

# Análisis sobre **políticas públicas** en **materia** de **autonomía estratégica**

Países impulsores vs Unión Europea



## AUTORES

Antonio Hidalgo Nuchera  
Catedrático de Organización de Empresas  
Director de la Cátedra de Política Industrial  
Universidad Politécnica de Madrid

Alejandro Legarda Zaragüeta  
Ingeniero Industrial  
Doctor en Economía y Gestión de la Innovación  
Universidad Politécnica de Madrid



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

## DIRECCIÓN DEL PROYECTO

Centro de Estrategia y Prospectiva Industrial (CEPI)  
EOI Escuela de Organización Industrial  
Avd. Gregorio del Amo, 6  
28040 Madrid  
Tel.: 91 349 56 00

[www.eoi.es](http://www.eoi.es)



*Proyecto desarrollado en el marco del convenio establecido entre la Secretaría de Estado de Industria del Ministerio de Industria y Turismo y la Fundación EOI F. S. P. para el desarrollo de actuaciones en materia de Prospectiva y Estrategia.*

Proyecto desarrollado entre septiembre de 2023 y abril de 2024.

**ISBN:** 978-84-15061-84-7

**ISBN PDF:** 978-84-15061-85-4

**Depósito Legal:** M-16722-2024



Esta publicación está bajo licencia Creative Commons. Atribución, NoComercial, CompartirIgual, (by-nc-sa). Usted puede usar, copiar y difundir este documento o parte del mismo siempre y cuando se mencione su origen, no se use de forma comercial y no se modifique su licencia.

Más información: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

© Fundación EOI, F. S. P

## ÍNDICE

<b>I. RESUMEN EJECUTIVO</b>	<b>7</b>
<b>II. INTRODUCCIÓN</b>	<b>13</b>
<b>III. ESTADOS UNIDOS. POLÍTICA CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA E INDUSTRIAL</b>	<b>17</b>
<b>CAPÍTULO PRIMERO. RESUMEN DE OBJETIVOS, ACTORES E INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA E INDUSTRIAL</b>	<b>19</b>
<b>CAPÍTULO SEGUNDO. EVOLUCIÓN Y OBJETIVOS DE LA POLÍTICA INDUSTRIAL</b>	<b>23</b>
I. A nivel de debate ideológico	23
II. A nivel de objetivos	26
<b>CAPÍTULO TERCERO. ACTORES DE LA POLÍTICA CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA E INDUSTRIAL</b>	<b>33</b>
I. Actores a nivel de Presidencia o Consejo de Ministros	33
II. Actores a nivel Ministerial (Departamental)	36
III. Actores a nivel de Oficina Ejecutiva del Presidente	37
IV. Otros actores a nivel de Asociación	38
<b>CAPÍTULO CUARTO. INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA E INDUSTRIAL</b>	<b>39</b>
I. Instrumentos de Apoyo a la Ciencia y la Tecnología	40
II. Instrumentos de Compra mediante Recursos Financieros Federales	44
III. Instrumentos Fiscales de Apoyo a la Industria Manufacturera	47
IV. Instrumentos Financieros Públicos de Apoyo a la Industria Manufacturera	52
V. Instrumentos de Promoción del Comercio e Inversión Exterior	55
VI. Instrumentos de Formación Educativa Orientada a la Industria	57
VII. Instrumentos de Apoyo al Sector de Semiconductores (CHIPS)	58
VIII. Instrumentos de Apoyo a la Descarbonización	63
IX. Instrumentos de Apoyo a la Industria Manufacturera	69
X. Participaciones Públicas en Empresas Estratégicas Nacionales	74
XI. Instrumentos de Tipo de Cambio	75
XII. Instrumentos Arancelarios y Cuotas de Importación	75
XIII. Instrumentos de Protección de la Propiedad de las Empresas Tecnológicas y Manufactureras	77

**IV. CHINA. POLÍTICA CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA E INDUSTRIAL \_\_\_\_\_ 79****CAPÍTULO PRIMERO. RESUMEN DE OBJETIVOS, ACTORES E INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA E INDUSTRIAL \_\_ 81****CAPÍTULO SEGUNDO. EVOLUCIÓN Y OBJETIVOS DE LA POLÍTICA INDUSTRIAL \_\_\_\_\_ 85**

I. Periodo 1978-2000 _____	86
II. Periodo 2001-2015 _____	87
III. Periodo 2016-2020 _____	89
IV. 2021 a la actualidad _____	91
V. Plan «Made in China 2025» _____	92

**CAPÍTULO TERCERO. ACTORES DE LA POLÍTICA CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA E INDUSTRIAL \_\_\_\_\_ 97**

I. Actores a nivel de Presidencia o Consejo de Ministros _____	97
II. Actores a nivel Ministerial _____	98
III. Actores a nivel Departamental _____	99
IV. Otros actores a nivel de Agencias o Asociaciones _____	99

**CAPÍTULO CUARTO. INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA E INDUSTRIAL \_\_\_\_\_ 101**

I. Instrumentos de Apoyo a la Ciencia y la Tecnología _____	102
II. Instrumentos de Compra mediante Recursos Financieros Públicos _____	104
III. Instrumentos Fiscales de Apoyo a la Industria Manufacturera _____	105
IV. Instrumentos Financieros Públicos de Apoyo a la Industria Manufacturera _	107
V. Instrumentos de Promoción del Comercio y la Inversión Exterior _____	108
VI. Instrumentos de Formación Educativa orientada a la Industria _____	111
VII. Instrumentos de Apoyo al Plan Made in China 2025 _____	112
VIII. Instrumentos de Apoyo a la Descarbonización _____	115
IX. Instrumentos de Apoyo a la Industria Manufacturera _____	116
X. Participaciones Públicas en Empresas Estratégicas Nacionales _____	119
XI. Instrumentos de Tipo de Cambio _____	120
XII. Instrumentos Arancelarios y Cuotas de Importación _____	120
XIII. Instrumentos de Protección de la Propiedad de las Empresas Tecnológicas y Manufactureras _____	121

## V. UNIÓN EUROPEA. POLÍTICA CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA E INDUSTRIAL \_ 123

### CAPÍTULO PRIMERO. RESUMEN DE OBJETIVOS, ACTORES E INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA E INDUSTRIAL \_ 125

### CAPÍTULO SEGUNDO. EVOLUCIÓN Y OBJETIVOS DE LA POLÍTICA INDUSTRIAL \_\_\_\_\_ 129

## VI. CONCLUSIONES \_\_\_\_\_ 133

- I. ¿Deben tener los países política industrial? \_\_\_\_\_ 135
- II. ¿En qué ha consistido la política industrial de Estados Unidos? \_\_\_\_\_ 135
- III. ¿Está produciendo resultados la nueva política industrial de Estados Unidos? \_\_\_\_\_ 136
- IV. ¿En qué ha consistido la política industrial de China? \_\_\_\_\_ 137
- V. ¿Está produciendo resultados la política industrial de China? \_\_\_\_\_ 137
- VI. ¿En qué ha consistido la política industrial de la Unión Europea? \_\_\_\_\_ 138
- VII. Resumen de Conclusiones \_\_\_\_\_ 139

## VII. RECOMENDACIONES PARA ESPAÑA \_\_\_\_\_ 141

- I. Primera recomendación \_\_\_\_\_ 143
- II. Segunda recomendación \_\_\_\_\_ 143
- III. Tercera Recomendación \_\_\_\_\_ 144
- IV. Cuarta Recomendación \_\_\_\_\_ 144
- V. Quinta Recomendación \_\_\_\_\_ 144
- VI. Sexta Recomendación \_\_\_\_\_ 145
- VII. Séptima Recomendación \_\_\_\_\_ 145



# I. RESUMEN EJECUTIVO





La Fundación EOI, dentro de las actividades del Centro de Estrategia y Prospectiva Industrial (CEPI), tiene como finalidad generar conocimiento relacionado con las políticas públicas para la soberanía estratégica en el marco de las directrices de la Unión Europea y su seguimiento por los Estados miembros. Para este fin ha encargado a la Fundación General de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) un análisis sobre las políticas públicas en materia de autonomía estratégica. En particular, de las aplicadas en Estados Unidos (EEUU) y China, en temas científicos, tecnológicos e industriales. El objetivo final de este análisis es compararlo con esas mismas políticas en la Unión Europea, para extraer conclusiones y recomendaciones que puedan ser de interés para la Administración Pública española.

**Estados Unidos** ha venido siguiendo las recomendaciones de instituciones económicas como el FMI, el Banco Mundial y el Departamento del Tesoro norteamericano a través del llamado Consenso de Washington a partir de los años 80 del siglo pasado, y no ha desarrollado una política industrial orientada a promover sus sectores, salvo algunas excepciones. Sin embargo, sí ha llevado a cabo una política de seguridad nacional que ha tenido claras implicaciones de política industrial, principalmente en los sectores de defensa, energía y salud. La política industrial en estos sectores ha consistido fundamentalmente en promover el suministro de equipos y servicios tecnológicamente avanzados a través de empresas y tecnologías desarrolladas en Estados Unidos.

La constatación de los extraordinarios avances de China tanto en el comercio bilateral con Estados Unidos, con amplios déficits al año (de más de 400.000 millones de dólares para 2023), como de sus avances tecnológicos, en muchos casos a costa de hacerse con la tecnología norteamericana hizo que, a partir de la segunda mitad de la década de 2010, el Congreso y el Gobierno norteamericano empezaran a ver a China como a un peligroso competidor. Durante la administración del presidente Trump, y más intensamente durante la administración del presidente Biden, se han adoptado medidas tanto desde el punto de vista del comercio internacional, especialmente con China, como desde el punto de vista de la protección de las empresas norteamericanas frente a adquisiciones indeseadas o a la cesión de tecnología tanto por medios legales como ilegales.

En cuanto a los actores e instrumentos de la política científica, tecnológica e industrial de Estados Unidos, se constata una clara tendencia a reforzarlas a través de nuevas leyes y organismos donde el gobierno federal invierte miles de millones de dólares para promover desarrollos y tecnologías, con especial foco en el campo de los semiconductores y de las energías renovables. En resumen, Estados Unidos ha pasado en pocos años de no tener una política industrial que no fuera relacionada con la seguridad nacional, a promoverla intensamente, lo cual se ha llevado a cabo, además, con un notorio alto consenso político y social.

**China** en cambio presenta un modelo de política científica, tecnológica e industrial totalmente opuesto al occidental. Ha puesto en práctica todo lo contrario de lo que recomendaban instituciones económicas como el FMI, el Banco Mundial y el Departamento del Tesoro norteamericano a través del llamado Consenso de Washington. Estas instituciones recomendaban la liberalización del comercio; la liberación de las importaciones; la eliminación de las restricciones cuantitativas (licencias, etc.) y de cualquier protección comercial; la reducción de aranceles; la liberalización de la inversión extranjera;

la privatización de las empresas estatales; y la abolición de regulaciones que impidan el acceso al mercado o restrinjan la competencia. El modelo chino ha consistido en hacer lo contrario, con una clara inspiración en las políticas industriales llevadas a cabo por Japón y Corea del Sur a finales del siglo pasado.

China ha desarrollado sectores en los que no estaba presente a base de utilizar su gigante mercado interno y la compra pública para atraer empresas extranjeras a cambio de exigirles fabricación local apoyándose en un socio chino y la cesión de tecnología. Como complemento a ello ha puesto en marcha un sistema nacional educativo y de ciencia y tecnología orientado, no solo en ir reduciendo la dependencia tecnológica del extranjero, si no a convertirse en líder en ciertos sectores cuyo exponente más claro es el Plan Made in China 2025. Y también ha utilizado la plataforma disponible de costes bajos para crear un sector exportador beneficiado por las facilidades de acceso a los mercados adquiridas a través de la OMC, capaz de pagar la inversión del Estado mediante subsidios y de las empresas en los sectores identificados como de futuro.

Los resultados han sido muy positivos para China como lo demuestra el haber capturado el 32% del valor añadido manufacturero a nivel mundial en unos 30 años, aproximadamente. Y no por tamaño de país, pues India tiene una población similar a la de China y produce la décima parte del valor añadido manufacturero. Además, se ha convertido en líder mundial en numerosos sectores industriales manufactureros, teniendo el dominio indiscutible a nivel mundial de los minerales o tierras raras y, lo que es muy preocupante para la UE, colocándose como líder en sectores de futuro como el vehículo o las baterías eléctricos.

La **Unión Europea (UE)**, por medio de la Comisión Europea (CE), ha seguido también el modelo del Consenso de Washington de «no política industrial», que ha consistido en transmitir a los Estados miembros lo que no podían hacer: fusionar empresas sin su aprobación, apoyar a las empresas fuera de los marcos de I+D, apoyar a las empresas con un criterio vertical o sectorial por considerarlo discriminatorio, y no respetar la libre competencia entre empresas europeas.

La constatación de una continuada pérdida de tejido industrial y capacidad innovadora obligó a la CE a replantearse su posición ideológica a comienzos del siglo XXI, comenzando a publicar algunas recomendaciones de política industrial hacia los Estados miembros, pero manteniendo las cuatro reglas arriba citadas. La limitada, o casi nula en algunos casos, presencia de la UE en ciertos sectores tecnológicos de futuro como semiconductores, telecomunicaciones, tecnologías de la información y, recientemente, en el sector de la inteligencia artificial, está poniendo a algunos de sus Estados miembros en una situación complicada. Incluso un sector como el del automóvil, en el que la UE ha sido tradicionalmente líder mundial, está ahora siendo cuestionado con la llegada de los vehículos eléctricos chinos.

En este nuevo contexto, la CE está implementado un conjunto de actuaciones orientadas a cambiar este escenario, en particular, promoviendo recursos financieros para apoyar a las empresas europeas como los fondos Next Generation EU, empezando a autorizar ayudas de Estado a los países miembros en sectores preferentes como el de semiconductores, y comenzando a flexibilizar los criterios de competencia en las fusiones de

empresas, después de llevar decenas de años negándose a hacerlo, empezando por el sector de las telecomunicaciones, donde la UE tiene serias carencias de tamaño y, por tanto, de competitividad.

A la vista de todo lo anterior, en este Estudio se recomienda a los Estados miembros de la UE, entre ellos España, fortalecer al máximo sus propias políticas industriales, aprovechando que la CE ha eliminado ciertas prohibiciones y relajado otras condiciones, aplicando esta nueva visión de la política industrial que ahora parece ser ampliamente aceptada en una mayoría de los países occidentales.

En cuanto a **España**, se proponen una serie de recomendaciones concretas de cómo abordar este impulso mediante las siguientes actuaciones: la creación de un órgano de dirección de la política industrial española; el diseño de un plan integral a nivel gobierno y no solo ministerial; publicitar la importancia para España de la política industrial a través de foros y conferencias donde participen los agentes sociales; dar prioridad a ciertos sectores de la industria en los que España ya está o podría estar realizando un esfuerzo moderado; abordar otros sectores donde España no está actualmente representada; y dar prioridad desde el Ministerio de Industria a ciertos instrumentos de política industrial que actualmente no están suficientemente implantados en España y que otros países los están aplicando intensivamente.



## II. INTRODUCCIÓN





Entre las políticas públicas en materia de autonomía estratégica se encuentran las políticas científicas, tecnológicas e industriales que despliegan ciertos países impulsores como Estados Unidos y China, frente a las de la Unión Europea. Existen otras políticas públicas como, por ejemplo, las políticas agrícolas o de sanidad y, por supuesto, la de defensa, que no son objeto de este Estudio.

El término política industrial, definido como el conjunto de medidas y acciones que los gobiernos despliegan para apoyar el desarrollo y crecimiento de sus empresas industriales, suele incluir en general también las medidas de política científica y tecnológica al estar muy entrelazadas unas a las otras.

En el panorama actual, la carrera tecnológica conduce a avances cruciales y a veces decisivos para las economías, pues liderar el mundo se traduce en liderar las industrias y las tecnologías del futuro. Los microchips, la robótica industrial, el despliegue del 5G, la inteligencia artificial (IA) o la computación cuántica, se están convirtiendo en el elemento central de los grandes equilibrios geopolíticos internacionales y en el desencadenante de nuevos paradigmas de competitividad industrial (1).

Estados Unidos y China están inmersos en una competición mundial por liderar estas industrias y convertirse en el principal proveedor de estas tecnologías. Según el Instituto Australiano de Política Estratégica (ASPI), China lidera 37 de las 44 tecnologías en campos tecnológicos cruciales como defensa, espacio, robótica, energía, medio ambiente, biotecnología, IA, materiales avanzados y computación cuántica, seguida de Estados Unidos, lo que ha generado una gran brecha entre China y Estados Unidos, y el resto de los países, entre los que se encuentra Europa (2).

Las tensiones geopolíticas y la polarización del liderazgo entre Estados Unidos y China están poniendo en tela de juicio las relaciones de interdependencia económicas, en las que se destaca que Europa está perdiendo relevancia a escala mundial. En este contexto de preocupación por la posible migración de capacidades tecnológicas e industriales a otras regiones con mayores incentivos hace que la independencia tecnológica se convierta en un objetivo clave de las políticas industriales en Europa.

En contra de las predicciones que desde hace décadas venían haciendo la casi totalidad de los economistas occidentales, el modelo de desarrollo industrial aplicado en China desde principios del siglo XXI ha sido eficaz, hasta el punto de que hoy en día China se ha convertido en la mayor industria del mundo, concentrando el 27% del total del valor añadido de la industria mundial según el Banco Mundial (3).

El modelo occidental-liberal basado en dejar que el mercado, y en concreto el precio de los productos y servicios, sea el único determinante de las relaciones económicas entre países, con independencia de sus efectos sobre la seguridad del suministro y sobre su soberanía tecnológica, ha llevado a Estados Unidos y, especialmente, a la Unión Europea (UE) a una situación de dependencia y debilidad en ciertos sectores que puede comprometer su futuro económico y social. Una prueba de ello es que la UE no está hoy en día en condiciones ni tan siquiera de garantizar su seguridad militar si no es con el apoyo de Estados Unidos.

No es hasta hace una decena de años que Estados Unidos empezó a tomar conciencia de lo que esta hegemonía tecnológica e industrial de China supone para su economía a largo plazo y comenzó a tomar medidas para revertir en lo posible esta situación. Sin embargo, la UE, muy influenciada por los intereses de Alemania en China, ha venido adoptando una estrategia más tolerante con China hasta fechas recientes, lo que ha facilitado que sectores enteros, como el de la fabricación de placas solares, se encuentren cercanos a su extinción como consecuencia de la competencia de los fabricantes chinos (4). A esto hay que añadir que tanto China como Estados Unidos dan preferencia a ciertos sectores en su normativa fiscal, aspecto que en la UE se considera discriminación positiva hacia esos sectores y, por tanto, se puede llegar a considerar que se trata un ayuda de Estado ilegal.

Teniendo en cuenta este contexto, el objetivo del Estudio es generar un documento de análisis que sirva para promover la reflexión sobre la adopción en Europa de políticas públicas en materia de soberanía industrial, en base a las actuaciones que, de manera decidida, están impulsando las dos potencias económicas, China y Estados Unidos, para alcanzar el liderazgo industrial y tecnológico. Asimismo, se extraen conclusiones y se plantean recomendaciones que puedan ser de interés para la Administración Pública española y, en particular, el Ministerio de Industria.

Para alcanzar este objetivo y hacer posible una comparación útil entre los tres bloques de países que permita extraer conclusiones, se han identificado dos características principales de la política científica, tecnológica e industrial: por un lado, quiénes son los actores nacionales que la promueven a través de decisiones políticas (policy makers en lenguaje anglosajón); y, por otro, cuáles son los instrumentos que se utilizan para su implementación. En conjunto, se han seleccionado cuatro tipos de actores y trece tipos de instrumentos. Conviene resaltar que un instrumento puede revestir dos formas principales: la del propio instrumento que sirve para un propósito determinado dentro de los objetivos de política industrial, o puede tener la forma de una agencia o institución que ejecuta las políticas emanadas de los actores y que, a su vez, puede ser el responsable de desplegar uno o más instrumentos concretos. Aunque sin duda existen más instrumentos, como son los relativos a las políticas energéticas o laborales, se ha optado por ceñirse a los de carácter más específico de la industria manufacturera.

## Referencias

- (1) [www.bbc.com/news/business-62482141](http://www.bbc.com/news/business-62482141)
- (2) [www.aspi.org.au/report/critical-technology-tracker](http://www.aspi.org.au/report/critical-technology-tracker)
- (3) [datos.bancomundial.org/indicador/NV.IND.TOTL.KD?locations=CN&name\\_desc=true](http://datos.bancomundial.org/indicador/NV.IND.TOTL.KD?locations=CN&name_desc=true)
- (4) [www.euronews.com/my-europe/2024/02/13/chinese-competition-poses-existential-threat-to-europes-solar-industry](http://www.euronews.com/my-europe/2024/02/13/chinese-competition-poses-existential-threat-to-europes-solar-industry)

III.

ESTADOS UNIDOS.  
POLÍTICA CIENTÍFICA,  
TECNOLÓGICA E  
INDUSTRIAL





CAPÍTULO PRIMERO.

# **RESUMEN DE OBJETIVOS, ACTORES E INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA E INDUSTRIAL**

TABLA 1. Resumen de objetivos, actores e instrumentos de Estados Unidos

MARCO DE LA POLÍTICA CIENTÍFICA TECNOLÓGICA E INDUSTRIAL	
<b>OBJETIVOS</b>	
Los principales objetivos de la política científica, tecnológica e industrial de Estados Unidos son ayudar a conseguir el liderazgo tecnológico en áreas clave, proteger la seguridad nacional y aumentar el nivel de vida de sus ciudadanos.	
<b>ACTORES</b>	
Nivel Presidencia o Consejo de Ministros	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (NSTC); Oficina de Política Científica y Tecnológica (OSTC); Comité de Asesores del Presidente en Ciencia Y Tecnología (PCAST).
Nivel Ministerial (Departamental)	Departamento de Comercio (DOC); Departamento de Energía (DOE); Departamento de Defensa (DOD).
Nivel Oficina Ejecutiva del Presidente	Oficina del Representante de Comercio Exterior (USTR); Comité para Inversiones Extranjeras (USITC).
Nivel Asociación o Grupo de Expertos	Cámara de Comercio de Estados Unidos (US Chamber of Commerce).
INSTRUMENTOS DEL GOBIERNO FEDERAL	
(1) Instrumentos de Apoyo a la Ciencia y a la Tecnología	Fundación Nacional para la Ciencia (NSF); Oficina de Ciencia dependiente del DOE; NASA; Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST) dependiente del DOC; DARPA dependiente del DOD; ARPA_E dependiente del DOE; Tech Hubs dependientes del DOC; SBIR & STTR dependientes del DOE.
(2) Instrumentos de Compra mediante Recursos financieros Federales	Presupuesto del DOD para material militar tecnológicamente avanzado; Buy American Act; Build America-Buy America Act; Inflation Reduction Act (IRA Act); Chips and Science Act (Chips Act).
(3) Instrumentos Fiscales de Apoyo a la Industria Manufacturera	Crédito Fiscal al I+D (Section 41 Research and Experimentation); Crédito Fiscal a la Inversión Manufacturera (Section 48 Manufacturing Tax Credit) Chips Act Tax Credit; IRA Act Tax Credits.
(4) Instrumentos Financieros Públicos de Apoyo a la Industria Manufacturera	Garantías de la Small Business Administration (SBA); Financiación de la State Small Business Initiative (SSBCI); Préstamos y garantías del DOE para proyectos de energías limpias.
(5) Instrumentos de Promoción del Comercio e Inversión Exterior	USAID; ITA (international Trade Administration); EXIM Bank; y Cámaras de Comercio en el Exterior (AMCHAMS).
(6) Instrumentos de Formación Educativa Orientada a la Industria	Varios Programas Federales e Interdepartamentales de Promoción de la Educación y Formación STEM en colaboración con Escuelas y Universidades.
(7) Instrumentos de Apoyo al Sector de Semiconductores (CHIPS)	NDDA Act 2021 (Ley de Defensa Nacional) y Chips and Science Act.
(8) Instrumentos de Apoyo a la Descarbonización	Inflation Reduction Act.
(9) Instrumentos de Apoyo a la Industria Manufacturera	Programa Manufacturing Extension Partnership (MEP) (apoyo a la fabricación en las pequeñas empresas); Manufacturing USA (apoyo a la fabricación avanzada); Manufacturing USA Network.

**MARCO DE LA POLÍTICA CIENTÍFICA TECNOLÓGICA E INDUSTRIAL**

(10) Participaciones Públicas en Empresas Estratégicas Nacionales	NO, solo en AMTRAK, empresa de Transporte Ferroviario Interestatal.
(11) Instrumentos de Tipo de Cambio	Moneda propia y no intervención directa en los Mercados de Cambio.
(12) Instrumentos Arancelarios y Cuotas de Importación	Gestión activa de estos instrumentos a través del Representante para el Comercio Exterior (USTR).
(13) Instrumentos de Protección de la Propiedad de las Empresas Tecnológicas y Manufactureras	Autorización de las inversiones extranjeras por el Comité de Inversiones Extranjeras (CFIUS).

FUENTE: Elaboración propia.



CAPÍTULO SEGUNDO.

# EVOLUCIÓN Y OBJETIVOS DE LA POLÍTICA INDUSTRIAL

Los últimos acontecimientos iniciados con la pandemia del COVID-19 ha supuesto el retorno de un interesante debate sobre la política industrial en Estados Unidos. Un análisis de la evolución en las últimas décadas proporciona un contexto útil para su evaluación y valorar las iniciativas actuales.

## I. A NIVEL DE DEBATE IDEOLÓGICO

La literatura de los siglos XVIII y XIX contiene los fundamentos para la intervención gubernamental, argumento que fue introducido en 1792 por Alexander Hamilton, Secretario del Tesoro durante la presidencia de George Washington, que abogó por proteger a las empresas estadounidenses mediante aranceles y otras medidas de apoyo directo. Muestra de ello fue el denominado «sistema americano» creado para competir con Gran Bretaña después de la guerra de 1812, y que consistía en elevados aranceles, un banco central y, sobre todo, fuertes inversiones públicas en infraestructuras como ferrocarriles, canales y carreteras para ayudar al desarrollo de la industria. Este modelo se convirtió en un pilar de la política industrial federal durante más de un siglo.

Durante la Segunda Guerra Mundial, Vannevar Bush (1945), asesor científico de Franklin Roosevelt, lideró la creación de un sistema orientado a conseguir un fuerte avance tecnológico. Por un lado, se impulsó la investigación en las universidades a gran escala financiada con fondos federales y en estrecha vinculación con la industria, la defensa y las agencias gubernamentales. Por otro lado, se crearon un conjunto de centros de I+D financiados con fondos federales. Estas actuaciones condujeron a avances tecnológicos críticos en tiempos de guerra, siendo el Proyecto Manhattan uno de los principales exponentes.

Estrechamente relacionado con este argumento de intervención gubernamental, pero ya finalizada la Segunda Guerra Mundial, se introduce la premisa de que las economías de escala pueden disuadir a los potenciales entrantes a un mercado, lo que debería corregirse con medidas gubernamentales para asegurar un mercado de tamaño adecuado. Los estudios académicos se centraron en las economías en desarrollo, en las que el modelo de crecimiento equilibrado puso de relieve que los retornos de las empresas

tienen una fuerte dependencia de la existencia de industrias complementarias, lo que exige una coordinación gubernamental (Rosenstein-Rodan, 1943; Nurkse, 1952).

En el periodo comprendido entre 1959 y 1980 se presta especial atención a la protección comercial que, inicialmente, fue capturada por sectores en declive, en particular, el azúcar y la agricultura especializada, el textil, la cerámica, el acero y la marina mercante, entre otras, por lo que Hirschman (1958) avanzó la necesidad de apoyar de manera específica a los sectores con mayor peso manufacturero, como el acero, el automóvil y los paneles solares, entre otros. Sin embargo, diferentes autores pusieron de relieve, tras analizar la política industrial en otros países como Corea del Sur y Japón, que este efecto estaba negativamente correlacionado con los resultados obtenidos o que no había correlación (Krueger y Tuncer, 1982; Harrison, 1994; Lee, 1996; Beason y Weinstein, 1996), lo que generó críticas a la política industrial estadounidense.

En los años 80, con la adopción del denominado Consenso de Washington, se inicia una etapa de liberalización apoyada en un conjunto de reformas orientadas a conseguir la estabilización económica mediante la liberalización del comercio exterior y la expansión de las fuerzas del mercado dentro de la economía interna. La política industrial fuera del sector de la defensa fue vista como un obstáculo al desarrollo y una fuente de despilfarrero de recursos públicos. Solamente eran aceptables las ayudas de Estado a las políticas orientadas a la promoción de la I+D, pero dentro de unas reglas estrictas de competencia.

En este periodo, Richard Nelson (1982) examinó la política industrial estadounidenses en las décadas de 1960 y 1970 en siete sectores (semiconductores, aviones comerciales, computación, agricultura, productos farmacéuticos, construcción y vehículos de motor), e identificó las siguientes líneas directrices:

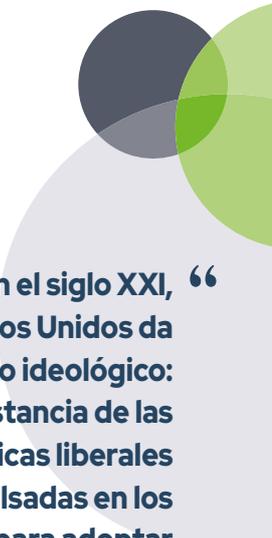
- La mejor manera para que el gobierno estimule la innovación es a través de políticas de apoyo a la I+D. Identificó tres tipos de apoyo que eran particularmente fructíferos: compra pública, ejemplificada por la contratación del Departamento de Defensa; financiación de la investigación básica que permita a la comunidad científica guiar la asignación de la I+D, cuyo mejor ejemplo fue la investigación en el ámbito agrícola; y asignación de la toma de decisiones a usuarios potenciales para guiar la investigación aplicada, siendo el proyecto Sematech, lanzado durante la administración Reagan, quien mejor ilustra este enfoque.
- En industrias donde la rivalidad comercial es fuerte (por ejemplo, semiconductores, productos farmacéuticos y vehículos de motor) es difícil que la investigación apoyada públicamente tenga éxito, lo que es debido a que los intereses de las empresas tienden a dominar las prioridades en la agenda de investigación. En estos casos, otras formas de apoyo a la I+D pueden tener mayor éxito.
- Deben evitarse los proyectos de I+D en los que los funcionarios intenten identificar posibles ganadores comerciales. Los proyectos de I+D en construcción y transporte aéreo llevados a cabo durante los años 1960 y 1970 ilustran este tipo de fracaso.
- El impacto de la regulación, las leyes antimonopolio y las patentes sobre la innovación es complejo y diferente entre sectores y, dependiendo de las circunstancias, pueden ayudar o dificultar su desarrollo.

Robert Reich (1982), en su ensayo «Why the U.S. needs an Industrial Policy», planteó un papel idealizado para la intervención gubernamental y sostuvo que el gobierno puede ayudar a las empresas estadounidenses a adaptarse a la competencia global de dos maneras: suavizando el movimiento de recursos hacia fuera de las industrias en declive, y asegurando la disponibilidad de recursos en sectores prometedores. Por su parte, Krugman (1983) analizó las industrias del acero y los semiconductores de Estados Unidos, dos sectores que gozaban de apoyo gubernamental en competencia con Japón, y concluyó que en ninguno de los dos casos la política estadounidense podía considerarse un éxito, lo que fue ratificado por Tyson (1992) que examinó las disputas de Estados Unidos con otros países, especialmente Japón, en los sectores de computación, semiconductores, electrónica y aviación comercial, y sostuvo que Estados Unidos debería defenderse contra prácticas extranjeras dañinas, pero sólo mediante enfoques que fomenten la competencia, no con medidas proteccionistas que frustren el ajuste económico.

Con el inicio del siglo XXI, la literatura académica comienza a reflejar el abandono de las políticas liberales destacando a las externalidades como un nuevo argumento a favor de la política industrial, ya que una empresa rara vez internaliza todos los beneficios de sus actividades ni soporta todos los costes, destacando la I+D y la formación de los trabajadores como activos que generan externalidades positivas. Así, Branstetter y Sakakibara (2002) encuentran que el resultado de los consorcios de investigación patrocinados por el gobierno japonés está asociado positivamente con el nivel de aprovechamiento de la I+D entre las empresas participantes. Por su parte, Hausmann y Rodrik (2003) incorporan un nuevo argumento a favor de la política industrial basado en la noción de externalidad de la información, siendo la lógica que los sectores emergentes no invierten lo suficiente porque las empresas líderes temen dar información gratuita a los competidores potenciales, y plantean subsidiar a estas empresas mediante medidas de protección comercial para compensar esa desventaja.

En ese mismo año, Noland y Pack (2003) definen la política industrial como «*un esfuerzo de un gobierno para cambiar la estructura sectorial de la producción hacia sectores que ofrecen mayores perspectivas de crecimiento acelerado que las que generaría un proceso típico de evolución industrial según criterios de ventajas comparativas*». De manera más simple, pero más inclusiva, esta definición caracteriza a la política industrial como la intervención del gobierno contra las fuerzas del mercado para promover una empresa o un sector favorecido. Si bien el crecimiento acelerado es un objetivo, no es el único, pues se pone de manifiesto que la adquisición de nuevas capacidades productivas es un proceso lento y costoso, lo que proporciona una nueva razón para la intervención gubernamental (Lall, 2001; Andreoni, 2014).

Este enfoque más intervencionista es refrendado una década después por Warwick (2013), que define la política industrial de una manera más amplia como «*cualquier tipo de intervención gubernamental que intente mejorar el entorno empresarial o alterar la estructura de la actividad económica hacia sectores, tecnologías o tareas que se espera ofrezcan mejores perspectivas de crecimiento económico*». Y más recientemente, Robert D. Atkinson (2021), presidente de la Fundación Innovación y Tecnologías de la Información, define la política industrial como «*un conjunto de políticas y programas diseñados explícitamente para apoyar industrias y tecnologías específicas*», sosteniendo que el objetivo



**En el siglo XXI, “  
Estados Unidos da  
un giro ideológico:  
se distancia de las  
políticas liberales  
impulsadas en los  
80, para adoptar  
una posición más  
intervencionista  
en materia  
de industria**”

debería ser la competitividad internacional de Estados Unidos, especialmente en los sectores de tecnología avanzada.

Por último, otros autores como Mazzucato, Kattel y Ryan-Collins (2020), si bien identifican la corriente de pensamiento neoclásica dominante y su renuencia a emplear el poder del Estado como causa de males sociales, incluida la creciente desigualdad económica, el estancamiento económico, la sucesión de crisis financieras y el cambio climático, intentan aplicar el concepto de política industrial a objetivos de política social y defienden la «*innovación basada en misiones*» como base de la política industrial, retomando el elemento de bienestar social. Apoyan que la política industrial debe buscar aplicar la innovación tecnológica no sólo a los desafíos tecnológicos, sino también a misiones sociales como reducir la desigualdad económica y construir un desarrollo sostenible. En esta línea, Aiginger y Rodrik (2020) sugieren que las autoridades deberían diseñar políticas industriales no solo para mitigar los fallos clásicos del mercado, sino también para abordar los desafíos sociales y ambientales.

En resumen, desde principios del siglo XXI el péndulo ideológico estadounidense parece haber vuelto a oscilar hacia una política industrial orientada hacia una mayor intervención gubernamental, en particular, para impulsar la producción nacional. El hecho más reciente se ha planteado con el COVID-19 y la guerra comercial con China, que obligó a la administración Trump a lanzar medidas de relocalización para traer de regreso a Estados Unidos a empresas estadounidenses ubicadas en China, así como destinar fuertes subvenciones para impulsar la producción nacional de equipos médicos y otros productos de alta tecnología.

## II. A NIVEL DE OBJETIVOS

Tomando como punto de referencia el final de la Segunda Guerra Mundial, y al hilo de los cambios ideológicos que se han ido sucediendo, la política industrial en Estados Unidos ha atravesado cuatro periodos específicos en los que el gobierno ha ido definiendo sus objetivos y actuaciones.

El **primer periodo** comenzó con la Guerra de Corea en 1950 y se caracterizó porque el sector de defensa hizo de elemento tractor para coordinar a los principales actores del sistema de innovación. Por ejemplo, los nuevos laboratorios de armas nucleares (incluidos Lawrence Livermore y Sandia) impulsaron el desarrollo de la energía atómica; y la necesidad de un sistema de defensa aérea aceleró las tecnologías de computación en tiempo real a través de los proyectos Whirlwind y SAGE (Semi-Automatic Ground Environment).

En 1957, la crisis del Sputnik llevó a la creación en el año siguiente de la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA) y la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada de Defensa (DARPA). Con estas agencias, el Departamento de Defensa (DOD) generó un modelo de gestión que apoyaba no sólo la investigación básica, sino también el desarrollo tecnológico, la creación de prototipos, las pruebas y la demostración, dando como resultado la creación de un importante mercado. El ejemplo más representativo de este periodo lo constituye la misión Apolo, impulsada por la NASA, que generó unos fuertes sectores de tecnología espacial y comunicaciones por satélite que han

continuado generando importantes olas de innovación en otros sectores, como aviación, electrónica, informática e Internet, en la segunda mitad del siglo XX. Por el contrario, las agencias civiles de I+D apoyaron la investigación sólo durante las primeras etapas de su desarrollo, lo que significaba que Estados Unidos había estado ejecutando en paralelo dos sistemas de innovación muy diferentes: un sistema civil desconectado y un sistema de defensa conectado con el mercado.

El **segundo período** comprendió la etapa de competencia con Japón en las décadas de 1970 y 1980. En este periodo Japón llevó a cabo importantes avances tanto a nivel tecnológico como de procesos productivos que Estados Unidos no tuvo en consideración. Si bien Estados Unidos era consciente de que sus empresas estaban generando las principales innovaciones a nivel mundial, se encontraba limitado en su capacidad para llevarlas al mercado debido a que el proceso de innovación estaba desconectado a diferentes niveles. Japón utilizó su sistema de calidad en fabricación para capturar el liderazgo industrial en los sectores electrónico y del automóvil, que anteriormente eran liderados por Estados Unidos y cuyo resultado fue el declive de su cinturón industrial.

