

Agosto
2024

The Panama Tech Highway



ARMANDO CÓRDOBA B.

ECIJA



The Panama Tech Highway

Los microchips y semiconductores son los componentes fundamentales de la era digital, desempeñando un papel crucial en una amplia gama de dispositivos electrónicos, desde teléfonos inteligentes y computadoras hasta automóviles y electrodomésticos. Estos pequeños pero poderosos dispositivos, fabricados a partir de materiales semiconductores como el silicio, permiten la miniaturización y el rendimiento eficiente de la tecnología moderna. La evolución de los microchips ha impulsado avances significativos en computación, comunicaciones y automatización, transformando prácticamente todos los aspectos de nuestra vida diaria y habilitando innovaciones en sectores como la medicina, la industria y el entretenimiento.

Panamá es en muchos sentidos, un punto de interconexión para el mundo empresarial por ventajas como nuestra posición geográfica, nuestras zonas francas y por supuesto el Canal de Panamá. Ante la realidad de la era digital, es imperativo crear el ambiente propicio para hacerle frente a la rapidez con la que el desarrollo tecnológico está avanzando. La tecnología está abriéndose paso cada vez más en la vida diaria del ser humano y hacia el futuro es dónde debemos apuntar nuestros esfuerzos de desarrollo como país.

En materia de microchips, el crecimiento en los últimos años ha sido exponencial. Los descubrimientos investigativos tecnológicos nos permiten aterrizar en una definición para esta tecnología. Un microchip es un circuito integrado o una estructura de pequeñas dimensiones formada por un material semiconductor. El término semiconductor se refiere al material en sí mismo, como el silicio o el germanio. En la actualidad se utilizan en prácticamente todos los equipos electrónicos como computadoras, teléfonos móviles, autos, entre otros. A pesar de ser una definición a simple vista sencilla, la cadena de valor de esta tecnología es compleja. Las empresas que dominan el sector han identificado cómo manejarse óptimamente desde la adquisición de las materias primas, pasando por el desarrollo del producto y culminando con la distribución de este. Pero, ¿qué realmente se necesita para ejecutar esta dinámica? ¿Cómo es el panorama actual de Centroamérica en el ámbito de esta tecnología? ¿Qué se requiere para crear el ecosistema viable para que Panamá se convierta en uno de los líderes dentro de esta industria?

En principio, es necesario entender las etapas de desarrollo de esta tecnología, que se ha convertido en la base para impulsar productos en múltiples industrias como computadoras y



dispositivos electrónicos, telecomunicaciones y teléfonos móviles, electrodomésticos, industria automotriz, dispositivos médicos, y todo lo relacionado con el Internet de las Cosas (IoT); los microchips son actualmente la columna vertebral de la tecnología. Su creación conlleva varias etapas, como, por ejemplo:

- Una investigación previa y desarrollo del proyecto: Ingenieros y científicos diseñan el microchip utilizando un software especializado para crear esquemas detallados del circuito integrado. Se hace la investigación de los materiales semiconductores que se utilizarán en la fabricación del chip.
- La fabricación de semiconductores: El material semiconductor, como por ejemplo el silicio, se purifica y se forma en obleas finas y planas que sirven como base para los microchips. Se imprimen patrones de circuitos en las obleas utilizando técnicas de fotolitografía. Se lleva a cabo un proceso para modificar las propiedades eléctricas y se depositan materiales aislantes y se graban en las obleas para formar los circuitos.
- Una etapa de pruebas: Cada oblea se somete a pruebas eléctricas para verificar su funcionalidad, luego se cortan chips individuales que se ensamblan en paquetes protectores y nuevamente se someten a pruebas de funcionalidad, cada uno de los chips ensamblados.
- Empaque y distribución: Se toman las medidas de precaución para empaquetar el producto y garantizar su conservación durante el almacenamiento y transporte, y se procede a distribuirlo a los fabricantes de dispositivos electrónicos.
- Ensamblaje de productos electrónicos y pruebas del producto final: Los microchips se integran en la producción de distintos electrónicos y luego son sometidos a pruebas nuevamente, para verificar su funcionalidad.

Es un proceso complejo que involucra múltiples actores con distintas competencias, y nuestra meta es identificar nuestras fortalezas como país para aterrizar en qué etapa de la cadena de valor podríamos figurar activamente con éxito.



Esfuerzos centroamericanos en la industria de semiconductores

A raíz de la pandemia por el Covid-19 y las diversas tensiones entre grandes potencias, se ha generado una crisis de escasez de microchips que ha trascendido a afectar todas las industrias en los que estos dispositivos son utilizados. Con el propósito de buscar soluciones, Estados Unidos firmó en 2022 el llamado CHIPS AND SCIENCE ACT, que promete destinar fondos para el desarrollo de la industria de microchips de Estados Unidos y fija incentivos fiscales con ese mismo fin aliándose con países estratégicos que por su posición geográfica puedan facilitar su incorporación en la cadena de valor de los semiconductores. Uno de los países que ya se encuentra participando activamente es Costa Rica. Su ecosistema tecnológico ha traído como consecuencia la presencia de empresas de alto calibre como Microsoft, Hewlet Packard, Google, Amazon e Intel, esta última de importancia relevante, ya que ha situado en el país centroamericano una planta de ensamble y prueba de microchips que ha operado eficientemente. Una vez las obleas de silicio están listas, se cortan en chips individuales y se procede con su clasificación, es ahí que son llevados a una planta de ensamble y prueba, donde cada chip es empaquetado con la protección requerida que le permite conectarse a otros componentes, para finalmente probar su funcionalidad. Esta inversión que hace la empresa californiana en Costa Rica, optimiza su cadena de suministro de microchips al mismo tiempo que genera para el país un considerable impacto en la economía, y oportunidades de crecimiento y formación para su población, que ha venido capacitándose en aptitudes relacionadas con tecnología, con el objetivo de crear el ecosistema científico y competente que se requiere para llevar a cabo estas operaciones con éxito.

Intel anunció en agosto de 2023 que planeaba invertir \$1.2 millones en Costa Rica para la expansión del sector de semiconductores, los fondos están siendo utilizados para actualizar y seguir en el proceso de transformación de las operaciones que ya tienen en conjunto con hacerle una inyección económica al sector educativo para seguir capacitando personal en la industria técnica de semiconductores. Además, tienen como objetivo crear más plazas de empleo en las áreas STEM: ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas. Adicional a la planta de ensamble y prueba, también cuentan con un centro de investigación y desarrollo, y un centro de servicios globales. La apuesta de esta empresa en la región centroamericana posicionó a Costa Rica como un hub tecnológico importante en Latinoamérica, con una fuerza laboral calificada y un ecosistema en creciente desarrollo.

Reconociendo la iniciativa y empuje que ha tenido Costa Rica en esta industria y lo que ha significado en términos de desarrollo económico para el país, debemos identificar cómo Panamá



pudiera también convertirse en un aliado estratégico para los Estados Unidos. Contamos con una posición geográfica privilegiada que sirve como puente entre América del Norte y del Sur, facilitando el tránsito de mercancías; contamos con el Canal de Panamá, puertos marítimos avanzados, aeropuertos internacionales y una red de carreteras en constante mejora; hemos desarrollado una economía de servicios robusta con un enfoque en la logística y el comercio internacional; y, sobre todo, hay interés de potenciar y hacer crecer la infraestructura tecnológica actual. Haciendo frente a esas afirmaciones, ¿qué nos impide convertirnos en el próximo hub tecnológico de Centroamérica?

El panorama tecnológico internacional

Haciendo un recorrido por cómo se desenvuelve la industria tecnológica alrededor del mundo, tendremos una mejor perspectiva de las necesidades de Panamá para tener éxito en el desarrollo de nuevas tecnologías, identificando nuestras fortalezas después de hacer un análisis de lo que ha sido un éxito en otras jurisdicciones.

URUGUAY

Uruguay ha mostrado un fuerte compromiso con la innovación tecnológica a través de agencias como la *Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII)*, que promueve proyectos en diversas áreas tecnológicas. En la actualidad, el rubro específico de semiconductores y microchips no está minuciosamente regulado, pero Uruguay resalta dentro del panorama tecnológico general, por su infraestructura y disposición para el crecimiento y desarrollo. La ANII podría apoyar investigaciones y desarrollos que incluyan microelectrónica. Las políticas de Uruguay están orientadas hacia la atracción de inversiones en tecnología y servicios, aunque no hay un enfoque específico en la producción de microchips o semiconductores. Pero, el país ha desarrollado infraestructura tecnológica que podría ser aprovechada para futuras inversiones en este sector. Uruguay tiene zonas francas que ofrecen incentivos fiscales para empresas tecnológicas. Si bien la fabricación de semiconductores no es común, las zonas francas podrían ser atractivas para la instalación de centros de investigación y desarrollo en microelectrónica. Las zonas francas principales que consideramos de especial relevancia para el sector tecnológico son:

1. *Zonamerica*, en Montevideo: Está especializada en servicios tecnológicos, logística, comercio y servicios globales. Ofrece una exoneración total de impuestos nacionales,



incluyendo el Impuesto a la Renta de las Actividades Económicas, Impuesto al Patrimonio y otros gravámenes.

2. *World Trade Center Montevideo Free Zone*: Es un centro de negocios que se especializa en servicios financieros, tecnología y servicios globales. Es un ambiente propicio para el desarrollo de empresas de *software*, *fintech*, y otros servicios tecnológicos. Les permite acceder a una exoneración total de impuestos nacionales, y tiene una infraestructura moderna y avanzada.
3. *Zonamerica*, en Colonia del Sacramento: Tiene las mismas exoneraciones fiscales que *Zonamerica Montevideo*, con la ventaja adicional de estar cerca de la frontera con Argentina, lo que facilita la logística y las operaciones internacionales.
4. *Zona Franca Colonia Suiza*: Es una oportunidad para las empresas tecnológicas de desenvolverse en una infraestructura moderna. Los incentivos fiscales que ofrece son similares a los de las otras zonas francas, con el valor agregado de facilitar el acceso a los mercados regionales. Está enfocada en empresas dedicadas a los servicios de tecnología y especialmente a áreas de producción y ensamblaje de componentes electrónicos.

Con el aumento de la demanda global de semiconductores y microchips, Uruguay podría explorar oportunidades para atraer inversiones extranjeras en este sector, especialmente en áreas de investigación, desarrollo de tecnologías emergentes, y producción de componentes electrónicos. Podrán no estar involucrados al máximo de sus capacidades en la industria de microchips, pero ciertamente han construido un ecosistema tecnológico que puede servir de base para desarrollar la microelectrónica y su logística a gran escala en un futuro cercano.

ALEMANIA

Trasladándonos al continente europeo Alemania figura como un actor activo dentro de la industria de semiconductores y microchips, con esfuerzos legislativos que crean un marco regulatorio robusto de oportunidades para el desarrollo de la microelectrónica. Los proyectos de especial relevancia son:



1. La Estrategia Nacional de Semiconductores: Involucra planes para apoyar la producción local y reducir la dependencia de proveedores extranjeros, especialmente en sectores críticos como la automoción, telecomunicaciones y tecnología industrial.
2. El *Important Projects of Common European Interest (IPCEI)* en microelectrónica: Es un programa de financiación para apoyar la investigación, desarrollo y producción de semiconductores en Alemania, para posicionarse como un actor relevante en el panorama global.
3. Incentivos Fiscales: Alemania ofrece una variedad de incentivos fiscales para las empresas que invierten en investigación y desarrollo en el sector de semiconductores. Esto incluye deducciones fiscales por gastos en innovación, y créditos fiscales para proyectos específicos de desarrollo tecnológico.
4. Financiamiento de la Innovación: Además de los incentivos fiscales, existen subvenciones directas para proyectos de investigación y desarrollo a través de instituciones como el *Ministerio Federal de Educación e Investigación (BMBF)* y el *Ministerio Federal de Economía y Energía (BMWi)*. Es un esfuerzo de distintas instituciones con el fin común de fomentar la innovación en microelectrónica.

