**NOTA TÉCNICA**

**HO-L1219 Programa de Reformas del Sector Transporte y Logística de Cargas de Honduras**

**Tercer Tramo**

**Lineamientos para el desarrollo de un Sistema Nacional de Innovación y**

**Guía para la implementación de una agenda pública en energías verdes**

**en el Sector de Logística de Cargas en Honduras**

*Enero 2021*

**CONTENIDO**

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES 5

2. AVANCES EN MATERIA DE INNOVACIÓN DISRUPTIVA EN LOGÍSTICA DE CARGAS EN HONDURAS 6

3. LINEAMIENTOS PARA EL DESARROLLO UN SISTEMA DE INNOVACIÓN EN LOGÍSTICA DE CARGAS PARA HONDURAS 7

a. Definiciones 7

i. Innovación y sistemas de innovación 7

ii. Promoción de la Oferta y Promoción de la Demanda 7

iii. Apoyo a la innovación según el ciclo de vida 8

b. Los sistemas de innovación en Honduras 9

i. El sistema hondureño Ciencia, Tecnología e Innovación 10

ii. Las Mesas Técnicas de Innovación 10

c. Revisión de Sistemas de Innovación en Logística de Cargas a nivel Internacional 11

d. Lineamientos para el desarrollo de un Sistema de Innovación en Logística de Cargas 15

i. Buenas prácticas de sistemas revisados aplicables a Honduras 15

ii. Lineamientos para el desarrollo de un Sistema de Innovación Nacional en Logística de Cargas en Honduras (SINLOGH) 16

4. GUIA PARA EL DISEÑO DE UNA AGENDA DE ENERGÍAS VERDES EN EL SECTOR TRANSPORTE Y LOGÍSTICA 19

a. Políticas en materia de energías verdes. Avances y ejemplos a nivel internacional 19

i. Europa 19

ii. Francia 24

iii. Reino Unido 25

iv. Otros casos 26

b. Innovaciones tecnológicas y grado de adopción actual 26

i. Electricidad 27

ii. Gas vehicular 28

iii. Hidrógeno 29

c. Elementos potenciales de la agenda pública para promover la transición energética en el sector transporte 29

i. Paso 1: Elaborar un diagnóstico claro de la situación del país 29

ii. Paso 2: Definir la estrategia de transición energética 31

iii. Paso 3: Definir la polítiica de transición energética 31

d. Reflexiones finales 33

i. Coherencia con políticas regionales en materia de mercados energéticas y transición energética en el sector transporte 33

ii. Marca país en el sector logístico y transición energética 34

5. CONCLUSIONES 35

**Índice de Figuras**

Figura 1 Enfoques de los sistemas para promover la innovación 8

Figura 2 Ciclo de una innovación y mecanismos de apoyo de un sistema nacional de innovación 9

Figura 3 Componentes del SINLOGH 17

Figura 4 Proporción de energía de origen renovable consumidas por el sector transporte (2016) 20

Figura 5 Mezcla energética en 10 países europeos para 2050. 21

Figura 6 Sistemas centralizados vs. descentralizados de energía 22

Figura 7 Clúster de investigación del programa de investigación e innovación Horizon Europe 2020 22

Figura 8 Sistemas de bicicletas eléctricas para mercancías o *cargo bikes* 27

**Índice de Cuadros**

Cuadro 1 Integrantes de la Mesa Técnica de Innovación de Honduras 10

Cuadro 2 Síntesis de sistemas de Innovación en logística de cargas 11

Cuadro 3 Algunos proyectos financiados por la facilidad CEF 23

Cuadro 4 Países con avances en materia de adopción de energías limpias en el sector transporte 26

Cuadro 5 Costos de estaciones de carga en Estados Unidos (2014) (USD) 30

**SIGLAS**

ALICE Alliance form Logistics Innovation through Collaboration in Europe

BID Banco Interamericano de Desarrollo

BPI France Banca Pública de Inversiones de Francia

CE Comisión Europea

CEER Council of European Energy Regulators

CEF Connecting Europe Facility

CEPAL Comisión Económica para América Latina

CITET Centro de Innovación para la Logística y el Transporte de Mercancías de España

CLN Conglomerado Logístico del Norte de Honduras

COMBEX-IM Comité de Exportación e Importación de Guatemala

COMEX Comercio Exterior

CONFOCIT Consejo Hondureño de Ciencia y Tecnología

COSIPLAN Consejo Suramericano de Infraestructura y Planificación de la UNASUR

COVID 19 Siglas que identifican la pandemia ocasionada por el Coronavirus SARS-Cov-2

DARA Dirección Adjunta de Rentas Aduaneras suplantada por la actual Administración Aduanera de Honduras

DUCA Declaración Única Centroamericana

EIP-SCC European Innovation Partnership on Smart Cities and Communities

FABLOG La Fabrique de la Logistique (la Fábrica de la Logística) de Francia

GNL Gas Natural Licuado

GNV Gas Natural Vehicular

GLP Gas Licuado de Petróleo

IATA International Air Transport Association

IHCIETI Instituto Hondureño de Ciencia, Tecnología e Innovación

LTECV la Ley relativa a la transición energética para el crecimiento verde, Francia

MTI Mesas Técnica de Innovación

NOT Nota Técnica

OCDE Organización de Cooperación y Desarrollo Económico

ONUDI Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial

PAI Plan de Acciones Inmediatas

PIB Producto Interno Bruto

PNLOG Plan Nacional de Logística de Cargas

RRHH Recursos Humanos

SARAH Sistema Automatizado de Rentas Aduaneras de Honduras

SENACIT Secretaría Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación de Honduras

SENACYT Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología de Panamá

SIN Sistema Nacional de Innovación

SICA Sistema de la Integración Centroamericano

SICREEE Centro Regional para el Fomento de las Energías Renovables y Eficiencia Energética del SICA

SIEPAC Sistema de Interconexión Eléctrica para Países de América Central

SLN Sistema Logístico Nacional

TEN-E Redes Transeuropeas de Energía

TGAP Impuesto general a las actividades contaminantes, Francia (Taxe générale aux activités polluantes)

TIC Tecnologías de Información y Comunicaciones

TIM Sistema de Tránsito Internacional de Mercancías

UE Unión Europea

VIL Clúster Logístico de la Región de Flandes, Bélgica

VUCE Ventanilla Única de Comercio Exterior

# INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

En el año 2018 el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) acordó un Préstamo de Reforma de Política en el sector de Logística de Cargas (PBL) a Honduras que permitiría apuntalar la reforma del sector. El primer tramo del PBL fue aprobado en el año 2018 y el segundo tramo a inicios de 2019.

El PBL fue formulado tomando en cuenta las prioridades definidas en el Plan Nacional de Logística de Cargas (PNLOG), instrumento de planificación estratégica de este sector transversal que fueron formulados en la mayor parte de los países de Centroamérica. En la totalidad de los PNLOG se ha identificado una línea estratégica dirigida a adoptar las mejores prácticas en materia de tecnología de información y comunicaciones (TICs). De forma específica, en el PNLOG de Honduras la Estrategia Nº 7[[1]](#footnote-1), *Adoptar buenas prácticas en* ***TICs*** *a fin de apoyar la operación de cadenas logísticas*, tiene como resultado esperado *obtener procesos digitalizados eficientes de apoyo a la operación del sector público, privado y comunidades logísticas.*

El primer tramo del PBL incluyó una Nota Técnica (NOT) que revisó la situación y avances de la innovación tecnológica en el sector. El Gobierno de Honduras ha priorizado el tema y ha iniciado bajo la coordinación de Aduanas, la implementación de una agenda de innovación disruptiva en el sector público. La presenta NOT documenta el estado de avance de dicha iniciativa.

Como complemento a la NOT anterior, se ha estimado pertinente igualmente brindar algunos lineamientos para promover la creación de un sistema de innovación en logística de cargas en el país, iniciativa que está impulsado igualmente República Dominicana en Mesoamérica con apoyo del BID. Esto busca brindar apoyo al Consejo Nacional Logístico para que el mismo promueva acciones dirigidas a estimular la innovación de parte del sector privado.

Finalmente, durante la preparación del tercer tramo del PBL tuvo lugar la pandemia de COVID 19. A nivel internacional, una de las consecuencias positivas de la pandemia fue la elevada prioridad otorgada a la transición energética, habida cuenta del impacto positivo observado como resultado de la reducción de emisiones producto de la desaceleración de la actividad económica. Si bien la prioridad ambiental aparece reflejada en los PNLOG, el plan de acciones inmediatas (PAI) de dicho plan no recoge acciones específicas, por lo cual consideró oportuno que para reforzar el proceso de reforma iniciado con el programa, la presente NOT incluyera una guía para el diseño de una agenda de energías verdes en el sector.

En síntesis, la NOT abarca los siguientes temas:

***Capítulo 2: Avances en materia de innovación tecnológica.*** Se documenta el estado de avance de la iniciativa de Innovación Disruptiva liderada por la administración de Aduanas de Honduras, iniciativa que aborda varios de los aspectos destacados como prioritarios por los actores clave que participaron en la elaboración del PNLOG y de su PAI.

***Capítulo 3: Lineamientos de un sistema de innovación en Logística de Cargas para Honduras.*** Se presentan lineamientos generales para implementar un sistema de innovación en logística de cargas que acompañe al desarrollo esperado del sector por los actores clave del país, y en particular su consolidación como un centro logístico regional.

***Capítulo 4: Guía para el diseño de una política de energías verdes en el sector transporte.*** Contiene una guía para el diseño de una política de energías verdes en el sector de transporte y logística de cargas con el fin de favorecer la transición energética en el sector.

***Capítulo 5: Conclusiones***

# AVANCES EN MATERIA DE INNOVACIÓN DISRUPTIVA EN LOGÍSTICA DE CARGAS EN HONDURAS

Desde la creación de la Administración Aduanera de Honduras que reemplazó a la antigua Dirección Adjunta de Rentas Aduaneras DARA, la institución adoptó una agenda de trabajo para modernizar la plataforma digital. Esta agenda se aceleró con la pandemia COVID 19, la cual obligó a acelerar la digitalización de procesos y los pagos en línea. Para ello las Aduanas se apoyaron en el Decreto Legislativo Nº 29-2020 y el Decreto Ejecutivo PCM 021-2020.

El Plan y Medidas Aduaneras adoptadas por la administración de aduanas en el marco de la COVID 19 contemplaron:

* La supresión de la obligatoriedad de presentar documentos soporte de la DUCA en original en los casos que el sistema de riesgo arroje el levante automático (canal verde) o revisión documental (canal amarillo).
* En el caso de el sistema arroje canal rojo, el declarante debe presentar documentos originales
* La priorización del despacho de mercancías de primera necesidad, medicamentos, equipo médico y quirúrgico, materiales de protección y bioseguridad, productos sanitarios, mercancías peligrosas, y mercancías perecederas.
* La adopción de medidas temporales (PAGARE) que reemplazan las garantías en virtud de la imposibilidad que están enfrentando las aduanas en la autorización de los tránsitos o levantes mediante una garantía.

