

# Informe de tendències d'ecoinnovació en el sector logístic

NOVEMBRE 2016

**Informe de tendències d'ecoinnovació en el sector logístic realitzat per:**  
Secretaria Tècnica del Laboratori d'Ecoinnovació (inèdit)

**Atribucions:**

Els drets d'aquest document són propietat de la Fundació Fòrum Ambiental, la Fundació "la Caixa" i l'Àrea Metropolitana de Barcelona. Es dóna permís per reproduir total o parcialment el document sempre que se citi l'origen.

**Agraïment especial a la taula consultiva formada per:**

Ignasi Sayol (PIMEC Logística, Fundació ICIL)  
José Luís Haro (Àrea Metropolitana de Barcelona)  
Isidre Gavin (CIMALSA)  
Xavier Sabaté (Port de Barcelona)  
Santiago Bassols (Barcelona-Catalunya Centre Logístic)

**Novembre de 2016**

[www.laboratorioecoinnovacion.com](http://www.laboratorioecoinnovacion.com)

[info@laboratorioecoinnovacion.com](mailto:info@laboratorioecoinnovacion.com)

**Col·laboren en aquest informe:**



# ÍNDEX DE CONTINGUTS

<b>0. Sobre aquest informe</b>	<b>4</b>
- Objectius	
- Metodologia	
- El paper de la logística a la competitivitat regional	
<b>1. El sector en xifres</b>	<b>10</b>
<b>2. El sistema logístic i les seves activitats</b>	<b>12</b>
- La logística a la cadena de valor	
<b>3. L'impacte ambiental del sector</b>	<b>20</b>
<b>4. Forces de canvi</b>	<b>24</b>
- Principals reptes	
<b>5. Tendències</b>	<b>30</b>
<b>6. Infografia resum</b>	<b>56</b>

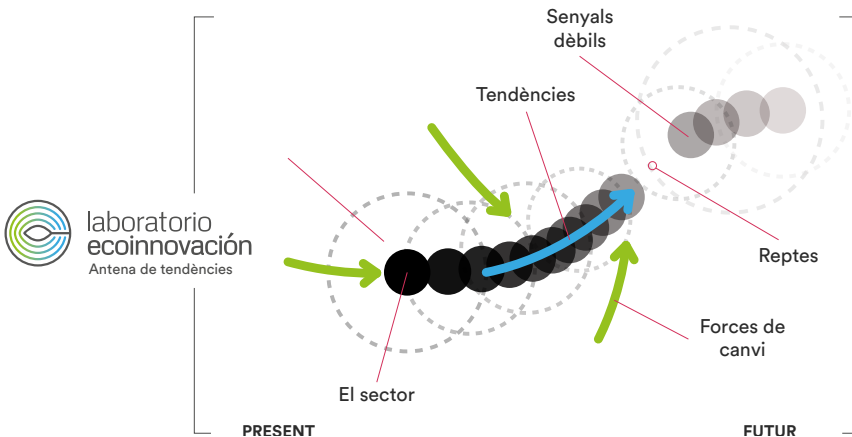
# 0. Sobre aquest informe

# Objectiu

El present informe té com a objectiu agrupar les tendències d'ecoinnovació més rellevants identificades en el sector logístic així com el conjunt de forces de canvi i reptes que es plantegen per a la consecució d'un **sector més pròsper i competitiu en el futur**.

# Metodologia

La identificació de tendències parteix de l'estudi del sector i el seu entorn. Aquest anàlisi ha donat com a resultat la identificació d'una sèrie de forces de canvi que tenen el potencial de pertorbar les dinàmiques de la logística global. Per tal de respondre als reptes que es dibuixen a l'horitzó, l'informe ha identificat les principals tendències en forma d'experiències i conceptes rellevants a nivell mundial.



# El paper de la logística a la competitivitat regional

El sistema logístic és essencial per al desenvolupament econòmic i per guanyar competitivitat a nivell global. Sota el marc d'una economia internacional sostinguda per l'ús de recursos materials i energètics, la logística és responsable de planificar subministraments i distribuir-los de manera que les persones i empreses prosperin i les regions puguin desenvolupar-se.

Això es mostra a través d'evidències sobre la contribució de les àrees geogràfiques que alberguen centres logístics a la reducció dels preus dels aliments, la generació d'ocupació i la dinamització del comerç.