Como parte de la Unión Europea, Alemania responde a iniciativas diseñadas para toda la región como el *European Semiconductor Regions Alliance* que tiene como objetivo coordinar esfuerzos entre las naciones participantes para fortalecer la industria de semiconductores y también asumen el compromiso de cumplir con la implementación del *EU Chip Law*, otro esfuerzo regulatorio para el sector tecnológico europeo.

El *EU Chip Law*, propone una inversión de más de 43,000 millones de euros en un periodo extendido hasta el 2030. La iniciativa es en apoyo de:

- Inversiones en tecnologías de próxima generación.
- Proveer a Europa con las herramientas necesarias para llevar a cabo toda la cadena de valor del chip, incluyendo su ensamble y prueba.
- Posicionar a los países como opciones atractivas para los inversores que busquen establecer sus operaciones en Europa.



- Apoyar las empresas emergentes en el acceso a financiamiento de sus proyectos tecnológicos.
- La creación de asociaciones internacionales en materia de semiconductores con países afines.

Los esfuerzos de Alemania, y de Europa en general, los están posicionando como un ecosistema propicio para las primeras etapas de la cadena de valor de microchips, con expectativas de crecimiento en los próximos años, entrando en la contienda para liderizar el sector tecnológico.

SINGAPUR

En Asia, un actor que ha demostrado autoridad en la materia en la última década es Singapur. Su estrategia nacional de semiconductores cuenta con diferentes iniciativas y entidades, todas con el propósito común de posicionarse como líderes en todas las esferas de la industria tecnológica. Sus esfuerzos involucran:

1. Una agencia de gobierno llamada *Economic Development Board* que es la responsable de posicionar al país como un centro de negocios global. Para la industria de semiconductores es un actor crucial porque promueve la atracción de inversiones extranjeras y fomenta el desarrollo de capacidades del país en la producción de semiconductores. Además, ofrece incentivos financieros y de infraestructura para atraer empresas globales a establecer plantas de fabricación y centros de investigación en el país.
2. El gobierno fomenta la digitalización y modernización de las plantas de fabricación mediante subvenciones y programas de capacitación, todo con la finalidad de avanzar en dirección a la Industria 4.0 y las posibilidades de optimización de los procesos en la manufactura y logística de microchips, con tecnologías como la inteligencia artificial, la automatización y el *big data*. El *Economic Development Board* otorga el *Pioneer Certificate Incentive*, y el *Development and Expansion Incentive*, que plantean exenciones fiscales para empresas que contribuyen sustancialmente al desarrollo económico de Singapur.
3. Se desenvuelve en el ecosistema tecnológico la *Singapore Semiconductor Industry Association*, una organización sin fines de lucro que busca advocar por el desarrollo de la



industria de semiconductores, facilitando la posibilidad de que todas las etapas de la cadena de valor de los microchips puedan ser llevadas a cabo en Singapur.

4. Iniciativas de financiación por parte del gobierno a través de instituciones como *Enterprise Singapore* y el *National Research Foundation*, ambas con el objetivo de financiar programas que buscan innovar en áreas como la fabricación avanzada y la miniaturización de chips.

Estas propuestas las complementan con regulaciones legales en cuanto al impacto medioambiental de las emisiones industriales en la producción de semiconductores, la promoción de la eficiencia energética en la construcción de las plantas de fabricación, un robusto marco legal en cuanto a propiedad intelectual y protección de datos, regulaciones en cuanto a la exportación de semiconductores y acuerdos de libre comercio con numerosos países. Esta fortaleza jurídica en conjunto con la infraestructura y ecosistema de innovación que han desarrollado para la fabricación de microchips en definitiva los coloca a la vanguardia del desarrollo tecnológico de esta industria.

JAPÓN

Reporte Asia, un medio de comunicación digital publicó en octubre de 2023 un artículo que retrata excepcionalmente el panorama de semiconductores en Japón mencionando:

1. La *Estrategia de la Industria de Semiconductores y Digitales*, formulada en 2021 donde el gobierno se ha propuesto aumentar las ventas totales relacionadas con semiconductores de empresas que fabrican semiconductores en Japón a 15 billones de yenes para 2030.
2. La creación de *Rapidus*, una empresa que tiene como propósito la investigación, desarrollo, diseño, fabricación y venta de componentes electrónicos como dispositivos semiconductores y circuitos integrados, además el desarrollo de los recursos humanos que liderarán la industria de los semiconductores.
3. El impulso del asentamiento de *Rapidus* en la ciudad de Chitose, Hokkaido. Su CEO tiene como visión para el futuro que la locación se convierta en un hub para la colaboración internacional, para la inversión nacional y extranjera en tecnología de punta, convirtiéndolo en el "Valle de Hokkaido".



4. Los planes empresariales de *Taiwan Semiconductor Manufacturing Company (TSMC)*, el principal productor global de chips avanzados, que está inaugurando desde febrero de 2024 su primera fábrica en Kumamoto, en el sur de Japón, respaldada por subvenciones del gobierno de 476,000 millones de yenes, y ya está planeando construir una segunda planta en la misma locación para el año 2027. La planta será operada por una entidad de riesgo compartido llamada *Japan Advanced Semiconductor Manufacturing (JASM)* y participada mayoritariamente por *TSMC* (86,5%) y de manera minoritaria por los gigantes *Sony* (6%) y *Toyota* (2%) y el fabricante japonés de componentes para automoción *Denso* (5,5%).

5. La empresa estadounidense *Micron Technology* invertirá hasta 500 mil millones de yenes en Japón en los próximos años, incluida la expansión de su planta en Hiroshima, mientras que el fabricante de equipos de semiconductores *Applied Materials* ha anunciado recientemente planes para contratar a más de 800 nuevos ingenieros para sus operaciones en Japón.

Estos avances puntuales en la revitalización de la industria japonesa de semiconductores están respaldados por las regulaciones promulgadas por el *METI, el Ministerio de Economía, Comercio e Industria*, cuyas políticas incluyen subsidios para la investigación y desarrollo, incentivos fiscales, y apoyo para la construcción de fábricas de semiconductores de última generación. Además, Japón también cuenta con normativas ambientales y de eficiencia energética con el objetivo de regular el control de emisiones y la gestión de residuos peligrosos. La *Ley de Control de Sustancias Químicas* y la *Ley de Gestión de Recursos Sostenibles* son algunos de los marcos legales que rigen la producción en este sector. Al igual que Singapur, también cuenta con robustas regulaciones jurídicas en materia de propiedad intelectual y regulación de las exportaciones.

Complementan estas disposiciones legales con iniciativas como subvenciones y financiamiento para proyectos tecnológicos tanto para empresas grandes como para pymes; prestan especial atención a la formación de profesionales en las áreas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM), a través de programas universitarios y a nivel técnico donde resalta el *Instituto de Tecnología de Tokio* y la *Universidad de Kioto*; además participan activamente en el ecosistema global colaborando estrechamente con otros países en el desarrollo y producción de semiconductores, compartiendo conocimientos y tecnología, y manteniéndose activos dentro de foros y organizaciones internacionales relevantes para la industria.



Japón sigue siendo un líder global en esta industria, con un enfoque en la innovación, la calidad y la sostenibilidad. Y en conjunto con las otras jurisdicciones que hemos evaluado podemos concluir que posicionarse dentro de la industria de semiconductores y microchips es un reto que requiere un esfuerzo integral de múltiples actores, iniciativas, instituciones y legislaciones trabajando en conjunto para alcanzar esa finalidad. Para Panamá, esa posibilidad de figurar en la cadena de valor de los semiconductores yace en nuestra fortaleza, nuestra infraestructura logística, pero aun así esta etapa de la cadena también viene acompañada de sus retos.

Lo que comentan los líderes en la industria logística

Previo a entrar en detalles sobre la propuesta de un hub logístico en Panamá, es importante entender la sensibilidad de los materiales relacionados con la industria de semiconductores y cómo su logística juega un rol imprescindible para la cadena de factores que culmina con la distribución de los productos finales. La logística de los productos de alta tecnología toma un giro técnico cuando se trata de su ejecución, y es que, estos productos requieren un cuidado especial que hay que considerar al trabajar en una estructuración de una cadena de suministro de estos. Algunas particularidades que tomar en cuenta al manejar las materias primas y demás elementos relacionados con semiconductores son:

1. La sensibilidad a los golpes, temperaturas y vibraciones: Aquí entra en juego la competencia adecuada para el manejo de los materiales, que involucre envases protectores, materiales amortiguadores y estándares para la manipulación de los productos. El manejo poco adecuado que resulte en el deterioro de la materia prima puede provocar un mal funcionamiento en el producto final. Es por eso que se vuelve imperativo tomar las medidas de protección pertinentes.
2. Los estándares de almacenamiento: El valor de estos productos es elevado no sólo en el sentido económico sino también por los datos que contienen. Los lugares determinados para su almacenamiento deben estar equipados con tecnología de seguridad que garantice la protección de los materiales.
3. Rastreabilidad de los productos: En el mismo sentido en que es imprescindible velar por un almacenamiento adecuado, es de igual forma vital poder llevar un seguimiento de su transporte a lo largo de la cadena de suministro. La trazabilidad permite identificar y aislar rápidamente lotes defectuosos y ayuda a identificar problemas recurrentes permitiendo tomar medidas activas. Por supuesto también permite una mejor planificación y gestión de inventarios, reduciendo los costos y mejorando la eficiencia operativa. Como función



complementaria, el rastreo de los elementos tecnológicos puede proporcionar datos valiosos sobre el desempeño de los componentes en diferentes etapas del ciclo de vida del producto, informando el desarrollo de nuevos productos y tecnologías.

4. La gestión de devoluciones: Es de vital importancia debido a la alta precisión y calidad exigidas en los productos finales que dependen de estos componentes, como dispositivos electrónicos, automóviles y equipos médicos. Una gestión eficiente de devoluciones permite identificar rápidamente fallos y problemas en la cadena de suministro, garantizando que solo los semiconductores de la más alta calidad lleguen al mercado. Esto no solo protege la reputación de los fabricantes y aumenta la satisfacción del cliente, sino que también reduce costos asociados con productos defectuosos y optimiza los procesos de producción. Además, una gestión efectiva de devoluciones proporciona datos valiosos que pueden ser analizados para mejorar continuamente los productos y procesos, impulsando la innovación y manteniendo la competitividad en un mercado altamente tecnológico y dinámico.

