

ESTRATEGIA DE MICROELECTRÓNICA Y SEMICONDUCTORES DE CANARIAS CANARYCHIP (2022-2027)



INDICE

1. Resumen ejecutivo	3
2. Contexto de la Estrategia CanaryChip.....	4
2.1 El sector de los semiconductores y su cadena de valor.....	4
2.2 La reconfiguración geopolítica del sector de los semiconductores.....	7
2.3 España como aspirante a actor relevante del sector de semiconductores.....	12
2.4 CanaryChip: El ecosistema de la microelectrónica y semiconductores en Canarias.....	15
3. Escenario estratégico y palancas para el desarrollo del sector de los semiconductores en Canarias	18
3.1 Canarias comprometida con el desarrollo digital y la sostenibilidad.....	19
3.2 Fortalezas de Canarias como destino de inversiones del sector de semiconductores y microelectrónica	20
3.3 Oportunidades para el ecosistema CanaryChip dentro del PERTE Chip	22
4. Objetivo general	23
4.1 Objetivos específicos y ejes de actuación	24
4.2 Eje I: Promoción de Canarias como destino de inversiones en microelectrónica y semiconductores	25
4.3 Eje II: Impulso a la participación del ecosistema CanaryChip en las actuaciones de PERTE Chip	26
4.4 Eje III: Fomentar la utilización los instrumentos de la Unión Europea para incentivar inversiones en microelectrónica y semiconductores.....	27
4.5 Eje IV: Actuaciones complementarias.....	28
5. Gobernanza y seguimiento de la Estrategia	28
5.1 Modelo de Gobernanza	28
5.2 Indicadores de seguimiento.....	29



1. Resumen ejecutivo

Los semiconductores son componentes altamente especializados que brindan la funcionalidad esencial para que los dispositivos electrónicos procesen, almacenen y transmitan datos. Existen diversos tipos de semiconductores, según la función que realizan (procesamiento, memoria, comunicación), que en mayor o menor medida están presentes en todos los dispositivos digitales, convirtiéndose de este modo en claves para el bienestar social y crecimiento económico. La crisis en la cadena de suministros de estos componentes, subsiguiente a la COVID-19, ha redescubierto su valor estratégico a los estados y bloques económicos, habiéndose desencadenado una carrera por la soberanía estratégica en el ámbito de la microelectrónica y los semiconductores.

Europa tiene una posición relativamente débil en el sector de los semiconductores. Aunque tiene un papel relevante en alguno de los eslabones de la cadena de valor, su participación en el mercado global de producción apenas llega al 10%, mientras que supone el 20% de la demanda. La Ley de Chips de la Unión Europea, actualmente en tramitación, pretende dar respuesta al reto de alcanzar la soberanía estratégica en el continente, siendo acompañada por actuaciones en los Estados miembros. España, mediante el Proyecto Estratégico para la Recuperación y Transformación Económica de microelectrónica y semiconductores (PERTE Chip), movilizará una inversión pública de 12.250 millones de euros hasta 2027, con la que aspira a ser un actor relevante en el escenario global, en general, y europeo, en particular.

Canarias reúne las condiciones económico-fiscales, naturales y logísticas para ser foco de atracción de inversiones relevantes en el ámbito tecnológico. En el archipiélago también se dispone de un ecosistema de semiconductores (Ecosistema CanaryChip) significativo dentro del escenario nacional, y que está en disposición de presentar proyectos al PERTE Chip. Aprovechando estas dos palancas, la Estrategia CanaryChip tiene como objetivo general impulsar el desarrollo y crecimiento del ecosistema canario de microelectrónica y semiconductores. Para alcanzar este objetivo, se pretende hacer de Canarias una plataforma global de inversiones para el sector, desarrollar capacidades de producción en las islas a lo largo de toda la cadena de valor y constituir el archipiélago como un foco de desarrollo, atracción y retención de talento en el ámbito de la microelectrónica.

La Estrategia CanaryChip 2022-2027 es el documento donde se diseña el marco de apoyo, por parte del Gobierno de Canarias, al desarrollo del sector de la microelectrónica y los semiconductores del archipiélago. En síntesis, esta Estrategia define cuatro ejes de acción:

- Eje I: Promoción de Canarias como destino de inversiones en microelectrónica y semiconductores.
- Eje II: Impulso a la participación del ecosistema CanaryChip en las actuaciones de PERTE Chip.
- Eje III: Fomentar la utilización de los instrumentos de la Unión Europea para incentivar inversiones en microelectrónica y semiconductores.
- Eje IV: Actuaciones complementarias.



2. Contexto de la Estrategia CanaryChip

Los semiconductores son componentes altamente especializados que brindan la funcionalidad esencial para que los dispositivos electrónicos procesen, almacenen y transmitan datos. Existen diversos tipos de semiconductores, según la función que realizan (procesamiento, memoria, comunicación), que en mayor o menor medida están presentes en todos los dispositivos digitales, convirtiéndose de este modo en claves para el bienestar social y crecimiento económico. La cadena de valor de los semiconductores es compleja y de carácter global, lo que hace que las nuevas generaciones de chips sean cada vez más difíciles y costosas de producir.

Una consecuencia importante de la pandemia de la COVID-19 y las tensiones geopolíticas ha sido la escasez mundial de chips. Existe un escenario de interdependencias entre naciones y empresas en el desarrollo de semiconductores y chips, que ha convertido el sector de la microelectrónica y semiconductores en un elemento clave de la estrategia geopolítica global. Para dar respuesta a esta situación, las grandes áreas económicas mundiales (China, Estados Unidos, Unión Europea) y otros países relevantes en el área de la microelectrónica (Taiwan, Corea, Japón) están desarrollando estrategias sectoriales específicas, con el objetivo de alcanzar la autonomía estratégica en este ámbito. Las estrategias propias de cada área económica están siendo reforzadas mediante alianzas internacionales entre afines.

El Gobierno de España ha aprobado en mayo de 2022 el Proyecto Estratégico para la Recuperación y Transformación Económica de microelectrónica y semiconductores (PERTE Chip), que movilizará una inversión pública de 12.250 millones de euros hasta 2027. El PERTE articulará actuaciones en todos los eslabones de la cadena de valor, desde el diseño a la fabricación, con el objetivo de convertir a España en un actor relevante en el sector. El PERTE Chip se ha dotado de una efectiva estructura para su gobernanza y ejecución de sus actuaciones, que se apoyaran en los ecosistemas locales de cada Comunidad Autónoma con capacidades significativas, entre las que destacan Madrid, Cataluña, Andalucía, Galicia, y Valencia.

En la Comunidad Autónoma de las Canarias se dispone de las capacidades científicas, académicas y empresariales en el sector de la microelectrónica que permiten aspirar a participar en las acciones del PERTE Chip. En el ámbito académico y científico, Canarias cuenta con centros de referencia internacional en semiconductores y su aplicación en los sectores aeroespacial, industrial, telecomunicaciones, salud, medio marino y de la astrofísica, destacándose al Instituto Universitario de Microelectrónica Aplicada (IUMA) y al Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC)). Adicionalmente, durante la última década se ha desarrollado en Canarias un tejido empresarial relevante del sector de la microelectrónica y los semiconductores, que está comenzando a atraer ya inversión extranjera.

2.1 El sector de los semiconductores y su cadena de valor

Los semiconductores son componentes altamente especializados que brindan la funcionalidad esencial para que los dispositivos electrónicos procesen, almacenen y transmitan datos. La mayoría de los semiconductores actuales son circuitos integrados, también conocidos como



"chips". Un chip es un conjunto de circuitos electrónicos miniaturizados compuestos por dispositivos discretos activos (transistores, diodos), dispositivos pasivos (condensadores, resistencias) y las interconexiones entre ellos, colocados en capas sobre una delgada oblea de material semiconductor, típicamente silicio. Los chips modernos son diminutos y contienen miles de millones de componentes electrónicos en un área tan pequeña como unos pocos milímetros cuadrados.

Existen diversos tipos de semiconductores de acuerdo a la funcionalidad que realizan: procesamiento, memoria, comunicación. Los semiconductores de procesamiento sirven como bloques de construcción fundamentales o "cerebros" de la computación. Los semiconductores de memoria son utilizados para almacenar información necesaria para realizar cualquier cálculo. Los semiconductores de comunicación, de carácter discreto o analógico, transmiten, reciben y transforman información atendiendo a parámetros continuos como la temperatura y el voltaje. Las ventas del mercado global de los semiconductores en 2019 ascendieron a 412.000 millones de dólares¹.

Los distintos tipos de semiconductores están presentes en los dispositivos digitales, convirtiéndolos en elementos clave para el bienestar social y crecimiento económico. Los semiconductores son elementos extremadamente complejos y la base de la vida moderna. Cada semiconductor contiene miles de millones de transistores en una pieza de silicio, siendo componentes clave en todo tipo de dispositivo de uso cotidiano o empresarial, desde automóviles hasta cafeteras, sin mencionar aplicaciones nuevas, como inteligencia artificial, computación cuántica, redes inalámbricas avanzadas, domótica, ingeniería clínica, etc. Se convierten de este modo en elemento esencial de la vida social y económica del siglo XXI, del bienestar social y del crecimiento. Se estima que más de 300 industrias diferentes adquirieron semiconductores como insumos para producir bienes a lo largo de toda la economía en 2019. La siguiente figura refleja las ventas del mercado global de los semiconductores en las actividades económicas más relevantes.

¹ "Strengthening the global semiconductor supply chain in an uncertain era", Semiconductor Industry Association (SIA), abril 2021. <https://www.semiconductors.org/strengthening-the-global-semiconductor-supply-chain-in-an-uncertain-era/>

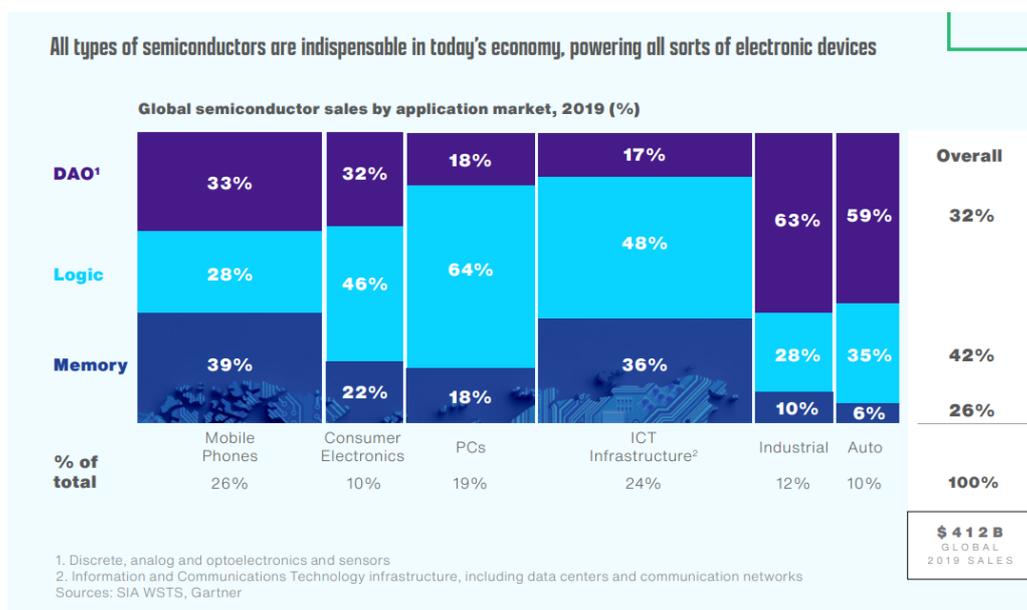


Ilustración 1 – Ventas globales de semiconductores por mercado de aplicaciones

La cadena de valor de los semiconductores es compleja y de carácter global. La fabricación de un chip de última generación, ya proyectado y verificado, puede tardar tres meses y recibe del orden de mil pasos de fabricación, involucrando tecnologías avanzadas y procesos innovadores en múltiples países. Los chips se basan en patrones que se imprimen en materiales semiconductores ultrapuros a escala nanométrica², que está cerca de la escala atómica. La producción de chips implica tres pasos principales: diseño de chips; producción (en 'Foundries' o 'fabs'), la etapa más intensiva en capital; y ensamblaje final, prueba, encapsulado y ensamblado (ATP), la más intensa en mano de obra. A su vez, depende de inputs externos en forma de I+D, materiales y gases comunes purificados, materiales escasos y críticos, materiales basados en tierras raras, reactores químicos y complejas máquinas de metrología y manufactura.

