

Informe de oportunitats para una logística de última milla sostenible

NOVIEMBRE 2017

Hacia una logística próspera al servicio de las personas

El Laboratorio de Ecoinnovación es un proyecto de la Obra Social "la Caixa" y la Fundación Fórum Ambiental con el fin de que las organizaciones de todo tipo abracen la ecoinnovación como vía para crear soluciones sostenibles que hagan un mejor uso de los recursos, reduzcan los efectos secundarios negativos de nuestra economía sobre el medio ambiente (como el cambio climático) y generen beneficios económicos.

A fecha de hoy, nadie se cuestiona la importancia de tomar en consideración la sostenibilidad en las estrategias corporativas, los modelos de negocio y el diseño de productos y servicios. Esto es clave para avanzar hacia una economía más competitiva, responsable y circular en la que ecoinnovar es esencial para el progreso y el bienestar social.

En este contexto, el Laboratorio de Ecoinnovación ha puesto en marcha un conjunto de iniciativas para mejorar la aplicación de la ecoinnovación en el mercado y facilitar un impacto positivo sobre la economía, la sociedad y el medio ambiente. Una de estas iniciativas es el programa Ecoinnova Logístico el cual pretende contribuir a sentar las bases para un sistema logístico más sostenible y competitivo.

(fundación
forumambiental●●

 Obra Social "la Caixa"



laboratorio
ecoinnovación

Ecoinnovamos para mejorar la salud del planeta
y la competitividad económica.

 **AMB** : Desenvolupament
Social i Econòmic

Realizado por:

Secretaría Técnica del Laboratorio de Ecoinnovación

**Atribuciones:**

Los derechos de este documento son propiedad de la Fundación Fórum Ambiental, la Fundación Bancaria "la Caixa" y el Área Metropolitana de Barcelona. Se da permiso para reproducir total o parcialmente el documento con previa autorización expresa y siempre que se cite el origen.

Fuentes:

Los contenidos del presente informe toman prestados contenidos e ideas de las siguientes fuentes:

Parcel delivery. The future of last mile. (2016) - McKinsey & Company.

Logistics study on digital business models. (2016) - Roland Berger.

Delivering tomorrow. (2016) - DHL & zPunkt.

Agradecimiento especial a la mesa consultiva formada por:

Ignasi Sayol (PIMEC Logística, Fundación ICIL)

José Luís Haro (Área Metropolitana de Barcelona)

Isidre Gavin (CIMALSA)

Xavier Sabaté (Puerto de Barcelona)

Santiago Bassols (Barcelona-Cataluña Centro Logístico)

Publicado en:

Noviembre de 2017

www.laboratorioecoinnovacion.com

info@laboratorioecoinnovacion.com

ÍNDICE DE CONTENIDOS

0. Introducción. Hacia una logística urbana de futuro. ¿Cómo cruzar el río palpando las piedras?	1
1. Punto de partida. Situación actual del sector	2
2. Escenarios de futuro. En busca de un escenario de futuro deseable para la logística urbana.	4
3. Oportunidades. Esbozando conjuntamente los primeros pasos para un futuro más próspero.	19
Anexo 1 Nuevas tecnologías y su contribución a la transición del sector.	34

0. INTRODUCCIÓN

Hacia una logística para el futuro. ¿Cómo cruzar el río palpando las piedras?

Los efectos ya patentes del cambio climático y las nuevas legislaciones que puedan surgir para hacerle frente, el crecimiento descontrolado de la demanda logística debido al despegue del comercio electrónico o los problemas de calidad del aire a nivel local debidos al tráfico rodado pueden constituir ingredientes para, echando la mirada al futuro, dibujar **un porvenir incierto y tal vez distópico para la logística en los entornos urbanos**.

El trabajo llevado a cabo por el Laboratorio de Ecoinnovación en 2016 dibujó un **universo de proyectos e iniciativas** por parte de agentes del sector que están poniendo su granito de arena en la consecución de un futuro más ecoinnovador, próspero y deseable para la logística. Los vehículos más eficientes, los nuevos modelos de gestión y de negocio o los proyectos de infraestructuras sostenibles demuestran que, además de ser esencial para el desarrollo económico, la actividad logística es compatible con un desarrollo sostenible.

La mayor barrera para lograr que la transformación global del sector sea exitosa radica en que estas contribuciones están, en muchas ocasiones, fragmentadas y **carecen de un alineamiento conjunto que permita coordinar esfuerzos**. Si deseamos que la transformación logística sea satisfactoria será necesario generar una visión conjunta de futuros deseables, prósperos y sostenibles para la logística y coordinar los pasos para caminar hacia ellos.

“... será necesario generar una visión conjunta de futuros deseables, prósperos y sostenibles para la logística y coordinar los pasos para caminar hacia ellos.”

El presente informe constituye un primer paso en esta línea. A partir del trabajo desarrollado en 2016 se identifica un continuo de **potenciales escenarios de futuro de la logística en 2050**. A partir de ellos se presenta un escenario de futuro deseable bajo una visión estimulante, inspiradora y movilizadora de esfuerzos. La última parte de este informe presenta el conjunto de áreas de oportunidad existentes en forma de proyectos de colaboración que acerquen el sector hacia esta visión.

El siguiente paso requiere de un liderazgo claro por parte de administración y empresas privadas que lleve a coordinar esfuerzos, colaborar y llevar adelante una o varias de las líneas de acción propuestas. **Las oportunidades se encuentran frente a nosotros y de ellas depende la competitividad futura del sector logístico**. Sólo queda calzarse las botas y comenzar a cruzar el río, con tiento pero con confianza de la dirección a seguir gracias al presente informe que ilustra potenciales pasos.

1. PUNTO DE PARTIDA

Situación actual del sector logístico. Previsiones de crecimiento y principales impactos ambientales.

La logística, con el conjunto de actividades económicas que engloba, es un sector con una contribución importante en la economía. A nivel español la logística supone un peso de alrededor del **3% del PIB**. Esta tasa es superior en el caso de la economía catalana cubriendo una horquilla de entre el 4 y el 12% dependiendo de la fuente consultada. El sector ocupa un total de 605.000 personas en España, con aproximadamente **el 20% de las empresas (26.746) ubicadas en Cataluña**, donde la ocupación del sector ha experimentado un crecimiento a lo largo de los pasados años.

El sistema logístico catalán gestionó **343 millones de toneladas de mercancías** en el año 2014, un **7,5% más que el año anterior**. Los procesos de deslocalización de la economía productiva, la internacionalización de las relaciones comerciales y el desarrollo del comercio electrónico han

estimulado el crecimiento de la actividad logística en los pasados años. Todo parece indicar que esta tendencia de crecimiento se mantendrá a lo largo de los próximos años.

Como resultado de este crecimiento, se prevé que **el consumo energético del transporte se duplique para 2050** frente a los niveles del año 2000 situando el sector en una posición de debilidad frente a la volatilidad de precios y la escasez de los combustibles fósiles. Según el IPCC, en torno al **5,5% de las emisiones globales de gases de efecto invernadero** se deben a la actividad logística.

Adicionalmente al consumo energético ligado a una operación logística relativamente ineficiente cabe destacar otros aspectos ambientales relevantes como son:

- **La construcción y la gestión** de las infraestructuras requeridas para la operación logística, las cuales suponen el segundo aspecto ambiental más relevante. Además, las infraestructuras pueden verse afectadas por los efectos del cambio climático tales como el desprendimiento de tierras, la erosión o las inundaciones.

- **La generación de residuos** de la que es responsable de forma directa e indirecta el sector. Estos son debidos principalmente a los sistemas de envase y embalaje así como a la merma generada debido a una gestión ineficaz de las mercancías.

