con fondos o incubadoras dedicados. Esta situación ha empezado a mejorar, y Start Up Energy Transition ha evolucionado hasta adquirir un carácter más internacional. En 2021 se presentaron 2,300 candidaturas de 102 países, incluyendo India, Kenia, Nigeria y Uganda. Sin embargo, aún existe una brecha en la disponibilidad de capital para las startups con hardware energético que tiene largos plazos de desarrollo. La validación del gobierno para este sector se considera valiosa para ayudar a reducir la percepción de riesgo entre los inversionistas. Un desafío particular identificado por Start Up Energy Transition es el acceso a datos en un mercado altamente regulado como el del suministro eléctrico. Otro es la falta de claridad sobre la propiedad intelectual de la I+D que surge de las universidades.

Los testimonios compartidos por ganadores anteriores mencionaron el acceso a una red de alta calidad como uno de los principales beneficios de la participación.

Programas complementarios y relacionados

Dena organiza diálogos sobre energía para mejorar el sistema de innovación de energía limpia en economías de mercado emergentes y en desarrollo. Por ejemplo, ha colaborado para ayudar a Kazajstán a crear incubadoras que puedan ser autosuficientes después de que termine la financiación de Alemania (por ejemplo, tomando acciones de las startups). Coopera con la Sociedad Alemana para la Cooperación Internacional (Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit [GIZ]) y también ha trabajado con México, Marruecos y Túnez.

El German Future Fund - EIF Growth Facility es un nuevo mandato de capital puesto en marcha por el Fondo Europeo de Inversiones (FEI) y forma parte del German Future Fund de 10,000 millones de euros (12,000 millones de dólares) creado por el gobierno alemán en 2021 como sucesor de German Growth Co-Investment Facility. Tiene un mandato de diez años y se centra en aportar capital de riesgo en etapas posteriores, "en especial en la digitalización, las tecnologías limpias, las ciencias de la vida y otros sectores relevantes". Su objetivo es respaldar a empresas de la UE que puedan tener una penetración importante en los mercados internacionales. Da prioridad a las empresas alemanas.

AIE. Todos los derechos reservados.

Agencia Sueca de Energía

Gobierno: Suecia

Entidad gubernamental responsable: Agencia Sueca de Energía

Socio externo: N/A

Tipo de innovador objetivo: Startups y pequeñas y medianas empresas (PYMES) que buscan probar o demostrar su tecnología con socios industriales

Enlaces: www.energimyndigheten.se/en/

Elementos clave:

- La agencia ofrece diferentes paquetes de financiación de proyectos dependiendo de la etapa de madurez de la tecnología.
- Conecta a las startups con clientes potenciales.

Resumen de los tipos de apoyo proporcionados o facilitados por la iniciativa de políticas

Tipo de apoyo			
Financiero	**Infraestructura**	**Servicios**	**Creación de redes**
Directo: subvenciones públicas no dilutivas por medio de convocatorias	-	-	Directo: ayuda a los emprendedores a encontrar socios para sus proyectos

El apoyo del gobierno de Suecia a los emprendedores de tecnologías energéticas data de 2004, cuando identificó brechas en la disponibilidad de capital privado para ampliar los resultados de la I+D. La Agencia Sueca de Energía quiso abordar las barreras normativas y de mercado, la falta de conocimiento de los inversionistas y la necesidad de una financiación compatible con los plazos de desarrollo del hardware energético.

Actualmente, la Agencia Sueca de Energía es la más activa en este ámbito debido a las subvenciones. Sin embargo, esto ha evolucionado desde la concesión de préstamos condicionados desde 2006. Estos préstamos tenían un período de gracia, lo que significaba que no se exigía su pago si el proyecto no contribuía a la entrada del producto al mercado. Sin embargo, este factor de pago aún era prematuro para algunos de los beneficiarios y los préstamos contribuían a un balance menos favorable para ellos.

AIE. Todos los derechos reservados.

Cómo se pone a disposición y se asigna el apoyo

La agencia ofrece convocatorias anuales, con el objetivo de organizar dos convocatorias al año. Anteriormente, las subvenciones para el desarrollo de conceptos tenían convocatorias abiertas de forma permanente.

Financiación

La Agencia Sueca de Energía diferencia sus subvenciones para innovadores según las necesidades de las startups en las sucesivas fases de desarrollo:

- Desarrollo de conceptos. Una subvención de hasta 300 000 coronas suecas (33 000 dólares) para definir y desarrollar un concepto tecnológico.
- Verificación de clientes. Una subvención de hasta el 45% de los costos subvencionables de un proyecto, hasta 3 millones de coronas suecas (330,000 dólares) para desarrollar un prototipo tecnológico que cumpla los requisitos de un cliente potencial.
- Pruebas piloto y demostración. Una subvención de hasta el 45% de los costos subvencionables de un proyecto que tenga costos de capital de al menos 7 millones de coronas suecas (770 000 dólares). La tecnología debe estar al menos en el nivel de madurez tecnológica (TRL) 5 e intentar alcanzar el TRL 6-8 a través del proyecto.

Infraestructura

N/A

Servicios

N/A

Creación de redes

La Agencia Sueca de Energía financia parques científicos e incubadoras nacionales. Uno de estos actores, Ignite Sweden, ofrece una red a través de la cual las startups pueden identificar socios potenciales.

La agencia tiene programas de entrada al mercado en seis países, con programas de aceleración establecidos en Alemania, India e Indonesia en virtud de acuerdos bilaterales con Suecia. En otros países, como en China, Reino Unido y Estados Unidos, la Agencia Sueca de Energía ha establecido programas temáticos.

Evaluación y seguimiento del impacto

La Agencia Sueca de Energía evalúa los proyectos beneficiarios para obtener retroalimentación y mejorar los programas futuros. Evalúa el progreso de las

AIE. Todos los derechos reservados.

startups utilizando la herramienta KTH Innovation Readiness Level. Los beneficiarios deben presentar informes sobre las emisiones de gases de efecto invernadero durante los diez años siguientes a la finalización del proyecto financiado por la subvención y pueden utilizar la metodología de su elección.

Como parte de Mission Innovation, la Agencia Sueca de Energía apoyó el desarrollo de un marco (el Marco de Emisiones Evitadas) para estimar la evitación potencial de emisiones de gases de efecto invernadero por medio de innovaciones.

Experiencias y aprendizajes adquiridos hasta el momento

La Agencia Sueca de Energía ha apoyado a 250 startups y ha aportado aproximadamente 90 millones de euros (100 millones de dólares) a una cartera de empresas con una valuación conjunta de aproximadamente 3 000 millones de euros (3 500 millones de dólares) y un impacto estimado de 1 000 millones de toneladas de CO_2 evitadas. Cuatro de cada cinco empresas apoyadas han recibido financiación posterior y 25 han lanzado ofertas públicas iniciales. En promedio, la inversión posterior ha sido 15 veces superior a la financiación pública.