Con el objetivo de reducir este desfase, Estados Unidos puso en marcha un conjunto de actuaciones destinadas a ayudar a sus empresas más innovadoras a cruzar «el valle de la muerte» entre la investigación y la implementación de la tecnología. Las actuaciones más relevantes fueron las siguientes:

- La Ley Bayh-Dole de 1980, que asignó la propiedad de los resultados de la investigación financiada con fondos federales a las universidades donde se ejecutaba la investigación, lo que resultó muy efectivo para apoyar a diferentes sectores, destacando el sector de la biotecnología como un área emergente.
- El crédito fiscal para la I+D, que se impulsó en 1981 para incentivar la innovación en las empresas estadounidenses, a nivel de desarrollo de nuevos productos y procesos, mejorados o tecnológicamente avanzados.
- El programa Small Business Innovation Research (SBIR), que comenzó en 1982 y concedía subvenciones para I+D a empresas pequeñas y de nueva creación, y el programa Small Business Technology Transfer (STTR), que se centró en empresas de nueva creación de origen universitario. Ambos programas, de carácter competitivo, intentaron que las pequeñas empresas innovadoras y de alta tecnología formasen parte de los esfuerzos de I+D del gobierno federal, concediendo más de 3.000 millones de dólares anualmente.
- El programa Manufacturing Extension Partnership (MEP), que se puso en marcha en 1988 con el objetivo de llevar las últimas tecnologías y procesos de fabricación a las pequeñas y medianas empresas de todo el país, así como acercar a éstas los enfoques de calidad en fabricación que desarrollaba Japón (denominados lean manufacturing).
- El programa Sematech, que fue la respuesta de Estados Unidos para hacer frente al enorme desafío de la industria de semiconductores japonesa, la cual comenzó a dominar la cuota de mercado mundial mediante sistemas de producción de chips de mayor calidad y menor coste. El programa se centró en los fabricantes de semiconductores para mejorar los procesos de fabricación de chips. DARPA apoyó la financiación de Sematech desde 1991 hasta 1996, lo que contribuyó a eliminar muchos problemas de producción en este sector.



Ante “  
el liderazgo japonés  
en electrónica  
y automoción,  
Estados Unidos  
reacciona apoyando  
la innovación  
y la transferencia  
de conocimiento  
científico

El **tercer período** abarcó de 1993 a 2015, coincidiendo con las administraciones de Clinton y Obama. En esta etapa la política industrial giró en torno a los esfuerzos para abordar el cambio climático, reducir las emisiones de carbono y compensar las externalidades de la energía solar y eólica, principalmente, a través de la innovación en el ámbito energético. El principal impulso es dado por el Departamento de Energía (DOE), el cual pasó de ser una agencia articulada alrededor de los combustibles fósiles y la energía nuclear, a tener mucha más orientación hacia la innovación tecnológica en otros segmentos. A la estructura existente se le agregaron un conjunto de unidades específicas como una Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada de Energía (ARPA-E), una Agencia de Eficiencia Energética y Energía Renovable (EERE), una Oficina de Fabricación Avanzada, una Oficina de Programas de Préstamos (LPO) para nuevos proyectos de tecnología energética, una Oficina de Transición Tecnológica, y la creación de diferentes centros de investigación en energía. Esta iniciativa se complementó con la puesta en marcha de diferentes programas regulatorios para impulsar cambios tecnológicos, lo que permitió que las normas de eficiencia energética llegaran a nuevos sectores.

El Departamento de Energía (DOE) trató de adoptar el modelo de DARPA de visualizar los nuevos avances tecnológicos necesarios en el lado de la innovación energética y posteriormente conseguir los avances en I+D para alcanzarlos. Pero el DOE carecía de un programa de compra pública como el existente en el Departamento de Defensa (DOD) para llevar sus tecnologías a los mercados, lo que significaba que ARPA-E carecía de un importante instrumento de implementación. Para financiar estas actuaciones se planteó utilizar el sistema de capital de riesgo de Estados Unidos, pero en 2008 los principales fondos de capital riesgo se retiraron de la tecnología energética porque la consideraban de alto riesgo y largo plazo. Por tanto, ARPA-E tuvo que financiar sólo aquellos proyectos que presentaban un alcance razonable hacia la aceptación del mercado.

También en este periodo se pone de relieve que la industria manufacturera estadounidense no se ha recuperado completamente de sus problemas de competencia con Japón, a lo que se une el surgimiento de China en un corto periodo de tiempo como un fuerte competidor. El sector manufacturero estadounidense experimentó una década muy negativa entre 2000 y 2010, con fuertes disminuciones de las inversiones y el empleo, que disminuyó en una tercera parte en ese período (aproximadamente seis millones de empleos). En 2012, el gobierno federal comienza a prestar atención a la importancia de apoyar la innovación en el sector manufacturero y, siguiendo el ejemplo de los Institutos Fraunhofer de Alemania, creó 16 institutos de innovación manufacturera, cada uno de ellos organizado en torno a una rama particular de las tecnologías de fabricación avanzada, incluida la fabricación aditiva, la producción digital, la robótica, la electrónica de potencia, la bio-fabricación, la electrónica flexible, y la fotónica. Los institutos se constituyen en consorcios de empresas grandes y pequeñas, universidades y el gobierno, con financiación del gobierno federal, y en ellos se desarrollan investigaciones aplicadas de carácter colaborativo, interactuando con ecosistemas de fabricación regionales y dando formación a su fuerza laboral.

Este enfoque supone un retorno a un modelo de innovación más conectado en el que se vinculan a los actores de la innovación de una manera que no se había hecho anteriormente en el gobierno federal fuera del sector de defensa. Consecuencia de ello es



“ A partir de 2012 Estados Unidos apoya la innovación en sectores manufactureros estratégicos fomentando la colaboración público-privada

el regreso a la consideración de la fabricación como una parte crítica del proceso de innovación que requiere ingeniería creativa, y a considerar las aportaciones de carácter científico para cumplir con los requisitos de diseño y costes. Si la fabricación es parte de la innovación, entonces «producir en el exterior» corre el riesgo de «innovar cada vez más en el exterior».

En 2020 se ponen de manifiesto dos hechos relevantes para la economía estadounidense. Por un lado, se constata que el crecimiento de la productividad manufacturera estadounidense ha caído a niveles históricamente bajos, quedando por detrás de sus principales competidores, con un enorme déficit comercial de bienes que alcanzó 911 mil millones de dólares en ese año, incluido un déficit de 191 mil millones de dólares en bienes de tecnología avanzada. Por otro lado, y consecuencia de la pandemia del COVID-19, se constatan las limitaciones y carencias de Estados Unidos en sectores clave para el progreso de su economía. Consecuencia de ello, a partir de 2020 se empieza a identificar un **cuarto periodo** caracterizado por la implementación de una política industrial orientada a hacer frente a los efectos de la pandemia, a garantizar la independencia tecnológica y de suministro de Estados Unidos en ciertos productos y sectores con China, y a promover el liderazgo estadounidense en tecnologías emergentes.

La respuesta de la administración Trump a la emergencia nacional del COVID-19 fue la Operación Warp Speed (OWS), dirigida a acelerar el descubrimiento de vacunas eficaces y su difusión en el mínimo tiempo posible. El gobierno federal seleccionó a dos empresas líderes en cuatro tecnologías diferentes y el enfoque del proyecto tuvo mucha similitud con los llevados a cabo por la agencia DARPA, mediante la formación de un equipo intergubernamental con varias agencias implicadas, entre ellas BARDA (Biomedical Advanced Research and Development Agency), dependiente del Departamento de Salud.

En el contexto de la independencia tecnológica, el presidente Trump lanzó una respuesta de política comercial al desafío chino mediante la imposición de fuertes aranceles a las importaciones, la inclusión en una lista negra a empresas chinas (en particular, Huawei) y la restricción del comercio de bienes de alta tecnología. Sumándose a esta agenda, en febrero de 2021, el presidente Biden emitió una orden ejecutiva pidiendo una revisión en 100 días de las limitaciones de las cadenas de suministro en cuatro sectores con una alta exposición a China: productos farmacéuticos, semiconductores, baterías de alta capacidad y materiales estratégicos, como las tierras raras, entre otros. Las principales recomendaciones de esta iniciativa se centraron en reconstruir la producción nacional y las capacidades de innovación de productos clave (como los de los cuatro sectores mencionados), y fortalecer la participación del gobierno en la compra e inversión en dichos productos a través de subsidios, incentivos fiscales y préstamos (White House, 2021).

En el ámbito de la guerra comercial con China se argumenta que el gobierno estadounidense debería apoyar a las industrias objetivo de China para retener el liderazgo tecnológico estadounidense y garantizar que Estados Unidos no quede subordinado al dominio tecnológico chino. La administración Biden busca garantizar que Estados Unidos se mantenga por delante de China en tecnologías de vanguardia como la inteligencia artificial, el ciberespacio y los vehículos eléctricos.

Para alcanzar estos objetivos se han desplegado dos iniciativas que afectarán significativamente a la política industrial de Estados Unidos en los próximos años:

- CHIPS and Science Act (Creating Helpful Incentives to Produce Semiconductors and Science Act), promulgada en agosto de 2022, para apoyar el desarrollo de tecnologías y fabricación avanzada, especialmente en el campo de los semiconductores.
- IRA Act (Inflation Reduction Act), promulgada en agosto de 2022, para promover la competitividad económica, la innovación y la productividad industrial de Estados Unidos especialmente en el campo del cambio climático.

Ambas se desarrollan más adelante en el apartado de instrumentos de política industrial.

En **resumen**, Estados Unidos ha desarrollado diferentes enfoques de política industrial desde el final de la Segunda Guerra Mundial y, con diferencia, el más significativo ha sido a través de su sistema de defensa, en el que creó un relevante conjunto de agencias de innovación. Si bien las inversiones se realizaron por razones de defensa, muchas de las tecnologías generadas eran de «doble uso», lo que impulsó nuevos sectores en la economía, como el espacio, la energía nuclear, la informática e Internet. Otros esfuerzos se han realizado en otros sectores, pero de menor alcance y escala, que incluyeron a diferentes programas creados en respuesta a las presiones de competitividad de Japón, a esfuerzos para impulsar nuevas tecnologías energéticas que permitan abordar el cambio climático, y la creación de consorcios público-privados para desarrollar tecnologías de fabricación avanzadas. Sin embargo, el gran desafío lo constituyen las últimas actuaciones, especialmente a partir de 2021, dirigidas a incrementar la resiliencia de las cadenas de suministro más estratégicas para el país y recuperar el liderazgo tecnológico y manufacturero frente a China.

Por tanto, se puede afirmar que todas estas actuaciones encajan dentro de la definición de política industrial como el conjunto de intervenciones que alteran la actividad económica en sectores, tecnologías o fabricación de productos, en los que las fuerzas del mercado no pueden actuar de una forma eficiente para promover los siguientes objetivos: garantizar la seguridad nacional entendida en un sentido amplio; impulsar el progreso económico y tecnológico del país; y mejorar la calidad de vida y los salarios de sus ciudadanos.

### Referencias bibliográficas

- Aiginger, K. and Rodrik, D. (2020). Rebirth of industrial policy and an agenda for the twenty-first century. *Journal of Industry, Competition and Trade*, 20(2): 189–207.
- Andreoni, A. (2014). Structural learning: Embedding discoveries and the dynamics of production. *Structural Change and Economic Dynamics*, 29: 58–74.
- Atkinson, R. (2021). Why the United States needs a National Advanced Industry and Technology Agency, ITIF, June. [itif.org/publications/2021/06/17/why-united-states-needs-national-advanced-industry-and-technology-agency](https://itif.org/publications/2021/06/17/why-united-states-needs-national-advanced-industry-and-technology-agency)
- Beason, R. and Weinstein, D.E. (1996). Growth, economies of scale, and targeting in Japan (1955–1990). *Review of Economics and Statistics*, 78(2): 286–295.

“ La guerra comercial con China, la pérdida de liderazgo tecnológico y la pandemia, mueven a Estados Unidos a adoptar nuevas medidas de política industrial

- Branstetter, L. and Sakakibara, M. (2002). When do research consortia work well and why? Evidence from Japanese panel data. *American Economic Review*, 92(1): 143–159.
- Bush, V. (1945). *Science, the Endless Frontier*. Washington, D.C.: Government Printing Office. [www.nsf.gov/od/lpa/nsf50/vbush1945.htm](http://www.nsf.gov/od/lpa/nsf50/vbush1945.htm)
- Harrison, A.E. (1994). An empirical test of the infant industry argument: Comment. *American Economic Review*, 84(4): 1090–1095.
- Hirschman, A.O. (1958). *The Strategy of Economic Development*. New Haven: Yale University Press.
- Krueger, A.O. and Tuncer, B. (1982). An empirical test of the infant industry argument. *American Economic Review*, 72(5): 1142–1152.
- Krugman, P.R. (1983). Targeted industrial policies: Theory and evidence. In *Industrial Change and Public Policy*. Federal Reserve Bank of Kansas City.
- Lall, S. (2001). *Competitiveness, Technology and Skills*. Cheltenham, UK and Northampton, MA: Edward Elgar.
- Lee, J-W. (1996). Government interventions and economic growth. *Journal of Economic Growth*, 1(3): 391–414.
- Mazzucato, M., Kattel, R. and Ryan-Collins, J. (2020). Challenge driven innovation policy: Towards a new toolkit, *Journal of Industry, Competition and Trade*, 20(2): 421–437.
- Nelson, R. (1982). *Government and Technical Progress: A Cross-Industry Analysis*. New York: Pergamon Press.
- Noland, M. and Pack, H. (2003). *Industrial policy in an era of globalization: Lessons from Asia*. Washington: Institute for International Economics.
- Nurkse, R. (1952). Some international aspects of the problem of economic development. *American Economic Review*, 42(2): 571–583.
- Reich, R.B. (1982). Why the U.S. needs an industrial policy. *Harvard Business Review*, January.
- Rosenstein-Rodan, P.N. (1943). Problems of industrialization of eastern and southeastern Europe. *The Economic Journal*, 53(210/211): 202–211.
- Tyson, L.D. (1992). *Who's bashing whom? Trade conflict in high-technology industries*. Washington: Institute for International Economics.
- Warwick, K. (2013). *Beyond industrial policy: Emerging issues and new trends*. OECD Science, Technology and Industrial Policy Paper No. 2, OECD, Paris. [www.enterprise-development.org/wp-content/uploads/Beyond\\_Industrial\\_Policy.pdf](http://www.enterprise-development.org/wp-content/uploads/Beyond_Industrial_Policy.pdf)
- White House (2021). *Building Resilient Supply Chains, Revitalizing American Manufacturing and Fostering Broad-Based Growth*. 100-Day Review under Executive Order 14017, June. Washington. [www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2021/06/100-day-supply-chain-review-report.pdf](http://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2021/06/100-day-supply-chain-review-report.pdf)



CAPÍTULO TERCERO.

# ACTORES DE LA POLÍTICA CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA E INDUSTRIAL

A nivel de actores hay que tener en cuenta que el régimen político de gobierno de Estados Unidos es de tipo presidencialista. La gestión del gobierno federal se centraliza en la Casa Blanca donde, a través de asesores y comités, se dan instrucciones de gestión a los demás departamentos del gobierno, de tal manera que estos departamentos se convierten en ejecutores de las políticas y planes decididos en la Casa Blanca.

En el contexto de la política científica, tecnológica e industrial de Estados Unidos se han identificado un total de nueve actores agrupados en:

- Actores a nivel de Presidencia o Consejo de Ministros.
- Actores a nivel Ministerial (Departamental).
- Actores a nivel de Oficina Ejecutiva del Presidente.
- Otros actores a nivel de Asociación.

## I. ACTORES A NIVEL DE PRESIDENCIA O CONSEJO DE MINISTROS

### Comité Nacional de Ciencia y Tecnología

En lo que hace referencia a la política científica, tecnológica e industrial de Estados Unidos el actor principal es el Comité Nacional de Ciencia y Tecnología (NSTC) (1), que fue creado en 1993. El NSTC es el principal medio por el cual el Poder Ejecutivo coordina la política de ciencia y tecnología entre las diversas entidades que conforman las actividades federales relacionadas con la investigación y el desarrollo tecnológico. Un objetivo principal del NSTC es garantizar que las decisiones y programas de política científica y tecnológica sean consistentes con los objetivos declarados por el Presidente. Para conseguir este objetivo, el NSTC diseña estrategias que después se coordinan entre agencias federales con el objetivo de lograr múltiples objetivos nacionales.

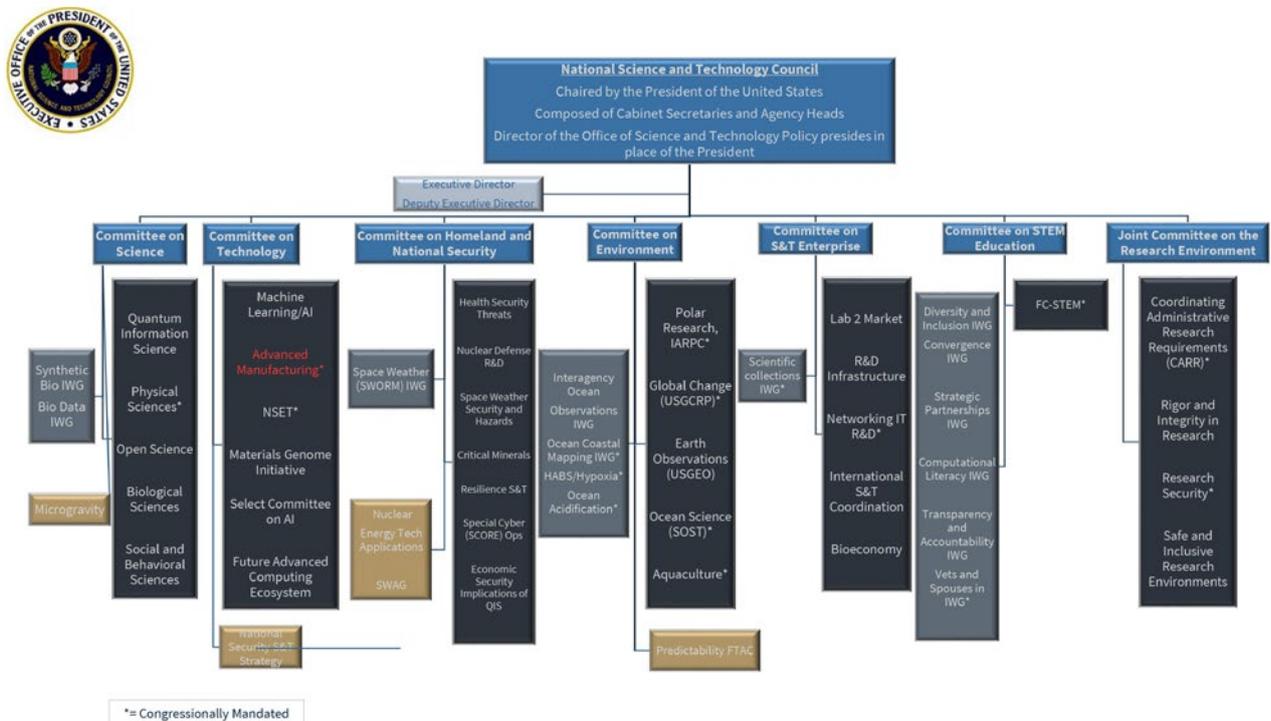
El NSTC está formado por el vicepresidente, el director de la Oficina de Política Científica y Tecnológica (OSTP), secretarios de gabinete y jefes de agencias con importantes responsabilidades científicas y tecnológicas, así como directores de otras oficinas de la Casa Blanca.

Sus principales responsabilidades son las siguientes:

- Coordinar el proceso de formulación de políticas de ciencia y tecnología.
- Garantizar que las decisiones y programas de política científica y tecnológica sean coherentes con las prioridades políticas del Presidente.
- Integrar la agenda política de ciencia y tecnología del Presidente en todo el gobierno federal.
- Garantizar que la ciencia y la tecnología se tengan en cuenta al desarrollar e implementar políticas y programas federales.
- Promover la cooperación internacional en ciencia y tecnología.

El NSTC se organiza en siete comités principales como se muestra en el cuadro siguiente. Estos comités, a su vez, se componen de subcomités dependiendo de los temas a abordar. Por ejemplo, hay un Subcomité del Comité de Tecnología que es el que se encarga de la estrategia nacional de fabricación avanzada que más adelante se trata en este documento.

FIGURA 1. Comité Nacional de Ciencia y Tecnología (NSTC)



FUENTE: The White House, 2021.

## Oficina de Política Científica y Tecnológica

La Oficina de Política Científica y Tecnológica (OSTP) (2) fue establecida por Ley en 1976 para asesorar al Presidente y a otras personas dentro de la Oficina Ejecutiva del Presidente. La OSTP lidera la coordinación de las políticas de ciencia y tecnología entre agencias, ayuda a la Oficina de Administración y Presupuestos con una revisión y análisis anual de la investigación y el desarrollo a nivel federal en los presupuestos, y sirve como fuente de análisis y juicio científico y tecnológico para el Presidente con respecto a importantes políticas, planes y programas del Gobierno Federal.

Sus principales responsabilidades son las siguientes:

- Asesorar al Presidente y a la Oficina Ejecutiva del Presidente en asuntos relacionados con la ciencia y la tecnología.
- Fortalecer y promover la ciencia y la tecnología estadounidenses.
- Trabajar con departamentos, agencias federales y el Congreso para crear visiones y estrategias unificadas, planes claros, políticas y programas eficaces para la ciencia y la tecnología.
- Colaborar con socios externos, incluidos la industria, el mundo académico, las organizaciones filantrópicas y la sociedad civil, gobiernos estatales, locales, tribales y territoriales, y otras naciones.
- Garantizar la equidad, la inclusión y la integridad en todos los aspectos de la ciencia y la tecnología.

La OSTP da soporte al NSTC y es el instrumento a través del cual se analizan, aprueban, ponen en marcha y se evalúan posteriormente las resoluciones del NSTC. Su director debe recibir la aprobación de un Comité del Senado, lo cual da idea de la importancia de su cometido.

## Comité de Asesores del Presidente en Ciencia y Tecnología

El Comité de Asesores del Presidente en Ciencia y Tecnología (PCAST) (3) es el único organismo de asesores externos al gobierno federal encargado de hacer recomendaciones de políticas de ciencia, tecnología e innovación al Presidente y a la Casa Blanca.

Es un Comité Asesor Federal independiente compuesto por personas distinguidas de la industria, el mundo académico y organizaciones sin fines de lucro, con una variedad de perspectivas y experiencia. El PCAST desarrolla recomendaciones para el Presidente sobre asuntos relacionados con políticas de ciencia, tecnología e innovación, así como sobre asuntos relacionados con la información científica y tecnológica que se necesita para desarrollar políticas que afectan a la economía, el progreso de los trabajadores, la educación, la energía, el medio ambiente, la salud pública, la seguridad nacional, la igualdad racial y otros temas. En la actualidad está constituido por treinta miembros.

## II. ACTORES A NIVEL MINISTERIAL (DEPARTAMENTAL)

### Departamento de Comercio

El Departamento de Comercio (DOC) (4) define su misión como «*crear las condiciones para fomentar el crecimiento económico de Estados Unidos*». El DOC trabaja para impulsar la competitividad económica, fortalecer la industria nacional y estimular el crecimiento de empleos de calidad en todo el país, actúa como portavoz de las empresas dentro del Gobierno Federal, y se ocupa también de los temas industriales y tecnológicos ya que no existen como tales un Departamento de Industria o de Ciencia y Tecnología.

Del DOC depende, entre otras agencias, un actor relevante de la política industrial que es el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST) del que, a su vez, dependen dos instrumentos de apoyo al sector manufacturero que más adelante se describen: Manufacturing USA y Manufacturing Extension Partnership (MEP). También dependen del DOC los denominados Tech-Hubs que más adelante se describen como instrumento de apoyo a la ciencia y tecnología.

### Departamento de Energía

El Departamento de Energía (DOE) (5) define su misión como «*garantizar la seguridad y la prosperidad de Estados Unidos abordando sus desafíos energéticos, ambientales y nucleares a través de soluciones científicas y tecnológicas transformadoras*». Entre sus responsabilidades se encuentran:

- Promover la transformación material y eficiente del sistema energético de la nación y asegurar el liderazgo de Estados Unidos en tecnologías energéticas.
- Mantener un esfuerzo continuado en ciencia e ingeniería como piedra angular para mantener un liderazgo claro en áreas estratégicas como la energía.
- Mejorar la seguridad nuclear a través de esfuerzos de defensa, no proliferación y medio ambiente.

Conviene señalar que el DOE no se limita a planificar y regular las actividades energéticas del país, sino que se implica en el desarrollo científico y tecnológico del sector de la energía. Lejos de dejar este desarrollo en manos privadas, lo fomenta incluso con medios propios. Del DOE dependen, entre otras agencias, varios instrumentos de apoyo a la ciencia y la tecnología, como son la Oficina de Ciencia, los Laboratorios Nacionales, ARPA-E, y los programas SBIR y STTR, que más adelante se describen.

### Departamento de Defensa

El Departamento de Defensa (DOD) (6) es una pieza clave en la política científica, tecnológica e industrial de Estados Unidos por dos aspectos principales:

- Por su capacidad innovadora en lo que hace referencia al desarrollo de tecnologías y productos para la defensa, algunos de los cuales tienen posteriormente aplicaciones

civiles, especialmente a través de la agencia DARPA o la NASA, que se describen más adelante.

- Por su capacidad de compra innovadora. Estados Unidos ha venido utilizando un instrumento federal típico de política industrial desde el final de la Segunda Guerra Mundial, como es la compra pública relacionada con la defensa. Las disposiciones legales relativas a la adquisición de bienes y servicios relacionados con la defensa en Estados Unidos dispensan a esta industria de las reglas del mercado, por lo que el Pentágono adquiere material de defensa en función de criterios relacionados con la seguridad nacional y no de las reglas de mercado.

### III. ACTORES A NIVEL DE OFICINA EJECUTIVA DEL PRESIDENTE

#### Oficina del Representante de Comercio Exterior

La Oficina del Representante de Comercio Exterior (USTR) (8) es responsable de desarrollar y coordinar las políticas de comercio internacional, productos básicos e inversión directa de Estados Unidos, y de supervisar las negociaciones con otros países. El responsable del USTR es el Representante Comercial de Estados Unidos, un miembro del gabinete que actúa como principal asesor comercial, negociador y portavoz del Presidente en cuestiones comerciales.

El USTR es parte de la Oficina Ejecutiva del Presidente y, a través de una estructura interinstitucional, coordina la política comercial, resuelve desacuerdos y formula propuestas al Presidente. El USTR también es miembro del consejo del EXIM Bank, instrumento que más adelante se describe.

La importancia del USTR se pone de relieve por el hecho de que la balanza comercial de Estados Unidos ha venido siendo negativa desde los años 70 del siglo pasado (9), llegando en 2022 a alcanzar un déficit superior a 1.000 billones de dólares. La constatación por parte de sus responsables económicos de la insostenibilidad de estas cifras a largo plazo ha hecho que desde la Administración Trump la política comercial de Estados Unidos esté cambiando hacia una posición mucho más proteccionista, en especial con China, país con el que mantuvo un déficit comercial en 2023 de aproximadamente 400.000 millones de dólares.

#### Comité para Inversiones Extranjeras

El Comité para Inversiones Extranjeras (CFIUS) (10) es uno de los actores clave en la política tecnológica e industrial de Estados Unidos, ya que una de sus atribuciones más significativas es su capacidad para vetar dichas inversiones.

Cualquier inversión de una empresa o país extranjero en Estados Unidos, por ejemplo, adquiriendo una empresa nacional, puede ser vetada por el CFIUS, si éste considera que dicha inversión puede ser perjudicial para la seguridad o economía nacional. Sus atribuciones son muy amplias, pudiendo interpretar de manera amplia estos conceptos.

## IV. OTROS ACTORES A NIVEL DE ASOCIACIÓN

### Cámara de Comercio

La Cámara de Comercio de Estados Unidos (U.S. Chamber of Commerce) (11) es, junto a las cámaras alemanas, una de las mayores organizaciones empresariales del mundo, y representa los intereses de más de 3 millones de empresas y negocios de todos los sectores, tamaños y regiones. La Cámara de Comercio trabaja con más de 1.500 voluntarios que provienen de empresas, organizaciones y del mundo académico, a través de comités, subcomités y equipos de trabajo, para desarrollar e implementar políticas que favorezcan las mejoras de las condiciones para la promoción de las empresas. A nivel de gestión se organizan en diez áreas específicas: educación y relaciones laborales, energía y medio ambiente, mercados financieros, salud, infraestructura, relaciones laborales, comercio exterior, propiedad intelectual, economía, e impuestos.

### Referencias

- (1) [www.whitehouse.gov/ostp/nstc](http://www.whitehouse.gov/ostp/nstc)
- (2) [www.whitehouse.gov/ostp](http://www.whitehouse.gov/ostp)
- (3) [www.whitehouse.gov/pcast](http://www.whitehouse.gov/pcast)
- (4) [www.commerce.gov](http://www.commerce.gov)
- (5) [www.energy.gov](http://www.energy.gov)
- (6) [www.defense.gov](http://www.defense.gov)
- (7) [www.usaspending.gov/agency/department-of-defense?fy=2023](http://www.usaspending.gov/agency/department-of-defense?fy=2023)
- (8) [ustr.gov](http://ustr.gov)
- (9) [www.census.gov/foreign-trade/balance/c0004.html](http://www.census.gov/foreign-trade/balance/c0004.html)
- (10) [home.treasury.gov/policy-issues/international/the-committee-on-foreign-investment-in-the-united-states-cfius](http://home.treasury.gov/policy-issues/international/the-committee-on-foreign-investment-in-the-united-states-cfius)
- (11) [www.uschamber.com](http://www.uschamber.com)

CAPÍTULO CUARTO.

# INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA E INDUSTRIAL

En los últimos años Estados Unidos ha desplegado numerosos instrumentos de política científica, tecnológica e industrial. Con objeto de facilitar su comparación con China y la UE se han seleccionado aquellos a los que más recursos económicos está dedicando el Gobierno Federal y que, a su vez, pueden ser los más relevantes en cuanto a impacto en la economía y seguridad del país.

A nivel de instrumentos conviene resaltar que pueden revestir dos formas principales: la del propio instrumento que sirve para un propósito determinado dentro de los objetivos de la política industrial, o puede tener la forma de agencia o institución que ejecuta las políticas emanadas de los actores pudiendo ser, incluso, el responsable de desplegar uno o más instrumentos concretos.

En el contexto de la política científica, tecnológica e industrial de Estados Unidos se han identificado diferentes instrumentos que se pueden agrupar en trece ámbitos:

- Instrumentos de Apoyo a la Ciencia y la Tecnología.
- Instrumentos de Compra mediante Recursos financieros Federales.
- Instrumentos Fiscales de Apoyo a la Industria Manufacturera.
- Instrumentos Financieros Públicos de Apoyo a la Industria Manufacturera.
- Instrumentos de Promoción del Comercio e Inversión Exterior.
- Instrumentos de Formación Educativa Orientada a la Industria.
- Instrumentos de Apoyo al Sector de Semiconductores (CHIPS).
- Instrumentos de Apoyo a la Descarbonización.
- Instrumentos de Apoyo a la Industria Manufacturera.
- Participaciones Públicas en Empresas Estratégicas Nacionales.
- Instrumentos de Tipo de Cambio.
- Instrumentos Arancelarios y Cuotas de Importación.
- Instrumentos de Protección de la Propiedad de las Empresas Tecnológicas y Manufactureras.

A continuación, se describen las principales características de cada uno de ellos.

## I. INSTRUMENTOS DE APOYO A LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

Los principales instrumentos federales son los siguientes:

### National Science Foundation (NSF)

La Fundación Nacional de Ciencias (NSF) (1) es una agencia federal independiente que apoya la ciencia y la ingeniería en Estados Unidos. Fue creada en 1950 por el Congreso para promover el progreso de la ciencia, la salud, la prosperidad y el bienestar nacional, y asegurar la defensa nacional.

La NSF cumple su misión principalmente mediante subvenciones, que representan alrededor del 25% del apoyo federal a las universidades de Estados Unidos para la investigación básica, si bien también apoya ciertos tipos de investigación aplicada.

El presupuesto de la NSF en 2023 fue aproximadamente de **10.000 millones \$**, que será aumentado en los próximos años, según se pone de relieve más adelante. Sus principales áreas de actividad ordenadas por recursos invertidos en 2023 han sido las siguientes:

- Matemáticas y Ciencias Físicas (1.800 millones \$).
- Programas y Educación STEM (1.400 millones \$).
- Geociencias (1.200 millones \$).
- Ciencias Biológicas (970 millones \$).
- Ciencia e Ingeniería de Computadoras (950 millones \$).
- Ingeniería (940 millones \$).
- Tecnología e Innovación (880 millones \$).

### Oficina de Ciencias del Departamento de Energía

La Oficina de Ciencias del Departamento de Energía (DOE) (2) tiene la misión de fomentar descubrimientos científicos y herramientas para promover la seguridad nacional, energética y económica de Estados Unidos. Es el mayor patrocinador de la investigación en ciencias físicas del país y es la principal agencia federal que apoya la investigación científica para aplicaciones energéticas. La Oficina también apoya programas de investigación a gran escala en ciencia química y de materiales, ciencias climáticas, biociencias, gestión del carbono, informática avanzada, ciencia de la información cuántica, inteligencia artificial, energía de fusión, física de altas energías y física nuclear.

El presupuesto en 2023 fue de aproximadamente **8.000 millones \$**, que será aumentado en los próximos años. Dispone como medios propios de 17 laboratorios (3), que configuran un sistema de investigación federal de primer nivel y proporciona a la nación capacidades científicas y tecnológicas estratégicas, entre otras:

- Ejecutar misiones gubernamentales científicas y tecnológicas a largo plazo, con seguridad compleja, gestión de proyectos u otros desafíos operativos.
- Desarrollar capacidades científicas únicas, a menudo multidisciplinarias, más allá del alcance de las instituciones académicas e industriales, para beneficiar a los investigadores y las prioridades estratégicas nacionales.
- Desarrollar y mantener capacidades científicas y técnicas críticas a las que el gobierno requiere acceso seguro.

También la Oficina de Ciencia del DOE desarrolla sus objetivos de investigación a través de una red de más de 300 universidades (4).

### National Aeronautics and Space Administration (NASA)

La Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio (NASA) (5) fue fundada en 1958 y es la agencia del gobierno estadounidense responsable del programa espacial civil, así como de las investigaciones aeronáutica y aeroespacial. Ha dispuesto en 2023 de un presupuesto de **26.000 millones \$**, cuyo detalle y proyectos asociados se pueden ver en el documento FY 2023 President's budget request summary (6).

### National Institute of Standards and Technology (NIST)

El Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST) (7) es uno de los laboratorios de ciencias físicas más antiguos del país. Fue fundado en 1901 y forma parte del Departamento de Comercio de Estados Unidos.

Su misión es promover la innovación y la competitividad industrial de Estados Unidos mediante el avance de la ciencia, los estándares y la tecnología de medición, de manera que mejoren la seguridad económica y la calidad de vida. Entre sus responsabilidades se encuentran:

- Apoyar las redes nacionales de fabricación y el desarrollo de los recursos humanos necesarios.
- Mejorar la ciberseguridad de la nación.
- Impulsar la investigación en tecnologías críticas y emergentes.
- Garantizar cadenas de suministro confiables y resilientes.
- Evaluar el impacto del carbono en el medio ambiente.

Cuenta con cinco laboratorios propios y es responsable de programas clave como las iniciativas Chips for América, Manufacturing Extension Partnership (MPE) y Manufacturing USA Institutes, que se desarrollan más adelante. En 2023 el presupuesto fue de **1.600 millones \$**.

### Defense Research Advanced Projects (DARPA)

DARPA (8) es una agencia del gobierno federal dependiente del Departamento de Defensa (DOF). Su misión es realizar inversiones fundamentales en tecnologías

innovadoras para la seguridad nacional. Los resultados han incluido no sólo capacidades militares innovadoras, sino también avances tecnológicos para la sociedad civil como Internet, el reconocimiento de voz, la traducción de idiomas automatizados, y los receptores del Sistema de Posicionamiento Global (GPS) lo suficientemente pequeños como para integrarse en innumerables dispositivos de consumo.

DARPA busca explícitamente un cambio transformacional en lugar de avances incrementales. Trabaja dentro de un ecosistema de innovación que incluye socios académicos, corporativos y gubernamentales, con un enfoque en los servicios de carácter militar para crear nuevas oportunidades estratégicas y opciones tácticas novedosas. Está compuesta por aproximadamente 220 empleados gubernamentales en seis oficinas técnicas, incluidos casi 100 directores de programas que, en conjunto, supervisan unos 250 programas de investigación y desarrollo.

DARPA tuvo en 2023 un presupuesto aproximado de **4.000 millones \$**, que será aumentado en los próximos años.

### Advanced Research Projects Agency-Energy (ARPA-E)

La Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada-Energía (ARPA-E) (9) promueve tecnologías energéticas de alto potencial e impacto que son demasiado tempranas para la inversión del sector privado, como el desarrollo de formas completamente nuevas de generar, almacenar y utilizar energía.

ARPA-E proporciona financiación a los investigadores en el ámbito de la energía, asistencia técnica y formación para llegar al mercado con sus nuevos productos. Dispone de un eficaz diseño de programas, procesos competitivos de selección de proyectos y gestión activa de los programas que financian.

ARPA-E tuvo en 2023 un presupuesto aproximado de **700 millones \$**, un 50% superior al de 2022.

### Tech Hubs

La Ley de Innovación Regional de 2021 autorizó al Departamento de Comercio (DOC) a crear un programa de Centros Regionales de Innovación y Tecnología que se implementarán durante los siguientes cinco años. El Programa Tech Hubs (10) tiene como objetivo fortalecer la seguridad económica y nacional con inversiones en todo el país, con activos y recursos con el potencial de volverse globalmente competitivos en las tecnologías e industrias del futuro, y para las empresas que se crean, crecen y permanecen en Estados Unidos. Este programa reúne a diversos socios públicos, privados y académicos en consorcios de colaboración centrados en impulsar el crecimiento económico regional. En la actualidad existen 31 centros regionales de innovación.

## Small Business Innovation Research (SBIR) y Small Business Technology Transfer (STTR)

SBIR y STTR (11) son programas federales dependientes del Departamento de Energía (DOE) destinados a ayudar a determinadas pequeñas empresas a realizar I+D. El apoyo a las empresas es mediante subvenciones y los proyectos deben tener potencial de comercialización y satisfacer necesidades de I+D específicas dentro de la misión del DOE.

La Oficina de los Programas SBIR/STTR trabaja en colaboración con 13 oficinas de programas del DOE en Estados Unidos. Cada oficina de programa considera sus necesidades de investigación de alta prioridad y la misión del programa. Los temas de investigación específicos seleccionados para los programas SBIR y STTR son desarrollados por los responsables de los programas técnicos del DOE. El DOE abarca más de sesenta temas técnicos y 250 subtemas, que abarcan áreas de investigación en producción de energía, uso de energía, ciencias energéticas fundamentales, gestión ambiental y no proliferación nuclear de defensa.

Cada año, las agencias federales con presupuestos externos de I+D que superan los 100 millones \$ deben asignar el 3,2% de este presupuesto para financiar pequeñas empresas a través del programa SBIR. Asimismo, las agencias federales con presupuestos externos de I+D que superan los 1.000 millones \$ deben reservar el 0,45% de este presupuesto para el programa STTR. Actualmente, once agencias federales participan en el programa SBIR y cinco de esas agencias también participan en el programa STTR.