Fuerzas de cambio



Retos



Tendencias



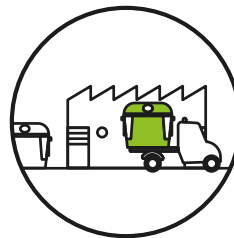
Vehículos más eficientes



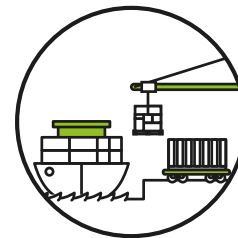
Operación logística inteligente



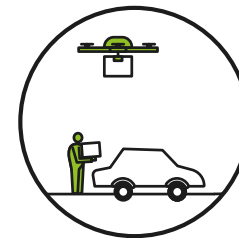
Infraestructuras sostenibles



Rol logística economía circular



Multimodalidad



Nuevos modelos de negocio

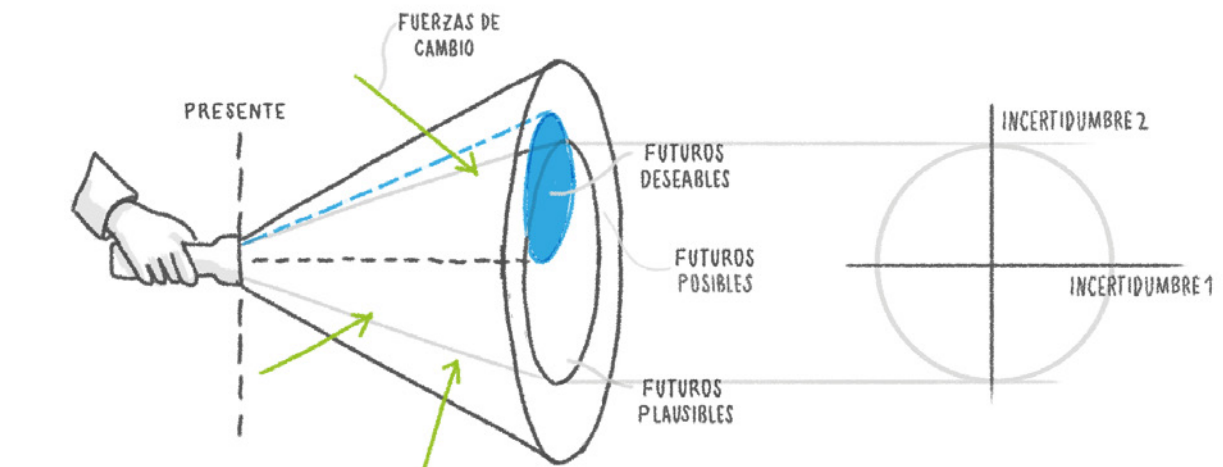
Resumen visual del informe de tendencias 2016.

2. ESCENARIOS DE FUTURO

En busca de un escenario de futuro deseable para la logística urbana.

A fin de esbozar potenciales escenarios de futuro para la logística urbana de última milla es necesario revisar el conjunto de **fuerzas de cambio y variables que darán forma a esa realidad**. Algunas de estas fuerzas tienen una naturaleza **relativamente previsible** y, por tanto, pueden ser proyectadas en el futuro con cierto nivel de certeza. Un ejemplo de estas podría ser la evolución demográfica, la cual es proyectable con relativa exactitud. Otras, por su interdependencia con otras fuerzas, por su complejidad y/o incertidumbre, se materializarán en el futuro de formas muy variables y **poco previsibles**. Un ejemplo de estas podría ser los hábitos de consumo y la miríada de formas en las que podrán evolucionar. El conjunto de potenciales efectos de estas fuerzas de cambio darán forma a los potenciales escenarios de futuro.

Una metáfora útil para comprender los escenarios de futuro es la siguiente. Una persona en el presente apunta el haz de luz de una linterna hacia el futuro. El cono de luz delimitado por la linterna agrupa el **conjunto de futuros posibles, aquellos que entran dentro de los límites de la ciencia conocida**. Dentro de los futuros posibles está el conjunto de **futuros plausibles**, es decir, aquellos más probables que se dibujan proyectando desde la situación presente y con el conocimiento de las



fuerzas que le afectan y la evolución esperada. Una porción de estos futuros posibles, la que cumple las características más deseables, conforma en conjunto de los futuros más deseables.

A lo largo de las siguientes páginas se describen cuatro escenarios de futuro posibles según la evolución y los efectos de cuatro fuerzas de cambio: el desarrollo tecnológico, la evolución de los modelos de negocio, el modelo de gobernanza y la evolución del modelo de consumo.

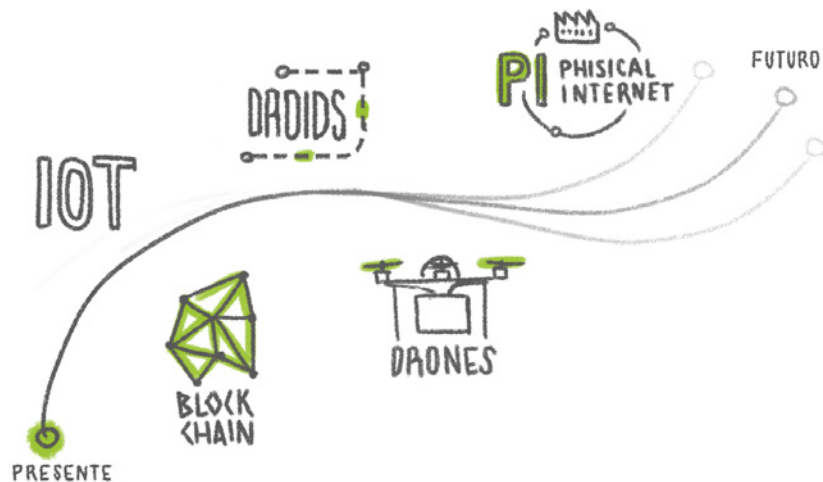
Como corolario se describe un escenario de futuro deseable para el sector logístico desde la perspectiva del *Laboratorio de Ecoinnovación* caracterizado por **una actividad logística sostenible, competitiva y próspera**. A fin de acercar al sector hacia esta visión, a lo largo de la última parte del documento se exponen proyectos y actuaciones prioritarios a abordar en el futuro cercano por parte de los principales agentes logísticos.

VARIABLES CON INCERTIDUMBRE BAJA

A. Desarrollo tecnológico, nivel de implantación y disrupción

El desarrollo de nuevas tecnologías productivas y para la movilidad, la digitalización de la economía, la ubicuidad de los datos y su rol cada vez más central en la economía influirán profundamente sobre las demandas y necesidades del usuario logístico. Algunas tecnologías facilitadoras acelerarán el surgimiento de una logística más sostenible y eficiente. A fin de aprovechar el máximo potencial de estas será necesario establecer **nuevos mecanismos e instrumentos para una logística de los datos**.

Para más información ver anexo 1.



B. Modelo económico de producción de valor y modelos de negocio

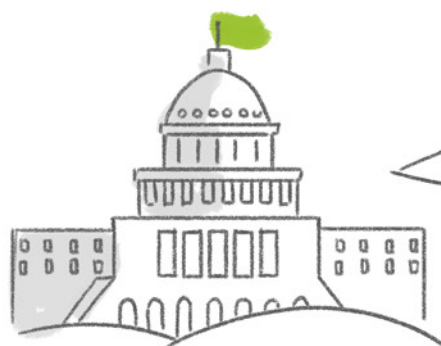
El modelo de producción de valor actual basado en un paradigma lineal, extractivo y cerrado se encuentra en crisis. La evolución de este modelo hacia formas alternativas de producción de valor previsiblemente **más digitales, circulares, regenerativas, locales pero conectadas globalmente, colaborativas, abiertas y desmaterializadas** transformarán las necesidades de los clientes logísticos y, como consecuencia, el sistema operativo del sector.



C. Panorama legislativo y modelo de gobernanza

El sector logístico es especialmente sensible a las regulaciones locales, nacionales e internacionales. Las políticas de desarrollo económico, de cambio climático, el nivel de regulación del mercado, la política fiscal, la estrategia energética o las planificaciones urbanísticas y de infraestructura serán factores, interrelacionados entre sí, que **alzan incertidumbres sobre el futuro esperado para el sector logístico.**

En uno de los extremos del eje de posibilidades de futuro encontramos un modelo de gobierno altamente intervencionista, proteccionista, con una política fiscal restrictiva y progresiva que favorece la actividad económica local, con menor impacto ambiental y con mayor seguridad social y desincentiva la competencia global de mercado. En el otro extremo encontramos un gobierno pequeño, poco intervencionista, con un modelo de fiscalidad mínimo y una economía gobernada por las leyes del mercado.



D. Modelo de consumo, perfil de comportamiento y andamiaje moral

El modelo productivo responde, en gran medida, a la satisfacción de las necesidades del consumidor. Estas necesidades, así como las decisiones y patrones de consumo, condicionan la oferta, el modelo de producción para satisfacerlas y el modelo logístico requerido. La evolución del **andamiaje moral colectivo, la cultura, la educación, la sensibilización, la comunicación y el diseño** condicionarán el modelo de consumo de futuro.

En uno de los extremos de este eje de posibilidades encontramos un modelo de consumo en un contexto de decrecimiento, limitado y consciente donde la posesión y la ostentación no ocupan un lugar destacado socialmente. En el otro extremo encontramos un modelo de sociedad fundamentalmente materialista, con un consumo impulsivo y no consciente, en el que las personas se definen por lo material y donde la ostentación y acumulación son valores socialmente aceptados y valorados. En las posiciones intermedias se encuentran modelos de consumo que cabalgan entre estos extremos y que supondrán estilos de vida más o menos mayoritarios.

A partir de estos dos ejes de alta incertidumbre (C y D) se han configurado cuatro escenarios de futuro posibles para el sector que ilustran el conjunto de situaciones de futuro y la agencia posible para influir sobre ellos. Las variables con incertidumbre baja (A y B) subyacen en cada uno de los cuatro escenarios definidos.