Con respecto a los desafíos de la logística en la industria de semiconductores, grandes empresas han emitido sus opiniones sobre los retos que representa el transporte de alta tecnología, es decir, tecnología que está en su estado más avanzado. **Maersk**, una compañía global en el sector de la logística y el transporte marítimo, manifiesta en la publicación "Avances y Desafíos para la Logística del Segmento de Tecnología" de la revista Logistec¹, que los principales retos son:

1. La infraestructura fragmentada: Cuando el diseño de la cadena de suministro es muy fragmentado, es decir, involucra varios proveedores de transporte, almacenamiento o software, se vuelve complicado racionalizar cuáles son de real utilidad, lo que es necesario para la estandarización, tener los mismos *kpi's*, modelos de facturación iguales, contratos bajo un solo acuerdo.
2. Las grandes distancias: Dependiendo de cómo está diseñada la cadena, es necesario evaluar si el diseño conviene a la empresa o al operador logístico.
3. Regulaciones estrictas: En muchos países de Latinoamérica, existen regulaciones a cumplir, como las restricciones de peso en transporte, servicios de "cross boarder", etc. Lo que permite que, en algunas circunstancias, el modelo logístico se base en el modelo fiscal.

¹ Revista Logistec, agosto 2023. Recuperado de [AVANCES Y DESAFÍOS PARA LA LOGÍSTICA DEL SEGMENTO DE TECNOLOGÍA \(revistalogistec.com\)](https://revistalogistec.com)



4. Gestión del riesgo: Específicamente, las empresas de tecnología deben enfrentarse a múltiples desafíos por los gastos logísticos que deben hacer en la seguridad, no sólo en el transportista, tipo de seguro, etc. sino que también deben asegurar a los trabajadores dentro de las bodegas de sus proveedores. Las bodegas de "alta tecnología" son un segmento que requiere un esfuerzo mayor.
5. Obsolescencia: Introducir a nuevos productos y optimizar las rotaciones de mercancía para mantener un inventario más reducido, comprendiendo qué datos deben ponerse a su disposición.
6. Mayor tiempo de comercialización: Acelerar la distribución de productos con aportaciones personalizadas a la cadena de suministro en relación con B2B, B2R, y B2C.
7. La percepción premium: Conocer cómo los servicios premium, los programas de garantía o las visitas programadas de técnicos, pueden marcar una diferencia visible en las operaciones cotidianas.
8. Entregas ad hoc, sobredimensionadas/sobre pesadas: Para tecnología y línea blanca se debe procurar un equipo que entregue en las mejores condiciones cada producto. En ocasiones el cliente final detiene la compra por el trauma que le ha causado una entrega ineficiente.
9. Tácticas de servicio de reparación ineficaces/duración del ciclo prolongada: Es importante prestar un servicio de mantenimiento de primera clase con experiencia e infraestructura que satisfaga los requisitos de los cuatro niveles de soporte técnico.

Por su parte **DHL**, otra empresa líder en el sector del transporte y la logística hizo la publicación llamada "Cuatro estrategias para preparar el futuro de las cadenas de suministro de semiconductores"². El artículo comienza haciendo referencia a la crisis de escasez de semiconductores que surgió como producto de la pandemia por Covid-19, haciendo mención de algunos números estadísticos que resultan relevantes. Arraigado a la escasez que surgió en la segunda mitad del año 2020, se estima que hubo pérdidas de ganancias que alcanzaron 500 billones de dólares mundialmente para finales del año 2021. La demanda de componentes semiconductores se mantiene alta con un estimado de 1.9 billones de unidades vendidas en el año 2022, y la necesidad de esta tecnología está proyectada a continuar en ascenso, con ganancias estimadas de 600 billones en la actualidad a 1 trillón proyectados para el año 2030.

² DHL, marzo 2023. Recuperado de [Future-proofing semiconductor supply chains - Delivered - Global \(dhl.com\)](https://www.dhl.com)



Afirman que los productores de chips han hecho frente a la escasez con una inversión de aproximadamente 99 billones en nuevas plantas de fabricación (fabs), y que, si bien esta acción responde al problema de producción, resulta en la aparición de nuevos retos en el sector logístico, que es otro componente esencial de toda la cadena de valor de los semiconductores.

Manifiestan que las empresas de logística desempeñan aquí un papel crucial que va más allá de los servicios tradicionales de transporte, ya que intervienen en la gestión de proyectos, el apoyo operativo, la gestión de almacenes, la coordinación de las partes interesadas y mucho más. La complejidad logística de todo esto ha crecido aún más a medida que la industria ejecuta múltiples proyectos de construcción de fabs al mismo tiempo.

Para contribuir al desarrollo exitoso de la cadena de suministro de semiconductores, y para estar preparados para cualquier próxima eventualidad de escasez, proponen cuatro estrategias que resultan relevantes.

1. **Acelerar la digitalización:** Si antes era una comodidad tener un sistema tecnológico de seguimiento, ahora es imperativo. Es necesario mantener un sistema digital que permita llevar el seguimiento de los envíos, los cargamentos y los inventarios, en una plataforma a la que tengan acceso todos los participantes de la cadena de suministro, con el objetivo de optimizar la dinámica de transporte.
2. **Construir alianzas fuertes:** Con el fin primordial de elevar la eficiencia de toda la cadena. Buenas alianzas estratégicas ayudan a subsanar los efectos de la limitación de capacidades y la disponibilidad de bienes de equipo.
3. **Desarrollar una estrategia de productos e inventarios resiliente:** Los proveedores de servicios logísticos pueden intervenir mejorando sus capacidades de almacenamiento con nuevas ubicaciones, y desarrollando planes de analítica del inventario, todo para construir redes de abastecimiento más flexibles.
4. **Reducir el impacto ambiental:** Los consumidores actuales en todas las industrias están demandando iniciativas más ecológicas y por su parte el sector logístico puede aportar facilitando datos sobre emisiones, optimizando cargas y rutas e invirtiendo en flotas más ecológicas.



En conclusión a esta publicación, optimizar la industria de semiconductores requiere una estrategia multifacética que aborde diversos aspectos clave del negocio. Acelerar la digitalización no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también permite una mejor gestión de datos y procesos. Construir alianzas fuertes, tanto a nivel local como global, facilita el acceso a nuevos mercados y tecnologías, fomentando la innovación colaborativa. Desarrollar una estrategia robusta de productos e inventarios asegura una respuesta rápida a las fluctuaciones del mercado y las demandas del cliente, mientras que reducir el impacto ambiental no solo cumple con las crecientes regulaciones y expectativas sociales, sino que también posiciona a las empresas como líderes responsables en sostenibilidad. Juntas, estas estrategias proporcionan una hoja de ruta integral para fortalecer la competitividad y resiliencia de la industria de semiconductores en un entorno cada vez más dinámico y exigente.

Panamá empieza a figurar en el panorama tecnológico

En este año 2024, ha habido esfuerzos legislativos importantes para crear ese ambiente propicio para el desarrollo de las nuevas tecnologías, entre los que atañan a este sector en particular, se promulgó el **Decreto No. 7 de 30 de abril de 2024: Que establece lineamientos para el desarrollo e impulso de la actividad de microelectrónica y semiconductores**. Las consideraciones previas del Decreto reconocen que es necesario:

- Generar una estrategia y un plan de acción nacional que permita asumir el reto de manera organizada, coordinada y sistémica con una visión de largo plazo.
- Impulsar y fomentar la investigación y el desarrollo vinculados a la fabricación en semiconductores.
- Crear una Comisión de Innovación en Microelectrónica y Semiconductores como un espacio de interacción interinstitucional y multisectorial para dar seguimiento a las acciones de la estrategia nacional de semiconductores.
- Impulsar la formación y capacitación especializada del talento humano en el área de semiconductores.
- Incentivar a empresas del sector semiconductores interesadas en ubicarse en Panamá a que destinen parte de sus beneficios a inversiones significativas dirigidas a los trabajadores



y la comunidad, incluidas oportunidades para pequeñas empresas, centros de investigación y apoyo a comunidades desfavorecidas.

- Invertir en educación y capacitación STEM desde educación básica que permitan fortalecer el talento humano con una visión de largo plazo.
- Generar una red nacional de capacitación en microelectrónica y semiconductores, que permita contar con talento humano capacitado acorde a los requerimientos de las cadenas globales.
- Establecer una ventanilla única en el Ministerio de Comercio para simplificar el proceso de inversión en microelectrónicos, permitiendo a las empresas interesadas resolver todas sus dudas e iniciar operaciones mediante un solo punto de contacto.

Con el ánimo de alcanzar estos objetivos se dispone establecer la **Estrategia Nacional para el Desarrollo de Semiconductores y Microelectrónica para Panamá**, que debe servir como instrumento para materializar esos esfuerzos de desarrollo de la tecnología, e irá acompañada de un Plan de Acción para su implementación, con la finalidad de que Panamá no sólo sea una referencia en el sector tecnológico sino que también se propicien las bases para facilitar y agilizar el proceso de inversión para las empresas del sector de microelectrónicos interesadas en establecer o expandir sus operaciones en la República de Panamá.

Se crea la Comisión de Innovación en Microelectrónica y Semiconductores como el órgano promotor y de coordinación interinstitucional e intersectorial para la ejecución de la estrategia y el plan de acción estratégico, que estará integrado por distintos miembros del sector administrativo y representantes del sector educativo y de investigación. Además, se crea el Consejo Técnico Asesor de Microelectrónica y Semiconductores como el órgano técnico-científico encargado de asesorar a la Comisión Nacional de Innovación en Microelectrónica y Semiconductores en el ámbito de la formación de talento humano, investigación científica, desarrollo tecnológico, cooperación internacional, producción y distribución. Este último estará conformado por siete personas nacionales o extranjeras, científicos o especialistas de reconocida trayectoria en la industria o la academia relacionada a la microelectrónica y semiconductores. Se crea también el cargo de Comisionado Nacional de la Industria de Microelectrónica y Semiconductores de Panamá, adscrito a la SENACYT y nombrado por el Presidente de la República de una terna propuesta por la Comisión de Innovación en Microelectrónica y



Semiconductores, con el objetivo de que lidere el diseño y asegure la ejecución de la estrategia y el plan de acción para esta industria además de representar al Gobierno Nacional ante cualquier instancia, nacional o extranjera, referente a las actividades de Microelectrónica y Semiconductores.

Habiendo establecido un marco institucional para llevar a cabo las iniciativas del sector, el Decreto propone que, dentro de los 180 días posteriores a la emisión del decreto ejecutivo, la Comisión de Innovación en Microelectrónica y Semiconductores junto con la Presidencia de la República, integren una iniciativa de Ley que deberá ser sometida a la Asamblea Nacional y que contenga al menos:

- Un incentivo fiscal que les permita a las empresas vinculadas a la cadena de semiconductores y microelectrónica, acreditar el pago del impuesto sobre la renta, el 30% del monto total que inviertan en investigación y desarrollo, en el año fiscal previo.
- Un incentivo fiscal en el que las empresas puedan hacer deducibles del impuesto sobre la renta, las aportaciones económicas que destinen a brindar formación especializada al talento humano de nacionalidad panameña y las donaciones que realicen a favor de actividades relacionadas a formación STEM e innovación.
- Programas de impulso al encadenamiento productivo con emprendedores tecnológicos panameños a fin de convertirlos en proveedores de la cadena global de microelectrónicos y semiconductores.
- Un marco de incentivos migratorios para atraer talento humano especializado a Panamá, que contemple permisos de trabajo especializados para profesionales altamente calificados en áreas relacionadas a semiconductores y microelectrónica, así como programas de residencia para inversionistas y empresarios que deseen establecer empresas relacionadas con semiconductores en Panamá.
- Procesos de simplificación de trámites para la contratación de personal extranjero altamente calificado en empresas de semiconductores establecidas en el país.
- La creación de un Fondo Nacional para la Industria de Semiconductores y Microelectrónica de Panamá administrado por la SENACYT y fiscalizado por la Contraloría



General de la República, como un mecanismo para subvencionar el financiamiento de las actividades dirigidas a desarrollar, impulsar y crear las condiciones para el fomento de actividades del sector de semiconductores y microelectrónica de Panamá.