## Nuevos apoyos de la Ley CHIPS & Science Act

El presupuesto de la Ley CHIPS & Science Act en la parte dedicada a la ciencia alcanza la cifra de unos **200.000 millones \$** entre 2022 y 2027. Su objetivo es impulsar la I+D y la comercialización de tecnologías de vanguardia, como computación cuántica, inteligencia artificial, energías limpias y nanotecnología, así como crear nuevos centros regionales de alta tecnología y aumentar los recursos humanos en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM).

A continuación, se desglosan los principales instrumentos relacionados con la ciencia y tecnología:

- Incrementa la dotación de la **Oficina de Ciencia del DOE** hasta alcanzar un presupuesto de **50.000 millones \$** entre 2023 y 2027.
- Incrementa la dotación de la **Fundación Nacional para la Ciencia (NSF)** hasta alcanzar un presupuesto **60.000 millones \$** entre 2023 y 2027 para mejorar los programas STEM y la formación en investigación, y fomentar un ecosistema de asociaciones y colaboraciones en investigación inspirado en el desarrollo de capacidades de transferencia de tecnología, bancos de pruebas y becas empresariales.
- La innovación regional (Tech Hubs) es también un componente importante de la ley con un presupuesto de **20.000 millones \$**, aproximadamente. Varios programas establecidos o ampliados por la ley buscan desarrollar grupos industriales y estimular

industrias basadas en el conocimiento aprovechando las universidades, los laboratorios federales y el sector privado.

- Incrementa los presupuestos de otras agencias como la NASA, se crean cuatro centros de investigación en microelectrónica (MSRCF) y se aumenta el presupuesto de los siete laboratorios nacionales dependientes del DOE.

## Referencias

- (1) [new.nsf.gov](https://www.nsf.gov)
- (2) [www.energy.gov/science/office-science](https://www.energy.gov/science/office-science)
- (3) [www.energy.gov/science/office-science-national-laboratories](https://www.energy.gov/science/office-science-national-laboratories)
- (4) [www.energy.gov/science/universities](https://www.energy.gov/science/universities)
- (5) [www.nasa.gov](https://www.nasa.gov)
- (6) [www.nasa.gov/wp-content/uploads/2023/02/fy23\\_nasa\\_budget\\_request\\_full\\_opt.pdf](https://www.nasa.gov/wp-content/uploads/2023/02/fy23_nasa_budget_request_full_opt.pdf)
- (7) [www.nist.gov/about-nist](https://www.nist.gov/about-nist)
- (8) [www.darpa.mil](https://www.darpa.mil)
- (9) [arpa-e.energy.gov](https://arpa-e.energy.gov)
- (10) [www.eda.gov/funding/programs/regional-technology-and-innovation-hubs](https://www.eda.gov/funding/programs/regional-technology-and-innovation-hubs)
- (11) [www.energy.gov/science/sbir/small-business-innovation-research-and-small-business-technology-transfer](https://www.energy.gov/science/sbir/small-business-innovation-research-and-small-business-technology-transfer)

## II. INSTRUMENTOS DE COMPRA MEDIANTE RECURSOS FINANCIEROS FEDERALES

Los instrumentos de compra pública o de compras privadas realizadas con recursos públicos federales han sido en Estados Unidos tradicionalmente instrumentos de política industrial para el fomento de la tecnología y fabricación nacional. Los principales instrumentos federales son los siguientes:

### Compra de material tecnológicamente avanzado por el Departamento de Defensa (DOD)

Estados Unidos invierte muchos recursos en la seguridad nacional. El gobierno, a través del Ministerio de Defensa, eleva al Congreso un informe anual sobre la situación de la industria americana de defensa (Annual Industrial Capabilities Report To Congress), donde se describen las debilidades y fortalezas de las diferentes empresas en cada una de las tecnologías identificadas como esenciales para la defensa nacional, y se proponen inversiones de mejora y fortalecimiento de la base industrial y tecnológica de defensa.

El presupuesto anual del Pentágono para el desarrollo y adquisición de material de defensa es de unos **200.000 millones \$** (1), cifra extraordinariamente alta y que supone el 15 %

del PIB español, por lo que el efecto sobre la industria americana de defensa es muy significativo. A esto hay que añadir el efecto inducido que tal presupuesto produce en la componente civil de las empresas de defensa, con desarrollos civiles cuyo origen es claramente militar, como es el caso de la aviación, en el que empresas como Boeing se benefician de esta transferencia de tecnologías, las comunicaciones (GPS) y la propia red de Internet que tiene su origen en la red de comunicaciones militares de Estados Unidos.

### Ley Buy American Act

La Ley Buy American Act (2) fue promulgada en 1933 y exige que las agencias federales adquieran materiales y productos nacionales, para lo que deben darse dos condiciones: la adquisición debe estar destinada al uso público dentro de Estados Unidos, y los productos a adquirir o los materiales con los que se fabrican deben estar presentes en Estados Unidos en cantidades comerciales suficientes y razonablemente disponibles con una calidad satisfactoria. Las disposiciones de la ley pueden no aplicarse si el responsable de la agencia contratante determina que la ley es incompatible con el interés público o que el coste de adquirir el producto nacional no es razonable. El contenido nacional requerido puede variar entre el 50 % y el 100 % de los productos adquiridos por una agencia federal.

### Ley Build America, Buy America

La Ley Build America, Buy America (3) fue promulgada en noviembre de 2021 y estableció una preferencia en la adquisición de contenido nacional para toda la asistencia financiera federal obligatoria para proyectos de infraestructura a partir de mayo de 2022. La preferencia en la adquisición de contenido nacional requiere que todo el hierro, el acero, los productos manufacturados y los materiales de construcción utilizados en los proyectos de infraestructura cubiertos por esta ley se produzcan en Estados Unidos.

### Ley Inflation Reduction Act (IRA)

La ley Inflation Reduction Act (IRA), promulgada en 2022, introduce numerosos requerimientos de contenido nacional para poder acceder a los créditos fiscales y subvenciones de proyectos de energía renovable (4) y la fabricación de vehículos eléctricos (5). En general, los requerimientos de contenido nacional van creciendo con los años que pasan desde la aprobación de la IRA.

Para el caso de los vehículos eléctricos se concede un crédito fiscal de **7.500 \$** por su adquisición (ver instrumentos de apoyo a la descarbonización), pero las exigencias de contenido nacional requieren el ensamblaje del vehículo en Estados Unidos, y unos porcentajes crecientes de contenido nacional de las baterías y de los minerales críticos utilizados en las baterías, como se aprecia en el cuadro siguiente. Estos requerimientos de contenido nacional son muy exigentes, prueba de ello es que en la actualidad solo once modelos cumplen con todos ellos (6).

TABLA 2. Requisitos para componentes y ensamblaje de vehículos eléctricos

	FY 2023	FY 2024	FY 2025	FY 2026	FY 2027	FY 2028	FY 2029 AND BEYOND
Minimum percentage of battery components produced or manufactures in North America	50%	60%	60%	70%	80%	80%	100%
Minimum percentage of critical minerals extracted, processed, and/or recycled in nations with free trade agreements	40%	50%	60%	70%	80%	80%	80%

FUENTE: Bipartisan Policy Center, 2023.

### Ley CHIPS and Science Act

En la Ley CHIPS and Science Act, además de ser de aplicación los requerimientos generales de contenido nacional a las inversiones que se realicen con cargo a sus fondos, introduce una serie de medidas y cautelas en cuanto al origen de las empresas y fondos privados que requieran apoyo financiero bajo esta ley (7).

El Departamento de Comercio (DOC), a través del Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST), emitió en noviembre de 2023 una instrucción para implementar las condiciones de la ley CHIPS and Science Act que busca evitar que los fondos proporcionados a través del programa se utilicen para beneficiar directa o indirectamente a países extranjeros. La regla define los términos relacionados con estas condiciones y describe los tipos de actividades que están prohibidas por esas condiciones. En términos concretos, esta instrucción va encaminada principalmente a que empresas chinas, o con capital chino, puedan acceder a los beneficios financieros que la ley pone a disposición de los potenciales inversores.

### Referencias

- (1) [www.defense.gov](http://www.defense.gov)
- (2) [www.trade commissioner.gc.ca/sell2usgov-vendreaugouvusa/procurement-marches/buyamerica.aspx?lang=eng](http://www.trade commissioner.gc.ca/sell2usgov-vendreaugouvusa/procurement-marches/buyamerica.aspx?lang=eng)
- (3) [www.whitehouse.gov/omb/management/made-in-america/build-america-buy-america-act-federal-financial-assistance](http://www.whitehouse.gov/omb/management/made-in-america/build-america-buy-america-act-federal-financial-assistance)
- (4) [www.governmentcontractslawblog.com/2023/02/articles/country-of-origin/domestic-content-requirements-of-the-inflation-reduction-act-basic-requirements-qualification-analysis-and-lingering-questions](http://www.governmentcontractslawblog.com/2023/02/articles/country-of-origin/domestic-content-requirements-of-the-inflation-reduction-act-basic-requirements-qualification-analysis-and-lingering-questions)
- (5) [bipartisanpolicy.org/blog/ira-ev-tax-credits](http://bipartisanpolicy.org/blog/ira-ev-tax-credits)
- (6) [siepr.stanford.edu/publications/policy-brief/clean-vehicle-tax-credit-new-industrial-policy-and-its-impact](http://siepr.stanford.edu/publications/policy-brief/clean-vehicle-tax-credit-new-industrial-policy-and-its-impact)
- (7) [www.federalregister.gov/documents/2023/09/25/2023-20471/preventing-the-improper-use-of-chips-act-funding](http://www.federalregister.gov/documents/2023/09/25/2023-20471/preventing-the-improper-use-of-chips-act-funding)

### III. INSTRUMENTOS FISCALES DE APOYO A LA INDUSTRIA MANUFACTURERA

Los principales instrumentos federales son los siguientes:

#### Apoyo a las actividades de I+D

Las empresas pueden reclamar créditos fiscales por I+D (1). Como parte del proceso deben identificar los gastos calificados como tal y proporcionar documentación adecuada que demuestre cómo estos costes cumplen con los requisitos de la Sección 41 del Código fiscal. Por lo general, **hasta el 20 % de los gastos anuales de I+D** calificados de una empresa se pueden aplicar a su obligación tributaria federal sobre la renta. Varias actividades pueden calificar para el crédito, incluidas, entre otras:

- Desarrollar procesos, patentes, fórmulas, técnicas, prototipos o software.
- Mejorar o rediseñar productos existentes.
- Contratar científicos, diseñadores o ingenieros que se dediquen a actividades cualificadas.
- Dedicar tiempo y recursos a la creación, fabricación o desarrollo de productos nuevos o innovadores.
- Desarrollar la propiedad intelectual y pagar ciertas cantidades por salarios, suministros, investigación por contrato y alojamiento en la nube.

#### Apoyo a las inversiones en equipos e instalaciones de fabricación avanzada para la fabricación de semiconductores (Chips)

Este crédito fiscal (2) fue establecido por la ley CHIPS and Science Act y persigue incentivar la fabricación de semiconductores y equipos de fabricación de semiconductores dentro de Estados Unidos. El crédito es de aplicación a los inversores que cumplan con ciertos requisitos de elegibilidad, y que pueden optar por recibir el crédito en parte como pago directo. El crédito por inversión en fabricación avanzada para cualquier año equivale al **25 % de la inversión** elegible en una instalación de fabricación avanzada de acuerdo con la Sección 48 del Código fiscal. El crédito generalmente está disponible para propiedades calificadas puestas en servicio después del 31 de diciembre de 2022.

#### Apoyos a la inversión y producción de energías limpias derivados de la Ley IRA

El número de apoyos fiscales incluidos en la ley Inflation Reduction Act (IRA) (3) es muy amplio y variado, y se reproduce en el documento elaborado por el IRS (Internal Revenue Service) de Estados Unidos.

FIGURA 2. Incentivos fiscales de energía limpia para empresas



## Clean Energy Tax Incentives for Businesses

The Inflation Reduction Act of 2022 ("IRA") makes several clean energy tax credits available to businesses.  
[IRS.gov/CleanEnergy](https://www.irs.gov/CleanEnergy)

	Tax Provision	Description
Energy Generation & Carbon Capture	<b>Production Tax Credit for Electricity from Renewables</b> (§ 45, pre-2025)	<b>For electricity sold to an unrelated person and produced from the following renewable sources:</b> wind, biomass, geothermal, solar, landfill and trash, hydropower, and marine and hydrokinetic energy. <b>Credit Amount (for 2023):</b> 0.55 or 0.03 cents (depending on source) per kilowatt hour (kW) for facilities placed in service (PIS) after 12/31/21; 2.8 or 1.4 cents (depending on source) per kW for facilities PIS before 1/1/22; 0.55 cents per kW for marine and hydrokinetic for facilities PIS after 12/31/22. <sup>1,2,3,7</sup>
	<b>Clean Electricity Production Tax Credit</b> (§ 45Y, 2025 onwards)	<b>Technology-neutral tax credit for production of clean electricity.</b> Replaces § 45 for facilities that are placed in service after December 31, 2024. <b>Credit Amount:</b> 0.3 cents/kWh; 1.5 cent/kWh if PWA requirements are met. <sup>1,2,3,6,7</sup>
	<b>Investment Tax Credit for Energy Property</b> (§ 48, pre-2025)	<b>For investment in renewable energy projects</b> including fuel cell, solar, geothermal, small wind, energy storage, biogas, microgrid controllers, and combined heat and power properties. <b>Credit Amount:</b> Generally, 6% of qualified investment (basis); 30% if PWA requirements are met. <sup>1,4,5,6,8</sup>
	<b>Clean Electricity Investment Tax Credit</b> (§ 48E, 2025 onwards)	<b>Technology-neutral tax credit for investment in facilities that generate clean electricity</b> and qualified energy storage technologies. Replaces § 48 for facilities that begin construction and are placed in service after 2024 <b>Credit Amount:</b> 6% of qualified investment (basis); 30% if PWA requirements met <sup>1,4,5,6</sup>
	<b>Low-Income Communities Bonus Credit</b> (§ 48(e), 48E(h)) <b>Application required</b>	<b>Additional investment tax credit for small-scale solar and wind (§ 48(e)) or clean electricity (§48E(h)) facilities</b> (<5MW net output) on Indian land, federally subsidized housing, in low-income communities, and benefit low-income households. Allocated through an application process. <b>Credit Amount:</b> 10 or 20 percentage point increase on base investment tax credit
	<b>Credit for Carbon Oxide Sequestration</b> (§ 45Q)	<b>Credit for carbon oxide sequestration</b> coupled with permitted end uses in the United States. <b>Credit Amount:</b> \$12-36 per metric ton of qualified carbon oxide captured and sequestered, used as a tertiary injectant, or utilized, depending on the specified end-use; \$60-\$180 per metric ton if PWA requirements met. <sup>1,7</sup>
	<b>Zero-Emission Nuclear Power Production Credit</b> (§ 45U)	<b>For electricity from nuclear power facilities.</b> Facilities in operation prior to August 16, 2022. <b>Credit Amount (for 2023):</b> 0.3 cents/kWh (reduced rate for larger facilities); 1.5 cent/kWh if PW requirements met <sup>1,7</sup>
Clean Vehicles	<b>Credit for Qualified Commercial Clean Vehicles</b> (§ 45W)	<b>For purchasers of commercial clean vehicles.</b> Qualifying vehicles may include passenger vehicles, buses, ambulances, and certain other vehicles, as well as certain mobile machinery. <b>Credit Amount:</b> Up to \$40,000 (max \$7,500 for vehicles <14,000 lbs.)
	<b>Tax Provision</b>	<b>Description</b>
Manufacturing	<b>Advanced Energy Project Credit</b> (§ 48C) <b>Application required</b>	<b>For investments in advanced energy projects.</b> A total of \$10 billion will be allocated, not less than \$4 billion of which will be allocated to projects in certain energy communities. <b>Credit Amount:</b> 6% of taxpayer's qualified investment; 30% if PWA requirements are met. <sup>1</sup>
	<b>Advanced Manufacturing Production Credit</b> (§ 45X)	<b>Production tax credit for domestic clean energy manufacturing</b> of components including solar and wind energy, inverters, battery components, and critical minerals. <b>Credit Amount:</b> Varies by type of eligible component
Commercial Energy	<b>New Energy Efficient Homes Credit</b> (§ 45L)	<b>Provides a tax credit for construction of new energy efficient homes</b> <b>Credit Amount:</b> \$2,500 for new homes meeting Energy Star standards; \$5,000 for certified zeroenergy ready homes. For multifamily, base amounts are \$500 per unit for Energy Star and \$1000 per unit for zero-energy
	<b>Energy Efficient Commercial Buildings Deduction</b> (§ 179D)	<b>Provides a tax deduction for the cost of energy efficiency improvements to commercial buildings,</b> installed as part of the building envelope; interior lighting systems; or the heating, cooling, ventilation, and hot water systems. <b>Maximum Deduction Amount:</b> \$0.50-\$1 per square foot, depending on increase in efficiency, with deduction over three or four-year periods capped at \$1 per square foot. Inflation adjusted. A new alternative deduction for energy efficient building retrofit property is also available.

Fuels	<b>Clean Hydrogen Production Tax Credit</b> (\$ 45V)	<b>For producing qualified clean hydrogen</b> at a qualified clean hydrogen production facility during the 10-year period beginning on the date the facility was originally placed in service. <b>Credit Amount:</b> \$0.60/kg multiplied by the applicable percentage (20% to 100%, depending on lifecycle greenhouse gas emissions rate), amount increases if PWA is met. <sup>1,7</sup>
	<b>Clean Fuel Production Credit</b> (\$ 45Z, 2025 onwards)	<b>Technology neutral tax credit for domestic production of clean transportation fuels</b> , including sustainable aviation fuels, beginning in 2025* <b>Credit Amount:</b> \$0.20/gallon (\$0.35/gal for aviation fuel) multiplied by CO <sub>2</sub> "emissions factor"; \$1.00/gallon (\$1.75/gal for aviation fuel) multiplied by CO <sub>2</sub> "emissions factor" if PWA is met. <sup>1,7</sup>
	<b>Biofuels Incentives</b> (\$ 40A)	<b>Extends tax credits for biodiesel and renewable diesel.</b> <b>Credit Amount:</b> \$1.00/gallon for biodiesel and renewable diesel; \$1.00 per gallon of biodiesel or renewable diesel used in a qualified mixture. Additional \$0.10/gallon credit available for small Agri-biodiesel producers. In addition, there is a \$1.00/gallon excise tax credit for biodiesel and renewable diesel mixtures.
	<b>Biofuels Incentives</b> (\$ 40(b)(6))	<b>Retroactively extends second generation biofuel producer credit.</b> This credit previously expired on 12/31/21. The IRA extends this credit for production through 12/31/24. <b>Credit Amount:</b> \$1.01 per gallon of second-generation biofuel, with a reduction for second generation biofuel that is alcohol.
	<b>Alternative Fuel and Alternative Fuel Mixture Excise Tax Credits</b> (\$§ 6426(d) and (e) and 6427(e))	<b>Retroactively extends alternative fuel and alternative fuel mixture credits.</b> The credits previously expired on 12/31/21. The IRA extends these credits through 12/31/24. <b>Credit Amounts:</b> \$0.50 per gallon of alternative fuel sold or used (§ 6426(d)); \$0.50 per gallon of alternative fuel used in producing any alternative fuel mixture for sale or use in a trade or business (§ 6426(e)).
	<b>Sustainable Aviation Fuel Credit</b> (\$ 40B)	<b>Provides a tax credit for the sale or use of sustainable aviation fuel (SAF)</b> that achieves a lifecycle greenhouse gas emissions reduction of at least 50% as compared with petroleum-based jet fuel. <b>Credit Amount:</b> \$1.25/gallon of SAF. <b>Bonus Credit Amount:</b> Up to \$0.50/gallon depending on lifecycle greenhouse gas emissions of SAF relative to petroleum-based jet fuel.

**Notes:**

The information in this document may be subject to change as guidance is issued or finalized. For all IRA clean energy tax credits, please see [IRS.gov/CleanEnergy](https://www.irs.gov/CleanEnergy) for further details and eligibility requirements.

<sup>1</sup> Credit is multiplied by 5 for projects that meet prevailing wages and apprenticeship requirements or other requirements under § 45(b)(6)(B). Apprenticeship requirements do not apply for §§ 45L and 45U. Under the one megawatt exception for the credits available under sections 45, 45Y, 48, and 48E, a facility that has a maximum net output of less than one megawatt of electrical energy (as measured in alternating current) may be eligible for the increased credit amount without satisfying the prevailing wage and apprenticeship requirements. The one-megawatt exception may also apply to qualified projects under section 48 with a maximum net output of less than one megawatt of thermal energy; and to energy storage technology under section 48E with a capacity of less than one-megawatt.

<sup>2</sup> Credit is increased by 10% if the project meets certain domestic content requirements.

<sup>3</sup> Credit is increased by 10% if the project is located in an energy community.

<sup>4</sup> Credit is increased by up to 10 percentage points for projects meeting certain domestic content requirements for steel or iron, and manufactured products.

<sup>5</sup> Credit is increased by up to 10 percentage points if located in an energy community.

<sup>6</sup> Section 168(e) provides favorable depreciation treatment for facilities or property qualifying for this tax credit. These facilities or property will be treated as a 5-year property for purposes of cost recovery, leaving them with lower taxable income in the earlier years of a clean energy investment.

<sup>7</sup> Credit is adjusted annually for inflation.

<sup>8</sup> See section 48 for more detail and applicable exceptions to the credit rate.

FUENTE: Internal Revenue Service, 2024.

Las disposiciones fiscales de la ley IRA permiten en ciertos casos que los beneficiarios reciban un pago en vez de un crédito fiscal, e incluso lo puedan transferir (vender) a otra entidad que opere fiscalmente en Estados Unidos. En las disposiciones fiscales de la ley IRA hay que destacar también que varias de ellas son aplicables incluso a la producción, y no solamente a la inversión manufacturera (4), situación que no se aplica en la UE. Un ejemplo son los créditos a la fabricación y montaje de placas solares (PV), cuyo contenido se muestra a continuación.

**FIGURA 3.** Resumen de componentes elegibles para crédito fiscal en manufacturas avanzadas

PV MODULE AND SUBCOMPONENTS		
ELIGIBLE COMPONENTS	DEFINITION	CREDIT AMOUNT
Solar-grade polysilicon	Silicon that is suitable for photovoltaic manufacturing and is purified to a minimum purity of 99.999999 percent silicon by mass.	\$3 per kilogram (kg)
PV wafer	A thin slice, sheet, or layer of semiconductor material of at least 240 square centimeters that comprises the substrate or absorber layer of one or more photovoltaic cells. Produced by a single manufacturer either i) directly from molten or evaporated solar grade polysilicon or deposition of solar grade thin film semiconductor photon absorber layer, or ii) through formation of an ingot from molten polysilicon and subsequent slicing.	\$12 per square meter (m <sup>2</sup> )
PV cell (crystalline or thin-film)	The smallest semiconductor element of a solar module that performs the immediate conversion of light into electricity.	4¢ per watt-direct current (Wdc)
Polymeric backsheets	A sheet on the back of a solar module that acts as an electric insulator and protects the inner components of such module from the surrounding environment.	40¢ per m <sup>2</sup>
PV Module	The connection and lamination of photovoltaic cells into an environmentally protected final assembly that is suitable to generate electricity when exposed to sunlight, and ready for installation without an additional manufacturing process.	7¢ per Wdc
PV INVERTER		
ELIGIBLE COMPONENTS	DEFINITION	CREDIT AMOUNT
Central inverter	Suitable for large utility-scale systems. >1 megawatt-alternating current (MWac)	0.25¢ per watt-alternating current (Wac)
Utility inverter	Suitable for commercial or utility-scale systems. ≥125 kWac, ≤1 MWac, with a rated output ≥600 volt three-phase power.	1.5¢ per Wac
Commercial inverter	Suitable for commercial or utility-scale applications. ≥20kWac, ≤125 kWac with a rated output of 208, 480, 600, or 800 volt three-phase power >600 volt three-phase power.	2¢ per Wac
Residential inverter	Suitable for a residence. ≤20 kWac, with a rated output of 120 or 240 volt single-phase power.	6.5¢ per Wac
Microinverter	Suitable to connect with one solar module. ≤650 Wac with a rated output of i) 120 or 240 volt single-phase power, or ii) 208 or 480 volt three-phase power.	11¢ per Wac

## PV TRACKING SYSTEMS

ELIGIBLE COMPONENTS	DEFINITION	CREDIT AMOUNT
Torque tube	A structural steel support element (including longitudinal purlins) that is part of a solar tracker, is of any cross-sectional shape, may be assembled from individually manufactured segments, spans longitudinally between foundation posts, supports solar panels and is connected to a mounting attachment for solar panels (with or without separate module interface rails), and is rotated by means of a drive system.	87¢ per kg
Structural fasteners	A component that is used to connect the mechanical and drive system components of a solar tracker to the foundation of such solar tracker, to connect torque tubes to drive assemblies, or to connect segments of torque tubes to one another.	\$2.28 per kg

## BATTERIES

ELIGIBLE COMPONENTS	DEFINITION	CREDIT AMOUNT
Electrode active materials	Cathode materials, anode materials, anode foils, and electrochemically active materials, including solvents, additives, and electrolyte salts that contribute to the electrochemical processes necessary for energy storage.	10% of the costs incurred by the taxpayer due to production of such materials
Battery cells	An electrochemical cell comprised of 1 or more positive electrodes and 1 or more negative electrodes, with an energy density of not less than 100 watt-hours per liter, and capable of storing at least 12 watt-hours of energy. The capacity of the cell to the maximum discharge amount of the cell or module (capacity-to-power ratio) cannot exceed 100:1.	\$35 per kilowatt-hour (kWh)
Battery module	A module, in the case of a module using battery cells, with 2 or more battery cells that are configured electrically, in series or parallel, to create voltage or current, as appropriate, to a specified end use, or with no battery cells, and with an aggregate capacity of not less than 7 kilowatt-hours (or, in the case of a module for a hydrogen fuel cell vehicle, not less than 1 kilowatt-hour). The capacity of the module to the maximum discharge amount of the cell or module (capacity-to-power ratio) cannot exceed 100:1.	\$10 (or, in the case of a battery module that does not use battery cells, \$45) per kWh

CRITICAL MINERALS		
ELIGIBLE COMPONENTS	DEFINITION	CREDIT AMOUNT
Critical minerals	In addition to products and components, the mining of certain critical minerals are included. Those most likely to pertain to the solar PV supply chain include: Aluminum that is purified to 99.9% or converted from bauxite to at least 99% purity; graphite that is purified to a minimum purity of 99.9%; tellurium that is purified to at least 99% purity or converted to cadmium telluride; indium that is purified to at least 99 percent, converted to indium tin oxide, or converted to indium oxide of at least 99.9% purity; gallium that is purified to 99% purity; arsenic that is purified to 99% purity; titanium that is purified to 99% purity.	10% of the costs incurred by the taxpayer due to production of such minerals

WHEN DO THE TAX CREDITS PHASE OUT?				
Tax Credit Eligible U. S. produced Components by Year Sold				
2023-2029	2030	2031	2032	AFTER 2032
<b>Full</b> 45X MPTC unit credit	<b>75%</b> of the full unit credit (e. g. PV Module: $75\% \times 7\text{¢}/W_{dc} = 5.25\text{¢}/W_{dc}$ )	<b>50%</b> of the full unit credit	<b>25%</b> of the full unit credit	No credit

FUENTE: Office of Energy Efficiency & Renewable Energy, 2023.

## Referencias

- (1) [www.irs.gov/businesses/research-credit](http://www.irs.gov/businesses/research-credit)
- (2) [www.irs.gov/newsroom/treasury-irs-issue-guidance-for-the-advanced-manufacturing-investment-credit](http://www.irs.gov/newsroom/treasury-irs-issue-guidance-for-the-advanced-manufacturing-investment-credit)
- (3) [www.irs.gov/credits-and-deductions-under-the-inflation-reduction-act-of-2022](http://www.irs.gov/credits-and-deductions-under-the-inflation-reduction-act-of-2022)
- (4) [www.energy.gov/eere/solar/federal-tax-credits-solar-manufacturers](http://www.energy.gov/eere/solar/federal-tax-credits-solar-manufacturers)

## IV. INSTRUMENTOS FINANCIEROS PÚBLICOS DE APOYO A LA INDUSTRIA MANUFACTURERA

Los principales instrumentos federales son los siguientes:

### Small Business Administration (SBA)

La Administración para las Pequeñas Empresas (SBA) (1) es una agencia federal independiente que define su misión como «mantener y fortalecer la economía de la nación permitiendo el establecimiento y la vitalidad de pequeñas empresas y ayudando en la recuperación económica de las comunidades como consecuencia de desastres naturales». Sus

empresas objetivo van más allá de las puramente manufactureras, pero la SBA ha establecido una Oficina de Fabricación para priorizar la expansión de los pequeños fabricantes estadounidenses a medida que comercializan la innovación, automatizan procesos, entran en nuevos mercados, amplían la capacidad y fortalecen la resiliencia.

La principal actividad de la SBA es proporcionar garantías a entidades financieras privadas para que éstas, a su vez, presten dinero a las pequeñas empresas de Estados Unidos. También proporciona préstamos directos para ciertos proyectos como, por ejemplo, de exportación.

Entre sus objetivos se encuentran los siguientes:

- Garantizar que todos los empresarios tengan acceso a capital para iniciar y hacer crecer sus negocios
- Construir un ecosistema de innovación nacional próspero que promueva inversiones en todas las comunidades de pequeñas empresas.
- Aumentar las oportunidades de exportación para ayudar a las pequeñas empresas de todo el país a expandirse hacia nuevos mercados.
- Reconstruir una base de contratación de pequeñas empresas inclusiva y competente para competir por todas las oportunidades de adquisiciones federales.
- Construir un ecosistema empresarial equitativo mediante formación y asesoramiento personalizados.
- Ayudar a las pequeñas empresas a recuperarse de la pandemia y ser más resilientes.
- Preparar a las pequeñas empresas y reconstruir las comunidades afectadas por desastres naturales.

Tiene unas 100 oficinas en Estados Unidos y una cartera de créditos y garantías de unos **350.000 millones \$**, cifra comparable a la de la mayor entidad financiera privada operando en España.

### State Small Business Credit Initiative (SSBCI)

La iniciativa de Financiación para Pequeñas Empresas (SSBCI) (2) es financiada por el Departamento del Tesoro (DOT) y gestionada por los diferentes Estados. SSBCI se estableció en 2010 y tuvo mucho éxito en aumentar el acceso al capital para pequeñas empresas y empresarios tradicionalmente desatendidos.

A través de SSBCI, los Estados brindan financiación a pequeñas empresas a través de programas de capital riesgo, programas de participación de préstamos, programas de garantía de préstamos, programas de apoyo a garantías, y programas de acceso a capital adaptados a las condiciones del mercado local.

Las empresas objetivo del SSBCI van más allá de las puramente manufactureras, pero éstas representan una parte significativa de su cartera de financiación (3). La iniciativa SSBCI tiene un presupuesto de **10.000 millones \$**.

## DOE Loan Program Office (LPO)

El Departamento de Energía (DOE) tiene la Oficina de Programas de Préstamos (LPO) que dispone de varias líneas de financiación orientadas a promover las energías limpias. Las más significativas son las siguientes:

- Financiación por el Título 17

La LPO tiene experiencia trabajando con desarrolladores de proyectos, fabricantes y proveedores de servicios de tecnologías limpias, empresas de servicios públicos reguladas, entidades públicas de energía y productores de energía independientes, entre otros. La mayoría de los proyectos del Título 17 deben tener como objetivos evitar, reducir, utilizar o secuestrar contaminantes del aire o emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero.

- Financiación para proyectos de fabricación de vehículos de tecnología avanzada

La LPO proporciona préstamos para apoyar la fabricación de vehículos elegibles y componentes calificados bajo el Programa de Préstamos para Fabricación de Vehículos de Tecnología Avanzada (ATVM), autorizado por la Ley de Seguridad e Independencia Energética de 2007. Hasta la actualidad, el programa ha prestado **8.000 millones \$** para proyectos que han respaldado la producción de más de 4 millones de vehículos de tecnología avanzada.

- Financiación para proyectos de transporte de CO<sub>2</sub>

La LPO, en asociación con la Oficina de Energía Fósil y Gestión del Carbono (FECM) del DOE, ofrece acceso a capital para proyectos de transporte de dióxido de carbono de gran capacidad y de transporte común (por ejemplo, ferrocarriles, transporte marítimo), y otros métodos de transporte, en virtud de la Ley de Innovación y Financiamiento de Infraestructura de Transporte de Dióxido de Carbono (CIFIA), incorporada y promulgada en virtud de la llamada Ley Bipartisana de Infraestructura de 2021.

Las tecnologías de captura, utilización y almacenamiento de carbono (CCUS), incluida la captura directa de aire (DAC), se requieren a gran escala en las próximas décadas para reducir las emisiones de dióxido de carbono del sector industrial que son difíciles de reducir. CIFIA apoya el despliegue de la tecnología CCUS financiando proyectos que construyan infraestructura compartida de transporte de CO<sub>2</sub>. Esta infraestructura se beneficiará de economías de escala y ayudará a formar un mercado interconectado de gestión del carbono.

## Referencias

- (1) [www.sba.gov](http://www.sba.gov)
- (2) [home.treasury.gov/policy-issues/small-business-programs/state-small-business-credit-initiative-ssbci](https://home.treasury.gov/policy-issues/small-business-programs/state-small-business-credit-initiative-ssbci)
- (3) [www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2023/05/SSBCI-Manufacturing-Report-5.4.2023.pdf](https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2023/05/SSBCI-Manufacturing-Report-5.4.2023.pdf)
- (4) [www.energy.gov/lpo/loan-programs-office](https://www.energy.gov/lpo/loan-programs-office)

## V. INSTRUMENTOS DE PROMOCIÓN DEL COMERCIO E INVERSIÓN EXTERIOR

Los principales instrumentos federales son los siguientes:

### Agencia de Cooperación Internacional de Estados Unidos (USAID)

La Agencia de Cooperación Internacional de Estados Unidos (USAID) (1) tiene como objetivo «ayudar a los socios a ser autosuficientes y capaces de liderar sus propios planes de desarrollo. Avanzamos hacia este objetivo reduciendo el alcance de los conflictos, previniendo la propagación de enfermedades pandémicas y contrarrestando los factores que impulsan la violencia, la inestabilidad, la delincuencia transnacional y otras amenazas a la seguridad. **Promovemos la prosperidad estadounidense a través de inversiones que amplían los mercados para las exportaciones estadounidenses; crear igualdad de condiciones para las empresas estadounidenses; y apoyar sociedades más estables, resilientes y democráticas. Apoyamos a la gente cuando ocurre un desastre o surge una crisis como líder mundial en asistencia humanitaria.**».

El presupuesto de USAID es de más de **60.000 millones \$** anuales, lo que le convierte en la primera agencia de cooperación internacional y en un relevante instrumento de promoción de las exportaciones e inversiones de Estados Unidos en el exterior.

### International Trade Administration (ITA)

La Administración para el Comercio Internacional (ITA) (2) tiene como misión fortalecer la competitividad internacional de la industria estadounidense, promoviendo el comercio y la inversión, y el cumplimiento de las leyes y acuerdos comerciales internacionales. Sus objetivos son:

- Promover las exportaciones estadounidenses.
- Atraer inversiones en Estados Unidos.
- Proporcionar datos e información comercial a las empresas.
- Proporcionar una defensa contra el comercio desleal.

Dispone de una red de expertos comerciales y personal profesional, aproximadamente 2200 empleados, que están ubicados en más de 100 ciudades de Estados Unidos y 80 mercados internacionales. El presupuesto de 2023 fue de **670 millones \$**.

Es un equivalente al ICEX español, con la particularidad que incluye a los consejeros y agregados comerciales que en España dependen directamente de la Secretaría de Estado de Comercio.

### Export-Import Bank (EXIM Bank)

El Export-Import Bank (EXIM Bank) (3) es la agencia oficial de crédito a la exportación de Estados Unidos. Es una agencia independiente del gobierno federal y tiene la misión de apoyar la exportación de bienes y servicios estadounidenses, proporcionando a las empresas estadounidenses los recursos financieros necesarios para competir en los mercados exteriores.

Debido a que está respaldado por el crédito de Estados Unidos, EXIM Bank asume riesgos crediticios y nacionales que el sector privado no puede o no quiere aceptar. Los estatutos de la agencia exigen que todas las transacciones sean de mercado. En 2022 EXIM Bank tenía un riesgo total entre créditos y seguros emitidos de **34.000 millones \$**, que no es un importe muy significativo si se tiene en cuenta que el de CESCE fue de 18.500 millones €, según su informe anual.

El EXIM Bank es el equivalente al CESCE español con la particularidad de que además de asegurar operaciones de exportación y de inversión en el exterior por cuenta del Estado, también presta dinero a los exportadores.

### AMCHAMS

Son las Cámaras de Comercio de Estados Unidos en cada uno de los países donde opera. En el caso de España, AmChamSpain (4) define su misión como «*AmChamSpain trabaja para la mejora de la competitividad, la productividad y la internacionalización de la economía española*», y desarrolla un papel fundamental en el networking entre empresas de ambos países. El amplio abanico de eventos que organiza AmChamSpain periódicamente permite a sus socios compartir información, incrementar la interrelación con otras empresas y tener acceso a altos representantes de los gobiernos central y autonómicos.

Es una institución apolítica sin ánimo de lucro fundada en 1917 que se ha convertido en una plataforma de networking y advocacy muy importante en España. Las más de 270 empresas asociadas tienen una facturación agregada de **248.000 millones €** en España, aproximadamente el 26 % del PIB, generando más de un millón de empleos directos e indirectos.

AmChamSpain forma parte de la red de AmChams repartidas por todo el mundo que, a su vez, forma parte de la US Chamber of Commerce, la patronal estadounidense que, con más de 3 millones de empresas asociadas, es la primera organización empresarial de Estados Unidos.

### Referencias

- (1) [www.usaid.gov](http://www.usaid.gov)
- (2) [www.trade.gov/us-commercial-service](http://www.trade.gov/us-commercial-service)
- (3) [exim.gov](http://exim.gov)
- (4) [www.amchamspain.com](http://www.amchamspain.com)

## VI. INSTRUMENTOS DE FORMACIÓN EDUCATIVA ORIENTADA A LA INDUSTRIA

Junto con el importante esfuerzo que está haciendo el gobierno federal de Estados Unidos por promover la ciencia, la tecnología y el sector manufacturero orientado a la fabricación de productos tecnológicamente avanzados (fabricación avanzada), también está llevando a cabo otro en paralelo para dotar de medios humanos a todas estas iniciativas.