Las nuevas generaciones de chips se han vuelto cada vez más difíciles y costosos de producir. Hoy en día, diseñar y desarrollar los chips tecnológicamente más avanzados puede costar hasta mil millones de euros, mientras que una planta de fabricación de vanguardia ("Fab") requiere inversiones de hasta 20 mil millones de euros. Esto ha llevado a una consolidación en el número de fabricantes de chips de última generación. En 2020, sólo 2 empresas, TSMC (Taiwán) y Samsung (Corea del Sur) fabricaban chips a 5nm, han comenzado a fabricar chips a 3 nm en 2022, y han anunciado planes para producir chips a 2nm en 2025³. Intel se sitúa tecnológicamente inmediatamente detrás de TSMC y Samsung, mientras que se cree que las empresas chinas aún no han sido capaces de traspasar la barrera de los 18 nm.

² Nanómetro (nm): unidad de longitud del Sistema Internacional de Unidades (SI) que equivale a una mil millonésima parte de un metro.

³ "Samsung Kicks Advanced-Chipmaking Race Into High Gear With Road Map", Wall Street Journal, octubre 2022, https://www.wsj.com/articles/samsung-kicks-advanced-chipmaking-race-into-high-gear-with-road-map-11664838001?st=tm09o35cb1q4z3u&reflink=desktopwebshare_permalink

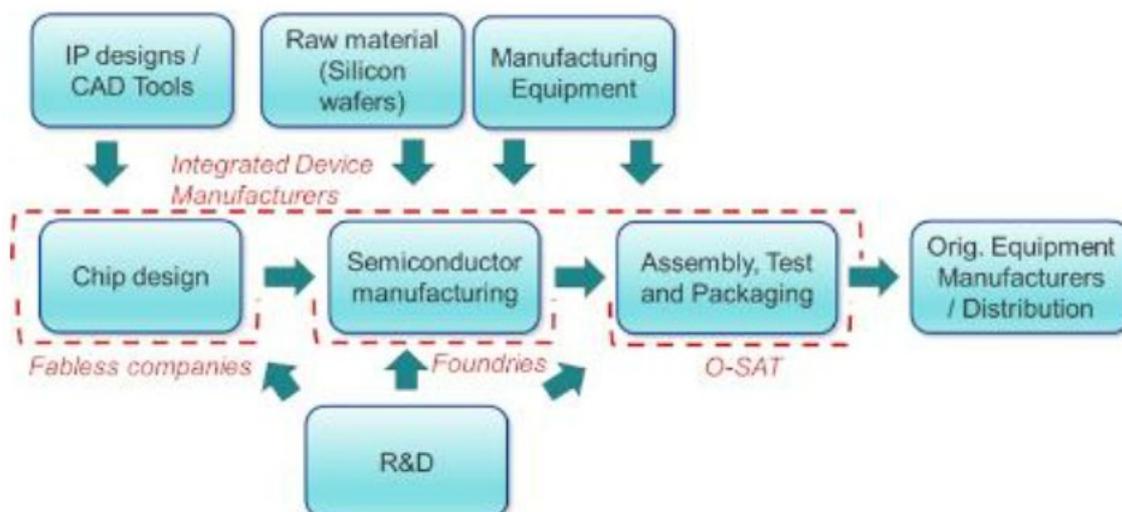


Ilustración 2 – Cadena de valor de los semiconductores⁴

Una consecuencia importante de la pandemia de la COVID-19 y las tensiones geopolíticas ha sido la escasez mundial de chips. En el segundo semestre de 2020 y a lo largo de 2021, varios mercados finales se vieron afectados por una falta de oferta de semiconductores, que perjudicó especialmente al sector del automóvil y de electrónica de consumo. Cuando las consecuencias de la COVID-19 sobre la cadena global de suministro de chips iban aliviándose, las tensiones geopolíticas y la rivalidad tecnológica entre Estados Unidos y China han introducido nuevos elementos de tensión en el mercado. Para hacer frente a estas tensiones, se estima que la industria global de semiconductores realizará inversiones cercanas a los 150 mil millones de dólares tanto en 2021 como 2022, superando la barrera histórica de los 115 mil millones de dólares anuales⁵.

2.2 La reconfiguración geopolítica del sector de los semiconductores

Existe un escenario de interdependencias entre naciones y empresas en el desarrollo de semiconductores y chips. La compleja naturaleza de la cadena de valor ha dado lugar a un escenario de múltiples operadores económicos especializados en ciertas etapas del proceso de producción, pero en la que ninguno de ellos es autosuficiente en toda la cadena. Adicionalmente, cada uno de estos operadores está localizado en un determinado país o área económica, creando lazos de interdependencia entre empresas y naciones en una de las cadenas de suministro donde se hace más palpable el proceso de globalización de la economía. Al mismo tiempo, la participación de cada área económica en la producción de los elementos de esta cadena de valor no se corresponde con la demanda local en cada mercado geográfico, existiendo una divergencia entre oferta y demanda.

⁴ “Strategic dependencies and capacities”, Comisión Europea, SWD(2021) 352 final, mayo 2021, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52021SC0352>

⁵ “2021 State of the U.S. semiconductor industry”, Semiconductor Industry Association (SIA). <https://www.semiconductors.org/state-of-the-u-s-semiconductor-industry/>

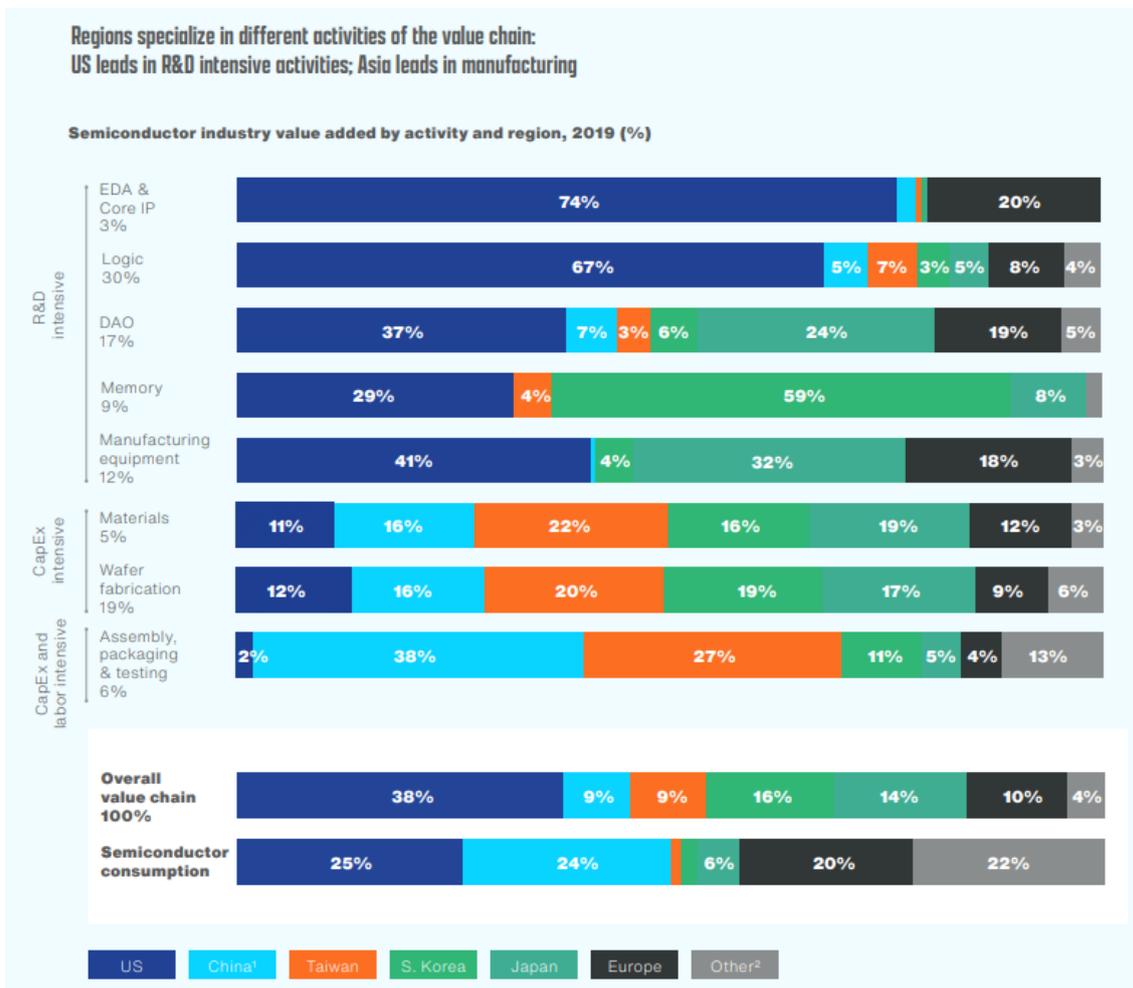


Ilustración 3 – Distribución de producción y consumo de semiconductores

El sector de la microelectrónica y semiconductores se ha convertido en un eje de la estrategia geopolítica global. Las grandes economías han tomado conciencia del valor de los semiconductores para su desarrollo económico y bienestar, tratando de escapar de la dependencia de terceros países ajenos a su esfera política. Con tal finalidad, están desarrollando estrategias y medidas regulatorias que favorezcan el desarrollo y fortalecimiento de su posición en los eslabones de la cadena de valor de semiconductores en los que se encuentran en una situación más débil.

China se ha anticipado en la carrera por la autonomía estratégica en semiconductores. La altamente tecnificada potencia asiática fue consciente de su debilidad en el sector, incluyendo actuaciones para su fortalecimiento en la estrategia de modernización tecnológica de su economía “Made in China 2025”, publicada en 2015⁶. Combinando elevados subsidios a las

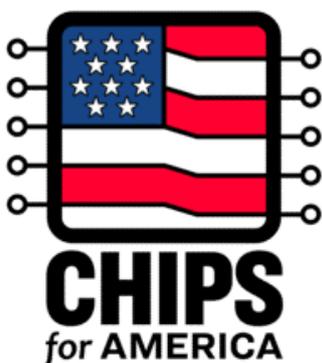
⁶ “‘Made in China 2025’ plan issued”, Gobierno de República Popular China, mayo 2015. http://english.www.gov.cn/policies/latest_releases/2015/05/19/content_281475110703534.htm



empresas locales, inversiones y toma de participaciones en empresas extranjeras y fortalecimiento de empresas públicas, la estrategia “Made in China 2025” ha permitido un acelerado desarrollo tecnológico de China en diversos sectores. En el campo de los semiconductores, existe la motivación económica adicional de reducir su elevado gasto anual en estos componentes, estimado en 2021 en 432 mil millones de dólares⁷. Entre los logros de la estrategia china figura haber logrado producir de chips de proceso en 18 nm y chips de memoria de 128 capas⁸, un salto en el número de empresas de chips registradas de 1.300 en 2011 a 22.800 en 2020 y un incremento de las ventas de semiconductores de 13.000 millones de dólares en 2015 a 39.800 millones de dólares en 2020. No obstante, parece lejano que el gigante asiático alcance el objetivo del 70% de autosuficiencia en semiconductores, quedándose en un lejano 20%.