- El origen de las contribuciones al Fondo Nacional para la Industria de Semiconductores y Microelectrónica de Panamá, abriendo la posibilidad a tener contribuciones por parte del Gobierno Central, asignaciones presupuestarias anuales designadas por el Estado y aportaciones de entidades gubernamentales del Estado Panameño.
- La posibilidad de que el Fondo Nacional para la Industria de Semiconductores y Microelectrónica de Panamá pueda recibir donaciones de entidades privadas con deducibilidad de impuestos y de organismos internacionales.
- Los recursos destinados al Fondo Nacional deberán utilizarse únicamente para aquellas acciones que se encuentren definidas en el Plan de Acción Estratégico, que podrá incluir programas, proyectos, estudios, investigaciones específicas, otorgamiento de becas, estímulos a investigadores, estímulos a entidades, emprendedores y empresas, apoyos a programas de formación, inversión en infraestructura, desarrollos tecnológicos, apoyo a proyectos de emprendimiento e innovación y cualquier otro apoyo, estímulo o ayuda de carácter económico que promueva el desarrollo de la industria de semiconductores y microelectrónica de Panamá.
- El destino de los recursos del Fondo Nacional que deberán distribuirse en 25% a la promoción del emprendimiento tecnológico vinculado a la cadena de valor de semiconductores y microelectrónica, 25% para fomentar la investigación científica y el desarrollo tecnológico en el sector de semiconductores y microelectrónica, 25 % para fomentar la formación de talento humano en el sector de semiconductores y microelectrónica, y el 25% restante para actividades definidas por el administrador del fondo.
- Cualquier otro incentivo fiscal y migratorio pertinente que se alinee a la Estrategia Nacional de Semiconductores y Microelectrónica.

Como aliado científico y técnico de la estrategia se crea El Centro de Tecnologías Avanzadas en Semiconductores con sede en las instalaciones de la Universidad Tecnológica de Panamá.



Visión del Futuro: *El Panama Tech Highway*

La iniciativa legislativa previamente analizada propone un significativo avance para la infraestructura tecnológica de Panamá, pero será un reto tanto emocionante como complejo materializarla. De ser llevada a cabo con éxito, podrían generarse miles de puestos de trabajo en el sector tecnológico, darse un incremento en la inversión extranjera fortaleciendo la economía nacional, y por supuesto, la inevitable promoción de la innovación y el desarrollo tecnológico en el país.

En principio, hay que reconocer que la formación académica y profesional en las áreas involucradas con tecnología, si bien está en desarrollo, es una meta a largo plazo tener personal capacitado para asumir la responsabilidad de las primeras etapas de la cadena de valor de semiconductores. Sin embargo, cuando se trata de materia prima, cercanía a los mercados y manejo de la carga, hay una oportunidad con potencial fructífero para un país con una infraestructura logística como la nuestra, y hay que aprovecharla. Explotemos nuestras fortalezas, nuestra experiencia y competencia en estrategia y transporte, y concretemos en Panamá el ***Panama Tech Highway***.

Para proponer una iniciativa legislativa como el ***Panama Tech Highway*** es necesario entender el contexto que involucra esta propuesta, es necesario entrar en detalle en cuanto a:

- **La situación actual de Panamá.**
- **Las legislaciones que potencialmente afectan en la actualidad a este sector, resaltando los aspectos relevantes de cada una, su impacto potencial y beneficios, y además sus limitaciones y falencias.**
- **La estructura arancelaria actual para la materia prima de semiconductores y microchips.**
- **Las referencias internacionales que tenemos de países que están desarrollando infraestructuras óptimas para el desarrollo de la industria de semiconductores y microchips.**

Sólo entonces, podremos emitir una opinión informada sobre las necesidades legislativas para llevar a cabo el proyecto y que genuinamente tenga un impacto tangible en la economía del país.



Resumiendo la situación actual de Panamá

Los aspectos relevantes para la propuesta del **Panama Tech Highway** pueden reducirse a cuatro elementos que resultan relevantes en esta temática:

- 1. Ubicación Estratégica:** Panamá se encuentra en una posición geográfica privilegiada que sirve como puente entre América del Norte y del Sur, facilitando el tránsito de mercancías.
- 2. Infraestructura:** Panamá cuenta con el Canal de Panamá, puertos marítimos avanzados, aeropuertos internacionales y una red de carreteras en constante mejora.
- 3. Economía y Comercio:** El país ha desarrollado una economía de servicios robusta, con un enfoque en la logística y el comercio internacional. Aunque Panamá no es un país productor de alta tecnología, su infraestructura logística avanzada permite capitalizar el tránsito y manejo de estos productos.
- 4. Tecnología y Conectividad:** Aunque en crecimiento, la infraestructura tecnológica necesita mejoras para manejar volúmenes altos de productos tecnológicos. Hay espacio para incorporar tecnologías de inteligencia artificial y automatización para optimizar los procesos logísticos y de manejo de mercancías. Esto podría incluir el uso de algoritmos predictivos para la gestión de inventarios y sistemas automatizados para el manejo y distribución de productos.

Con estas realidades en mente, podemos analizar de forma estratégica la legislación existente y cuál es su impacto en la propuesta legislativa tecnológica con la que queremos posicionar a Panamá dentro de la industria logística de microchips y semiconductores.

Normativa vigente aplicable al sector tecnológico

Haremos un análisis en detalle de cada norma que de alguna forma tiene un impacto en la infraestructura tecnológica del país, cuáles son sus aspectos relevantes, sus beneficios, cómo impactarían al **Panama Tech Highway**, y cuáles son sus carencias o debilidades.

1. Ley 54 de 22 de julio de 1998: Para la Estabilidad Jurídica de la Inversión en Panamá

Tiene como objetivo principal estimular y garantizar la inversión nacional y extranjera para promover el crecimiento y desarrollo económico de Panamá. Esta ley ofrece estabilidad jurídica y tributaria a los inversionistas, asegurándoles que no se verán afectados por cambios



desfavorables en la legislación durante un período determinado. Algunos aspectos clave sobre la ley:

- Garantiza la estabilidad jurídica y tributaria por un período de diez años para las inversiones registradas. Esto significa que los inversionistas estarán protegidos contra cambios legislativos que puedan afectar sus derechos y beneficios adquiridos al momento de su registro.
- Los inversionistas extranjeros tienen los mismos derechos y obligaciones que los nacionales, incluyendo la libre repatriación de capitales, dividendos y utilidades.
- Aplica a una amplia gama de actividades económicas, incluyendo turismo, industrias, exportaciones, telecomunicaciones, y generación de energía, entre otras.
- Los inversionistas deben presentar un plan de inversión detallado y comprometerse a invertir una suma mínima de dos millones de balboas (USD \$2,000,000.00) en un plazo de dos años.

Entre los beneficios potenciales de esta legislación específica que podrían tener un impacto en el futuro logístico de Panamá:

- La Ley No. 54 ofrece a los inversionistas una estabilidad jurídica y tributaria, lo cual es atractivo para empresas tecnológicas que buscan un entorno predecible para sus operaciones.
- La igualdad de derechos para inversionistas extranjeros permite una competencia justa y puede atraer a empresas globales interesadas en usar Panamá como un centro de distribución y tránsito.

Entre sus obstáculos y limitaciones figuran:

- Aunque la Ley No. 54 cubre una amplia gama de actividades, su enfoque no está específicamente alineado con la logística y manejo de alta tecnología como microchips. La ley menciona sectores como turismo, industrias, y telecomunicaciones, pero no aborda explícitamente el tránsito de componentes tecnológicos de alta precisión.
- La exigencia de una inversión mínima de dos millones de balboas puede ser un obstáculo para algunas empresas tecnológicas que buscan establecer operaciones de tránsito y no necesariamente inversiones de capital intensivo.
- La Ley No. 54 no ofrece incentivos específicos o adaptados para el manejo de materias primas de alta tecnología. Las necesidades de la industria de microchips, como la



infraestructura tecnológica avanzada y la rápida movilización de cargas sensibles, pueden no estar completamente cubiertas por esta ley.

Aunque la Ley No. 54 de 1998 proporciona un marco legal y fiscal estable que podría beneficiar al proyecto "**Panama Tech Highway**", su aplicabilidad específica a la logística y manejo de materias primas de alta tecnología como microchips es limitada. La ley está diseñada para atraer inversiones en sectores más tradicionales y no aborda adecuadamente las necesidades particulares de la industria de alta tecnología.

2. Ley No. 41 de 24 de agosto de 2007: Establece el Régimen Especial para el Establecimiento y la Operación de Sedes de Empresas Multinacionales (SEM) en Panamá.

Su objetivo es atraer y promover inversiones, generar empleo y facilitar la transferencia de tecnología, haciendo a Panamá más competitiva en la economía global. Entre sus aspectos clave:

- La ley busca atraer inversiones de empresas multinacionales y es aplicable exclusivamente a operaciones de SEM.
- Define una empresa multinacional como aquella con casa matriz en otro país que realiza actividades productivas, comerciales, financieras o de servicios en diversos países. Una SEM es una empresa multinacional que desde Panamá ofrece servicios a su casa matriz, subsidiarias, filiales o asociadas.
- Incluye dirección y administración, logística y almacenaje de componentes, asistencia técnica, gerencia financiera, contabilidad, diseño y construcción, procesamiento electrónico, asesoría en mercadeo y publicidad, soporte de operaciones e investigación y desarrollo, entre otros.
- Los requisitos para obtener una licencia SEM incluyen información sobre los activos, sedes de operación, actividades comerciales, cotización en bolsa, entre otros parámetros establecidos por la Comisión de Licencias de Sedes de Empresas Multinacionales.
- Las SEM están exentas del pago del Impuesto sobre la Renta por servicios brindados a entidades domiciliadas en el exterior que no generen renta gravable en Panamá. También están exentas del Impuesto de Transferencia de Bienes Corporales Muebles y la Prestación de Servicios por servicios de exportación.
- Facilidades migratorias para el personal extranjero de las SEM, incluyendo visas permanentes y temporales con permisos de trabajo asociados.



En cuanto a sus beneficios:

- La ley ofrece un régimen fiscal favorable y facilidades administrativas para atraer a las empresas multinacionales, lo cual puede ser atractivo para empresas tecnológicas que deseen establecer operaciones logísticas en Panamá.
- La ley proporciona un régimen migratorio favorable para el personal extranjero, facilitando la movilidad de profesionales altamente especializados necesarios en el sector de alta tecnología.

En relación con sus limitaciones:

- La Ley No. 41 está diseñada para atraer sedes regionales de empresas multinacionales que presten servicios administrativos, financieros, de logística y otros a sus casas matrices y filiales. No está específicamente enfocada en el tránsito y manejo de materias primas de alta tecnología como microchips.
- Los requisitos de licencia para SEM incluyen parámetros específicos como activos de la empresa, operaciones comerciales y cotización en bolsa, que pueden no ser relevantes para empresas enfocadas exclusivamente en logística de alta tecnología.
- La Ley No. 41 no ofrece incentivos específicos para el manejo de componentes tecnológicos sensibles como microchips. Las necesidades de infraestructura tecnológica avanzada y rápida, y movilización de carga sensible no están completamente abordadas. Aunque la Ley No. 41 de 2007 proporciona un marco legal y fiscal favorable que podría beneficiar al proyecto "**Panama Tech Highway**", su aplicabilidad específica a la logística y manejo de materias primas de alta tecnología como microchips es limitada. La ley está diseñada para atraer inversiones de empresas multinacionales en sectores de servicios, y no aborda adecuadamente las necesidades particulares de la industria de alta tecnología.

