

# Hidrógeno verde en Costa Rica

## A. CIFRAS CLAVE

- ✓ El **hidrógeno verde**, H<sub>2</sub>V, es un combustible generado a través de la electrólisis. Utiliza energías renovables en su proceso de producción.
- ✓ El H<sub>2</sub>V tiene una **amplia gama de aplicaciones**: la década 2020-2030 será un periodo de crecimiento acelerado de este recurso.
- ✓ España participa activamente en la carrera mundial por liderar este mercado que se encuentra en una **etapa muy inicial**.
- ✓ La **energía solar** tiene potencial para ser la **mayor fuente de producción de H<sub>2</sub>V** en Costa Rica, mientras que la **energía eólica** tiene el potencial de ofrecer los **mejores Costes Nivelados de Hidrógeno**.
- ✓ Se espera que los líderes en exportación de hidrógeno verde para 2030 sean Australia, Arabia Saudí y Chile.
- ✓ En Costa Rica se está llevando a cabo en la actualidad la **Estrategia Nacional de Hidrógeno**.

### PRINCIPALES DATOS SOBRE COSTA RICA 2021

Área	51.100 km <sup>2</sup>
Población	5 millones hab.
PIB per cápita	12.100 USD
PIB	60 MUSD
Precio electricidad	0,09 USD/kWh
Precio producción H <sub>2</sub> V	7 - 8 USD/KgH <sub>2</sub>
Potencial de producción Costa Rica 2050	5.927 ktonH <sub>2</sub> /año



## B. CARACTERÍSTICAS DEL MERCADO

### B.1. Definición de hidrógeno verde

El **hidrógeno verde**, H2V, es un combustible generado a través de la **electrólisis**, un proceso químico que utiliza corriente eléctrica para separar el hidrógeno del oxígeno que hay en el agua. A diferencia del hidrógeno marrón o gris (generado a partir de combustibles fósiles), este se considera “verde” debido a que utiliza energías renovables en su proceso de producción. Actualmente, los principales países que lideran la producción de hidrógeno verde son: Australia, Países Bajos, Alemania, China, Arabia Saudí, Chile y Japón.

En 2019, se creó en Costa Rica la **Alianza por el Hidrógeno**, un grupo de empresas privadas y públicas que se juntaron con el objetivo de participar en la descarbonización de la economía. En la actualidad, 22 compañías forman parte de esta alianza, entre las que destacan: [Siemens](#), [Cummins](#), [CRUSA](#), [Toyota \(Purdy Motor\)](#), [ICE](#), [Ad Astra Rocket Company](#) y [RECOPE](#). Esta alianza nació gracias al convenio de cooperación técnica no reembolsable entre CRUSA y el BID Lab (“Camino a la Descarbonización: Promoviendo la Economía de Hidrógeno en Costa Rica”), que contaba también con el apoyo de la Fundación de Movilidad Toyota.

### B.2. Tamaño del mercado

Según el informe [Hydrogen Insights 2021](#) del Hydrogen Council, en 2030 se registrará una producción de hidrógeno verde de cerca de 11 millones de toneladas anuales a nivel mundial. Esta cifra supone un incremento del 64 % con respecto a la proyección realizada para el año 2020. Debido a que el hidrógeno verde es un combustible con una amplia gama de aplicaciones, sumado a que los países están priorizando descarbonizar sus economías, la década 2020-2030 será un periodo de crecimiento acelerado de este recurso.

En 2015, Costa Rica logró generar más del 98 % de su electricidad con fuentes de energía renovables y dispone de una capacidad instalada que supera la demanda eléctrica. Por este motivo, el país no se vería comprometido a la hora de destinar parte de sus energías renovables a la producción de hidrógeno verde (únicamente se necesitaría disponer del 10 % del potencial total de producción para suplir la demanda). Además de esto, Costa Rica tiene recursos energéticos limpios que podrían ser aprovechados para generar electricidad barata para la producción de este recurso. La **energía solar** tiene el potencial para ser la **mayor fuente de producción de H2V** en el país, mientras que la **energía eólica** tiene el potencial de ofrecer los **mejores Costes Nivelados de Hidrógeno (LCOH)**.