El Comité STEM del NIST considera que *«la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (STEM) son la base del descubrimiento y la innovación. Las habilidades STEM son cada vez más importantes para que todos los estadounidenses tengan éxito en el lugar de trabajo y en su vida cotidiana. Para desarrollar estas habilidades, la nación debe participar en un esfuerzo colaborativo para garantizar que todos los estadounidenses tengan acceso a una educación STEM de alta calidad durante toda su vida. Un enfoque en la diversidad, la equidad, la inclusión y la accesibilidad en STEM requiere atención a las oportunidades en todas las trayectorias educativas y profesionales. Este esfuerzo es especialmente importante para quienes están subrepresentados y desatendidos en STEM. Una fuerza laboral STEM diversa y bien preparada es esencial para mantener el liderazgo global, ya que galvaniza el ingenio de los estadounidenses para acelerar los avances del mañana y fortalece la seguridad económica y nacional de Estados Unidos».*

Un primer Plan Estratégico Federal sobre el desarrollo de la educación STEM fue desarrollado por el Comité STEM del NIST en 2013 (1). En 2018, bajo la administración Trump, se realizó una actualización de dicho Plan (2) y en 2022 un informe de progreso del mismo (3). El Plan Estratégico de 2018 presentó una visión para un futuro en el que todos los estadounidenses tendrían acceso de por vida a una educación STEM de alta calidad, con la finalidad de que Estados Unidos siga siendo el líder mundial en alfabetización, innovación y empleo en STEM. El Plan Estratégico se centró en tres objetivos generales:

- Construir bases sólidas para la alfabetización en STEM garantizando que todos los estadounidenses tengan la oportunidad de dominar los conceptos básicos de STEM y adquirir una alfabetización digital.
- Aumentar la diversidad, la equidad y la inclusión en STEM brindando a todos los estadounidenses acceso permanente a una educación STEM de alta calidad, especialmente a aquellos históricamente subrepresentados y desatendidos en los campos y empleos de STEM.
- Preparar a la fuerza laboral STEM para el futuro mediante la creación de procesos de aprendizaje, tanto para profesionales de STEM con educación universitaria, como para aquellos que trabajan en oficios calificados que no requieren un título de cuatro años.

El Plan Estratégico se organizó en torno a cuatro vías que representan un conjunto transversal de enfoques para mejorar la educación STEM:

- Desarrollar y enriquecer asociaciones estratégicas, fortaleciendo las relaciones entre las instituciones educativas, la industria y las organizaciones comunitarias para aprovechar los recursos con el fin de brindar al estudiante oportunidades de aprendizaje significativas.

- Llevar a los estudiantes hacia donde las disciplinas convergen, aprovechar el conocimiento y los métodos de todas las disciplinas para resolver problemas complejos del mundo real en STEM utilizando la innovación, la creatividad y la iniciativa.
- Desarrollar la alfabetización computacional, diseñar enfoques integrados para la enseñanza y el aprendizaje del pensamiento computacional, y promover la expansión del uso de plataformas digitales.
- Operar con transparencia y responsabilidad, desarrollar y aplicar métricas que evalúen el progreso de la implementación de manera significativa.

En este esfuerzo están implicados once departamentos y agencias federales como el DOC, DOD, DOE, DOL (Department of Labor), NSF, OSTP y NASA, entre otros. El esfuerzo es, por tanto, de carácter nacional e integrado entre departamentos (ministerios) y agencias de investigación y tecnológicas.

En la ley CHIPS and Science Act se destinan nuevos recursos económicos a la formación STEM. En particular, se habilitan **200 millones \$** para la formación específica de trabajadores en el campo de los semiconductores.

## Referencias

- (1) [obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/stem\\_stratplan\\_2013.pdf](https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/stem_stratplan_2013.pdf)
- (2) [trumpwhitehouse.archives.gov/wp-content/uploads/2018/12/Summary-of-2018-STEM-Educational-Strategic-Plan-Release-Event.pdf](https://trumpwhitehouse.archives.gov/wp-content/uploads/2018/12/Summary-of-2018-STEM-Educational-Strategic-Plan-Release-Event.pdf)
- (3) [www.whitehouse.gov/ostp/news-updates/2023/01/31/nstc-2022-progress-report-on-the-implementation-of-the-federal-stem-education-strategic-plan](https://www.whitehouse.gov/ostp/news-updates/2023/01/31/nstc-2022-progress-report-on-the-implementation-of-the-federal-stem-education-strategic-plan)

## VII. INSTRUMENTOS DE APOYO AL SECTOR DE SEMICONDUCTORES (CHIPS)

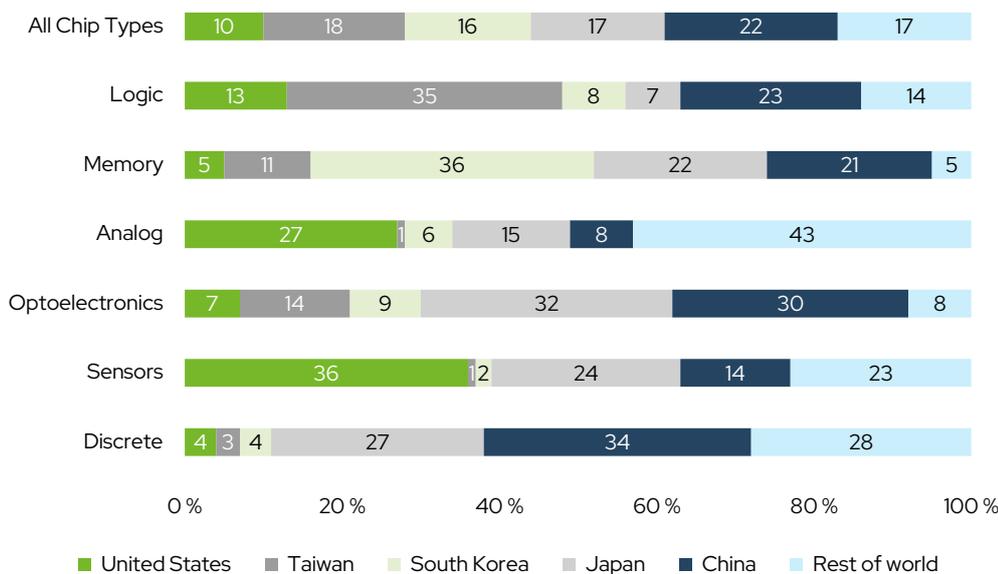
Los semiconductores son una tecnología de singular importancia, fundamental para la mayor parte de las actividades industriales y de seguridad nacional modernas, así como componentes esenciales de otras tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial, los sistemas autónomos y la computación cuántica. El gobierno federal y las empresas estadounidenses fueron pioneras en el desarrollo de semiconductores durante las décadas de 1960 y 1970, y Estados Unidos lideró el mundo en la fabricación de semiconductores. Posteriormente, diversos factores llevaron a una concentración de la fabricación de semiconductores en el este de Asia. Estos factores incluyeron que otros países subsidiaran la construcción y operación de instalaciones de fabricación de semiconductores con menores costes operativos en el extranjero, y la subcontratación de la fabricación por parte de empresas de diseño de semiconductores sin fábricas que anteriormente fabricaban sus propios chips.

La participación de Estados Unidos en la fabricación de semiconductores cayó de alrededor del 36 % en 1990 a un 10 % en 2020. Las implicaciones negativas de esta tendencia por razones económicas y de seguridad nacional, así como por los riesgos asociados

con la falta de garantía de un suministro adecuado de semiconductores resultante de posibles interrupciones de la fabricación y el transporte marítimo de Asia oriental debido a disputas comerciales, peligros naturales o conflictos armados, se convirtieron en una fuente de preocupación para el gobierno federal. La pandemia de COVID-19 y la consiguiente interrupción del suministro de semiconductores a Estados Unidos reforzaron estas preocupaciones. La excesiva dependencia de Estados Unidos de la producción de semiconductores en el este de Asia y su vulnerabilidad a las perturbaciones de esa zona geográfica no ha hecho sino aumentar el grado de preocupación del gobierno norteamericano.

En el cuadro siguiente se muestra el reparto mundial de capacidades de fabricación de chips, en el que se pone de relieve la posición relativa de varios países como Corea del Sur, China, Japón, Taiwán y Estados Unidos.

FIGURA 4. Capacidad de fabricación de obleas por ubicación de fábrica y tipo de chip



Fuente: CRS, adapted from SEMI, *World Fab Forecast*, November 2020.

Los principales instrumentos federales son los siguientes:

### Ley de Defensa Nacional

La Ley de Defensa Nacional para el año fiscal 2021 (1) autorizó un programa de incentivos para construir y equipar fábricas de semiconductores en Estados Unidos, así como actividades de I+D para apoyar el liderazgo estadounidense en tecnología de semiconductores.

En julio de 2022, el Congreso promulgó la ley CHIPS and Science Act (2) que asigna un fondo de **39.000 millones \$** al programa CHIPS for America para reforzar la capacidad de fabricación de semiconductores en Estados Unidos, proporcionando incentivos

financieros para construir, ampliar y equipar instalaciones de fabricación nacionales y empresas en la cadena de suministro de semiconductores.

El fondo también asigna **11.000 millones \$** para actividades de I+D de semiconductores en el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST) y en asociación con la industria estadounidense a través de un Centro Nacional de Tecnología de Semiconductores, un Programa Nacional de Fabricación Avanzada de Empaquetamiento de Semiconductores, y el establecimiento de tres institutos de Manufacturing USA. La ley también proporciona asignaciones para tres fondos adicionales que buscan reforzar las capacidades de semiconductores de Estados Unidos para la defensa nacional, el desarrollo de la fuerza laboral y la cooperación internacional.

### National Defense Authorization Act (NDAA)

La ley de Autorización de Defensa Nacional (NDAA) fue promulgada en 2021 y establece las siguientes actuaciones en el campo de los semiconductores:

- La **sección 9902(c) de la NDAA** (modificada por la ley CHIPS and Science Act de 2022) autoriza al Secretario de Comercio a proporcionar asistencia financiera a «*ciertas entidades*» para *«incentivar la inversión en instalaciones y equipos en Estados Unidos para la fabricación, el ensamblaje, las pruebas y la tecnología avanzada de semiconductores, empaquetamiento, o investigación y desarrollo de semiconductores»*. Estas ciertas entidades pueden ser entidades sin ánimo de lucro, entidades privadas, consorcios de entidades privadas o de entidades públicas y privadas sin fines de lucro con una capacidad demostrada para financiar, construir, ampliar o modernizar sustancialmente una instalación relacionada con la fabricación, ensamblaje, pruebas, tecnología avanzada, empaquetamiento, producción o investigación y desarrollo de semiconductores, materiales utilizados para fabricar semiconductores o equipos de fabricación de semiconductores.
- El **Departamento de Comercio (DOC)** está autorizado a proporcionar financiación en diversas formas, incluidas subvenciones, acuerdos de cooperación, préstamos y garantías de préstamos, de hasta **3.000 millones \$**. Se pueden conceder concesiones superiores a este importe si el Secretario de Comercio, en consulta con el Secretario de Defensa y el Director de Inteligencia Nacional, recomiendan dicha concesión al Presidente.
- La **sección 9903(b) de la NDAA** autoriza al Secretario de Defensa a establecer una Red Nacional de Investigación y Desarrollo en Microelectrónica llamada **Microelectronics Commons** (3), dependiente del Departamento de Defensa, para permitir la transición del laboratorio a la fabricación de innovaciones en microelectrónica en Estados Unidos. La red tiene como objetivo permitir la exploración rentable de nuevos materiales, dispositivos y arquitecturas, la creación de prototipos en instalaciones nacionales para salvaguardar la propiedad intelectual nacional, y acelerar la transición de nuevas tecnologías a los fabricantes nacionales de microelectrónica.
- La **sección 9906(c) de la NDAA** autoriza al Secretario de Comercio, en colaboración con el Secretario de Defensa, para que establezca un **Centro Nacional de Tecnología**

**de Semiconductores (NSTC)** (4), dirigido por el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST), para «realizar investigaciones y creación de prototipos de tecnología de semiconductores avanzada para fortalecer la competitividad económica y la seguridad de la cadena de suministro nacional». El centro funcionará como un consorcio, con la participación del sector privado, el Departamento de Energía (DOE) y la Fundación Nacional de Ciencias (NSF). Las funciones del centro se centran en desarrollar las capacidades avanzadas de prueba, ensamblaje y empaquetado en el ecosistema nacional de semiconductores; la caracterización de materiales, instrumentación y pruebas para microelectrónica de próxima generación; la virtualización y automatización del mantenimiento de maquinaria de semiconductores; y la investigación en metrología para la seguridad y verificación de la cadena de suministro.

- La **sección 9906(d) de la NDAA** autoriza al Secretario de Comercio para que establezca un **Programa Nacional de Fabricación Avanzada de Empaquetamiento (NAPMP)** (5), dirigido por el NIST, para «fortalecer las pruebas, el ensamblaje y las pruebas avanzadas de semiconductores, y capacidad de empaquetado en los Estados Unidos, y coordinar sus esfuerzos con el Centro Nacional de Tecnología de Semiconductores».
- La **sección 9906(f) de la NDAA** autoriza el establecimiento de un **Instituto de Manufacturing USA** (6) para «realizar investigaciones en apoyo de la virtualización y automatización del mantenimiento de maquinaria de semiconductores; el desarrollo de nuevas capacidades avanzadas de prueba, ensamblaje y empaquetamiento; y el desarrollo y despliegue de planes de estudio educativos y de capacitación necesarios para apoyar al sector industrial y garantizar que Estados Unidos pueda construir y mantener una fuente de talento confiable y predecible». La ley CHIPS and Science Act de 2022 modifica esta disposición al autorizar hasta tres institutos de Manufacturing USA, en lugar de uno solo.

## CHIPS and Science Act 2022

La ley CHIPS and Science Act de 2022 asigna **52.700 millones \$** en actividades suplementarias de emergencia para programas relacionados con semiconductores para los años fiscales 2023 a 2027. Estas asignaciones se proporcionan a través de cuatro fondos: Fondo CHIPS for America, Fondo de Defensa CHIPS for America, Fondo de Innovación y Seguridad Tecnológica Internacional CHIPS for América, y Fondo de Educación y Formación Laboral CHIPS for America.

Las asignaciones por fondo y según las disposiciones de la ley de Autorización de Defensa Nacional (NDAA) se describen a continuación:

- El **Fondo CHIPS for America** proporciona **50.000 millones \$** al Departamento de Comercio en incentivos para semiconductores destinados a desarrollar capacidades de fabricación nacionales, así como para I+D y el desarrollo de la fuerza laboral.
- El **Fondo de Defensa CHIPS for America** proporciona **2.000 millones \$** al Departamento de Defensa para llevar a cabo las disposiciones de la Sección 9903(b) (investigación y desarrollo de microelectrónica avanzada) de la NDAA. Estos fondos se utilizarán para «establecer y operar una red nacional para la creación de prototipos

*en tierra, con base en universidades y la transición del laboratorio a fábrica de tecnologías de semiconductores, incluidas las aplicaciones del Departamento de Defensa y la capacitación de la fuerza laboral en semiconductores».*

- El **Fondo de Innovación y Seguridad Tecnológica Internacional CHIPS for America** proporciona **500 millones \$** al Departamento de Estado con el fin de «*coordinar con socios gubernamentales extranjeros para apoyar la tecnología internacional de la información y las comunicaciones actividades de seguridad y cadena de suministro de semiconductores, incluido el apoyo al desarrollo y la adopción de tecnologías de telecomunicaciones, semiconductores y otras tecnologías emergentes seguras y confiables*». El Departamento de Estado llevará a cabo este trabajo en coordinación con la Agencia para el Desarrollo Internacional, el Banco de Exportaciones e Importaciones y la Corporación Financiera de Desarrollo Internacional de Estados Unidos.
- El **Fondo de Educación y Formación Laboral CHIPS for America** proporciona **200 millones \$** a la NSF «*para promover el crecimiento de la fuerza laboral de semiconductores a través de actividades de desarrollo de la fuerza laboral en microelectrónica*», y cumplir con los requisitos de la sección 9906 de la NDAA.

De estos cuatro fondos el más importante es el primero que, a su vez, se descompone en los siguientes instrumentos:

- **39.000 millones \$** para la implementación del programa de incentivos especificado en la sección 9902 de la NDAA.
- **11.000 millones \$** para programas de I+D y formación laboral, incluido el Centro Nacional de Tecnología de Semiconductores (NSTC), el Programa Nacional de Fabricación Avanzada de Empaquetamiento (NAPMP), investigación relacionada con la microelectrónica del NIST, y el establecimiento de tres institutos Manufacturing USA centrados en tecnologías de fabricación de semiconductores.

Adicionalmente, se aprueban créditos fiscales por hasta un 25% de la inversión realizada, por un importe de **24.000 millones \$**.

La ley CHIPS and Science Act prohíbe a los beneficiarios de fondos expandir la fabricación de semiconductores en China y en países definidos por la ley como una amenaza a la seguridad nacional de Estados Unidos. Estas restricciones se aplicarían a cualquier instalación nueva, a menos que la instalación produzca semiconductores de tecnología antigua predominantemente para el mercado de ese país.

A fecha 30 de noviembre de 2023, de acuerdo con la asociación americana de la industria de semiconductores, los resultados de la aplicación de las leyes NDAA y CHIPS and Science Act indican que se habían anunciado 68 proyectos de semiconductores con un total de inversión de 219.000 millones \$ que crearán 40.000 empleos de calidad y bien remunerados. Un listado de dichos proyectos se puede encontrar en el enlace (7).

## Referencias

- (1) [www.congress.gov/116/bills/hr6395/BILLS-116hr6395enr.pdf](http://www.congress.gov/116/bills/hr6395/BILLS-116hr6395enr.pdf)
- (2) [www.congress.gov/117/bills/hr4346/BILLS-117hr4346enr.pdf](http://www.congress.gov/117/bills/hr4346/BILLS-117hr4346enr.pdf)

- (3) [www.cto.mil/ct/microelectronics/commons](http://www.cto.mil/ct/microelectronics/commons)
- (4) [www.nist.gov/chips/national-semiconductor-technology-center-update-community](http://www.nist.gov/chips/national-semiconductor-technology-center-update-community)
- (5) [www.nist.gov/news-events/news/2023/11/chips-america-releases-vision-approximately-3-billion-national-advanced](http://www.nist.gov/news-events/news/2023/11/chips-america-releases-vision-approximately-3-billion-national-advanced)
- (6) [www.manufacturingusa.com](http://www.manufacturingusa.com)
- (7) [www.semiconductors.org/the-chips-act-has-already-sparked-200-billion-in-private-investments-for-u-s-semiconductor-production](http://www.semiconductors.org/the-chips-act-has-already-sparked-200-billion-in-private-investments-for-u-s-semiconductor-production)

## VIII. INSTRUMENTOS DE APOYO A LA DESCARBONIZACIÓN

La ley Inflation Reduction Act (IRA) (1) fue aprobada como ley federal en agosto de 2022 y su objetivo principal es «*promover una estructura económica basada en energías limpias, así como promover la innovación y la creación de puestos de trabajo bien remunerados como consecuencia de esta transformación económica*».

Para llevar a cabo este objetivo, la ley pone a disposición de las empresas y los ciudadanos una combinación de subsidios, créditos, reembolsos, incentivos y otras inversiones. Incluye 26 medidas fiscales y financieras que reducirán la factura energética de las familias, acelerarán el despliegue de energías, vehículos, fábricas y edificios limpios. Muchas de las disposiciones de la IRA ofrecen créditos y bonificaciones a proyectos que están ubicados en comunidades de bajos ingresos o comunidades energéticas, pagan unos salarios medios aceptables y utilizan aprendices en formación profesional.

El coste fiscal estimado por la Oficina Presupuestaria del Congreso (CBO) (2) es de **238.000 millones \$** orientados a reducir los costes de energía para las familias y las pequeñas empresas, acelerar la inversión privada en soluciones de energía limpia en todos los sectores de la economía, y fortalecer las cadenas de suministro, desde minerales críticos hasta electrodomésticos más eficientes.

### Apoys a actividades relacionadas con el desarrollo e implantación de energías limpias

Los apoyos financieros que proporciona esta ley en actividades relacionadas con el desarrollo e implantación de energías limpias se pueden agrupar en tres instrumentos principales:

- **161.000 millones \$ en créditos fiscales a la producción e inversión en energía limpia. El Crédito Fiscal a la Producción (PTC) y el Crédito Fiscal a la Inversión (ITC)** para energía renovable han ayudado a impulsar el despliegue de parques eólicos y paneles solares en Estados Unidos, lo que ha dado como resultado que la energía limpia proporcione la mayor parte de todas las adiciones de capacidad eléctrica en los últimos años. La IRA modifica y extiende el PTC y el ITC actuales hasta 2023 y 2024, momento en el que caducan a favor de créditos tecnológicamente neutrales y basados en emisiones: el PTC de Electricidad Limpia y el ITC de Electricidad Limpia.

- **27.000 millones \$ para un Fondo de Reducción de Gases de Efecto Invernadero.** La IRA proporciona a la Agencia de Protección Ambiental este importe para otorgar subvenciones competitivas que movilicen financiación y atraigan capital privado para proyectos climáticos y de energía limpia que reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero.
- **50.000 millones \$ con destino a garantizar préstamos para proyectos innovadores de energía limpia.** La IRA proporciona a la Oficina de Programas de Préstamos del Departamento de Energía ese importe para garantías de préstamos destinados a fomentar tecnologías innovadoras de energía limpia, incluidos sistemas de energía renovable, captura de carbono, energía nuclear y procesamiento, fabricación y reciclaje de minerales críticos.

Los principales créditos fiscales son:

- Crédito fiscal a la producción de electricidad de origen renovable.  
Modifica y extiende proyectos ya existentes, y proporciona un crédito fiscal de **hasta 16,5 \$/MWh** si se cumplen ciertas condiciones de salarios y empleo de aprendices en formación profesional.
- Crédito fiscal a la inversión energías renovables.  
Modifica y extiende proyectos ya existentes y proporciona un crédito fiscal de **hasta el 40% de la inversión** si se cumplen ciertas condiciones de salarios y empleo de aprendices en formación profesional. Se cualifican como energías renovables, pilas de combustible, energía solar, geotermia, pequeñas eólicas, almacenamiento de energía, biogás, controladores de micro-redes e inversiones combinadas de calor y energía.
- Crédito fiscal a la producción de electricidad de origen nuclear.  
Es un nuevo instrumento que proporciona un crédito fiscal de **hasta 15 \$/MWh** durante 10 años para plantas nucleares ya existentes, si se cumplen ciertas condiciones de salarios y empleo de aprendices en formación profesional.

### Revitalización del sector manufacturero que facilite la transición a las energías limpias

La IRA incluye varios programas de financiación y de créditos fiscales para impulsar la fabricación nacional de tecnologías de energía limpia y crear empleos manufactureros bien remunerados que tengan capacidad de permanencia. Los instrumentos más destacados son los siguientes:

- **Hasta 250.000 millones \$ en nuevas líneas de crédito para el financiamiento de reinversiones en infraestructuras energéticas.** La IRA proporciona al Departamento de Energía 5.000 millones \$ para respaldar hasta 250.000 millones \$ en garantías de préstamos a proyectos que reequipen, repotencien, reutilicen o reemplacen la infraestructura energética que ha cesado sus operaciones, o que permiten operar las infraestructuras evitando, reduciendo o secuestrando gases de efecto invernadero.

- **Prórroga y ampliación en 10.000 millones \$ de créditos fiscales de proyectos avanzados de energía.** La IRA autoriza al Secretario del Tesoro a asignar este importe para proyectos de inversión que reequipen, expandan o establezcan una instalación industrial para la producción o el reciclaje de energía renovable y eficiencia energética, equipos de captura de carbono y vehículos avanzados. El importe máximo puede ser del 30 % del total de la inversión.
- **Un nuevo crédito a la fabricación avanzada** para la fabricación nacional de componentes a lo largo de la cadena de suministro de módulos solares, turbinas eólicas, celdas y módulos de baterías, y procesamiento de minerales críticos.

### Subvenciones para facilitar la instalación de nuevas redes eléctricas

Según la IRA, una red eléctrica fiable requiere una fuerte inversión en líneas de transporte nuevas y mejoradas. Estima que el 70 % de las líneas de transporte y los transformadores de energía de la red actual tienen más de 25 años, lo que hace que las comunidades, la infraestructura crítica y la economía sufran ineficiencias y experimenten interrupciones cuando se produce un clima extremo. Los instrumentos más destacados son los siguientes:

- **2.000 millones \$ para financiar instalaciones de transporte de electricidad**, lo que permitirá al Departamento de Energía llevar a cabo un programa de préstamo directo para la construcción o modificación de instalaciones de transporte eléctrico designadas como de interés nacional.
- **760 millones \$ en subvenciones para facilitar la ubicación de líneas de transporte interestatales**, lo que permitirá al Departamento de Energía otorgar subvenciones para estudiar los impactos de posibles líneas de transporte e identificar corredores de ubicación alternativos que permitan la rápida ejecución del proyecto.

### Incentivos a la producción y venta de vehículos no contaminantes

Según la IRA, el sector del transporte es la mayor fuente de emisiones de gases de efecto invernadero en Estados Unidos y representó el 27 % de todas las emisiones en 2020. El transporte también es una fuente importante de generación de óxidos de nitrógeno y partículas que forman smog, que pueden desencadenar ataques de asma y otros problemas de salud. El gobierno federal ha establecido el objetivo de que al menos el 50 % de todos los automóviles de pasajeros y camionetas ligeras nuevos vendidos en 2030 sean vehículos de cero emisiones, incluidos vehículos eléctricos de batería, vehículos eléctricos híbridos enchufables o vehículos eléctricos de pila de combustible.

Las inversiones previstas en la IRA se basan en los **7.500 millones \$** proporcionados por la ley de Infraestructuras para implementar una red nacional de 500.000 cargadores de vehículos eléctricos; **7.000 millones \$** para garantizar que los fabricantes nacionales tengan los minerales críticos y otros componentes necesarios para fabricar baterías para vehículos eléctricos; y **10.000 millones \$** para transporte público limpio y autobuses

escolares en el Departamento de Transporte y la Agencia de Protección Ambiental. La ley CHIPS and Science Act también apoya la ampliación de la capacidad de fabricación estadounidense de semiconductores utilizados en vehículos eléctricos y cargadores.

Los instrumentos más destacados de este apartado son los siguientes:

- **Créditos fiscales para la compra de vehículos no contaminantes** (se incluyen vehículos eléctricos de batería, híbridos enchufables o eléctricos de pila de combustible). Para calificar para el crédito máximo de **7.500 \$**, el vehículo debe cumplir con ciertos estándares para el ensamblaje en Estados Unidos; los componentes de la batería deben cumplir ciertos estándares de fabricación o montaje; y los minerales críticos de la batería deben cumplir ciertos requisitos para su abastecimiento o procesamiento en Estados Unidos o de socios comerciales confiables. Esto hace que en la actualidad solo un 25% de los vehículos eléctricos a la venta en Estados Unidos puedan obtener el máximo crédito fiscal.
- **Tres programas para fomentar la cadena de suministro nacional de vehículos no contaminantes: 3.000 millones \$** al Programa de Préstamos para la Fabricación de Vehículos de Tecnología Avanzada del Departamento de Energía para préstamos destinados a fabricar vehículos limpios y sus componentes en Estados Unidos, incluidos los vehículos pesados, locomotoras, embarcaciones marítimas y aviones; **2.000 millones \$** al Departamento de Energía para subvenciones para el reequipamiento de las líneas de producción de vehículos limpios por parte de los fabricantes; y, como se describió anteriormente, un nuevo Crédito de Producción de Fabricación Avanzada para la producción y venta nacional de componentes calificados para proyectos de energía limpia, incluidas baterías y minerales críticos.
- **1.000 millones \$ para el programa de vehículos pesados no contaminantes** de la Agencia de Protección Ambiental. Este programa ayudará a los gobiernos estatales y locales, y otras entidades, a compensar el coste de reemplazar los vehículos comerciales pesados por vehículos de cero emisiones, implementar infraestructuras de apoyo, y capacitar la fuerza laboral necesaria.

### Incentivos al desarrollo y uso de combustibles no contaminantes

La economía estadounidense depende del transporte de personas y mercancías a través de una amplia variedad de modos de transporte. Como se señaló anteriormente, el sector del transporte es la mayor fuente de emisiones de gases de efecto invernadero en Estados Unidos, y la mayor parte de esas emisiones provienen de vehículos ligeros y camiones de carga pesados. Pero los expertos predicen que las emisiones de los sectores marítimo y de la aviación aumentarán constantemente en las próximas décadas si no se produce una intervención política.

Además de mejorar la eficiencia y electrificar los modos de transporte, una forma de reducir las emisiones de este sector es hacer que los combustibles líquidos sean más limpios y diversificar sus fuentes. La IRA incluye varios instrumentos (incentivos fiscales y programas) para aumentar la producción nacional de biocombustibles limpios y combustibles de aviación sostenibles:

- **500 millones \$ para el Programa de Incentivos del Departamento de Agricultura (USDA)**, cuyo objetivo es mejorar la infraestructura para mezclar, almacenar, distribuir y suministrar biocombustibles, incluidas mezclas con mayor contenido de etanol y biodiesel.
- **Ampliación de los incentivos fiscales existentes para promover los combustibles alternativos (biodiesel, diesel renovable y biodiesel de segunda generación) y creación de un nuevo Crédito para la Producción de Combustibles Limpios.** A partir de 2025 entrará en vigor un nuevo Crédito por Producción de Combustibles Limpios basado en emisiones para incentivar la producción de combustibles con bajas emisiones de gases de efecto invernadero durante su ciclo de vida.
- **Crédito para incentivar la producción de combustibles de aviación sostenibles** que produzcan como mínimo un 50% menos de emisiones de gases de efecto invernadero que el combustible para aviones a base de petróleo. También incluye **300 millones \$** para el Programa de Combustibles Alternativos y Tecnología de Aviación de Bajas Emisiones de la Administración Federal de Aviación (FAA).

### Expandir el liderazgo en la descarbonización de la industria

La IRA señala que el sector industrial es diverso, difícil de descarbonizar y contribuye con casi un tercio de las emisiones de gases de efecto invernadero del país. Los sectores industriales con mayor intensidad de emisiones, incluidos el acero, el aluminio y el hormigón, también forman parte de la cadena de suministro de infraestructura y energía limpia, y son esenciales para la seguridad nacional y económica de Estados Unidos. La implementación de tecnologías como la captura y almacenamiento de carbono (CAC) a gran escala será fundamental para descarbonizar muchos procesos industriales.

Los instrumentos más destacados de este apartado son los siguientes:

- **5.800 millones \$ para el nuevo Programa de Implementación de Instalaciones Industriales Avanzadas en el Departamento de Energía.** Su objetivo es brindar apoyo financiero a instalaciones industriales en sectores intensivos en emisiones (hierro, acero, aluminio, cemento, vidrio, papel y productos químicos) para completar proyectos de demostración e implementación que reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero mediante la instalación o implementación de tecnologías industriales avanzadas.
- **Ampliación del Crédito Fiscal para Proyectos de Energía Avanzada para incluir la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero** en, al menos, un 20% en una instalación industrial mediante la instalación de sistemas de calefacción con bajas emisiones de carbono, sistemas de captura de carbono, medidas de eficiencia energética y otras medidas de reducción de la contaminación.
- **1.500 millones \$ para reducir la contaminación por metano procedente de las operaciones de la industria del petróleo y el gas.** Se trata de un paquete de asistencia financiera y técnica para acelerar la reducción de metano y otras emisiones de gases de efecto invernadero de los sistemas de petróleo y gas natural mediante la mejora y el despliegue de nuevos equipos, el apoyo a la innovación tecnológica, el

cierre y taponamiento permanente de pozos y otras actividades. Además de estos incentivos financieros, la IRA impone un cargo por emisiones de desechos a las instalaciones con emisiones de metano que exceden un cierto umbral.

### Inversiones en Hidrógeno Limpio

El hidrógeno limpio es un componente importante del plan del gobierno federal para descarbonizar el sector industrial. En junio de 2021, el Departamento de Energía lanzó la iniciativa «Hydrogen Shot», un esfuerzo para acelerar los avances en la tecnología del hidrógeno y reducir el coste del hidrógeno limpio en un 80% a 1 dólar por kilogramo en una década. La ley de Infraestructuras incluyó **9.500 millones \$** para iniciativas de hidrógeno limpio, incluidos 8.000 millones \$ para Centros Regionales de Hidrógeno Limpio que crearán infraestructuras para ampliar su uso en el sector industrial; 1.000 millones \$ para un programa de electrólisis de hidrógeno limpio para reducir el coste del hidrógeno producido a partir de electricidad limpia; y 500 millones \$ para iniciativas de reciclaje y fabricación de hidrógeno limpio para apoyar la fabricación de equipos y cadenas de suministro nacionales sólidas en estas tecnologías.

Para alcanzar estos objetivos, la IRA creó un nuevo instrumento denominado **Crédito Fiscal a la Producción de Hidrógeno** de hasta 3 \$/Kg para incentivar la producción nacional de hidrógeno limpio, lo que hará que esta fuente emergente de combustible con bajas emisiones de carbono sea más competitiva en términos de costes y ayudará a cumplir los ambiciosos objetivos de la iniciativa Hydrogen Shot.

### Inversiones en Ciencia y Tecnologías Energéticas

Para lograr el objetivo del gobierno federal de alcanzar cero emisiones netas a más tardar en 2050, Estados Unidos necesita desarrollar, demostrar y desplegar las tecnologías que están disponibles hoy en día, al mismo tiempo que continuar la investigación científica y tecnológica transformadora que podría conducir a avances tecnológicos significativos.

Los instrumentos más destacados de este apartado son los siguientes:

- **1.550 millones \$ a la Oficina de Ciencias del Departamento de Energía para apoyar mejoras en la infraestructura de laboratorios nacionales.** Esta financiación, una de las mayores realizadas en infraestructura de laboratorios nacionales, persigue promover la investigación y la innovación impulsadas por soluciones realizadas por los mejores científicos de Estados Unidos y colocar a este país en posición de lograr ambiciosos objetivos climáticos.
- **450 millones \$ para apoyar mejoras de infraestructura en tres laboratorios nacionales:** el Laboratorio Nacional de Tecnología Energética, el Laboratorio Nacional de Idaho y el Laboratorio Nacional de Energía Renovable.

Además de los instrumentos citados, la IRA promueve otros relacionados con la protección del medio ambiente, el equipamiento de casas y edificios, tanto públicos como

privados, con mejores aislamientos y bombas de calor sustituyendo a las calefacciones a gas, así como otros instrumentos para proyectos de reducción de gases de invernadero en la agricultura.

Por último, el cuadro siguiente presenta un resumen de los costes presupuestarios de la IRA en la parte que hace referencia a la energía y el cambio climático.

**TABLA 3. Resumen de la IRA Act**

POLICY	COST (-)/SAVINGS (2022-2031)
Energy and Climate	-\$391 billion
Clean Electricity Tax Credits	-\$161 billion
Air Pollution, Hazardous Materials, Transportation and Infrastructure	-\$40 billion
Individual Clean Energy Incentives	-\$37 billion
Clean Manufacturing Tax Credits	-\$37 billion
Clean Fuel and Vehicle Tax Credits	-\$36 billion
Conservation, Rural Development, Forestry	-\$35 billion
Building Efficiency, Electrification, Transmission, Industrial. DOE Grants and Loans	-\$27 billion
Other Energy and Climate Spending	-\$18 billion

FUENTE: Committee for a Responsible Federal Budget, 2022.

## Referencias

- (1) [www.congress.gov/bill/117th-congress/house-bill/5376/text](http://www.congress.gov/bill/117th-congress/house-bill/5376/text)
- (2) [www.crfb.org/blogs/cbo-scores-ira-238-billion-deficit-reduction](http://www.crfb.org/blogs/cbo-scores-ira-238-billion-deficit-reduction)

## IX. INSTRUMENTOS DE APOYO A LA INDUSTRIA MANUFACTURERA

En octubre de 2018, bajo la administración Trump, el Subcomité de Fabricación Avanzada del Comité Nacional de Ciencia y Tecnología (NSTC), emitió un informe (1) en el que identificó la necesidad de promover la fabricación avanzada como uno de los pilares de la recuperación económica e independencia tecnológica de Estados Unidos. Se identificaron tres objetivos principales:

- Desarrollar y hacer la transición hacia nuevas tecnologías de fabricación.
- Educar, capacitar y conectar a la fuerza laboral manufacturera.
- Ampliar las capacidades de la cadena de suministro manufacturera nacional.

Posteriormente, en 2022 bajo la administración Biden, el Subcomité emitió otro informe (2) insistiendo en los mismos objetivos a ejecutar por los distintos departamentos del gobierno federal como se puede apreciar en el cuadro siguiente.

**FIGURA 5.** Participación de organismos en las metas y objetivos en la estrategia nacional de fabricación avanzada

GOALS	OBJECTIVES	D O C	D O D	D O E	D O L	D O T	E D	E P A	H S	N A S A	N S F	U S D A
Goal 1: Develop and Implement Advanced Manufacturing Technologies	1.1: Enable Clean and Sustainable Manufacturing to Support Decarbonization	•	•	•		•		•	•		•	•
	1.2: Accelerate Manufacturing for Microelectronics and Semiconductors	•	•	•							•	
	1.3: Leverage Advanced Manufacturing in Support of the Bioeconomy	•	•						•	•	•	•
	1.4: Develop Innovative Materials and Processing Technologies	•	•	•		•		•	•	•	•	•
	1.5: Lead the Future of Smart Manufacturing	•	•	•						•	•	•
Goal 2: Grow the Advanced Manufacturing Workforce	2.1: Expand and Diversify the Advanced Manufacturing Talent Pool	•	•	•	•		•		•	•	•	•
	2.2: Develop, Scale, and Promote Advanced Manufacturing Education and Training	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•
	2.3: Strengthen the Connections Between Employers and Educational Organizations	•	•		•	•	•		•		•	•
Goal 3: Build Resiliency into Manufacturing Supply Chains	3.1: Enhance Supply Chain Interconnections	•	•	•					•	•	•	•
	3.2: Expand Efforts to Reduce Manufacturing Supply Chain Vulnerabilities	•	•	•		•		•	•	•	•	•
	3.3: Strengthen and Revitalize Advanced Manufacturing Ecosystems	•	•	•		•	•		•	•	•	•

FUENTE: National Science and Technology Council, 2022.

Para llevar a cabo estos objetivos se refuerzan y crean varios instrumentos que se muestra a continuación.