El gobierno ha identificado que su papel es más valioso durante las fases más intensivas de capital en el desarrollo de productos. En general, las startups de tecnologías de energías limpias en Suecia recurren a fuentes de capital como incubadoras universitarias, premios y fondos propios antes de cumplir los requisitos de elegibilidad para las subvenciones de la Agencia Sueca de Energía.

Programas complementarios y relacionados

La Agencia Sueca de Innovación apoya la investigación básica y experimental del sistema energético estacionario y móvil por medio de convocatorias temáticas.

Almi, una empresa financiera estatal, ofrece préstamos a empresas (startups o empresas establecidas) con potencial de crecimiento y les ayuda en su desarrollo empresarial. Almi Invest concede capital de riesgo a empresas emergentes en fase temprana con un alto potencial de crecimiento y un concepto de negocio escalable. También organiza seminarios para startups. La Agencia Sueca de Energía, Almi Invest y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional financian las operaciones de Almi Invest GreenTech Fund, una operación pública de capital de riesgo que invierte en acciones de empresas con productos y servicios que contribuyen a evitar las emisiones de efecto invernadero.

La Agencia Sueca de Cooperación Internacional para el Desarrollo (SIDA) ofrece garantías de préstamo para ayudar a las startups en fase avanzada a acceder a créditos para su ampliación a nivel internacional.

AIE. Todos los derechos reservados.

Incubadora de empresas tecnológicas

Gobierno: India

Entidad gubernamental responsable: Departamento de Ciencia y Tecnología (DST)

Socio externo: Incubadoras, incluyendo Indigram Labs

Tipo de innovador objetivo: Startups tecnológicas en fase temprana que necesitan incubación para desarrollar su idea de negocio

Enlaces: http://nstedb.com/institutional/tbi.htm

Elementos clave:

- El gobierno financia varias incubadoras sin fines de lucro durante un máximo de cinco años. Los fondos se utilizan para cubrir sus costos operativos y para tomar acciones o proporcionar créditos a las startups que incuban, y las ganancias se utilizan para financiar más startups y una empresa incubadora sostenible a largo plazo.
- Las incubadoras apoyadas cubren diferentes áreas tecnológicas y constituyen un canal a través del cual se distribuyen varios programas de financiación y servicios diferentes.
- Las incubadoras participantes son elegibles para recibir financiación de varios departamentos y programas gubernamentales, lo que les ayuda a crear una cartera más diversa. Sin embargo, también puede aumentar la complejidad administrativa.

Resumen de los tipos de apoyo proporcionados o facilitados por la iniciativa de políticas

Tipo de apoyo			
Financiero	**Infraestructura**	**Servicios**	**Creación de redes**
Indirecto: las incubadoras se financian para tomar participaciones de capital dilutivas o para proporcionar financiación de deuda no dilutiva	Indirecto: las incubadoras financiadas por lo general disponen de algunas instalaciones de laboratorio especializadas pero limitadas	Indirecto: las incubadoras se financian para ofrecer incubación	Indirecto: las incubadoras pueden financiar actividades de creación de redes, pero no están obligadas a hacerlo

El DST cubre los costos operativos de las incubadoras seleccionadas durante cinco años en virtud del programa de Incubadoras de Empresas Tecnológicas (TBI), en gran parte a través de la Iniciativa Nacional para el Desarrollo y el

AIE. Todos los derechos reservados.

Aprovechamiento de las Innovaciones (NIDHI)[1] Las incubadoras generalmente están alojadas en universidades o institutos de investigación. El programa de TBI, lanzado en 2015, ofrece una plataforma de acreditación de startups a través de la cual el DST y otros departamentos gubernamentales canalizan la financiación y el apoyo a las startups. Hasta el año 2021, había alrededor de 125 incubadoras de TBI apoyadas por el gobierno.

Un ejemplo de incubadora financiada al amparo de este programa es Indigram Labs, creada en 2015 para apoyar a startups en los ámbitos de la agricultura, los alimentos y las tecnologías limpias. Indigram Labs está auspiciado por la Sociedad India de Profesionales de la Agroindustria. Además de la financiación del DBT, ha recibido fondos del Consejo de Asistencia para la Investigación de la Industria Biotecnológica (BIRAC) del Departamento de Biotecnología (DBT) para poner en marcha su programa de aceleración de startups con un nivel de madurez tecnológica (TRL) de 8, desde el año 2021. Indigram Labs ha incubado varias empresas, como New Leaf Dynamic Technologies Pvt Ltd, desarrolladora de un refrigerador y una cámara de maduración independientes de la red que funcionan con bioenergía.

Cómo se pone a disposición y se asigna el apoyo

La selección de las startups que recibirán apoyo se realiza a discreción de las incubadoras participantes.

En el caso de Indigram Labs, la mayoría de las solicitudes se presentan a través de una convocatoria abierta permanente, y la incubadora las complementa con convocatorias específicas para cada región y con convocatorias temáticas (como la de acción climática y la de energía limpia) para abordar las brechas en las prioridades gubernamentales. Un comité de expertos de la Asociación India de Profesionales de la Agricultura revisa las solicitudes para determinar su potencial técnico.

Financiación

Las startups seleccionadas para ser incubadas por las incubadoras de TBI pueden acceder a una serie de fondos disponibles del DST y otros departamentos del gobierno. Estas incluyen:

- Emprendedor residente. Una beca de 30,000 rupias indias (400 dólares) al mes que se paga como estipendio a personas con una idea de negocio tecnológico, principalmente recién graduados que, de otro modo, podrían renunciar a su idea y aceptar un trabajo mejor remunerado en otro lugar.

[1] El Ministerio de Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MIPYME) también apoya a las incubadoras de TBI para crear y financiar startups.

AIE. Todos los derechos reservados.

- Sistema de apoyo semilla. Financiación de entre 1 y 2.5 millones de rupias indias (13 000 y 34 000 dólares), y excepcionalmente de hasta 10 millones de rupias indias (130 000 dólares), que se pueden gastar en una gran variedad de costos subvencionables, como desarrollo de productos, marketing, tutoría, cuestiones de propiedad intelectual y personal. Las incubadoras participantes pueden optar por conceder los fondos en forma de capital, deuda o una combinación de ambos. Sin embargo, se recomienda el capital, y debe utilizarse para sumas superiores a los 2.5 millones de rupias indias (34 000 dólares). El apoyo semilla otorgado a las incubadoras participantes para que lo desembolsen a sus startups seleccionadas está condicionado al uso de las ganancias de las inversiones de capital o los repagos como apoyo semilla para otras startups. El objetivo del gobierno es que las incubadoras de TBI recuperen la financiación semilla desembolsada en un plazo de siete años, incluyendo el 30% de cualquier préstamo blando grande dentro del periodo de incubación.
- Aceleradora de NIDHI. Un programa rápido con una duración de entre dos y nueve meses que concede hasta 15 millones de rupias (200 000 dólares) a una TBI participante para apoyar a cerca de 10 a 15 startups potencialmente de alto impacto que estén cerca de la madurez para el mercado, a través de las cuales las incubadoras de TBI pueden proporcionar subvenciones o financiación de capital.
- Inversiones de las incubadoras de TBI. El DST (y MIPYMES) asignan una parte de la financiación a las incubadoras de TBI para invertir en forma de capital dilutivo o deuda.
- Otras subvenciones públicas canalizadas por departamentos gubernamentales a través de las incubadoras de TBI.