Se estima que el **potencial total de producción de hidrógeno verde en Costa Rica para 2050 sería de 5.927 ktonH<sub>2</sub>/año**. Esto supondría que el potencial de producción superará 10 veces la demanda interna prevista para 2050, lo que permitirá al país participar en el mercado internacional de hidrógeno verde como exportador y se traduciría en la generación de nuevos empleos (221.000 empleos aproximadamente) y un aumento del PIB (484 MUSD, un 0,3 % del PIB) (Universidad de Costa Rica, 2021).

Por otra parte, según las NDC, a finales de 2022 Costa Rica habrá desarrollado una estrategia para promover el uso del hidrógeno verde en el país, en colaboración con el BID. Para ello, el **Instituto Nacional de Normas Técnicas de Costa Rica** está encargado de crear una normativa que regule las aplicaciones del hidrógeno. Además, se han creado incentivos, como la [Ley 9518 de 2018](#) (de incentivos y promoción al transporte eléctrico, favorece el transporte con cero emisiones en el país), o la [Ley de Regulación del Uso Racional de la Energía](#) (exoneración de impuestos a maquinaria relacionada con el hidrógeno).

### B.3. Principales actores

#### PRINCIPALES ACTORES EN EL MERCADO DE H2V EN COSTA RICA

Tipo de entidad	Instituciones/ Empresas
Ministerios	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="#">Ministerio de Ambiente y Energía</a></li> <li>- <a href="#">Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones</a></li> <li>- <a href="#">Ministerio de Obras Públicas y Transportes</a></li> <li>- <a href="#">Ministerio de Economía, Industria y Comercio</a></li> </ul>

<b>Instituciones Autónomas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="#">Refinadora Costarricense de Petróleo</a></li> <li>- <a href="#">Instituto Costarricense de Electricidad</a></li> <li>- <a href="#">Banco Central de Costa Rica</a></li> <li>- <a href="#">Secretaría de Planificación del Subsector Energía</a></li> </ul>
<b>Tipo de entidad</b>	<b>Instituciones/ Empresas</b>
<b>Empresas del sector privado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="#">Ad Astra Rocket Company</a></li> <li>- <a href="#">Nel Hydrogen</a></li> <li>- <a href="#">Bayo Tech</a></li> <li>- <a href="#">Cummins</a></li> <li>- <a href="#">Clantech</a></li> <li>- <a href="#">Linde Plc</a></li> <li>- <a href="#">Air Liquide</a></li> <li>- <a href="#">PDC Machines</a></li> </ul>
<b>Instituciones Financieras Internacionales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="#">BCIE</a></li> <li>- <a href="#">Banco Mundial</a></li> <li>- <a href="#">BID</a></li> </ul>

Fuente: Elaboración propia basada en datos obtenidos de diversas fuentes.

## C. LA OFERTA ESPAÑOLA

### C.1. Hidrógeno Verde en España

En el informe *Hydrogen Insights 2021* del Hydrogen Council, Europa se posiciona como líder en inversión en proyectos relacionados con el hidrógeno verde, suponiendo un 80 % de la cartera a mediados de 2021. Esta cantidad se traduce en un total de 287 proyectos, aproximadamente, de los cuales el 30 % se consideran proyectos “maduros”<sup>1</sup>.