**FIGURA 6.** Programas de agencias que han contribuido al progreso en la fabricación avanzada

AGENCY	TECHNOLOGY DEVELOPMENT PROGRAMS	
DOC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manufacturing USA</li> <li>Manufacturing Extension Partnership</li> <li>Additive Manufacturing</li> <li>Robotics for Smart</li> <li>Manufacturing Advanced Materials</li> <li>Measurements</li> <li>Standard Reference Materials</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>AI in Manufacturing</li> <li>Biopharmaceutical Manufacturing</li> <li>Smart Manufacturing Systems</li> <li>Advanced Manufacturing Roadmaps</li> <li>Regional Innovation Hubs)</li> <li>Manufacturing USA National</li> <li>Emergency Assistance</li> <li>Program Rapid Assistance for Coronavirus</li> <li>Economic Response</li> </ul>
DoD	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manufacturing Technology Programs</li> <li>Manufacturing USA institutes</li> <li>Defense Industrial Base Modernization</li> </ul>	
DOE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manufacturing USA Institutes</li> <li>Manufacturing</li> <li>Demonstration Facility</li> <li>Critical Materials Institute</li> <li>BOTTLE Consortium</li> <li>High Performance Computing for Manufacturing</li> <li>Lab-Embedded Entrepreneurship</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Education and Workforce Roadmap (NREL)</li> <li>Robotics, High Performance Computing, and Energy Storage Internships</li> <li>Small Business Innovation Research and Small Business Technology Transfer programs</li> <li>American Made Challenges</li> </ul>
HHS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Biomedical Advanced Research and Development Authority</li> <li>Centers for Innovation in Advanced Development and Manufacturing</li> <li>Division of Research, Innovation, and Ventures programs</li> <li>TechWatch</li> <li>Advancing Regulatory Science for Continuous Manufacturing</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regulatory Science and Innovation Grants</li> <li>Centers for Excellence in Regulatory Science Innovation</li> <li>Emerging Technology Team</li> <li>Advanced Technology Team</li> </ul>
NASA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Game Changing Development Program</li> <li>Advanced Exploration Systems Program</li> <li>Technology Demonstration Missions Program</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Space Technology Research Grants Programs</li> <li>Transformative Aeronautics Concepts Program</li> </ul>
NSF	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cyber-Physical Systems</li> <li>Engineering Research Centers</li> <li>Future Manufacturing Program</li> <li>Industry/University Cooperative Research Centers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Advanced Manufacturing Program</li> <li>Foundational Research in Robotics</li> <li>Future of Work at the Human-Technology Frontier</li> <li>National Robotics Initiative 3.0</li> </ul>
NSF	<ul style="list-style-type: none"> <li>Science Theme Teams</li> <li>Small Business Innovation Research</li> <li>Forest Products Lab</li> <li>Pilot Plant Facilities</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bioeconomy, Bioenergy, and Bioproducts Program</li> <li>Intramural and Extramural Research Programs</li> </ul>

FUENTE: National Science and Technology Council, 2022.

La ley CHIPS and Science Act (3) incrementó la dotación del **Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST)** hasta alcanzar un presupuesto de **40.000 millones \$** entre 2023 y 2027 para:

- **Promover el desarrollo de estándares para las industrias del futuro**, incluidas las ciencias de la información cuántica, la inteligencia artificial, la ciberseguridad, la privacidad, la ingeniería biológica, las tecnologías de comunicación avanzadas y los semiconductores.
- **Autorizar un aumento significativo de la financiación y la expansión del programa Manufacturing Extension Partnership (MEP)**, incluso para rastrear las interrupciones de las cadenas de suministro y abordar la resiliencia de las cadenas de suministro nacionales.
- **Autorizar un aumento significativo en la financiación y la expansión del programa Manufacturing USA** para apoyar a más de diez nuevos institutos.
- Apoyar las actividades de la agencia para la seguridad de la cadena de suministro de software y abordar los ciberataques de código abierto.

A continuación, se detallan los dos instrumentos federales más significativos que se refuerzan con esta ley:

### Manufacturing Extension Partnership (MEP)

Desde hace 30 años, la red nacional MEP (4) ha apoyado a los pequeños y medianos fabricantes con los recursos necesarios para crecer y prosperar. Los expertos de esta red trabajan con los fabricantes para reducir costes, mejorar la eficiencia, implantar la formación profesional necesaria, crear nuevos productos y encontrar nuevos mercados, con el objetivo de fortalecer la industria manufacturera de Estados Unidos.

MEP está bajo la tutela del Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST), y dispone de 51 centros ubicados en los 50 Estados y Puerto Rico, así como de más de 1.450 asesores y expertos en aproximadamente 430 ubicaciones, brindando a cualquier fabricante estadounidense acceso a los recursos que necesita para tener éxito.

MEP funciona como una asociación público-privada, diseñada desde su inicio como un programa de costes compartidos. Las asignaciones federales pagan la mitad del coste de funcionamiento, y el resto para cada centro es financiado por gobiernos estatales/locales y/o entidades privadas.

### Manufacturing USA

En 2014 fue aprobada la ley **Revitalize American Manufacturing and Innovation (RAMI)**, que modificó la ley del Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST), para crear una Red de Institutos de Fabricación Avanzada con los objetivos de: mejorar la competitividad de la industria manufacturera y aumentar la producción nacional; estimular el liderazgo en investigación, innovación y tecnología de fabricación avanzada; y acelerar el desarrollo de una fuerza laboral manufacturera avanzada. Para maximizar los beneficios de estos institutos de fabricación avanzada, la ley RAMI encargó al Departamento de Comercio, en colaboración con los Departamentos de Defensa y Energía, integrar los institutos en una red nacional.

La red Manufacturing USA (5) cuenta en la actualidad con 17 institutos de innovación en fabricación. Estos institutos son asociaciones público-privadas y cada uno tiene un enfoque tecnológico distinto, pero trabajan hacia un objetivo común que es asegurar el futuro de la fabricación estadounidense a través de la innovación, la educación y la colaboración.

Cada instituto se centra en una tecnología de fabricación específica y en la educación de una fuerza laboral calificada para avanzar en ella, y tiene la experiencia, las instalaciones, la infraestructura y la membresía universitaria e industrial correspondientes para emprender proyectos que hacen la transición de las tecnologías de fabricación, desde el nivel de preparación para la fabricación hasta la implementación de la producción.

Los institutos de fabricación de Estados Unidos están orientados a:

- Llevar a cabo proyectos de I+D y demostración, incluido el desarrollo de pruebas de concepto y la creación de prototipos, para reducir el coste, el tiempo y el riesgo de comercializar nuevas tecnologías y mejoras en tecnologías, procesos, productos e I+D relacionados con materiales existentes para resolver problemas industriales pre-competitivos con implicaciones económicas o de seguridad nacional.
- Desarrollar e implementar cursos, materiales y programas de educación, capacitación y reclutamiento de personal que aborden las necesidades de formación, a través de programas de capacitación y educación en todos los niveles educativos apropiados, incluidos programas sobre ingeniería aplicada.
- Desarrollar metodologías y prácticas innovadoras para la integración de las cadenas de suministro y la introducción de nuevas tecnologías en las mismas.
- Llevar a cabo actividades de divulgación y compromiso con pequeñas y medianas empresas manufactureras, incluidas empresas manufactureras propiedad de mujeres y veteranos, además de grandes empresas manufactureras.
- Desarrollar hojas de ruta o aprovechar las hojas de ruta existentes para áreas tecnológicas, teniendo en cuenta la I+D realizada en otros institutos y agencias federales de Manufacturing USA.

El programa **Manufacturing USA Network** es el facilitador clave para el establecimiento de nuevos institutos y la colaboración y el intercambio de conocimientos de los institutos existentes con otros similares. El objetivo es establecer una comunidad de innovación que marque el comienzo de la próxima generación de empresas manufactureras, cadenas de suministro de fabricación, programas de desarrollo de la fuerza laboral y centros tecnológicos de excelencia.

## Referencias

- (1) [trumpwhitehouse.archives.gov/wp-content/uploads/2018/10/Advanced-Manufacturing-Strategic-Plan-2018.pdf](https://trumpwhitehouse.archives.gov/wp-content/uploads/2018/10/Advanced-Manufacturing-Strategic-Plan-2018.pdf)
- (2) [www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2022/10/National-Strategy-for-Advanced-Manufacturing-10072022.pdf](https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2022/10/National-Strategy-for-Advanced-Manufacturing-10072022.pdf)
- (3) [www.congress.gov/bill/113th-congress/house-bill/2996](https://www.congress.gov/bill/113th-congress/house-bill/2996)
- (4) [www.congress.gov/117/bills/hr4346/BILLS-117hr4346enr.pdf](https://www.congress.gov/117/bills/hr4346/BILLS-117hr4346enr.pdf)
- (5) [www.manufacturingusa.com](https://www.manufacturingusa.com)

## X. PARTICIPACIONES PÚBLICAS EN EMPRESAS ESTRATÉGICAS NACIONALES

Los Estados dentro de sus políticas económicas, industriales y de seguridad nacional suelen tomar y mantener participaciones en empresas nacionales consideradas estratégicas. La experiencia histórica ha dejado claro que no resulta irrelevante de quien es la propiedad de los medios de producción. La pérdida del control de una empresa estratégica de un país lleva a largo plazo a que las decisiones que le afectan se tomen lejos de los centros de decisión, y con criterios que en muchas ocasiones no tienen en consideración los intereses de ese país.

Un caso bien conocido de esta estrategia es China, donde el Estado a través el gobierno central ostenta la propiedad del 60 % del valor de mercado de las 100 primeras empresas cotizadas chinas (1). En el otro extremo se encuentra Estados Unidos que solamente mantiene la titularidad del 100 % de Amtrak (2), la empresa de transporte ferroviario interestatal que opera en 46 Estados y en el Distrito de Columbia. Es una empresa relativamente pequeña ya que transporta al año unos 23 millones de pasajeros al año, cifra comparable a la de Renfe en sus servicios de regionales, larga distancia y alta velocidad.

En posiciones intermedias se encuentran países como:

- Francia posee participaciones significativas como el 100 % de Electricité de France (EDF), la propietaria de los más de 50 centrales nucleares en funcionamiento que producen el 70 % de la energía eléctrica de Francia; el 15 % de Renault o el 100 % de SNCF, el operador ferroviario; así como el 23 % del operador de telecomunicaciones Orange. Una lista de participaciones públicas del estado francés se puede encontrar en el enlace (3).
- Italia posee participaciones significativas en empresas estratégicas, como el 24 % de ENEL, empresa de producción y venta de electricidad; el 25 % de Leonardo, holding industrial, tecnológico y de defensa; el 100 % de Trenitalia, el operador ferroviario; o el 10 % de Telecom Italia. Una lista de participaciones públicas del estado italiano se puede encontrar en el enlace (4).
- Alemania posee participaciones significativas en empresas estratégicas, como el 32 % de Deutsche Telekom en el sector de telecomunicaciones; 13 % de Volkswagen, en el sector del automóvil; y 15 % de RWE, en el sector de la energía.

### Referencias

- (1) [www.piie.com/research/piie-charts/chinas-state-vs-private-company-tracker-which-sector-dominates#:~:text=The%20share%20of%20China's%20state,the%20first%20half%20of%202023](http://www.piie.com/research/piie-charts/chinas-state-vs-private-company-tracker-which-sector-dominates#:~:text=The%20share%20of%20China's%20state,the%20first%20half%20of%202023)
- (2) [www.amtrak.com/about-amtrak/amtrak-facts.html](http://www.amtrak.com/about-amtrak/amtrak-facts.html)
- (3) [www.economie.gouv.fr/agence-participations-etat/Les-participations-publiques](http://www.economie.gouv.fr/agence-participations-etat/Les-participations-publiques)
- (4) [www.de.mef.gov.it/it/attivita\\_istituzionali/partecipazioni/elenco\\_partecipazioni/](http://www.de.mef.gov.it/it/attivita_istituzionali/partecipazioni/elenco_partecipazioni/)

## XI. INSTRUMENTOS DE TIPO DE CAMBIO

La intervención en el mercado de cambios o la limitación de la convertibilidad de la moneda nacional ha sido un instrumento muy utilizado por los países en vías de desarrollo para fomentar las exportaciones de sus productos manufacturados. Son bien conocidos los casos acontecidos en las pasadas décadas de intervención de la divisa nacional en países relevantes como Japón en los años 80 y 90 del siglo XX, Corea del Sur en la primera década del siglo XXI, y China en las últimas dos décadas.

En el caso de Estados Unidos, el dólar no solo es la moneda utilizada para su comercio internacional, sino que también lo es como moneda de comercio y reserva en otros países (por ejemplo, el petróleo se vende en dólares en los mercados internacionales). Este hecho ha venido siendo un argumento de algunos economistas y políticos norteamericanos para defender que el dólar se ha venido manteniendo sobrevalorado, lo que ha traído como consecuencia un deterioro permanente de su balanza comercial (1), aspecto que también se comenta en los Instrumentos Arancelarios y Cuotas de Importación.

Esta situación ha llevado a que desde hace décadas el Departamento del Tesoro (DOT) mantenga una lista permanentemente actualizada de los países considerados «manipuladores» de sus divisas. Si un país es etiquetado como manipulador de divisas, el Presidente, a través del Tesoro, puede tomar medidas correctivas específicas contra el mismo si no adopta políticas para corregir la subvaloración de su moneda y el superávit comercial con Estados Unidos. Esas medidas suelen consistir en el aumento significativo de los aranceles de importación en Estados Unidos de los productos de ese país. En la actualidad Estados Unidos no tiene ningún país en la lista de «manipuladores» (2), pero mantiene bajo vigilancia las monedas de Vietnam, China, Malasia y Singapur.

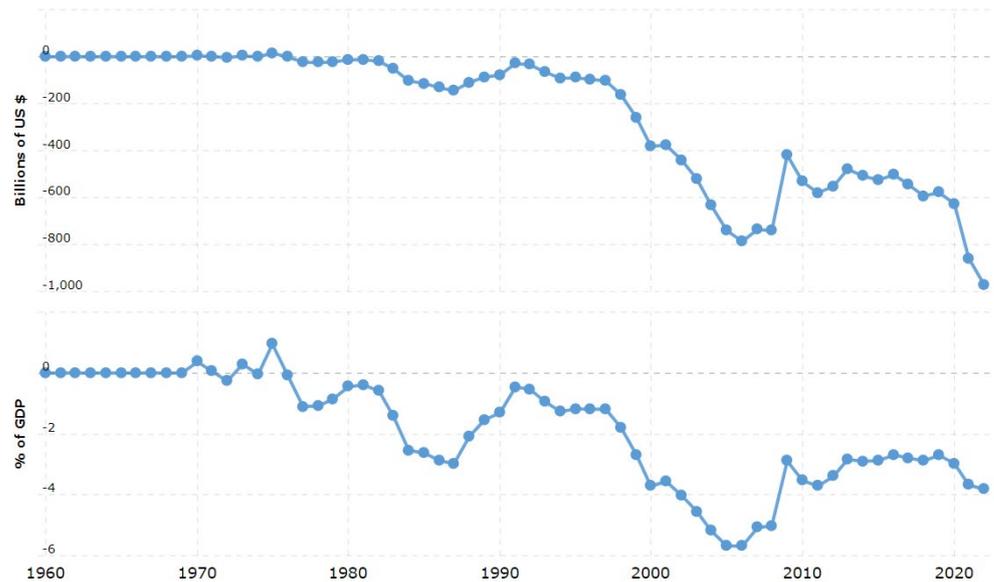
### Referencias

- (1) [www.amazon.es/No-Trade-Free-Changing-Americas/dp/0063282135/ref=sr\\_1\\_1?crid=2QU6IL-2V8XM8T&keywords=no+trade+is+free&qid=1702147260&srefix=no+free+trade%2Caps%-2C91&sr=8-1](http://www.amazon.es/No-Trade-Free-Changing-Americas/dp/0063282135/ref=sr_1_1?crid=2QU6IL-2V8XM8T&keywords=no+trade+is+free&qid=1702147260&srefix=no+free+trade%2Caps%-2C91&sr=8-1)
- (2) [home.treasury.gov/news/press-releases/jy1546](http://home.treasury.gov/news/press-releases/jy1546)

## XII. INSTRUMENTOS ARANCELARIOS Y CUOTAS DE IMPORTACIÓN

La balanza comercial de Estados Unidos viene siendo negativa y creciente desde los años 70 del siglo pasado (1), como se muestra el siguiente gráfico.

FIGURA 7. Balanza comercial de Estados Unidos 1960-2023



FUENTE: Macrotrends, 2024.

No obstante, la política comercial exterior de Estados Unidos ha venido siendo, en general, muy abierta. El tipo medio de arancel aplicado sobre todas las importaciones hasta 2016 no llegaba al 2%, y calculado sobre las importaciones sometidas a arancel, menos de un 5%. Sin embargo, esta situación cambia radicalmente a partir de 2017 con la entrada de la administración Trump. La tesis defendida por el nuevo Representante para el Comercio Exterior (USTR) es que las condiciones del comercio exterior de Estados Unidos son injustas, y que otros países con los que comercia ponen serias restricciones a sus exportaciones, especialmente China con el que el déficit comercial ha llegado a sobrepasar los 400.000 millones \$ (2). Como consecuencia de ello, Estados Unidos comienza en 2018 a aumentar los aranceles a los productos importados de China y de otros países con los que mantiene un déficit comercial significativo, como la Unión Europea o Japón. En el enlace (3) se adjunta una cronología detallada de los sucesivos aumentos de aranceles bajo la administración Trump.

En 2020 se renovó el Tratado Libre Comercio (NAFTA), que ha pasado a denominarse Acuerdo entre Estados Unidos, México y Canadá (USMCA), en el que se refuerza el requerimiento de contenido norteamericano hasta un 70% que puede ser importado a Estados Unidos libre de aranceles desde México o Canadá, y se acuerda que el salario hora del 40% de su mano de obra no puede ser menor de 16 dólares para el caso de los automóviles (4).

En términos generales, la política arancelaria de Estados Unidos ha cambiado hacia una política de endurecimiento de las condiciones de importación de otros países. Mientras que bajo la administración Trump este endurecimiento se realizó fundamentalmente a través de un aumento de los aranceles de importación, bajo la administración Biden se ha complementado la política de freno a las importaciones con requerimientos de contenido

nacional para las inversiones en descarbonización y en semiconductores, a la búsqueda de una independencia tanto tecnológica como manufacturera, especialmente de China.

No obstante, los déficits comerciales de los últimos años, de 1.177 millones \$ en 2022, y de 894.000 millones \$ hasta octubre de 2023 (5), hace pensar que Estados Unidos seguirá adoptando medidas comerciales, tanto de tipo arancelario como de obligación de contenido nacional, para tratar de contener el creciente déficit comercial que puede llegar a comprometer sus equilibrios macroeconómicos.

Es público ya el anuncio del candidato Trump a las elecciones presidenciales de 2024, que una de las primeras medidas que tomará en caso de ser elegido será aumentar un 10% los aranceles de todos los productos importados a Estados Unidos.

## Referencias

- (1) [www.macrotrends.net/countries/USA/united-states/trade-balance-deficit](http://www.macrotrends.net/countries/USA/united-states/trade-balance-deficit)
- (2) [www.amazon.es/No-Trade-Free-ChangingAmericas/dp/0063282135/ref=sr\\_1\\_1?crid=2QU61L-2V8XM8T&keywords=no+trade+is+free&qid=1702147260&prefix=no+free+trade%2Caps%-2C91&sr=8-1](https://www.amazon.es/No-Trade-Free-ChangingAmericas/dp/0063282135/ref=sr_1_1?crid=2QU61L-2V8XM8T&keywords=no+trade+is+free&qid=1702147260&prefix=no+free+trade%2Caps%-2C91&sr=8-1)
- (3) [www.census.gov/foreign-trade/balance/c0004.html](http://www.census.gov/foreign-trade/balance/c0004.html)
- (4) <https://www.trade.gov/usmca-auto-report#:~:text=The%20USMCA%E2%80%99s%20Labor%20Value%20Content,least%20USD%2016%E2%80%89%20per%20hour>
- (5) [worldtradescanner.com/Trump%20Advocates%2010%20percent%20Universal%20Tariff%20on%20All%20Goods.htm](http://worldtradescanner.com/Trump%20Advocates%2010%20percent%20Universal%20Tariff%20on%20All%20Goods.htm)

## XIII. INSTRUMENTOS DE PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD DE LAS EMPRESAS TECNOLÓGICAS Y MANUFACTURERAS

El instrumento más significativo en este ámbito se materializa a través las decisiones del Comité de Inversiones Exteriores (CIUS), impidiendo la toma de participaciones de inversores extranjeros en empresas tecnológicas y manufactureras de Estados Unidos que sean consideradas sensibles para la seguridad nacional.

En 2022, una Orden ejecutiva del Presidente al CIUS (1) amplió significativamente las atribuciones y responsabilidades del comité extendiendo su capacidad de veto a una serie de sectores y situaciones que a continuación se describen:

- **El efecto de una determinada adquisición sobre la resiliencia de cadenas de suministro críticas de Estados Unidos que pueden tener implicaciones para la seguridad nacional, incluidas aquellas fuera de la industria de defensa.** Estas consideraciones incluyen el grado de diversificación a través de proveedores alternativos a lo largo de la cadena de suministro, incluidos proveedores ubicados en países aliados o socios; las relaciones de suministro con el gobierno de Estados Unidos; y la concentración de propiedad o control por parte de la persona extranjera en una determinada cadena de suministro.

- **El efecto de una adquisición determinada sobre el liderazgo tecnológico de Estados Unidos en áreas que afectan a la seguridad nacional incluidas, entre otras, la microelectrónica, la inteligencia artificial, la biotecnología y la biofabricación, la computación cuántica, la energía limpia avanzada y las tecnologías de adaptación al clima.** Aunque en muchas circunstancias las inversiones extranjeras pueden ayudar a fomentar la innovación nacional, es vital proteger el liderazgo tecnológico de Estados Unidos, especialmente cuando las inversiones extranjeras involucran sectores que son críticos para la seguridad nacional.
- **Adquisiciones previas en la misma industria que puedan tener impacto en la seguridad nacional de Estados Unidos cuando se ejecuta una nueva adquisición.** Ciertas inversiones de una empresa extranjera en un sector o tecnología pueden parecer que representan una amenaza limitada cuando se las considera de forma aislada, pero cuando se las analiza en el contexto de transacciones anteriores, puede resultar evidente que dichas inversiones pueden facilitar la transferencia de tecnología sensible en industrias clave o, de otro modo, dañar la seguridad nacional. Por ejemplo, puede haber una amenaza comparativamente baja asociada con que una empresa o un país extranjero adquiera una sola empresa en un sector, pero una amenaza mucho mayor asociada con una empresa o un país extranjero que adquiera múltiples empresas dentro del sector.
- **Riesgos de ciberseguridad que amenazan con perjudicar la seguridad nacional.** El CIUS considerará si una transacción puede proporcionar a una persona extranjera, o a sus vínculos relevantes con terceros, acceso para realizar tales actividades, además de la postura, las prácticas, las capacidades y el acceso de todas las partes a la ciberseguridad.
- **Riesgos para los datos confidenciales de personas estadounidenses.** Los datos son una herramienta cada vez más poderosa para la vigilancia, la localización, el rastreo y la selección de individuos o grupos de individuos, con impactos potencialmente adversos en la seguridad nacional. La Orden ejecutiva establece que el CIUS considerará si una transacción involucra una empresa estadounidense con acceso a datos confidenciales de personas estadounidenses y, si el inversor extranjero, o las partes con quienes tiene vínculos, han buscado o tienen la capacidad de explotar dicha información en detrimento de la seguridad nacional, incluso mediante el uso de medios comerciales o de otro tipo.

## Referencias

- (1) [www.govinfo.gov/content/pkg/FR-2022-09-20/pdf/2022-20450.pdf](https://www.govinfo.gov/content/pkg/FR-2022-09-20/pdf/2022-20450.pdf)

IV.

CHINA.

POLÍTICA CIENTÍFICA,

TECNOLÓGICA E

INDUSTRIAL





CAPÍTULO PRIMERO.

# **RESUMEN DE OBJETIVOS, ACTORES E INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA E INDUSTRIAL**

TABLA 1. Resumen de objetivos, actores e instrumentos de China

MARCO DE LA POLÍTICA CIENTÍFICA TECNOLÓGICA E INDUSTRIAL	
<b>OBJETIVOS</b>	
Los principales objetivos de la política científica, tecnológica e industrial de China son apoyar la innovación propia, alcanzar la autosuficiencia tecnológica orientada a reducir la dependencia de tecnologías críticas y conseguir una mayor dependencia del mercado interno.	
<b>ACTORES</b>	
Nivel Presidencial o Consejo de Ministros	Comisión Nacional de Desarrollo y Reformas (NDRC).
Nivel Ministerial Central	Ministerio de Ciencia y Tecnología (MOST), Ministerio de Industria y Tecnologías de la Información (MIIT), Ministerio de Comercio (MOFCOM).
Nivel Departamental	Agencia Estatal de Ciencia, Tecnología e Industria para la Defensa Nacional (SASTIND).
Nivel Asociación ó Grupo de Expertos	Asociación de Ciencia y Tecnología (CAST), numerosas Asociaciones Sectoriales con una clara dependencia de las autoridades chinas.
<b>INSTRUMENTOS DEL GOBIERNO CENTRAL</b>	
(1) Instrumentos de Apoyo a la Ciencia y a la Tecnología	National Natural Science Fundation (NSFC), Programa Básico de Investigación 973, Programa Nacional de I+D de alta tecnología (863), Programa Nacional de Tecnologías Clave, Programas de Desarrollo de Infraestructuras de Ciencia y Tecnología, Agencia Nacional del Espacio (CNSA).
(2) Instrumentos de Compra mediante Recursos financieros Públicos	La Compra Pública ha sido uno de los instrumentos más importantes y de aplicación sistemática empleados por el gobierno chino para impulsar el crecimiento y exportación de sus empresas. Los ejemplos se encuentran en casi todos los sectores proveedores de los gobiernos nacional y regionales.
(3) Instrumentos Fiscales de Apoyo a la Industria Manufacturera	Tipo general del IS al 25%, con reducciones al 15% para empresas consideradas de tecnología avanzada. Exenciones del pago del IS de hasta 10 años para empresas de nueva creación en sectores preferentes (semiconductores y otros). Deducciones fiscales por I+D aplicadas sobre la cuota del IS hasta del 220% del gasto/inversión realizado. Deducciones fiscales a la inversión en equipamientos del 10%.
(4) Instrumentos Financieros Públicos de Apoyo a la Industria Manufacturera	Banco Industrial y Comercial de China (ICBC), Banco de Desarrollo de China (CBD), Export-Import Bank, Bancos y Agencias de préstamo regionales, Fondos-guía.
(5) Instrumentos de Promoción del Comercio e Inversión Exterior	Embajadas, Agencia de Promoción de Inversiones, Instrumentos de Ayuda al Desarrollo de otros países, Agencia de Crédito a la Exportación (ECA) no sometida a las reglas del Club de París, Camaras de Comercio de China en el Exterior.
(6) Instrumentos de Formación Educativa Orientada a la Industria	143 Universidades con programas de Educación Superior STEM y más de 7.500 escuelas de Formación profesional.

## MARCO DE LA POLÍTICA CIENTÍFICA TECNOLÓGICA E INDUSTRIAL

(7) Instrumento Made in China 2025	Planes en marcha desde 2015 para abordar 10 sectores tecnológicos avanzados: (1) Tecnologías de la Información Avanzadas, (2) Vehículos propulsados por nueva energía, (3) Maquinaria y robots computerizados, (4) Equipos de Energía, (5) Sector Aeroespacial, (6) Maquinaria Agrícola avanzada, (7) Naves y Equipamiento marítimo avanzados, (8) Nuevos materiales, (9) Equipamiento avanzado de material ferroviario, (10) Biofarmas y equipamiento médico de alta tecnología.
(8) Instrumentos de Apoyo a la Descarbonización	El Vehículo Eléctrico como instrumento de descarbonización y, a la vez, de Política Industrial: un caso de liderazgo mundial.
(9) Instrumentos de Apoyo a la Industria Manufacturera	21 Institutos Nacionales de Tecnología y Fabricación Avanzadas. Hay muchos más repartidos por las distintas regiones, pero no son fáciles de identificar.
(10) Participaciones Públicas en Empresas Estratégicas Nacionales	Se estima que solo el gobierno de China tiene la propiedad de 150.000 SOE's (State Owned Companies) en diferentes sectores.
(11) Instrumentos de Tipo de Cambio	En las pasadas décadas China ha sido incluido por el Departamento del Tesoro Americano en la lista de «manipuladores de su divisa». En la actualidad ya no está en esa lista, pero sí en otra de «bajo vigilancia». Esto da una buena medida de cómo China ha utilizado el tipo de cambio de su divisa para favorecer sus exportaciones.
(12) Instrumentos Arancelarios y Cuotas de Importación	La política mercantilista de China, aplicando medidas arancelarias y cuotas a la importación de bienes, a la vez que promueve sus exportaciones le ha convertido en el país con mayor superávit comercial (670.000 millones de dólares en 2022) del mundo.
(13) Instrumentos de Protección de la Propiedad las Empresas Tecnológicas y Manufactureras	El amplio número de empresas de propiedad pública en sectores clave permite a China un control sobre ellas sin necesidad de regulaciones a la inversión extranjera. Para el sector privado existen regulaciones que impiden que inversores extranjeros controlen cierto tipo de empresas industriales. Tradicionalmente se ha usado el instrumento de empresa de capital compartido (local y extranjero) donde el socio chino ostenta la mayoría.

Fuente: Elaboración propia.



CAPÍTULO SEGUNDO.

# EVOLUCIÓN Y OBJETIVOS DE LA POLÍTICA INDUSTRIAL

**D**urante veinticinco años, desde el comienzo de las reformas económicas acometidas a partir de 1978 orientadas al mercado hasta 2003, China aplicó la política industrial para acelerar el proceso de nivelación (catch-up) con las economías de otros países de su entorno (Japón y Corea del Sur, principalmente). Con esta finalidad, dentro del contexto de una economía planificada y sostenida sobre la base de numerosas empresas públicas, se implementaron cambios graduales en la formulación y el contenido de los Planes Quinquenales de manera que las reformas de mercado y la recuperación tecnológica condujeron a una reducción de las intervenciones específicas del Estado (Dahlman y Aubert, 2001).

Diferentes autores afirman que la consideración de la política industrial como instrumento de orientación y promoción del desarrollo de China tuvo lugar a partir de 2003, una vez se consolidó la entrada del país en la Organización Mundial del Comercio (OMC) (Heilmann y Melton, 2013; Ling y Naughton, 2016). A partir de este momento China comienza a adoptar de manera gradual normas y procedimientos cada vez más institucionalizados y orientados a estructurar el diseño de la formulación de políticas, entre las que se encuentra la política industrial, lo que permitió determinar los actores y grupos de opinión con capacidad de aportar conocimiento y oportunidades a los responsables de la toma de decisiones. En el caso de la política industrial este proceso de consulta se estructuró de manera que facilitó la adopción de una política claramente más intervencionista (Jigang, 2020).

En el análisis de la evolución de la política industrial de China se pueden diferenciar cuatro periodos específicos:

- 1978-2000, caracterizado por la naturaleza extremadamente inconsistente de la planificación llevada a cabo y la tendencia a una apertura al exterior.
- 2001-2015, caracterizado por el giro gradual hacia una política industrial que se convirtió en el componente más importante del desarrollo económico después de la crisis financiera mundial de 2008.
- 2016-2020, caracterizado por el cambio de la política industrial en respuesta a la percepción de un cambio tecnológico acelerado que ha agrupado las políticas industriales sectoriales bajo la rúbrica de la Estrategia de Desarrollo Impulsado por la Innovación (IDDS, por sus siglas en inglés).



**“A partir de la entrada de China en la OMC se produce un progresivo incremento de la importancia de la política industrial en el desarrollo económico del país”**

- 2021 a la actualidad, caracterizado por el apoyo a la innovación propia y a una estrategia basada en la autosuficiencia tecnológica orientada a reducir la dependencia de tecnologías críticas.

## I. PERIODO 1978-2000

En diciembre de 1978 comienza en China una nueva etapa basada en la reforma del mercado y la apertura económica que es consecuencia de la nueva configuración política. Sin embargo, la estrategia de desarrollo estaba heredada del período anterior a la muerte de Mao y se plasmaba en el Plan Decenal (1976-1985) formulado en 1975 y modificado en 1977. Se trataba de una estrategia que daba prioridad a la industria pesada, en cuyo centro estaba el desarrollo de las industrias química y del acero, y al fomento del desarrollo industrial que abordara reducir el cuello de botella en el sector de la agricultura proporcionando maquinaria agrícola, fertilizantes y pesticidas a los agricultores. Como parte del programa, y buscando una rápida apertura al mercado exterior, China planteó acelerar la importación de equipos que incorporan tecnología moderna y pagarla con exportaciones de petróleo, en la idea de que la tecnología importada podría proporcionar una solución rápida al desarrollo de la economía sin tener que realizar cambios fundamentales a nivel estructural.

Ante el colapso del Plan Decenal, y partiendo del objetivo de reorientar la economía, el foco se desplazó hacia el diseño de políticas orientadas al mercado y a la necesidad de realizar ajustes importantes en la estructura industrial del país para reducir el fuerte desequilibrio entre los sectores agrícola e industrial, la industria ligera y la industria pesada, y las materias primas y la industria energética, entre otros. Si bien el 6.º Plan Quinquenal (1981-1985) estableció controles a la inversión para que el consumo creciera al menos tan rápido como la producción total e impulsó la concentración de la inversión en sectores que obstaculizaban el desarrollo industrial de China, en particular el energético (Liu, 2006), es en el 7.º Plan Quinquenal (1986-1990) que se menciona por primera vez el término «política industrial» a nivel nacional y se establecen los principios del ajuste de la estructura de la industria (Naughton, 2021). Estos principios se basaban en el mantenimiento del crecimiento integral de la agricultura y la promoción del desarrollo estable de las industrias ligera y pesada mediante la mejora de sus respectivas estructuras internas; la aceleración del desarrollo de las industrias de la energía y de las materias primas; el control del crecimiento de la producción en las industrias de transformación; y la priorización al desarrollo del transporte, las comunicaciones y la industria de la construcción.

En la década de los noventa, la política industrial continúa enfatizando el ajuste de la estructura industrial y, a través de los Planes Quinquenales 8.º (1991-1995) y 9.º (1996-2000), presta especial atención a la transformación de los patrones de crecimiento en el desarrollo de la industria y la adopción de la mejora de la eficiencia económica como el centro de la gestión empresarial, tomando como referencia el modelo japonés que apostaba por las empresas como unidades básicas de toma de decisiones (Heilmann y Shih, 2013; Nolan, 2014). En particular, dos aspectos hay que destacar en esta década: en primer lugar, en marzo de 1994 se publica el documento Esquema de la Política Industrial Nacional para la década de 1990, que plantea acelerar el desarrollo de industrias de

alta tecnología y apoyar el desarrollo de industrias emergentes y nuevos productos; en segundo lugar, en marzo de 1998, el gobierno plantea la formación de grandes grupos empresariales en industrias consideradas claves para mejorar su competitividad en los mercados nacionales y extranjeros, así como promover la comercialización de los logros científicos y tecnológicos, especialmente de las tecnologías de la información.

Como resumen de este periodo hay que resaltar que la falta de prerrequisitos institucionales, instrumentos y organismos de referencia para implementar estas acciones, unidos a la inconsistencia de la política macroeconómica, no hicieron posible el diseño y desarrollo de una política industrial coherente.

## II. PERIODO 2001-2015

Al final de la década de los noventa, la desilusión con la planificación y el empuje de las reformas del mercado significaron que la intervención del gobierno en la política industrial disminuyera de forma gradual, reduciendo su participación en las grandes empresas y en los grandes proyectos industriales que tenían como objetivo absorber tecnología avanzada del exterior y remodelar las trayectorias tecnológicas sectoriales. Este hecho se puso de manifiesto en los tres proyectos emblemáticos de inversión en alta tecnología a nivel nacional: fabricación de circuitos integrados, energía nuclear y aviación civil.

La adhesión de China a la OMC en 2001 constituyó el punto de partida para su integración en el sistema económico mundial, dando lugar al comienzo de una nueva etapa de reformas y apertura iniciada en la anterior década. Si bien se temía una dolorosa consolidación de la crisis económica tras la adhesión a la OMC, en cambio el crecimiento del PIB se aceleró y se mantuvo por encima del 10 % durante cinco años a partir de 2003.

La política industrial al inicio de esta etapa fue cautelosa e incremental y se manifestó principalmente en dos aspectos: implementar el concepto de libre comercio, expandir las áreas de apertura y revisar las políticas nacionales más relevantes de acuerdo con los requisitos de la OMC; y promover el ajuste, la optimización y la mejora de la estructura industrial y la competitividad de la industria. Prueba de ello es la aprobación del 10.º Plan Quinquenal (2001-2005) que especificó de forma explícita que el crecimiento de la economía debía basarse en las señales del mercado y la competencia (Dehong, 2006). Las empresas chinas se vieron obligadas a modernizarse para hacer frente a la intensa competencia, mientras que las nuevas empresas con inversión extranjera tuvieron que transferir tecnología a socios chinos para ser competitivos en costes. Ambos procesos fueron eficaces para impulsar la adopción de tecnología y mejorar la productividad (Brandt, Van Biesenbroeck y Zhang, 2012).

Por su parte, los policy makers llevaron a cabo un enfoque de «arriba a abajo» en el diseño de la política industrial: un marco de políticas de innovación (arriba) y un conjunto de proyectos financiados por el gobierno (abajo). El marco de la política industrial, aunque amplio y difuso, era consistente con un enfoque horizontal en el que se hizo hincapié en el fortalecimiento del entorno de la innovación y el impulso a sectores tecnológicos específicos. En este contexto las empresas fueron identificadas como los principales actores de la innovación y se llevó a cabo un mayor esfuerzo tecnológico desplazando



**Se inicia un proceso “  
de modernización,  
apertura empresarial  
y aumento del  
gasto público  
en innovación para  
ganar competitividad  
en el mercado  
internacional**

el gasto hacia la I+D, alejándose de la importación de tecnología. Entre 2003 y 2015 la inversión en I+D como porcentaje del PIB aumentó considerablemente, pasando del 1,12% al 2,06%, y los gastos en tecnología extranjera crecieron mucho más lentamente que los gastos en tecnología nacional (14% versus 27% anual) (Chen y Xie, 2019), si bien la inversión extranjera aumentó en sectores específicos, como la industria TIC (hardware) y la industria de semiconductores, donde en 2003 había ocho nuevas plantas en operación y otras trece en construcción, todas ellas con inversión extranjera (Chen, 2011).