Se ha iniciado igualmente el tracking digital de expedientes. Para ello ha sido necesario adaptar la plataforma tecnológica del sistema aduanero, el SARAH, sistema propietario desarrollado por la institución. Se ha iniciado igualmente la implementación del proyecto de Aduanas sin papeles, encontrándose ya operativo el proceso de Importación.

Entre los avances destacan el inicio de la implementación de las aduanas periféricas con Guatemala en el marco de la Unión Aduanera. Las aduanas en cuestión son Guasaule, Puerto Cortés y Tecún-Uman. Las pruebas comenzaron el 1 de septiembre de 2020 y la operación definitiva está prevista para el 1 de octubre de 2020-

Otro proyecto que ha avanzado durante el período de la pandemia es la carnetización y registro de auxiliares de la función pública, para lo cual se certificarán empresas para que emitan los carnets. La emisión de carnets está prevista para finales de septiembre de 2020.

En cuanto al e-commerce, las aduanas realizaron visitas a COMBEX-IN[[2]](#footnote-2), el operador del área de carga del aeropuerto de Guatemala a fin de recoger las buenas prácticas en dicho país. Se está trabajando igualmente en integrarse al sistema de la IATA.

**Restricciones principales**

La principal restricción que ha tenido la aduana en la implementación de la agenda de transformación digital es la carencia de recursos humanos capacitados en programación. Gran parte de las adaptaciones requieren intervenir directamente sobre el SARAH el cual, siendo un desarrollo propietario, amerita de desarrollos a la medida. Esta carencia ha limitado el ritmo de cambios deseados.

# LINEAMIENTOS PARA EL DESARROLLO UN SISTEMA DE INNOVACIÓN EN LOGÍSTICA DE CARGAS PARA HONDURAS

## Definiciones

### Innovación y sistemas de innovación

Según la OCDE[[3]](#footnote-3) (2018) una innovación es “un producto o proceso nuevo o mejorado, o una combinación de los mismos, que difiere significativamente de los productos o procesos anteriores de la unidad y que ha sido puesto a disposición de los usuarios potenciales (producto) o puesto en uso por la unidad (proceso)”. La identifica 4 tipos en función de la tipología de la innovación:

* Innovación de producto: introducción de un bien o servicio nuevo, o significativamente mejorado, en cuanto a sus características o en cuanto al uso al que se destina.
* Innovación de proceso: introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, proceso de producción o de distribución.
* Innovación en mercadotecnia: aplicación de un nuevo método de comercialización que implique cambios significativos del diseño o envasado de un producto, su posicionamiento, su promoción o su tarificación.
* Innovación de organización: introducción de un nuevo método organizativo en las prácticas, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores de la empresa.

En cuanto a un sistema de innovación, el BID destaca que un sistema de innovación es “el conjunto de instituciones, empresas y universidades, tanto públicas como privadas, que interactúan alrededor del desarrollo, de la adaptación, de la protección, del financiamiento y de la reglamentación de tecnologías e innovaciones”[[4]](#footnote-4).

### Promoción de la Oferta y Promoción de la Demanda

El rol del sector público en promover la innovación puede adoptar 2 orientaciones complementarias: a) apoyo a la demanda, y b) apoyo a la oferta. La **promoción a la oferta** busca generar estímulos para que los potenciales oferentes de innovaciones – típicamente los beneficiarios de un programa de innovación – incrementen su ritmo de generación. Los sistemas buscan reducir barreras a lo largo de todo el ciclo de vida de la innovación, desde la concepción y desarrollo del prototipo, el registro de patentes y licencias, la comercialización inicial y el desarrollo integral. Los estímulos son de orden diverso: financieros, asistencia técnica, capacitación, seguros al riesgo, etc.

La **promoción a la demanda** por su parte es un enfoque en amplio uso por la Unión Europea y recientemente incorporado a la Política de Adquisiciones del BID[[5]](#footnote-5). Se orienta a innovaciones en que el comprador es el Estado y busca adaptar las reglas de adquisiciones de forma de promover la innovación para ciertas soluciones. Las licitaciones incluyen, por lo tanto, criterios de selección que valorizan el carácter innovador, y en parámetros de desempeño funcionales, más que especificaciones técnicas detalladas que obligaría a focalizarse sobre soluciones ya probadas. En particular, la Política de Adquisiciones del BID (GN-2349-15) contempla varias modalidades: las Adquisiciones en múltiples etapas, las Asociaciones de Innovación y el Diálogo Competitivo.

Figura 1 Enfoques de los sistemas para promover la innovación



*Fuente: Martínez Rivas, M. “Propuesta de desarrollo de un Sistema de Innovación en Logística de Cargas para República Dominicana”. Consejo Nacional de Competitividad (CNC) de República Dominicana. BID. 2020*

### Apoyo a la innovación según el ciclo de vida

Los sistemas de apoyo a la innovación son sistemas sofisticados que buscan no sólo estimular el proceso de generación de innovaciones sino mitigar el riesgo de fracaso a lo largo de su ciclo de vida. La literatura al respecto destaca que en general los innovadores tienen una idea relativamente clara de la solución técnica, pero en la mayor parte de los casos carecen de competencias en materia de desarrollo de negocios, búsqueda de financiamiento, organizacionales, mercadeo, etc. De ahí que los sistemas de innovación más maduros buscan acompañar al innovador hasta que el proceso haya adquirido cierta inercial.

El gráfico a continuación muestra la correspondencia del ciclo de una innovación y los mecanismos de apoyo a lo largo del ciclo de vida de la innovación. Se aprecia que inclusive cuando el producto ya ha comenzado a ser comercializado, la solidez del negocio es aún relativamente frágil ya que el mercado tiene igualmente su propio ritmo de adopción de la innovación, iniciando por los innovadores o segmento de mercado caracterizado por individuos o empresas atraídos por la novedad y con poca aversión al riesgo, pero que representan un porcentaje relativamente elevado del potencial mercado total. En general el acompañamiento a través de mecanismos de innovación se da hasta que se logra una consolidación del segmento denominado “mayoría precoz”.

Figura 2 Ciclo de una innovación y mecanismos de apoyo de un sistema nacional de innovación



*Fuente: Martínez Rivas, M. “Propuesta de desarrollo de un Sistema de Innovación en Logística de Cargas para República Dominicana”. Op.citada.*

En la revisión de sistemas de innovación en logística de cargas a nivel internacional que se presenta posteriormente en esta NOT se ha tomado en cuenta este ciclo a fin de analizar las características que adopta el sistema según la innovación avanza en madurez.

## Los sistemas de innovación en Honduras

En Honduras el sistema de innovación está poco desarrollado, focalizándose principalmente en el sistema nacional de innovación. No se encontraron iniciativas de sistemas de innovación sectorial.

Según datos del Banco Mundial[[6]](#footnote-6) el último año en que se registró el gasto en investigación y desarrollo fue el 2004, fecha en el cual el monto representó 0,04% del PIB, que resulta bajo en comparación con Costa Rica (0,56% en 2013) que registra el valor más alto de la Región a pesar que es igualmente bajo. Como referencia, en América latina y el Caribe, la inversión promedio medida como % del PIB fue de 0,87% en 2013, vs. 1.1% en Europa Central, 2,59% en Asia Oriental y el Pacífico, 2,62% en América del Norte y 2,41% en los países miembros de la OCDE.

Esta baja inversión se refleja en un volumen bajo de solicitud de patentes por parte de residentes. En el año 2018 se solicitaron en el país 8 patentes, en comparación con 135 en Panamá y 17 en República Dominicana. En América Latina y El Caribe el número total de patentes solicitadas por residentes ascendió a 8.148, vs 1.820.380 solicitadas en Asia Oriental y el Pacífico, y 823.902 en países de la OCDE.

En lo que respecta a la logística de cargas, no existe en el país un sistema de innovación sectorial. Tampoco se encontraron iniciativas de innovación específicas en el sector independientes de un sistema sectorial.

### El sistema hondureño Ciencia, Tecnología e Innovación

En Honduras, la Secretaría Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación es el máximo organismo responsable del sistema de innovación. Su brazo ejecutivo es el IHCIETI, el Instituto Hondureño de Ciencia, Tecnología e Innovación. El SENACIT responde al Consejo Hondureño de Ciencia y Tecnología, el CONFOCIT.

El IHCIETI es la institución del Estado Hondureño que apoya la consolidación del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. Busca armonizar la relación entre el gobierno, el sector privado, la academia a fin de facilitar el progreso de la ciencia y la tecnología, la mejora de la competitividad del sector privado y el acceso a mercados regionales. El IHCIETI está adscrito a la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología SENACIT.

Las áreas prioritarias definidas por el IHCIETI son Ciencia de Materiales, Energía y Medio Ambiente, Electrónica Aplicada, Tecnología de la Información y Comunicación, y Biotecnología. La logística de cargas no se encuentra entre los sectores prioritarios.

### Las Mesas Técnicas de Innovación

Las Mesas Técnicas de Innovación (MTI) son “plataformas de interacción, cooperación y coordinación entre los sectores públicos, privados y académicos de Honduras y están integradas por funcionarios, así como por especialistas interesados y relacionados al tema innovación. En Honduras la MTI está subdividida en dos mesas, la de Tegucigalpa y la de San Pedro Sula. Las Mesas Técnicas de Innovación son una iniciativa regional ya que existe otra MTI en Guatemala”[[7]](#footnote-7).

La MTI de Honduras fue creada en el año 2009 como resultado de un programa de apoyo del Gobierno alemán. La MIT de Honduras define el Sistema Nacional de Innovación (SNI) como un sistema formado por organizaciones e instituciones de un país que influyen en el desarrollo, difusión y uso de las innovaciones. Es decir, la orientación es hacia la integralidad del ciclo de gestión del conocimiento.

Cuadro 1 Integrantes de la Mesa Técnica de Innovación de Honduras

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Sector público** | **Sector privado** | **Sector académico** | **Instituciones de apoyo** |
| Director General de Propiedad Intelectual (DIGEPIH)  Secretaría Técnica de Planificación y Cooperación Externa (SEPLAN) | Asociación Hondureña de Tecnologías de la Información (AHTI)  Asociación Nacional de Industriales (ANDI)  Cámara de Comercio e Industria de Tegucigalpa y Cortes  Consejo Hondureño de la Empresa Privada (COHEP)  Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA)  Fundación Nacional de Desarrollo Empresarial de Honduras (FUNADEH)  Fundación Hondureña Investiga (FHI) | Instituto Técnico de Electricidad y Electrónica (ITEE)  Instituto Superior Tecnológico Jesús de Nazareth (IST JN)  Universidad José Cecilio del Valle (UJCV)  Universidad Metropolitana de Honduras (UMH)  Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH)  Universidad Politécnica de Ingeniería (UPI)  Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC) | Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE)  FIDE, Inversiones y Exportaciones  ONG CESAL  Red del Conocimiento para el Desarrollo Honduras Global |

*Fuente: www.andi.hn*

## Revisión de Sistemas de Innovación en Logística de Cargas a nivel Internacional

Varios países han desarrollado sistemas de innovación en el sector de Logística de Cargas. En el marco de la propuesta de un Sistema de innovación en Logística de Cargas elaborado para República Dominicana[[8]](#footnote-8), el autor de esta NOT revisó los casos de Singapur, Europa (Unión), Francia, España, Bélgica, América Latina, Argentina y Panamá.