*La logística és un factor de competitivitat que genera oportunitats ambientals i econòmiques per al territori.*

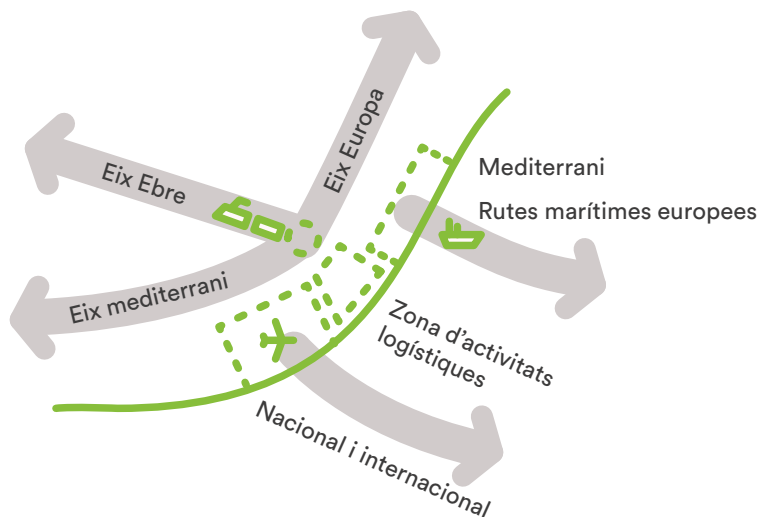
D'altra banda l'activitat logística requereix, ara més que mai, d'un capital intel·lectual i de la gestió de grans volums de dades que redunden en una riquesa de recursos intangibles com ara el coneixement o la innovació. Això té influència a nivell local, traduint-se en la generació d'innovació i oportunitats econòmiques. D'aquesta manera, la logística ajuda a crear valor per a les empreses que, al seu torn, satisfan les necessitats de la ciutadania mentre generen ocupació laboral i riquesa.

La logística actual requereix d'un alt nivell d'integració per a la qual és vital una col·laboració multiagent (centres de coneixement, entitats públiques i privades ...) al llarg de la cadena de valor. Els clústers logístics regionals, com a agents integradors, tenen un important paper en el desenvolupament econòmic. Tenint en compte la creixent urbanització de la població, el futur haurà de passar pel desenvolupament d'ecosistemes-regió que assegurin el subministrament de béns necessaris per al desenvolupament econòmic i social amb el menor impacte ambiental possible.

## **El sistema logístic a l'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB)**

Barcelona és un dels centres logístics de referència a nivell europeu. Localitzat en un enclavament estratègic a les portes de la Mediterrània i en connexió cap a Àsia i Àfrica, agrupa el 90% del sector logístic català.

És el primer centre logístic de la Mediterrània i té la millor carta de presentació: disposa en un reduït espai d'un gran port per a mercaderies, passatgers i creuers; una de les zones d'activitats logístiques més importants del sud d'Europa, un modern aeroport internacional, un gran recinte firal, la Zona Franca, Mercabarna, polígons industrials i parcs empresarials.



*Síntesi visual de les principals infraestructures del sistema logístic de l'Àrea Metropolitana de Barcelona.*

Aquesta oferta d'infraestructures i serveis permeten a Barcelona liderar la logística regional. A tall d'exemple cal destacar el Port de Barcelona, el qual és el tercer més productiu del continent europeu segons l'informe de productivitat dels ports europeus The Journal of Commerce (JOC) amb una ràtio de 78 moviments de contenidor per vaixell i per hora.

Barcelona, capital de Catalunya, constitueix una de les àrea metropolitanas més vibrants i actives econòmicament del sud d'Europa i concentra un 33% de la inversió estrangera a Espanya.

Adicionalment, compta amb clústers de coneixement, innovació i empenedoria de rellevància mundial que la situen a la punta de llança continental.

## Ecoinnovació logística a Catalunya



Certificat en sostenibilitat de parcs logístics: CIM El Camp.

Veure p.43



Aplicació de l'Internet de les coses en el sector logístic

Veure p.47



Transport intermodal refrigerat cap al nord d'Europa.

Veure p.51

# 1. El sector en xifres

La logística, amb el conjunt d'activitats econòmiques que engloba, és un sector amb una contribució important a l'economia. A nivell espanyol la logística suposa un pes del voltant del **3% del PIB espanyol**. Aquesta taxa és superior en el cas de l'economia catalana cobrint una forquilla d'entre el 4 i el 12% depenent de la font. El sector ocupa un total de 605.000 persones a Espanya **estant al voltant del 20% de les empreses (26.746) a Catalunya**. L'ocupació al sector en aquesta regió ha experimentat un creixement al llarg dels passats anys.