España participa activamente en la carrera mundial por liderar este mercado que se encuentra en una **etapa muy inicial** de su ciclo de vida. Con el fin de desarrollar en España el hidrógeno verde, las energías renovables y el almacenamiento de energía; el Gobierno publicó en diciembre de 2021 el **Plan Estratégico para la Recuperación y Transformación Económica (PERTE)**. Para apoyar este plan, el sector público y el sector privado se comprometieron a invertir 6,9 millones de euros y 9,5 millones de euros, respectivamente. Además, el Ministerio para la Transición Ecológica ha publicado recientemente la **Hoja de Ruta del Hidrógeno Renovable**, en la que se define el papel que tendrá el hidrógeno verde en la descarbonización de la economía y la dirección que deberán tomar las inversiones para cumplir con los objetivos establecidos.

### C.2. Empresas españolas de referencia

A continuación, se adjunta un listado de empresas españolas de referencia con presencia en Costa Rica y en otras zonas de Latinoamérica y del Caribe (LAC).

EMPRESAS ESPAÑOLAS CON PRESENCIA EN COSTA RICA	
Producción de Hidrógeno Verde	 <a href="#">H2B2</a>
Producción de Hidrógeno Verde y Acondicionamiento y Dispensación de H2V	 <a href="#">Clantech</a>

<sup>1</sup> Se encuentran en una fase de planificación, han superado una decisión final de inversión o se asocian a un proyecto que está ya en construcción o en funcionamiento.



## HIDRÓGENO VERDE EN COSTA RICA

Producción de Energías Renovables



[Acciona](#)

Fuente: Elaboración propia a partir de diversas fuentes.

### EMPRESAS ESPAÑOLAS CON PRESENCIA EN LAC

Producción de Energías Renovables



[TCI Gecom](#)

Producción de Energías Renovables e Hidrógeno Verde



[Enagas](#)

Producción de Energías Renovables e Hidrógeno Verde



[Repsol](#)

Producción de Energías Renovables



[Greenergy](#)

Producción de Energías Renovables



[FRV](#)

Fuente: Elaboración propia a partir de diversas fuentes.

## D. OPORTUNIDADES DEL MERCADO

### D.1. Proyectos

#### D.1.1. Ecosistema de Transporte con Hidrógeno de Costa Rica

La compañía [Ad Astra Rocket](#) (a través de [Ad Astra Energy and Environmental Services](#), subsidiaria basada en Costa Rica) ha jugado un papel fundamental en el país en términos de hidrógeno verde. La compañía es miembro de la Alianza por el Hidrógeno y ha liderado desde 2011 el desarrollo del **Ecosistema de Transporte con Hidrógeno de Costa Rica** (muy enfocado en implementar el H2V en vehículos y autobuses). El Ecosistema cuenta con un parque de generación solar, un electrolizador para generar hidrógeno verde y un dispensador utilizados por una flota compuesta por un autobús y cuatro vehículos eléctricos de hidrógeno.

Nombre	En desarrollo	Operación	Descripción del proyecto
Planta Experimental de H <sub>2</sub>		x	<p>Proyecto iniciado en 2010, dividido en tres fases:</p> <p><b>Fase 1:</b> Demostrar viabilidad tecnológica de los sistemas de transporte basados en hidrógeno verde.</p> <p><b>Fase 2:</b> Desarrollo de una infraestructura demostrativa de producción, almacenamiento y dispensado de hidrógeno para vehículos. Este paso se materializó mediante una alianza público-privada con la <b>Refinadora Costarricense de Petróleo (Recope)</b>. Recope aportó los recursos financieros necesarios para ejecutar el proyecto.</p> <p><b>Fase 3:</b> Puesta en marcha en 2014 de un grupo piloto de vehículos eléctricos de hidrógeno.</p> <p>La <b>inversión</b> total del proyecto fue de 2,1 MUSD, de los cuales 428.000 USD fueron destinados a la compra y nacionalización de los equipos de la planta.</p>

Proyecto de Movilidad de estación de carga de hidrógeno y bus FC		x	Nyuti es el autobús eléctrico de hidrógeno verde (FCEV) que circula desde 2017 en Guanacaste. Tiene una capacidad para 35 pasajeros sentados y 70 de pie. Alcanza 338 kilómetros y utiliza 38 kg de hidrógeno comprimido.
Proyecto de H <sub>2</sub> : Ad Astra e Invermaster	x		Este proyecto se encuentra en una fase de búsqueda de inversores. Consiste en generar oferta y demanda de hidrógeno de forma simultánea a través de la instalación de una planta productora y de dispensación de hidrógeno.