3. Ley 59 de 11 de agosto de 2008: Ley de Servicio y Acceso Universal a las Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones

Tiene como objetivo promover y garantizar el acceso universal a estos servicios en todo el territorio de Panamá, especialmente para aquellos ciudadanos en áreas con limitaciones geográficas y/o económicas. Con respecto a sus aspectos clave:



- Garantiza el acceso universal a las tecnologías de información y telecomunicaciones para aumentar la calidad y cobertura de estos servicios en todo el país.
- La ley se rige por principios de no discriminación, disponibilidad, accesibilidad, asequibilidad, equidad, neutralidad tecnológica, calidad, eficiencia, transparencia, y derecho a la información y comunicación.
- Se crean fondos específicos para financiar proyectos que aseguren la extensión y calidad de los servicios de tecnologías de información y telecomunicaciones.
- Se establece una Junta Asesora para supervisar la constitución y ejecución de los fondos, integrada por varias entidades gubernamentales.
- La Junta Asesora determina los proyectos a financiar, enfocándose en áreas de interés social y promoviendo servicios educativos, acceso a internet, y tecnologías para personas con discapacidad, entre otros.

Evaluando sus beneficios podemos concluir:

- La ley promueve la expansión de servicios tecnológicos y de telecomunicaciones, lo cual es esencial para el manejo y tránsito de componentes tecnológicos avanzados como microchips.
- La existencia de fondos para proyectos de acceso universal puede ser una fuente de financiamiento para mejorar la infraestructura tecnológica necesaria para el proyecto.

Haciendo un análisis de sus limitaciones y los desafíos que representa para el proyecto:

- La ley está diseñada principalmente para mejorar el acceso a tecnologías en áreas rurales y de bajos ingresos, lo que no necesariamente se alinea con las necesidades específicas de un centro de tránsito de alta tecnología.
- La ley no aborda específicamente el tránsito y manejo de materias primas de alta tecnología, centrándose más en la accesibilidad y disponibilidad de servicios básicos de telecomunicaciones.
- Los proyectos financiados por esta ley están orientados a servicios educativos, acceso a internet y tecnologías para personas con discapacidades, lo cual no se alinea directamente con los objetivos del "**Panama Tech Highway**".

Aunque la Ley No. 59 de 2008 proporciona un marco para mejorar la infraestructura de telecomunicaciones y promover el acceso universal a tecnologías de la información, su enfoque



no está alineado con los requisitos específicos del proyecto " **Panama Tech Highway**". La ley está diseñada para mejorar el acceso a servicios básicos de telecomunicaciones en áreas rurales y para personas con limitaciones, y no aborda las necesidades específicas de un centro de tránsito y manejo de materias primas de alta tecnología como microchips.

4. Ley 41 de 20 de julio de 2004: Que Crea el Régimen Especial para el Establecimiento y Operación del Área Económica Especial Panamá-Pacífico

Su objetivo es atraer inversiones y promover el desarrollo económico mediante incentivos fiscales, aduaneros, laborales y migratorios, además de establecer un marco legal que facilite la operación de empresas en esta área. Entre sus aspectos clave:

- La ley establece un régimen especial que incluye beneficios fiscales, aduaneros, laborales y migratorios para las empresas que operan dentro del Área Panamá-Pacífico.
- Se crea la Agencia del Área Económica Especial Panamá-Pacífico, responsable de la administración y regulación de las actividades dentro del área.
- Exoneraciones del impuesto sobre la renta, impuesto de transferencia de bienes muebles y servicios (ITBMS), impuestos municipales y otros gravámenes.
- Exoneración de aranceles para la importación de materias primas, equipo y otros bienes necesarios para las operaciones.
- Visas especiales para trabajadores e inversionistas que operen en el área, facilitando la movilidad del personal extranjero.
- Garantías de estabilidad jurídica para las empresas registradas, asegurando que las condiciones bajo las cuales se establecen no serán modificadas desfavorablemente por un período de diez años.

Entre los beneficios que impactarían el proyecto:

- La ley proporciona exenciones fiscales y simplificaciones aduaneras, lo cual es altamente beneficioso para el manejo y tránsito de componentes tecnológicos avanzados como microchips.
- Las disposiciones migratorias facilitarían la entrada y permanencia de personal especializado extranjero necesario para las operaciones tecnológicas del proyecto.
- La existencia de una comisión administrativa dedicada puede facilitar la resolución de problemas y la gestión eficiente de las operaciones.



En cuanto a sus limitaciones:

- Aunque la ley ofrece un marco favorable para diversas actividades económicas, no está específicamente diseñada para el manejo y tránsito de materias primas de alta tecnología como microchips.
- Las empresas deben cumplir con una serie de requisitos administrativos y operacionales que pueden no estar totalmente alineados con las necesidades específicas del sector de alta tecnología. Esto incluye la presentación de diversos documentos y el cumplimiento de regulaciones que pueden ser demasiado generales para las demandas especializadas del manejo de componentes tecnológicos avanzados.
- La Ley No. 41 no proporciona incentivos específicos adaptados a las necesidades del sector de alta tecnología. Aunque ofrece beneficios fiscales y aduaneros generales, no aborda las particularidades del tránsito y manejo de materias primas tecnológicas sensibles como los microchips, que requieren infraestructuras y procesos altamente especializados.
- La ley no garantiza la disponibilidad de infraestructuras y servicios tecnológicos de punta necesarios para el manejo eficiente y seguro de microchips y otros componentes de alta tecnología. Esto incluye falta de instalaciones de almacenamiento adecuadas, equipos de manipulación y transporte especializados, y sistemas avanzados de seguimiento y control de inventarios.
- La Ley No. 41 se centra principalmente en la atracción de inversiones y la operación local dentro de APP, pero no necesariamente en la integración efectiva de estas operaciones en la cadena de suministro global de alta tecnología, que requiere tiempos de respuesta rápidos y una coordinación logística precisa.

Aunque la Ley No. 41 de 2004 proporciona un marco legal y fiscal que podría ser beneficioso para diversas actividades económicas, su aplicabilidad específica al proyecto "**Panama Tech Highway**" es limitada. La ley no está diseñada para abordar las necesidades particulares del manejo y tránsito de materias primas de alta tecnología como microchips.

5. Ley No. 18 de 17 de junio de 1948: Crea la Zona Libre de Colón

La Ley No. 18 de 1948 establece el régimen legal para la creación y operación de la Zona Libre de Colón (ZLC) en Panamá. Esta zona fue diseñada para fomentar el comercio y la inversión,



proporcionando un entorno libre de impuestos y aranceles para la importación, exportación y reexportación de mercancías. Sus aspectos claves revelan:

- La ZLC fue creada para promover el comercio internacional mediante un régimen libre de impuestos para la importación y exportación de mercancías.
- Exenciones de impuestos sobre la renta, impuestos de importación, y otros tributos para las empresas que operan dentro de la zona.
- Procedimientos simplificados para la importación, exportación y reexportación de bienes, incluyendo exenciones arancelarias y facilidades logísticas.
- Provisión de infraestructura y servicios para facilitar las operaciones comerciales, incluyendo almacenes, oficinas y servicios de transporte.

Entre sus beneficios:

1. La ZLC ofrece exenciones fiscales que pueden reducir significativamente los costos operativos para las empresas que manejen microchips y otros componentes tecnológicos avanzados.
2. Los procedimientos aduaneros simplificados y las exenciones arancelarias pueden facilitar el tránsito rápido y eficiente de microchips, beneficiando la logística del proyecto.
3. La ZLC proporciona una infraestructura robusta y servicios logísticos avanzados que pueden ser aprovechados para el manejo y almacenamiento de componentes tecnológicos sensibles.

Con respecto a sus limitaciones:

1. Aunque la ley ofrece un marco favorable para el comercio internacional, no está específicamente diseñada para el manejo y tránsito de materias primas de alta tecnología como microchips.
2. Las empresas deben cumplir con una serie de requisitos administrativos y operacionales que pueden no estar totalmente alineados con las necesidades específicas del sector de alta tecnología. Esto incluye la presentación de diversos documentos y el cumplimiento de regulaciones que pueden ser demasiado generales para las demandas especializadas del manejo de componentes tecnológicos avanzados.
3. La Ley No. 18 no proporciona incentivos específicos adaptados a las necesidades del sector de alta tecnología. Aunque ofrece beneficios fiscales y aduaneros generales, no aborda las particularidades del tránsito y manejo de materias primas tecnológicas



sensibles como los microchips, que requieren infraestructuras y procesos altamente especializados.

Aunque la Ley No. 18 de 1948 proporciona un marco legal y fiscal que podría ser beneficioso para diversas actividades comerciales en la Zona Libre de Colón, su aplicabilidad específica al proyecto "**Panama Tech Highway**" es limitada. La ley no está diseñada para abordar las necesidades particulares del manejo y tránsito de materias primas de alta tecnología como microchips.

6. El RECAUCA (Reglamento del Código Aduanero Uniforme Centroamericano)

Fue adoptado en Panamá mediante la Ley 26 de 2013, El RECAUCA establece un marco normativo común para los países de Centroamérica, con el objetivo de armonizar y simplificar los procedimientos aduaneros en la región. Este reglamento tiene implicaciones directas sobre las operaciones logísticas y aduaneras que se llevarán a cabo en el proyecto "**Panama Tech Highway**", especialmente en el manejo y tránsito de materias primas de alta tecnología como los microchips. Entre sus aspectos clave:

- Los servicios aduaneros trabajarán en colaboración con los operadores económicos autorizados para optimizar la seguridad y la facilitación de la cadena logística internacional. Esto incluye la identificación y manejo adecuado de la carga de alto riesgo, así como la actualización periódica de los programas de asociación con los operadores económicos autorizados.
- Las empresas interesadas deben pasar por un proceso de autoevaluación y validación conjunta con el Servicio Aduanero. Este proceso asegura que las políticas y procedimientos internos de las empresas ofrecen suficientes salvaguardias contra las contingencias que puedan amenazar sus envíos y contenedores.
- Se promueve el uso de tecnologías modernas para preservar la integridad de la carga y los contenedores, lo cual es crucial para el manejo de productos de alta tecnología como los microchips.
- El Servicio Aduanero mantendrá consultas regulares con todas las partes implicadas en la cadena logística internacional para discutir asuntos de interés mutuo, incluida la normativa aduanera y los procedimientos de seguridad.

Las ventajas que resultan relevantes para nuestra propuesta:



- El RECAUCA promueve la simplificación de trámites y la agilización de los procesos aduaneros, lo que puede facilitar el tránsito rápido y eficiente de microchips y otras materias primas de alta tecnología a través de Panamá.
- La implementación de mejores prácticas de seguridad y el uso de tecnologías modernas ayudarán a garantizar la integridad de los productos de alta tecnología durante su tránsito, reduciendo el riesgo de daños o pérdidas.
- La colaboración y comunicación regular con las partes implicadas en la cadena logística pueden mejorar la coordinación y eficiencia del manejo de cargas, lo cual es beneficioso para el proyecto.