Ante la emergencia como potencia sectorial de China y las disrupciones de la cadena de suministros, Estados Unidos ha desarrollado una agresiva estrategia de potenciación de su industria de microelectrónica. En febrero de 2021, la Administración Biden adoptó una orden ejecutiva para abordar los problemas en las cadenas de suministros globales, incluyendo la del sector de los semiconductores⁹. Entre las actuaciones realizadas, ha estado el impulso de un acuerdo bipartidista que permitiera el apoyo con fondos públicos a la industria de microelectrónica estadounidense, que ha culminado con la aprobación de la “Chips and Science Act”^{10 11}. La norma aprobada está dotada de un fondo federal para proyectos desarrollados en Estados Unidos de 52.000 millones de dólares, distribuidos entre apoyo a la

Ilustración 4 Chips for America



industria (39.000 millones) y a la I+D (11.000 millones), y que podrían ser complementados por los condados y estados. La implementación de las ayudas y programas correrá a cargo del National Institute for Standards and Technology (NIST) a través del plan “Chips For America”¹², cuyos primeros efectos son más que palpables con los compromisos de inversión por encima de los 300.000 millones de dólares de empresas americanas (Micron, Intel, IBM, ...), coreanas y taiwanesas. Una de las condiciones para las eventuales ayudas es la prohibición a los beneficiarios de inversiones en China durante 10 años, prohibición que ha sido

⁷ “Ask the Experts: Is China’s Semiconductor Strategy Working?”, London School of Economics, Septiembre 2022. <https://blogs.lse.ac.uk/cff/2022/09/01/is-chinas-semiconductor-strategy-working/>

⁸ “U.S. Chip Curbs Threaten China’s Emerging Manufacturers”, Wall Street Journal, octubre 2022. https://www.wsj.com/articles/u-s-chip-curbs-threaten-chinas-emerging-manufacturers-11665407496?st=2b1saof2vd6h9od&reflink=desktopwebshare_permalink

⁹ “Executive Order on America’s Supply Chains”, La Casa Blanca, febrero 2021. <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/presidential-actions/2021/02/24/executive-order-on-americas-supply-chains/>

¹⁰ “Chips and Science Act”, agosto 2022. <https://www.govinfo.gov/content/pkg/PLAW-117publ167/uslm/PLAW-117publ167.xml>

¹¹ “FACT SHEET: CHIPS and Science Act Will Lower Costs, Create Jobs, Strengthen Supply Chains, and Counter China”, La Casa Blanca, agosto 2022. <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2022/08/09/fact-sheet-chips-and-science-act-will-lower-costs-create-jobs-strengthen-supply-chains-and-counter-china/>

¹² “Chips for America”, NIST, septiembre 2022. <https://www.nist.gov/chips>



reforzada con posteriores restricciones a la exportación a este país de bienes, servicios y capital humano que pudiera ser utilizados para producir los chips más avanzados (en 18nm o inferior) o que los incorporen¹³.

Por su parte, Europa aspira a no quedarse atrás y recuperar su papel en la industria de semiconductores. La UE apenas supone el 10% de la producción en la industria global de semiconductores. En diciembre de 2020, 22 Estados miembros adoptaron una declaración conjunta¹⁴ sobre chips y semiconductores, mediante la que acordaron trabajar para fortalecer el ecosistema de los semiconductores y la cadena de suministro, a fin de abordar los principales desafíos tecnológicos, de seguridad y sociales. Los signatarios también acordaron aprovechar y reforzar las fortalezas de la UE, así como dirigirse a establecer capacidades avanzadas de diseño de chips e instalaciones de producción de la UE para los mismos. La Comisión Europea presentó en febrero de 2022 su propuesta de “Chips Act”¹⁵, que actualmente está en el proceso de aprobación. La dotación de fondos comunitarios es de 11.000 millones de euros, aspirando a movilizar 43.000 millones de euros en inversiones públicas a lo largo del continente. El objetivo de Europa es alcanzar un 20% de cuota del mercado global de los semiconductores en 2030.



Ilustración 5 Ley de Chips de la Unión Europea

Los primeros efectos visibles

de esta estrategia han sido el anuncio de implantación de una megafábrica de Intel en Alemania, con una inversión de más de 14.000 millones de euros, junto con otras inversiones en el continente¹⁶, la ampliación de la capacidad de producción de STMicroelectronics en Italia, con una inversión de más de 700 millones de euros¹⁷ y el inicio de los trabajos para la puesta

¹³ “EE UU impone un bloqueo al sector de los semiconductores en China”, El País, octubre 2022.

¹⁴ “Member States join forces for a European initiative on processors and semiconductor technologies”, Comisión Europea, diciembre 2020. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/member-states-join-forces-european-initiative-processors-and-semiconductor-technologies>

¹⁵ “Digital sovereignty: Commission proposes Chips Act to confront semiconductor shortages and strengthen Europe's technological leadership”, Comisión Europea, febrero 2022. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_729

¹⁶ “Intel Announces Initial Investment of Over €33 Billion for R&D and Manufacturing in EU”, Intel, marzo 2022. <https://www.intel.com/content/www/us/en/newsroom/news/eu-news-2022-release.html#gs.fpr861>

¹⁷ “State aid: Commission approves €292.5 million Italian measure under Recovery and Resilience Facility to support STMicroelectronics in construction of a plant in the semiconductor value chain”, Comisión Europea, septiembre 2022. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_22_5970



en marcha del Proyecto Europeo de Interés Común sobre Microelectrónica y Tecnologías de la Comunicación (IPCEI ME-TC)¹⁸.

El refuerzo de las capacidades locales en el sector de la microelectrónica y los semiconductores se está produciendo también en otras naciones y áreas económicas relevantes. En junio de 2021, el Ministerio de Economía, Comercio e Industria de Japón adoptó una estrategia para los semiconductores y la industria digital, promoviendo la fabricación de semiconductores lógicos de última generación, fortaleciendo el diseño y el desarrollo tecnológico de semiconductores para tecnologías de telecomunicación posteriores a 5G, y el desarrollo de equipos y materiales de fabricación que respaldarán el ecosistema global de chips¹⁹. Por su parte, en mayo de 2021, Corea del Sur dio a conocer su plan de invertir alrededor de 450.000 millones de dólares hasta 2030 para reforzar su sector de chips²⁰, impulsando la extensión del cinturón industrial de los semiconductores, que se extiende al sur de Seúl y que reúne a diseñadores, fabricantes y proveedores. Finalmente, Taiwan tiene amplios subsidios a las empresas de chips que se instalen en la isla, que se estima reducen el coste de implantación de una fab en un 25%-30%²¹.

Las estrategias propias de cada área económica están siendo reforzadas mediante alianzas internacionales. El principal motor de estas estrategias es Estados Unidos. Por un lado, la Administración Biden está acelerando la creación de la alianza Chip4 con Taiwan, Japón y Corea del Sur, habiendo celebrado ya una reunión de carácter preliminar²². Dicha alianza tiene el objetivo de desarrollar acciones que les sirva para reforzar mutuamente las capacidades sectoriales de los cuatro estados, alineando sus respectivas estrategias en acciones de cooperación público-privada. Por otra parte, dentro del Consejo de Comercio y Tecnología USA-UE, ambas partes acordaron desarrollar un mecanismo común de alerta temprana y monitoreo en las cadenas de valor de los semiconductores, para aumentar la conciencia y la preparación antes interrupciones del suministro, así como el intercambio de información para evitar una carrera por los subsidios²³.

¹⁸ "IPCEI on microelectronics – A major step for a more resilient EU chips supply chain", Comisión Europea, diciembre 2021. https://ec.europa.eu/commission/commissioners/2019-2024/breton/blog/ipcei-microelectronics-major-step-more-resilient-eu-chips-supply-chain_en

¹⁹ "Strategy for Semiconductors and the Digital Industry", Ministerio de Economía, Comercio e Industria de Japón, junio 2021. https://www.meti.go.jp/english/press/2021/0604_005.html

²⁰ "Korea Unveils \$450 Billion Push for Global Chipmaking Crown", Bloomberg, mayo 2021. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-05-13/korea-unveils-450-billion-push-to-seize-global-chipmaking-crown?leadSource=verify%20wall>

²¹ "Building resilient supply chains, revitalizing american manufacturing, and fostering broad-based growth", La Casa Blanca, junio 2021. <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2021/06/100-day-supply-chain-review-report.pdf>

²² "U.S. Led Chip 4 Group Gathered for Preliminary Meeting", Q4TRO Strategies, octubre 2022. <https://www.quattrostrategies.ca/u-s-led-chip-4-group-gathered-for-preliminary-meeting/>

²³ "EU-US Trade and Technology Council: strengthening our renewed partnership in turbulent times", Comisión Europea, mayo 2022. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_3034



2.3 España como aspirante a actor relevante del sector de semiconductores

El Gobierno de España ha aprobado en mayo de 2022 el Proyecto Estratégico para la Recuperación y Transformación Económica de microelectrónica y semiconductores (PERTE Chip)²⁴. Dicho proyecto movilizará una inversión pública de 12.250 millones de euros hasta 2027, situándose como el PERTE con mayor inversión de los diez aprobados hasta la fecha, y que tendrá un efecto multiplicador en el conjunto de la industria. El PERTE tiene como objetivo desarrollar las capacidades de diseño y producción de la industria de la microelectrónica y los semiconductores en España, así como favorecer la autonomía estratégica nacional y de la UE en este sector, en línea con lo previsto en la propuesta de Chips Act formulada la Comisión Europea.

El PERTE Chip articulará actuaciones en todos los eslabones de la cadena de valor, desde el diseño a la fabricación. Sobre la base de los activos estratégicos en los que España está mejor posicionada, se desplegarán medidas en torno a 4 ejes para reforzar las capacidades de I+D+i, el diseño de chips, la construcción de plantas de fabricación de semiconductores y la dinamización de la industria electrónica y de tecnologías de la información (TIC) en España:

- **Refuerzo de la capacidad científica:** actuaciones para fortalecer la I+D+i sobre microprocesadores de vanguardia y arquitecturas alternativas y la fotónica integrada, desarrollar chips cuánticos y lanzar una línea de financiación para reforzar el Proyecto Importante de Interés Común Europeo (IPCEI) de Microelectrónica y Tecnologías de la Comunicación. Se prevé una inversión de 1.165 millones de euros para el periodo 2022-2027.
- **Estrategia de diseño:** actuaciones que potenciarán la capacidad española en el diseño de microprocesadores mediante la creación de: empresas fabless de diseño de microprocesadores de vanguardia y arquitecturas alternativas; líneas de pilotos de pruebas; red de capacitación en materia de semiconductores. Se destinarán 1.330 millones de euros para este eje.
- **Construcción de plantas de fabricación:** dotar la capacidad de producción nacional de semiconductores en la fabricación de tecnología de vanguardia y de gama media. La inversión pública presupuestada es de 9.350 millones de euros.
- **Dinamización de la industria de fabricación TIC:** contempla actuaciones como la creación de un fondo de capital centrado en los chips para financiar startups, scaleups y pymes innovadoras del sector de semiconductores nacional, con una dotación pública inicial de 200 millones de euros. También se dirige a fortalecer la producción interna de productos electrónicos –que utiliza los microchips como input- para que ejerza de sector tractor sobre la industria de los semiconductores y absorba parte de su producción. El presupuesto estimado asciende a 400 millones de euros.

²⁴ Página web del PERTE Chip <https://planderecuperacion.gob.es/como-acceder-a-los-fondos/pertes/perte-de-microelectronica-y-semiconductores>



Ilustración 6 – Ejes de actuación del PERTE Chip

El PERTE Chip se ha dotado de una efectiva estructura para su gobernanza y ejecución de sus actuaciones. La iniciativa desplegará mecanismos de colaboración público-privada para promover las inversiones necesarias y se desarrollará de forma coordinada entre las administraciones públicas, la industria, las universidades y los centros de investigación. Para asegurar la coordinación y efectividad de las iniciativas previstas, se ha creado la Sociedad Estatal de Microelectrónica y Semiconductores (SEMYs)²⁵. De igual modo, se ha creado un grupo de trabajo interministerial para coordinar las actuaciones de los departamentos ministeriales con competencias en la materia. Además, un grupo de expertos del mundo científico, académico y empresarial de referencia proporcionará información y orientación estratégica.

El PERTE Chip aspira situar a España como un país de referencia en el diseño y la fabricación de chips, apalancándose sobre el ecosistema actual. Actualmente, España cuenta con diversos polos de desarrollo del sector repartidos por su territorio, de carácter académico y empresarial, destacándose las Comunidades Autónomas que se citan a continuación. Los polos de desarrollo existentes en Canarias se describen en detalle en el siguiente apartado.