### D.1.1. Proyecto Green Hydrogen

Se trata de un proyecto llevado a cabo con fondos de NAMA Support Project (NSP)<sup>2</sup>, tras participar en un concurso llamado “Ambition Initiative” que tenía como objetivo seleccionar un país y financiar proyectos orientados a la mitigación del cambio climático.

Costa Rica fue seleccionada para llevar a cabo el proyecto **Green Hydrogen for A Decarbonised Economy in Costa Rica** (Green H2 Costa Rica) formulado por el GIZ. Este proyecto consiste en una inversión de **25 MEUR** dirigidos a la producción y aplicación de tecnologías que tengan por objetivo reducir la emisión de gases de efecto invernadero y tengan un impacto positivo en la sociedad, la economía, y el medio ambiente. Green H2 comenzará con vehículos de carga pesada (como camiones), pero tendrá como objetivo el uso del hidrógeno y sus derivados en aviación, transporte marítimo y ferrocarriles.

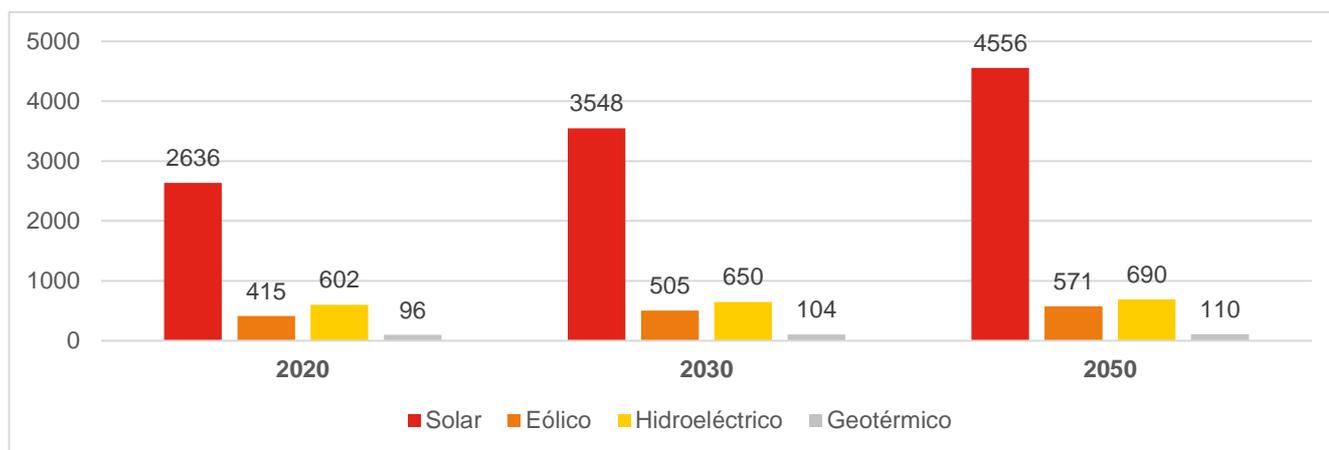
La NAMA Facility busca replicar el *know-how* a gran escala de la compañía Ad Astra Rocket Company, empresa líder en Costa Rica en integrar el hidrógeno verde en vehículos y autobuses. El proyecto está aprobado y se espera su ejecución hacia mediados de 2023 ([H2 Lac, 2022](#)).