El cuadro a continuación sintetiza las características principales de los sistemas revisados de más interés.

Cuadro 2 Síntesis de sistemas de Innovación en logística de cargas

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **País/Región** | **Descripción general** | **Iniciativas** | **Enfoque de las iniciativas** | **Tipo de apoyo** | **Comentarios** |
| Singapur | El sistema de innovación sectorial ha sido un eje central de la política nacional dirigida a consolidar el país como hub logístico global. | Enterprise Singapore | Banca de desarrollo que apoya en varios sectores relacionados con la logística: tecnologías digitales, comercio electrónico, almacenamiento y distribución de la última milla. | Donaciones, préstamos, seguros, incentivos fiscales, participación en el capital de la start-up. | Entreprise Singapore es un sistema nacional, no sectorial. |
| Unión Europea | A nivel Europeo el estímulo a la innovación en logística aparece reflejado en las políticas sectoriales, pero los programas de apoyo son principalmente nacionales. | ALICE, Alliance form Logistics Innovation through Collaboration in Europe | Foro de las partes interesadas. Cuenta con 5 áreas temáticas: logística y cadenas de suministro sostenibles; corredores, hubs y sincromodalidad, sistemas y tecnologías para una logística interconectada; coordinación y colaboración en redes de suministro globales; y logística urbana. | El Foro funciona como ente asesor de la Comisión Europea y contribuye a definir así las ayudas sectoriales requeridas. | En la UE las iniciativas son nacionales aún cuando cuenten con ayudas financieras de la UE, de ahí que ALICE adopte la forma de un foro. |
| Francia | El sector de logística de cargas en Francia recibe apoyo a través del sistema nacional así como de diversos sectoriales basados en distintos enfoques. | BPI France | BPI France es el banco público de inversiones que financia el emprendimiento. Atiende todos los sectores pero hay un énfasis en tecnologías digitales tecnologías verdes y soluciones ambientales amigables. | Todo el ciclo de vida, desde la fase de idea, desarrollo de prototipos y desarrollo de mercados, a través de donaciones, préstamos, participación en el capital, seguros de riesgo y garantías, y asistencia técnica. | Las iniciativas en el sector en Francia son diversas y abordan diversos enfoques y a lo largo de todo el ciclo de vida. Si bien tradicionalmente el enfoque de innovación cerrada – innovación gestionada por una sola empresa u organización – ha sido predominante, se observa el surgimiento de una nueva ola de innovación abierta, colaborativa.  Si bien no se encontraron casos concretos sobre el enfoque de innovación orientado a la demanda, el marco legal de Compras Públicas de Innovación existe y se sabe que es usado en varios sectores. |
| NOV@LOG | Polo de competitividad en logística ampliado a nivel nacional. Promueve la colaboración entre los organismos públicos, empresas, sector académico y usuarios. Las áreas prioritarias son competitividad logística y supply chain industriales, transporte multimodal, logística sostenible, logística digital, inter operabilidad y trazabilidad de flujos. | Financiamiento y asistencia técnica en las fases iniciales. Apoyo en la búsqueda de financiamiento en fases posteriores. |
| FabLog – La fabrique de la Logistique | Iniciativa de la Agencia del Ambiente y Control de la Energía. Promueve el intercambio de ideas entre comunidades colaborativas, para lo cual promueve la participación de toda el ecosistema logística. Los participantes aportan competencias y recursos que se producen colectivamente, ya que se basa en un modelo de innovación abierta. | Promoción de la innovación abierta, gestión de financiamiento, apoyo al registro dela propiedad intelectual. |
| España | El financiamiento de España en el sector es un financiamiento más puntual, y aborda iniciativa de alcance nacional como subsectorial. | CITET | Promueve la innovación en logística y gestiona el clúster de innovación para la Distribución Sostenible de Mercancía, a través de estudios, asistencia técnica, fomento a la cooperación empresarial a través del clúster sectorial.  Las áreas prioritarias son digitalización, interoperabilidad, trazabilidad. | No se encontró información sobre las fases en que se brinda el apoyo. | El CITET es una organización sin fines de lucro que funciona como intermediaria entre el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, el Fondo Europeo de Desarrollo Regional y el Centro de Desarrollo Tecnológico Industrial, y los beneficiarios. |
| Puertos del Estado | Tres fondos alimentados en parte por contribuciones parafiscales, el Fondo de Compensación Interportuario, el Fondo Ports, y el Fondo Financiero de Accesibilidad Terrestre, asignan parte de los mismos a proyectos de innovación en infraestructuras portuarias. | No se obtuvo detalle sobre las fases en las cuáles los fondos apoyan a los proyectos de innovación | El fondo se focaliza en proyectos de infraestructura. |
| Bélgica | En Bélgica la iniciativa más importante concierne a la región de Flandes. | Clúster de Logística, VIL. | El clúster es integrado por miembros de las comunidades logísticas.  Los proyectos de innovación que apoya el VIL se orientan a soluciones digitales de planificación del transporte y trazabilidad. | Financiamiento de las etapas iniciales de proyectos de innovación. | Como complemento a las actividades de financiamiento, el VIL realiza todos los años el LogiLAUNCH, un evento que facilita las oportunidades de networking. |
| América Latina | La Iniciativa IIRSA de Integración Regional de Suramérica inició en el 2017 una Red de Expertos que se apoyaba en una comunidad de práctica de logística. | Red de Expertos de COSIPLAN | La red estaba integrada sólo por funcionarios públicos, pero su trabajo consistía en identificar las áreas con potencial de adoptar buenas prácticas, incluyendo cómo estimular la innovación. | No aplica | La red fue eliminada con el retiro de la mayor parte de países de UNASUR, organismo en que se alojaba COSIPLAN. |
| Argentina | En Argentina existe un Plan Operativo para el desarrollo de Tecnologías para Logística y Transporte, que contempla el fomento a la investigación y desarrollo. | No aplica | El plan contempla que el fomento a la innovación debe focalizarse en sistemas de trazabilidad, interoperabilidad, desarrollo de modelos optimizados de vagones ferroviarios. | No aplica | La iniciativa está aún en sus fases iniciales, de planificación. |
| Panamá | La Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT) es el organismos responsable de promover la innovación. | Concursos periódicos de innovación en el marco del Programa de Fomento a la Innovación Empresarial. | El programa no es específico del sector logístico pero el mismo puede beneficiarse de los concursos. | No se obtuvo detalle sobre las fases en las cuáles los fondos apoyan a los proyectos de innovación. | Panamá cuenta con un Centro de Innovación e Investigaciones Logísticas gestionado por GeorgiaTech Panama. Este Centro lleva a cabo básicamente estudios e investigación por delegación del gobierno, no es un programa de fomento a la innovación nacional. |

*Fuente: Elaboración propia con base en Martínez Rivas, M. “Propuesta de desarrollo de un Sistema de Innovación en Logística de Cargas para República Dominicana. Op.citada.*

## Lineamientos para el desarrollo de un Sistema de Innovación en Logística de Cargas

### Buenas prácticas de sistemas revisados aplicables a Honduras

De los sistemas de innovación revisados destacan varias buenas prácticas y orientaciones que parecen particularmente aplicables a un futuro sistema de innovación sectorial en logística de cargas en Honduras, tomando en cuenta los avances logrados en materia de reforma de política y las acciones concretas que están siendo llevadas a cabo para consolidarse como un centro logístico regional. Seguidamente se discuten los más relevantes.

**Innovación abierta**

La innovación abierta es un enfoque de la innovación orientado a promover sinergias, y que a juicio del autor puede ser de beneficio a comunidades logísticas de países que como Honduras tienen poca tradición en generar innovaciones. Este enfoque ha sido adoptado en los sistemas de innovación sectoriales en Francia, en particular NOV@LOG y FabLog. Ambos sistemas se fundamentan en la promoción de iniciativas colaborativas que tienen varias ventajas: a) reducen el costo de desarrollo de cada participante individual, puesto que si bien pueden obtenerse aportes a través del sistema público, siempre hay un aporte de o los beneficiarios requerido para el desarrollo de la innovación; b) permiten reducir el riesgo de generar innovaciones que luego no sean mercadeables ya que al ser generadas por varios miembros de una comunidad logística y no por una sola entidad, se dispondrá de mucha más información sobre requerimientos funcionales específicos, restricciones a solventar para su uso, costos que los usuarios están dispuestos a pagar, etc. y por ende, el ciclo de la innovación será menor.

Para cierto tipo de soluciones puede ser entonces adecuado promover la innovación abierta, en particular para aquellas soluciones colaborativas tales como logística colaborativa, soluciones de trazabilidad, desarrollo de soluciones de infraestructura de uso común para inspecciones, centros de transportistas, etc. De crearse una estructura formal de innovación abierta, la misma podría participar en un programa de Compras Pública de Innovación.

**Fondos alimentados con contribuciones parafiscales**

El caso de Puertos de España es un caso de interés de creación de fondos específicos sectoriales que pueden ser usados parcialmente para actividades de innovación e inclusive para asegurar funciones de observatorios. Es interesante el hecho de haber afectado un subsector específico pero la idea podría extrapolarse a una localización específica, tal como el Conglomerado Logístico del Norte (CLN).

**Vínculo LogiLAUNCH**

El esquema adoptado por la región de Flandes en Bélgica es interesante por haber vinculado la iniciativa de innovación a la de promoción. En general en los sectores vinculados a servicios, el enfoque de la innovación suele orientarse a soluciones prácticas que puedan ser adoptadas rápidamente por el sector empresarial, a diferencia de la innovación pura o la innovación en productos que tienen un ciclo de vida más largo. Al acompañar el desarrollo de la innovación a un programa de promoción es una forma interesante de estimular la participación de miembros de un ecosistema logístico tan dinámico y práctico como lo es la logística.

**Apoyo a la largo de todo el ciclo de vida**

En la mayor parte de los casos destaca la importancia que se ha dado en los sistemas más maduros, a acompañar la innovación a lo largo de todo su ciclo de vida.

### Lineamientos para el desarrollo de un Sistema de Innovación Nacional en Logística de Cargas en Honduras (SINLOGH)

Seguidamente se describen los lineamientos para la adopción de un Sistema de Innovación Nacional en Logística de Cargas en Honduras (SINLOGH). Los mismos se han formulado tomando en cuenta las lecciones aprendidas, el estado actual de consolidación de la institucionalidad, y los avances en las definiciones estratégicas del principal conglomerado logístico del país, el Conglomerado Logístico del Norte (CLN).