Pero la nueva política industrial comenzó, en una primera fase, con la adopción en 2006 del Programa a Medio y Largo Plazo de Ciencia y Tecnología (MLP) para el periodo 2006-2020. Si bien este programa no constituyó en sí mismo una política industrial, contenía los elementos necesarios para constituirlo en los próximos años. La implementación del MLP se establecía mediante la vinculación de objetivos específicos a agencias específicas. La mayor parte de estos objetivos se asignaron al Ministerio de Economía (Comisión Nacional de Desarrollo y Reforma) y al Ministerio de Finanzas, aplicando el principio de que las empresas eran los principales actores en el proceso de innovación y sólo los ministerios de carácter económico estaban en condiciones de influir directamente en el comportamiento empresarial. Asimismo, se especificaba que se debería aplicar un espectro completo de instrumentos de política industrial para apoyar la innovación, entre los que destacaban la financiación directa por el gobierno, préstamos subsidiados y créditos fiscales de hasta el 100% para gastos de I+D, entre otros, especificando que el Ministerio de Economía o un banco estatal tendría que tomar la iniciativa en la aplicación de cada uno de ellos. A nivel de objetivos de carácter cuantitativo sólo se especificaron tres para el horizonte de 2020: la I+D debería representar el 2,5% del PIB; la dependencia de la tecnología extranjera debería disminuir al 30%; y el aumento de la productividad debería representar el 60% del crecimiento total.

El programa enfatizó por primera vez el concepto de «innovación propia» y proporcionaba una importante financiación estatal para 16 Megaproyectos con objetivos que se centraban en el avance de la tecnología y estaban orientados a las industrias emergentes a medio y largo plazo (2006-2015). A nivel de gestión, cada Megaproyecto era coordinado por un ministerio, por ejemplo, el Megaproyecto farmacéutico estaba liderado por el Ministerio de Salud, y el Megaproyecto de prevención y contaminación del agua era liderado por el Departamento de Protección Ambiental. Los Megaproyectos se implementaron entre 2007 y 2008, y se distribuían entre el ámbito civil (10) (tecnologías de fabricación, máquinas herramienta de control numérico, nueva generación de redes móviles, prevención y control de enfermedades infecciosas, control y tratamiento del agua, aviación civil, etc.), el ámbito de defensa (3) (fusión inercial confinada, sistemas de navegación, y vehículos de tecnología hipersónica) y el ámbito de tecnologías duales (3) (reactores nucleares, sistemas de observación de la Tierra, y vuelos espaciales y exploración lunar).

Este esfuerzo se complementó a fines de 2010, en una segunda fase, con el lanzamiento del programa de Industrias Emergentes Estratégicas (SEI), enfocado a 20 industrias englobadas en siete sectores específicos con la finalidad de conseguir un mayor nivel de desarrollo tecnológico en el horizonte de 2020. Estos sectores son:

- Conservación de la Energía y Protección del Medio Ambiente (3 SEI).



“ El gasto en tecnología nacional supera al gasto en tecnología extranjera, y la inversión en I+D, en % del PIB, casi se duplica entre 2003 y 2015

- Nueva Generación de Tecnologías de la Información (3 SEI).
- Biotecnología (4 SEI).
- Maquinaria de Precisión (5 SEI).
- Nuevas Energías (3 SEI).
- Nuevos Materiales (1 SEI).
- Vehículos impulsados por Nuevas Energías (1 SEI).

La distinción más importante entre el programa SEI y los Megaproyectos radicaba en que el primero constituyó desde el principio una verdadera política industrial, a diferencia de los Megaproyectos que estaban totalmente financiados por el gobierno. El desarrollo de las SEI no era impulsado por la financiación estatal, sino que el gobierno tenía que generar condiciones favorables para el desarrollo de las empresas, aunque existía una dependencia indirecta del Estado a través de instituciones financieras (de propiedad estatal), exenciones fiscales y apoyo regulatorio.

Pero el programa SEI surgió a raíz del entorno generado por la rápida intervención del gobierno que se produjo a partir de la crisis financiera mundial cuya onda expansiva afectó a China a finales de 2008. La respuesta inicial se basó principalmente en el aumento de las políticas fiscales y monetarias para impulsar la demanda interna y compensar el impacto de la rápida caída de las exportaciones. Sin embargo, el gobierno continuó con intervenciones en sectores industriales específicos, comenzando por aquellos gravemente afectados por la crisis, en su mayoría tradicionales (acero, textil, automóviles, etc.), y se expandió hacia industrias de alta tecnología.

Por tanto, la respuesta política a la crisis financiera de 2008 motivó un cambio de política dirigida hacia una intervención gubernamental sólida para sustituir a la economía de mercado. Si en el año 2000 el principio rector de la política gubernamental había sido que las fuerzas del mercado impulsarían la toma de decisiones y que determinarían en última instancia el desarrollo sectorial de la economía, en el año 2010 el principio rector de la política era que las prioridades sectoriales descritas en las SEI guiarían la toma de decisiones gubernamentales en todos los niveles y que los gobiernos guiarían a las empresas a seguir estas direcciones. A partir de este momento, tanto la orientación de la política industrial como el compromiso de recursos cambiaron por completo con respecto a lo que había sido una década antes.

### III. PERIODO 2016-2020

La etapa más reciente de la política industrial en China comienza en 2015-2016 con la puesta en marcha de un conjunto de nuevas iniciativas surgidas a raíz del 13 Plan Quinquenal (2016-2020) (Kenderdine, 2017). El objetivo es posicionar a China en la vanguardia de la próxima revolución tecnológica mediante la aprobación de la Estrategia de Desarrollo impulsada por la Innovación (IDDS), a modo de política general. Esta estrategia, puesta en marcha en 2016, tiene una concepción que va más allá de las políticas diseñadas anteriormente, y la idea principal se basa en que está comenzando una ola específica de cambio tecnológico, por lo que es necesario avanzar hacia esa frontera

tecnológica en diferentes sectores para superar a las economías de otros países. En este contexto, la nueva política industrial se basa en la idea de que China tiene una oportunidad única de entrar en la fase inicial de una revolución tecnológica y saltar a las primeras filas de las potencias económicas y tecnológicas, como se refleja en la siguiente frase: «Se está acelerando una nueva ronda de revolución tecnológica global, cambio sectorial y cambio militar, y la exploración científica se está desarrollando en todas las escalas, desde la microscópica hasta la cosmológica. Un grupo de nuevas tecnologías revolucionarias que son inteligentes, ecológicas y ubicuas están remodelando el panorama competitivo global y cambiando la fuerza relativa de las naciones».

Su diseño a largo plazo se formuló en tres etapas: convertir a China en una nación innovadora para 2020; confiar en la innovación para el crecimiento económico y emerger como un líder innovador para 2030; y convertirse en una superpotencia tecnológica para 2050.

Dentro de la IDDS se encuentran un conjunto de actuaciones de política industrial entre las que destacan:

- Plan «Made in China 2025».
- Programa de Industrias Emergentes Estratégicas (SEI) rediseñado.

El plan «Made in China 2025», anunciado en 2015, tiene como objetivo principal alcanzar el liderazgo en la innovación tecnológica a nivel mundial y reducir la dependencia tecnológica de otros países, mediante el apoyo a 10 industrias estratégicas y la integración de la robótica, la ingeniería de precisión y los sensores en redes inteligentes de fabricación. El programa establece explícitamente que uno de los principios fundamentales es que está impulsado por el mercado y guiado por el gobierno. Para ello se han establecido como principios más relevantes la adquisición de nuevas tecnologías para su implantación en la industria china, la apuesta por la innovación propia, y el proteccionismo para defender las industrias chinas frente al mercado internacional. Por su especial relevancia, este plan se describe más adelante en detalle.

El programa de Industrias Emergentes Estratégicas (SEI) fue rediseñado en 2016 para hacerlo más operativo, coherente y consistente con el nuevo marco diseñado por la IDDS, y coordinarlo con el plan «Made in China 2025». Se enfocó en nueve sectores, cinco con carácter preferente y actuaciones inmediatas (industria de TI, equipos industriales de alta calidad, biotecnología y productos farmacéuticos, vehículos basados en nuevas energías y energías limpias, e industrias creativas digitales), y cuatro para actuaciones a medio plazo (espacio y exploración oceánica, redes de información, ciencias de la vida y tecnología nuclear).

Si bien estos programas constituyen las líneas estratégicas de la política industrial china, algunos ministerios y agencias individuales diseñaron sus propios planes, poniendo de manifiesto que un sector puede necesitar estrategias adicionales que se implementen en años posteriores. Este ha sido el caso concreto de los planes de Fusión Militar-Civil e Inteligencia Artificial, puestos en marcha en 2017, y los planes de Fotovoltaica Inteligente, Computación en la nube inteligente para la construcción naval y Consumo de Información, puestos en marcha en 2018.

“ A partir de 2016, la política industrial China persigue el liderazgo tecnológico mundial con el Plan Made in China 2025

Este nuevo enfoque de la política industrial se fundamenta en dos factores clave (Naughton, 2021). En primer lugar, las actuaciones se dirigen a las industrias que se encuentran en la frontera de la innovación, mientras que los enfoques anteriores se habían centrado principalmente en reducir la distancia tecnológica con otros países. En segundo lugar, se incrementan los recursos destinados a estas políticas a través de los «fondos gubernamentales de orientación industrial», que han destinado entre el 6% y el 11% del PIB anualmente en el periodo 2015-2020 a nuevas tecnologías.

Pero también esta nueva estrategia fue acompañada de otros incentivos o mecanismos que se pueden agrupar en:

- Incentivos fiscales a la I+D.
- Financiación directa de actividades de I+D realizadas por empresas, como becas de investigación para proyectos nacionales.
- Otros incentivos y bonificaciones fiscales no relacionados con I+D.
- Préstamos del gobierno y de bancos de desarrollo y agencias de crédito a la exportación a empresas en sectores estratégicos que incorporan un subsidio de crédito implícito.
- Fondos de inversión estatales para empresas nacionales, incluidos fondos de capital de riesgo y capital social, que incorporan una prima de capital implícita.

#### IV. 2021 A LA ACTUALIDAD

La evolución de la política industrial en los últimos años en China está condicionada por la respuesta del país a la crisis derivada de la pandemia del COVID-19. Esta crisis generó en China un doble shock negativo de oferta y demanda en su economía en el primer trimestre de 2020, que provocó una caída del consumo y la inversión doméstica, así como una parálisis de la actividad industrial sin precedentes en los últimos 50 años. Fruto de este doble shock, el PIB del país se contrajo un 6,8% en el primer trimestre de 2020, lo que supuso la primera tasa de crecimiento negativa de la economía china desde 1976. Por el lado de la oferta, el cierre obligatorio de los centros de producción a mediados de enero de 2020 generó una caída del VAB industrial del 13,5% en los dos primeros meses de 2020, seguido de una progresiva recuperación del 1,1% en marzo, 3,9% en abril y 4,4% en mayo, a medida que se producía la reapertura controlada de los centros de producción industrial (Buesa, 2020). La gestión controlada de la pandemia, unida al peso de la industria en la economía, hizo de China una de las pocas economías del mundo que evitaron la recesión con un aumento del PIB del 2,2% en 2020 (frente a la disminución del 2,8% en Estados Unidos), y un aumento del VAB industrial del 26,3%, similar al de los años anteriores.

Además de este impacto, a nivel interno, la especialización china en las manufacturas, en general, y en material sanitario, en particular, llevó a que fuera capaz de abastecer la demanda de muchos países que tenían muy limitada su actividad para contener la expansión del virus. Esta experiencia no ha sido extrapolable a otros países por la confluencia de dos factores específicos: por un lado, la estrategia sanitaria dirigida a evitar rebrotes

de la enfermedad y, por otro lado, su especialización productiva en manufacturas que ha contribuido a sustentar la recuperación mediante la demanda externa.

En este contexto hay que destacar que la pandemia ha tenido un fuerte impacto en la economía de China debido a las interrupciones producidas en algunas cadenas de suministro. Como consecuencia, y en el ámbito de la política industrial, el énfasis de Beijing en la «innovación propia» no ha hecho más que aumentar y, muestra de ello, a finales de 2020 el presidente Xi Jinping anunció el concepto de Nuevo Paradigma de Desarrollo, que apuesta por un equilibrio dinámico de factores internos y externos, pero con un alto nivel de autosuficiencia como elemento esencial (DiPippo, Mazzocco y Kennedy, 2022): *«El shock de la pandemia ha revelado los riesgos ocultos en nuestras cadenas de producción y suministro. Para garantizar nuestra seguridad industrial y nuestra seguridad nacional, debemos esforzarnos por construir cadenas de producción y suministro autosuficientes, controlables, seguras y confiables [...] y aumentar de manera integral los esfuerzos para innovar y sustituir importaciones (de tecnología)».*

En esta línea, el 14 Plan Quinquenal (2021–2025), si bien no propone un objetivo de crecimiento del PIB, plantea una continuidad en la política industrial y marca un cambio hacia una estrategia más centrada en la seguridad, la autosuficiencia tecnológica y una mayor dependencia del mercado interno. De forma más específica, la política industrial se enfoca en reducir de forma significativa, o eliminar, la dependencia de China de tecnologías estratégicas, incluidas las vulnerabilidades de las cadenas de suministro, que podrían dejarla expuesta a Estados Unidos y sus aliados, mientras se desarrollan nuevas fuentes de demanda externa y se incrementa el consumo interno. En la consecución de esta estrategia se pone de manifiesto que China está importando menos bienes intermedios y de capital de las economías industriales avanzadas (países occidentales de la OCDE) y cada vez más materias primas y recursos de las economías emergentes.

Un concepto que destaca en esta nueva estrategia es el de «circulación dual» (mayo 2020), que diferencia entre la circulación nacional (mercado interno, demanda interna, cadenas de suministro internas) y la circulación internacional (comercio internacional, demanda externa). Básicamente, esto significa aislar el mercado interno del resto del mundo eliminando cualquier cuello de botella, ya sea en términos de recursos naturales o tecnología, para integrar verticalmente su producción y lograr la autosuficiencia aprovechando la fuerte demanda interna de China, sin dejar de aprovechar la demanda externa. Para conseguir este objetivo se ha dado un fuerte impulso a la ciencia básica a través del «Plan de mediano y largo plazo para la Ciencia y la Tecnología 2021–2035», que se centra en el desarrollo de tecnologías fundamentales para sectores prioritarios, como TI de próxima generación, biotecnología, fabricación integrada, nuevos materiales, nuevas energías, vehículos eléctricos, protección del medio ambiente y creatividad digital, entre otros.

## V. PLAN «MADE IN CHINA 2025»

Si bien el plan «Made in China 2025» (MIC) se anunció en 2015, empezó a ser foco de atención en 2018 como consecuencia de las guerras comerciales y los aranceles de



“ Tras la COVID-19, la política industrial china enfatiza en la innovación propia y en la eliminación de los cuellos de botella para alcanzar la autosuficiencia

Estados Unidos a China. Con el horizonte temporal de 10 años, la estrategia se centra en asegurar la posición de China como potencia mundial en 10 sectores estratégicos: tecnologías de la información avanzada; máquinas herramienta automatizadas y robótica; equipamiento aeroespacial y aeronáutico; equipamiento de ingeniería oceánica y transporte marítimo de alta tecnología; equipamiento de transporte ferroviario; ahorro energético y vehículos impulsados por nuevas energías; equipos de potencia; nuevos materiales; medicamentos y dispositivos médicos; y equipamiento agrícola.

El plan está inspirado en la estrategia «Industria 4.0» (I40) de Alemania y está alineado con los enfoques alemán y japonés de desarrollo económico e innovación, pues persigue reemplazar la dependencia de China de importaciones de tecnología extranjera con innovaciones propias y crear empresas chinas que puedan competir tanto a nivel nacional como global. Por tanto, presta un fuerte énfasis en su política de fabricación interna, no sólo en componentes esenciales, sino también en el producto final (el objetivo fijado es elevar el nivel nacional de componentes y materiales básicos hasta el 40% para 2020 y el 70% para 2025). Con un enfoque en la calidad, la inversión está dirigida a la innovación tecnológica y la fabricación inteligente en los sectores especificados, de forma que la tecnología desarrollada sea difícil de replicar mediante ingeniería inversa. Si tiene éxito en esta estrategia, China ascendería en la cadena de valor agregado, reposicionándose desde un fabricante de bajo coste a un competidor directo de países como Corea del Sur, Japón y Alemania.

El MIC incorpora también otros objetivos que incluyen desarrollar el valor de la marca de las empresas y cumplir los objetivos de desarrollo sostenible, que ayudará a las estrategias del gobierno para combatir el cambio climático y abordar el impacto ambiental y de salud derivados de la industrialización de China. Por su parte, el énfasis en la marca y la calidad del producto tiene como objetivo la expansión internacional y la competitividad. Por ejemplo, en el sector agrícola el objetivo es establecer hasta tres marcas reconocibles y hasta cinco empresas competitivas a nivel internacional.

Pero la pregunta relevante es ¿cómo se lograrán alcanzar los objetivos del MIC? Para ello hay que analizar las estrategias diseñadas por el gobierno y que se clasifican en cinco acciones:

- Cambios regulatorios.
- Apoyo financiero.
- Protección de la propiedad industrial.
- Adquisiciones internacionales.
- Objetivos de KPI para las empresas.

Los *cambios regulatorios* se basan en la introducción de estándares para las industrias clave y están orientados a restringir la competencia extranjera en China y proporcionar acceso a tecnología del exterior como, por ejemplo, exigir a los bancos de terceros países que revelen sus códigos fuente y utilicen direcciones IP y métodos de encriptado nacionales para cumplir con los estándares seguros y controlables de China. Estandarizar prácticas se ha convertido en una prioridad en las industrias clave, con el Consejo Nacional de Ciberseguridad y la creación de la ley de Estrategia y Ciberseguridad, que constituye el

marco legal para el desarrollo de nuevos productos y servicios en el ámbito de las tecnologías de la información. Asimismo, sistemas de prueba y certificación se van a introducir para elevar la calidad de los productos y cumplir con los estándares internacionales en todas las industrias clave, desde las patentes médicas hasta el consumo de combustible.

Dentro del *apoyo financiero* para las iniciativas clave se encuentra el apoyo financiero procedente de los bancos estatales que aportan subsidios, préstamos a bajo interés y bonos, no solo a las grandes empresas, sino especialmente a pequeñas y medianas empresas. También diferentes agencias y fondos públicos ofrecen servicios financieros directos como, por ejemplo, 3.000 millones \$ del Fondo de Fabricación Avanzada destinados a actualizar la tecnología en industrias clave, mientras que el Fondo Nacional de Circuitos Integrados dispone de 21.000 millones \$ para la fabricación de semiconductores. Es importante destacar que esta financiación está vinculada a la aplicación de las herramientas de *propiedad industrial* para impulsar a las empresas a que reemplacen el uso de patentes extranjeras.

El gobierno también ha dado instrucciones a las empresas para desarrollar su conocimiento de las marcas internacionales y familiarizarse más con las culturas y mercados extranjeros, así como fortalecer la gestión del riesgo de las operaciones de inversión, con el objetivo de fomentar las inversiones y *adquisiciones internacionales*. Precisamente estas últimas, con una importante financiación pública, son la principal herramienta para acceder a la propiedad industrial extranjera, que luego se utiliza para mejorar las capacidades de las empresas chinas. A modo de ejemplo, entre 2005 y 2016, las empresas chinas invirtieron 13.600 millones \$ en Alemania y 135.000 millones \$ en Estados Unidos, lo que les dio acceso a la propiedad industrial y a la conformación de empresas conjuntas.

Por último, el gobierno también ha introducido *objetivos de KPI* para las empresas en el periodo 2015 a 2025, entre los que destacan: incremento de los gastos en I+D como porcentaje de ventas de 0.95 a 1.68; incremento del número de patentes por billón de RMB (moneda china) de 0.44 a 1.10; incremento de la productividad laboral del 6.5 % para 2025; incremento del valor añadido en manufactura del 4 % para 2025; y una disminución del 35 % en el consumo de energía y agua por unidad de valor añadido para 2025.

## Referencias bibliográficas

- Buesa, A. (2020). China: Impacto de la pandemia y reactivación económica. Banco de España. Boletín Económico 4/2020.
- Brandt, L., Van Biesebroeck, J. and Zhang, Y. (2012). Creative accounting or creative destruction? Firm-level productivity growth in Chinese manufacturing. *Journal of Development Economics*, 97(2): 339-351.
- Chen, L. (2011). *System, Elites and Consensus: In search of a new explanatory framework for China's Policy Process*. Beijing: Tsinghua University Press.
- Chen, J. and Xie, L. (2019). Industrial policy, structural transformation and economic growth: Evidence from China. *Frontiers of Business Research in China*, 13(18): 1-19.
- Dahlman, C. and Aubert, J.E. (2001). *China and the Knowledge Economy: Seizing the 21st Century*. Washington, D.C.: The World Bank.

- Dehong, G. (2006). *Historical Surpassing: A Comprehensive View of Chinese Plans from the First to the Eleventh Five Year Plan*. Beijing: Zhonggong Dangshi.
- DiPippo, G., Mazzocco, I. and Kennedy, S. (2022). *Red Ink. Estimating Chinese industrial policy spending in comparative perspective*. Center for Strategic & International Studies. Washington DC. <https://www.csis.org/analysis/red-ink-estimating-chinese-industrial-policy-spending-comparative-perspective>
- Heilmann, S. and Melton, O. (2013). The reinvention of development planning in China, 1993–2012. *Modern China*, 39(6): 580–628.
- Heilmann, S. and Shih, L. (2013). The rise of industrial policy in China, 1978–2012. *China Analysis*, 100 (January): 1–25.
- Jigang, W. (2020). *China's Industrial Policy: Evolution and Experience. South-South Integration and the SDGs: Enhancing Structural Transformation in Key Partner Countries of the Belt and Road Initiatives*. UNCTAD/BRI PROJECT/RP11.
- Kenderdine, T. (2017). China's industrial policy, strategic emerging industries and space law. *Asia & The Pacific Policy Studies*, 4(2): 325–342.
- Ling, C. and Naughton, B. (2016). An institutionalized policy-making mechanism: China's return to techno-industrial policy. *Research Policy*, 45(10): 2138–2152.
- Liu, G. (2006). *A Research Report on China's Ten Five Year Plans*. Beijing: Renmin: 378–390.
- Naughton, B. (2021). *The rise of China industrial policy 1978 to 2020*. México DF: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Nolan, P. (2014). Globalisation and industrial policy: The case of China. *The World Economy*, 37(6): 747–764.



CAPÍTULO TERCERO.

# ACTORES DE LA POLÍTICA CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA E INDUSTRIAL

El sistema político chino es de carácter presidencialista y concentra su poder en un gobierno central que, a su vez, mantiene intensos lazos con el Partido Comunista Chino (PCC). El modelo económico es opuesto al de los países occidentales, en el sentido de que se parte de una planificación normalmente de carácter quinquenal, propuesta por la Comisión Nacional de Desarrollo y Reformas (NDRC), órgano dependiente del gobierno central, pero también del PCC.

A continuación, se describen los actores más significativos de la política científica, tecnológica e industrial china, aunque se ha de tener en cuenta que la información pública disponible en China es significativamente más limitada que en los países occidentales, lo cual dificulta el conocimiento en detalle de los mismos.

## I. ACTORES A NIVEL DE PRESIDENCIA O CONSEJO DE MINISTROS

### Comité Nacional de Desarrollo y Reformas (NDRC)

Es un departamento con rango ministerial que implementa las políticas y las decisiones de desarrollo y reformas adoptadas por el Partido Comunista de China (PPC). Es el actor clave de la política científica, tecnológica e industrial de China, y entre sus múltiples responsabilidades caben destacar las siguientes (1):

- Formular e implementar las estrategias de desarrollo económico y social.
- Formular objetivos de aceleración del crecimiento económico hacia una economía moderna.
- Definir objetivos de desarrollo económico y social.
- Guiar, promover y coordinar las necesarias reformas para conseguir los objetivos anteriores.
- Formular estrategias, políticas y planes de atracción de inversión extranjera.

- Dirigir la gestión de las inversiones en infraestructuras productivas y sociales.
- Diseñar las políticas industriales, coordinar el desarrollo de los distintos sectores de la economía, y coordinar la implementación de las estrategias industriales a nivel regional.
- Promover la implementación de estrategias de innovación en los distintos sectores de la economía.
- Coordinar con otros departamentos el desarrollo de las infraestructuras científicas y tecnológicas necesarias para conseguir los objetivos marcados.

Nada relevante en estas materias queda fuera del control del NDRC que es, además, garante de que las políticas, acciones e inversiones de los distintos ministerios sean coherentes entre sí y se mantengan dentro de los parámetros definidos por el propio NDRC. Uno de sus trabajos más relevantes ha sido la definición y puesta en marcha en 2015 del Plan «Made in China 2025», analizado en la sección anterior.

## II. ACTORES A NIVEL MINISTERIAL

Hay que destacar que todos estos actores actúan bajo la planificación del NDRC.

### Ministerio de Ciencia y Tecnología (MOST)

Es el actor principal en el ámbito del desarrollo científico y tecnológico de China, y entre sus principales responsabilidades están las siguientes (2):

- Formular y facilitar la implementación de políticas de ciencia y tecnología.
- Coordinar el desarrollo del Sistema Nacional de Innovación.
- Liderar y coordinar la implantación de las distintas plataformas de ciencia y tecnología.
- Liderar y coordinar la implantación de las distintas plataformas de investigación básica.

### Ministerio de Industria y Tecnologías de la Información (MIT)

Las principales responsabilidades del MIT son las siguientes (3):

- Determinar y ejecutar las políticas industriales de China.
- Seguir el día a día de los distintos sectores industriales.
- Promover el desarrollo e innovación del sector de la información y comunicaciones.
- Proteger la seguridad de la información de China.
- Organizar la formulación de especificaciones y estándares técnicos de la industria.
- Promover la integración de la industria, la academia y la investigación.

Además, el MIT tiene otras responsabilidades entre las que destacan organizar la formulación de estrategias, planes y políticas de desarrollo científico y tecnológico en el campo de la industria y las tecnologías de la información; guiar el trabajo de gestión de la calidad de la industria; organizar proyectos de demostración de carácter industrial; y

guiar el desarrollo de las industrias de servicios, los mercados de tecnología y las organizaciones intermediarias de ciencia y tecnología.

De este ministerio también dependen la Agencia Nacional de la Energía Atómica (4) y la Agencia de Promoción de la Pequeña y Mediana Empresa (5).

### Ministerio de Comercio (MOFCOM)

El MOFCOM es el actor principal de la política comercial de China y sus principales responsabilidades son las siguientes (6):

- Formular estrategias y políticas del comercio nacional e internacional, así como de la cooperación internacional.
- Formular planes de desarrollo de la actividad comercial nacional y la participación en ella de la inversión exterior.
- Definir regulaciones sobre las exportaciones e importaciones de materias primas.
- Formular y ejecutar estrategias de cooperación bilateral con otros países y multilaterales con la OMC.
- Guiar las políticas de inversiones exteriores en China y las de China en el exterior.

Hay que resaltar que, gracias a sus continuados y significativos superávits comerciales, China ha sido capaz de financiar en gran parte su progreso económico de las últimas tres décadas.

### III. ACTORES A NIVEL DEPARTAMENTAL

El principal actor en este ámbito es la **Agencia Estatal de Ciencia, Tecnología e Industria para la Defensa Nacional (SASTIND)**, que depende del MIT y es responsable del diseño y gestión de la ciencia y la tecnología al servicio de la defensa nacional (7). Sus principales objetivos son la organización y coordinación de los proyectos relacionados con la investigación científica y la producción de armas y equipos en los campos nuclear, aeroespacial, aviación, construcción naval, armas, electrónica y otros campos, y la construcción de capacidades centrales de la industria militar.

### IV. OTROS ACTORES A NIVEL DE AGENCIAS O ASOCIACIONES

Existen numerosos actores a nivel de agencias como, por ejemplo, la **Asociación de Ciencia y Tecnología (CAST)** (8), pero todas ellas disponen de una limitada autonomía con respecto a las estructuras organizativas del PCC y del gobierno central.

### Referencias

(1) [en.ndrc.gov.cn/aboutndrc/mainfunctions](http://en.ndrc.gov.cn/aboutndrc/mainfunctions)

- (2) [en.most.gov.cn/organization/Mission](http://en.most.gov.cn/organization/Mission)
- (3) [english.www.gov.cn/state\\_council/2014/08/23/content\\_281474983035940.htm](http://english.www.gov.cn/state_council/2014/08/23/content_281474983035940.htm)
- (4) [www.caea.gov.cn](http://www.caea.gov.cn)
- (5) [www.miit.gov.cn/jgsj/qyj/index.html](http://www.miit.gov.cn/jgsj/qyj/index.html)
- (6) [english.mofcom.gov.cn/column/mission.shtml](http://english.mofcom.gov.cn/column/mission.shtml)
- (7) [www.sastind.gov.cn](http://www.sastind.gov.cn)
- (8) [english.cast.org.cn/AboutUs/Profile/art/2022/art\\_f312b834418e4270b4da49f5c3c18c19.html#1](http://english.cast.org.cn/AboutUs/Profile/art/2022/art_f312b834418e4270b4da49f5c3c18c19.html#1)

CAPÍTULO CUARTO.

# INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA E INDUSTRIAL

Como se puso de manifiesto en Estados Unidos, los instrumentos pueden revestir dos formas principales: la del propio instrumento que sirve para un propósito determinado dentro de los objetivos de la política industrial, o puede tener la forma de agencia o institución que ejecuta las políticas emanadas de los actores y que, a su vez, puede ser el responsable de desplegar uno o más instrumentos concretos.

En el contexto de la política científica, tecnológica e industrial de China se han identificado diferentes instrumentos que se pueden agrupar en 13 ámbitos:

- Instrumentos de Apoyo a la Ciencia y la Tecnología.
- Instrumentos de Compra mediante Recursos Financieros Públicos.
- Instrumentos Fiscales de Apoyo a la Industria Manufacturera.
- Instrumentos Financieros Públicos de Apoyo a la Industria Manufacturera.
- Instrumentos de Promoción del Comercio e Inversión Exterior.
- Instrumentos de Formación Educativa Orientada a la Industria.
- Instrumentos de Apoyo al Plan Made in China 2025.
- Instrumentos de Apoyo a la Descarbonización.
- Instrumentos de Apoyo a la Industria Manufacturera.
- Participaciones Públicas en Empresas Estratégicas Nacionales.
- Instrumentos de Tipo de Cambio.
- Instrumentos Arancelarios y Cuotas de Importación.
- Instrumentos de Protección de la Propiedad de las Empresas Tecnológicas y Manufactureras.

A continuación, se describen las principales características de cada uno de ellos, si bien hay que tener en consideración que, al igual que con los actores, el acceso a la información de los instrumentos en China es limitado porque no son de aplicación las obligaciones legales de información que rigen en los países occidentales.

## I. INSTRUMENTOS DE APOYO A LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

Los principales instrumentos de apoyo a la ciencia y la tecnología se encuentran adscritos al Ministerio de Ciencia y Tecnología (MOST) (1). Del total de 22 organismos dependientes (2), los más relevantes son los siguientes:

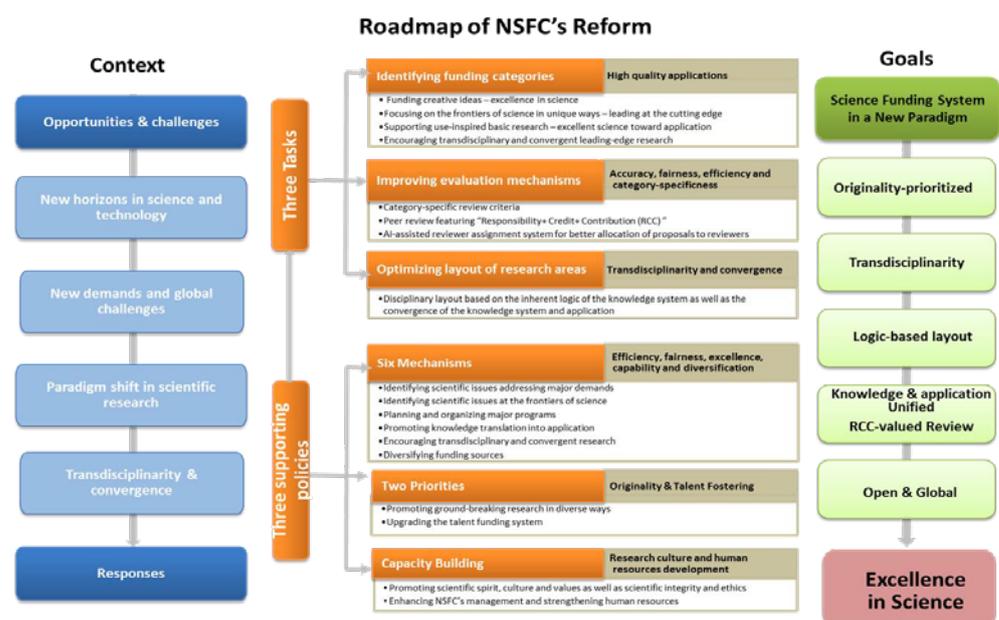
### National Natural Science Foundation (NSFC)

Es un instrumento similar a la National Science Foundation (NSF) de Estados Unidos. Se creó en 1986 y tiene como misión apoyar la investigación básica, fomentar el talento en la investigación, desarrollar la cooperación internacional y promover el desarrollo socioeconómico del país. Sus principales responsabilidades son:

- Formular e implementar planes de financiación para apoyar la investigación básica, identificar y fomentar talentos científicos, promover la asignación efectiva de recursos científicos y crear un entorno favorable para la innovación.
- Formular principios, políticas y planes para el desarrollo nacional de la investigación básica de acuerdo con las directrices gubernamentales de ciencia y tecnología.
- Establecer alianzas con administraciones gubernamentales de ciencia y tecnología, agencias de financiación e instituciones académicas de otros países, y realizar colaboraciones internacionales.
- Proporcionar apoyo a otras fundaciones científicas en China.

A continuación, se muestra un esquema de su funcionamiento después del último proceso de reforma.

FIGURA 1. Medidas de reforma de la NSFC



Fuente: National Natural Science Foundation of China, 2022.

Entre los programas de investigación básica que promueve se encuentran los relativos a matemáticas, física, química, ingeniería de materiales, ciencias de la información, y construcción y operación de sistemas «quantum».

### **Programas Básicos de Investigación (Programa 973)**

El Programa 973 (3) organiza e implementa proyectos clave para atender las necesidades estratégicas nacionales. Su objetivo es movilizar los talentos científicos de China para realizar investigaciones innovadoras en campos relevantes como agricultura, energía, información, recursos y medio ambiente, población y salud, materiales, y áreas relacionadas.

### **Programa Nacional de I+D de Alta Tecnología (Programa 863)**

El Programa 863 (4) tiene entre sus objetivos impulsar la capacidad de innovación en los sectores de alta tecnología, con la finalidad de competir a nivel mundial, lograr avances en campos técnicos clave que refuercen los niveles económicos y de seguridad nacional, y alcanzar un desarrollo a gran escala en campos clave de alta tecnología en los que China disfruta de ventajas relativas, o en los que debería tomar posiciones estratégicas que permitan cumplir los objetivos de modernización del país.

### **Programa Nacional de Tecnologías Clave**

El Programa Nacional de Tecnologías Clave (5) tiene como principal objetivo abordar relevantes cuestiones científicas y tecnológicas que son necesarias para el desarrollo económico y social de China. El programa se concentra en la I+D de tecnologías clave que impulsan la mejora técnica y la reestructuración de industrias que promueven el desarrollo social sostenible. En particular, apoya el desarrollo de nuevas tecnologías, nuevos materiales, y equipos avanzados para la producción industrial y agrícola, para mejorar la competitividad internacional de industrias clave.

### **Programa de Desarrollo de Infraestructuras de Ciencia y Tecnología**

Este programa (6) constituye un componente importante del sistema nacional de planificación de ciencia y tecnología, y tiene como principal objetivo enriquecer y fortalecer la capacidad científica y tecnológica del país mediante el impulso de infraestructuras de diferentes tipos. El programa está configurado por los siguientes elementos:

- Programa nacional de desarrollo de laboratorios clave.
- Programa nacional de proyectos científicos clave.
- Programa nacional de desarrollo de centros de investigación de tecnologías de ingeniería.
- Programa nacional de desarrollo de infraestructuras e instalaciones de I+D.
- Programa de cooperación internacional en proyectos clave de ciencia y tecnología.

## Agencia Nacional del Espacio (CNSA)

La CNSA (7) es la agencia gubernamental de China responsable de la gestión aeroespacial civil y la cooperación espacial internacional. Es responsable de implementar la gestión industrial de las actividades aeroespaciales, y organizar y liderar actividades tales como intercambios extranjeros y la cooperación en el campo aeroespacial en nombre del gobierno chino.

Sus atribuciones son significativamente mayores que las de la NASA de Estados Unidos, ya que no existe como tal un sector privado de la industria aeroespacial.

## Referencias

- (1) [en.most.gov.cn](http://en.most.gov.cn)
- (2) [en.most.gov.cn/organization/Affiliated](http://en.most.gov.cn/organization/Affiliated)
- (3) [en.most.gov.cn/programmes/200610/t20061009\\_36223.htm](http://en.most.gov.cn/programmes/200610/t20061009_36223.htm)
- (4) [en.most.gov.cn/programmes/200610/t20061009\\_36225.htm](http://en.most.gov.cn/programmes/200610/t20061009_36225.htm)
- (5) [en.most.gov.cn/programmes/200610/t20061009\\_36224.htm](http://en.most.gov.cn/programmes/200610/t20061009_36224.htm)
- (6) [en.most.gov.cn/programmes/200610/t20061008\\_36200.htm](http://en.most.gov.cn/programmes/200610/t20061008_36200.htm)
- (7) [www.cnsa.gov.cn/index.html](http://www.cnsa.gov.cn/index.html)

## II. INSTRUMENTOS DE COMPRA MEDIANTE RECURSOS FINANCIEROS PÚBLICOS

La compra pública ha sido en China uno de los más importantes instrumentos de política industrial orientada al fomento de la tecnología y fabricación nacional. Sectores enteros se han desarrollado en China desde una posición de partida mínima o inexistente a través de la compra pública. El principio económico detrás de esta iniciativa ha sido considerar que el desarrollo económico de China pasaba por promover un sector industrial fuerte que no solo atendiera las necesidades de los mercados internos, sino que fuera una fuente de ingresos a través de la exportación de sus productos.

Como no existe suficiente información disponible sobre las reglas de compra pública, ni sobre los organismos o agencias que se encargan de esta actividad, se va a exponer un ejemplo concreto en un sector industrial relevante como el ferroviario.

A finales de los años 90 del siglo pasado China tenía cuatro sistemas de transporte de Metro en funcionamiento: Beijing (1969), Tiangin (1980), Shanghai (1993) y Guangzou (1997) (1). A finales de 2023 había sistemas de transporte de Metro en funcionamiento en 50 ciudades chinas con un total de longitud de líneas superior a 10.000 kms, lo que significa la construcción de unos 300 kms de líneas de Metro por año (aproximadamente la longitud total de las líneas de Metro en Madrid).

El procedimiento llevado a cabo por las autoridades chinas para conseguir este objetivo fue el siguiente:

- Adjudicar la obra civil y los equipamientos eléctrico-mecánicos a contratistas occidentales como, por ejemplo, Siemens, Bombardier y Alstom para los trenes.
- Obligar a los adjudicatarios a compartir los trabajos con empresas chinas, tanto en obra civil como en los equipamientos eléctrico-mecánicos.
- Obligar a los adjudicatarios a ceder la tecnología y el know-how a las empresas chinas en cada uno de los componentes señalados.
- Prescindir de los contratistas occidentales para proyectos futuros, una vez adquirida la tecnología y el know-how.