- **Madrid** dispone de centros de investigación como el Instituto de Microelectrónica de Madrid IMM (CSIC), el Instituto de Sistemas Optoelectrónicos y Microtecnología ISOM (UPM) o el nodo de la ICTS Red Micronanofabs, Red de Salas Limpias de Micronanofabricación (UPM). El ecosistema industrial en electrónica de Madrid incluye decenas de grandes industrias usuarias de microelectrónica como Amper, Indra, Sener (RYMSA...), SAPEC, ELIOP, Arquimea, Airbus-Crisa, AVX, Omron, Tecnobit, Teldat...etc.

²⁵ Referencia de Consejo de Ministros, junio 2022. https://www.lamoncloa.gob.es/consejodeministros/referencias/Paginas/2022/refc20220607_cc.aspx



- **Cataluña** ha tenido y tiene importantes fábricas de equipos y OEMs²⁶ (Piher, Inter, Sony, Yamaha, Sharp, Panasonic, RYM...) y es sede de un centro de investigación e innovación de la empresa HP en tecnología de impresión 3D (sucesor de una gran fábrica de impresoras que fue trasladada a Asia). En el ámbito público, es sede del Centro Nacional de Microelectrónica (CNM) y del Instituto de Microelectrónica de Barcelona (IMB), del Centro Nacional de Supercomputación (CNS-BSC). Conjuntamente con el CNS-BSC, Intel ha anunciado la apertura de un laboratorio que se financiará con fondos del PERTE Chip²⁷.
- **La Comunidad Valenciana** cuenta con centros de investigación como el Instituto de Física Corpuscular (FIC) o el Instituto de Tecnología Química (ITQ) del CSIC, los Institutos Universitarios y Centros Tecnológicos de las universidades de Valencia (UV) y la Politécnica (UPV), como el Instituto Universitario de Telecomunicación y Aplicaciones Multimedia (ITEAM), o el Instituto Universitario de Tecnología Nanofotónica NTC (Nanophotonics Technology Center). En cuanto al sector empresarial, Valencia Silicon Cluster agrupa a siete empresas, y a los institutos de investigación, la Universitat Politècnica de València y la Universitat de València, relevantes para PERTE Chip. En concreto, forman parte de la iniciativa las empresas MaxLinear, Analog Devices, iPronics, Programmable Photonics, Ams-OSRAM, VLC Photonics, Bosch, y Gobernanza Industrial.
- **El País Vasco** dispone de un importante sector de electrónica vinculado a la maquinaria y productos de control industrial, el vehículo eléctrico y la línea blanca. Fagor Electrónica dispone de la segunda sala blanca más importante de España, tras el CNM de Barcelona, y la única en producción comercial desde hace 56 años, donde se fabrican circuitos integrados, en especial de potencia y convertidores y reguladores de tensión y corriente, para los sectores de la automoción y maquinaria. Existe una importante actividad en el campo de diseño de sistemas, con entidades del entorno del Grupo Cooperativo Mondragón y de su universidad privada, o de las universidades (UPV o Tecnun); y que se agrupan en clústeres bien organizados y en los centros tecnológicos CEIT, Gaiker, Ikerlan, Inasmet, Labein, Leia, Robotiker y Tekniker. En cuanto al sector público, la Agencia de Desarrollo Empresarial del Gobierno Vasco y el Grupo Spri desarrollan mucha actividad en este campo.
- **Andalucía** tiene el Instituto de Microelectrónica de Sevilla, del CSIC-CNM, así como centros y grupos importantes de investigación en dispositivos, diseño y arquitecturas, en las universidades de Sevilla, Granada y Málaga. En el Parque Tecnológico de

²⁶ Original Equipment Manufacturer: diseñadores/fabricantes de equipos que venden directamente sus productos a otras empresas para que los utilicen en el producto final.

²⁷ “El BSC e INTEL anuncian un laboratorio conjunto para el desarrollo de los supercomputadores del futuro a zettascale”, Nota de prensa de BSC, junio 2022, <https://www.bsc.es/es/noticias/noticias-del-bsc/el-bsc-e-intel-anuncian-un-laboratorio-conjunto-para-el-desarrollo-de-los-supercomputadores-del>



Andalucía en Málaga (Málaga TechPark) se ha anunciado la inversión de 117 M€ (87 millones del Estado y 30 millones de la Junta) en un nuevo centro de diseño de chips.

- **Galicia** cuenta también con un núcleo académico y empresarial relevante alrededor de la ciudad de Vigo. En esta ciudad está prevista la puesta en marcha en 2025 de una planta de circuitos fotónicos que aspira a producir 90.000 chips anuales. En el capital de dicha fábrica participan inversores privados y diversas instituciones públicas.

Adicionalmente a los clusters regionales descritos, existen asociaciones sectoriales que apoyan y colaboran con la Administración General del Estado en el perfilado de las actuaciones del PERTE Chip y en la identificación de capacidades existentes:

- La asociación de la industria tecnológica nacional AMETIC, que forma parte de la patronal europea Digital Europe y representa a la industria nacional en la Alianza Europea en Tecnologías de Procesadores y Semiconductores, impulsada por la Comisión Europea²⁸.
- La Asociación Española de Semiconductores (AESEMI), de más reciente creación, pero con enfoque específico en el sector de los chips.

El PERTE Chip es un marco de actuación flexible, abierto y en evolución. La situación geopolítica, la fuerte dependencia del PERTE de la negociación en curso de la agenda del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, la evolución tecnológica y el debate en curso de la Chips Act de la Unión Europea, traerán como consecuencia una revisión de la estructura del PERTE que ya ha sido anunciada por sus responsables. Ante una eventual modificación del marco de actuaciones del PERTE Chip, el Gobierno de Canarias ha presentado propuestas en la línea de ampliar el alcance de las actuaciones relativas al diseño e I+D, revisar el umbral conceptual de tecnología avanzada de un semiconductor y contemplar la posibilidad de financiar el despliegue de fábricas de equipamiento para la producción de chips .

2.4 CanaryChip: El ecosistema de la microelectrónica y semiconductores en Canarias

En la Comunidad Autónoma de las Islas Canarias se dispone de capacidades científicas, académicas y empresariales en el sector de la microelectrónica. Durante los últimos treinta años, en particular, en la última década, se han desarrollado capacidades que abarcan aspectos de casi todos los eslabones de la cadena de valor (diseño, producción, ensamblado) de productos destinados a varios sectores de actividad económica.

En el ámbito académico y científico, Canarias cuenta con centros de referencia internacional en semiconductores y su aplicación en el ámbito de la astrofísica y el espacio. Los centros cuentan con una amplia experiencia en la transferencia de I+D al sector privado y participan en diversos proyectos europeos relativos a la materia (por ejemplo: Europractice, proyectos KDT-JU, Agencia Espacial Europea y H2020):

²⁸ Ver <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/alliance-processors-and-semiconductor-technologies>



- **Instituto Universitario de Microelectrónica Aplicada (IUMA)**²⁹.- Adscrito a la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC), IUMA tiene más de treinta años de historia y participó ya en la elaboración del primer Plan de Microelectrónica de España en 1985, entonces bajo el nombre de Centro de Microelectrónica Aplicada. IUMA ha sido una incubadora de talento para empresas e institutos del sector nacionales e internacionales (e.g. NXP, Infineon, ASML, IMEC, Microchip, Imagination, onsemi, Synopsys); en dicho instituto han realizado el doctorado más de 90 personas. IUMA cuenta con laboratorios de diseño, caracterización, encapsulado y ensamblado de semiconductores y circuitos integrados, habiendo colaborado con diversas multinacionales del sector (e.g. TSMC, Intel, ST, SOITEC, AMS, Wolfspeed, NVIDIA, ZMD, Infineon). Participa en la Red RISC-V de centros con capacidades en esa arquitectura de procesador y es miembro de la red de excelencia europea “Arquitectura y Compiladores para Sistema Empotrados y de Altas Prestaciones HIPEAC”.
- **Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC)**³⁰.- Consorcio público con la participación de la Administración General del Estado y la Comunidad Autónoma de las Islas Canarias. Está acreditado como Centro de Excelencia Severo Ochoa, cuenta con más de 45 años de experiencia en el diseño de sistemas electrónicos para instrumentación astrofísica de tierra y espacio. Cuenta con laboratorios de diseño, encapsulado y medida de semiconductores y circuitos integrados para astronomía, fotónica integrada para astronomía, comunicaciones ópticas en espacio libre y comunicaciones cuánticas. Participa también en la Red Quantum Spain³¹, que tiene como objetivo la construcción y puesta en marcha del primer computador cuántico del sur de Europa.

Adicionalmente, existen otros centros especializados en aspectos relacionados con el desarrollo de la microelectrónica y los semiconductores, como el Instituto para el Desarrollo Tecnológico y la Innovación en Comunicaciones (IDeTIC), adscrito a la ULPGC, o el Grupo de Nano Materiales y Espectroscopia; este último adscrito a la Universidad de La Laguna (ULL).

²⁹ Ver <https://www.iuma.ulpgc.es/>

³⁰ Ver <https://www.iac.es/>

³¹ Ver <https://quantumspain-project.es/>

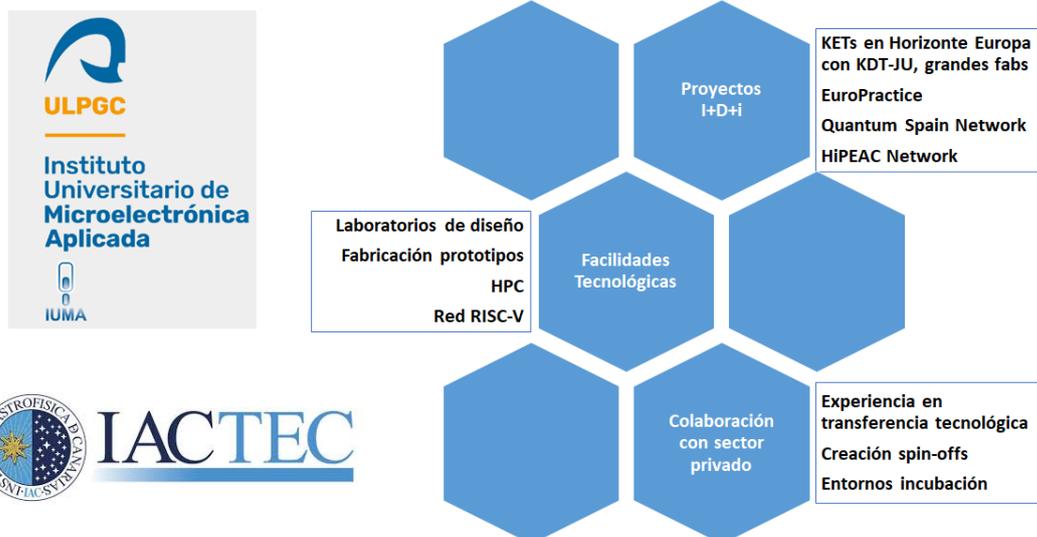


Ilustración 7 – Instituciones académicas y científicas canarias del ámbito de los semiconductores y microelectrónica

Durante la última década se ha desarrollado en Canarias un tejido empresarial relevante en del sector de la microelectrónica y los semiconductores³². Sobre las capacidades de innovación y académicas de los centros universitarios y de investigación del archipiélago, se ha desarrollado el Cluster Chip Canarias (C3). Dicho cluster abarca aspectos de todos los eslabones de la cadena de valor (diseño, producción, ensamblado) de productos destinados a varios sectores de actividad económica, en particular, telecomunicaciones, industria, aeroespacial y automóvil. Conforman C3 diez empresas que se han ido constituyendo desde 2008: Aerolaser, AgnosPCB, Arquimea, eSignus, LightBee, SensorLab, SoC-e, SubSeaMechatronics (SSM), Wireless Innovative MMIC (WiMMIC) y Wootpix.

Las empresas de microelectrónica y semiconductores canarias tienen presencia fuera de nuestro archipiélago, en otras Comunidades Autónomas, Europa, Estados Unidos, Brasil y Malasia. Conjuntamente, las empresas de C3 mantienen más de 700 empleos de carácter tecnológico (75% fuera de las Islas Canarias) y tienen un volumen de negocio aproximado de 78 millones de euros. Empresas de C3 han captado ya la atención de inversores y compañías del sector de primer nivel, como Intel o Infineon, han sido adjudicatarias en convocatorias de ayudas comunitarias y son suministradores de empresas líderes en el sector, como ASML.