## D.2. Oportunidades

### D.2.1. Energía solar fotovoltaica como productor de hidrógeno verde

Se ha identificado una oportunidad interesante en el uso de energía solar fotovoltaica para la producción de hidrógeno verde en Costa Rica. A continuación, un gráfico muestra el creciente potencial de esta fuente de energía renovable como fuente de producción de hidrógeno. Desde el año 2019 hasta el año 2021 ha registrado un aumento del 42 %, más del doble que otras fuentes renovables. Este potencial está medido en **kilo toneladas de hidrógeno anuales**.

POTENCIAL DE PRODUCCIÓN DE HIDRÓGENO POR FUENTE RENOVABLE EN COSTA RICA



Fuente: Elaboración propia a partir del estudio *Análisis Global del Hidrógeno Verde* elaborado por Inicio, 2021.

<sup>2</sup> Acciones de Mitigación Nacionalmente Apropriadas: programa con fondos de distintos países ejecutado por la GIZ. <https://nama-facility.org/>



España se posicionó en el año 2021 como líder en generación de energía solar fotovoltaica y eólica. En 2021, la energía fotovoltaica aportó el 8 % del total de generación mientras que, hasta septiembre de 2022, supuso el 11 %. Este factor, sumado al potencial de producción de hidrógeno a partir de esta fuente de energía, supone una oportunidad importante para las empresas españolas.

La energía solar fotovoltaica es considerada como la fuente más cara para la producción de hidrógeno en la actualidad. Sin embargo, sus costes decrecerán significativamente y se espera que se sitúe como la fuente con mayor potencial en volumen de producción y la segunda fuente renovable más competitiva en 2050.

### D.2.2. Producción de Hidrógeno Verde

La compañía australiana [Kadelco](#) firmó un memorando con el Instituto de Electricidad de Costa Rica con el fin de identificar las condiciones de abastecimiento para la producción de H<sub>2</sub>V en el país. La empresa australiana mostró su interés en realizar una inversión de 3.300 MUSD en Costa Rica para la **creación de una planta de hidrógeno verde**, que contará con la capacidad de producir 20.000 toneladas anuales de H<sub>2</sub>V. Además, este proyecto se calcula que generará alrededor de 2.600 empleos directos.

Además de Kadelco, otras dos compañías han mostrado su interés en construir plantas de producción de hidrógeno verde a través de la electricidad renovable del Sistema Eléctrico Nacional. Con el fin de fomentar esto, el Gobierno está llevando a cabo diferentes acciones como la [Política para el aprovechamiento de los excedentes del Sistema Eléctrico Nacional](#) (mediante el decreto n.º 43366-MINAE) y la construcción conjunta de la **Estrategia Nacional de Hidrógeno**.

### D.2.3. Participación de Instituciones Multilaterales

El **BID** aprobó un préstamo de 300 MUSD con el fin de **apoyar el plan de descarbonización de Costa Rica**. Se trata de la segunda operación aprobada por el BID bajo la modalidad de Préstamo Programático basado en Políticas. La primera parte fue aprobada en 2020 por una cantidad de 230 MUSD, y fue utilizada para emprender reformas que apoyaran la transición de Costa Rica hacia una economía verde y con cero emisiones de carbono para 2050.

En total, el país contará con 400 MUSD aproximadamente para alcanzar sus metas de descarbonización. Dicho préstamo se compone de 250 MUSD de capital ordinario del BID; 50 MUSD del Gobierno de Corea del Sur, que serán gestionados por el Banco; y 100 MEUR administrados por la Agencia Francesa de Desarrollo (AFD) ([BID, 2022](#)).

Asimismo, cabe destacar que el BID, en colaboración con el Fondo Verde para el Clima (GCF, por sus siglas en inglés), han generado un fondo de 450 MUSD en préstamos concesionales y donaciones en América Latina y el Caribe con el objetivo de **promover la movilidad eléctrica y el uso del hidrógeno verde**. El 22 % de los fondos se destinarán a financiar infraestructura de micromovilidad<sup>3</sup>, mientras que 284 MUSD se destinarán al financiamiento de la movilidad urbana eléctrica integrada ([BN Americas, 2022](#)).