Cabe recordar que el país ha formalizado su intención de consolidarse como centro de distribución regional a través de instrumentos nacionales. En tal sentido, y habida cuenta que el desarrollo de dicho centro contempla el desarrollo de algunas actividades en las cuáles el país no tiene sino experiencia particial, la promoción y desarrollo de la innovación pasa a ser un aspecto fundamental en la concretización de la visión de país.

Dado que Honduras confronta restricciones fiscales y presupuestarias, una de las premisas adoptadas en el desarrollo de la oferta es que el Sistema Nacional de Innovación en Logística de Cargas no puede recarse exclusivamente el sector público, sino que debe contar con los incentivos necesarios para movilizar recursos del sector privado en todas las fases del ciclo de innovación. Por otra parte, tal como se refleja en la sección 2, “Avances en Materia de Innovación Disruptiva en Logística de Cargas en Honduras”, el país confronta una serie carencia de RRHH en ciertas áreas importantes para el desarrollo de un futuro centro de distribución, de ahí que es sumamente importante concebir el SINLOGH dentro de un esquema más amplio de gestión del conocimiento en el sector.

**Componentes del SINLOGH**

El SINLOGH es un sistema que integra diferentes componentes: a) un conjunto de actores públicos, privados y académicos, que forman parte de lo que en el lenguaje de innovación se denomina el *ecosistema logístico*; b) una *estructura pública* que promueve la innovación y asegura la integración del ciclo a proceso de gestión del conocimiento, y una *estructura privada* que busca promover la innovación abierta y reducir el riesgo inherente a la innovación; c) procesos de promoción de la innovación orientados tanto a la *oferta como a la demanda* de parte del sector público, y un proceso de *innovación abierta* en la estructura privada; d) un sistema sostenible que acompañe el proceso de innovación a lo largo de todo el ciclo de vida.

El gráfico a continuación muestra la relación entre dichos componentes, los cuales son descritos en detalle posteriormente.

Figura 3 Componentes del SINLOGH

*Fuente: Elaboración propia*

Los componentes se desarrollan matricialmente en componentes verticalmente, y según el sector – público, privado, académico – horizontalmente. Todos los sectores cuentan con miembros que aportan al ecosistema logístico del país, el **componente A**. En el están representados todas las instituciones y actores principales del sector en el país, tanto reguladores, como prestatarios de servicios, operadores de infraestructura, usuarios del sistema, e instituciones académicas.

En el **componente B**, la estructura, el sistema propuesto incluye un Fondo sectorial de innovación – previsto en la Ley del Sistema Nacional Logístico – que tiene como función principal definir prioridades con el consenso del sector privado y del sector académico, gestionar recursos y lanzar concursos de innovación para las áreas definidas como prioritarias por los representantes del ecosistema. Este Fondo coordina igualmente el apoyo requerido de las estructuras nacionales de innovación, en particular el IHCIETI y otras fuentes nacionales, en las fases más avanzada del ciclo de innovación. Coordina igualmente los llamados de compras públicas de innovación de forma de garantizar estándares satisfactorios.

En la estructura privada de este componente, se propone crear una estructura a definir según el marco legal hondureño, que congregue a los actores del sector que voluntariamente desean adherir. Esta estructura toma decisiones colegiadas sobre prioridades a desarrollar, recibe asistencia técnica de parte del gobierno u otras posibles instituciones regionales. Los aportes de los miembros para el desarrollo de proyectos de innovación son sobre una base voluntaria, pero en caso de que haya comercialización de la innovación, los beneficios son repartidos en función del aporte relativo. Idealmente una parte de los eventuales beneficios deberían capitalizarse para el desarrollo de futuros proyectos[[9]](#footnote-9). En cuanto al sector académico, el mismo participa en ambas estructuras aportando conocimiento y capitalizando el aprendizaje en programas de formación.

En cuanto al **componente C**, los enfoque adoptados, en el caso del sector público se recomienda adoptar tanto el enfoque a la oferta como a la demanda. En Honduras están pendientes de desarrollarse sistemas tecnológicos, inversiones en infraestructura, etc., en los cuáles el país no tiene experiencia. Para citar un ejemplo, el Port Community System (PCS) es una necesidad sentida por la ENP y el operador de Puerto Cortés, la OPC. Sin embargo, no hay experiencia local que permita definir con precisión especificaciones y seleccionar un sistema adecuado a las necesidades. Este caso podría ser abordado mediante un enfoque de compras públicas de innovación.

En cuanto al sector privado, la estructura propuesta se basa en el modelo de innovación abierta. Esto no excluye que el Fondo de Innovación pueda hacer llamados a concursos a empresas individuales para que presenten propuestas de innovación, pero se ha dicho anteriormente, la poca experiencia en el país en materia de innovación hace altamente recomendable que se promuevan esquemas colaborativos que generen sinergias entre los miembros privados del ecosistema logístico.

Finalmente, el **componente D** de la propuesta del SINLOGH, la sostenibilidad, se fundamenta en atender la totalidad del ciclo de innovación. Pero tomando en cuenta el bajo ritmo de generación de innovaciones en el país y la casi inexistencia de innovaciones en el sector de logística, se considera importante que haya un impulso constante en la fase inicial del ciclo de innovación, la fase de presentación de ideas y desarrollo de prototipos. Para ello se considera importante desarrollar el proyecto de Fondo de Innovación previsto en el proyecto de ley del Sistema Logístico Nacional. Este fondo podría estar alimentado con contribuciones parafiscales de futuros inversionistas en el Conglomerado Logístico del Norte, incluyendo desarrolladores de infraestructura y operadores logísticos. Estos recursos podrían dedicarse parcialmente a una contribución territorial y parcialmente al Fondo de Innovación y al Observatorio de Logística.

# GUIA PARA EL DISEÑO DE UNA AGENDA DE ENERGÍAS VERDES EN EL SECTOR TRANSPORTE Y LOGÍSTICA

La transición energética hacia fuentes renovables es una urgencia a todo nivel, tanto internacional y regional, como nacional y local. Si bien se han hecho esfuerzos significativos en Centroamérica que han permitido hacer cambios acelerados en la matriz energética, en el sector transporte los esfuerzos son aún tímidos y se está muy lejos, a excepción de países como Costa Rica que está viendo aumentar su parque de vehículos eléctricos, de ver evolucionar los vehículos automotores alimentados por combustibles fósiles hacia otros que usen fuentes renovables. Habida cuenta de la elevada contribución del sector transporte a la generación de gases con efecto de invernadero – contribución que se estima en promedio en un 25% a nivel mundial –, es urgente promover políticas nacionales que faciliten esta transición. En Centroamérica, el 67% de los hidrocarburos importados en 2013 fueron utilizados por el sector transporte[[10]](#footnote-10).

Existen ya numerosos casos a nivel mundial que muestra que la demanda reacciona de forma relativamente rápida a una combinación de inversiones en redes de abastecimiento, incentivos, medidas de promoción y de penalización al uso de energía fósiles, entre otras. Por otra parte, las tecnologías están evolucionando rápidamente para satisfacer las necesidades variables de usuarios individuales y comerciales, lo que ha reducido las barreras de entrada a este nuevo mercado tanto de parte de la oferta como de la demanda. El avance logrado en algunos países pioneros permite evaluar el grado de eficiencia de unas medidas contra otras, así como identificar las externalidades de ciertas tecnologías que es necesario tomar en cuenta. Ante la batería de incentivos y el mayor grado de información de los usuarios, los fabricantes han podido mover la curva de innovación más allá de la fase de usuarios tempranos o *early* adopters, a un nivel en que es posible asegurar la sostenibilidad de la producción y financiar mejoras continuas, con lo cual los usuarios se están beneficiendo de soluciones cada vez más innovadores, eficientes y económicas, a la vez que más adaptadas a sus necesidades individuales.

El objetivo de esta guía consiste en identificar los aspectos que deben ser tomados en cuenta al momento de diseñar una agenda de energías verdes o transición energética en el sector transporte y logística. La guía no busca hacer un análisis exhaustivo de experiencias ni aún menos de tecnologías, sino más bien identificar los aspectos que, con base en experiencias internacionales y en numerosos estudios emprendidos por gobiernos, organismos internacionales y cámaras de productores y de usuarios, deben ser tomados en cuenta a fin de evitar pérdidas de tiempo y recursos valiosos al momento de dar el paso inicial. En este sentido, la presente guía busca contribuir a la generación de una política comprehensiva que evite la dispersión mediante la adopción de medidas puntuales y de corto plazo que corren el riesgo de no generar los resultados esperados.

## Políticas en materia de energías verdes. Avances y ejemplos a nivel internacional

### Europa

Según la Comisión Europea (CE), el transporte representa la cuarta parte de las emisiones de gases de efecto invernadero. De este total, el transporte por carretera representaba en 2019 el 71,7%[[11]](#footnote-11)

La CE, se ha fijado la meta de reducir las emisiones en 90% al 2050, para lo cual apunta al desarrollo de sistemas inteligentes de gestión de tráfico, aplicaciones inteligentes y soluciones de “movilidad como servicio”; el uso de distintos modos de transporte en particular un uso más intensivo de ferrocarril y redes fluviales para el transporte de mercancías; una tarificación acorde con el impacto relativo sobre el medio ambiente – fin de subsidios a combustibles fósiles, aplicar un sistema de tarificación vial eficaz, ampliar los derechos de comercio de emisiones al sector marítimo, y reduciendo los de las compañías aéreas – ; impulso al suministro de combustibles alternativos, ampliando los puntos de abastecimiento y de recarga de vehículos eléctricos; y la reducción de la contaminación derivadas de la congestión urbana, alrededor de los puertos y en las inmediaciones de aeropuertos[[12]](#footnote-12).

El gráfico a continuación el consumo de energías renovables sector transporte en 2016 en Europa.

Figura 4 Proporción de energía de origen renovable consumidas por el sector transporte (2016)

**

*Fuente: SDES, Francia y Eurostat. Tomado de “Cifras Clave de Energías Renovables. Edición 2018. Mayo, 2018”. Comisariado General de Desarrollo Sostenible, Ministerio de la Transición Ecológica y Solidaria. Francia*

En materia de movilidad, EIP-SCC[[13]](#footnote-13) estima que la transición hacia energía limpias puede generar beneficios no solo ambientales y de salud, sino socioeconómicos. En materia de salud se estima que a nivel europeo el número de muertes prematuras en 41 países por contaminación del aire fue de 422.000 personas en 2015, y cerca de 391.000 en los 28 Estados miembros de la Unión; mejoras en la calidad del aire contribuirán definitivamente a reducir estos decesos prematuros. En lo que respecta a beneficios socioeconómicos, se estima que actualmente existe cerca de 4 millones de “empleos verdes” en la UE, lo que incluye 1.4 millones de empleos en el sector de energía relacionados con energías renovables y 900 mil empleos en actividades de eficiencia energética. Con relación a la movilidad eléctrica, se estima que esta podría generar cerca de 200.000 empleos hacia el 2030.

La figura a continuación muestra la matriz energética prevista para el año 2050 en 10 países de la Unión, destacando la energía solar y eólica (onshore y offshore). Cabe destacar que desde el año 2013 las energías renovables han contribuido a disminuir las importaciones de combustibles fósiles en más de un tercio.