³² Los datos que figuran en este documento relativos al Cluster Chip Canarias corresponden a una encuesta de caracterización del sector en las Islas Canarias realizada por la Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información (ACIISI) en septiembre de 2022.

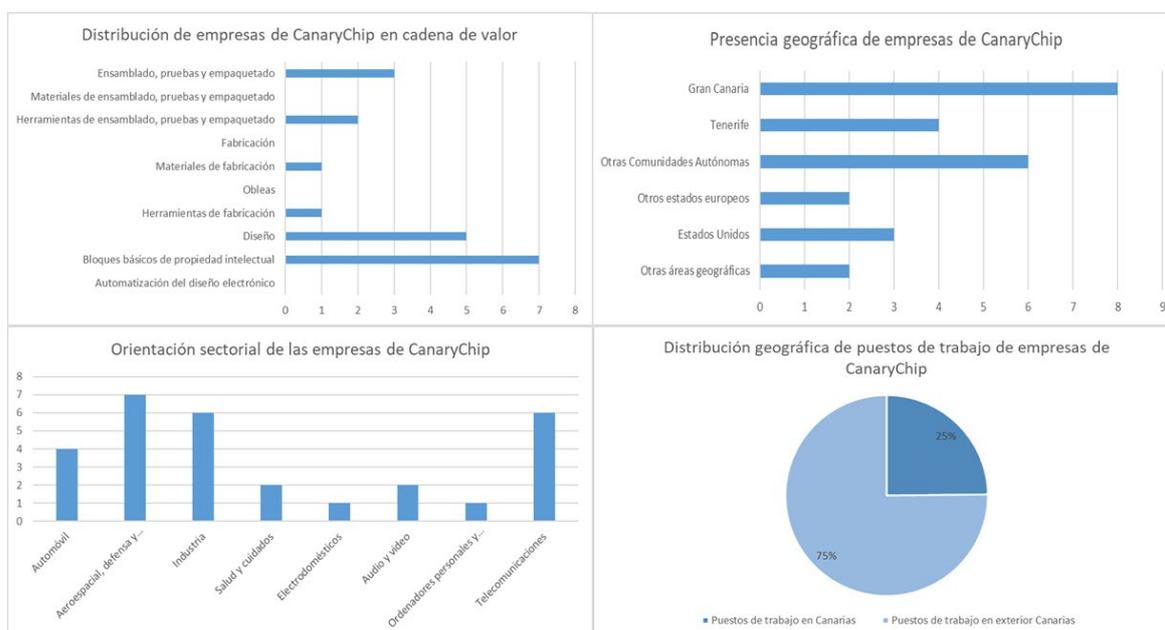


Ilustración 8 – Caracterización del sector empresarial canario de los semiconductores y microelectrónica

3. Escenario estratégico y palancas para el desarrollo del sector de los semiconductores en Canarias

El Gobierno de Canarias pretende proporcionar un escenario estratégico y político adecuado para el desarrollo del sector de los semiconductores en el archipiélago dentro del marco de la Agenda Canaria de Desarrollo Sostenible 2030 (ACDS 2030, cuyos antecedentes de dicha se exponen en el apartado siguiente). En dicha Agenda se recoge (particularmente en su Política Aceleradora nº 5) que la transformación digital y el desarrollo de un ecosistema tecnológico se considera un pilar clave para superar las deficiencias estructurales del modelo económico de Canarias, por lo que a través de la Agenda Digital de Canarias 2025 y bajo las directrices de Canarias Territorio Digital Emprendedor se está impulsando una transformación digital que beneficie a toda la sociedad. Por su carácter transversal, el sector de la microelectrónica y los semiconductores se configura como una oportunidad para reforzar la apuesta por el desarrollo digital y sostenible de Canarias con una economía que vaya más allá del sector servicios.

Canarias dispone de un conjunto de palancas que han permitido que se haya constituido como un destino crecientemente preferente de las inversiones tecnológicas. Las eventuales inversiones en el sector de los semiconductores gozarían del régimen económico y fiscal de la Zona Especial Canarias (ZEC), que actúa de elemento multiplicador de los recursos económicos empleados. Ello se ve reforzado por la regulación de ayudas de estado comunitaria, que favorece a las regiones ultraperiféricas, donde se permiten mayores niveles de ayuda pública. Adicionalmente, el archipiélago dispone de determinados recursos naturales (fuentes renovables de energía y agua susceptible de desalar) necesarios para la producción de semiconductores. Finalmente, pero no menos importante, es un polo de generación del capital

humano necesario desde sus instituciones académicas y de atracción de talento tecnológico por sus condiciones naturales y de conectividad.

PERTE Chip se presenta como una palanca adicional para impulsar el desarrollo y fortalecimiento del ecosistema de microelectrónica y semiconductores de Canarias, CanaryChip. Las actividades I+D+i desarrolladas hasta la fecha en CanaryChip proporcionan una sólida base para participar en las actuaciones dentro del Eje de reforzamiento de la capacidad científica nacional planteadas en el PERTE. Asimismo, las actuaciones del Eje de Estrategia de Diseño encajan con las capacidades de capital humano, conocimiento y logística disponibles en Canarias. Los dos ejes restantes del PERTE Chip actuarían de refuerzo de CanaryChip, de modo indudable la eventual captación de la implantación de una empresa de fabricación dentro de la cadena de valor de semiconductores, pero también la potenciación de la industria de fabricación TIC, ya que esta última contribuiría a fortalecer la demanda.



Ilustración 9 Agencia Canaria de Desarrollo Sostenible 2030

3.1 Canarias comprometida con el desarrollo digital y la sostenibilidad

El Gobierno de Canarias trabaja para ser un referente de sostenibilidad social, económica y ambiental bajo el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Con la finalidad de realizar la localización de la Agenda 2030 de Naciones Unidas, adaptando los ODS y sus metas globales a la realidad canaria, el ejecutivo autonómico presentó en diciembre de 2021 la Agenda Canaria de Desarrollo Sostenible 2030 (ACDS 2030)³³. La ACDS 2030 recoge las metas específicas del archipiélago para la consecución de los 17 ODS, fijadas a través del consenso entre representantes de la sociedad civil, del sector empresarial, del tercer sector, de la academia y de centros de investigación, y de las Administraciones públicas de toda Canarias.



Ilustración 10 Directrices Canarias Territorio Digital Emprendedor

El desarrollo de un ecosistema tecnológico es una palanca clave para superar las deficiencias estructurales del modelo económico de Canarias.

³³ Ver <https://www.gobiernodecanarias.org/agendacanaria2030/>



Con este fin, se establece la necesidad de integrar la transformación digital en el marco de la sostenibilidad como una herramienta transversal clave para la consecución de los objetivos que se han establecido. En particular, el desarrollo del sector tecnológico en las islas se considera un elemento tractor para la diversificación y crecimiento sostenible de la economía canaria y la creación de empleo inclusivo y de calidad. El marco de directrices Canarias Territorio Digital Emprendedor³⁴ contempla como uno de sus retos dotar a Canarias de un ecosistema digital fortalecido y cohesionado.

En Canarias se está impulsando una transformación digital que beneficie a toda la sociedad. En octubre de 2022, el Gobierno de Canarias presentó la Agenda Digital de Canarias 2025 (ADCAN 2025)³⁵, alineada con las estrategias de transformación digital de la Unión Europea y del Gobierno de España, respectivamente, la Década Digital 2030³⁶ y España Digital 2026³⁷. ADCAN 2025 se define como el eje principal y aglutinador de las iniciativas de ámbito tecnológico a llevar a cabo por los diferentes agentes que componen el ecosistema canario, constituyéndose

como la herramienta central para el desarrollo de la visión de Canarias como un territorio digital emprendedor que facilite un desarrollo inclusivo y sostenible que no deje a nadie atrás.



Ilustración 11 Agencia Digital Canaria 2025

La microelectrónica y los semiconductores son una oportunidad para reforzar el desarrollo digital y sostenible de Canarias. Las directrices Canarias Territorio Digital Emprendedor identifican una serie de sectores “focus” (Turismo inteligente, Astrofísica y Aeroespacial, Economía verde, Economía azul, Audiovisual) alrededor

de los cuáles impulsar el ecosistema digital canario, considerado en su aspecto de transición digital y de servicios, principalmente. Las directrices están abiertas a la incorporación de nuevos sectores, industriales o de servicios, que por sus características específicas puedan actuar de generadores de empleo productivo y motores de la creación de alto valor añadido en las islas, condiciones que reúne el sector de la microelectrónica y los semiconductores, cuyo desarrollo en las islas tendría, además, un fuerte efecto de arrastre transversal sobre su transformación digital.

3.2 Fortalezas de Canarias como destino de inversiones del sector de semiconductores y microelectrónica

Canarias se ha constituido como un destino crecientemente preferente de inversiones tecnológicas. El archipiélago mantiene de una extensa conectividad aérea con el continente

³⁴

Ver <https://www.gobiernodecanarias.org/cmsweb/export/sites/conocimiento/CanariasTerritorioDE/Canarias-Territorio-Digital-Emprendedor-1.pdf>

³⁵

Ver <https://www.gobiernodecanarias.org/cmsweb/export/sites/conocimiento/galerias/doc/ADCAN2025.pdf>

³⁶ Ver https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/europes-digital-decade-digital-targets-2030_es

³⁷ Ver <https://espanadigital.gob.es/>



Europeo y otros destinos, es encrucijada ancestral entre tres continentes, y tiene elevados niveles de conectividad digital interna y con el exterior. De igual modo, dispone de un régimen económico y fiscal altamente favorable para los inversores, que incentiva la inversión en innovación y permite diversas exenciones tributarias, complementado por condiciones específicas del marco de ayudas de estado. Finalmente, está en desarrollo la plena explotación de los recursos de energías renovables dentro del Plan de Recuperación y también posee una amplia y larga experiencia en la utilización de los recursos hídricos marinos. Este atractivo se ha materializado en el primer semestre de 2022, en el que las islas han sido destino de la mayor inversión extranjera en el ámbito del I+D+i de los últimos 30 años.

El régimen económico y fiscal de Canarias, y particularmente la Zona Especial Canarias (ZEC), son una palanca multiplicadora de las inversiones en microelectrónica. La ZEC presenta el mejor régimen fiscal en Europa, con un impuesto de sociedades del 4% y un 0% de retención sobre los dividendos repatriados. Este régimen fiscal se complementa con deducciones sobre inversiones especialmente atractivas en el ámbito tecnológico, hasta el 90% en inversiones



Ilustración 12 Zona Especial Canaria

I+D+i y 21% en gastos de formación a empleados, así como exenciones tributarias específicas, como la tributación del impuesto de valor añadido (IGIC) sobre las importaciones de bienes. Todo este conjunto de incentivos es de

especial relevancia en el sector de la microelectrónica, que requiere de grandes inversiones de capital e inversiones en I+D.

La condición de región ultra periférica proporciona el marco de ayudas de estado más favorable de la Unión Europea para apoyar las inversiones en el sector de semiconductores. La relocalización en Europa de las actividades más intensivas en mano de obra y en inversiones de la cadena de valor de los semiconductores necesita superar una brecha de aproximadamente el 50% de coste con el equivalente en Asia. La intervención de las Administraciones públicas con ayudas a fondo perdido a las empresas del sector, con la mayor intensidad de ayuda posible, se convierte así en un elemento esencial para atraer a los inversores, en particular en el caso de las fabs, pero también en las empresas de fables. El mapa de ayudas regionales de la Unión Europea permite al Gobierno de España emplear en Canarias fondos estructurales que cubran hasta un 50% de la inversión en caso de grandes empresas (60% las empresas de tamaño medio y 70% las pequeñas empresas).