En el caso de Indigram Labs, las startups se consideran para diferentes opciones de financiación tras recibir una evaluación positiva. En general, Indigram Labs invierte un 2-5% del capital en las startups incubadas y da prioridad a las startups sin financiación previa. Un comité de inversionistas con expertos de empresas, inversionistas y el DST evalúa las propuestas de inversión de capital.

Indigram Labs ofrece subvenciones del Sistema de Apoyo Semilla que ascienden a 2.5 millones de rupias indias (34 000 dólares) durante cinco años y subvenciones para emprendedores residentes que ascienden a 450 000 rupias indias (6 000 dólares) durante 18 meses. También administra el esquema Biotechnology Ignition Grant de BIRAC, una subvención de 5 millones de rupias indias (67 000 dólares) para desarrollar y validar un prototipo. En el marco de este programa, si los beneficiarios consiguen llegar al mercado y generar ingresos, deben pagar a BIRAC un 5% de regalías sobre las ventas netas del producto o la tecnología que se haya desarrollado con el apoyo de BIRAC. Estos pagos siguen hasta que alcanzan de forma acumulada el nivel de financiación proporcionado por BIRAC.

Infraestructura

Una parte de los fondos asignados por el DST (y MSME) a las incubadoras de TBI se dedica a que éstas mejoren los equipos de laboratorio y de creación de prototipos. Además, las incubadoras de TBI son elegibles para solicitar el programa

AIE. Todos los derechos reservados.

PRAYAS ("promoción y aceleración de jóvenes y aspirantes" a emprendedores tecnológicos). En el marco de este programa, hasta diez incubadoras acogen cada una diez startups al año y reciben 1 millón de rupias indias (13 000 dólares) por startup para mejorar sus instalaciones científicas y ayudar a las startups a alcanzar más rápidamente la fase de creación de prototipos (se espera que la startup comience en el TRL 2 y termine en el TRL 4-5).

En el caso de Indigram Labs, cobra a las startups incubadas una cuota mensual simbólica por el alquiler del espacio de oficina y el uso de las instalaciones. El MSME proporcionó fondos a Indigram Labs para establecer un laboratorio de tecnologías agrícolas y alimentarias.

Servicios

Las incubadoras de TBI se financian para poder prestar servicios empresariales a las startups.

En el caso de Indigram Labs, un equipo de 50 mentores ayuda y orienta a las startups. Indigram Labs ofrece:

- tutoría empresarial con reuniones electrónicas mensuales en las que las startups pueden presentar su progreso y solicitar apoyo
- formación para la presentación del discurso
- análisis del mercado
- propiedad intelectual y apoyo legal
- propiedad intelectual y apoyo legal.

Creación de redes

NIDHI dirige varios programas que apoyan el programa de TBI para fomentar redes más fuertes. La iniciativa Grand Challenges and Competitions financia a las incubadoras de TBI para que se encarguen del marketing y promuevan las solicitudes de innovadores con nuevas ideas. Los solicitantes elegidos pueden recibir cursos cortos de formación y potencialmente una incubación a más largo plazo en el marco de otras iniciativas. La financiación de los Centros de Excelencia de NIDHI ayuda a las incubadoras de TBI seleccionadas a ofrecer más servicios, incluyendo estudios de mercado y contactos a nivel internacional. NIDHI Startup Corridors es una red de instituciones con experiencia y nuevas que promueven a las startups de forma colectiva.

Uno de los objetivos del programa de TBI es que las incubadoras participantes establezcan una red entre instituciones académicas y financieras, industrias y otras instituciones. En el caso de Indigram Labs, ha desarrollado colaboraciones con una serie de institutos de I+D y con las empresas de la Asociación India de

AIE. Todos los derechos reservados.

Profesionales de la Agricultura. Ha creado subgrupos para sectores específicos en WhatsApp para ayudar a las startups a encontrar socios en sus cadenas de valor. Indigram Labs participa en el programa EU-India Bridge y en la incubadora Excel Hearts, con sede en Uganda.

Evaluación y seguimiento del impacto

En el caso de Indigram Labs, las startups incubadas rellenan una plantilla de seguimiento de las emisiones de gases de efecto invernadero desarrollada por la incubadora. Se utiliza para la evaluación durante su participación.

Experiencias y aprendizajes adquiridos hasta el momento

Aún no es posible llegar a una conclusión sobre la eficacia de canalizar diversos mecanismos de apoyo a través de incubadoras financiadas con fondos públicos. Con el tiempo, será posible determinar si el modelo basado en capital permite que las incubadoras de TBI sean sostenibles sin la financiación gubernamental para los gastos generales, que inicialmente se proporciona únicamente durante cinco años. Sin embargo, ya es evidente que el ecosistema de innovación en la India ha mejorado con la creación de tantas TBI en las instituciones de investigación.

En el caso de Indigram Labs, hasta ahora ha apoyado a 118 startups que han recaudado aproximadamente 4 millones de dólares. Indigram Labs considera que la colaboración con el DST y el DBT es fluida, y que su gestión de múltiples programas gubernamentales les permite una visibilidad a mayor plazo y un ciclo completo de actividad anual. Sin embargo, en el campo de la biotecnología, las startups siguen teniendo dificultades para comercializar sus productos, pues los clientes potenciales son relativamente conservadores. La mayoría de las solicitudes a Indigram Labs se consideran demasiado incrementales e insuficientemente radicales para generar propiedad intelectual valiosa. Con el fin de lograr el éxito a largo plazo, es necesario complementar las incubadoras de TBI en las áreas de bioenergía y energía agrícola con formación en las universidades y una financiación más adecuada para las demostraciones de hardware a gran escala.

Programas complementarios y relacionados

El Centro Internacional de Incubación de Energía Limpia (CEIIC), una iniciativa conjunta de Tata Trusts y DBT, BIRAC, Tata Power y Tata Power Delhi Distribution Limited. Es la primera incubadora internacional en el marco de Mission Innovation que ofrece apoyo específicamente a startups de energía limpia en las áreas de acceso a la energía, eficiencia energética y tecnologías limpias.

Consejo de Asistencia para la Investigación de la Industria Biotecnológica (BIRAC)

AIE. Todos los derechos reservados.