Figura 5 Mezcla energética en 10 países europeos para 2050.

*Fuente: Energy Atlas. Facts and figures about renewables in Europe. 2018*

Varios instrumentos han sido empleados a nivel europeo para incentivar la transición hacia energías limpias. Destacan aspectos regulatorios, programas de investigación, y el desarrollo tecnológico. Desde el punto de vista del mercado, la reducción de costos y la mayor facilidad de comercialización de tecnologías de generación y almacenamiento han impulsado en proceso, a lo cual se suma un crecimiento acentuado de la demanda por vehículos eléctricos en parte por las amplias campañas de difusión.

* **Regulación**: Las regulaciones europeas para promover la transición energética han flexibilizado las reglas del mercado con el fin de facilitar el surgimiento de un sistema energético menos centralizado que se abra a nuevas fuentes renovables. Un sistema descentralizado permite que la energía generada o almacenada por pequeños generadores conectados a la red (por ejemplo, paneles solares de una vivienda o una infraestructura industrial), puedan intercambiar energía a través de la red contribuyendo al balance de oferta y demanda.
* **Inversión**: La Comisión Europea ha definido una estrategia denominada Redes Trans-europeas de Energía (TEN-E), equivalente a la estrategia de Redes Trans-europeas de Transporte (TEN-T). La estrategia financia nuevos proyectos de infraestructura de energía y se espera que genera unos 600 mil millones de euros de beneficios socioeconómicos por reducción de costos de generación, precios más competitivos, crecimiento de la actividad económica y empleos.
* **Investigación**: El programa Horizon Europe 2020 está dirigido a promover la transición energética. Los 7 elementos estratégicos son: a) eficiencia energética; b) fuentes renovables y uso de electricidad; c) movilidad limpia, segura y conectada; d) promoción de la economía circular; e) infraestructura de red inteligente e interconectada; f) bioeconomía y creación de sumideros de carbono; y g) captura y almacenamiento de carbono. Este programa pone acento principal en la movilidad habida cuenta que la misma contribuye con una cuarta parte de las emisiones; en tal sentido, el mismo cuenta con un clúster que se fundamente en tres ejes: energía, transporte y movilidad.

Figura 6 Sistemas centralizados vs. descentralizados de energía

*Fuente: Energy Atlas. Op. citada*

Figura 7 Clúster de investigación del programa de investigación e innovación Horizon Europe 2020

**

*Fuente: Elaboración propia con base en información del programa.*

En Europa una de las fuentes de financiamiento actual al desarrollo de vehículos alimentados por energías renovables proviene del programa Connecting Europe Facility (CEF) que financia el desarrollo de combustibles alternativos.En el cuadro siguiente se sintetizan algunos proyectos en financiamiento a través del programa CEF y que en gran parte se refiere a redes de estaciones de recarga.

Cuadro 3 Algunos proyectos financiados por la facilidad CEF

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Proyecto** | **Tipo** | **Descripción** | **Costo Estimado** | **Países** |
| Central European Ultra Charging | Red de estaciones de recarga eléctrica | Desarrollo de una red de 118 estaciones eléctrica de muy alta potencia entre 2017 y 2020. Coordinado por la empresa de energía austríaca VERBUND. | 62 millones de euros.  Subsidio: 20% | Austria, Bulgaria, República Checa, Hungría, Italia, Rumania y Eslovaquia |
| Europ-E | Red de estaciones de recarga eléctrica | Desarrollo de 340 estaciones de recarga de alta potencia en 9 corredores de 13 países europeos para diciembre 2021. El proyecto total comprende 485 estaciones en 23 países para finales de 2026.  Coordinado por la compañía alemana European High Power Charging. | 200 millones de euros.  Subsidio: 20% | Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, Francia, España, Irlanda, Italia, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido y Suecia. |
| MEGA-E | Red de estaciones de recarga eléctrica unimodal y multimodal | 300 estaciones de recarga entre las cuales 202 de muy alta potencia en 13 países europeos. Incluye igualmente 39 estaciones multimodales en 10 grandes ciudades europeas.  Promovido por el consorcio de la firma holandesa Allego y la firma francesa Fortum. | 146 millones de euros.  Subsidio: 19,8% | Francia, Alemania, Bélgica, Países Bajos, Dinamarca, Finlandia, Reino Unido, Polonia, Luxemburgo, Lituania, Suecia, Estonia y Letonia. |
| Port-Liner | Transporte fluvial | Construcción de 100 gabarras eléctricas para el transporte fluvial. Las baterías serán acondicionadas en contenedores que serán intercambiables en las distintas paradas previstas. | 35 millones de euros.  Subsidio: 19,4% | Puertos de Rotterdam, Amsterdam, Anvers y Duisburg (Paises Bajos, Bélgica y Alemania) |
| Supergreen | Transporte marítimo de corta distancia y buses eléctricos | Desarrollo de 3 nave eléctricas y una híbrida para el transporte de corta distancia entres islas griegas. Incluye buses eléctrica para el transporte de pasajeros entre Atenas y Pireos. | 20 millones de euros  Subsidio: 20% | Grecia |
| RETBUS2 Rotterdam | Buses eléctricos y estaciones | Desarrollo de autobuses eléctircos para reemplazar integralmente la flota de Rotterdam (265 autobuses) y 74 estaciones de recarga para el 2023. | 42 millones de euros  Subsidio: 7,6% | Países Bajos |
| Zero Emission Valley | Red de hidrógeno | Desarrollo de una red de suministro de hidrógeno del programa H2Mobilité, que contempla 600 estaciones de hidrógeno al año 2030. El programa contempla una primera fase de 20 estaciones entre las cuales 15 generarán hidrógeno por electrólisis. Incluye 1000 vehículos de hidrógeno. | 50 millones de euros  Subsidio: 20% | Francia, Región Auvergne-Rhône-Alpes |

*Fuente: www.avere-france.org. AVERE - Asociación Nacional para el desarrollo de la movilidad eléctrica.*

El Consejo de Reguladores de Energía Europeos (CEER, Council of European Energy Regulators), conjuntamente con la Agencia de Cooperación de Reguladores de Energía (ACER, Agency for the Cooperation of Energy Regulators) ha generado un White Paper sobre las distintas proposiciones de la Comisión Europea en matera de energías limpias. Aún cuando el documento versa sobre todo tipo de energía, no solamente aquellas del sector transporte, hay algunas conclusiones que pueden ser tomadas en cuenta en la definición de una agenda sectorial de energías verdes[[14]](#footnote-14). Destacan:

* **Principios fundamentales**: garantizar y mejorar la seguridad de la oferta, promover la competencia y evitar subsidios cruzados, promover costo/eficiencia en la provisión de energías, evitar el exceso regulatorio que podría inhibir el mercado de nuevas energías, promover la innovación, generar un sistema de monitoreo y ajuste razonable.
* **Regulaciones flexibles**: Las regulaciones tienen el poder de promover el uso de cierto tipo de energías, pero llevadas al extremo pueden inhibir el desarrollo de la oferta. En tal sentido, la rápida y continua evolución que están experimentando los mercados energéticos, en parte por el desarrollo tecnológico innovador, pero igualmente por el cambio de patrones de consumo, llevan a concluir que la oferta debe evolucionar de forma tal de acompañar y estimular dichos patrones a través de regulaciones adecuadas, pero al mismo tiempo vigilando de no generar costos más elevados a los usuarios.
* **Balance entre innovación y regulación.** Dada la velocidad a la que están evolucionando la oferta de energía y de las tecnologías que las utilizan, las regulaciones deben ser evitar el exceso de detalle que pudieran inhibir el desarrollo del mercado. Pero por otra parte deben promover la adaptación del sistema para acompañar las innovaciones, tal como es el caso de las estaciones de carga de vehículos eléctricos, actualmente muy por debajo de la tendencia de crecimiento de la oferta de vehículos y de preferencias del consumidor.
* **Hacer funcionar los mercados.** El monitoreo de precios debe ser suficientemente reactivo – y en lo ideal a tiempo real – para reflejar el comportamiento del mercado, pero el paper destaca la importancia de fijar topes de precio y asegurar que los precios reflejan una potencial escasez. La transparencia de estos indicadores es vital para promover la innovación y estimular la demanda. El marco regulatorio debe garantizar competencia efectiva, asegurar transparencia, monitorear las prácticas, y permitir a los oferentes medir sus riesgos. La utilización óptima de la capacidad transfronteriza es fundamental.
* **Asegurar la oferta.** El paper destaca la pertinencia de la decisión de la Comisión Europea de evitar exceso de capacidad, sin dejar de aplaudir la pertinencia de mecanismos de remuneración de capacidad. En esencia, se concluye sobre la importancia de arreglos más refinados en colaboración transfronteriza.

### Francia

Siguiendo las directivas europeas, Francia ha generado varios instrumentos para asegurar la transición energética. En particular, en el 2015, el país promulgó la Ley relativa a la transición energética para el crecimiento verde (LTECV).

Recuadro 1 La ley relativa a la transición energética para el crecimiento verde (LTECV)

|  |
| --- |
| En Francia, la LTECV fue promulgada el 17 de agosto de 2015. Ella define objetivos y metas en materia de transición energética, entre los que destacan los que tienen implicaciones en el sector transporte. De forma específica, la ley se fija como objetivo alcanzar 15% de consumo final de carburantes de origen renovable. Con base en esto el gobierno elabora una programación plurianual de energía (PEE) para un período de 10 años y revisada cada 5 años.  La ley contempla incentivos específicos a cada sector y son revisados periódicamente para adaptarse a la evolución observada. El objetivo consiste en asegurar a las nuevas tecnologías la rentabilidad mínima necesaria en las fases iniciales. |

*Fuente: ecologie.gouv.fr*

Adicionalmente, Francia ha promulgado otras medidas están dirigidas específicamente al sector transporte:

* El impuesto general a las actividades contaminantes (TGAP), que penaliza a los usuarios profesionales que consumen una proporción de biocarburantes inferior al límite fijado. Esta tasa es del 7,7% para el diésel y 7% para la gasolina.
* Desfiscalización parcial de biocarburantes a fin de promover su mayor uso.
* Incentivos al desarrollo de bioGNV o biometanol. En general, este combustible es exonerado de la obligación de reintegrar parte de las ayudas financieras si el mismo se utiliza como combustible de automóviles.
* Incentivos al desarrollo de vehículos eléctricos. Se penaliza a los compradores de vehículos si estos adquieren modelos más contaminantes y se reducen los impuestos a los vehículos eléctricos y propulsados por hidrógeno.

A nivel individual, la adquisición de vehículos limpios se beneficia de un costo de matriculación inferior, de primas a la substitución del vehículo por uno menos contaminante, así como de pólizas de seguro más económicas, todo ello impulsado por medidas de política pública. Por ejemplo, un sistema bonus-malus penaliza a los compradores de vehículos contaminantes (más de 135 gCO2/km) y brinda un subsidio a vehículos con un nivel de emisión inferior a 110 gCO2/km. El rango está definido entre 200 y 7.000€ con un techo de 30% del valor de compra. Igualmente, los vehículos eléctricos están exonerados del impuesto al registro vehicular.