Canarias dispone de determinados recursos naturales necesarios para el sector tecnológico y producción de semiconductores. El sector de las TIC representa aproximadamente el 7 % del consumo mundial de electricidad y se prevé que esta proporción aumente hasta el 13 % en 2030³⁸. Adicionalmente, el sector de los semiconductores es un gran consumidor de agua, más

³⁸ "Digitalising the energy system - EU action plan", Comisión Europea, octubre 2022. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52022DC0552&qid=1666369684560>



de 21.800.000 m³ anuales, exceptuados los consumos derivados de la generación de energía³⁹. En el archipiélago, se está desarrollando de modo intensivo la generación de electricidad mediante fuentes de energía renovable, mediante un programa de más de 300 millones de euros con cargo a los fondos del Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia.

El archipiélago canario es un polo de generación y atracción de talento tecnológico. En el apartado 2.4, se ha descrito ya el sector científico y académico del sector de microelectrónica. Las universidades canarias, en particular el IUMA, han sido fuente de talento para empresas e instituciones del sector (NXP, Infineon, ASML, IMEC, Microchip, Imagination, Onsemi, Synopsys...). Adicionalmente, las condiciones naturales de las islas, la excelente conectividad aérea internacional y la excelente conectividad digital, ha hecho de Canarias destino preferente del colectivo de nómadas digitales, constituyéndose todo ello como una amalgama de factores que contribuyen a retener el talento en el territorio.

3.3 Oportunidades para el ecosistema CanaryChip dentro del PERTE Chip

El PERTE Chip es la ocasión para impulsar el desarrollo y fortalecimiento del ecosistema CanaryChip. La capacidad de desarrollar proyectos por parte de las empresas y entidades públicas del archipiélago ha sido contrastada en las convocatorias europeas y en la colaboración con empresas mundiales, habiendo sido refrendada por inversores internacionales. Estas circunstancias avalan la aspiración del ecosistema CanaryChip para tener un papel relevante en las actuaciones del PERTE Chip. De igual modo, Canarias dispone también de las fortalezas fiscales, económicas, regulatorias, logísticas y de capital humano para presentarse como alternativa para la localización de las inversiones del Gobierno de España, tanto para la atracción de capacidad de fabricación de semiconductores como de empresas fables de diseño. En el presente apartado, se realiza una revisión general de las oportunidades para impulsar el desarrollo del ecosistema CanaryChip y de Canarias en cada eje de actuación del PERTE.

Las actividades I+D+i desarrolladas hasta la fecha en el ecosistema Canarychip proporcionan una sólida base para participar en el reforzamiento de la capacidad científica nacional. IUMA es un centro de referencia internacional en líneas I+D+i de completos flujos de diseño, verificación, caracterización y test de chips haciendo uso de diversas tecnologías (RISC-V, VLSI, ASIC, SoC, RFIC, MMIC, MW, mmW, LIDAR, sensores, MEMS, Mixed-Signal, FPGA y computación heterogénea incluyendo GPU), así como en fotónica integrada. Por su parte, el IAC, además de realizar actividades de diseño, encapsulado y medida de circuitos integrados, también ha realizado proyectos relativos a fotónica integrada y comunicaciones ópticas en espacio libre, y participa en la red Quantum Spain. Las actividades y conocimiento de ambos centros de investigación se apoyan en instalaciones científicas y laboratorios bien equipados, así como el acceso a fabs a través de acuerdos y proyectos con otras instituciones nacionales y extranjeras. Por último, empresas del C3 participan en propuestas de proyectos europeos,

³⁹ ""A Spatially Explicit Assessment of Water Use by the Global Semiconductor Industry," IEEE Conf. on Technologies for Sustainability, noviembre 2017. <https://ieeexplore.ieee.org/document/8333525>



como el IPCEI (Important Project of Common European Interest) de Microelectrónica y Tecnologías de la Comunicación⁴⁰.

La Estrategia de Diseño del PERTE Chip se acompaña con las capacidades de capital humano, conocimiento y logística del ecosistema CanaryChip. Las empresas C3 y el sector académico realizan actividades y proyectos de diseño y pruebas de chips, en ocasiones con socios internacionales de relevancia en el sector. Acceder a la financiación del PERTE Chip dentro de este eje estratégico permitiría reforzar el ecosistema local y, apoyándose en régimen económico y fiscal de la ZEC, atraer al archipiélago algunas de las empresas internacionales con las que colaboran. De igual modo, la colaboración público-privada entre los actores de CanaryChip junto a Administraciones públicas del ámbito canario facilitaría acceder a los fondos que contribuyeran a establecer líneas de prueba de pilotos. Finalmente, las universidades públicas canarias disponen de las titulaciones que les permitiría ser objeto de financiación dentro de la red de educación prevista en PERTE Chip, que podrían complementarse con la creación de programas de enseñanza secundaria y Formación Profesional, incluyendo sus ciclos superiores.

El ecosistema CanaryChip se vería reforzado con la eventual implantación o creación de empresas de fabricación y empresas de diseño de la cadena de valor de los semiconductores. Un factor determinante para la consolidación de un ecosistema local de semiconductores es la instalación de un elemento industrial, ya sea de diseño o fabricación, en el archipiélago. La positiva actitud de la industria del sector en los primeros meses tras la aprobación de la Ley de Chips de Estados Unidos muestra la necesidad de un abanico de incentivos económicos para promover la inversión. El régimen económico y fiscal de la ZEC, junto con las especialidades de la normativa de ayudas de estado aplicables a Canarias en virtud de su condición de región ultraperiférica, así como las fortalezas logísticas de conectividad, podrían hacer viable el proyecto industrial en las islas con la financiación del PERTE Chip.

La potenciación de la industria de fabricación TIC facilita la consolidación de CanaryChip a través de la demanda. La realidad ultraperiférica de las Canarias, conduce a la necesidad de fortalecer el sector de fabricación TIC local para que actúe de palanca cercana al desarrollo de la oferta local de microelectrónica y semiconductores. El apoyo financiero de PERTE chip permitiría a las empresas de fabricación TIC, entre las que se encuentra alguna integrada en C3, reforzar sus capacidades en producción de bienes. También permitiría el establecimiento de nuevas empresas de fabricación de equipo electrónico de gran volumen de inversión.

4. Objetivo general

La Estrategia CanaryChip 2022-2027 tiene como objetivo impulsar el desarrollo y el crecimiento del ecosistema de la microelectrónica y los semiconductores de Canarias. Para ello, en el presente documento se recogen las acciones del Gobierno de Canarias que deberían articularse para: apoyar al sector en ese desarrollo, favorecer su participación en los programas de apoyo de la Unión Europea y del Estado, y complementar los programas

⁴⁰ Ver https://ec.europa.eu/commission/commissioners/2019-2024/breton/blog/ipcei-microelectronics-major-step-more-resilient-eu-chips-supply-chain_en



anteriores con actuaciones propias de la Administración de esta Comunidad Autónoma en el ámbito de la promoción económica y los instrumentos de financiación, con el fin de ayudar a la captación de proyectos o a su viabilidad.

El estímulo al ecosistema de la microelectrónica y semiconductores provocará un efecto transversal sobre la economía canaria, que será mayor en la medida que la presente Estrategia se alinee con las prioridades sectoriales de la Unión Europea y España. A modo ilustrativo, se estima que cada puesto creado en el sector de la microelectrónica y los semiconductores conlleva la creación de 5,6 puestos de trabajo adicionales, y que el efecto multiplicador de los ingresos en empresas del sector sobre el conjunto de las actividades económicas es de un factor de 3,4⁴¹. Además, dada la presencia de los chips en todo tipo de dispositivos digitales, ello podría dar lugar a la aparición de nuevos productos y servicios, reforzando la diversificación y competitividad de la economía del archipiélago.

La Estrategia CanaryChip 2022-2027 está alineada con las estrategias de la Unión Europea y el Gobierno de España, tanto en sus ejes de acción como en el ámbito temporal, abarcando el período entre 2022 y 2027.

4.1 Objetivos específicos y ejes de actuación

Para conseguir el objetivo general propuesto se concretan estos tres objetivos específicos:

- Convertir Canarias en una plataforma global de inversión y desarrollo de negocios del sector de la microelectrónica y los semiconductores.
- Desarrollar en Canarias un ecosistema exportador de servicios y productos del sector de la microelectrónica y semiconductores.
- Potenciar Canarias como área sin desigualdad de género para el desarrollo, atracción y retención de talento en microelectrónica y semiconductores.



Ilustración 13 Objetivos de la Estrategia CanaryChip

⁴¹ "Chipping in: The U.S. semiconductor industry workforce and how federal incentives will increase domestic Jobs", Semiconductor Industry Association, mayo 2021. <https://www.semiconductors.org/chipping-in-sia-jobs-report/>



Para la consecución de dichos objetivos se considera necesario actuar en los siguientes ejes:

- Eje I: Promoción de Canarias como destino de inversiones en microelectrónica y semiconductores.
- Eje II: Impulso a la participación del ecosistema CanaryChip en las actuaciones de PERTE Chip.
- Eje III: Fomentar la utilización de los instrumentos de la Unión Europea para incentivar inversiones en microelectrónica y semiconductores.
- Eje IV: Actuaciones complementarias.

4.2 Eje I: Promoción de Canarias como destino de inversiones en microelectrónica y semiconductores

4.2.1 Diagnóstico de las oportunidades de Canarias en el sector de los semiconductores

Un elemento que resultaría de ayuda en el diseño de las actuaciones que se desarrollen bajo el paraguas de esta Estrategia sería la realización de un documento de diagnóstico, que consistiera en un análisis pormenorizado de las fortalezas técnicas, económicas y de entorno, así como las actuaciones necesarias para maximizarlas, con especial foco en las ayudas a la inversión y al funcionamiento, entre ellas, los incentivos fiscales que ofrece la Zona Especial Canaria, así como los mecanismos para la optimización de su utilización por empresas del sector.

4.2.2 Integración del ecosistema canario de los semiconductores en la Estrategia Operativa de Internacionalización de la Economía Canaria

Las campañas de comunicación, dirigidas a prescriptores y medios profesionales en el sector de las Tecnologías de la Información, permitirían difundir las capacidades del ecosistema CanaryChip. Otras acciones esta línea de trabajo serían la elaboración de un catálogo de eventos nacionales e internacionales de interés de cara a la participación de empresas del ecosistema, y la realización de programas y jornadas, a difundir entre expertos y estudiantes internacionales.

4.2.3 Puesta en valor de Canarias como destino de inversiones del sector de la microelectrónica y semiconductores de Canarias

Esta puesta en valor estaría debería dirigirse hacia los centros económicos y tecnológicos de decisión dentro del sector de la microelectrónica y semiconductores (Washington DC, San Antonio, Los Ángeles, Bruselas, Berlín, Londres, ...) y su objetivo sería captar proyectos industriales y empresariales para que se ubiquen en Canarias. Particularmente debería hacerse énfasis en dar a conocer las fortalezas y ventajas de Canarias entre las empresas multinacionales relevantes del sector, con la finalidad de atraer hacia las islas sus nuevos proyectos.

4.2.4 Desarrollar y retener el talento del sector de la microelectrónica y semiconductores

El talento en el sector de los semiconductores es escaso, siendo su desarrollo en Canarias clave para atraer las inversiones en este ámbito. Para ello se considera relevante analizar:



- La preparación de un programa de estudios específicos de Formación Profesional, conjuntamente con la Consejería de Educación.
- El fortalecimiento de los programas existentes por parte de las Universidades públicas canarias, así como el desarrollo de nuevos programas avanzados sobre el sector.

Ambas iniciativas deberían incluir acciones específicas para potenciar la presencia de mujeres en dichos programas. Asimismo, para maximizar el impacto de esta acción se deberían buscar fórmulas de colaboración con las empresas internacionales que se implanten en el archipiélago.

4.3 Eje II: Impulso a la participación del ecosistema CanaryChip en las actuaciones de PERTE Chip

4.3.1 Marco de apoyo para explotar las oportunidades que ofrece el PERTE Chip

El apoyo del Gobierno de Canarias al sector de la microelectrónica y semiconductores de Canarias debería realizarse durante todo el ciclo de vida del PERTE, mediante el fomento de la creación de consensos en el ecosistema sobre las iniciativas que se formulen en relación a las líneas estratégicas del PERTE, el impulso a la creación de sinergias entre sus miembros en la presentación de proyectos, entre otras actuaciones.