El sistema logístic català va gestionar 343 milions de tones de mercaderies l'any 2014, un **7,5% més que l'any anterior**. D'aquestes, les transportades pel medi ferroviari han augmentat en un 4,9% en el període 2014-2015 arribant a un 5,9% de la participació (en ton-km).

A nivell espanyol ha estat també el **tren el mode que més ha crescut**. Malgrat que el transport per carretera segueix sent la principal modalitat tant en l'activitat nacional com internacional, l'impuls al ferrocarril ha provocat un creixement del 14% (2014).

Adicionalment, **es consolida la importància del transport intermodal**, amb un creixement del 10,9% en 2014, especialment la cadena ferroviària-carretera, la qual ha experimentat el major creixement.

## **2. El sistema logístic i les seves activitats**

El sector logístic comporta un **alt grau de complexitat**, a causa del gran nombre d'agents involucrats i la diversitat de tipologies. Les activitats logístiques intervenen en bona part de les etapes de cicle de vida dels productes havent-se estès el rang d'actuació en els últims anys.

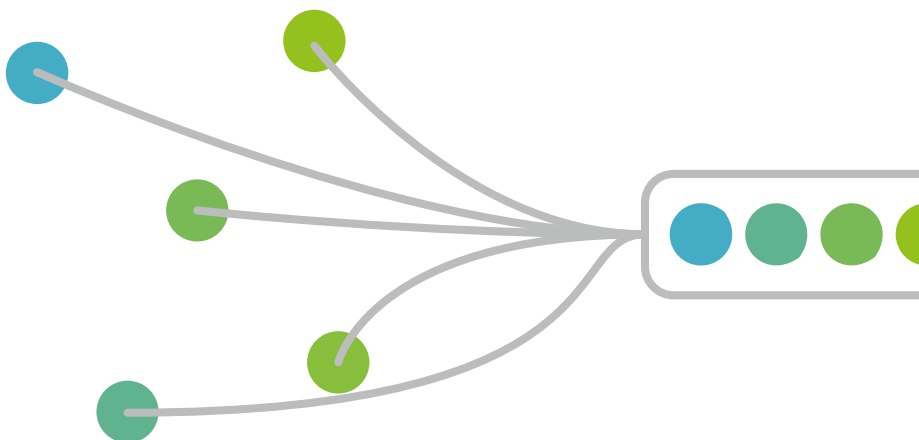
El sector logístic ha experimentat un **procés d'integració** que s'inicia en els anys 60 quan l'activitat logística estava fragmentada i atomitzada en activitats (com l'emmagatzematge, el transport, el packaging, ...). Al llarg dels 80 va tenir lloc un procés de consolidació i integració que va portar a constituir una logística que abordava més etapes de la cadena de valor d'una forma més coordinada.

Al llarg de l'última dècada el sector ha vingut pivotant la proposta de valor cap a la **gestió integral de la cadena de valor** de la producció, prenent una posició privilegiada de cara al client final i amb una posició central en el cicle de vida dels productes.

De cara al futur i davant reptes globals i complexos com la sostenibilitat, el sector haurà repensar-se i posicionar-se sota el nou paradigma econòmic