### Reino Unido

El Reino Unido cuenta con un White Paper que fue publicado en diciembre de 2020. Este documento, a pesar del Brexit, se acopla al acuerdo con la Unión Europea de cero emisiones para el año 2050. Entre las áreas cubiertas por el mismo se encuentra el transporte y los consumidores. Destaca:

* La prohibición de vente de nuevos vehículos de pasajeros y vehículos de carga liviana alimentados con derivados del petróleo y diésel.
* El plan de acelerar masivamente la adopción de vehículos eléctricos y alimentados con combustibles de baja emisión.
* 950 millones de libras esterlinas serán invertidas en la capacidad de la red de recarga de vehículos eléctricos, para un total de 2.500 estaciones de carga inicialmente y para una meta de 6.000 en 2035. El total que será asignada para la red de vehículos de carga oscila alrededor de 1.300 millones de libras esterlinas.
* Mil millones de libras adjudicadas para desarrollo y promoción del uso de vehículos eléctricos, incluyendo el desarrollo de megaindustrias.
* Los vehículos de carga también serán incluidos en el plan, aunque las fechas precisas no han sido definidas. 20 millones de libras serán dedicadas a pruebas de vehículos alimentados por hidrógeno, y 120 millones en 2021/2022 para producir 4.000 autobuses de cero emisiones.

Las líneas estratégicas en discusión en el Plan de Descarbonización del Transporte[[15]](#footnote-15):

* Acelerar el cambio hacia transporte público, y fomentar el uso de bicicletas y la caminata.
* Promover soluciones locales que se adapten a las particularidades de cada región.
* Descarbonizar el transporte de carga modificando la logística de la última milla.
* Descarbonizar vehículos, en particular promoviendo la transición hacia vehículos eléctricos.
* Posicionar el Reino Unido como un hub de tecnológico y de innovación en transporte verde.
* Promover soluciones globales para la aviación y el transporte marítimo en razón de su naturaleza internacional. En cuanto al transporte ferroviario hay una prioridad inmediata de electrificar, usar hidrógeno o baterías en unidades de tracción.

### Otros casos

Otros casos de interés se resumen en el cuadro a continuación.

Cuadro 4 Países con avances en materia de adopción de energías limpias en el sector transporte

|  |  |
| --- | --- |
| **País** | **Medida adoptada** |
| Noruega | Noruega es el país europeo líder en la adopción de vehículos eléctricos y tiene la ambición de reemplazar completamente el parque vehicular por unidades eléctricas o híbridas para el año 2030. En el 2020 54,3% de los vehículos nuevos vendidos fueron vehículos eléctricos. |
| India | En mayo 2017 India fue el primer país en anunciar que para el año 2030 la totalidad de la flota vehicular que se vendería en el país sería eléctrica. El objetivo de la política consiste no sólo reducir la contaminación atmosférica que afecta en gran medida al país, sino en reducir los costos de importación de combustible. La Delhi Policy on Electric Vehicles busca incentivar la adquisición de vehículos en el menos 25% del total para 2024. |
| Costa Rica | Es el país líder en número de vehículos eléctricos per cápita. A finales de 2020 el país contaba con una flota de 3.106 vehículos eléctricos. En 2020 se instalaron 34 estaciones de recarga a nivel nacional. |
| Panamá | Panamá promulgó en Febrero 2019 el diagnóstico de base para la formulación de la Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica. A la fecha de elaboración de la misma el país registraba una flota de vehículos eléctricos de 186 vehículos, y 11 estaciones de recarga. La reforma al Código Fiscal mediante la ley del 8 de marzo de 2010, otorga incentivos a la importación y venta de vehículos eléctricos e híbridos, fijando una tarifa del 5% a partir de enero de 2018 (0% hasta ese año) vs. una tarifa entre 15 y 23% para automóviles convencionales. Otros incentivos además de los fiscales y primas a la adquisición, contemplarían estacionamientos preferenciales, carriles exclusivos, tarifa preferencia de peaje, y reducción en la matrícula. |

*Fuente: Diversas[[16]](#footnote-16)*

## Innovaciones tecnológicas y grado de adopción actual

A la fecha actual ya se han explorado varias fuentes de energía para el sector transporte, teniendo una idea más o menos clara de su potencial de aplicación tanto para el transporte de carga como de pasajeros. En principio se habla básicamente de 3 fuentes: electricidad, gas natural e hidrógeno. Las mismas se describen seguidamente. Cabe destacar que no se busca presentar una exploración exhaustiva de las ventajas, inconvenientes y avances de las alternativas disponibles sino de destacar sus rasgos generales así como aspectos a tomar en cuenta antes de considerar su incorporación en una política pública nacional.

### Electricidad

La energía eléctrica como fuente de generación de energía ha evolucionado a pasos acelerados en los últimos años. Por una lado, se ha visto un crecimiento importante de la demanda tanto de vehículos híbridos como 100% eléctricos, impulsada por una mayor conciencia de los ciudadanos, las vastas campañas de sensibilización en algunos países, y en algunos casos incentivos públicos. Este proceso ha sido mucho más marcado en la Unión Europea que en el resto de los países desarrollados.

Por el lado de la oferta, y en particular los vehículos automotores, camiones y autobuses de pasajeros, la tecnología distingue los *plug-in* – o vehículos recargables a través de fuentes externas tales como redes públicas o tomas eléctricas en instalaciones de los propietarios -, los híbridos – vehículos que combinan un sistema de combustión interna tradicional con la propulsión eléctrica dirigidos a economizar combustible y mejorar el desempeño del vehículo. Recientemente se está viendo el incremento de otros modos de transporte eléctrico, en particular gabarras y ferris eléctricos, y avionetas. Sin embargo, todavía sigue siendo no despreciable el impacto ambiental de baterías, en particular aquellas que generan electricidad a través de un combustible y que se estima que tienen un impacto mayor que el diésel.

En 2020 Tesla era el líder de mercado de los vehículos *plug-in* (recargados a través de fuentes externas de electricidad) con cerca de 18% de *market share,* seguida del grupo Volkswagen con 12,6% del mercado, la alianza Renault-Nissan-Mitsubishi (9,43% mundial y 25% del mercado europeo), Hyundai Motor (6,9%) y el grupo BMW (6,92%) sólo para citar los más importantes. La marca JAC china de propiedad estatal tiene ventas importante en virtud de su tamaño interno de mercado, pero la reciente asociación reciente con la marca mexicana Giant Motors – entre cuyos accionistas principales se encuentra Carlos Slim – ha permitido iniciar su producción en México.

Cabe destacar igualmente el rápido incremento de las bicicletas eléctricas de uso privado y público, estas últimas recargadas a través de estaciones dedicadas en las zonas urbanas que las han adoptado. En Latinoamérica, los sistemas más destacados son Ecobici (Ciudad de México), Samba (Río de Janeiro, Brasil), MiBici (Guadalajara, México), Ecobici (Buenos Aires), Bike Sampa (Sao Paulo, Brasil), Encicla (Medellín, Colombia), BiciQuito (Quito, Ecuador), Bike Santiago (Santiago, Chile), BiciCo (Bogotá, Colombia), Electrobike (Panamá, Panamá). Es importante destacar que las bicicletas están comenzando a utilizarse para la distribución urbana de mercancías.

Figura 8 Sistemas de bicicletas eléctricas para mercancías o *cargo bikes*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Vélo cargo triporteur professionel | Big problems, micro solutions: electric cargo bikes to the rescue - The  Urban Mobility Blog | Electric Cargo Bike Reviews | ElectricBikeReview.com |

*Fuentes:* *https://www.eco-triporteur.com/velos-cargo-triporteurs-professionnels/42-triporteur-box.html, https://urbanmobilitydaily.com/big-problems-micro-solutions-electric-cargo-bikes-to-the-rescue/, https://electricbikereview.com/rad-power-bikes/radburro/.*

Para desarrollar la fase inicial de esta tecnología vehicular innovadora, los constructores se han beneficiado de ayudas a la investigación y desarrollo. Como se indicó anteriormente, en Europa el financiamiento actual al desarrollo de vehículos proviene del programa Connecting Europe Facility (CEF) que financia el desarrollo de combustibles alternativos. En EEUU, el caso más conocido es Tesla, productor especializado en vehículos eléctricos y panales solares, y aunque se financió inicialmente con recursos de los accionistas y el mercado de valores y luego contó con apoyo de la NHTSA[[17]](#footnote-17) y del Departamento de Energía. Esto ha permitido resolver algunos problemas que parecían irresolubles en las fases iniciales tales como escasa autonomía, tiempo de recarga elevado, elevado costos de la infraestructura, ausencia de infraestructura de red para la recarga, entre otros.

Las redes eléctricas están comenzando a crecer rápidamente en la medida que la demanda se incrementa. Los primeros vehículos eléctricos dependían fundamentalmente de tomas eléctricas adaptadas en las instalaciones del propietario, pero en línea con las políticas públicas de incentivar el uso de vehículos eléctricos, los gobiernos que han tomado la delantera en la política de transición energética han venido incentivando la inversión en redes de estaciones de recarga.

### Gas vehicular

El gas natural vehicular es el más utlizado a la fecha como fuente de energía limpia, dado que la tecnología se viene desarrollando desde hace varias décadas. Los vehículos de carga y autobuses presentarían una reducción de la huella carbono de un 75% con respecto al diesel[[18]](#footnote-18).

* El GNV – o Gas Natural Vehicular – extraído a través de gasoductos y compuesto principalmente de metanol. La tecnología asociada al GNV no se dirige solo a vehículos particulares y vehículos de carga liviana, sino que se ha abierto a fin de equipar los autobuses y vehículos de carga pesada.
* El GLP – o Gas licuado de petróleo –se obtiene del petróleo y está integrado principalmente por butano y propano. Su producción asociada a la del petróleo lo hace más contaminante además de más escaso en volumen.
* GNL – o Gas Natural Licuado – es la versión líquida del GNV, lo que le permite tener un volumen menor, de ahí su uso en vehículos pesados y en el transporte marítimo. Su manipulación es sin embargo muy delicada y requiere de medidas de seguridad reforzadas.

Al igual que cualquier fuente de energía, se requiere de una red de distribución especializada. El gas natural resulta una alternativa más accesible para la substitución de la flota de vehículos de carga y autobuses de transporte de pasajeros, ya que asegura la potencia suficiente para vehículos pesados y un mayor grado de autonomía. En función del costo de las fuentes energéticas disponibles en el país, esta fuente de energía pudiese ser más económica que la electricidad, pero ello debe evaluarse en cada caso. La versión económica del biomethano, producido mediante generación de metanol de desechos agrícolas o urbanos, puede ser usado de forma indiferente por un vehículo concebido para GNV no orgánico, que además tiene ventajas en materia de generación de empleo y la promoción de una economía circular.