VARIABLE C

Estado pequeño y *laissez faire*



Decrecimiento y consumo limitado

VARIABLE D

Consumismo exacerbado y descontrolado.

Intervencionismo y proteccionismo

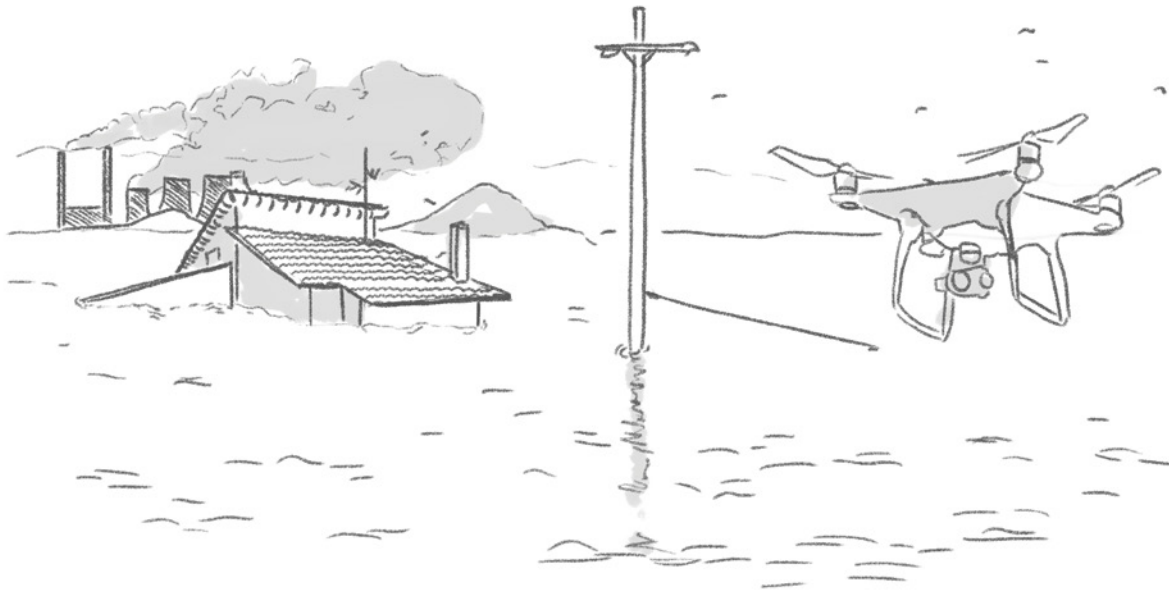


Echemos la mirada al futuro e imaginemos como podría ser la realidad en 2050...



ESCENARIO 1

A un paso del colapso



En 2050, el paradigma del crecimiento infinito sigue imperando. El materialismo creciente ha acelerado el comercio que se ha multiplicado en los últimos 40 años. Más allá de los acuerdos comerciales no ha sido posible alcanzar compromisos colectivos en materia de retos como el cambio climático o el desarrollo sostenible. Los anteriormente llamados “países en desarrollo” han pasado a configurar un epicentro económico, financiero y de consumo ante el estancamiento de occidente.

Para suplir la **creciente demanda**, la producción se ha deslocalizado a la periferia de Asia, los países del sur e incluso de vuelta a occidente. Una gran **red global de transporte** posibilita el transporte cada vez más rápido de productos para el comercio.

La economía global caracterizada por la **inacción pública y privada en la lucha contra el cambio climático** así como los estilos de vida más **intensivos en recursos** siembran las semillas de su propia destrucción. El creciente cambio climático y los eventos climatológicos extremos que de él derivan generan importantes **disrupciones en las cadenas de suministro** que paralizan, durante plazos más o menos prolongados, la actividad en las ciudades.

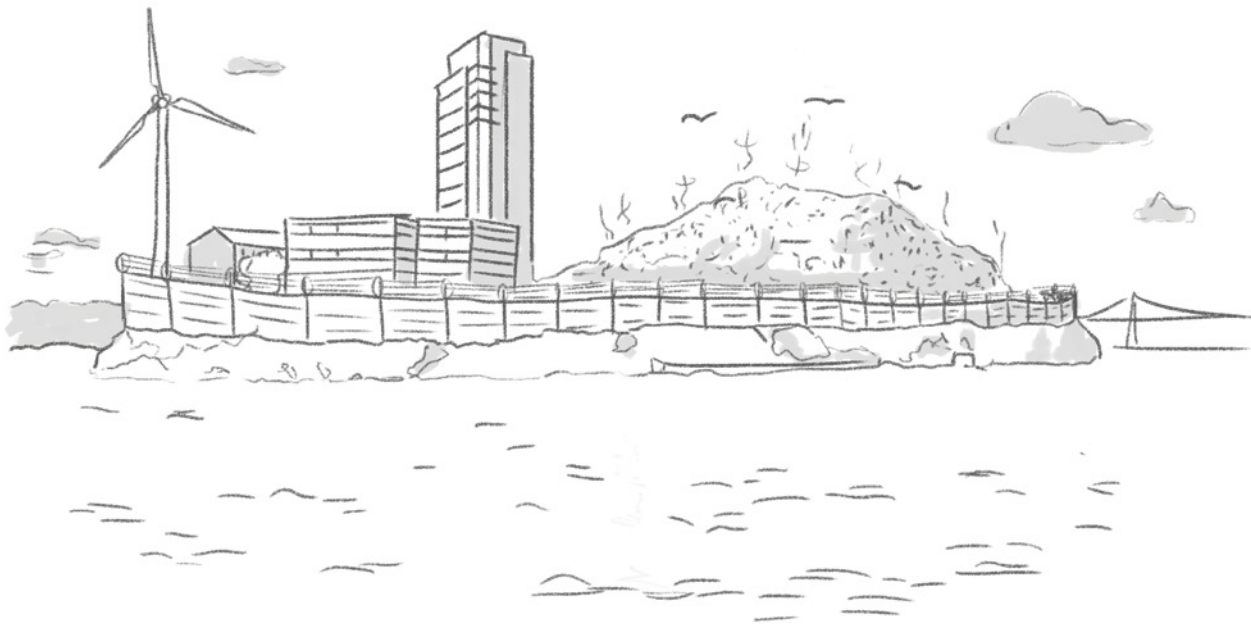
A nivel local, las ciudades han acabado sucumbiendo a las necesidades logísticas. El espacio público se ha poblado de infraestructuras que permiten dar soporte a las crecientes necesidades de consumo. El **paisaje urbano**, anteriormente poblado de comercio y espacio para el uso público, se ha transformado en un **almacén-escaparate** desde el cual **grandes corporaciones** que controlan buena parte del comercio internacional muestran sus ofertas. Estas empresas controlan la producción, la distribución y la logística acumulando una cantidad importante de poder político y económico. Los **robots** han pasado a ser unos vecinos más en las ciudades e interactúan con la vida cotidiana de las personas.

Un **estado poco intervencionista** ha dado luz verde al **transporte autónomo** por tierra y aire bajo la esperanza de descongestionar las vías públicas. Robots y trabajadores autónomos a tiempo parcial constituyen una red distribuida e informal que ayuda a la capilarización de la actividad logística y a la resiliencia ante fluctuaciones de la demanda. Los **datos del consumidor** se han convertido en una verdadera divisa con la que se comercia ampliamente.



ESCENARIO 2

Proteccionismo local sin acción global coordinada



En 2050 el gobierno se ha hecho fuerte. Los acuciantes retos globales y la incapacidad del mercado para regular cuestiones sistémicas como el cambio climático, una economía muy intensiva en recursos finitos y los efectos de ambas (desigualdad, escasez, refugiados climáticos...) han llevado a las instituciones a tomar una posición dominante en la regularización de la economía.

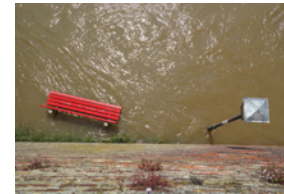
A nivel nacional las instituciones han establecido unas **estrictas reglas de juego** que incentivan el desarrollo de aquellas **empresas locales con un menor impacto ambiental** a través de aranceles, legislación más restrictiva y una política fiscal que favorece la internalización de costes ambientales. A pesar de los esfuerzos institucionales, **el consumo sigue teniendo un rol central** en la construcción de identidades sociales lo cual conlleva una degradación de los recursos naturales.