Women in Cleantech Challenge

Gobierno: Canadá

Entidad gubernamental responsable: Departamento de Recursos Naturales de Canadá (NRCan)

Socio externo: MaRS

Tipo de innovador objetivo: Emprendedoras de tecnologías limpias con ideas tecnológicas de alto potencial y poco representadas en el campo de la tecnología de energías limpias, que necesitan apoyo para un desarrollo más rápido de sus tecnologías y negocios

Enlaces: www.womenincleantech.ca

Elementos clave:

- Todas las finalistas reciben un estipendio anual que les da libertad financiera para dedicar el 100% de su tiempo a la startup mientras dure el programa.
- Brinda acceso a instalaciones de investigación del gobierno federal para apoyar la ampliación y las pruebas de tecnologías, cubriendo los costos de tiempo y personal de laboratorio.
- Las emprendedoras se benefician de un programa de incubación personalizado de tres años en una organización privada de apoyo a la innovación.
- Se desarrolla una cohorte de finalistas, dando como resultado una red más sólida para estas empresas dirigidas por mujeres.

Resumen de los tipos de apoyo proporcionados o facilitados por la iniciativa de políticas

Tipo de apoyo			
Financiero	**Infraestructura**	**Servicios**	**Creación de redes**
Directo: financiación en forma de estipendio para las finalistas y un importante premio económico para la ganadora	Directo: acceso a laboratorios nacionales de energía y cobertura de los costos de tiempo y personal de los laboratorios	Directo: acceso a la experiencia en investigación de los laboratorios federales de energía Indirecto: MaRS recibió financiación para ofrecer un programa de incubación	Indirecto: creación de redes de pares entre los finalistas, y MaRS está financiado por el gobierno para brindar beneficios de creación de redes

AIE. Todos los derechos reservados.

En 2018, NRCan puso en marcha el Women in Cleantech Challenge para promover las empresas dirigidas por mujeres, apoyando a las emprendedoras en áreas de tecnología limpia para escalar sus tecnologías y hacer crecer sus negocios. Es uno de los seis desafíos en materia de tecnologías limpias de la iniciativa Impact Canada Cleantech. El NRCan diseñó los desafíos para ayudar a abordar problemas medioambientales urgentes. Las tecnologías elegibles son aquellas que pueden llegar a los mercados internacionales, utilizan menos insumos, generan menos desechos y causan menos daños medioambientales que las alternativas. Las tecnologías debían estar entre el nivel de madurez tecnológica (TRL) 2 y 5 y ser potencialmente "disruptivas", es decir, capaces de redefinir el mercado de algún servicio y, en consecuencia, captar una cuota de mercado significativa de las tecnologías ya existentes.

El desafío de tres años para apoyar a estas empresas dirigidas por mujeres ha concluido. Atrajo a casi 150 candidatas, y tuvo 6 finalistas y 1 ganadora del gran premio. Gracias al éxito del Women in Cleantech Challenge, el socio que lo puso en marcha (MaRS Discovery District) pudo atraer inversiones del sector privado para apoyar a las emprendedoras y lanzó el Women in Cleantech Accelerator con el apoyo del Royal Bank of Canada. Esto ayuda a respaldar la idea de que los programas gubernamentales pueden impulsar el desarrollo de la capacidad organizativa y la actividad privada posterior para alcanzar objetivos de políticas específicas.

Cómo se pone a disposición y se asigna el apoyo

El Women in Cleantech Challenge consistió en una convocatoria única que estuvo abierta durante dos meses. Se pidió a un comité de evaluación, asistido por asesores técnicos, que seleccionara un mínimo de 25 solicitantes. Las solicitantes preseleccionadas se sometieron a un proceso de selección más riguroso, que incluía una entrevista con un comité de revisión que seleccionó a diez solicitantes. Estas diez solicitantes asistieron a un acto público de presentación en el MaRS Discovery District, donde un jurado de seis jueces anunció las seis finalistas. Cada una de estas seis finalistas recibió un paquete de apoyo en el transcurso de tres años, durante los cuales MaRS Discovery District hizo un seguimiento de su progreso, y facilitó la información al jurado que seleccionó a la única ganadora del "gran premio".

Financiación

NRCan ofreció a las seis finalistas del Women in Cleantech Challenge una subvención no dilutiva y no condicionada de 115 000 dólares canadienses (90 000 dólares estadounidenses) por año en forma de estipendio durante el tiempo que compitieran por el premio. La duración final del estipendio fue de tres años y un mes. El estipendio cubría los gastos de subsistencia y los gastos de viaje para los eventos del programa, visitas a laboratorios y reuniones con inversionistas, clientes y socios potenciales. Las beneficiarias podían gastarlo de

AIE. Todos los derechos reservados.

la forma que considerasen más conveniente. Las finalistas también recibieron un pequeño presupuesto para marketing.

El desafío también atrajo a las solicitantes con un "gran premio" en forma de una subvención no condicionada de 1 millón de dólares canadienses (0.8 millones de dólares estadounidenses) para otorgar a una finalista al final del programa de tres años. El premio se concedió atendiendo a una serie de métricas de rendimiento, como revisiones trimestrales, el desarrollo del negocio, la valuación de la empresa y los inversionistas incorporados.

Infraestructura

Las finalistas del Women in Cleantech Challenge tuvieron acceso a la experiencia en investigación del gobierno federal y acceso a instalaciones para apoyar actividades como pruebas y desarrollo de tecnología por un valor de hasta 250 000 dólares canadienses (200 000 dólares estadounidenses) sin requisitos de cofinanciación.

Servicios

Para el Women in Cleantech Challenge, NRCan se asoció con una organización privada de apoyo a la innovación sin fines de lucro, MaRS, que diseñó y ofreció los elementos de servicio empresarial del desafío. El apoyo a la incubación de empresas tenía un valor de 300 000 dólares canadienses (235 000 dólares estadounidenses) para cada finalista. MaRS diseñó un paquete de apoyo personalizado para las seis finalistas, teniendo en cuenta las necesidades de las desarrolladoras de tecnología en fase muy temprana y las barreras relacionadas con el género. Además, los servicios se adaptaron a las solicitudes de las emprendedoras participantes una vez que entraron en el programa de tres años. Aunque la mayoría de las finalistas se encontraban en una fase temprana de desarrollo, el nivel de los servicios era superior al disponible en los paquetes estándar de incubación y aceleración de MaRS, especialmente en términos de la cantidad de apoyo práctico. El paquete incluía:

- un programa de talleres y formación presenciales en Toronto cada trimestre, en respuesta a los problemas que surgen y que abarcan las dimensiones específicas de las mujeres fundadoras
- módulos de aprendizaje a distancia impartidos por expertos externos (en parte obligados por la pandemia de Covid-19).
- un equipo de asesores empresariales y técnicos para cada finalista que se reunía con las finalistas con una frecuencia de hasta dos semanas dependiendo de las necesidades
- establecimiento de hitos para cada finalista y retroalimentación presencial sobre el progreso por parte del equipo de apoyo cada trimestre

AIE. Todos los derechos reservados.