1960

1980



**Fragmentació  
activitats**

**Logística**

2000

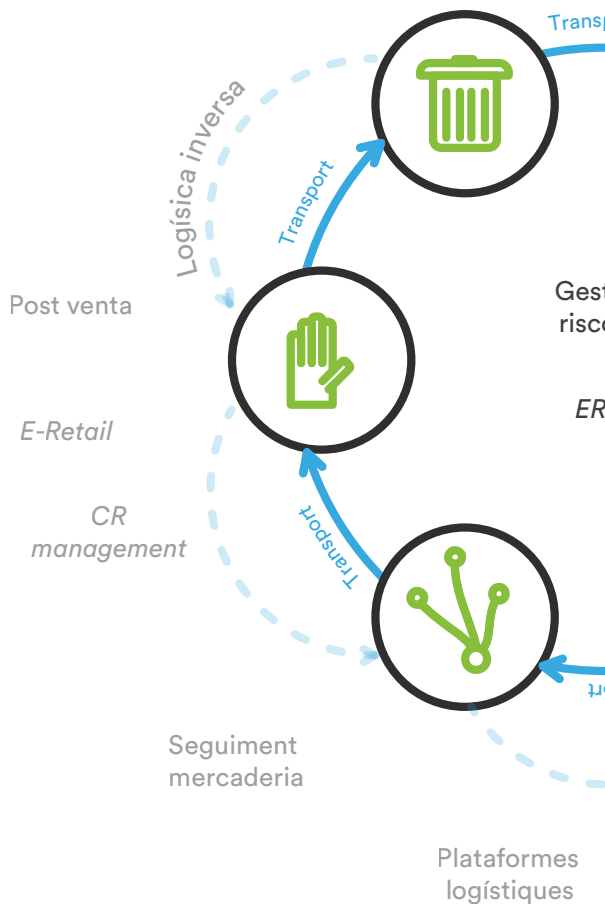


## Gestió cadena de valor

*Evolució del sistema logístic al llarg de les passades dècades.*

# La logística en la cadena de valor

L'activitat logística és essencial per al desenvolupament econòmic a nivell regional, estatal i internacional. Les seves activitats contribueixen a un correcte acompliment al llarg de tota la cadena de valor dels productes i serveis.



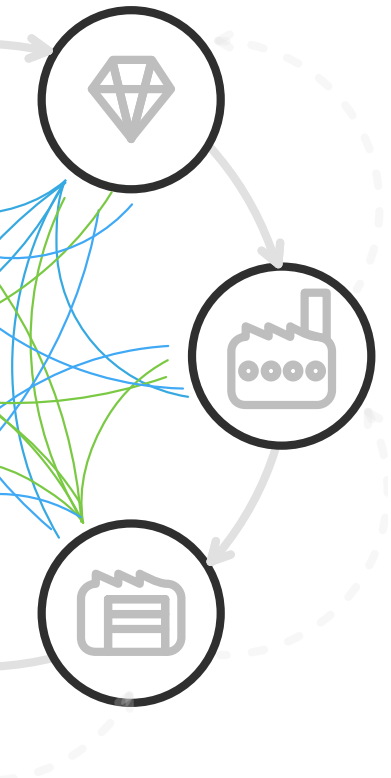


Representació de les etapes de la cadena de valor i el conjunt d'activitats que el sector logístic porta a terme.

Com a suport de les activitats que desenvolupa el sector és imprescindible l'establiment de fluxos d'informació entre el gran nombre d'agents que participen de la cadena de valor. La correcta gestió d'aquests fluxos constitueix una condició necessària per a l'èxit del sector.



*Representació de les etapes*



El consumidor és un agent vital en aquest sistema ja que, a través de les seves decisions i patrons de consum, condiciona el sistema logístic. El desenvolupament del comerç electrònic i les majors demandes del client estan portant a una capilarització de la logística amb els problemes, tant econòmics com ambientals, que això implica.

*de la cadena de valor i el conjunt d'activitats que el sector logístic porta a terme.*

# 3. L'impacte ambiental del sector

A continuació es presenta una anàlisi de l'acompliment ambiental del sector logístic. Per tal de dimensionar s'ha de tenir en compte que l'operació logística intervé en la major part de processos productius que tenen lloc en l'economia (suposa al voltant del 50% dels costos del sector productiu). Qualsevol avenç que millori la seva eficiència tindrà, per tant, un impacte molt important en l'acompliment ambiental global de l'economia. Els aspectes ambientals més rellevants per al sector són:

## **1 El consum energètic fòssil en les operacions logístiques, la seva contribució al canvi climàtic i la contaminació de l'aire**

Suposa el principal impacte ambiental del sector i un dels majors reptes. La selecció dels millors mitjans de transport, la multimodalitat i les noves tecnologies seran claus per abordar aquesta situació.

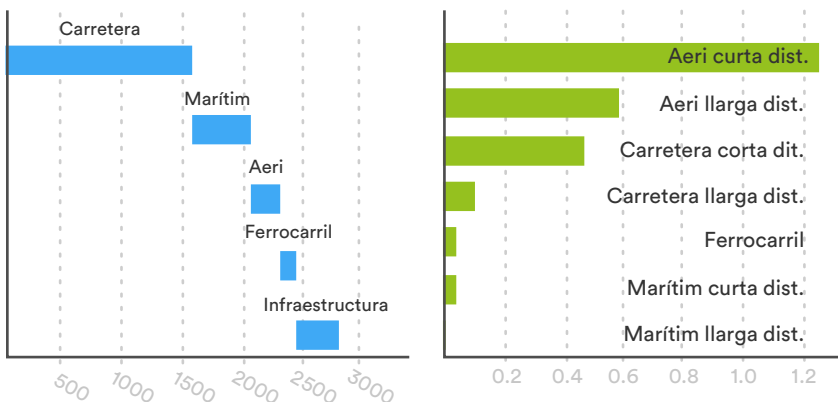
## **2 Les infraestructures necessàries per al seu desplegament**

La construcció i la gestió eficient de les infraestructures requerides per a l'operació logística suposen el segon aspecte ambiental més rellevant. A més, les infraestructures es poden veure afectades pels efectes del canvi climàtic com ara el despreniment de terres, l'erosió o les inundacions.