La clara apuesta gubernamental por un cambio de modelo ha apuntalado una **gran inversión en tecnologías** que permiten un desarrollo económico más eficiente y menos impactante. A la inversión en energías renovables para asegurar la autosuficiencia le ha seguido una modernización de la producción fuertemente asistida por la **robotización**. Una economía más centralizada desde el gobierno ha permitido constituir verdaderos **anillos productivos altamente automatizados** que surten a las ciudades de los bienes que su ciudadanía requiere. El cambio industrial ha derivado en una **transformación del empleo** alcanzando la era del **post-trabajo**, con una renta básica universal hecha realidad hace más de una década. Este cambio ha traído consigo la proliferación de empresas unipersonales principalmente enfocadas en la prestación de

servicios algunas de las cuales operan bajo una economía sumergida que el gobierno no ha sido capaz de regularizar.

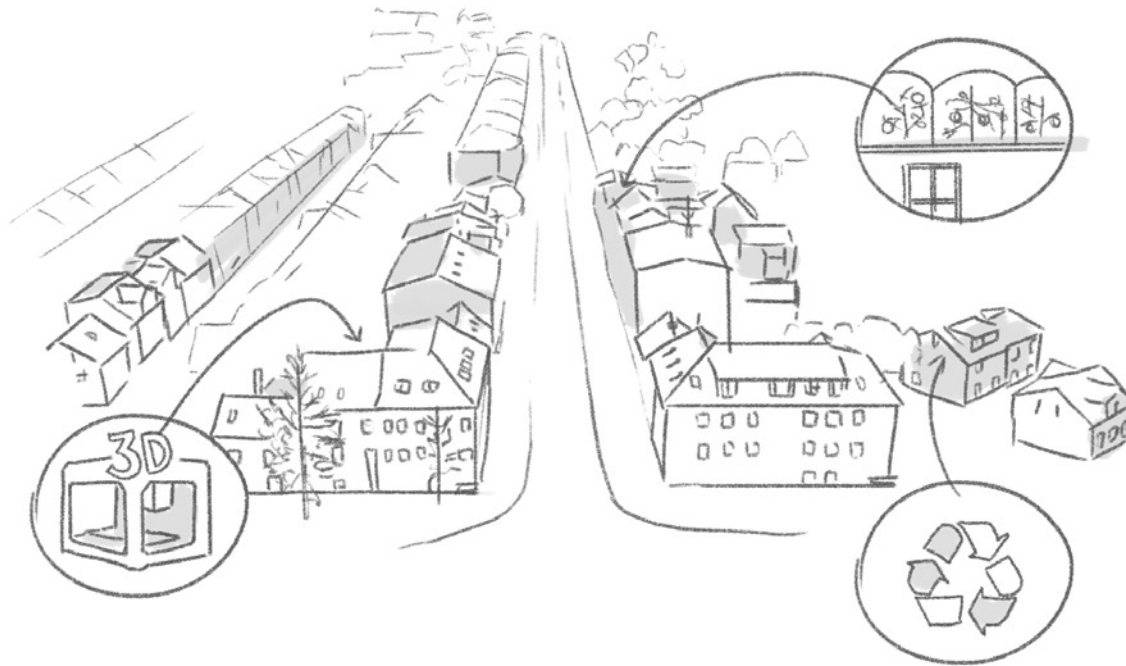
La política nacional coordinada está permitiendo acelerar una transición hacia una economía eminentemente urbana y altamente eficiente (ciudad-estado). A pesar de estos esfuerzos, el consumismo y la **falta de alineamiento internacional** están lastrando el alcance de los objetivos globales en materia de cambio climático.

Las **grandes infraestructuras públicas** han permitido conceptos de transporte de personas y mercancías muy eficientes que no han conseguido descongestionar las ciudades debido al **incremento de la demanda y a las exigencias cada vez mayores por parte de los consumidores**. Los gobiernos municipales han asumido la gestión de los servicios logísticos a partir de infraestructuras propias en las ciudades lo que ha dejado al **sector logístico relegado a los transportes entre grandes ciudades**. En vista de esta pérdida de cuota varios agentes del sector logístico han pasado a ofrecer servicios para las instituciones públicas en el ámbito de la salud, la energía, el agua, los residuos y la economía circular...



ESCENARIO 3

Desmaterialización y producción distribuida



En 2050 el avance de las tecnologías que han permitido una producción más local, desmaterializada y distribuida, así como un cambio de paradigma en la mentalidad del consumidor y en las formas de producción han dado pie al post-capitalismo. Bajo este nuevo marco la economía global ha tomado un giro hacia la desmaterialización y la satisfacción de necesidades dando pie a una economía menos intensiva en recursos.

El consumo ha girado hacia la demanda de **funcionalidad, customización y mejores experiencias** en las que la posesión se limita a productos con mucho valor añadido en los que el consumidor está dispuesto a invertir. La **producción de valor** ha pasado a ser más **distribuida** y en manos de individuos *y/o start-ups* ágiles y adaptadas a los cambios.

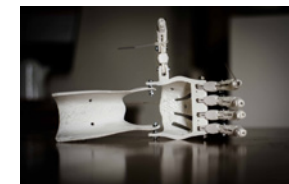
De la misma forma que la industria, los gobiernos locales y nacionales han adoptado esa misma mentalidad y prototipan de forma coordinada con la industria **políticas no intrusivas** que faciliten el desarrollo económico.

Las **ciudades** se han convertido en **productivas y fértiles**. Las necesidades de consumo local se suplen con los recursos propios de las ciudades gracias a una producción agraria urbana eficiente (gracias a la tecnología) y una producción digital. El modelo de ciudad ha migrado de un modelo *products-in-waste-out* a un modelo *data-in-data-out* en la que el grueso de exportación lo constituye bits y no átomos.

Bajo este contexto, el **rol de la logística** pivota también hacia la **gestión de información** y no tanto de elementos físicos. Al igual que *Airbnb* o *Uber* hace 40 años. El sector logístico se ha convertido en un mediador de confianza entre

la creación de valor distribuido, su consumo y la captura del mismo. El grueso de la actividad logística se centra en **gestionar plataformas** para permitir el acceso de la ciudadanía a funciones, resultados y experiencias.

De forma paralela al conjunto de corporaciones que han abrazado la **economía de la abundancia** también individuos agrupados en plataformas cooperativas se benefician de la captura distribuida del valor económico generado.

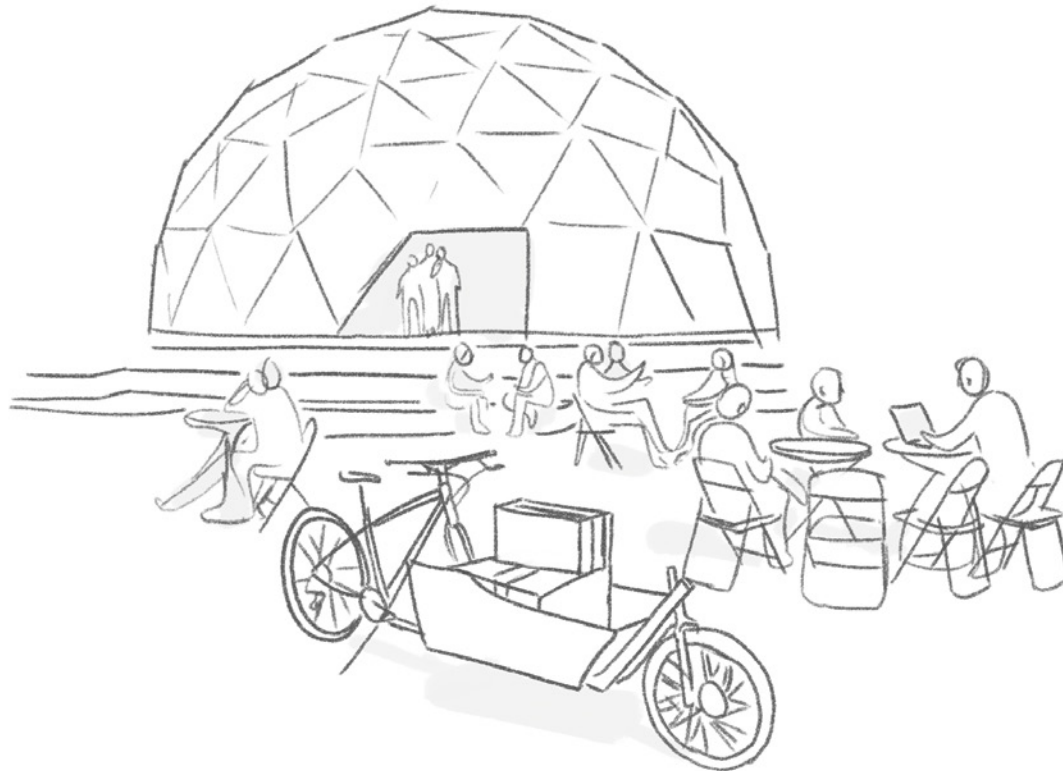


```
return this.each(function(i, e) {
  if (c.VERSION > 3.7, c.TRANSITION_DURATION = 150, c.PRO
  .attr("href", d.attr.replace(/.*?#(?=\s)*$/g, "")), b
  .closest("li"), c), this.activate(h, h.parent(), function
  0)))); c.prototype.activate = function(b, d, e) { func
  id("data-toggle="tab").attr("aria-expanded", "1"),
  class("in")); b.removeClass("fade"), b.parent().dropdown
  number; b) && (function() { var g = d.find("> .active"), h = e &&
  by.one("bsTransitionEnd", f).emulateTransitionEnd
  for<a href="#tab" noConflict-function() { return a.fn.t
  el("data-toggle="tab"), e).on("click.bs.tab.data
  unction() { var d = (this), h = d.data("bs.affix"), f = "ob
  .options.a.ayrder/1...