- introducción a una red de inversionistas, y retroalimentación periódica de un equipo de inversionistas sobre su progreso con respecto a los hitos
- intervenciones en eventos relevantes en Canadá y Estados Unidos
- asistencia con algunos estudios de mercado, en Canadá y en todo el mundo.

Creación de redes

Las seis finalistas siguieron un programa conjunto, que incluyó sesiones de formación presenciales en Toronto, lo que creó una sólida cohorte y una red continua entre estos líderes empresariales.

MaRS presentó a las finalistas a varias redes de inversionistas y les brindó la oportunidad de interactuar con clientes e inversionistas potenciales en una variedad de eventos relevantes, incluyendo eventos internacionales en los que se alentó a las startups a identificar las mejores oportunidades de mercado e inversión a nivel mundial.

Evaluación y seguimiento del impacto

El Women in Cleantech Challenge realizó un seguimiento trimestral de los resultados utilizando indicadores cuantitativos y cualitativos, así como descripciones narrativas del progreso. Las finalistas debían presentar informes sobre los principales avances técnicos, desarrollo de prototipos, patentes, crecimiento empresarial (empleados e ingresos), asociaciones, inversiones, financiación, premios y reconocimiento de los medios de comunicación. MaRS evaluó a las finalistas en función de varias competencias empresariales y de su participación y compromiso con los elementos de la aceleradora de empresas. Para la entrega del gran premio, las finalistas presentaron informes resumidos del progreso técnico y empresarial, métricas cualitativas y cuantitativas finales, y planes para sus próximos pasos y su ampliación. Al tratarse de proyectos de investigación temprana y prototipos (TRL 3-5), las finalistas no debían presentar informes sobre gases de efecto invernadero u otros resultados medioambientales. Si bien no hay requisitos formales de presentación de informes después de la finalización del desafío, NRCan utiliza entrevistas, búsqueda de noticias sobre tecnología y negocios y patentes para supervisar el progreso y el impacto de las finalistas.

Los finalistas de otro programa del NRCan, Breakthrough Energy Solutions Canada, debían estimar que sus tecnologías podrían reducir las emisiones en al menos 0.5 Gt de CO_2 al año. NRCan desarrolló una herramienta de hoja de cálculo para que los solicitantes la rellenaran.

AIE. Todos los derechos reservados.

Experiencias y aprendizajes adquiridos hasta el momento

En el transcurso del desafío, las seis empresas dirigidas por mujeres lograron atraer una suma acumulada de 52.5 millones de dólares canadienses (41 millones de dólares estadounidenses) en inversiones.

El Women in Cleantech Challenge consistía en un paquete completo de financiación y apoyo que ofrece una visión del valor del apoyo directo e indirecto a las startups de tecnologías de energías limpias. Hubo seis elementos que tuvieron especial éxito en el primer ciclo, la mayoría de los cuales suponen un desafío para el sector privado:

- El modelo de subvención en forma de estipendio tuvo un gran éxito para atraer a solicitantes de los grupos de innovadoras objetivo. En algunos casos, esto les dio la seguridad de comprometerse con la empresa a tiempo completo por primera vez y gastar en las necesidades más urgentes, y no solo en el desarrollo tecnológico. Sin embargo, los costos no eran iguales para todas las participantes, de modo que debían considerarse importes diferenciados para reflejar los costos variables, como el viaje para llegar a la formación presencial en Toronto.
- Las finalistas consideran que el efecto "cohorte" (el vínculo entre ellas) es uno de los principales beneficios de la participación en el programa, una ventaja que fue posible gracias al diseño del mismo y a los eventos y la formación presenciales. Uno de los motivos por los que fue tan eficaz fue el tamaño reducido de la cohorte, las similitudes en las fases de desarrollo (todas las finalistas eran empresas en fase temprana) y la experiencia compartida de ser todas mujeres que se enfrentan a desafíos relacionados y a menudo subestimados. Al finalizar el programa, las finalistas esperan seguir compartiendo desafíos, experiencias y oportunidades entre ellas.
- La publicidad y la promoción en eventos nacionales e internacionales permitieron un acceso más rápido a inversionistas, socios industriales y clientes.
- La experiencia en investigación nacional y el acceso a instalaciones para realizar pruebas y validación fueron muy valorados, pues el costo de este proceso constituye normalmente una barrera para la ampliación de las tecnologías. Es fundamental tener en cuenta el apoyo continuo de los investigadores y centros de investigación gubernamentales al invertir en este espacio, especialmente para apoyar la ampliación de las tecnologías de energías limpias.
- La prestación indirecta de servicios empresariales y de estudios de mercado permitió a las beneficiarias conocer mejor las oportunidades internacionales y reducir la presión de limitarse a los mercados nacionales.
- La formación personalizada y la retroalimentación con carácter trimestral, aunque son relativamente costosas, permiten a las startups progresar más rápidamente, sobre todo si tienen poca experiencia empresarial previa.

AIE. Todos los derechos reservados.

Programas complementarios y relacionados

Breakthrough Energy Solutions Canada, una asociación puesta en marcha en 2019 por NRCan, el inversionista privado Breakthrough Energy Ventures y el Banco de Desarrollo Empresarial de Canadá, un inversionista público. Apoya a emprendedores canadienses en la comercialización de tecnologías de energías limpias en los campos de la manufactura, la electricidad, el transporte y los edificios. Luego de una convocatoria inicial de propuestas, se seleccionaron diez beneficiarios para recibir financiación no dilutiva para desarrollar tecnologías, así como apoyo de incubación y aceleración. Breakthrough Energy Ventures y el Banco de Desarrollo Empresarial de Canadá dan retroalimentación sobre el progreso y consideran inversiones de capital en las empresas.

El programa STAC (Science and Technology Assistance for Cleantech) se puso en marcha en el marco del Programa de Crecimiento Limpio del NRCan como un nuevo medio para brindar a las pequeñas y medianas empresas (PYME) acceso en especie a conocimientos técnicos, equipos e infraestructuras en laboratorios y centros de investigación federales. Permite combinar los fondos de acuerdos de contribución con servicios científicos y tecnológicos en especie para mejorar las posibilidades de éxito de las PYME de tecnologías limpias y de la sociedad canadiense.

AIE. Todos los derechos reservados.