4.3.2 Creación de una cadena de valor de semiconductores lo más completa posible en el archipiélago

El impulso a la participación de CanaryChip en el PERTE Chip debe tener como una de sus prioridades la expansión del ecosistema a lo largo de toda la cadena de valor. El objetivo es alcanzar en el archipiélago un ecosistema lo más completo posible y que las sinergias generadas den lugar a nuevas oportunidades para su crecimiento, creando un círculo virtuoso. La expansión del ecosistema debería realizarse mediante el apoyo a sus miembros para: expandir su capacidad natural, explotar oportunidades en los eslabones adyacentes y fomentar la aparición de nuevos actores en el territorio de esta Comunidad Autónoma.

4.3.3 Apoyo a la integración de Canarias en la Red nacional de educación, formación y capacitación en semiconductores del PERTE Chip

En Canarias existen dos grandes universidades públicas con titulaciones en los ámbitos oficiales de Ingeniería de Telecomunicación e Ingeniería Electrónica, Ingeniería Industrial, Ingeniería Informática y Física, entre otras. Igualmente, la Consejería competente en materia de educación despliega un gran abanico de titulaciones autorizadas y operativas en Canarias esenciales para el desarrollo del sector. Se apoyará a las instituciones mencionadas a formar parte de la citada Red Nacional, y a explotar las oportunidades de financiación de nuevos programas, así como su incorporación a la Red europea prevista en la Ley de Chips de la Unión Europea.

4.3.4 Implantación de fábricas y empresas fables en el marco del PERTE Chip

Se fomentará la presentación de propuestas de valor a los responsables del PERTE Chip para la implantación de fábricas y empresas fables en Canarias, cuando se justifique su viabilidad.



4.3.5 Captación de recursos económicos del PERTE Chip

Se considera que Canarias podría aspirar a captar recursos de PERTE Chip en torno a los 587 millones de euros. Esta estimación se basa en los proyectos ya identificados, que se relacionan en el Anexo al presente documento, y en la caracterización del Clúster C3 que ha realizado la ACISI, descrita en apartado 2.4. En la siguiente figura se presenta dicha estimación desagregada por cada eje de actuación del PERTE Chip.

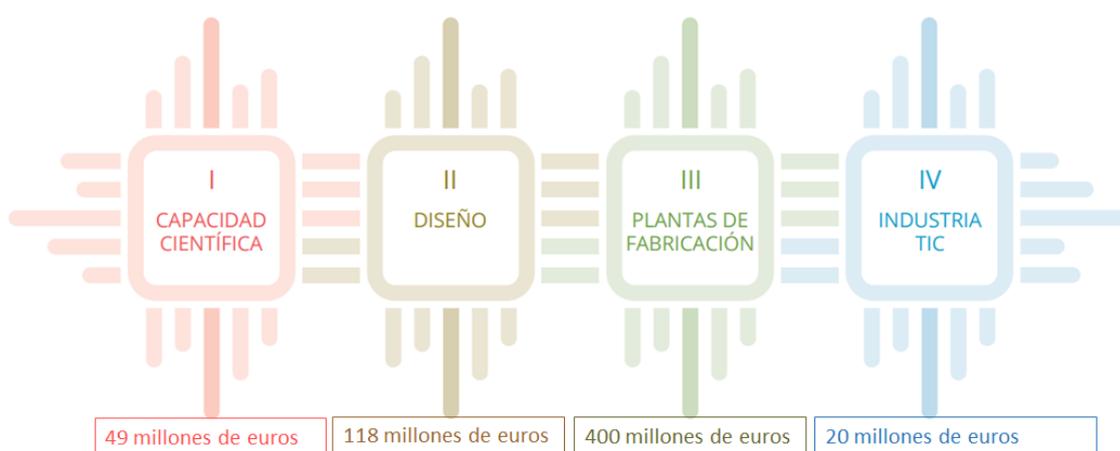


Ilustración 14 Previsión de captación de recursos del PERTE Chip por CanaryChip

A la hora de tener en cuenta dicha estimación hay que considerar que cuando se ha realizado los instrumentos de financiación del PERTE estaban en fase de diseño, así como la asignación de las unidades de la Administración General del Estado responsables de cada línea de actuación.

4.4 Eje III: Fomentar la utilización los instrumentos de la Unión Europea para incentivar inversiones en microelectrónica y semiconductores

4.4.1 Aprovechar las ventajas diferenciales de Canarias en cuanto a los niveles de ayuda pública como palanca en el desarrollo de inversiones

De acuerdo con el mapa de ayudas de estado regionales⁴², las actuaciones en Canarias pueden ser objeto de una intensidad de ayuda entre el 50% y el 70%, dependiendo de las características de la empresa, que es considerablemente mayor a la permitida en otras regiones.

Se considera oportuno citar el caso de ayudas de estado presentado por el Gobierno de Italia para apoyar a la empresa STMicroelectronics (uno de los principales actores mundiales en la producción de semiconductores, así como en otros segmentos del sector) en la construcción de una planta en la cadena de valor de semiconductores en Catania (Sicilia), ayuda que ha sido

⁴² “Ayudas estatales: la Comisión aprueba el mapa de ayudas regionales 2022-2027 para España”, Comisión Europea, marzo 2022. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/ip_22_1763



aprobada por la Comisión Europea⁴³. La lógica de no interferencia a la competencia aplicada en el apoyo público a la expansión de la fábrica en Italia debería analizarse por si es trasladable a apoyos similares en Canarias, financiadas con el Plan de Recuperación (como es el caso italiano) o mediante fondos estructurales.

4.4.2 Impulso al ecosistema CanaryChip en la participación en los programas de financiación de la Unión Europea.

La propuesta de la Ley de Chips de la Unión Europea será implementada por los programas Digital Europe y Horizon Europe, utilizando para la mayoría de sus acciones la nueva Empresa Común de Chips de la UE, evolución de la actual la actual Empresa Común para las Tecnologías Digitales Clave, con reglamentaciones modificadas. Está previsto que la ejecución de las acciones se realizará a través un nuevo instrumento jurídico, el Consorcio Europeo de Infraestructuras de Chips (CEIC), y tendrán como objetivo el desarrollo de capacidades con el fin de reforzar las capacidades de integración avanzadas de la investigación, el diseño, la producción y los sistemas en tecnologías de semiconductores de vanguardia y de próxima generación. Una vez aprobada de modo definitivo la Ley de Chips por la Unión Europea, se impulsará la participación del Ecosistema CanaryChip en las convocatorias e instrumentos desarrollados dentro de los programas comunitarios.

4.5 Eje IV: Actuaciones complementarias

4.5.1 Actuaciones con fondos propios del Gobierno de Canarias

Los anteriores ejes de la Estrategia describen el marco de actuación del Gobierno de Canarias para apoyar la atracción de inversiones, y la captación de fondos de la Unión Europea y la Administración General del Estado, con el fin de desarrollar el sector de la microelectrónica y los semiconductores en Canarias. El Gobierno de Canarias podrá complementar con fondos propios las inversiones y recursos financieros externos, dentro de lo que permita la normativa de ayudas de estado comunitaria.

4.5.2 Impulso al desarrollo y atracción del talento

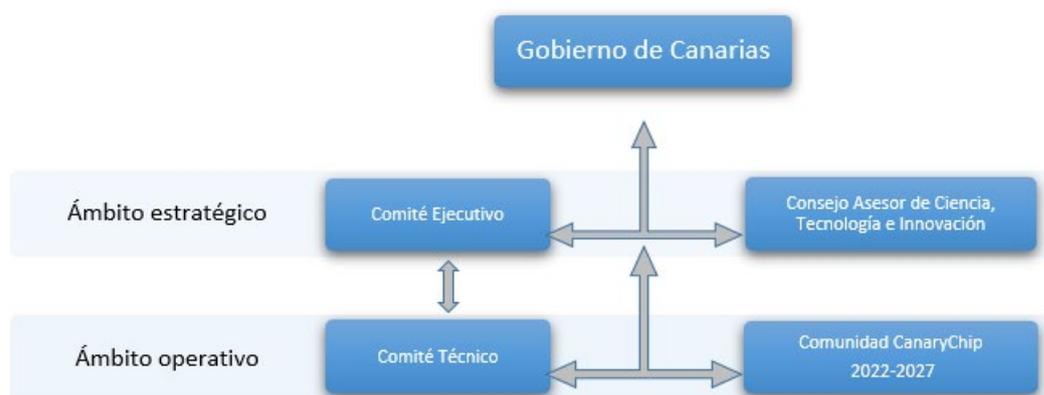
Desde el Gobierno de Canarias se fomentarán los programas de becas, así como otros posibles programas específicos en Universidades y Centros de Investigación de la Comunidad Autónoma, y se promoverá también que el tejido productivo canario dedique fondos para este fin.

5. Gobernanza y seguimiento de la Estrategia

5.1 Modelo de Gobernanza

El modelo de gobernanza de esta Estrategia seguirá el siguiente esquema, en coherencia con el adoptado en otras estrategias y planes en materia de I+D+i del Gobierno de Canarias. Dicho modelo facilita también la coordinación con el PERTE Chip.

⁴³ “Commission approves €292.5 million Italian measure under Recovery and Resilience Facility to support STMicroelectronics in construction of a plant in the semiconductor value chain”, Comisión Europea, octubre 2022. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_5970



El Comité de Ejecutivo es el órgano que asume la responsabilidad decisoria en cuanto a la elaboración, impulso, seguimiento y coordinación la Estrategia, así como la interlocución con los responsables del PERTE Chip. Se trata de un órgano constituido por la persona titular de la Consejería del área de I+D+i del Gobierno de Canarias y la persona que ostente la Dirección de la ACIISI; el primero podrá solicitar la concurrencia de representantes de otros Departamentos del Gobierno de Canarias cuando se considere necesario por la naturaleza del asunto a tratar.

En el Comité Técnico recaerán las funciones de gestión de la Estrategia, así como de las actuaciones que de ella se deriven. Será el principal órgano de apoyo del Comité Ejecutivo. Estará compuesto por la persona que ostente la Dirección de la ACIISI y por personal de dicha Agencia; el primero podrá solicitar la concurrencia de personal de otros Departamentos del Gobierno de Canarias cuando se considere necesario en atención al asunto a tratar.

Los distintos agentes de la cuádruple hélice estarán representados en el ámbito estratégico a través el Consejo Asesor de Ciencia, Tecnología e Innovación, que tendrá funciones consultivas. En el ámbito operativo se constituirá una Comunidad CanaryChip 2022-2027, de carácter multidisciplinar, en el que participarán los actores del Ecosistema CanaryChip, así como aquellos otros agentes públicos y privados que se identifiquen necesarios para el éxito de esta Estrategia. Adicionalmente, la ACIISI podrá convocar a la misma a los expertos que considere oportunos. Uno de los principales objetivos de esta Comunidad es mantener una interacción frecuente entre los distintos agentes del ecosistema.

5.2 Indicadores de seguimiento

Se establecen dos niveles de indicadores de seguimiento. El primer nivel lo componen los indicadores de carácter estratégico, que emanan de los objetivos descritos en el apartado 4.1. Los indicadores de carácter operativo estarán ligados a las actuaciones concretas que se deriven de esta Estrategia, y se definirán cuando se diseñen éstas.