```

ESCENARIO 4

Austeridad y procomún



En 2050 la realidad no se parece demasiado a la de varias décadas atrás. Tras años de conflictividad internacional y deriva política se ha alcanzado una estabilidad que se prolonga desde hace varios años. El acuerdo entre la sociedad civil y una coalición de la mayor parte de partidos políticos ha permitido construir un plan de resiliencia a largo plazo. Como resultado, la economía -de la mano de las instituciones públicas- ha iniciado una transformación radical hacia un modelo menos intensivo en recursos basado en la satisfacción de necesidades. A través de políticas restrictivas sobre el consumo y una fiscalidad ambiental estricta se ha conseguido traccionar a la mayor parte del empresariado hacia el nuevo modelo económico.

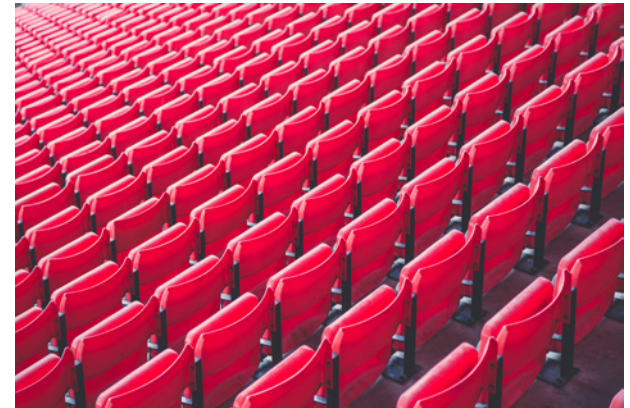
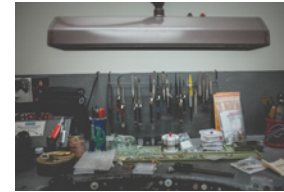
El estado ha entendido la **tecnología como un facilitador de cambio de modelo** y ha llevado a cabo una implantación en bloque de la misma aún estando en fases de desarrollo tempranas. El alto nivel de automatización y las bajas demandas materiales por parte de un **consumidor muy consciente** del impacto de sus decisiones ha permitido mantener una producción a un coste marginal tendiente a cero. La **liberación de tiempo** personal ha permitido a las personas dedicar más tiempo a los cuidados, la economía doméstica y no formal, la cultura y la cooperación. Esto ha generado también una alta tasa de rotación profesional facilitada por el acceso universal a conocimiento en la red. El trabajo multisectorial por parte de individuos coordinados digitalmente ha sustituido buena parte del trabajo en las empresas privadas e instituciones públicas. A fin de alcanzar escala las personas se coordinan formando redes de afinidad para llevar a cabo iniciativas empresariales y abordar una política directa en forma de democracia distribuida (*wikidemocracia*).

El consumismo que caracterizó el siglo XX ha dado pie a una cultura de la creación facilitada por la tecnología de **producción digital**. La empresa privada se ha adaptado a esta realidad y se enfoca principalmente en la prestación de servicios en una verdadera economía del servicio, aprovechando

también estructuras muy flexibles que les permiten acceder a una **fuerza de trabajo virtual** ilimitada. Basándose en la ya madura tecnología de **cadena de bloques**, el gobierno ha regulado y establecido una infraestructura digital que permite emplear individuos en servicios entre pares (P2P) con una protección social y de sus derechos laborales.

El entorno construido se puede entender como dos capas separadas: la física y la digital. Billones de **microchips y sensores integrados** en objetos, individuos e infraestructuras han creado una vasta **red de información** que es tratada como un capital distribuido controlado por individuos, cooperativas y el propio estado a partir del cual se ha construido una economía. Se han establecido estrictos mecanismos de control y de privacidad de estos datos que han devuelto la soberanía de las personas sobre sus propios datos.

Fruto de esta transformación, el sistema logístico también se han diversificado. El sector ha tomado un **rol de intermediador y responsable de asegurar la confianza en las transacciones físicas y digitales** de la nueva economía. La nueva logística es una **logística de los datos**, de la confianza y de la coordinación de grandes números de personas para la realización de trabajos masivos centrados en el conocimiento.



Una logística próspera al servicio de las personas



En 2050 la logística se encuentra **al servicio de las personas**. Esta interviene en la sombra y de forma no intrusiva con su día a día y colabora en satisfacer verdaderamente sus necesidades. De la mano del sector público y en colaboración con los agentes logísticos se ha configurado un **nuevo sistema operativo de la logística** en la que el ciudadano se convierte en un **actor logístico** sin el que el sistema no funciona.

La economía global también se ha transformado. Una economía fundamentalmente extractiva y altamente intensiva en energías fósiles y materias primas no renovables ha dado paso a una **economía circular desmaterializada** basada en la abundancia en la que los bits son los nuevos átomos. Esta nueva economía ha abrazado las **nuevas tecnologías facilitadoras** como son la inteligencia artificial y la automatización, la producción distribuida y el internet de las cosas y se ha transformado en una economía de la **satisfacción de necesidades** y la creación de experiencias. Esta economía se ha relocalizado y es capaz de generar valor local mediante un uso limitado de recursos renovables. El valor de los bienes que aún se producen en la economía

se extiende a través de un **uso compartido** logrando vidas útiles mucho más largas. Cuando estos bienes ya han llegado a su fin de vida son reciclados dentro de la economía o hacia el ecosistema. Estas actividades se encuentran eficientemente coordinadas por una verdadera **logística circular**.

El **sector público** no ha quedado atrás en esta transformación. Una mirada a largo plazo le ha permitido ser un *“first-adopter”* de nuevas tecnologías y conceptos. Esto le ha permitido iterar y legislar de forma prospectiva convirtiéndose en un **aliado del sector privado** que, por encima de todo, asegura la satisfacción de las necesidades de la comunidad.

El **sector privado** ha evolucionado hacia la **descentralización, la transparencia y la apertura**. La creación de valor compartido permite asegurar la resiliencia de la economía. Tanto en la creación como en la captura de valor las organizaciones han adoptado una mentalidad *“abierta”*. Esto ha ayudado a ser capaces de desligar la cuenta de resultados del consumo de recursos abrazando una economía circular. Esto unido a la necesidad de

crear un valor único a cada cliente (customización) ha llevado a un concepto radical de **producción distribuida**. El valor se genera de la forma más cercana posible al cliente final lo que permite recircular recursos materiales, personalizar la oferta y reducir la necesidad de transporte.

La **robótica y la automatización** ha penetrado de forma natural en la vida cotidiana tras un proceso de adaptación y educación paulatino. En las calles, las fábricas y los centros de producción agraria congregan personas y robots que, de forma coordinada, comparten espacio y trabajo.

Las **ciudades** se han transformado en un organismo fértil que es capaz de satisfacer sus propias necesidades de producción alimentaria, recursos básicos, agua, energía, productos, etc. Las ciudades se funden con el paisaje formando un continuo que promueve la convivencia entre diferentes especies y que facilitan una riqueza en cuanto a la biodiversidad.

La **evolución en el comercio** también ha sido radical. Poco queda ya de la tienda, tal y como era entendida hace décadas. El comercio digital

y físico se combinan para ofrecer las mejores experiencias de compra. La tienda tradicional se ha convertido en un *showroom*, almacén, punto de recogida y centro de experiencia en el que las marcas y las personas se relacionan de forma estrecha.

Fruto de este gran cambio en el modelo económico, de producción y consumo, la logística se ha transformado. La **distribución urbana y de última milla** ha tomado conciencia de su impacto local y se ejerce de forma que no intercede con la salud ni el descanso de las personas.

La oferta y la demanda se han alineado para **minimizar los impactos** de la distribución de última milla. La operación logística asegura un sistema eficiente y de bajo impacto ambiental mediante un uso racional y eficiente de los recursos, la utilización de transporte eléctrico y/o sin motor y la **colaboración** entre agentes.

Por otro lado, el **consumidor** ha tomado conciencia de los efectos de sus decisiones y contempla la viabilidad de sus opciones en tiempo real.

A nivel público se ha establecido una **infraestructura** (vías, almacenes, taquillas, etc.) **abierta al conjunto de operadores logísticos** (internet físico) que les permite coordinarse y alcanzar mayores cuotas de eficiencia. De esta forma la ciudadanía ha podido reapropiarse de los espacios urbanos en los que se funde de forma impecable el ocio, el trabajo y el comercio.