Anexo. Glosario

Término	Definición
Aceleradora	Las aceleradoras ayudan a las startups a escalar rápidamente, normalmente apoyando a las que ya tienen un producto a la venta y un modelo de negocio detallado. Las aceleradoras pueden tener distintos enfoques y especializarse en diferentes servicios, pero en general se centran en ayudar a las empresas a ser autosuficientes a la mayor brevedad posible por medio de tutoría y creación de redes. La distinción entre las aceleradoras y las incubadoras, que normalmente se centran en las startups en fase temprana, no siempre es clara, y algunas iniciativas transitan entre los dos modelos de apoyo. A efectos de simplificación, en el presente informe se utiliza generalmente el término "incubadora".
Tecnología de energías limpias	Cualquier dispositivo, componente de un dispositivo o proceso para su uso dedicado a producir, almacenar o distribuir energía con baja intensidad de emisiones de CO_2; o un dispositivo novedoso que proporcione un servicio energético o un producto energético nuevo o mejorado que permita a los usuarios minimizar sus contribuciones a las concentraciones atmosféricas de CO_2 en consonancia con las cero emisiones netas de CO_2 a nivel mundial. En la Guía de Tecnologías de energías limpias ETP de la AIE se puede encontrar una lista de tecnologías de energías limpias, incluyendo aquellas relacionadas con las energías renovables, los edificios, el hidrógeno, la energía nuclear, el almacenamiento de energía, la flexibilidad del sistema eléctrico y la captura, utilización y almacenamiento de carbono. Las tecnologías de energías limpias coinciden notablemente con la gama de tecnologías que suelen agruparse como "tecnología limpia" o "tecnología climática". Sin embargo, estas otras clasificaciones son más

AIE. Todos los derechos reservados.

	amplias y pueden incluir el reciclaje, el control del aire, los servicios de movilidad y el uso del suelo, así como las aplicaciones energéticas. El término tecnología comúnmente se utiliza para referirse a una "aplicación tecnológica" (por ejemplo, energía renovable), un "tipo de tecnología" (por ejemplo, energía solar fotovoltaica), un "diseño tecnológico" (por ejemplo, células de perovskita) o un "componente tecnológico" (por ejemplo, una membrana novedosa). En este informe, generalmente se refiere a un diseño o componente.
Capital de riesgo corporativo	Inversiones de capital en startups que desarrollan nuevas tecnologías o servicios, por parte de empresas cuya actividad principal no es el capital de riesgo u otras inversiones de capital. Además de desempeñar el papel tradicional de inversionista de capital de riesgo, los inversionistas de capital de riesgo corporativos con frecuencia apoyan a las startups dándoles acceso a su base de clientes, laboratorios de I+D y otros recursos corporativos. Las empresas utilizan el capital de riesgo corporativo como parte de sus estrategias de innovación energética para entrar en nuevas áreas tecnológicas o aprender sobre las tecnologías con mayor rapidez que desarrollándolas internamente.
Financiación de deudas	Recaudar dinero pidiendo un préstamo (o vendiendo lo que se conoce como "instrumentos de deuda") y asumiendo la obligación de pagar el monto del préstamo (el principal) y los intereses de la deuda en una fecha acordada en el futuro. A diferencia de la financiación de capital, la empresa no tiene que ceder una parte de la propiedad para recibir fondos. Las formas más comunes de financiación de la deuda son los préstamos, las líneas de crédito y el arrendamiento de equipos.
Tecnología profunda	Término que se utiliza desde finales de la década de 1990 para referirse a las organizaciones y empresas

AIE. Todos los derechos reservados.

	que abordan grandes desafíos científicos y de ingeniería para resolver problemas medioambientales y sociales o aprovechar oportunidades comerciales. Generalmente, el término incluye los siguientes sectores en su alcance: materiales avanzados; manufactura avanzada; inteligencia artificial; biotecnología; tecnología de blockchain; robótica; fotónica; electrónica; y computación cuántica.Generalmente, el término incluye los siguientes sectores en su alcance: materiales avanzados; manufactura avanzada; inteligencia artificial; biotecnología; tecnología de blockchain; robótica; fotónica; electrónica; y computación cuántica.
Fondos y financiación dilutivos (o de capital)	La financiación dilutiva es toda aquella que exige a la empresa ceder una parte de la propiedad (es decir, capital) a cambio. El accionista tiene derecho a los beneficios futuros pero no tiene derecho al reembolso. Si la empresa fracasa, los titulares de acciones son los últimos en recibir el dinero. El capital confiere a los accionistas cierto control sobre la dirección de la empresa, y algunos accionistas de las startups aportan conocimientos técnicos o de gestión. Algunos ejemplos comunes de financiación dilutiva son la venta de acciones a inversionistas ángeles o inversionistas de capital de riesgo en una ronda de financiación. También podría incluir el crowdfunding de capital, en el que numerosos inversionistas compran cada uno una pequeña parte de la empresa.
Fase temprana	En el presente informe, "fase temprana" se refiere a la fase en la que una empresa innova y perfecciona continuamente un producto tecnológico a través de la I+D, la demostración, las pruebas de campo y el aprendizaje práctico intensivo. Para reflejar este periodo de innovación entre el laboratorio y el mercado, consideramos que la financiación en fase temprana incluye el capital adquirido hasta el equivalente a una ronda de financiación de serie B.

AIE. Todos los derechos reservados.

Capital	El capital es el valor de las acciones que se devolvería a los accionistas de una empresa si se liquidaran todos los activos y se pagaran todas las deudas.
Fondos y financiación de capital	Véase "financiación dilutiva (o de capital)" supra.
Subvención	La transferencia de fondos, generalmente con la obligación de gastar el dinero en un proyecto o conjunto de gastos elegibles definidos contractualmente. No es necesario reembolsar los pagos de las subvenciones con dinero o capital mientras se cumplan las condiciones contractuales. Las subvenciones son el apoyo financiero más común que los gobiernos conceden a los innovadores. Algunas subvenciones (con frecuencia en forma de premios) son pagos directos en efectivo de uso sin restricciones.
Fondos y financiación de capital de crecimiento	Aunque los límites suelen ser imprecisos, una empresa que termina la financiación de series (a menudo tras una ronda de serie B) obtiene capital de crecimiento. Las rondas de capital de crecimiento pueden tener un valor de 100 millones de dólares o más, según el tipo de empresa y su tecnología o producto. En comparación con las rondas de series, el capital de crecimiento se caracteriza por tener un único inversionista grande, como una corporación, un banco o un fondo de cobertura, acompañado por grupos de mercados secundarios. Por lo general, las empresas que obtienen capital de crecimiento ya tienen un modelo de negocio exitoso y prometen grandes rendimientos a los inversionistas, ya sea a través de los ingresos, la adquisición o una oferta pública inicial.
Incubadora	Las incubadoras alimentan y asesoran a las startups en sus fases más tempranas, cuando empiezan a

AIE. Todos los derechos reservados.