Respecto a los indicadores estratégicos, cada uno de los objetivos dispondrá de uno o varios indicadores de cumplimiento. A fin de poder evaluar el correcto desarrollo de la Estrategia, se establece para cada indicador estratégico un valor base y sendas metas a medio y fin de plazo dentro del periodo de ejecución (años 2025 y 2027, respectivamente). Cada indicador



dispondrá de un instrumento de evaluación. Las siguientes tablas detallan los indicadores estratégicos para cada uno de sus objetivos:

Objetivo Estratégico 1: Convertir Canarias en una plataforma global de inversión y desarrollo de negocios del sector de la microelectrónica y los semiconductores	
Indicador 1.1: Establecimiento en Canarias de empresas relevantes del sector de la microelectrónica y los semiconductores	Valor base: No hay empresas establecidas.
	Meta 2025: Al menos una empresa establecida
	Meta 2027: Al menos dos empresas establecidas
	Instrumento de evaluación de cumplimiento: Registro de empresas ZEC

Tabla 1 Indicadores de Objetivo "Canarias Plataforma global de Inversión y Negocios del Sector de Semiconductores"

Objetivo Estratégico 2: Desarrollar en Canarias un ecosistema exportador de servicios y productos del sector de la microelectrónica y semiconductores	
Indicador 2.1: Número de empresas del sector de la microelectrónica y los semiconductores de origen canario	Valor base: Diez empresas
	Meta 2025: Incrementar en un 20% el número de empresas del sector de la microelectrónica y los semiconductores de origen canario.
	Meta 2027: Incrementar en un 40% el número de empresas del sector de la microelectrónica y los semiconductores de origen canario.
	Instrumento de evaluación de cumplimiento: Encuesta de caracterización del ecosistema CanaryChip
Indicador 2.2: Volumen de negocio de empresas del sector de la microelectrónica y los semiconductores de origen canario	Valor base: 78 millones de euros
	Meta 2025: Incrementar en un 40% el volumen de negocio de empresas del sector de la microelectrónica y los semiconductores de origen canario
	Meta 2027: Incrementar en un 80% el volumen de negocio de empresas del sector de la microelectrónica y los semiconductores de origen canario
	Instrumento de evaluación de cumplimiento: Encuesta de caracterización del ecosistema CanaryChip
	Valor base: 3 empresas del sector de la microelectrónica y los semiconductores de origen canario con sedes establecidas fuera de España
	Meta 2025: Incrementar en un 30% las empresas del sector de la microelectrónica y los semiconductores de



Indicador 2.3: Internacionalización de empresas del sector de la microelectrónica y los semiconductores de origen canario	origen canario con sedes establecidas fuera de España
	Meta 2027: Incrementar en un 100% las empresas del sector de la microelectrónica y los semiconductores de origen canario con sedes establecidas fuera de España
	Instrumento de evaluación de cumplimiento: Encuesta de caracterización del ecosistema CanaryChip

Tabla 2 Indicadores de Objetivo "Desarrollo de Ecosistema Canario del Sector de Semiconductores"

Objetivo Estratégico 3: Potenciar Canarias como área sin desigualdad de género para el desarrollo, atracción y retención de talento en microelectrónica y semiconductores	
Indicador 3.1: Empleo creado por empresas del sector de la microelectrónica y semiconductores en Canarias	Valor base: 170 puestos de trabajo de carácter tecnológico en sector de microelectrónica y semiconductores en Canarias
	Meta 2025: Incrementar en un 30% los puestos de trabajo de carácter tecnológico en sector de microelectrónica y semiconductores en Canarias
	Meta 2027: Incrementar en un 80% los puestos de trabajo de carácter tecnológico en sector de microelectrónica y semiconductores en Canarias
	Instrumento de evaluación de cumplimiento: Encuesta de caracterización del ecosistema CanaryChip
Indicador 3.2: Personal incluido en grupos científicos y académicos dedicados a la investigación e innovación en sector de la microelectrónica y semiconductores en Canarias	Valor base: 110 personas
	Meta 2025: 135 personas
	Meta 2027: 200 personas
	Instrumento de evaluación de cumplimiento: Datos facilitados por Universidades y Centros de Investigación

Tabla 3 Indicadores de Objetivo "Desarrollo, atracción y retención de talento del Sector de Semiconductores"



Anexo:

Propuestas de proyectos del ecosistema CanaryChip para desarrollar en PERTE Chip



El contenido de este anexo recoge un listado de proyectos identificados que serían susceptibles de desarrollarse en el marco establecido en el PERTE Chip aprobado por el Gobierno de España. Los proyectos se presentan agrupados en torno a la estructura de ejes y actuaciones del PERTE.

PRIMER EJE- REFUERZO DE LA CAPACIDAD CIENTIFICA

Actuación 1. Desarrollo de I+D+i sobre microprocesadores de vanguardia y de arquitecturas alternativas

- Proyectos de electrónica integrada de creación de versiones IP de RISC-V incorporables a FPGA-SoC para control industrial con requisitos y certificación según niveles de confiabilidad, seguridad FuSa y tolerancia a fallos, incluyendo diseño, prototipado FPGA-SoC, verificación y test.
- Proyectos en electrónica integrada de aceleración de procesamiento y codificación de imagen, incluyendo algoritmos, diseño, prototipado μ C/FPGA-SoC/GPU/ASIC, verificación y test, con aplicación y requisitos críticos de electrónica embarcada en Espacio.
- Proyectos en electrónica integrada para comunicaciones de control industrial críticas y procesadores avanzados de red, incluyendo algoritmos, diseño, prototipado μ C/FPGA-SoC/ASIC, verificación y test.
- Proyectos en electrónica integrada de bajo/ultra-bajo consumo para IoT industrial, subacuática y marina, incluyendo algoritmos, diseño, prototipado μ C/FPGA-SoC/ASIC, verificación y test.
- Proyectos en electrónica integrada de sensores y señal mixta analógico-digital, incluyendo diseño, prototipado, caracterización y test.
- Proyectos orientados a portar IPs desarrollados para un flujo FPGA-SoPC a un flujo compatible con ASIC.
- Proyectos orientados a desarrollar un flujo de diseño de IPs certificables según la normativa DO-254, y refactorización por ingeniería inversa de IPs desarrollados previamente hacia versiones certificables.
- Proyectos orientados a desarrollar IPs para conmutación de paquetes sobre redes Ethernet-TSN a alto throughput (>10Gbps), con capacidades de procesamiento de paquetes por HW/RTL en Capa 3.
- Proyectos para la creación de IPs de seguridad avanzada aplicada a comunicaciones (MACSEC, criptografía post-quantum, etc.), implementables en FPGA-SoPC.



- Proyectos en electrónica integrada de comunicaciones RFIC, MMIC y procesado de banda base, para circuitos datacom, telecom y satcom, incluyendo diseño, prototipado, caracterización y test, con tecnología IC y con componentes discretos.
- Proyectos en electrónica integrada y equipos de captura de imagen y procesamiento en tecnología LIDAR 2D y 3D, incluyendo algoritmos, diseño, prototipado, verificación y test.
- Proyectos en electrónica integrada de procesadores heterogéneos para aceleradores hardware basados en RISC-V/FPGA-SoC/GPU/ASIC para análisis de imágenes hiperespectrales en biomedicina, incluyendo algoritmos AI (Machine Learning, Deep Learning), diseño, prototipado, verificación y test.
- Proyectos en electrónica integrada en aplicaciones de ciberseguridad para operaciones financieras inalámbricas, incluyendo algoritmos, diseño, prototipado, demostradores, verificación y test.
- Proyectos en electrónica integrada para aplicaciones de instrumentación astrofísica en óptica adaptativa, polarimetría, comunicaciones ópticas incluyendo diseño, prototipado, demostradores, verificación, cualificación y test.

Actuación 2. Desarrollo de I+D+i en fotónica integrada

- Proyectos en electrónica y fotónica integradas en aplicaciones inalámbricas de tecnología de luz visible no guiada, incluyendo diseño, algoritmos, óptica, interfaces electro-ópticas, prototipado, demostradores, verificación, cualificación y test.
- Proyectos en electrónica integrada y equipos de captura de campo de luz y procesamiento de imagen en tecnología Light Field 3D y 4D, incluyendo diseño, algoritmos, óptica, prototipado, demostradores, verificación, cualificación y test.
- Proyectos en electrónica y fotónica integradas en aplicaciones de comunicaciones inalámbricas y comunicaciones ópticas subacuáticas, incluyendo diseño, interfaces electro-ópticas, prototipado, demostradores, verificación, cualificación y test.
- Proyectos en electrónica y fotónica integradas en aplicaciones de comunicaciones ópticas en el Espacio mediante láser de alta eficiencia, incluyendo diseño, algoritmos, óptica, interfaces electro-ópticas, prototipado, demostradores, verificación, cualificación y test.
- Diseño, montaje, y optimización de la comunicación en aire y espacio de dos haces de fibras paralelas de 6 μm de espesor individual separadas hasta una distancia de 2m. Solución necesaria ahora misma en la industria de las comunicaciones. Se incluye el equipamiento de iluminación y adquisición de imagen, los haces de fibra, los dispositivos de modulación de la señal, etc.
- Proyectos en fotónica de materiales luminiscentes dopados con "tierras raras" con codificación de patrones de seguridad ocultos (visibles por procesos "up/down-



conversion” de frecuencias) para aplicaciones en etiquetas inteligentes, llaves ópticas de seguridad y autenticidad; incluyendo a) procesos de purificación, procesado, dopado y fabricación en laboratorio, b) electrónica y fotónica integradas de la óptica de conversión y codificación. Demostradores y prototipado.

- Proyectos en fotónica integrada y electrónica para aplicaciones de instrumentación astrofísica en óptica adaptativa, polarimetría y comunicaciones ópticas. Prototipado, demostradores, verificación, cualificación y test.

Actuación 3. Desarrollo de I+D+i en desarrollo de chips cuánticos

Continuidad a la participación del IAC en Red Quantum Spain, señalada como marco para el desarrollo de actividades I+D+i de computación cuántica en España.

Actuación 4. Línea de financiación al IPCEI de Microelectrónica y Tecnologías de la Comunicación (IPCEI ME-TC)

Empresas del Ecosistema CanaryChip han participado en la propuesta del IPCE de Microelectrónica y Tecnologías de la Comunicación.

SEGUNDO EJE- ESTRATEGIA DE DISEÑO

Actuación 5. Creación de empresas fables de diseño de microprocesadores de vanguardia y de arquitecturas alternativas

El marco económico y fiscal de Canarias es una fortaleza para aprovechar los mecanismos de financiación que finalmente se articulen dentro del PERTE Chip. Se explorarán proyectos de acuerdo a la siguiente tipología:

- Reforzamiento de las empresas fables del Ecosistema CanaryChip.
- Implantación de alguna sede de las empresas fables multinacionales que mantienen relaciones con empresas del ecosistema CanaryChip.

Actuación 6. Creación de líneas de pilotos de pruebas

- Proyecto de creación, explotación sostenible, operación y gobernanza -en los espacios ya disponibles en PCTT-ULPGC-, de un Centro de Diseño, Verificación, Medida, Caracterización y Test de microchips y sensores, CDiV&T, como colaboración público-privada que potencie la actividad de las empresas del sector y atraiga y facilite la instalación de otras nuevas (IUMA, ULPGC, y empresas interesadas).



- Proyecto de creación, explotación sostenible, operación y gobernanza –en los espacios ya disponibles en PCTT-ULL- de un Centro de Instrumentación Óptica y de Campo de Luz con Procesamiento avanzado de Imagen 3D-4D, CLiF&IP, como colaboración público-privada que potencie la actividad de las empresas del sector y atraiga y facilite la instalación de otras nuevas (IAC, ULL y empresas interesadas).

Actuación 7. Creación una Red de educación, formación y capacitación en materia de semiconductores

Descrito dentro del apartado 4.3. se promoverá la incorporación de las instituciones académicas canarias a la Red de Educación.

TERCER EJE- CONSTRUCCION DE PLANTAS DE FABRICACION EN ESPAÑA

Dentro del PERTE Chip se prevé la financiación de varios proyectos de fabricación ligados a la cadena de valor de la microelectrónica y semiconductores. Desde el Gobierno de Canarias se han formulado iniciativas, fundamentadas en las fortalezas descritas en 3.2, para dar cabida a alguno de los proyectos atraídos por la Administración General del Estado.

CUARTO EJE - DINAMIZACION DE LA INDUSTRIA DE FABRICACIÓN TIC ESPAÑOLA

Actuación 10. Esquema de incentivos a la industria manufacturera TIC

Proyectos por determinar dependientes de los instrumentos que se habiliten en PERTE Chip. El ecosistema CanaryChip incluye empresas y entidades con capacidad de fabricación o integración y ensamblado OEM de equipos electrónicos.

Se contempla también la atracción desde el exterior, de inversiones industriales grandes, de fabricación de equipo electrónico con valor añadido significativamente basado en chips.

Actuación 11. Creación de un “fondo chips”

Dadas las especificidades del régimen económico y fiscal de Canarias, se propone que se analice la creación de un instrumento financiero específico de este tipo para las islas dentro del PERTE Chip.