Un estudio reciente de la Federación Alemana de Clubes Automovilísticos (ADAC)[[19]](#footnote-19), comparó la huella carbono de distintos tipos de motorización – gasolina, diesel, eléctrico, GNV e hidrógeno – resultado que el GNV era el que tenía el impacto menor. Ello se debe al impacto ambiental de la producción de baterías de los vehículos eléctricos, así como a la producción aún parcial de electricidad con fuentes 100% renovables.

A nivel mundial, los países pioneros en uso de GNV son Irán, China, Pakistán, Italia y Alemania. Estos dos últimos países cuentan con una red que oscila alrededor de 2.000 estaciones. La norma a nivel europeo determina que las estaciones se ubiquen al menos cada 400 km[[20]](#footnote-20).

### Hidrógeno

El hidrógeno como combustible vehicular se viene explorando desde hace algunos años por sus características cero emisiones. Pero sigue siendo una tecnología costosa debido a la batería, la producción de hidrógeno, su transporte y distribución, de ahí que la demanda es aún muy limitada. En materia ambiental, su eficacia dependería de su generación por electrólisis de fuentes renovables[[21]](#footnote-21).

Se estima que la producción de hidrógeno con una huella carbono baja será todavía escaso durante varios años, por lo cual se estima que esta tecnología debe ser reservada a aquellos casos en que el vehículo eléctrico tenga limitaciones – transporte de langas distancias, vehículos de uso intensivo pero sin estaciones de carga cercanas, etc. –. Se espera que esta oferta complementa la de BioGNV.

De punto de vista de zonas urbanas, el interés del hidrógeno consiste, al igual que el vehículo eléctrico – en su condición de cero emisiones. Además, la recuperación energética producida por frenados frecuentes que se dan en medio urbano, hacen de esta fuente particularmente interesante en ese contexto.

## Elementos potenciales de la agenda pública para promover la transición energética en el sector transporte

La revisión de distintas políticas en materia de energías verdes a nivel internacional, así como el grado de avance actual de las distintas opciones disponibles permiten identificar una serie de pasos y buenas prácticas a la hora de definir una política ambiental.

De la revisión documental se ha identificado que la definición de una política o estrategia en materia de transición energética sigue 3 pasos más o menos diferenciados:

* Elaborar un diagnóstico de la situación del país
* Definir la estrategia de transición energética
* Definir la política de transición energética

### Paso 1: Elaborar un diagnóstico claro de la situación del país

Elaborar un diagnóstico de la situación, así como la línea de base debe ser el paso inicial, ya que es con base en esto que algunas soluciones pueden o no ser pertinentes. Dicho diagnóstico debe versar sobre:

* **La situación actual del sector automotor**, contemplando todos los tipos de vehículo, así como del transporte peatonal en zonas urbanas. Dicho análisis debe tomar en cuenta el grado de utilización, el estado de la flota y su vida útil, los combustibles en uso, entre otros. Igualmente debe identificar las tendencias en reposición de la flota por parte de usuarios particulares y comerciales.
* **Análisis de la matriz energética del país**, haciendo énfasis en las fuentes de energía a ser potencialmente destinadas al transporte de pasajeros y carga. Se deben identificar las fuentes disponibles, su grado de cobertura y el nivel de déficit. En el caso de la energía eléctrica es importante determinar la disponibilidad de energía para los niveles de potencia requeridos en una red de recarga. En el caso de las otras fuentes aún no disponibles debe determinarse el costo de inversión en generación, el desarrollo de una red de recarga compatible con diversos tipos de tecnología, así como el costo de operación bajo distintos escenarios de mix energético en el sector.
* **Identificación de opciones tecnológicas adaptables a la matriz energética.** Es necesario identificar las opciones existentes, el grado de desarrollo actual en el mercado, sus ventajas e inconvenientes.
* **El análisis de costos económicos y los costos financieros del sector público[[22]](#footnote-22)**. Esto implica simular el costo de inversión en redes de recarga, mantenimiento, costo de operación de fuentes existentes y no existentes, etc. para las opciones tecnológicas que presentan más potencial. En EEUU en el año 2014 se estimó que una estación de carga simple en un estacionamiento costaría alrededor de 5.500 USD, en la acera costaría cerca de 9.000 USD pero bajaría a 6.000 USD en caso de una instalación doble, y una estación de carga rápida costaría alrededor de 60.000 USD.

Igualmente debe estimarse el costo para el sector público de generar incentivos a la transición energética, medidas en pérdida de ingresos por impuestos y por subsidios. Esto permitirá analizar igualmente los ahorros, por ejemplo, el ahorro por disminución de importaciones de combustible[[23]](#footnote-23).

Cuadro 5 Costos de estaciones de carga en Estados Unidos (2014) (USD)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Descripción** | **Nivel 2 Carga doméstica** | **Nivel 2 Garage o parking** | **Nivel 2 Acera (espacio público)** | **Carga rápida en acera** |
| Material estación de carga | 450-1000 | 1500-2500 | 1500-3000 | 12000-35000 |
| Material eléctrico | 50-150 | 210-510 | 150-300 | 300-600 |
| Mano de obra eléctrica | 100-350 | 1240-2940 | 800-1500 | 1600-3000 |
| Otros materiales |  | 50-100 | 50-150 | 100-400 |
| Otra mano de obra |  | 250-750 | 2500-7500 | 5000-12000 |
| Transformador |  |  |  | 10000-25000 |
| Movilización | 50-200 | 250-500 | 250-500 | 600-1200 |
| Permisos | 0-100 | 50-200 | 50-200 | 50-200 |

*Fuente: Policy Strategies for Vehicle Electrification. ITF/OECD. 2016*

Es importante destacar que cada uno de los pasos inherentes a tecnologías y fuentes no existentes deben basarse en un bechmarking internacional idealmente bajo condiciones similares al país. Sólo con un diagnóstico claro será posible elaborar una política pertinente y adaptada a las condiciones del país.

### Paso 2: Definir la estrategia de transición energética

La estrategia de transición energética debe partir de un análisis de tendencias diversas: precios de referencia nacionales y de los mercados regionales de energía, comportamiento del consumidor, suministro energético disponible a mediano y largo tomando en cuenta las necesidades industriales y de hogares, entre otros, así como la propia política energética del país.

Este análisis será la base para determinar:

* La mezcla energética deseada para el sector y su evolución en el tiempo.
* Las hipótesis de cobertura para cada tipo de fuente y el año de referencia, señalando los indicadores y las metas, así como los mecanismos de monitoreo.
* Las hipótesis de sustitución por tipo de energía limpia y el horizonte temporal para cada una.

### Paso 3: Definir la política de transición energética

Con base en el análisis previo y la estrategia de transición energética, una política de transición energética en el sector transporte debería contemplar al menos los aspectos descritos seguidamente.

**Inversiones**

La política debe contemplar cómo se financiarán las inversiones públicas requeridas en particular para la ampliación de la red de abastecimiento o recarga. Estas inversiones pueden, al igual que otra inversión pública, ser financiadas con recursos del Estado incluyendo financiamiento externo, o por el sector privado a través de APP o subsidios para el desarrollo de la red y operación exclusivamente privada.

**Estándares**

La definición de normas y estándares claros relacionados con potencial y niveles de voltaje, tipo de gas, estándares de generación de hidrógeno, cualquiera sea el tipo de energía integrado a la matriz energética, número de estaciones de carga rápida por número de vehículos – en Noruega este valor está fijado en 250 –, es indispensable para armonizar las inversiones. Igualmente, la definición de normas para la disposición de baterías usadas es indispensable para no generar externalidades negativas ambientales.

**Incentivos fiscales y crediticios**

La política debe señalar la naturaleza y magnitud de Incentivos fiscales y crediticios, así como la duración de dichos incentivos vinculados al logro de metas de reemplazo. Los incentivos pueden ser dirigidos tanto a individuos y empresas usuarios de los vehículos y de la red de abastecimiento, como a los desarrolladores de la red de abastecimiento y de mantenimiento. Algunos ejemplos son:

* Subsidios a ser otorgados a desarrolladores de red, tal como muestra el ejemplo señalado del programa de la Unión Europea denominado incentivos fiscales a importación y a la compra de vehículos limpios, primas por sustitución de vehículos, tasa de reducción de costos de matriculación.
* Primas a la substitución de vehículos contaminantes por vehículos alimentados por energías verdes.
* Reducción o eliminación del impuesto al valor agregado.
* Reducción o eliminación del impuesto a la importación, lo cual debe ser revisado periódicamente a fin de favorecer la importación de vehículos con mayor eficiencia energética.
* Reducción de los costos de matriculación anual.
* Reducción de los costos de matriculación inicial. Por ejemplo, en los Países Bajos, este impuesto alcanza el 30% del valor del vehículo, pero su valor es cero en caso de vehículos eléctricos[[24]](#footnote-24).

**Beneficios durante el manejo**

Varios beneficios pueden ser adoptados para estimular a la demanda. En Noruega, las medidas adoptadas incluyeron:

* Acceso a canales de autobuses
* Acceso gratuito a autopistas con peaje y ferris
* Estacionamiento gratuito
* Reducción de impuesto sobre la renta a vehículos corporativos

**Promoción**

Una campaña de promoción pública es importante para estimular el mercado. Dicha campaña debe ser armonizada entre el nivel central y el nivel descentralizado, acordando los mensajes clave. Entre los aspectos a ser abordados por una campaña de promoción destacan:

* Situación actual mundial en materia de calentamiento global e impacto de energías no renovables en el sector transporte en la salud de los ciudadanos.
* Ahorros esperados en el tiempo del cambio de un vehículo alimentado por energías fósiles por uno limpio.
* Comparación del país con indicadores a nivel internacional.
* Incentivos y facilidades existentes, y plazo de vigencia.

**Medidas de corto plazo de los gobiernos centrales y regionales**

Tal como se vio en el análisis, algunos gobiernos nacionales y locales han adoptado medidas inmediatas para enviar una señal clara sobre la determinación en materia de transición energética. Entre ellas se pueden citar:

* En algunos casos las ciudades han decidido reemplazar total o parcialmente la flota de autobuses de pasajeros en zonas urbanas por vehículos eléctricos.
* Las concesiones otorgadas a operadores de bicicletas eléctricas públicas en áreas urbanas vienen expandiéndose de forma acelerada a nivel internacional. Podría pensarse en esquemas similares para “cargo bikes” acompañadas de medidas de estacionamiento, carga y descarga prioritarios oara vehículos limpios – bicicletas, utiitarios ligeros, etc. – eléctricos, o alimentados con GNV o hidrógeno.
* El reemplazo gradual de la flota de vehículos públicos por vehículos alimentados por energías limpias.
* En el caso de India, la política contempla la promoción de esquemas colaborativos para el transporte de carga en zonas rurales o para la distribución de la última milla – una versión utilitaria de Uber – haciendo uso de bicicletas y utilitarios ligeros alimentados con energías limpias. Esto cumple con el doble objetivo de acelerar la transición energética y de reducir los costos de producción rural con los beneficios que ello implica.