## D.3. Planes de acción

El Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) llevó a cabo un **Plan de Acción Interinstitucional** con el fin de promover el uso del hidrógeno verde en el sector transporte. Además, se estableció una Comisión de Hidrógeno compuesta por diferentes representantes institucionales del sector energético, cuya creación está registrada en el **Plan Nacional de Energía** y el **Plan Nacional de Descarbonización**.

Además de estos planes, cabe destacar la **Estrategia Nacional de Cambio Climático**, una iniciativa gubernamental con el objetivo de reducir el impacto del cambio climático y dirigir la economía hacia una situación carbono neutral.

<sup>3</sup> Algunos como vehículos de corta distancia, estaciones de carga, calles peatonales, carriles para bicicletas.



En cuanto a la **Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde**, esta buscará establecer las líneas estratégicas con el fin de atraer inversión privada y generar oportunidades de negocio; y se llevará a cabo por el MINAE, el BID y apoyos provenientes del Gobierno de Japón ([LaRepublica.net](https://www.larepublica.net), 2022).

## E. CLAVES DE ACCESO AL MERCADO

### E.1. Distribución

El transporte del hidrógeno puede realizarse en forma de hidrógeno puro gaseoso o líquido, o estar ligado a moléculas de mayor tamaño que son más fáciles de transportar. Tomando esto en cuenta, existen tres sistemas de distribución de hidrógeno: estaciones que distribuyen el hidrógeno en forma líquida, estaciones que lo distribuyen en forma gaseosa y estaciones que distribuyen hidrógeno generado *in situ*. El método de distribución menos costoso es el de la **forma líquida**, aunque habría que tener en cuenta que cada estación tiene una producción variable.

En la actualidad, la mayoría del hidrógeno verde se consume en la misma localización donde fue producido. Sin embargo, se espera que para el año 2030, el 30 % aproximadamente de la cantidad producida será transportada. Se espera que los líderes en exportación de hidrógeno verde sean Australia, Arabia Saudí y Chile.

### E.2. Barreras reglamentarias y no reglamentarias

- **Reglamento Técnico para Producción y Aprovechamiento del Hidrógeno en Costa Rica:** Proyecto que propone crear una ley marco que permita el aprovechamiento e industrialización de este combustible. Las instituciones que participan son el Ministerio de Ambiente y Energía; el Ministerio de Obras Públicas y Transportes; el Consejo de Seguridad Vial (COSEVI), y el Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO).
- **Ley de Regulación del Uso Racional de la Energía:** Se abre la posibilidad de exoneraciones a dispensadores de hidrógeno, tanques de almacenamiento de hidrógeno, generadores de hidrógeno verde mediante electrólisis, compresores mecánicos para hidrógeno y celdas de combustible para generación de electricidad, entre otros. Esta ley todavía está pendiente de la firma presidencial.
- **Ley 9518 de Incentivos y Promoción para el Transporte Eléctrico:** incluye a los vehículos eléctricos de hidrógeno en la definición de transporte eléctrico.
- **Decreto ejecutivo 43366-MINAE:** se creó la “Política para el aprovechamiento de los recursos excedentes en el Sistema Eléctrico Nacional para el desarrollo de una economía de hidrógeno verde” con el fin de proveer tarifas eléctricas diferentes para la producción de hidrógeno verde (Tarifa T-UD).
- **Proyecto de Ley para la Promoción e Implementación de una Economía de Hidrógeno Verde:** consiste en la creación de incentivos fiscales para las empresas dedicadas a la producción de hidrógeno verde, entre otros beneficios.
- **Ley de Incentivos al Transporte Verde:** reforma la Ley 9518. Esta ley aplica incentivos relacionados con vehículos eléctricos, repuestos relacionados con el funcionamiento del motor eléctrico, las baterías de los vehículos eléctricos y dispensadores de recarga, así como a vehículos eléctricos usados hasta con cinco años de antigüedad.