3. OPORTUNIDADES

Esbozando conjuntamente los primeros pasos para un futuro más próspero.

Hasta este punto el informe ha descrito algunos de los escenarios posibles para la logística del futuro. Dentro de este conjunto se ha esbozado un escenario especialmente deseable que alinea los intereses comunes, de la economía y del medio ambiente. Una logística al servicio de las personas que se integra en su vida y satisface sus necesidades sin detrimento del medio ambiente y generando una actividad económica próspera. No cabe duda que la transición hacia un modelo tal supondrá un importante esfuerzo por parte de los agentes que participan de la actividad logística. Este esfuerzo deberá ser, además, coordinado para asegurar la alineación y las sinergias.

Por tanto la siguiente pregunta que podemos hacernos es **¿qué pasos serán necesarios para ir acercándonos de forma coordinada hacia esta visión deseable?**

Las siguientes páginas de este informe tratarán de ubicar algunas de las piedras más importantes que será necesario transitar para poder cruzar el río. Estas piedras se descubren como proyectos

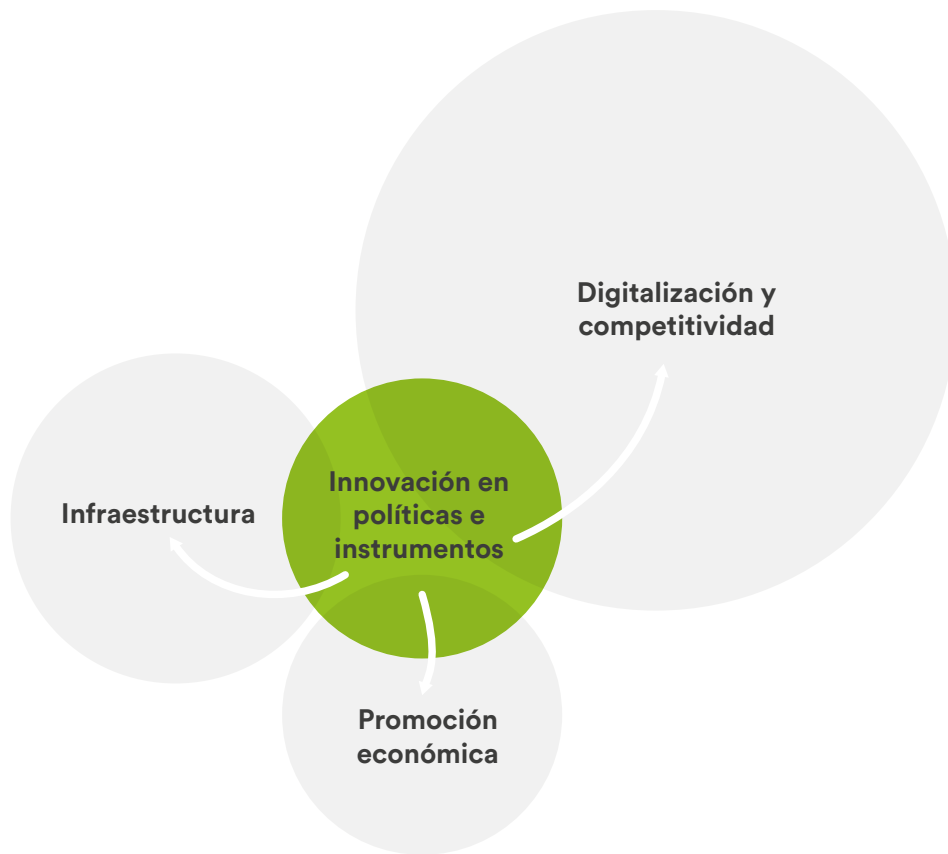
estratégicos de colaboración que ayudarán a la transición hacia un modelo logístico más sostenible. Existen multitud de guías, planes y programas de buenas prácticas y estrategias de mejora. La ambición de esta sección es otra, la de presentar proyectos “de frontera” que, no siendo



urgentes ni abordables la mayoría de ellos al corto plazo, son instrumentales para un cambio del sistema. Cada uno de estos son esbozados a lo largo de las siguientes páginas incidiendo sobre sus objetivos, entregables, plazos y estructura necesaria.

La selección de proyectos es fruto de un proceso de investigación basado en tendencias, entrevistas con experto/as y prototipado de futuros que se ha desarrollado a lo largo de los dos pasados años. Esta selección ha dado como resultado cuatro grandes agrupaciones de proyectos:

- Innovación en políticas e instrumentos
- Digitalización y competitividad
- Infraestructura
- Promoción económica



ENFOQUE DE LA OPORTUNIDADES

“... la ambición de este informe es la de presentar proyectos “de frontera” que, no siendo urgentes ni abordables la mayoría de ellos al corto plazo, son instrumentales para un cambio del sistema.”

“... proyectos estratégicos de colaboración que ayudarán a la transición hacia un modelo logístico más sostenible.”

CORTO-MEDIO PLAZO

Creación marco y coordinación

0. Logis LAB

Coordinación, alineación y estímulo de las acciones hacia la visión de futuro deseable.

Instrumentos de mercado

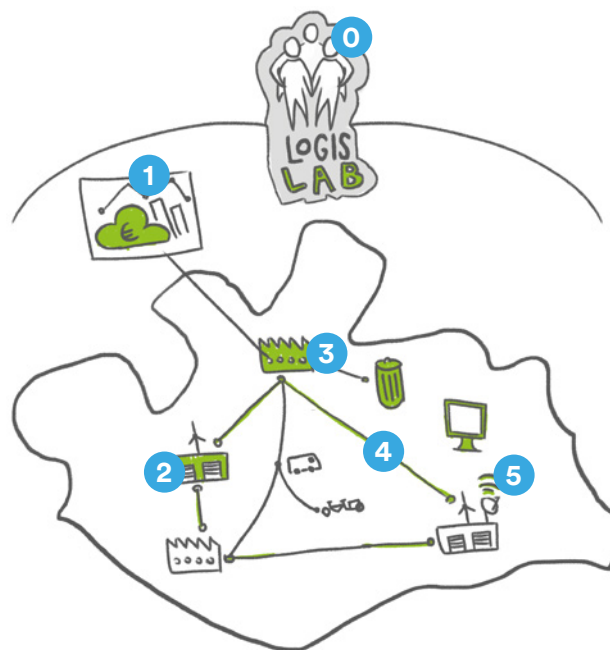
1. Saber, sensibilizar y empujar. Instrumentos para el cambio.

Comprensión y cuantificación del impacto de las cadenas logísticas. Diseño de mecanismos fiscales, de mercado y de sensibilización para la internalización de costes ambientales y el estímulo de una operación logística más sostenible.

Modelo de gobernanza

2. Modelos de plataforma para inmologística

Exploración de modelos, instrumentos y ventajas de los modelos de plataforma para la gestión inmologística.



MEDIO-LARGO PLAZO

Ciudad productiva

3. Logística para una economía circular a escala local

Exploración del nuevo rol de la logística en el contexto de una economía circular en la ciudad productiva del futuro.

Nuevo sistema operativo

4. Una intranet física para el ámbito local

Exploración de un sistema estandarizado, abierto, cooperativo y coordinado para una distribución urbana de mercancías más sostenible y eficiente.

Tecnología facilitadora

5. Cadenas de bloque. Aplicación en el sector logístico.

Exploración de las posibilidades de la tecnología para promover la interoperabilidad y la eficiencia en la operación.

CORTO-MEDIO PLAZO

O. Logis LAB sobre distribución urbana de mercancías

¿Qué?

Creación de un marco de trabajo y modelo de gobernanza favorable para el despliegue de la visión de una distribución urbana de mercancías sostenible. A través del Logis LAB, entendido como laboratorio de innovación logística, será posible canalizar iniciativas de exploración, diseño, prototipado, testeo e implementación de iniciativas y políticas facilitadoras de un sistema logístico circular, sostenible y competitivo. Esta iniciativa deberá ser responsable de materializar esta visión a través del alineamiento de intereses y la orquestación de proyectos de colaboración de ámbito local.

¿Por qué?

Un proyecto de transición como el que supone la transformación de la logística urbana requiere de compromisos, acción coordinada y flexibilidad para poner a prueba instrumentos y mecanismos de estímulo. Un paraguas como el Logis LAB podría asegurar el establecimiento de una agenda de trabajo, el seguimiento de la consecución de objetivos, la coordinación de proyectos piloto y la alineación de intereses como un agente imparcial.



Contribución a la visión

- Colaboración
- Política ágil
- Descentralización

Señales de relevancia

RIS3CAT

La estrategia de especialización inteligente de Cataluña ofrece un marco fértil para desarrollar iniciativas como el Logis LAB.