**Observatorio**

Es importante definir un conjunto de indicadores – idealmente a nivel regional y con una metodología de cálculo uniforme – que permitan monitorear el impacto de la política tanto a nivel nacional como regional. Algunos de los aspectos a monitorear podrían ser el grado de sustitución, el tipo de vehículo, la variación de emisiones contaminantes en el aire, los ahorros por consumo energético en valores absolutos y valores monetarios, el empleo generado en las nuevas actividades, etc.

Más allá de disponer de indicadores que puedan ser evolucionados, las actividades del observatorio podrían incluir un monitoreo tecnológico. Todo ello permitirá desarrollar líneas de investigación aplicadas en materia de transición energética en las propias instituciones que lo integran, pero igualmente en centros de formación y universidades.

## Reflexiones finales

La participación activa de Honduras en el espacio económico centroamericano determina la importancia de armonizar las políticas de transición energética nacional con los esfuerzos a nivel regional, habida cuenta de la urgencia en mitigar los efectos adversos del cambio climático en la región, optimizar los costos de producción y distribución de energía, y contribuir a reducir igualmente los efectos sobre la salud y el bienestar de los individuos.

Por otra parte, la consolidación del rol de Honduras como centro de distribución regional o Hub logístico, pasa por modificar las prácticas ambientales a fin de atraer inversionistas responsables y cuidadosos del impacto que sus actividades puedan generar en el ambiente. Más allá de eso, encabezar la transición del sector de logística

### Coherencia con políticas regionales en materia de mercados energéticas y transición energética en el sector transporte

La vulnerabilidad creciente de la región a fenómenos relacionados con el cambio climático – siendo el caso más reciente el provocado por las tormentas tropicales Eta e Iota a finales de 2021 – amerita que la transición energética sea elevada a primera prioridad en la región. La política debe ser coordinado con el mercado regional de energía

Idealmente debe haber una coherencia con políticas regionales a fin de garantizar una transición gradual de la región y limitar las externalidades producto de la circulación de vehículos no limpios de otros países que circulan por el territorio del país que ha hecho un esfuerzo de transición.

En Centroamérica, a finales de 2007 se aprobó la Estrategia Energética Sustentable Centroamérica 2020 que busca reducir la dependencia de hidrocarburos, aumentar la participación de fuentes renovables, disminuir la emisión de gases de efecto de invernadero, aumentar la cobertura de energía eléctrica, e incrementa la eficiencia en la oferta y demanda de energía[[25]](#footnote-25). Esta estrategia permitió alcanzar un total de “73,9% de electricidad generada con energía renovables en el marco del Sistema de Interconexión Eléctrica para Países de América Central (SIEPAC)”[[26]](#footnote-26).

A finales de 2019 el SICA y representantes del mercado energético presentaron una estrategia revisada al año 2030. Esta estrategia revisada busca facilitar el acceso a la energía a los sectores más vulnerable, promover el uso eficiente de energía y definir una adecuada estrategia respecto al cambio climático. Para facilitar su implementación, el SICA a creado el Centro Regional para el Fomento de las Energías Renovables y Eficiencia Energética del SICA (SICREEE) con apoyo de la ONUDI.

### Marca país en el sector logístico y transición energética

En el caso de Honduras, en las discusiones sostenidas con el Comité Programático para el desarrollo del Plan Maestro del Conglomerado Logístico del Norte, se acordó que el objetivo de dicho conglomerado debía recoger una intención clara en materia ambiental y de transición energética. El objetivo quedó redactado de esta forma:

*Generar una oferta logística innovadora, autosostenibilidad y* ***ambientalmente amigable de infraestructura, servicios y procesos*** *integrados, simplificados y digitalizados en el CLN, que se adapte al crecimiento progresivo de las diferentes líneas de negocio, y que permita asegurar el incremento de su participación gradual y sostenida en los segmentos y mercados meta respectivos, y contribuyendo a la competitividad, el desarrollo local y de toda la zona de influencia del conglomerado, la generación de oportunidades de especialización y empleo, sobre una base legal que optimice las oportunidades de negocio*.

Parece lógico concluir que en periódo dominado por el cambio climático y las amenazas que surgen en las zonas potencialmente usuarios de un centro o Hub logístico en Honduras, el desarrollo del mismo venga acompañado de una política fuerte en materia de transición energética que estén acompasadas a la Estrategia Regional.

# CONCLUSIONES

El programa de reforma HO-L1219- Programa de Reformas del Sector Transporte y Logística de Cargas de Honduras es un programa de corto plazo que busca impulsar los cambios relevantes del sector de logística de cargas en el largo plazo, entre ellos la reducción de la brecha digital.

De acuerdo al análisis realizado en la presente Nota Técnica, se concluye que Honduras ha venido avanzando para superar la brecha digital pero para responder a la ambición de consolidarse como un centro logístico que responda de forma eficiente a la demanda de cadenas logísticas globales y a las tendencias internacionales en material de ambiente, es necesario impulsar la agenda de innovación a través de la creación de un sistema que estimule la innovación de forma continua y sostenible, y generar pautas para el diseño de una agenda pública dirigida a la adopción progresiva de energías verdes. Este camino concierne tanto el sector público como el privado.

El plazo de la reforma es muy corto como para garantizar una transformación completa, pero la adopción y adaptación de buenas prácticas internacionales en materia de innovación, y el diseño de una hoja de ruta para definir una agenda de transformación energética en el sector de logística de cargas deberían poder ayudar al país iniciar el proceso.

1. Plan Nacional de Logística de Cargas de Honduras 2018-2020. Banco Interamericano de Desarrollo. [↑](#footnote-ref-1)
2. Entidad privada sin fines de lucro responsable de la operación del área de carga del aeropuerto la Aurora en Guatemala [↑](#footnote-ref-2)
3. Manuel de Oslo. Manual de Oslo: Manual para la recopilación, reporte e interpretación de datos de innovación. París: OCDE. 2018. [↑](#footnote-ref-3)
4. Fuente: Ecuador: Análisis del Sistema Nacional de Innovación. Op. citada [↑](#footnote-ref-4)
5. Políticas para la Adquisición de Bienes y Obras Financiadas por el Banco Interamericano de Desarrollo

   GN-2349-15. Mayo de 2019 [↑](#footnote-ref-5)
6. www.datos.bancomundial.org [↑](#footnote-ref-6)
7. Fuente: www.andi.hn [↑](#footnote-ref-7)
8. Martínez Rivas, M. “Propuesta de desarrollo de un Sistema de Innovación en Logística de Cargas para República Dominicana”. CNC. BID. 2020 [↑](#footnote-ref-8)
9. El autor de esta nota técnica se inspiró en la forma como operan las cooperativas en Europa, una estructura que ha permitido a varios sectores, entre ellos el sector agrícola, evolucionar en la adopción de tecnologías digitales y agricultura biológica mediante un esquema de riesgo compartido. [↑](#footnote-ref-9)
10. Fuente: Energía en Centroamérica: reflexiones para la transición hacia economías bajas en carbono. CEPAL. Sede Subregional en México. 2015 [↑](#footnote-ref-10)
11. Fuente: Movilidad sostenible. El Pacto Verde Europeo. Comisión Europea. 2019 [↑](#footnote-ref-11)
12. Fuente: Idem. [↑](#footnote-ref-12)
13. Fuente: Intelligent Mobility for Energy Transition: Accelerating toward more sustainable societies. EIP-SSC, European Innovation Partnership on Smart Cities and Communities. [↑](#footnote-ref-13)
14. Fuente: European Energy Regulators’ Overview Paper Initial Reactions to the European Commission’s proposals on Clean Energy. ACER, CEER. 2016 [↑](#footnote-ref-14)
15. Fuente: The Energy White Paper: the next chapter in UK energy policy. United Kingdom, December 2020 [↑](#footnote-ref-15)
16. Fuentes: (https://www.newsclick.in/india-plans-sell-only-electric-cars-2030, <https://www.reuters.com/article/us-autos-electric-norway/electric-cars-rise-to-record-54-market-share-in-norway-in-2020-idINKBN29A0ZT#:~:text=So%2Dcalled%20battery%20electric%20vehicles,Road%20Federation%20(OFV)%20said>, <https://www.larepublica.net/noticia/costa-rica-es-el-pais-con-mas-autos-electricos-de-latinoamerica-per-capita#:~:text=Costa%20Rica%20es%20el%20pa%C3%ADs%20con%20m%C3%A1s%20autos%20el%C3%A9ctricos%20de%20Latinoam%C3%A9rica%20per%20c%C3%A1pita,-Walter%20Herrera%20walterherrera&text=De%20esta%20manera%2C%20en%20el,red%20nacional%20de%20carga%20r%C3%A1pida>., https://niti.gov.in/writereaddata/files/document\_publication/EV\_report.pdf [↑](#footnote-ref-16)
17. NHTSA: National Highway Traffic Safety Administration [↑](#footnote-ref-17)
18. Fuente: Quelle Motorisation choisir pour vraiment décarboner le transport routier ? Executive Summary. Carbone 4. Novembre 2020. [↑](#footnote-ref-18)
19. Fuente: https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/tests/ecotest/ecotest-ranking-sauberste-autos/ [↑](#footnote-ref-19)
20. Fuente: https://www.lemondedelenergie.com/gnv-electrique-decarboner-transports/2020/02/10/ [↑](#footnote-ref-20)
21. Fuente: Quelle Motorisation choisir pour vraiment décarboner le transport routier ? Op. citada [↑](#footnote-ref-21)
22. El Foro Internacional de Transporte de la OECD señala en su documento “Policy Strategies for Vehicle Electrification” publicado en 2016, que hay dos tipos de costos a considerar: a) los costos económicos medidos a través de análisis beneficio-costo estándar (costos de producción, mantenimiento, infraestructura, costo de la energía en las distintas alternativas); y b) los costos financieros del Estado debido a la pérdida de ingresos (subsidios, reducción de impuestos) que si bien no son costos económicos representan un peso para los países que confrontan un déficit fiscal de importancia. [↑](#footnote-ref-22)
23. La CEPAL señala que la factura petrolera de Centroamérica “pasó de 2.960 millones de dólares en el año 2000 a 11.240 y 13.048 en los años 2008 y 2013. Ello hizo que la región destinara durante ese período entre 10% y 20% de los ingresos de divisas generados por las exportaciones al pago de las importaciones de hidrocarburos”. Fuente: Energía en Centroamérica: reflexiones para la transición hacia economías bajas en carbono. CEPAL. Sede Subregional en México. 2015. [↑](#footnote-ref-23)
24. Fuente: Policy strategies for Vehicles Electrification. Op. Citada. [↑](#footnote-ref-24)
25. Fuente: Energía en Centroamérica: reflexiones para la transición hacia economías bajas en carbono. CEPAL. Op. Citada. [↑](#footnote-ref-25)
26. Fuente: https://www.sica.int/noticias/sica-y-representantes-del-mercado-energetico-presentan-estrategia-energetica-sustentable-2030\_1\_119708.html [↑](#footnote-ref-26)