En cuanto a los desafíos que representa:

- Las empresas deberán cumplir con una serie de requisitos administrativos y operacionales que pueden no estar totalmente alineados con las necesidades específicas del sector de alta tecnología. Estos incluyen la autoevaluación y validación conjunta con el Servicio Aduanero.
- Aunque el RECAUCA facilita el comercio y mejora la seguridad, no ofrece incentivos fiscales o específicos para atraer empresas de alta tecnología al proyecto "**Panama Tech Highway**".

El RECAUCA proporciona una base sólida para la facilitación del comercio y la seguridad en la cadena logística, lo cual es beneficioso para el tránsito de materias primas de alta tecnología a través de Panamá. Sin embargo, los requisitos de registro y operación pueden representar desafíos para las empresas, y la falta de incentivos específicos limita su utilidad directa para atraer inversiones en alta tecnología.

7. Decreto Ejecutivo No. 7 de 30 de abril de 2024: Que Establece Lineamientos para el Desarrollo e Impulso de la Actividad de Microelectrónica y Semiconductores

Establece lineamientos para el desarrollo e impulso de la actividad de microelectrónica y semiconductores en Panamá. Su objetivo es insertar a Panamá en la cadena global de semiconductores, aprovechando su posición geográfica y su infraestructura logística, para generar un desarrollo económico sostenible e inclusivo. Es la normativa previamente evaluada, entre sus aspectos clave:



- Busca desarrollar las capacidades necesarias para la investigación, desarrollo, producción y distribución de semiconductores y microelectrónica en Panamá.
- Establece la necesidad de una Estrategia Nacional y un Plan de Acción para el desarrollo de la industria de semiconductores.
- Incluye incentivos fiscales, apoyo a la investigación y desarrollo, y formación de talento humano especializado.
- Se crea una comisión interinstitucional para coordinar la implementación de la estrategia.
- Establece una ventanilla única para simplificar los procesos de inversión en el sector de microelectrónicos.
- Crea un fondo para subvencionar actividades relacionadas con el sector.

Entre sus beneficios:

- El decreto promueve la creación de infraestructura y capacidades avanzadas en investigación y desarrollo tecnológico, lo cual es esencial para manejar componentes tecnológicos avanzados como microchips.
- Ofrece incentivos fiscales que pueden reducir los costos operativos y fomentar la inversión en el sector, beneficiando directamente al "**Panama Tech Highway**".
- La promoción de programas de formación y capacitación especializada en semiconductores asegura la disponibilidad de personal calificado para el manejo y tránsito de productos tecnológicos.
- La creación de una ventanilla única simplifica los trámites administrativos y facilita la inversión, haciendo más eficiente el establecimiento de operaciones logísticas para el tránsito de alta tecnología.

Con respecto a sus limitaciones y desafíos:

- Aunque el decreto incluye el desarrollo de capacidades logísticas, su enfoque principal es la producción y diseño de semiconductores, no específicamente el tránsito y manejo de materias primas tecnológicas.
- Los incentivos y apoyos están más orientados a empresas que inviertan en investigación y desarrollo dentro del país, lo cual puede no ser completamente aplicable a empresas enfocadas exclusivamente en logística y tránsito.
- Aunque se reconocen las capacidades logísticas de Panamá, el decreto no ofrece un enfoque específico ni incentivos únicos para el tránsito y manejo de microchips y otros componentes tecnológicos avanzados.



El Decreto Ejecutivo No. 7 de 2024 proporciona un marco favorable para el desarrollo de la industria de semiconductores en Panamá, con beneficios significativos en términos de infraestructura, incentivos fiscales y formación de talento humano. Sin embargo, su aplicabilidad específica al proyecto "**Panama Tech Highway**" es limitada debido a su enfoque principal en la producción y desarrollo tecnológico de semiconductores, en lugar de la logística y manejo de materias primas de alta tecnología como microchips.

La estructura arancelaria actual (VER ANEXO 1), con desgravaciones arancelarias del 0% para semiconductores y circuitos integrados bajo múltiples tratados de libre comercio, crea un entorno fiscal altamente favorable para el comercio de productos tecnológicos en Panamá, sin embargo, la infraestructura tecnológica del país no está equipada para soportar el volumen y la complejidad de estos productos avanzados que se espera transiten por el país.

La falta de centros de datos de alto rendimiento, redes 5G completamente desplegadas, y sistemas especializados para el almacenamiento y manejo de productos tecnológicos sensibles, como microchips y componentes electrónicos, limita severamente la capacidad del país para manejar estos productos de manera eficiente y confiable. Esta brecha en la infraestructura no solo retarda el procesamiento y manejo de productos tecnológicos, sino que también incrementa los costos operativos para las empresas, lo que podría disuadir a los inversores de aprovechar los beneficios fiscales que ofrece Panamá.

A las deficiencias de infraestructura se suman las ineficiencias administrativas y burocráticas que caracterizan los procesos de revisión documental y física en Panamá. Aunque el marco arancelario es competitivo, la demora en la inspección de documentos y mercancías, exacerbada por procesos manuales y un exceso de controles burocráticos, contribuye a retrasos significativos en la cadena logística. Este problema es particularmente crítico para los productos tecnológicos que requieren un manejo rápido y preciso debido a su naturaleza especializada y, en muchos casos, perecedera o sensible.

Los retrasos logísticos generados por la combinación de infraestructura inadecuada y procesos administrativos lentos tienen un impacto directo en la competitividad de Panamá. En un mercado global donde la velocidad y la eficiencia son cruciales, cada día de retraso representa una pérdida de oportunidades económicas y puede ser la diferencia entre elegir Panamá o un competidor como punto de tránsito.



Comparación de la Infraestructura de Panamá vs. Otros Países Desarrollándose en el Sector

Panamá ofrece una estructura arancelaria altamente competitiva, con desgravaciones arancelarias del 0% para semiconductores y circuitos integrados bajo múltiples tratados de libre comercio. Este entorno fiscal es especialmente favorable para el comercio de productos tecnológicos avanzados, posicionando a Panamá como un punto estratégico para el tránsito de estos bienes. Sin embargo, las limitaciones en la infraestructura tecnológica y las ineficiencias administrativas erosionan significativamente este potencial.

Infraestructura Tecnológica:

- **Falta de Centros de Datos de Alto Rendimiento:** Panamá carece de la infraestructura necesaria para manejar grandes volúmenes de datos y realizar el procesamiento rápido de transacciones que involucran productos tecnológicos sensibles.
- **Redes 5G Incompletas:** Aunque Panamá está en proceso de desplegar redes 5G, su implementación no es completa ni robusta, lo que limita la conectividad y la eficiencia en la gestión de la cadena de suministro de tecnología avanzada.
- **Sistemas de Almacenamiento Especializado:** La ausencia de instalaciones dedicadas al almacenamiento de productos tecnológicos sensibles, como microchips, incrementa los riesgos operativos y los costos para las empresas.

Ineficiencias Administrativas:

- **Demoras en la Inspección y Procesos Manuales:** Los procesos administrativos lentos y manuales, junto con controles burocráticos excesivos, generan retrasos significativos en la revisión de documentos y mercancías. Esto es crítico para productos que requieren un manejo rápido y preciso.
- **Impacto en la Competitividad:** Estas deficiencias no solo aumentan los costos operativos, sino que también disminuyen la confiabilidad de Panamá como un centro logístico eficiente, llevando a potenciales inversores a considerar alternativas en la región.

Uruguay: Infraestructura y Eficiencia Administrativa

Uruguay, como otro actor emergente en América Latina, ha hecho avances significativos en infraestructura y eficiencia logística, buscando atraer a empresas tecnológicas y consolidar su posición como un hub regional.



1. Infraestructura Tecnológica:

- **Centros de Datos Modernos:** Uruguay ha invertido en la creación de centros de datos de alta capacidad, lo que ha atraído a empresas internacionales que requieren procesamiento y almacenamiento de grandes volúmenes de datos.
- **Despliegue de Redes 5G:** Aunque en fases iniciales, Uruguay ha comenzado a desplegar redes 5G con un enfoque en áreas estratégicas para el comercio y la tecnología, facilitando la conectividad y mejorando la eficiencia operativa.
- **Infraestructura Logística Especializada:** Uruguay ha desarrollado zonas francas con infraestructura especializada para el manejo de productos tecnológicos, incluyendo almacenamiento controlado y gestión avanzada de la cadena de suministro.

2. Eficiencia Administrativa:

- **Procedimientos Digitalizados:** A diferencia de Panamá, Uruguay ha digitalizado muchos de sus procesos aduaneros y logísticos, reduciendo tiempos de espera y eliminando cuellos de botella en la cadena logística.
- **Mecanismos Acelerados:** Uruguay ha implementado sistemas de ventanilla única que permiten la revisión rápida de documentos y mercancías, mejorando la eficiencia y atrayendo a inversores que valoran la rapidez en las operaciones.

3. Competitividad Regional:

- **Atracción de Inversores:** La combinación de infraestructura avanzada y eficiencia administrativa ha permitido a Uruguay posicionarse como una alternativa viable a otros hubs logísticos en la región, desafiando la posición de Panamá.

Países Desarrollados: Estándares de Competitividad

Comparando con países desarrollados como Singapur, Países Bajos y Alemania, las diferencias en infraestructura y procesos logísticos son aún más pronunciadas.

Infraestructura Tecnológica Avanzada:

- **Centros de Datos y Redes 5G:** Países como Singapur y Alemania cuentan con centros de datos de última generación y redes 5G plenamente funcionales, facilitando el manejo de grandes volúmenes de datos y mejorando la conectividad global.



- **Infraestructura Logística de Clase Mundial:** Instalaciones de almacenamiento especializado, tecnología de automatización avanzada, y sistemas de gestión de inventarios en tiempo real son estándares en estos países, permitiendo una operación sin fricciones y eficiente.

Eficiencia Administrativa y Logística:

- **Procesos Automatizados y Digitalización:** La automatización de procesos administrativos y la completa digitalización de los trámites aduaneros y logísticos en estos países minimiza los tiempos de espera y errores humanos, aumentando la competitividad.
- **Sistemas de Seguimiento en Tiempo Real:** Países desarrollados utilizan sistemas avanzados de seguimiento en tiempo real para gestionar sus cadenas de suministro, lo que permite una visibilidad total y un manejo ágil de mercancías.

Competitividad Global:

- **Hub Logísticos Globales:** La combinación de infraestructura avanzada, eficiencia administrativa y un entorno regulatorio favorable ha permitido que estos países se consoliden como los hubs logísticos más competitivos del mundo.

La materialización del *Panama Tech Highway*

La revisión de las normas aplicables, incluyendo la Ley No. 54 de 1998, la Ley No. 41 de 2007, la Ley No. 59 de 2008, la Ley No. 41 de 2004, la Ley No. 18 de 1948, el RECAUCA y el Decreto Ejecutivo No.7 de 2024, revela que, aunque estas leyes y regulaciones ofrecen beneficios fiscales, administrativos y operativos, ninguna está específicamente alineada con las necesidades del manejo y tránsito de materias primas de alta tecnología como microchips. A continuación, se detallan los puntos clave que justifican la necesidad de una nueva iniciativa legislativa:

1. Necesidades Específicas del Sector de Alta Tecnología

- Las leyes actuales no abordan adecuadamente la necesidad de infraestructuras especializadas para el manejo y almacenamiento de microchips y otros componentes tecnológicos avanzados.
- El manejo de componentes de alta tecnología requiere procesos rápidos y seguros, con seguimiento y control avanzado, lo cual no está completamente cubierto por las normativas vigentes.