	convertir su tecnología en un producto y su idea en un negocio. Diferentes tipos de incubadoras ofrecen diferentes combinaciones de servicios, como espacio de trabajo, financiación, tutoría, acceso a redes o acceso a otros servicios jurídicos, empresariales o de adquisición. Se pueden utilizar varias fuentes para cubrir los costos de las incubadoras, incluyendo subvenciones gubernamentales o filantrópicas, honorarios cobrados a startups clientes o ingresos por la venta de participaciones adquiridas a cambio de la incubación.
Tecnologías alineadas al cero neto	Tecnologías que contribuyen a una vía global del sector de la energía coherente con la consecución de cero emisiones netas de gases de efecto invernadero para 2050 y con la limitación del aumento de la temperatura global a 1.5ºC sin que se produzca un rebasamiento de la temperatura (con una probabilidad del 50%), sin compensaciones externas al sector de la energía y con una baja dependencia de las tecnologías de emisiones negativas (como la captura directa del aire o la bioenergía con captura y almacenamiento de carbono), garantizando al mismo tiempo un crecimiento económico continuo y un suministro de energía seguro.
Financiación no dilutiva	Financiación que no se otorga a cambio de acciones ni de otras formas de propiedad. La financiación no dilutiva puede incluir subvenciones, deuda, licencias y regalías de productos, acuerdos de ganancias compartidas, créditos fiscales negociables, crowdfunding de deuda, financiación en función de los ingresos y financiación en función de los activos. A menudo, las startups prefieren recaudar fondos no dilutivos para conservar un mayor control y una mayor proporción del valor futuro de su empresa.
Capital semilla	Por lo general, el primer dinero recaudado por una startup o empresa que no procede de los ahorros, los amigos o la familia. Cuando los fondos semilla proceden de "inversionistas ángeles" o de fondos de

AIE. Todos los derechos reservados.

	capital de riesgo, normalmente se espera que se conceda una parte del capital al inversionista, que está asumiendo más riesgo que los inversionistas de fases posteriores. El capital semilla puede pagar la creación de la startup, el desarrollo de un plan de negocio, los gastos operativos iniciales o la I+D. El objetivo de los inversionistas de capital semilla generalmente es desarrollar una idea de negocio hasta el punto en que pueda atraer más financiación, por ejemplo, de inversionistas de capital de riesgo o corporaciones con más fondos.
Startup	No existe una definición universal para el término "startup". En el presente informe, se refiere a una empresa joven fundada por uno o más emprendedores para desarrollar y validar un producto o servicio único y sacarlo al mercado con un modelo de negocio escalable. A pesar de que no existe un límite de antigüedad para las startups, algunas leyes que las regulan, como la ley italiana de startups, se dirigen a las empresas que llevan menos de cinco años operando y que no cotizan en un mercado de valores. Sin embargo, en virtud de la ley sobre startups de España, las startups de tecnologías de energías limpias mantienen su elegibilidad hasta los siete años si son independientes, no han compartido aún los beneficios con los propietarios y tienen unos ingresos de 5 millones de euros (6 millones de dólares) o menos. El premio Start Up Energy Transition de Alemania está abierto a empresas con menos de diez años de antigüedad. Las startups suelen tener una idea o un problema significativo que vale la pena resolver y crean un equipo comprometido con la transformación de la idea en un producto y un modelo de negocio validados y generadores de valor. Las startups desarrollan nuevos productos o servicios que no existen actualmente en el mercado, o entran en un mercado existente con un producto o servicio modificado.

AIE. Todos los derechos reservados.

Financiación series A y B	Las fases de recaudación de capital que generalmente siguen a la financiación semilla. Las empresas que obtienen rondas "de series" han demostrado habitualmente un modelo de negocio viable con un fuerte potencial de crecimiento, pero necesitan capital para pagar a los inversionistas iniciales, continuar con la I+D y expandirse antes de alcanzar la rentabilidad. Los inversionistas en las rondas de series incluyen grandes fondos de capital de riesgo, corporaciones, empresas de capital privado e incluso particulares a través del crowdfunding. Habitualmente, un único inversionista principal invierte la mayor parte, acompañado de un pequeño número de coinversionistas. En casos excepcionales, una sola ronda puede tener más de diez inversionistas. Los inversionistas pueden recibir acciones ordinarias, acciones preferentes (que se pagan antes que las acciones ordinarias pero no confieren a sus propietarios derechos de voto), acciones diferidas o deuda, o alguna combinación de éstas. La primera ronda de financiación de la serie es la serie A, y las rondas sucesivas se denominan B, C y D (pocas veces alguna más alta). Cada ronda sucesiva normalmente comporta un monto mayor (a partir de alrededor de 1 millón de dólares hasta 10 millones de dólares para la mayoría de las rondas de la serie A) y se centran más en el alcance del mercado que en el desarrollo del producto. Existe un importante traslape entre las rondas de financiación de la serie superior a la serie B y el capital de crecimiento.
Nivel de madurez tecnológica	Los niveles de madurez tecnológica (TRL) representan una imagen comparable en el tiempo del nivel de madurez de una tecnología dentro de una escala definida para indicar en qué punto se encuentra la tecnología en su recorrido desde la idea inicial hasta la salida al mercado. El progreso de una tecnología comienza en el momento en que se definen sus principios básicos (TRL 1). A medida que el concepto y el área de aplicación se desarrollan, la

AIE. Todos los derechos reservados.

	tecnología pasa al TRL 2, alcanzando el TRL 3 tras la realización de un experimento que demuestre el concepto. Después, la tecnología entra en la fase en la que es necesario validar el propio concepto, partiendo de un prototipo desarrollado en un entorno de laboratorio (TRL 4) hasta llegar a las pruebas en las condiciones en las que se desplegará (TRL 5-6). Luego, pasa a la fase de demostración de pruebas en entornos del mundo real (TRL 7), para finalmente llegar a una demostración comercial pionera en un entorno relevante (TRL 8) en su camino hacia la preparación para una operación comercial completa si existen condiciones de mercado favorables (TRL 9). Si bien las startups de tecnología energética difieren en sus necesidades de capital y servicios, una startup que busca financiación semilla e incubación generalmente tiene una tecnología en TRL 3-4. Para el momento en que una startup busca el apoyo de una aceleradora y se asegura la financiación de series, su tecnología suele estar en el nivel TRL 5-8.
Valle de la muerte	Concepto de la teoría de la innovación que describe un periodo en el que una nueva tecnología o producto requiere un aumento significativo del capital de riesgo para demostrar su eficacia, sus costos y su comerciabilidad. A menudo, este periodo es el resultado de un desajuste en el capital disponible procedente de fuentes públicas y privadas: la financiación disponible para I+D ya no es adecuada y los inversionistas privados generalmente no tienen la tolerancia al riesgo para apoyar este aumento tanto de las necesidades de capital como de los riesgos. Para las tecnologías a gran escala, el valle de la muerte suele coincidir con la "fase de demostración" en torno al TRL 8, después de las pruebas piloto y antes de demostrar el potencial de mercado a corto plazo. Si se trata de tecnologías a menor escala, es más probable que esta fase requiera capital para ensayos de campo y pruebas en diversos entornos comerciales. En ambos casos, suele ser necesario el

AIE. Todos los derechos reservados.