Una estrategia muy similar se llevó a cabo con el desarrollo de la alta velocidad ferroviaria en China. La primera línea entre Beijing y Shangai (1.400 kms) realizada con tecnología occidental se inauguró en 2008. En 2022 el número de kilómetros de alta velocidad era superior a 40.000.

Toda esta inversión, y consecuente compra pública, ha llevado a que, por ejemplo, actualmente el primer fabricante mundial de material ferroviario es China Railway Stock Corporation (CRSC), una empresa pública que por ingresos duplica a la segunda, Alstom, que adquirió el negocio ferroviario de Bombardier en 2021 (2). A modo de conclusión, en menos de 30 años China ha desarrollado el campeón del sector de material ferroviario a nivel mundial empezando prácticamente desde cero.

Este es un significativo ejemplo de un modelo de crecimiento económico contrapuesto al de, por ejemplo, América Latina, donde se impuso desde los años 80 del siglo pasado el modelo económico del Consenso de Washington. Este último, entre otras propuestas, recomendaba que los gobiernos no utilizaran la compra pública para fomentar las empresas locales, sino que se sometieran a procesos internacionales de licitación basando su recomendación en la teoría de las ventajas comparativas.

## Referencias

(1) [en.wikipedia.org/wiki/Urban\\_rail\\_transit\\_in\\_China](https://en.wikipedia.org/wiki/Urban_rail_transit_in_China)

(2) [www.statista.com/statistics/617847/new-vehicle-revenue-rolling-stock-manufacturers](https://www.statista.com/statistics/617847/new-vehicle-revenue-rolling-stock-manufacturers)

## III. INSTRUMENTOS FISCALES DE APOYO A LA INDUSTRIA MANUFACTURERA

Los principales instrumentos son los siguientes (1):

### Impuesto de Sociedades (IS)

El tipo general del impuesto de sociedades es del 25 %, si bien para ciertas empresas de carácter industrial y tecnológico existen diferentes reducciones:

- Las empresas nuevas de alta tecnología que reúnan ciertos requisitos pueden acogerse a un tipo reducido del 15 %.
- Las empresas de servicios de tecnología avanzada tienen derecho a un tipo reducido del 15 %.
- Las empresas de diseño de circuitos integrados son elegibles para una tasa reducida del 10 %, después de los primeros cinco años de exención.
- Las pequeñas empresas con una renta imponible anual de hasta 3 millones de yuanes (CNY) están sujetas a una tasa efectiva del 5 % desde el 1 de enero de 2023 hasta el 31 de diciembre de 2027.
- Las empresas que se dedican a la prevención y el control de la contaminación tienen derecho a un tipo preferencial reducido del 15 % desde el 1 de enero de 2019 hasta el 31 de diciembre de 2027.
- Las empresas del sector primario tienen una reducción del tipo impositivo del 50 % de manera permanente.

### Créditos fiscales aplicables a la cuota IS

Las inversiones en equipamientos industriales tienen derecho a un crédito fiscal del 10 %. Además, existe un amplio conjunto de créditos fiscales para empresas de sectores tecnológicos e industriales que el gobierno de China considera preferentes, como semiconductores, software y energías limpias, entre otros. Un detalle de estos créditos fiscales se encuentra en el enlace (2).

### Deducciones por I+D aplicables a la base del IS

China realiza un importante esfuerzo al desarrollo de la I+D mediante las siguientes deducciones fiscales:

- A partir del 1 de enero de 2023, el 200 % de los gastos subvencionables en I+D incurridos por las empresas son deducibles de impuestos. Para los gastos de I+D que hayan generado activos intangibles, la amortización fiscal se basará en el 200 % del coste de los activos intangibles.
- Desde el 1 de enero de 2023 hasta el 31 de diciembre de 2027, el 220 % de los gastos elegibles de I+D incurridos por empresas de circuitos integrados y empresas que fabrican máquinas para circuitos madre industriales (motherboard circuits) son deducibles de impuestos. Para los gastos de I+D que se hayan constituido como activos intangibles, la amortización fiscal se basará en el 220 % del coste de los activos intangibles.

- A partir del 1 de enero de 2022, son deducibles el 200 % de los fondos aportados por empresas a instituciones científicas y tecnológicas sin fines de lucro, instituciones de educación superior o instituciones de ciencias naturales con fines de investigación básica.

Como se puede apreciar, el apoyo del gobierno chino a la inversión en tecnologías de semiconductores es significativa, permitiéndose deducciones del doble de la cantidad invertida. Esto en términos prácticos significa que el ahorro fiscal puede ser entre el 25 % (para un tipo del impuesto de sociedades del 12,5 %) y el 50 % (para un tipo del impuesto de sociedades del 25 %) de la cantidad invertida.

## Referencias

- (1) [taxsummaries.pwc.com/peoples-republic-of-china](https://taxsummaries.pwc.com/peoples-republic-of-china)
- (2) [taxsummaries.pwc.com/peoples-republic-of-china/corporate/tax-credits-and-incentives](https://taxsummaries.pwc.com/peoples-republic-of-china/corporate/tax-credits-and-incentives)

## IV. INSTRUMENTOS FINANCIEROS PÚBLICOS DE APOYO A LA INDUSTRIA MANUFACTURERA

Es difícil identificar y cuantificar los apoyos financieros que las empresas industriales reciben en China. La financiación les llega por tres vías fundamentales: bancos públicos de implantación nacional, bancos y agencias de préstamo regionales públicos, y fondos-guía de carácter público-privado que invierten selectivamente en el capital de las empresas.

### Bancos públicos de implantación nacional

Los más relevantes son los siguientes:

- **Banco Industrial y Comercial de China (ICBC).** El ICBC fue fundado en 1984 y es el banco comercial más grande de China (1). A través de la red compuesta por más de 20.000 oficinas en China, ofrece productos y servicios financieros a más de 5 millones de clientes corporativos. En 2022 el ICBC alcanzó la cifra de 5,7 billones de \$ de activos totales que le sitúa como el banco más grande del mundo.
- **Banco de Desarrollo de China (CBD).** El CBD fue fundado en 1994 con la misión de apoyar el desarrollo nacional (2), para lo que moviliza recursos económicos y los canaliza hacia áreas clave como:
  - Desarrollo socioeconómico (infraestructura, industrias básicas, industrias estratégicas y servicios públicos).
  - Programas esenciales para la competitividad nacional, incluida la transformación, mejora y reestructuración de industrias tradicionales, conservación de energía, protección ambiental y fabricación de equipos avanzados.
  - Áreas de importancia estratégica, incluidas la ciencia y la tecnología.

- Cooperación internacional en temas industriales, fabricación de equipos, conectividad de infraestructura, energía y recursos, y la globalización de las empresas chinas.

En 2022, el ICBC alcanzó la cifra de 2,3 billones de \$ de activos totales que le sitúa entre los más más grande del mundo.

- **Export-Import Bank.** Es un banco público dedicado a apoyar el comercio exterior, la inversión y la cooperación económica internacional de China, y tiene unos objetivos similares a los del Export-Import Bank de Estados Unidos. Sin embargo, medido por sus activos es 50 veces el tamaño de su equivalente americano (3).

### Bancos y Agencias de préstamo regionales

Los bancos regionales (4), en su mayoría dependientes de los gobiernos regionales o locales, destinan créditos a las empresas industriales en función de las directrices políticas que reciben. Estos créditos suponen, aproximadamente, el 25 % del crédito total del sistema financiero chino.

### Fondos - Guía

Los fondos-guía (GGF) del gobierno chino (5) canalizan fondos estatales hacia empresas para apoyar el desarrollo de la I+D nacional y las adquisiciones de equipamiento en el extranjero. Existen alrededor de 1.800 fondos-guía, muchos vinculados al MIC 2025, que movilizan en conjunto un capital de 1.500 millones \$ (más de 100 veces los activos de la SEPI).

En su funcionamiento, estos fondos adquieren una participación y nombran uno o varios miembros del Consejo de Administración en las empresas que financian, con la finalidad de poder influir en la toma de decisiones corporativas.

### Referencias

- (1) [www.icbc-ltd.com/en/column/1438058319654043654.html](http://www.icbc-ltd.com/en/column/1438058319654043654.html)
- (2) [www.cdb.com.cn/English/gykh\\_512/khjj](http://www.cdb.com.cn/English/gykh_512/khjj)
- (3) [english.eximbank.gov.cn/](http://english.eximbank.gov.cn/)
- (4) [www.ft.com/content/808a5593-5262-4006-bba8-820e148b69cd](http://www.ft.com/content/808a5593-5262-4006-bba8-820e148b69cd)
- (5) [cset.georgetown.edu/publication/understanding-chinese-government-guidance-funds](http://cset.georgetown.edu/publication/understanding-chinese-government-guidance-funds)

## V. INSTRUMENTOS DE PROMOCIÓN DEL COMERCIO Y LA INVERSIÓN EXTERIOR

Los principales instrumentos son los siguientes:

## Embajadas de China en el exterior

Las embajadas de China en el exterior tienen como una de sus principales responsabilidades apoyar la exportación de las empresas chinas en el país donde se encuentra cada embajada. Disponen de la figura del Consejero Comercial que se ocupa directamente de esta actividad a las órdenes del Embajador y del Ministerio de Comercio (MOFCON).

## Agencia de Promoción de Inversiones

Es una agencia dependiente del Ministerio de Comercio (MOFCON) y entre sus principales responsabilidades se encuentran las siguientes (1):

- Implementar estrategias, programas y lineamientos para la atracción y la promoción de la inversión extranjera.
- Desarrollar y liderar la implementación de los programas, planes y propuestas sobre promoción de inversiones industriales, establecer y operar comités de promoción de inversiones industriales, y brindar servicios de promoción de inversiones para empresas chinas y extranjeras.
- Orientar el trabajo de las agencias de promoción de inversiones en todas las regiones, llevar a cabo actividades de promoción de inversiones en cooperación con los gobiernos locales y otros departamentos, instituciones y empresas, establecer mecanismos de contacto con empresas chinas en el extranjero, y participar en actividades de inversión bilateral y multilaterales.
- Promover la inversión en parques industriales en todos los niveles, como zonas nacionales de desarrollo económico y tecnológico, y zonas de cooperación económica fronterizas, de acuerdo con la estrategia de desarrollo de cada zona y la planificación de cada parque industrial.

## Instrumentos de ayuda al desarrollo de otros países

China pone a disposición de los países en vías desarrollo o de aquellos en los cuales tiene un interés comercial, los instrumentos financieros que se describen en el cuadro siguiente. Normalmente, estos instrumentos incorporan como condición que el país receptor adquiera con esos fondos, productos o servicios procedentes de China (2).

FIGURA 2. Instrumentos financieros para el desarrollo de China

INSTRUMENT	DEFINITION	NOTE
Grant	Mainly offered to help recipient countries build small or medium-sized social welfare projects, and to fund human resources development cooperation, technical cooperation, material assistance and emergency humanitarian aid.	Government budget, purely public finance
Interest-free loan	Mainly used to help recipient countries construct public facilities and launch projects to improve people's livelihoods. Usually at a modest scale such as less than \$1 million.	Government budget, purely public finance
Concessional loan	Loans offered to developing countries at fixed interest rates (usually between 2 and 3 percent) with a maturity period of 15 to 20 years (including five to seven years as a grace period); concessional loans are mainly used to help recipient countries undertake manufacturing projects and large and medium-sized infrastructure projects with economic and social benefits, or for the supply of complete plants, machinery and electronic products. Concessional loans require inter-governmental agreements and are usually offered to sovereign institutions (such as ministries of finance or central banks) or financial institutions appointed and guaranteed by the sovereign government.	In RMB, raised by CHEXIM on the market; lower interest rate with difference made up by the State as financial subsidies
Debt forgiveness	As a form of foreign assistance, China occasionally reduces or exempts the mature government debt of developing countries through bilateral discussion.	Mostly applies to interest-free loans
Preferential export buyer's credit	A credit line provided to foreign buyers to finance their imports of Chinese goods and services; issued at a London Interbank Offered Rate (LIBOR)- based floating interest rate but lower than the market rate; CHEXIM is the only institution to provide this kind of service, which is usually issued with a maturity period of 15 to 20 years.	In dollars, raised by CHEXIM on the market
Export credit	Loans to exporters (seller's credits) and importers (buyer's credits) for the sale and purchase of goods manufactured in the donor country at market prices.	In dollars
Non-concessional loans	Corporate finance, project financing, mergers and acquisitions loans, goods financing, cross-border RMB loans, foreign exchange loans, trade financing, etc. provided by official agencies.	RMB loans and foreign exchange loans
Financial cooperation	Credit lines, on-lending, syndicated loans, co-financing with other banks.	
Official investment funds for development purpose	The CDB and CHEXIM have created many China and regional development funds, such as the China-Africa Development Fund, which provides equity investment capital; the fund usually makes a minority share investment of capital to help share risks and make large projects bankable, and withdraws within eight years after projects are sustainable financially. The fund works like the International Financial Corporation of the World Bank Group or the Overseas Private Investment Corporation of the United States.	In RMB and dollars

Fuente: CIDCA, White Paper on China's Foreign Aid; CDB; CHEXIM; Chen, 2018.

## Agencia de Crédito a la Exportación (ECA)

La parte financiera del Export-Import Bank se describe en el capítulo «Instrumentos Financieros de apoyo a la Industria», pero dentro de sus responsabilidades se encuentra también la administración de la ECA, con similares objetivos que las agencias que existen en todos los países occidentales y cuya función principal es asegurar a los exportadores e inversores en el exterior, fundamentalmente contra riesgos políticos y de impago del gobierno anfitrión.

Las ECAs occidentales se organizan a través del denominado Club de París, que impone unas ciertas reglas a sus miembros con la finalidad de evitar una competencia desleal entre ellos. China no pertenece a este Club, lo que le da la libertad de emitir pólizas de aseguramiento en las condiciones que considere oportunas, sin tener en cuenta las reglas del Club de París.

## Cámaras de Comercio en el exterior

Tienen como principal objetivo promocionar las relaciones económicas entre los países en los que existen. En el caso de España, existe la Cámara de Comercio Hispano-China, cuyo objetivo es (3): «*La Cámara de Comercio Hispano-China es una entidad privada, sin fines de lucro, fundada en 2011 en Madrid, España, con el objetivo de fomentar las relaciones de negocios entre empresas y profesionales de España y China. Nuestro ámbito de actuación es todo el territorio español y China.*».

## Referencias

- (1) [fdi.mofcom.gov.cn/en/aboutMe.html](http://fdi.mofcom.gov.cn/en/aboutMe.html)
- (2) [www.undp.org/china/publications/chinas-overseas-development-finance-review-flows-and-definitions-and-potential-support-sdg-attainment-partner-countries](http://www.undp.org/china/publications/chinas-overseas-development-finance-review-flows-and-definitions-and-potential-support-sdg-attainment-partner-countries)
- (3) [www.camarahispanochina.es/inicio-espa%C3%B1ol/qui%C3%A9nes-somos](http://www.camarahispanochina.es/inicio-espa%C3%B1ol/qui%C3%A9nes-somos)

## VI. INSTRUMENTOS DE FORMACIÓN EDUCATIVA ORIENTADA A LA INDUSTRIA

El esfuerzo que está haciendo el gobierno chino por promover la ciencia, la tecnología y el sector manufacturero orientado a la fabricación de productos tecnológicamente avanzados (fabricación avanzada), está siendo considerable comparado con Estados Unidos. Este esfuerzo se puede apreciar en el sistema educativo orientado a la industria que poseen.

### Educación Superior STEM

En la actualidad hay 143 universidades en China que ofertan grados de ingeniería y tecnología (1), que ofrecen más de 130 programas diferentes en campos como el automóvil, materiales, energía, electrónica, automatización, computadoras, ingeniería civil, química y farmacia, minería, textil, transporte ferroviario, aeroespacial, medio ambiente, y seguridad de la tecnología, entre otros (2).

El número de alumnos que cada año completa su graduación en estos campos es superior a 3,6 millones, frente a 0,8 millones en Estados Unidos (3). En relación con su PIB, China produce casi 6 veces más graduados STEM que Estados Unidos.

### Formación Profesional

El sistema educativo de formación profesional en China dispone de unas 7.500 escuelas de nivel medio y alto, para un total de alumnos admitidos cada año cercano a 10 millones (4). En Estados Unidos el número de alumnos no llega a 0,6 millones por año, con una clara tendencia a la baja en los últimos años (5).

### Referencias

- (1) [www.besteduchina.com/engineering\\_universities\\_in\\_china.html](http://www.besteduchina.com/engineering_universities_in_china.html)
- (2) [www.besteduchina.com/Study\\_Engineering\\_in\\_China.html](http://www.besteduchina.com/Study_Engineering_in_China.html)
- (3) [cset.georgetown.edu/article/the-global-distribution-of-stem-graduates-which-countries-lead-the-way](http://cset.georgetown.edu/article/the-global-distribution-of-stem-graduates-which-countries-lead-the-way)
- (4) [en.moe.gov.cn/documents/reports/202210/t20221022\\_671528.html](http://en.moe.gov.cn/documents/reports/202210/t20221022_671528.html)
- (5) [hechingerreport.org/students-enrolled-in-job-focused-degree-programs-dropping](http://hechingerreport.org/students-enrolled-in-job-focused-degree-programs-dropping)

## VII. INSTRUMENTOS DE APOYO AL PLAN MADE IN CHINA 2025

Esta iniciativa, que ha sido analizada en sus objetivos en el apartado 4.2, comprende un amplio conjunto de planes industriales que apuntan a impulsar la competitividad mejorando la posición de China en la cadena de valor manufacturera global, dando un salto hacia tecnologías emergentes y reduciendo la dependencia de empresas extranjeras.

Para la puesta en marcha del Plan se han desplegado los siguientes instrumentos (1):

### Medidas fiscales, comerciales y de inversión

China utiliza ventajas fiscales para incentivar a las empresas extranjeras a trasladar la producción y la I+D a China. Con este objetivo hace uso de estándares, instrumentos de propiedad intelectual, políticas de competencia y adquisiciones, y otras herramientas

que buscan transferir conocimientos técnicos extranjeros a empresas chinas y utilizar proveedores propios para la fabricación de componentes clave.

### **Empresas conjuntas y asociaciones**

Las regulaciones (formales) y las prácticas (informales) internas exigen que una empresa extranjera se asocie con una entidad de China e impulse la formación de empresas conjuntas. En muchos sectores (por ejemplo, el aeroespacial), China aprovecha su papel como comprador importante para presionar la creación de empresas conjuntas y la transferencia de tecnología con el fin de desarrollar capacidades locales. En la mayoría de los casos, el socio de la empresa extranjera es una empresa estatal o el propio gobierno de China.

### **Subsidios y financiación del gobierno**

Las empresas y centros de investigación participantes en el Plan Made in China 2025 reciben subsidios del gobierno central, aunque no es posible determinar una cifra fiable. También se financian mediante préstamos y fondos-guía.

### **Adquisiciones de empresas extranjeras**

Los fondos-guía también identifican y financian adquisiciones de empresas extranjeras y desarrollan las capacidades internas a través de la experiencia, la propiedad intelectual, el know-how colectivo y los vínculos de las empresas extranjeras con proveedores y clientes.

### **Licencias y equipos de tecnología extranjeros**

La tecnología y los equipos extranjeros llenan vacíos clave en las capacidades actuales de China. Como mecanismo, las empresas chinas participan como miembros de plataformas tecnológicas de código abierto lideradas por Estados Unidos (RISC-V, Open Compute Project y ORAN Alliance, entre otras). Como ejemplo, desde 2014 las exportaciones de equipos semiconductores estadounidenses a China se han multiplicado casi por cinco a medida que China busca fabricar sus propios chips.

### **Captación y formación de talento**

China fomenta el regreso de expatriados y la contratación de talento extranjero. Muchas empresas de tecnología de China (por ejemplo, Alibaba, Baidu, Tencent y TikTok) tienen centros de I+D en Estados Unidos que, a menudo, se asocian con universidades estadounidenses. También hay que destacar que muchos ciudadanos chinos participan en investigaciones financiadas con fondos federales de Estados Unidos en áreas que se superponen con las tecnologías apoyadas por el Plan Made in China 2025.

## Reacciones al Plan MIC 2025

La primera reacción significativa a este Plan no tuvo lugar hasta 2018 por Estados Unidos bajo la administración Trump que, según sus informes, distorsionaban el comercio internacional y fortalecían la tecnología y las capacidades militares de China.

En ese mismo año, la Administración Trump invocó la Sección 301 de la ley de Comercio Exterior e impuso aranceles a la mayoría de las importaciones procedentes de China, en respuesta a las conclusiones de sus informes. Un acuerdo económico y comercial bilateral firmado en enero de 2020 dio lugar a algunos compromisos de transferencia de tecnología y propiedad intelectual por parte de China, pero dejó sin resolver la mayoría de las preocupaciones de Estados Unidos.

El gobierno de Estados Unidos ha intensificado desde entonces la aplicación de la ley de Propiedad Intelectual para contrarrestar su apropiación indebida por parte de China, ha restringido el acceso de ciertas empresas chinas a infraestructuras estadounidenses y está revisando el papel de China en la investigación financiada con fondos federales. Otras reacciones, ya bajo la administración Biden, fueron las siguientes:

- En 2018, el Congreso norteamericano aprobó fortalecer las leyes de control de la inversión extranjera en Estados Unidos y el control de exportaciones con contenido tecnológico.
- En 2021, un acuerdo entre Estados Unidos y la Unión Europea restringió la transferencia de tecnología aeroespacial de Estados Unidos y la Unión Europea a China.
- En 2022, el Congreso aprobó la ley CHIPS and Science Act para respaldar las capacidades estadounidenses en semiconductores y otras tecnologías.

Pero también se ha producido un cambio sustancial en los gobiernos occidentales basados en las ideologías liberales. A partir fundamentalmente de 2018, y con mayor intensidad a la vista de las debilidades económicas de carácter estructural mostradas por la pandemia del COVID-19, los gobiernos occidentales liderados por Estados Unidos dejaron de predicar la no intervención en la actividad económica como la mejor solución al crecimiento económico, y dando comienzo a un nuevo ciclo ideológico en el que se plantean qué pueden hacer para ayudar a sus empresas a competir con las empresas chinas.

Las ayudas de estado prohibidas en la Unión Europea desde el Tratado de Roma (1957), han pasado a ser autorizadas e incluso fomentadas para ciertos sectores, como el de semiconductores, como instrumentos necesarios para combatir el auge de las empresas y tecnologías chinas. La histórica negativa por parte de las autoridades de la Unión Europea a permitir que los Estados miembros apoyaran a sus empresas más allá de temas fundamentalmente de I+D, ha puesto a la Unión Europea en su conjunto en una clara situación de inferioridad tanto económica como tecnológica frente a China y Estados Unidos.

## Referencias

- (1) [sgp.fas.org/crs/row/IF10964.pdf](https://sgp.fas.org/crs/row/IF10964.pdf)

## VIII. INSTRUMENTOS DE APOYO A LA DESCARBONIZACIÓN

En 2020, el presidente Xi Jinping anunció en la Asamblea General de la ONU un ambicioso Programa de Descarbonización para China, con el objetivo de alcanzar el máximo de emisiones gases de efecto invernadero en 2030 e ir reduciéndolas progresivamente hasta alcanzar la neutralidad en 2060. El programa tenía tres ejes principales: mejora de la eficiencia energética, electrificación del transporte y descarbonización de los procesos industriales.

Por su especial interés, se aborda como instrumento el objetivo relativo a la electrificación del transporte en la parte que afecta a la industria del vehículo eléctrico (VE) en China. No obstante, la descarbonización del transporte no será posible si, a la vez que se electrifica el transporte, las fuentes de electricidad no se transforman para provenir de energías limpias.

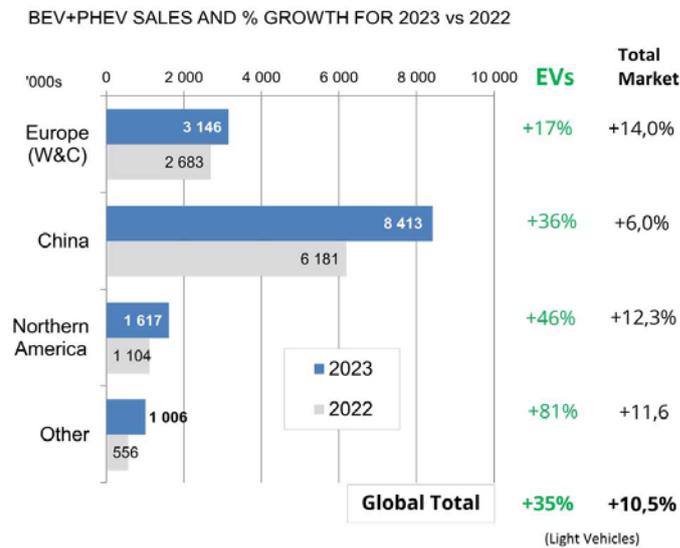
### El Vehículo Eléctrico (VE) como instrumento de Política Industrial en China

Lo que en principio podría ser un proyecto difícil y costoso de abordar, como es la progresiva sustitución de una parte significativa de los 300 millones de automóviles que circulan en China con motor de explosión a motor eléctrico, ha servido como oportunidad (como se comentado en el Instrumento de compra pública para el caso del material ferroviario), para la creación de una nueva industria líder a nivel mundial.

El proyecto comenzó en 2009 y, entre ese año y 2022, se estima que el gobierno chino aportó 29.000 millones \$ entre subsidios y créditos fiscales para apoyar a las empresas que invirtieron en este sector (1). El resultado de este proyecto es ampliamente conocido: por una parte, las empresas chinas se han convertido en líderes mundiales en el vehículo eléctrico con productos vendidos en China con un precio que empieza por debajo de los 10.000 € (2). En la actualidad, el precio medio en China de un vehículo eléctrico es de 32.000 €, frente a un precio medio en Europa de 56.000 € (3). Y este liderazgo mundial no solo es en precio, sino también en la tecnología de los VE, pues los mayores fabricantes de baterías eléctricas para estos vehículos son chinos.

En 2023 se vendieron en China 8,4 millones de vehículos enchufables (eléctricos puros + híbridos enchufables) lo que representó, aproximadamente, un 37% del total de coches vendidos en China (4). A nivel mundial se vendieron en 2023, 14,2 millones de vehículos enchufables con lo que China pasó a capturar casi el 60% de las ventas y fabricación mundial de vehículos enchufables.

FIGURA 3. Ventas de VE en 2022-2023



Fuente: Roland Irle, 2024.

## Referencias

- (1) [www.technologyreview.com/2023/02/21/1068880/how-did-china-dominate-electric-cars-policy](http://www.technologyreview.com/2023/02/21/1068880/how-did-china-dominate-electric-cars-policy)
- (2) [www.nerdwallet.com/article/loans/auto-loans/china-electric-cars](http://www.nerdwallet.com/article/loans/auto-loans/china-electric-cars)
- (3) [eastasiaforum.org/2023/11/21/chinas-electric-vehicle-surge-will-shock-global-markets](http://eastasiaforum.org/2023/11/21/chinas-electric-vehicle-surge-will-shock-global-markets)
- (4) [insideevs.com/news/707264/china-plugin-car-sales-2023](http://insideevs.com/news/707264/china-plugin-car-sales-2023)

## IX. INSTRUMENTOS DE APOYO A LA INDUSTRIA MANUFACTURERA

La industria manufacturera en China supone alrededor el 27% del PIB, de acuerdo con el Banco Mundial, mientras que en Estados Unidos supone el 11% y en la Unión Europea el 15% (1). Por tanto, la industria manufacturera en China es clave para su economía y es el motor de su sostenido superávit comercial en los últimos 30 años (2) que alcanzó en 2022, 670.000 millones \$, cifra cercana al 4% de su PIB.

El apoyo que desde el gobierno chino se ofrece a la industria manufacturera es muy significativo, como se ha puesto de relieve en la descripción de diferentes instrumentos (apoyo a la I+D, compra pública, financieros, fiscales, etc.). Dentro de este apartado se identifican los instrumentos específicos de apoyo a la industria manufacturera similares a los descritos para Estados Unidos, como son los **Centros e Institutos públicos o semipúblicos orientados a promover tecnologías aplicadas a la fabricación de manufacturas avanzadas**.

Con esta finalidad, y dada la dificultad de identificar estos instrumentos por falta de información pública estructurada alrededor de este tema, se ha tomado como referencia un informe del Servicio de Investigación del Congreso de Estados Unidos que, basándose en diferentes fuentes, identifica hasta el año 2021 un total de 21 Institutos Nacionales relacionados con el sector manufacturero (3). Es fácil suponer que habrá muchos más, incluso a nivel regional, que no se han podido identificar en este informe.

Como se puede apreciar en el cuadro siguiente, los sectores escogidos por el gobierno chino representan una buena parte de lo que podrían definirse como sectores clave en el futuro para el progreso tecnológico de cualquier país. Entre ellos se encuentran el vehículo eléctrico, semiconductores y circuitos integrados, materiales ligeros y tierras raras, diseño y fabricación digitales, comunicaciones 5G, equipamiento ferroviario, etc.

FIGURA 4. Institutos de fabricación de China

CENTER	LOCATION	ESTABLISHED	FOCUS
Power Battery Manufacturing Innovation Center	Beijing	2016	Batteries for cars, scooters, buses, etc.
The National Institute of Additive Manufacturing	Xi'an, 31 regional centers	2016	Metals, polymers and composites, ceramics, and construction (direct jetting of concrete and polymers).
The National Information Optoelectronics Innovation Center	Wuhan	2017	Optoelectronics industry innovation platform; next-generation networks, data center optical interconnects, and 5G; core chip technology and advanced package integration.
National Printing and Flexible Display Innovation Center	Guangdong	2018	High resolution, very large, active matrix organic LED displays.
The National Integrated Circuit and Intelligent Sensor Innovation Center	Shanghai	2018	Five nanometer and below integrated circuits.
National Robot Innovation Center	Shenyang, Liaoning; Harbin, Heilongjiang	2018	Integrated national robotic industry innovation base.
National Innovation Institute of Digital Design and Manufacturing	Wuhan	2018	CRS unable to identify any specific foci of this institute.
Lightweight Materials Technology Institute	Beijing	2018	CRS unable to identify any specific foci of this institute.
Smart Sensor Innovation Center	Jiading District, Shanghai	2018	Sensor design integration; advanced manufacturing, packaging, and testing processes; materials; processes; devices; and Internet of Things application solutions.

CENTER	LOCATION	ESTABLISHED	FOCUS
National Advanced Rail Transportation Equipment Innovation Center	Changsha, Hunan	2019	Green energy, multi-energy hybrid drives, new energy storage systems, high efficiency drive systems and permanent magnet motor electric drives.
National Intelligent Connected Vehicle Innovation Center	Huairou District, Beijing	2019	Cross-vehicle, cross-communication terminals, cross-chip modules, cross-security platform interconnection application demonstrations, and technology roadmaps,
National Agriculture Machine Innovation Center	Luoyang, Henan	2019	CRS unable to identify any specific foci of this institute.
National Advanced Functional Fiber Innovation Center	Shanghai	2019	Nanofibers, polyamide fiber, big data, intelligent manufacturing, flame retardant and functional fiber polymerization and spinning.
National Rare Earth Functional Materials Innovation Center	Jiangxi and Inner Mongolia	2020	Rare earth magnet, luminescence, catalyst, alloy, and other functional materials, as well as resource recycling and utilization.
National Integrated Circuit Characteristic Process and Packaging Test Innovation Center	Shanghai suburb, Jiangsu province	2020	Advanced packaging and system integration.
National High Performance Medical Device Innovation Center	Shenzhen	2020	High-performance medical devices for prevention, diagnosis, treatment and rehabilitation.

Fuente: Congressional Research Service, 2021.

Las conclusiones que se pueden extraer son las siguientes:

- El Gobierno y el Congreso de Estados Unidos se preocupan de analizar las iniciativas que el Gobierno de China está llevando a cabo en estos sectores.
- Las iniciativas del Gobierno de China cubren numerosos campos tecnológicos considerados de futuro, y no solo en la parte de investigación básica, sino en la aplicada y su posterior fabricación. Por tanto, no solo se trata de promover actividades de I+D, sino de ayudar a las empresas a diseñar y fabricar productos.
- Las autoridades de Estados Unidos se están tomando muy en serio el tema de la fabricación con iniciativas a nivel nacional como la de Manufacturing USA, que se aborda en el apartado dedicado a Estados Unidos.
- La Unión Europea ha promovido y apoyado históricamente los proyectos de I+D, pero la parte de fabricación de los productos creados mediante ese I+D no ha tenido apenas apoyos, e incluso han sido considerados en algún caso como ayudas de estado. Esto ha hecho que en la Unión Europea apenas se puedan identificar centros o institutos orientados a la fabricación de productos.

- Lo más cercano en Europa a este concepto de apoyo al Manufacturing pueden ser algunos de los Institutos Fraunhofer alemanes (4).

## Referencias

- (1) [data.worldbank.org/indicator/NV.IND.MANF.ZS?locations=CN](https://data.worldbank.org/indicator/NV.IND.MANF.ZS?locations=CN)
- (2) [data.worldbank.org/indicator/BN.GSR.MRCH.CD?locations=CN](https://data.worldbank.org/indicator/BN.GSR.MRCH.CD?locations=CN)
- (3) [crsreports.congress.gov/product/pdf/R/R46703/5](https://crsreports.congress.gov/product/pdf/R/R46703/5)
- (4) [www.fraunhofer.de/en/institutes.html](https://www.fraunhofer.de/en/institutes.html)

## X. PARTICIPACIONES PÚBLICAS EN EMPRESAS ESTRATÉGICAS NACIONALES

Los Estados dentro de sus políticas económicas, industriales y de seguridad nacional suelen tomar y mantener participaciones en empresas nacionales consideradas estratégicas. Un caso bien conocido de esta estrategia es China, donde el Estado a través del gobierno central ostenta la propiedad del 60 % del valor de mercado de las 100 primeras empresas cotizadas chinas (1).

Pero no solo el gobierno central chino invierte en empresas, sino también los gobiernos regionales e incluso locales de grandes ciudades con varios millones de habitantes. En 2021, el total de activos de las empresas chinas públicas era de 39.000 millones \$, de los cuales el 30 % aproximadamente dependía del gobierno central (2), y se encuentran presentes en prácticamente todos los sectores de la economía china. Un listado parcial de las empresas dependientes del gobierno central se puede encontrar en el enlace (3).

Se trata, por tanto, de un modelo opuesto al occidental. Numerosas predicciones occidentales desde hace decenas de años vienen adelantando que las SOE (State Owned Enterprises) se irían privatizando debido a su inviabilidad en manos de las distintas administraciones chinas. Sin embargo, la realidad es que lejos de disminuir el número de empresas públicas, éste sigue aumentando sin que esta situación haya desestabilizado la economía china, ni aparentemente haya frenado su crecimiento económico.

## Referencias

- (1) [www.piie.com/research/piie-charts/chinas-state-vs-private-company-tracker-which-sector-dominates#:~:text=The%20share%20of%20China's%20state,the%20first%20half%20of%202023](https://www.piie.com/research/piie-charts/chinas-state-vs-private-company-tracker-which-sector-dominates#:~:text=The%20share%20of%20China's%20state,the%20first%20half%20of%202023)
- (2) [govt.chinadaily.com.cn/topics/state-ownedenterprises](https://govt.chinadaily.com.cn/topics/state-ownedenterprises)
- (3) [govt.chinadaily.com.cn/topics/state-ownedenterprises](https://govt.chinadaily.com.cn/topics/state-ownedenterprises)

## XI. INSTRUMENTOS DE TIPO DE CAMBIO

La intervención en el mercado de cambio de divisas o la limitación de la convertibilidad de la moneda nacional ha sido un instrumento muy utilizado por los países en vías de desarrollo para fomentar las exportaciones de sus productos manufacturados. En particular, China ha estado haciendo uso de este instrumento en las últimas dos décadas.

Como se puso de relieve en el apartado de Estados Unidos, este país mantiene bajo vigilancia las monedas de Vietnam, Malasia y Singapur, además de China.

## XII. INSTRUMENTOS ARANCELARIOS Y CUOTAS DE IMPORTACIÓN

Los aranceles y las cuotas de importación han sido tradicionalmente dos instrumentos clave de la política industrial china y, en general, de los países en desarrollo. Con estas dos medidas se controla el nivel de importaciones, fomentando la fabricación de productos nacionales no solo para atender el mercado doméstico, sino para venderlos en los mercados exteriores.

FIGURA 5. Comercio neto de bienes en China 1985-2022



Fuente: World Bank, 2024.

China es el caso más claro de la historia reciente, tanto en volumen como en la velocidad con la cual han accedido los productos chinos a los mercados exteriores, como se pone de manifiesto en el siguiente cuadro (1), en el que se puede apreciar el superávit comercial en dólares de China. Este superávit comercial que, en 2022 superó los 670.000 millones \$, ha sido fundamentalmente con Estados Unidos que tuvo un déficit comercial con China de 400.000 millones \$.

En 2018, bajo la Administración Trump, Estados Unidos comenzó a aumentar los aranceles a los productos importados de China y de otros países con los que mantiene un déficit comercial significativo, como la Unión Europea y Japón. Bajo la administración Biden se ha complementado la política de freno a las importaciones con requerimientos de contenido nacional para las inversiones en descarbonización y en semiconductores, a la búsqueda de una independencia tanto tecnológica como industrial manufacturera, especialmente de China.

En la actualidad, la mayor iniciativa comercial exterior que está llevando China es la relativa a los Vehículos Eléctricos (VE), que ya ha sido analizada en el apartado de instrumentos de descarbonización. La reacción de Estados Unidos ha sido subir el arancel de los VE al 25 % (2) y, por primera vez, la Unión Europea se ha preguntado si las ayudas del gobierno chino a los fabricantes de VE pueden estar distorsionando la competencia (3). Otros países, como por ejemplo Turquía, con una gran base industrial de fabricación de automóviles ha aumentado el arancel de importación de automóviles hasta el 40 % (4).

Como resumen, mientras China mantiene una política arancelaria y de cuotas de importación estricta en numerosos sectores que considera estratégico desarrollar, obtiene el mayor superávit comercial exterior del mundo a base de una política de fomento de las exportaciones. En este contexto, el caso del VE lleva camino de convertirse en el mayor conflicto comercial entre los tres grandes bloques económicos mundiales (Estados Unidos, la Unión Europea y China).

Una consecuencia adicional de estos conflictos comerciales entre estos bloques económicos es el bloqueo por parte de Estados Unidos del funcionamiento de la OMC, a la que acusa de perjudicarle con sus resoluciones a favor de China. Desde la administración Trump, Estados Unidos viene ignorando las resoluciones del tribunal arbitral de la OMC.