Laboratorio de innovación en políticas públicas en Reino Unido.

¿Quién?

El Logis LAB deberá ser participado por una representación extensa del sistema logístico metropolitano cubriendo el sector público y los diferentes niveles del sector privado.

Agente	Rol
Administración metropolitana y municipal	Mantener visión medio plazo, asegurar cumplimiento de objetivos, coordinar la ejecución de proyectos, alinear intereses agentes privados e instituciones y reportar avances
Resto de instituciones públicas interesadas	Brindar perspectivas, alinear agendas y ofrecer fondos.
Representantes del sector privado (operadores, retail, fabricantes...)	Brindar perspectivas, auspiciar proyectos piloto, contribuir con conocimiento del mercado y ofrecer fondos.
Secretaría técnica	Dotar de contenido técnico y seguimiento de proyectos.

¿Cómo?



1. Saber, sensibilizar y empujar. Instrumentos para el cambio.

¿Qué?

Proyecto enfocado en la extensión del conocimiento sobre los impactos ambientales de las cadenas logísticas para poder articular actuaciones de comunicación, sensibilización y estímulo de una logística más sostenible a partir de evidencias. Como resultado del proyecto se desarrollará una campaña global de comunicación y sensibilización que vendrá acompañada de la exploración de mecanismos fiscales y de mercado que alineen intereses e incentiven la transición hacia un sistema logístico más sostenible.

¿Por qué?

La implementación de una logística más sostenible aún encuentra grandes barreras de mercado y legislativas que la hagan viable en un contexto de gran competencia de precios. Las externalidades que la logística genera, especialmente en los entornos urbanos, no se reflejan en costes reales. Esto genera situaciones de debilidad frente a las demandas de los clientes y la competencia menos eficiente en términos ambientales. Es necesario explorar nuevos mecanismos de mercado, fiscales, de demanda y legales para internalizar costes ambientales e incentivar decisiones del consumidor más deseables. Esto dará paso a una competencia leal que alinee competitividad y mejor desempeño ambiental. El conocimiento actual sobre el impacto ambiental de las cadenas así como de las diferentes alternativas operacionales y modales es todavía insuficiente. La toma de decisiones en base a evidencias es un primer paso para fundamentar mecanismos más efectivos.



Contribución a la visión

- Transparencia
- Internalización de externalidades
- Mecanismos de regulación

Señales de relevancia



Programa interno de tasación y créditos de carbono.



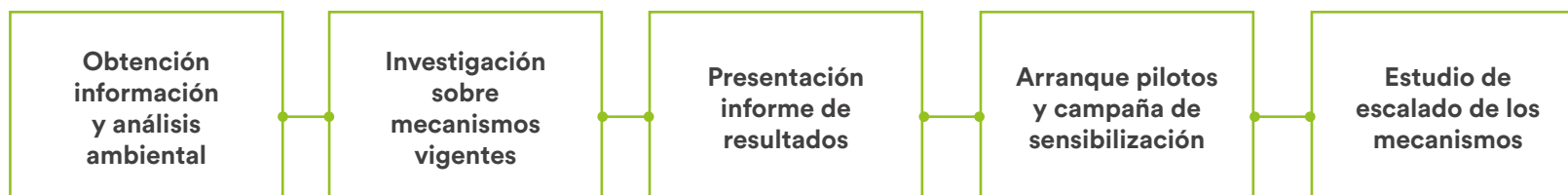
Ley catalana de cambio climático comprende mecanismos impositivos para emisiones en sectores difusos.

¿Quién?

Una primera fase del proyecto requerirá del compromiso de operadores y distribuidores para el estudio de impactos ambientales de las cadenas. Tras esta primera fase y la investigación de potenciales mecanismos será necesario la incorporación de instituciones públicas para orientar, flexibilizar, alojar pilotos y llevar a cabo acciones de comunicación y sensibilización de cara a la ciudadanía. Los aprendizajes del proceso servirán para sugerir nuevas actuaciones a implantar en el ámbito público y privado.

Agente	Rol
Operador	Auspiciar proyecto, liderar los pilotos, financiación, dotar información propia y de proveedores, conectar con potencial retailer.
Distribuidor online/ offline	Plataforma para el pilotado de proyectos y el contacto con cliente final.
Administración pública	Pilotado de mecanismos fiscales, auspiciado de campaña de comunicación y sensibilización.

¿Cómo?



2. Modelos de plataforma para la inmologística

¿Qué?

Proyecto prospectivo y demostrativo del potencial económico y ambiental de los modelos de negocio basados en plataforma para el sector logístico. Exploración de diversos modelos públicos, privados y de colaboración público-privada para aprovechar el potencial de las plataformas como modelos de negocio menos intensivos energética y materialmente así como con mayores beneficios empresariales. Una vez definidos los modelos óptimos se procederá a pilotar una experiencia a fin de extraer evidencias sobre la idoneidad del mismo y poder cuantificar la dimensión de la oportunidad.

¿Por qué?

La economía colaborativa está cambiando las reglas del juego en muchos sectores de actividad. El mayor gestor de alojamiento turístico del mundo, AIRBNB, no posee ni un metro cuadrado de inversión inmobiliaria. Los modelos de negocio basados en plataforma permiten acceder a una mayor eficiencia operacional y rentabilidad mediante la colaboración, la alineación de intereses y la maximización de la utilización de los activos. Estos modelos aplicados a la logística se traducen en diferentes oportunidades desde la logística colaborativa a la inmologística. La aplicación en este último terreno adquiere un especial interés en entornos urbanos dada la crítica situación del mercado en buena parte de los principales núcleos urbanos.



Contribución a la visión

- Colaboración público-privada
- Economía colaborativa
- Base para el intranet físico

Señales de relevancia



Plataforma online dedicada a unir oferta y demanda de espacios de almacenaje.



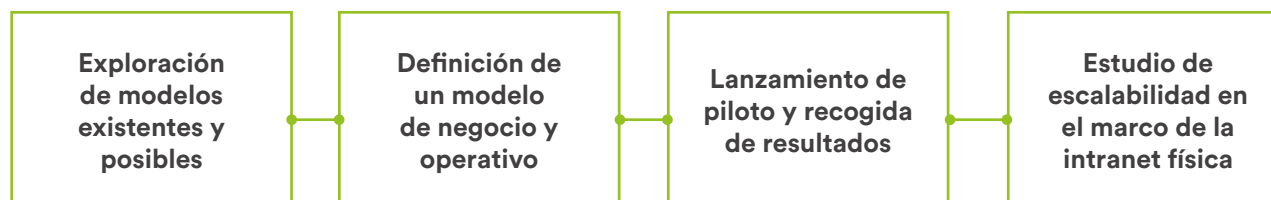
Plataforma de código abierto para la gestión de envíos de última milla.

¿Quién?

El rol de la administración municipal será clave para dinamizar y facilitar el desarrollo del piloto. Además, brindará una perspectiva de bien común sobre el espacio público. Los operadores y agentes inmologísticos deberán trabajar para definir un modelo operacional y de negocio que alinee sus intereses y satisfaga sus necesidades. La participación en esta mediación de un agente con recorrido en la economía colaborativa como por ejemplo Ouishare ayudará en el desarrollo de la plataforma.

Agente	Rol
Administración municipal	Flexibilizar burocracia y legislación, disposición de espacios, promoción del modelo.
Operador	Participación en piloto, ofrecimiento de información y soporte técnico.
Partner economía colaborativa (Ouishare)	Brindar perspectivas y conocimiento experiencia en el marco de la economía colaborativa
Agente inmologístico	Financiación, liderazgo del piloto.

¿Cómo?



MEDIO-LARGO PLAZO

3. Logística para una economía circular a escala local

¿Qué?

Proyecto de exploración sobre el rol de la logística del futuro en el marco de una economía circular y el concepto de ciudades productivas. Desarrollo de potenciales servicios, modelos de negocio y modelos operacionales que permitan adaptarse a este potencial futuro. Entre las áreas a explorar se consideran: la fabricación digital deslocalizada y su influencia en la logística, producción agroalimentaria urbana, cierre de ciclos biológicos o logística como sistema arterial de la ciudad productiva.

¿Por qué?

La economía del futuro, por decisión o necesidad, requerirá de la circulación y recirculación de flujos materiales, energéticos y de información. Además estos ciclos tenderán a ir reduciendo su tamaño como respuesta a la necesidad de fabricar, producir y reintroducir los recursos en la economía de forma eficiente a nivel local. Las necesidades logísticas se verán radicalmente afectadas por este nuevo modelo y obligarán al sector logístico a resituarse dentro del marco económico y de producción de valor. Es necesario comprender los roles del sector público y privado en este contexto y poder ir acelerando cambios que los sitúen en una posición más resiliente de cara al futuro.