### E.3. Ayudas financieras

Uno de los principales mecanismos de financiación para la implementación de políticas relacionadas con el cambio climático en países en vías de desarrollo es el **Fondo Verde del Clima**. Establecido por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático en 2010, financia proyectos y programas de mitigación y adaptación al cambio climático, ya sean públicos o privados. Dependiendo del tamaño del proyecto, se clasifican desde micro (hasta 10 MUSD) hasta grandes (más de 250 MUSD).

Finalmente, en España cabe destacar la **Línea de Financiación No Reembolsable del fondo para la Internacionalización de la empresa (FIEM)**. Esta línea fue creada en 2021 con una dotación de 50 MEUR por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo con el fin de ofrecer financiación no reembolsable asociada a estudios de factibilidad y prefactibilidad, estudios de viabilidad, planes sectoriales, consultorías, y otras actividades asociadas



con proyectos de interés para la internacionalización española. Este método de financiación podrá ser solicitado por empresas españolas que vayan a realizar estudios que se deban financiar de forma no reembolsable.<sup>4</sup>

### F. INFORMACIÓN ADICIONAL

- Dirección de Cambio Climático: <https://cambioclimatico.go.cr/>
- BID: <https://www.iadb.org/es/proyectos>
- BCIE: <https://adquisiciones.bcie.org/>
- Unión Nacional de Gobiernos Locales: <https://ungl.or.cr/>
- Fondo Verde del Clima: <https://cambioclimatico.go.cr/fondo-verde-del-clima/>

ICEX

---

<sup>4</sup> Ministerio de Industria, Comercio y Turismo de España.

## G. CONTACTO

---

La **Oficina Económica y Comercial de España en Panamá** está especializada en ayudar a la internacionalización de la economía española y la asistencia a empresas y emprendedores en **Panamá y Costa Rica**.

Entre otros, ofrece una serie de **Servicios Personalizados** de consultoría internacional con los que facilitar a dichas empresas: el acceso al mercado de Panamá y Costa Rica, la búsqueda de posibles socios comerciales (clientes, importadores/distribuidores, proveedores), la organización de agendas de negocios en destino, y estudios de mercado ajustados a las necesidades de la empresa. Para cualquier información adicional sobre este sector contacte con:

Edif. St. Georges Bank, piso 8, Calle 50 y 53 Apartado 0823-05444  
Ciudad de Panamá, Panamá  
Teléfono: +507 269 4018  
Email: [panama@comercio.mineco.es](mailto:panama@comercio.mineco.es)  
<http://costarica.oficinascomerciales.es>

---

Si desea conocer todos los servicios que ofrece ICEX España Exportación e Inversiones para impulsar la internacionalización de su empresa contacte con:

### Ventana Global

913 497 100 (L-J 9 a 17 h; V 9 a 15 h) [informacion@icex.es](mailto:informacion@icex.es)

Para buscar más información sobre mercados exteriores [siga el enlace](#)

---

**INFORMACIÓN LEGAL:** Este documento tiene carácter exclusivamente informativo y su contenido no podrá ser invocado en apoyo de ninguna reclamación o recurso.

ICEX España Exportación e Inversiones no asume la responsabilidad de la información, opinión o acción basada en dicho contenido, con independencia de que haya realizado todos los esfuerzos posibles para asegurar la exactitud de la información que contienen sus páginas.

### AUTORA

Ana Fernández-Bugallal Vicente-Mazariegos

Oficina Económica y Comercial  
de España en Panamá  
[panama@comercio.mineco.es](mailto:panama@comercio.mineco.es)  
Fecha: 29/11/2022

NIPO: 114-22-016-9

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



FICHAS SECTOR COSTA RICA



**ICEX** España  
Exportación  
e Inversiones