## Referencias

- (1) [data.worldbank.org/indicator/BN.GSR.MRCH.CD?locations=CN](https://data.worldbank.org/indicator/BN.GSR.MRCH.CD?locations=CN)
- (2) [www.reuters.com/world/us/biden-administration-explores-raising-tariffs-chinese-evs-wsj-2023-12-21/](https://www.reuters.com/world/us/biden-administration-explores-raising-tariffs-chinese-evs-wsj-2023-12-21/)
- (3) [www.reuters.com/business/autos-transportation/eu-set-allow-possible-retroactive-tariffs-chinese-evs-2024-03-05/](https://www.reuters.com/business/autos-transportation/eu-set-allow-possible-retroactive-tariffs-chinese-evs-2024-03-05/)
- (4) [www.just-auto.com/news/signal-turkey-joins-eu-in-cracking-down-on-chinese-ev-imports/](https://www.just-auto.com/news/signal-turkey-joins-eu-in-cracking-down-on-chinese-ev-imports/)

## XIII. INSTRUMENTOS DE PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD DE LAS EMPRESAS TECNOLÓGICAS Y MANUFACTURERAS

Como se ha puesto de relieve, el gobierno chino directamente, o a través de las regiones y ciudades, controla o influye decisivamente en la mayoría de las empresas tecnológicas y manufactureras que puedan considerarse estratégicas para el desarrollo económico de China. Este control le permite evitar cualquier situación en la que una empresa extranjera tuviera interés en realizar la adquisición de una empresa en China.

Frente a la histórica posición occidental de apertura a los capitales extranjeros, China ha mantenido una posición mucho más restrictiva. Es ampliamente conocido que en ciertos sectores de la economía las autoridades chinas obligan a los inversores extranjeros a actuar en asociación con socios chinos, impidiendo incluso que el socio extranjero disponga de una mayoría de la sociedad conjunta.

Pero incluso en la Unión Europea y, en especial, en Estados Unidos se han endurecido las condiciones en las cuales un inversor chino puede tomar el control de una empresa nacional. En Estados Unidos ya se analizó el instrumento que tiene para frenar estas actuaciones (Comité de Inversiones Exteriores - CIUS), mientras que en la Unión Europea, si bien la legislación restrictiva la implanta cada país, durante decenas de años se ha opuesto por razones ideológicas a esas medidas restrictivas. No obstante, la constatación de los efectos perniciosos para la economía de Europa ha significado que la Comisión Europea haya otorgado cierta libertad a los países miembros para imponer reglas de protección a las inversiones extranjeras.

Todavía se recuerda en Alemania como un error estratégico haber permitido la compra por parte del gobierno chino de la empresa Kuka, líder mundial en el campo de la robótica (1). Además, el 64 % de las empresas compradas por China en Alemania entre 2014 y 2017 pertenecen a sectores que participan actualmente en el Plan Made in China 2025.

## Referencias

- (1) [chinaobservers.eu/after-kuka-germanys-lessons-learned-from-chinese-takeovers](http://chinaobservers.eu/after-kuka-germanys-lessons-learned-from-chinese-takeovers)

V.

UNIÓN EUROPEA.  
POLÍTICA CIENTÍFICA,  
TECNOLÓGICA E  
INDUSTRIAL





CAPÍTULO PRIMERO.

# **RESUMEN DE OBJETIVOS, ACTORES E INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA E INDUSTRIAL**

TABLA 1. Resumen de objetivos actores e instrumentos de la Unión Europea

MARCO DE LA POLÍTICA CIENTÍFICA TECNOLÓGICA E INDUSTRIAL	
<b>OBJETIVOS DE LA UNIÓN EUROPEA</b>	
La política industrial de la UE tiene como objetivo fortalecer la competitividad de la industria de la UE y promover una economía más sostenible, resiliente y digitalizada que cree empleos.	
<b>ACTORES DE LA UNIÓN EUROPEA</b>	
Nivel Presidencial o Consejo de Ministros	La Comisión Europea como órgano colegiado emite informes (Comunicaciones) dirigidos al Parlamento y al Consejo Europeos, proponiendo Estrategias, Actores e Instrumentos de Política Industrial.
Nivel Ministerial o Departamental	Los Departamentos más relevantes son: Dirección General de Mercado Interno, Industria, Emprendimiento y PYMES (DG GROWTH); DG de la Competencia (DG COMP); DG de Comercio (DG TRADE); DG de Energía (DG ENER); DG de Industrias de Defensa y Espacio (DG DEFIS); DG de Ciencia, Investigación y Desarrollo (DG RTD); DG de Impuestos y Aranceles Aduaneros (DG TXUD).
Nivel Agencia o Grupo de Trabajo	European Research Executive Agency (REA); European Innovation Council & SME's Executive Agency (EISMEA); Recovery & Resilience Task Force; European Climate & Infrastructure Agency (CINEA).
Nivel Asociación ó Grupo de Expertos	European Industrial Alliances: Zero - Emission Aviation, Solar & Wind Energies, Batteries, Semiconductors, Hidrogen, Industrial data Storage, Low Carbon Fuels.
<b>INSTRUMENTOS DE LA UNIÓN EUROPEA</b>	
(1) Instrumentos de Apoyo a la Ciencia y a la Tecnología	Fundamentalmente responsabilidad de los Estados Miembros, Horizon Europe Programs, European Regional Development Fund (ERDF), Life Program 2021-2027, European Institute of Innovation and Technology.
(2) Instrumentos de Compra mediante Recursos Financieros Públicos	Fundamentalmente responsabilidad de los Estados Miembros.
(3) Instrumentos Fiscales de Apoyo a la Industria Manufacturera	Fundamentalmente responsabilidad de los Estados Miembros.
(4) Instrumentos Financieros Públicos de Apoyo a la Industria Manufacturera	Banco Europeo de Inversiones (BEI), European Investment Fund (EIF), InvestEU Program, y responsabilidad de los Estados Miembros.
(5) Instrumentos de Promoción del Comercio e Inversión Exterior	Fundamentalmente responsabilidad de los Estados Miembros.
(6) Instrumentos de Formación Educativa Orientada a la Industria	Fundamentalmente responsabilidad de los Estados Miembros.
(7) Instrumentos de Apoyo al Sector de Semiconductores (CHIPS)	European Chips Act, Horizon Europe, Digital Europe, y responsabilidad de los Estados Miembros.
(8) Instrumentos de Apoyo a la Descarbonización	Fondos Next Generation EU, Fondos RePowerEU, Life Program 2021-2027, Innovation Fund, NER 300.
(9) Instrumentos de Apoyo a la Industria Manufacturera	Fondos Next Generation EU, Fondos RePowerEU, Horizon Europe Partnership Made in Europe, Life Program 2021-2027, y responsabilidad de los Estados Miembros.

**MARCO DE LA POLÍTICA CIENTÍFICA TECNOLÓGICA E INDUSTRIAL**

(10) Participaciones Públicas en Empresas Estratégicas Nacionales	Responsabilidad de los Estados Miembros.
(11) Instrumentos de Tipo de Cambio	Moneda Propia y no intervención directa en los Mercados de Cambio.
(12) Instrumentos Arancelarios y Cuotas de Importación	Gestión activa de estos instrumentos a través de las Direcciones Generales de Comercio (DG TRADE) e Impuestos y Aranceles (DG TAXUD).
(13) Instrumentos de protección de la propiedad las Empresas Tecnológicas y Manufactureras	Fundamentalmente responsabilidad de los Estados Miembros.

Fuente: Elaboración propia.



CAPÍTULO SEGUNDO.

# EVOLUCIÓN Y OBJETIVOS DE LA POLÍTICA INDUSTRIAL

La política industrial de la Unión Europea (UE) ha estado históricamente muy condicionada por el Tratado de Roma (1957) y, en particular, por la prohibición en él de las llamadas «ayudas de estado» que impide que los Estados Miembros apoyen financieramente a sus empresas si no es dentro de un marco de ayudas muy restrictivo como, por ejemplo, el de las regiones europeas más desfavorecidas o de políticas de apoyo a la I+D.

A estas limitaciones fundacionales de la UE hay que añadir la larga tradición de la Comisión Europea (CE) como un órgano prescriptor de políticas económicas de inspiración liberal, así como las estrictas regulaciones que ha impulsado su Dirección General de la Competencia, tanto en lo que hace referencia a la concentración de sectores, como a la prohibición de las ayudas de estado.

El resultado es que la UE solo ha apoyado políticas industriales específicas para sus sectores y empresas, a medida que el entorno económico mundial y la competencia de otros países hacían evidente la necesidad de adoptar decisiones para defenderse de la pérdida de tejido industrial y de capacidades industriales y tecnológicas frente a competidores como Estados Unidos o China.

Por tanto, y en términos generales, la política industrial de la UE ha venido siendo de carácter reactivo frente a una realidad económica externa que hacía insostenible no tomar iniciativas de política industrial en defensa de las empresas europeas. Prueba de ello son el Plan Next Generation EU y la European Chip Act.

El Plan Next Generation EU es una reacción a las debilidades de ciertos sectores y empresas industriales de la UE que el COVID-19 deja al descubierto, mientras que la European Chip Act es una reacción a la iniciativa adoptada por Estados Unidos para promover su industria de los semiconductores frente a la competencia china, después de considerar durante meses demandar a Estados Unidos ante la OMC por competencia desleal.

Entre 2002 y 2023 la CE ha producido más de 20 Comunicaciones relacionadas con la política industrial. La mayor parte de ellas son recomendaciones a los Estados miembros sobre cómo abordar el reforzamiento de sus respectivas bases industriales, y otras, las menos, a promover instrumentos de política industrial que tradicionalmente ha dejado en manos de los Estados miembros.

La primera Comunicación al Parlamento sobre política industrial tuvo lugar en 2002 y se titulaba «La Política Industrial en la Europa Ampliada», donde señalaba que *«la política industrial es de naturaleza horizontal y tiene como objetivo garantizar condiciones marco favorables a la competitividad industrial»*. Es decir, se descartan actuaciones de política industrial de tipo vertical que podía entrar en conflicto con la prohibición de las ayudas de estado, quedando las ayudas de tipo horizontal concentradas principalmente a apoyar las actividades de I+D y de formación.

En 2010, la CE envía otra Comunicación al Parlamento titulada «Una Política Industrial Integrada en la Era de la Globalización», donde señala que *«hay que aunar una base horizontal y una aplicación sectorial... todos los sectores importan y la CE continuará aplicando un planteamiento a la medida para todos los sectores»*. Es decir, se continúa con un planteamiento de carácter horizontal y para todos los sectores, sin distinción ni prioridades entre ellos.

El 10 de marzo de 2020, justo antes de la llegada del COVID-19, la CE envía una nueva Comunicación al Parlamento titulada «Una Nueva Estrategia Industrial para Europa,» en la que aborda la necesidad de fomentar la digitalización de la industria; promover la transformación de ciertas industrias como la del acero, la química y el automóvil con el objetivo de reducir o eliminar la generación de gases contaminantes; y promover la inversión en tecnologías de producción de energías renovables, como la eólica offshore.

La irrupción del COVID-19 y la reacción al virus de otros países como Estados Unidos obligó a la CE a autorizar y promover ayudas de estado a sectores y empresas europeas para que inviertan en ciertas tecnologías, como la digitalización, y en otros sectores como los relacionados con la transición ecológica y con los semiconductores. Los instrumentos más destacados han sido Next Generation EU y el Plan REPowerEU, este último en respuesta a las dificultades y a las perturbaciones del mercado mundial de la energía causadas por la invasión rusa de Ucrania.

En la Comunicación de marzo de 2023, la CE propone medidas concretas para promover la fabricación europea en sectores relacionados con la energía, como la solar fotovoltaica, la eólica onshore y offshore, el almacenamiento mediante baterías, las bombas de calor, los electrolizadores para producir hidrógeno, la captura de carbón y tecnologías de mejora de las redes de transmisión de energía. Este documento y sus correspondientes regulaciones son una reacción a la iniciativa legislativa adoptada por Estados Unidos en 2022 denominada IRA Act.

También se autorizan y habilitan apoyos financieros a través de la European Chips Act de 2022 enfocada a promover el diseño y la fabricación de semiconductores en la UE, siguiendo la estela de su equivalente Chips Act en Estados Unidos. Sin embargo, hay que resaltar que la diferencia más importante entre ambas leyes es la financiación. Si bien Estados Unidos tiene objetivos comparables del 30% de la producción mundial de chips a los de la UE, que se han fijado en el 20%, los fondos disponibles para ello difieren considerablemente. En Estados Unidos se están aportando 52.700 millones \$ de dinero nuevo adicional para las inversiones necesarias en chips, mientras que la financiación de 43.000 millones € prevista en la European Chips Act proviene en gran medida de los programas de financiación existentes de la UE, dinero de los Estados miembros

e inversiones asumidas por parte de las empresas, es decir, no se invierte dinero adicional. Además, la Ley Chips Act de Estados Unidos también proporciona 82.500 millones \$ adicionales en financiación para la investigación de tecnologías futuras, incluidos 20.000 millones \$ para una nueva dirección de la Fundación Nacional de Ciencias (NSF) que se centrará en nuevas tecnologías. En consecuencia, los fondos asignados por la European Chips Act pueden no ser suficientes para atraer todo el ecosistema de semiconductores de I+D en competencia con otros países (1).

A ello hay que añadir otro factor diferencial que se localiza en que la ley Chips Act de Estados Unidos proporciona incentivos fiscales del 25 % en forma de créditos a las inversiones en instalaciones y equipos de fabricación de semiconductores en ese país, mientras que la European Chips Act no recoge este tipo de incentivos.

En general, el reconocimiento a la necesidad de apoyo a las empresas de fabricación avanzada por parte de la CE no tiene lugar de manera significativa hasta el año 2021 (2), mientras que el gobierno federal de Estados Unidos viene apoyando, no solo la fabricación avanzada, sino también al sector manufacturero desde 2011 a través de varias iniciativas y programas. En este contexto, la CE se ha visto en la necesidad de autorizar apoyos financieros a empresas específicas fuera de los marcos descritos, rompiendo así con una larga tradición de oposición a este tipo de ayudas. Un caso relevante ha sido la aprobación a principios de 2024 de un apoyo financiero por parte de Alemania a una empresa sueca, Northvolt, para que implante una fábrica de baterías en Heide (Alemania) en lugar de hacerlo en Estados Unidos.

Como resumen, se pueden concluir dos hechos significativos de la política aplicada por la CE:

- La CE no ha sido históricamente un promotor de la industria europea, e incluso en algunos casos ha supuesto un freno a su reforzamiento a través de su Dirección General de la Competencia. Un caso paradigmático fue la prohibición en 2019 de la fusión de las divisiones ferroviarias de Siemens (Alemania) y Alstom (Francia), cuando su competidor chino tenía ya unos ingresos dos veces el tamaño de las dos empresas europeas juntas. La Dirección General de la Competencia dio más relevancia al riesgo de concentración que podía suponer para el mercado europeo esa fusión, que al hecho de que en los últimos años el gobierno chino había fusionado sus empresas ferroviarias más importantes, creando el primer grupo mundial de fabricación de equipamiento ferroviario, y dejando atrás a las empresas europeas como Siemens o Alstom que hasta entonces venían siendo los líderes mundiales.
- La CE se ha limitado a reaccionar, normalmente de forma tardía, a los avances y apoyos de otros países a su industria, especialmente Estados Unidos y China. Las consecuencias de todo esto es que hoy en día la situación de la industria europea en los sectores clave que se han mencionado, como los de producción de energías limpias y semiconductores es claramente de debilidad frente a sus competidores chinos y norteamericanos.

Para complementar lo anterior, se perciben serias amenazas en otros sectores de larga tradición y tamaño en Europa, como el automóvil, donde las empresas europeas están claramente en desventaja con relación al automóvil eléctrico frente a sus competidores

chinos como BYD y, en menor medida, americanos como Tesla. Esta desventaja se debe principalmente al menor desarrollo en Europa de las distintas tecnologías de acumulación de energía mediante baterías.

La consciencia de esta situación se ha puesto de manifiesto en la Cumbre de la Industria Europea celebrada en Amberes (Bélgica) el 20 de marzo de 2024. En la misma, los líderes de los sectores de la industria manufacturera, que representan 550.000 millones € de valor añadido y 7,8 millones de puestos de trabajo en Europa, aunaron esfuerzos con los líderes políticos y sindicatos europeos para abordar las preocupaciones sobre la situación industrial en Europa. Como resultado de ello, la Declaración de Amberes subraya la importancia de la transparencia y la confianza en la política industrial europea, poniendo de manifiesto que *«La industria manufacturera europea se enfrenta a retos históricos: la demanda disminuye, la inversión se estanca, la producción ha caído de forma significativa y las fábricas están amenazadas. Queremos impulsar la transformación de nuestras empresas y, para ello, se necesita urgentemente una acción decisiva que cree las condiciones para una mayor motivación empresarial en Europa»*.

La Declaración de Amberes traza el camino a seguir enumerando diez medidas concretas para revitalizar la industria europea garantizando su competitividad, sostenibilidad y resistencia en un contexto geopolítico cambiante. Entre las medidas propuestas se encuentran situar al Pacto Industrial Europeo en primera línea de la Agenda Estratégica Europea, la racionalización de la legislación y la simplificación del marco de ayudas estatales. También remarca la necesidad de garantizar la autosuficiencia en materias primas, el incremento de la inversión industrial, el impulso a la demanda de productos sostenibles y el fomento de la innovación.

## Referencias bibliográficas

- (1) [issuu.com/bdi-berlin/docs/20221118\\_position\\_bdi\\_comparison\\_us\\_eu\\_chips\\_act](https://issuu.com/bdi-berlin/docs/20221118_position_bdi_comparison_us_eu_chips_act)
- (2) [research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/industrial-research-and-innovation/key-enabling-technologies/advanced-manufacturing\\_en/#why-does-the-eu-support-research-and-innovation-for-advanced-manufacturing](https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/industrial-research-and-innovation/key-enabling-technologies/advanced-manufacturing_en/#why-does-the-eu-support-research-and-innovation-for-advanced-manufacturing)

# VI. CONCLUSIONES





Las conclusiones que se presentan en este Estudio se plantean como respuestas a un conjunto de preguntas clave en el contexto del análisis realizado.

## I. ¿DEBEN TENER LOS PAÍSES POLÍTICA INDUSTRIAL?

- Este debate, que es ideológico en gran parte, parece ya definitivamente superado.
- Ninguna de las previsiones de los economistas occidentales adelantó los resultados que obtendría China en un corto periodo de tiempo (desde principios del siglo XXI), y su hegemonía actual en sectores tecnológicos de futuro como el vehículo eléctrico.
- Estos hechos han terminado por convencer a la casi totalidad de los países occidentales, comenzando por Estados Unidos, de que los gobiernos deben ocuparse activamente de la política industrial de sus respectivos países.
- El nuevo debate que se abre ahora es cómo aprovechar las fortalezas y oportunidades de cada país para desplegar una política industrial que contribuya a la mejora de su situación económica en términos de crecimiento, empleo e independencia económica.

## II. ¿EN QUÉ HA CONSISTIDO LA POLÍTICA INDUSTRIAL DE ESTADOS UNIDOS?

- Estados Unidos ha venido siguiendo las recomendaciones de instituciones económicas como el FMI, el Banco Mundial y el Departamento del Tesoro norteamericano a través del llamado Consenso de Washington a partir de los años 80 del siglo pasado. En resumen, no ha tenido una política industrial para industrias civiles
- No obstante, ha llevado a cabo una política de seguridad nacional que ha tenido claras implicaciones de política industrial, principalmente en los sectores de defensa, energía y salud. La política industrial ha consistido en promover el suministro de equipos y servicios tecnológicamente avanzados a través de empresas y tecnologías desarrolladas en Estados Unidos (instrumentos 2 y 9). Tecnologías civiles hoy en día ampliamente extendidas como el GPS o la red WorldWideWeb (www o internet) tienen su origen en proyectos de defensa (instrumento 1).
- La iniciativa privada soportada por un sistema financiero privado dispuesto a tomar riesgos empresariales ha permitido la creación de gigantes tecnológicos como Apple, Google o Meta.
- Pero este enfoque de «no tener política industrial civil» empieza a cambiar hacia el final de la administración Obama, sigue con la Administración Trump y se acelera más con la administración Biden.
- La constatación de los extraordinarios avances de China tanto en el comercio bilateral con Estados Unidos, con déficits de más de 400.000 millones \$ al año para este último, como de sus avances tecnológicos en muchos casos a costa de hacerse con la tecnología norteamericana, hizo que a partir de la segunda parte de la década que comenzó en 2010, el Congreso y el Gobierno norteamericano empezaran a ver a China como a un competidor peligroso.

- Durante la administración Trump, el foco sobre China se centró fundamentalmente en tratar de reducir el déficit comercial mediante el aumento de los aranceles a miles de productos, y en un endurecimiento de las reglas de control de las adquisiciones de empresas consideradas estratégicas por compradores extranjeros, así como de la transferencia de ciertas tecnologías civiles (doble uso, semiconductores, etc.).
- Durante la administración Biden se han seguido endureciendo las reglas de adquisiciones y transferencia de tecnología civil a otros países, y se han puesto en marcha dos grandes iniciativas de política industrial: fomento de la tecnología y fabricación de semiconductores en suelo americano (Chips Act), y fomento de las tecnologías de reducción de gases de efecto invernadero y su fabricación en suelo americano (IRA Act).
- La Chips Act tiene tres partes diferenciadas: (1) la promoción de proyectos de diseño y fabricación de semiconductores en suelo norteamericano con un presupuesto estimado de 39.000 millones \$; (2) la promoción de la investigación y el desarrollo tecnológico en diversos campos de la ciencia, con un presupuesto de 11.000 millones \$; y (3) créditos fiscales por importe de 24.000 millones \$ para proyectos asociados al primer apartado (instrumento 7).
- La IRA Act tiene un presupuesto estimado de (1) 161.000 millones \$ en créditos fiscales a la producción e inversión en energías limpias; (2) 27.000 millones \$ para un fondo de reducción de gases de efecto invernadero mediante subvenciones competitivas que movilicen financiación y atraigan capital privado para proyectos climáticos y de energía limpia; y (3) 40.000 millones \$ con destino a garantizar préstamos para proyectos de fomento de tecnologías innovadoras de energía limpia, incluidos sistemas de energía renovable, captura de carbono, energía nuclear, y procesamiento, fabricación y reciclaje de minerales críticos (instrumento 8).

### III. ¿ESTÁ PRODUCIENDO RESULTADOS LA NUEVA POLÍTICA INDUSTRIAL DE ESTADOS UNIDOS?

- Puesto que las iniciativas Chips Act e IRA Act fueron convertidas en ley en 2022, es pronto para extraer conclusiones definitivas sobre sus resultados.
- No obstante, las cifras que se van haciendo públicas sobre inversiones ponen de relieve que, en el sector de los semiconductores, se han anunciado inversiones por importe de 250.000 millones \$ ([www.semiconductors.org/the-chips-act-has-already-sparked-200-billion-in-private-investments-for-u-s-semiconductor-production](http://www.semiconductors.org/the-chips-act-has-already-sparked-200-billion-in-private-investments-for-u-s-semiconductor-production)). Por otra parte, según Financial Times, las empresas que operan en suelo norteamericano han comprometido ya 220.000 millones \$ para proyectos de energías limpias relacionados con la IRA Act ([www.ft.com/content/3b19c51d-462b-43fa-9e0e-3445640aabb5](http://www.ft.com/content/3b19c51d-462b-43fa-9e0e-3445640aabb5)).
- Un efecto colateral y positivo de estas dos iniciativas es que tanto los dos partidos políticos como la sociedad norteamericana, en general, incluidos buena parte de sus economistas, son ahora más conscientes de la importancia que para un país tiene disponer de tecnologías y de capacidad industrial no solo para atender aspectos de defensa, sino para promover el desarrollo económico y el bienestar de sus ciudadanos.

#### IV. ¿EN QUÉ HA CONSISTIDO LA POLÍTICA INDUSTRIAL DE CHINA?

- China ha puesto en práctica todo lo contrario de lo que recomendaban instituciones económicas como el FMI, el Banco Mundial y el Departamento del Tesoro norteamericano a través del llamado Consenso de Washington, a partir de los años 80 del pasado siglo.
- Entre las 10 recomendaciones del Consenso de Washington y las propuestas de la OMC se encontraban la liberalización del comercio; la liberación de las importaciones; la eliminación de las restricciones cuantitativas (licencias, etc.) y de cualquier protección comercial; la reducción de aranceles; la liberalización de la inversión extranjera; la privatización de las empresas estatales; y la abolición de regulaciones que impidan el acceso al mercado o restrinjan la competencia. China ignoró todas estas recomendaciones y apostó por un modelo económico basado en las políticas económicas de Japón de los años 1980-2000 y Corea del Sur de los años 1990-2010, pero llevado a una nueva dimensión acorde con el tamaño del país.
- China ha desarrollado sectores en los que no estaba presente a base de utilizar su gigante mercado interno y la compra pública para atraer empresas extranjeras a cambio de exigirles fabricación local apoyándose en un socio chino y la cesión de tecnología (instrumento 2). Una vez adquiridos el know-how y la tecnología ha ido prescindiendo paulatinamente de las empresas extranjeras para futuros proyectos.
- China ha puesto en marcha, casi desde cero, un sistema nacional educativo y de ciencia y tecnología orientado, no solo en ir reduciendo la dependencia tecnológica del extranjero, si no a convertirse en líder en ciertos sectores cuyo exponente más claro es el Plan Made in China 2025 (instrumentos 1, 6, 7 y 9).
- China ha utilizado la plataforma disponible de costes bajos para crear un sector exportador beneficiado por las facilidades de acceso a los mercados adquiridas a través de la OMC, capaz de pagar la inversión del Estado mediante subsidios y de las empresas en los sectores identificados como de futuro (instrumentos 4 y 5).
- China ha apostado decididamente por las tecnologías duales desarrolladas en el ámbito de la política de defensa, en gran medida, para su desarrollo también en sectores civiles. Este es el caso de la tecnología 5G y la inteligencia artificial.

#### V. ¿ESTÁ PRODUCIENDO RESULTADOS LA POLÍTICA INDUSTRIAL DE CHINA?

- La respuesta es afirmativa como lo demuestra haber capturado el 32% del valor añadido manufacturero a nivel mundial en unos 30 años, aproximadamente. Y no por tamaño de país, pues India tiene una población parecida a la de China y produce la décima parte de su valor añadido manufacturero.
- Además, China se ha convertido en líder mundial en numerosos sectores industriales manufactureros, teniendo el dominio indiscutible a nivel mundial de los minerales o tierras raras y, lo que es muy preocupante para la UE, colocándose como líder en sectores de futuro como el vehículo o las baterías eléctricos (instrumento 8).

- En cuanto al coste económico, según algunos autores, China destina aproximadamente un 1,7 % de su PIB en política industrial (Francia un 0,55 %, Estados Unidos y Alemania un 0,4 %). En cifras corrientes en dólares, China gasta aproximadamente 210.000 millones \$, Estados Unidos 84.000 millones \$, y Francia y Alemania alrededor de 15.000 millones \$ ([www.csis.org/analysis/red-ink-estimating-chinese-industrial-policy-spending-comparative-perspective](http://www.csis.org/analysis/red-ink-estimating-chinese-industrial-policy-spending-comparative-perspective)).

## VI. ¿EN QUÉ HA CONSISTIDO LA POLÍTICA INDUSTRIAL DE LA UNIÓN EUROPEA?

- En seguir, a partir de los años 80 del siglo pasado, recomendaciones de instituciones económicas como el FMI, el Banco Mundial y el Departamento del Tesoro norteamericano a través del llamado Consenso de Washington. En resumen, en no tener política industrial, ya que el sector de la defensa no ha sido muy relevante a nivel europeo.
- En general, la «no política industrial» de la Comisión Europea (CE) ha consistido fundamentalmente en decir a los Estados miembros lo que no podían hacer: fusionar empresas sin su aprobación, apoyar a las empresas fuera de los marcos de I+D, apoyar a las empresas con un criterio vertical o sectorial por considerarlo discriminatorio, y no respetar la libre competencia entre empresas europeas.
- La constatación de una continuada pérdida de tejido industrial y capacidad innovadora obligó a la CE a replantearse su posición a comienzos del siglo XXI, comenzando a publicar algunas recomendaciones de política industrial, pero manteniendo las cuatro reglas arriba citadas.
- Los efectos del COVID-19 y la débil o casi nula presencia de la UE en ciertos sectores tecnológicos de futuro como semiconductores, telecomunicaciones, tecnologías de la información y, recientemente, en el sector de la inteligencia artificial, han puesto a la UE en su conjunto en una situación complicada. Incluso un sector como el del automóvil, en el que la UE ha sido tradicionalmente líder mundial, está ahora cuestionado por la llegada de los vehículos eléctricos chinos.
- Afortunadamente han sido los países miembros de la UE los que se han venido ocupando de la política industrial con más o menos intensidad en función de su tradición e ideología. Mientras que países como Alemania, España o Francia han llevado a cabo políticas industriales más o menos exitosas, otros países como el Reino Unido se han mantenido más fieles al Consenso de Washington. Según el Banco Mundial, en 2022 Alemania mantenía un 18 % de PIB manufacturero, España un 11%, Francia un 10 % y Reino Unido un 8 %. Por el contrario, China mantenía un 28 % y Estados Unidos un 11%.
- Sin embargo, la CE después de constatar la difícil situación de la industria europea después del COVID-19 puso por primera vez en marcha iniciativas de apoyo a las empresas más allá de la I+D y permitiendo la discriminación por sectores. El ejemplo más significativo son los fondos Next Generation EU, aunque hay otros relacionados con las energías limpias y los semiconductores (ver resumen de Actores e Instrumentos de la UE).

- En este nuevo contexto, la CE puede autorizar ayudas de estado a los países miembros en sectores preferentes como el de semiconductores. También comienza a flexibilizar los criterios de competencia en las fusiones, después de llevar decenas de años negándose, empezando por el sector de las telecomunicaciones, donde la UE tiene serias carencias de tamaño y, por tanto, de competitividad.

## VII. RESUMEN DE CONCLUSIONES

- El modelo de política industrial chino, totalmente opuesto al occidental que ha venido siendo partidario hasta hace pocos años de la «no política industrial», lleva funcionando con buenos resultados desde hace 30 años.
- La constatación por parte de sucesivos gobiernos de Estados Unidos de la situación de debilidad estratégica y tecnológica al que la aplicación de las reglas del consenso de Washington le había llevado, y el empuje de China en casi todos los sectores industriales, ha hecho cambiar radicalmente su posición.
- Mediante un acuerdo en el que los dos partidos políticos de Estados Unidos coincidieron, se aprobaron, entre otras, las leyes Chip Act e IRA Act en 2022, que suponen una decidida apuesta por impulsar la política industrial en ese país.
- La UE reacciona tarde e, incluso, se llega a plantear en 2023 denunciar a Estados Unidos en la OMC por competencia desleal con la ley IRA Act, lo que demuestra su grado de desenfoque en todo este nuevo proceso de refuerzo de la industria y tecnología de los países europeos.
- Lo mejor que pueden hacer los países miembros de la UE, entre ellos España, es fortalecer al máximo sus propias políticas industriales aprovechando que la CE ha eliminado ciertas prohibiciones y relajado otras condiciones, aplicando esta nueva visión de la política industrial que ahora parece ser aceptada.



# VII.

## RECOMENDACIONES PARA ESPAÑA





Dentro del contexto de este Estudio se plantean un conjunto de **siete recomendaciones** para impulsar la política industrial en España.

El punto de partida de este planteamiento es que un modelo de política industrial y tecnológica afecta a varias áreas de la administración del Estado (gobierno central y Comunidades Autónomas), por lo que requiere de un órgano coordinador. China tiene la Comisión Nacional de Desarrollo y Reformas (NDRC) dependiente del Primer ministro y del partido Comunista, y Estados Unidos tiene la Oficina de Política Científica y Tecnológica (OSTC) dependiente del Presidente del país. En el caso de España las competencias de política industrial están distribuidas entre el gobierno central y las Comunidades Autónomas, lo cual introduce un cierto grado de complejidad a la hora de su gestión.

## I. PRIMERA RECOMENDACIÓN

El gobierno central debería disponer de una visión integral, coordinada y a largo plazo de la política industrial, y para su ejecución crear una Comisión Delegada de Política Industrial o Reindustrialización (CDPI), que debería presidir el Ministro de Industria.

La gestión de la CDPI se encomendaría al Ministerio de Industria mediante la creación una oficina de soporte que se podría denominar Oficina de Política Industrial (OPI). De esta forma se estarían creando los dos actores clave de la Política Industrial española.

En la CDPI deberían participar, además del Ministerio de Industria y Turismo, los responsables de los ministerios relacionados con la industria, como Ciencia, Innovación y Universidades, Transición Ecológica, y Economía, Comercio y Empresa, principalmente. A su vez, la CDPI debería crear un órgano de coordinación con las Comunidades Autónomas que sirva como foro oficial de debate y acuerdo nacional sobre temas de política industrial.

## II. SEGUNDA RECOMENDACIÓN

La OPI debería presentar un Plan de Política Industrial en un plazo breve (en estos momentos ya hay mucho avanzado al respecto) para su aprobación por parte de la CDPI y, posteriormente, del Consejo de Ministros.

El objetivo final del Plan de Política Industrial debería ser alcanzar una base industrial medida como porcentaje del PIB desde el 11% actual hasta la media de la UE del 15% a medio plazo, con unos claros objetivos de reparto por subsectores relevantes, en función de las capacidades tecnológicas e industriales actuales y las que sea viable desarrollar en España.

Asimismo, el Plan de Política Industrial debería ser integral, en el sentido de que describa cómo funcionan (o funcionarían) en España los 13 instrumentos de política industrial definidos en el cuerpo de este informe y que han servido de base para analizar las políticas industriales de Estados Unidos y China.

Una alternativa a las dos primeras recomendaciones es que el Ministerio de Industria cree primero la OPI, haga una primera versión del Plan de Política Industrial en colaboración con otros ministerios implicados, y finalmente lo someta a la Comisión Delegada de Asuntos Económicos. En dicho Plan se solicitaría la creación de una Comisión Delegada para temas de política industrial.

### III. TERCERA RECOMENDACIÓN

El Ministerio de Industria debería organizar una serie de conferencias o encuentros donde se pueda debatir con los ministerios afectados por el Plan de Política Industrial, responsables de Comunidades Autónomas, agentes sociales, empresas, universidades, etc., la importancia y el contenido de una política industrial para España.

### IV. CUARTA RECOMENDACIÓN

Se debería dar prioridad a los sectores industriales en los que España ya está presente o está próxima a estarlo. Lo lógico es que la industria manufacturera trate de crecer en sectores que ya conoce o que están próximos a los que conoce, por una razón evidente, que es la necesidad de poseer un know-how previo para abordarlos. Entre ellos podrían encontrarse los sectores de componentes aeronáuticos y del automóvil, alimentación, energía, químico, farmacéutico, así como cierto tipo de bienes de equipo y maquinaria.

Para implementar esta recomendación se propone involucrar a los empresarios presentes en esos sectores, preferentemente de capital español. En la actualidad los países occidentales están promoviendo que sus empresas industriales permanezcan en la medida de lo posible en manos de propietarios y accionistas nacionales.

### V. QUINTA RECOMENDACIÓN

Aunque más difícil de llevar a cabo que la recomendación anterior, pero necesaria para un desarrollo equilibrado, se deberían promover sectores de futuro en los que el sector manufacturero español está más lejos en términos de know-how, pero que por razones estratégicas España debería estar presente. Entre estos sectores se podrían explorar: equipamientos electrónicos avanzados (que serían una evolución de los ya fabricados actualmente en España); mecatrónica y robótica (como evolución de la industria de bienes de equipo); biotecnología (como evolución de los sectores farmacéutico y químico); y equipamientos digitales y de redes (básicos para el desarrollo futuro de la mayoría de los sectores de la economía).

Para implementar esta recomendación se va a requerir, muy posiblemente, de la participación de empresas extranjeras que aporten no solamente el capital necesario para el proyecto, sino también el know-how que permita abordar las tecnologías en las que España no tiene experiencia previa. Esta iniciativa podría implicar el reforzamiento de los mecanismos actuales de atracción de inversiones extranjeras.

## VI. SEXTA RECOMENDACIÓN

El Ministerio de Industria debería dar prioridad a corto plazo a la implementación de aquellos instrumentos que puedan quedar claramente bajo su responsabilidad y, por tanto, pueda desplegar con agilidad, como el instrumento 9 «Apoyo a la Industria Manufacturera». Dentro de esta recomendación podría valorarse la implantación de una red española de Centros de Fabricación Avanzada, como los que ya existen en Estados Unidos y China, y que también se encuentran en Alemania dentro de la organización de los Institutos Fraunhofer.

La razón de esta iniciativa se debe al hecho de que mientras que en España hay más de 150 centros tecnológicos y de apoyo a la innovación tecnológica (<https://www.redpoliticasidi.es/es/recursos/red-centros-idi>), parecen ser media docena aproximadamente los que abordan temas relacionados con la fabricación avanzada.

En cambio, es cada vez más necesario que la industria manufacturera española se modernice no solo a través de planes de I+D, sino también mejorando sus procesos productivos para fabricar productos tecnológicamente más complejos, y obtener una estructura de costes que los haga competitivos a nivel internacional. Hay que tener presente que de poco sirve un buen diseño de I+D si la materialización de ese diseño es un producto que no es competitivo tanto en calidad como en costes de fabricación.

## VII. SÉPTIMA RECOMENDACIÓN

Como se puede apreciar en el cuadro resumen sobre Actores e Instrumentos de Política Científica, Tecnológica e Industrial de la UE, más de la mitad de los instrumentos son gestionados fundamentalmente por sus países miembros. Con el objetivo de tener una visión más detallada sobre qué actores e instrumentos están desplegando algunos de los Estados miembros de la UE, especialmente a partir del COVID-19, se recomienda revisar los de Alemania y Francia, pues son los países con un mayor peso económico en el conjunto de la UE, y que han venido siendo activos en la promoción de sus respectivas políticas científicas, tecnológicas e industriales.

# Análisis sobre **políticas públicas** en materia de **autonomía estratégica**

Países impulsores vs Unión Europea



## CAMPUS MADRID

Avda. Gregorio del Amo, 6  
Ciudad Universitaria  
28040 Madrid  
Tel: (+34) 91 349 56 00  
informacion@eoi.es

## CAMPUS SEVILLA

Leonardo da Vinci, 12  
Isla de la Cartuja  
41092 Sevilla  
Tel: (+34) 95 446 33 77  
infoandalucia@eoi.es

## CAMPUS ELCHE

Presidente Lázaro Cárdenas del Río  
Esquina C/ Cauce  
Polígono Carrús  
03206 Elche (Alicante)  
Tel: (+34) 96 665 81 55  
eoimediterraneo@eoi.es



www.eoi.es