	apoyo público (a veces más de 100 millones de dólares) y la cooperación con socios industriales para superar con éxito el valle de la muerte, sin importar si la tecnología es propiedad de una startup o de una entidad más grande. Respecto a las startups, especialmente las que desarrollan hardware de energía limpia, el concepto de valle de la muerte se ha aplicado de forma más amplia. En estos casos, denota el periodo posterior a la realización de los proyectos conceptuales de I+D, cuando el capital se necesita primero para comprar equipos y pagar los salarios. Hasta que los ingresos comienzan a fluir, las startups con frecuencia tienen un flujo de caja negativo, y el apoyo de las incubadoras y del sector público (alrededor de 10 millones de dólares) puede ser necesario para completar los fondos disponibles en forma de deuda o de inversionistas ángeles y de capital de riesgo.
Capital de riesgo	El capital de riesgo es una forma de financiación de capital privado que las empresas o fondos de capital de riesgo conceden a las startups que muestran un alto potencial de crecimiento, a cambio de una cuota de capital. Los inversionistas de capital de riesgo suelen invertir en empresas que la mayoría de los bancos y los mercados de capitales consideran muy arriesgadas para la inversión; por ello, esperan un rendimiento importante de su inversión si la startup tiene éxito. Normalmente, la primera inversión de capital de riesgo tiene lugar después de la financiación semilla, en la ronda de financiación de la serie A. Los fondos de capital de riesgo normalmente tratan de vender sus acciones en las startups después de aproximadamente cinco años y devuelven una parte de los ingresos a los inversionistas de los fondos. Sin embargo, en años recientes han surgido algunos fondos con plazos más largos que se centran en las tecnologías de energías limpias.

AIE. Todos los derechos reservados.

Agradecimientos

El presente informe ha sido redactado por la Dirección de Sostenibilidad, Tecnología y Perspectivas (STO) de la AIE. SimonBennett (división Perspectivas de Suministro e Inversión en Energía) fue el autor principal, en colaboración con AmaliaPizarro (división de Política sobre Tecnología Energética). Nuestro agradecimiento a Nikita Patil, que llevó a cabo la investigación analítica e hizo importantes aportaciones, y a Jean-Baptiste Le Marois (división de Política sobre Tecnología Energética) por su apoyo analítico.

El informe no habría sido posible sin el apoyo de Tim Gould, Director de Economía Energética, y Timur Gül, Jefe de la División de Política sobre Tecnología Energética. El informe se debe a la gran calidad de las aportaciones, comentarios y retroalimentación de los colegas de la AIE, incluyendo a Nick Johnstone (Jefe de Estadística), Blandine Barreau, Lizé Clémence, Araceli Fernández Pales, Paolo Frankl, Vanessa Koh, Christophe McGlade, Luiz Gustavo Silva de Oliveira, Leonardo Paoli, Rebecca Schulz, Siddharth Singh, Michael Waldron y Per Anders Widell.

Un gran número de expertos internacionales hicieron aportaciones y revisaron las versiones preliminares del informe. La información que proporcionaron, junto con sus comentarios y sugerencias, fueron muy valiosos. Entre ellos se encuentran (por orden alfabético):

Manisha Acharya	Indigram Labs
Magnus Agerström	Cleantech Scandinavia
Dag Agnvall	Agencia Sueca de Energía
Evelyn Allen	Evercloak
Markus Berglund	Innoenergy
Pim de Bokx	Dutch Incubators & Accelerators
Elena Bou	EIT InnoEnergy
Debbie Brodt-Giles	Laboratorio Nacional de Energía Renovable (NREL)
Lindsay Brown	Departamento de Recursos Naturales de Canadá
Chiu-Hao Ted Chen	Evercomm
Trish Cozart	Laboratorio Nacional de Energía Renovable (NREL)
Sarah Diouri	IRESEN
Pia Dorfinger	Agencia Alemana de Energía
Anita Fossdal	Enova
Rodrigo Frías	Start-Up Chile

AIE. Todos los derechos reservados.

Anne Haas	Instituto de Investigación de Energía Eléctrica (EPRI)
Amanda Hall	Summit Nanotech
Tyler Hamilton	MaRS Discovery District
Cynthia Handler	Departamento de Recursos Naturales de Canadá
Asvini Keerawella	MaRS Discovery District
Alexandra Khripko	Agencia Alemana de Energía
Marianne Tonning Kinnari	Innovation Norway
Avishek Kumar	V-Flow Tech
Mahesh Kumar	Universidad Tecnológica de Nanyang
Andreas Lehner	Trine
Constanza Levicán	Suncast
Jordi López	EIT InnoEnergy
Tricia Martinez	Departamento de Energía de los Estados Unidos
Claus Meineche	Agencia Danesa de Energía
Canelle Mengual	Agencia Alemana de Energía
Andrea Mohr	Corfo
Neil Nevgi	BatteryPool
Bill Nussey	Solar Inventions
Smita Rakesh	Social Alpha
Alicia Requena	Cleantech Scandinavia
Hariram Someswaran	Universidad Tecnológica de Nanyang
Erik Steeb	Instituto de Investigación de Energía Eléctrica (EPRI)
Andrew Stokes	Energy Systems Catapult
Andreas Stubelius	Agencia Sueca de Energía
Amanda Wilson	Departamento de Recursos Naturales de Canadá
Ting Yan	Evercomm

Gracias también a la Oficina de Comunicaciones y Medios Digitales de la AIE por su ayuda para redactar el informe, especialmente a Astrid Dumond, Jon Custer, Jethro Mullen, Isabelle Nonain-Semelin, Taline Shahinian, Therese Walsh y WonjikYang. Kristine Douaud editó el manuscrito.

Los comentarios y las preguntas son bienvenidos y deben dirigirse a:
Simon Bennett (simon.bennett@iea.org) y Amalia Pizarro (amalia.pizarro@iea.org).

AIE. Todos los derechos reservados.

Spanish translation of *How governments support clean energy start-ups.*

El presente documento fue publicado originalmente en inglés. Aunque la AIE no ha escatimado esfuerzos para asegurar que su traducción al español constituya un reflejo fiel del texto original, se pueden encontrar ligeras diferencias.

This publication has been produced in part with the financial assistance of the European Union as part of the Clean Energy Transitions in Emerging Economies programme. This publication reflects the views of the International Energy Agency (IEA) Secretariat but does not necessarily reflect those of individual IEA member countries or the European Union (EU). Neither the IEA nor the EU make any representation or warranty, express or implied, in respect to the publication's contents (including its completeness or accuracy) and shall not be responsible for any use of, or reliance on, the publication. Unless otherwise indicated, all material presented in figures and tables is derived from IEA data and analysis.

This publication and any map included herein are without prejudice to the status of or sovereignty over any territory, to the delimitation of international frontiers and boundaries and to the name of any territory, city or area.

IEA. All rights reserved.

IEA Publications

International Energy Agency

Website: www.iea.org

Contact information: www.iea.org/about/contact

Typeset in France by IEA – September 2022

Cover design: IEA

Photo credits: © Unsplash