2. Incentivos Específicos

- Aunque las leyes ofrecen incentivos fiscales generales, no proporcionan beneficios específicos para empresas del sector de alta tecnología, lo cual es crucial para atraer inversiones en este campo.
- Las leyes existentes ofrecen algunas facilidades, pero una nueva iniciativa legislativa podría proporcionar permisos y visas especializados para atraer talento humano altamente calificado en tecnología.

3. Simplificación y Adaptación de Procedimientos

- Es esencial implementar una ventanilla única adaptada específicamente para empresas tecnológicas, que simplifique y acelere los trámites administrativos y aduaneros.
- Adaptar los requisitos administrativos para alinearlos con las necesidades específicas de las empresas tecnológicas, evitando obstáculos innecesarios.

4. Promoción del Nearshoring

- Panamá, con su ubicación privilegiada, puede convertirse en un hub regional para el tránsito de alta tecnología, atrayendo empresas que buscan trasladar sus operaciones cerca de sus principales mercados.
- Una nueva legislación específica puede posicionar a Panamá por delante de otros países de la región, ofreciendo un entorno más atractivo y competitivo para las empresas de alta tecnología.

5. Integración sin Conflictos con Otros Sectores

- La nueva legislación debe diseñarse para complementarse con las zonas francas y libres existentes, asegurando que los beneficios ofrecidos no generen conflictos ni afecten negativamente a otros sectores logísticos y comerciales.
- Fomentar la cooperación entre diferentes sectores y áreas económicas para crear sinergias que beneficien a toda la economía panameña.

6. Ejemplos de Beneficios Específicos

- Exoneración de aranceles e impuestos de importación para equipos, tecnología y materias primas necesarios para el manejo y tránsito de microchips y otros componentes tecnológicos avanzados.



- Reducción significativa del impuesto sobre la renta y otros impuestos nacionales para las empresas que se establezcan en el "**Panama Tech Highway**" y obtengan la licencia para operar en el transporte y manejo de microchips.
- Financiamiento parcial y subvenciones para la construcción y mejora de instalaciones especializadas, incluyendo almacenes con control de temperatura y humedad, instalaciones de manipulación de alta precisión, y sistemas avanzados de seguridad.
- Implementación de programas específicos de capacitación y desarrollo profesional para el personal involucrado en el manejo y tránsito de materias primas de alta tecnología, asegurando la disponibilidad de mano de obra altamente calificada.
- Otorgamiento de visas y permisos de trabajo especiales para atraer y retener talento humano especializado en tecnología de microchips y logística avanzada.
- Ofrecer descuentos y subsidios en servicios logísticos, incluyendo transporte, almacenamiento y manejo de carga, para empresas tecnológicas operando en el hub.
- Incentivos fiscales y financiamiento para proyectos de investigación y desarrollo relacionados con la mejora de procesos logísticos y manejo de componentes tecnológicos avanzados.
- Facilidad para la obtención de certificaciones internacionales de calidad y seguridad, asegurando que las operaciones cumplan con los estándares globales más exigentes.
- Prioridad en el acceso a infraestructuras críticas de transporte, como aeropuertos y puertos, para asegurar la rapidez y eficiencia en el tránsito de componentes tecnológicos.
- Creación de un fondo destinado a la innovación tecnológica en logística y manejo de alta tecnología, apoyando proyectos piloto y nuevas tecnologías que mejoren la eficiencia y seguridad de las operaciones.

Es por lo anterior, que promover una nueva iniciativa legislativa que ofrezca beneficios específicos para el "**Panama Tech Highway**" es esencial para que Panamá se posicione como un líder regional en el manejo y tránsito de materias primas de alta tecnología. Esta legislación debe diseñarse para complementar las normativas existentes, evitar conflictos con otros sectores y promover el *nearshoring*, aprovechando la ubicación estratégica y las capacidades logísticas avanzadas de Panamá. Al hacerlo, se atraerán inversiones, se generarán empleos especializados y se impulsará el desarrollo tecnológico y económico del país.

Si nos tomamos con seriedad la misión de convertirnos en un hub logístico para la industria de semiconductores y microchips, tenemos que legislar específicamente sobre el tema. Iniciativas como la Ley 54 de 22 de julio de 1998 para la estabilidad jurídica de la inversión en Panamá, podrían adaptarse para establecer excepciones en cuanto al monto mínimo de inversión. La alta



tecnología se clasifica por su nivel de inversión en investigación y desarrollo, ahora, la complejidad de productos como microchips y *softwares* especializados genera la necesidad de mano de obra altamente calificada, es por ello que las industrias como la microelectrónica, biotecnología, TIC, y robótica se consideran altamente especializadas. Se podría eximir de la inversión mínima de dos millones de balboas a estas industrias debido a su valor en innovación y desarrollo tecnológico, a pesar de que su inversión en infraestructura física pueda ser menor.

Estructura de la Propuesta Legislativa

El **Panama Tech Highway** debe tener su base jurídica en un Proyecto de Ley que establezca un marco regulatorio y un Decreto Ley que desarrolle cada una de las necesidades requeridas para fortalecer la infraestructura y los procesos administrativos que surgen como consecuencia de convertirnos en un hub logístico para el sector tecnológico. El desarrollo de la legislación debe ir orientada a estructurar los siguientes aspectos:

1. Beneficios para las Empresas

- Reducción de impuestos y aranceles para las empresas que operen en el **Panama Tech Highway**, delimitando los actores a empresas que se desenvuelven específicamente en la industria tecnológica. Establecer incentivos fiscales específicos de manera que estén dirigidos a la potencial inversión extranjera de empresas en el desarrollo de microchips y semiconductores.
- Simplificación de trámites y procesos aduaneros. Establecer nuevos reglamentos y regímenes que estén orientados a suprimir la burocracia y facilitar los trámites administrativos asociados con la industria tecnológica.
- Acceso a programas de apoyo y financiamiento. Complementar los incentivos fiscales con programas para apoyar la inversión nacional e internacional en la industria de microchips y semiconductores.
- Establecer zonas francas tecnológicas. Crear un ambiente propicio para la innovación que haga atractiva la inversión en tecnología.

Lo esencial de este aspecto será crear una estabilidad regulatoria para las empresas. Una definición clara de los beneficios, responsabilidades y alcance jurídico de la legislación serán clave para que Panamá se convierta en un hub óptimo para el transporte de artículos relacionados con microelectrónica.



2. Licencia para la Operación

Las empresas necesitarán obtener una licencia específica para operar en el **Panama Tech Highway**, cumpliendo con todos los requisitos legales y regulatorios.

- Requerirán de una certificación de seguridad y cumplimiento que garantice el manejo adecuado de materiales tecnológicos y el cumplimiento de todas las normativas de seguridad internacional, mediante programas de operación económica autorizada y certificaciones de alianzas al comercio seguro.
- Las licencias establecerán la especificación de las actividades autorizadas bajo dicho documento, junto con las limitaciones y restricciones.
- Contendrá las obligaciones que la empresa debe cumplir en cuanto a seguridad cibernética, protección de datos, estándares ambientales y control de calidad.
- Se establecerá un compromiso de inversión relacionado con el nivel de inversión que la empresa debe realizar dentro del hub.
- Se vinculará la responsabilidad de la empresa de crear cierta cantidad de plazas de empleo, con énfasis en la contratación de talento local.
- Se concederán las licencias sujetas a responsabilidades en cuanto a la gestión del impacto ambiental.

Estas consideraciones garantizan que haya un desenvolvimiento fructífero en el *hub* tecnológico al mismo tiempo que se alinea con los objetivos de desarrollo económico y tecnológico de Panamá.

3. Capacitación:

En la capacitación está la clave para el crecimiento intelectual del personal que va a operar dentro del **Panama Tech Highway**. La legislación actual hace énfasis en la capacitación en términos del sector tecnológico pero es necesaria también una formación en procedimientos aduaneros y del sector logísticos, para explotar nuestra fortaleza y garantizar la sostenibilidad del hub. Se requerirán:

- Capacitaciones en conocimiento de semiconductores y microchips.
- Familiarización con el manejo de equipos y dispositivos tecnológicos.
- Programas de formación para mejorar las competencias del personal de aduanas.
- Financiamiento para la formación y capacitación en comercio exterior y normativas internacionales sobre comercio tecnológico.



- Capacitación en protocolos de seguridad cibernética y en manejo de productos sensibles.
- Implementación de un sistema de gestión de aduanas digital y entrenamiento en el uso de sistemas electrónicos avanzados.
- Capacitación en logística y gestión de la cadena de suministro para la optimización del tránsito aduanero.
- Implementación de una ventanilla única para agilizar y facilitar el comercio exterior.

4. Financiamiento y Donaciones

Con el Decreto Ley 7 se ha abierto la posibilidad de que el Fondo Nacional para la Industria de Semiconductores y Microelectrónica de Panamá pueda recibir donaciones de entidades privadas con deducibilidad de impuestos y de organismos internacionales. La legislación vigente puede ser complementada con:

- Disposiciones que regulen subsidios y programas de financiamiento para empresas y universidades que desarrollen tecnologías avanzadas en microelectrónica.
- La posibilidad de otorgar créditos fiscales a las empresas que inviertan en el desarrollo de la microelectrónica.
- Formalizar un registro para las donaciones para garantizar que provengan de fuentes legítimas y promover la transparencia y la rendición de cuentas.
- Desarrollar legislativamente la colaboración público-privada específica para el sector tecnológico, promoviendo las alianzas estratégicas para el financiamiento de proyectos en microelectrónica.
- Estímulos a la innovación y proyectos que fomenten la investigación y desarrollo en el sector tecnológico.
- Regular el financiamiento formal de programas educativos y capacitación en microelectrónica.

5. Diligencias y Control

Los mecanismos de control son imperativos en industrias como esta donde la seguridad juega un rol crucial. Es necesario que los esfuerzos legislativos contemplen medidas de debida diligencia y mecanismos de control para los procesos que se llevarán a cabo en el **Panama Tech Highway**. Es necesario contemplar la implementación de:



- Debida Diligencia: procedimientos de debida diligencia para la lucha del Blanqueo de Capitales, Financiamiento del Terrorismo y Proliferación de Armas de Destrucción Masiva.
- Control mediante mecanismos de alta tecnología para garantizar la seguridad en la dinámica de acceso a sistemas informáticos de operaciones aduaneras.
- Llevar un registro digital para la autenticación de empresas donde se haga una revisión de su estructura y historial de cumplimiento.
- Procedimientos de verificación para asegurar que los clientes y destinatarios finales de los productos tecnológicos cumplen con todas las regulaciones aplicables y no están involucrados en actividades ilegales o de alto riesgo.
- Medidas para garantizar la protección de la información sensible con estrategias de ciberseguridad robustas.

La propuesta del **Panamá Tech Highway** es una iniciativa legislativa integral que sirva como marco estratégico para el desarrollo de la industria tecnológica, para posicionarnos como agentes activos dentro de la cadena de valor de los microchips y los semiconductores. Es la oportunidad para una normativa que aborde desde la atracción de inversiones y el fortalecimiento del capital humano hasta la infraestructura tecnológica requerida. Tiene como finalidad primordial potenciar el crecimiento económico e intelectual de Panamá, entrar en el panorama tecnológico para asentarnos como una potencia en logística de productos relacionados con microelectrónica.