Contribución a la visión

- Economía circular
- Producción descentralizada
- Competitividad local

Señales de relevancia



IKEA está desplegando su estrategia de economía circular dentro de la cual contempla la ciudad productiva como vector de innovación.



UPS ha desplegado en EEUU una potente infraestructura para la producción digital en sus propios almacenes.

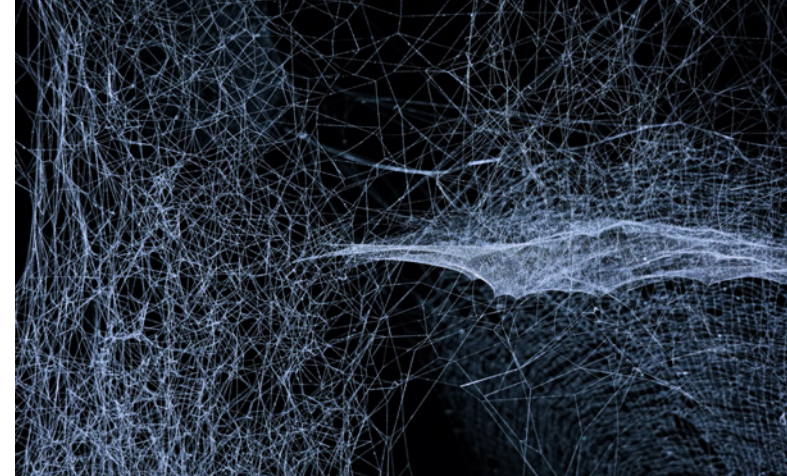
4. Una intranet física para el ámbito local

¿Qué?

Proyecto explorativo sobre el potencial de aplicación del concepto de internet físico en el contexto local para un sistema logístico urbano más eficiente y que contribuya a la salud en los entornos urbanos. Se explorarán las posibilidades y se generará un piloto para evaluar las mejoras accesibles bajo un sistema abierto basado en la colaboración horizontal. El proyecto se alimentará directamente de los resultados del proyecto relativo a cadena de bloques (ver página siguiente) y su uso en logística como un instrumento de cooperación. El piloto invocará a agentes diversos de la cadena de suministro para poner en práctica el concepto y explorar el potencial del mismo.

¿Por qué?

El sistema logístico actual, pese a las mejoras introducidas a lo largo de las pasadas décadas, sigue siendo altamente ineficiente. Los resultados de estas ineficiencias se muestran de forma más cruda en los entornos urbanos: congestión de tráfico, déficit en la calidad del aire, calidad de vida diezmada... La gestión de los flujos materiales y de información en el sector aún es demasiado opaca y secuencial. El internet físico toma como metáfora internet para plantear un nuevo sistema operativo para el sector más estandarizado, eficiente, colaborativo y trazable. La implantación de este modelo, de la mano de la tecnología de sensorización y trazabilidad necesaria, abre vías para nuevas cotas de eficiencia hasta ahora imposibles.



Contribución a la visión

- Eficiencia operación
- Coordinación agentes
- Entorno urbano saludable
- Implantación internet de las cosas

Señales de relevancia



Proyecto europeo que canaliza los esfuerzos y la hoja de ruta hacia una internet física a nivel europeo.



Proyecto explorativo sobre el internet físico aplicado al contexto del puerto de Rotterdam.

5. Cadenas de bloques: aplicación en el sector logístico

¿Qué?

Proyecto de exploración y validación del potencial de la tecnología de cadenas de bloques (*Blockchain*) para estimular la interoperatividad en la logística urbana de última milla. En particular se explorará el potencial de esta herramienta para la colaboración horizontal ente agentes (sincromodalidad) y el acceso a una logística urbana más eficiente. Adicionalmente el proyecto explorará además la tecnología como un instrumento para prevenir el fraude y asegurar altos estándares en seguridad de los datos y privacidad. El conocimiento generado servirá para desarrollar una prueba piloto que permita ser escalada hacia la visión de un intranet físico.

¿Por qué?

Las cadenas de bloques permiten el mantenimiento de registros de información de forma distribuida haciéndola prácticamente inviolable y permitiendo el acceso a un gran número de agentes. Esta tecnología resultará instrumental para el seguimiento y gestión de las operaciones en los modelos de plataforma así como para la trazabilidad de los impactos ambientales de las cadenas de suministro.



Contribución a la visión

- Colaboración público-privada
- Interoperatividad
- Transparencia

Señales de relevancia



Proyecto demostrativo, de la mano de IBM, sobre la tecnología blockchain para facilitar la interoperabilidad.



Aplicación municipal de la tecnología para la gestión de las identidades digitales y de los datos de la ciudadanía.

NOTAS DE CIERRE

Coordinación para la acción: calzándonos la botas para cruzar el río.



Hemos vislumbrado la otra orilla del río. Aquella hacia la que deseáramos llegar. No sólo eso. Además hemos localizado algunas de las primeras piedras que nos ayudarán a iniciar la aventura de cruzarlo. A pesar de ser conscientes de que es necesario abandonar la estabilidad, el trabajo diario a este lado del río absorbe buena parte de nuestra energía.

¿Cómo afrontar los siguientes pasos? No hay una sola respuesta para esta pregunta. Lo que es seguro es que la respuesta incluirá las palabras liderazgo, colaboración y acción.

El Laboratorio de Ecoinnovación, desde su posición de apoyo sectorial para la transición hacia una economía más ecoinnovadora, se compromete a dinamizar este movimiento. Una acción coordinada hacia una logística sostenible, próspera y al servicio de las personas.

¿Qué es lo que tú puedes hacer? Calzarte las botas, acercarte al debate e iniciar tu contribución hacia un futuro más deseable.

Contamos contigo.

anexo 1. TECNOLOGÍAS FACILITADORAS

TECNOLOGÍA

IMPACTO ESPERADO

INCERTIDUMBRES

Internet físico

- Mejora en la transparencia, seguridad y eficiencia de la cadena de suministro
- Mejora de la sostenibilidad (gestión de recursos más eficiente)
- Entornos urbanos más descongestionados mediante la coordinación de operaciones

- Privacidad de datos y expectativas del cliente
- Regulación más estricta sobre privacidad y seguridad de datos
- Predisposición del sector a invertir en colaboración
- Predisposición de los organismos internacionales en invertir en estandarización

Estándares TIC

- Permitir una colaboración horizontal
- Mayor eficiencia y transparencia

- Predisposición de las empresas a adoptarlos debido a preocupaciones sobre la seguridad de datos

Análisis de datos

- Mejora de la experiencia de usuario y de la eficiencia operacional.
- Mejor visibilidad y gestión de inventarios
- Mejora en mantenimientos predictivos

- El índice de desarrollo de la capacidad de procesamiento de datos
- Seguridad de datos y expectativas sociales.
- Regulación más estricta sobre privacidad y seguridad de datos

La nube

- Facilitar modelos de negocio basados en las plataformas y mejorar la eficiencia

- Desarrollo de costes (llegado cierto volumen, los costes de los centros de datos pueden ser menores)
- Seguridad de datos y expectativas sociales

Robótica y automatización

- Reducción de necesidad de trabajo humano poco cualificado
- Mejora de la eficiencia en los envíos y la gestión del almacenaje (incluidos centros de distribución y clasificación)
- Reducción de costes

- Velocidad de desarrollo de las tecnologías

Blockchain

- Mejorar la seguridad de la cadena de suministro y reducir el riesgo de fraude
- Reducción de los cuellos de botella en la certificación por parte de terceras partes
- Reducción del riesgo de error debido a la eliminación de trámites en papel
- Transparencia sobre la huella de carbono de las cadenas de suministro y programas de emisiones
- Mejora de la eficiencia

- Tasa de adopción
- Dudas sobre la disponibilidad y aceptación de los sistemas (habrá una solución líder o variedad de alternativas)

Vehículos autónomos

- Reducción de necesidad de trabajo humano poco cualificado
- Descongestión de las vías urbanas
- Mejora de la eficiencia en el proceso de transporte
- Mejora de la seguridad y reducción de accidentes

- Desarrollo legislativo y normativo de los diferentes estados
- Dudas respecto a la responsabilidad legal
- Cuestiones éticas sin resolver, en especial en situaciones de emergencia

Vehículos no tripulados, droides y drones

- Mejora de la eficiencia de costes (inventario, vigilancia y distribución)
- Reducción de necesidad de trabajo humano poco cualificado

- La regulación es insuficiente en la mayoría de países para su uso comercial en zonas públicas
- Riesgos relacionados con la seguridad y la privacidad que pueden lastrar su aceptación en el mercado

Fabricación distribuida e impresión 3D

- Reducción de la necesidad de transporte
- El transporte se reduce, principalmente, a materias primas e información

- Velocidad, escala y alcance de la aceptación industrial.

Adaptado a partir de Shifting Patterns (2016) - PwC's