ANEXO I. Arancel Oficial Actual de las Materias Primas

El análisis de la estructura arancelaria para semiconductores y circuitos integrados muestra una política fiscal favorable para la importación y reexportación de estos productos en Panamá. Los derechos arancelarios de importación (DAI) para todos los productos listados son del 0%, lo que reduce significativamente los costos de entrada. Sin embargo, los productos están sujetos a un ITBMS del 7% y un ISC del 5%, impuestos que podrían impactar la competitividad si no se manejan adecuadamente dentro del contexto de un hub logístico.

Adicionalmente, la desgravación del 0% en tratados de libre comercio (TLC) con múltiples países, incluyendo Estados Unidos, la Unión Europea, Corea del Sur, y varios países de América Latina, refuerza la posición de Panamá como un destino atractivo para el tránsito de productos tecnológicos. Esta desgravación facilita el movimiento de bienes entre países sin la carga adicional de impuestos arancelarios, fomentando así un comercio más fluido y económico.

A continuación, se detalla la estructura arancelaria para distintos tipos de semiconductores y circuitos integrados, incluyendo la fracción arancelaria, la descripción, los impuestos aplicables, y los países con tratados de libre comercio que permiten una desgravación del 0%:

FRACCIÓN ARANCELARIA	DESCRIPCIÓN	IMPUESTOS APLICABLES	PAÍSES CON TLC (DEGRAVACIÓN 0%)
854231110000	Semiconductores de óxido metálico (tecnología MOS).	<ul style="list-style-type: none">• DAI: 0%• ITBMS: 7%• ISC: 5%	Argentina, Bolivia, Brasil, Canadá, Chile, Corea del Sur, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Estados Unidos, Guatemala, Honduras, Islandia, Israel, Liechtenstein, México, Nicaragua, Noruega, Paraguay, Perú, Reino Unido, Singapur, Suiza, Taiwán, Unión Europea, Uruguay.
854231120000	Circuitos de tecnología bipolar.	<ul style="list-style-type: none">• DAI: 0%• ITBMS: 7%• ISC: 5%	Argentina, Bolivia, Brasil, Canadá, Chile, Corea del Sur, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Estados Unidos, Guatemala, Honduras, Islandia, Israel, Liechtenstein, México, Nicaragua, Noruega, Paraguay, Perú, Reino Unido, Singapur, Suiza, Taiwán, Unión Europea, Uruguay.



854231190000	Otros (incluidos los circuitos que combinen tecnologías MOS y bipolar (tecnología BIMOS)).	<ul style="list-style-type: none"> • DAI: 0% • ITBMS: 7% • ISC: 5% 	Argentina, Bolivia, Brasil, Canadá, Chile, Corea del Sur, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Estados Unidos, Guatemala, Honduras, Islandia, Israel, Liechtenstein, México, Nicaragua, Noruega, Paraguay, Perú, Reino Unido, Singapur, Suiza, Taiwán, Unión Europea, Uruguay.
854231200000	Los demás excepto los digitales.	<ul style="list-style-type: none"> • DAI: 0% • ITBMS: 7% • ISC: 5% 	Argentina, Bolivia, Brasil, Canadá, Chile, Corea del Sur, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Estados Unidos, Guatemala, Honduras, Islandia, Israel, Liechtenstein, México, Nicaragua, Noruega, Paraguay, Perú, Reino Unido, Singapur, Suiza, Taiwán, Unión Europea, Uruguay.
854231300000	Circuitos integrados híbridos.	<ul style="list-style-type: none"> • DAI: 0% • ITBMS: 7% • ISC: 5% 	Argentina, Bolivia, Brasil, Canadá, Chile, Corea del Sur, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Estados Unidos, Guatemala, Honduras, Islandia, Israel, Liechtenstein, México, Nicaragua, Noruega, Paraguay, Perú, Reino Unido, Singapur, Suiza, Taiwán, Unión Europea, Uruguay.
854231800000	Desperdicios y desechos.	<ul style="list-style-type: none"> • DAI: 0% • ITBMS: 7% • ISC: 5% 	Argentina, Bolivia, Brasil, Canadá, Chile, Corea del Sur, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Estados Unidos, Guatemala, Honduras, Islandia, Israel, Liechtenstein, México, Nicaragua, Noruega, Paraguay, Perú, Reino Unido, Singapur, Suiza, Taiwán, Unión Europea, Uruguay.
854232110000	Semiconductores de óxido metálico (tecnología MOS).	<ul style="list-style-type: none"> • DAI: 0% • ITBMS: 7% • ISC: 5% 	Argentina, Bolivia, Brasil, Canadá, Chile, Corea del Sur, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Estados Unidos, Guatemala, Honduras, Islandia, Israel, Liechtenstein, México, Nicaragua, Noruega, Paraguay, Perú, Reino Unido, Singapur, Suiza, Taiwán, Unión Europea, Uruguay.



854232120000	Circuitos de tecnología bipolar.	<ul style="list-style-type: none">• DAI: 0%• ITBMS: 7%• ISC: 5%	Argentina, Bolivia, Brasil, Canadá, Chile, Corea del Sur, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Estados Unidos, Guatemala, Honduras, Islandia, Israel, Liechtenstein, México, Nicaragua, Noruega, Paraguay, Perú, Reino Unido, Singapur, Suiza, Taiwán, Unión Europea, Uruguay.
854232190000	Otros (incluidos los circuitos que combinen tecnologías MOS y bipolar (tecnología BIMOS)).	<ul style="list-style-type: none">• DAI: 0%• ITBMS: 7%• ISC: 5%	Argentina, Bolivia, Brasil, Canadá, Chile, Corea del Sur, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Estados Unidos, Guatemala, Honduras, Islandia, Israel, Liechtenstein, México, Nicaragua, Noruega, Paraguay, Perú, Reino Unido, Singapur, Suiza, Taiwán, Unión Europea, Uruguay.
854232300000	Circuitos integrados híbridos.	<ul style="list-style-type: none">• DAI: 0%• ITBMS: 7%• ISC: 5%	Argentina, Bolivia, Brasil, Canadá, Chile, Corea del Sur, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Estados Unidos, Guatemala, Honduras, Islandia, Israel, Liechtenstein, México, Nicaragua, Noruega, Paraguay, Perú, Reino Unido, Singapur, Suiza, Taiwán, Unión Europea, Uruguay.
854233110000	Semiconductores de óxido metálico (tecnología MOS).	<ul style="list-style-type: none">• DAI: 0%• ITBMS: 7%• ISC: 5%	Argentina, Bolivia, Brasil, Canadá, Chile, Corea del Sur, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Estados Unidos, Guatemala, Honduras, Islandia, Israel, Liechtenstein, México, Nicaragua, Noruega, Paraguay, Perú, Reino Unido, Singapur, Suiza, Taiwán, Unión Europea, Uruguay.
854233120000	Circuitos de tecnología bipolar.	<ul style="list-style-type: none">• DAI: 0%• ITBMS: 7%• ISC: 5%	Argentina, Bolivia, Brasil, Canadá, Chile, Corea del Sur, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Estados Unidos, Guatemala, Honduras, Islandia, Israel, Liechtenstein, México, Nicaragua, Noruega, Paraguay, Perú, Reino Unido, Singapur, Suiza, Taiwán, Unión Europea, Uruguay.



854233190000	Otros (incluidos los circuitos que combinen tecnologías MOS y bipolar (tecnología BIMOS)).	<ul style="list-style-type: none">• DAI: 0%• ITBMS: 7%• ISC: 5%	Argentina, Bolivia, Brasil, Canadá, Chile, Corea del Sur, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Estados Unidos, Guatemala, Honduras, Islandia, Israel, Liechtenstein, México, Nicaragua, Noruega, Paraguay, Perú, Reino Unido, Singapur, Suiza, Taiwán, Unión Europea, Uruguay.
854233300000	Circuitos integrados híbridos.	<ul style="list-style-type: none">• DAI: 0%• ITBMS: 7%• ISC: 5%	Argentina, Bolivia, Brasil, Canadá, Chile, Corea del Sur, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Estados Unidos, Guatemala, Honduras, Islandia, Israel, Liechtenstein, México, Nicaragua, Noruega, Paraguay, Perú, Reino Unido, Singapur, Suiza, Taiwán, Unión Europea, Uruguay.
854239110000	Semiconductores de óxido metálico (tecnología MOS).	<ul style="list-style-type: none">• DAI: 0%• ITBMS: 7%• ISC: 5%	Argentina, Bolivia, Brasil, Canadá, Chile, Corea del Sur, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Estados Unidos, Guatemala, Honduras, Islandia, Israel, Liechtenstein, México, Nicaragua, Noruega, Paraguay, Perú, Reino Unido, Singapur, Suiza, Taiwán, Unión Europea, Uruguay.
854239120000	Circuitos de tecnología bipolar.	<ul style="list-style-type: none">• DAI: 0%• ITBMS: 7%• ISC: 5%	Argentina, Bolivia, Brasil, Canadá, Chile, Corea del Sur, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Estados Unidos, Guatemala, Honduras, Islandia, Israel, Liechtenstein, México, Nicaragua, Noruega, Paraguay, Perú, Reino Unido, Singapur, Suiza, Taiwán, Unión Europea, Uruguay.
854239190000	Otros (incluidos los circuitos que combinen tecnologías MOS y bipolar (tecnología BIMOS)).	<ul style="list-style-type: none">• DAI: 0%• ITBMS: 7%• ISC: 5%	Argentina, Bolivia, Brasil, Canadá, Chile, Corea del Sur, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Estados Unidos, Guatemala, Honduras, Islandia, Israel, Liechtenstein, México, Nicaragua, Noruega, Paraguay, Perú, Reino Unido, Singapur, Suiza, Taiwán, Unión Europea, Uruguay.



85423920000	Los demás excepto los digitales.	<ul style="list-style-type: none">• DAI: 0%• ITBMS: 7%• ISC: 5%	Argentina, Bolivia, Brasil, Canadá, Chile, Corea del Sur, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Estados Unidos, Guatemala, Honduras, Islandia, Israel, Liechtenstein, México, Nicaragua, Noruega, Paraguay, Perú, Reino Unido, Singapur, Suiza, Taiwán, Unión Europea, Uruguay.
85423930000	Circuitos integrados híbridos.	<ul style="list-style-type: none">• DAI: 0%• ITBMS: 7%• ISC: 5%	Argentina, Bolivia, Brasil, Canadá, Chile, Corea del Sur, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Estados Unidos, Guatemala, Honduras, Islandia, Israel, Liechtenstein, México, Nicaragua, Noruega, Paraguay, Perú, Reino Unido, Singapur, Suiza, Taiwán, Unión Europea, Uruguay.
85423311000	Semiconductores de óxido metálico (tecnología MOS).	<ul style="list-style-type: none">• DAI: 0%• ITBMS: 7%• ISC: 5%	Argentina, Bolivia, Brasil, Canadá, Chile, Corea del Sur, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Estados Unidos, Guatemala, Honduras, Islandia, Israel, Liechtenstein, México, Nicaragua, Noruega, Paraguay, Perú, Reino Unido, Singapur, Suiza, Taiwán, Unión Europea, Uruguay.