## **3 La generació de residus**

El sector és responsable de la generació directa i indirecta de gran quantitat de residus. Aquests són deguts principalment als sistemes d'envàs i embalatge així com a la minva generada a causa d'una gestió ineficaç de la mercaderia.

L'omnipresència de la logística fa que contribueixi, segons l'IPCC, al voltant del 5,5% de les emissions globals de gasos d'efecte hivernacle. D'aquestes, el transport per carretera n'acumula un 60%.



Mega ton de CO<sub>2</sub> /any emeses per mode de transport. (World Economic Forum).

kg CO<sub>2</sub> eq./ton.km per mode. (World Economic Forum).

Malgrat les millores en eficiència en les noves aeronaus i vehicles, aquests segueixen sent els modes de transport menys eficients. A aquesta ineficiència se li uneix una **tendència de creixement**, al llarg dels passats anys, en el nombre de vehicles i els quilòmetres recorreguts.

La industrialització, la globalització i l'especialització de l'economia han generat la necessitat d'enviaments massius de materials i béns al llarg de distàncies llargues, i aquest flux es troba en constant creixement.

L'impacte del sector logístic es troba fortament condicionat pels **models de producció i consum vigents**. Per exemple, el desenvolupament del comerç en línia, els temps de lliurament cada vegada més curts (Just in Time) o la tendència cap a la customització han suposat un gran creixement de la logística amb el consegüent increment del seu impacte ambiental.

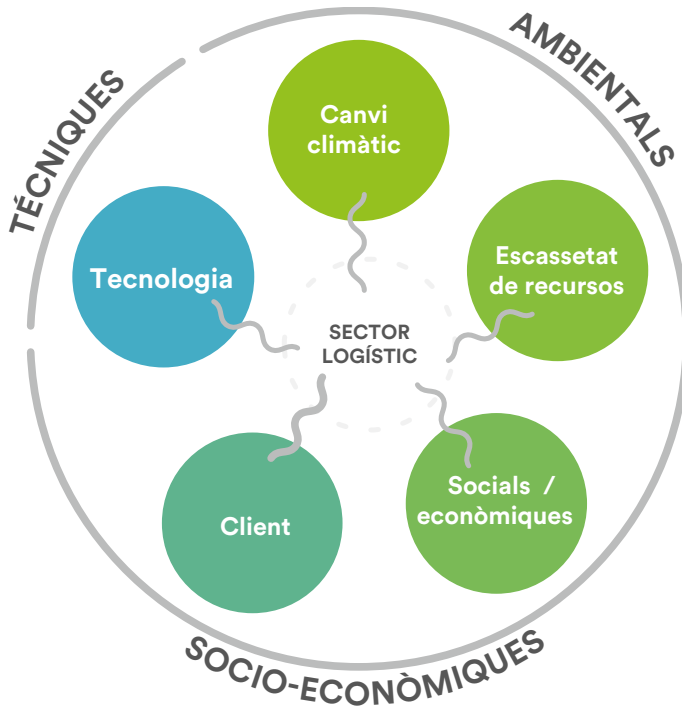
Com a resultat d'aquesta influència, es preveu que el **consum energètic del transport es dupliqui al 2050** respecte dels nivells de l'any 2000, situant el sector en una posició de debilitat enfront de la volatilitat de preus i l'escassetat dels combustibles fòssils.

D'altra banda, el sector es troba en una posició especialment sensible de cara als **efectes del canvi climàtic**. Les infraestructures i les operacions logístiques poden patir greus contratemps si el sector no inverteix, de manera conjunta amb les institucions públiques, per millorar la seva resiliència.

Finalment, el sector és un **gran generador de residus**. Els sistemes d'envàs i embalatge que assisteixen l'operació logística requereixen de recursos naturals per a la seva producció i, de manera general, posseeixen vides útils molt curtes. La correcta gestió d'aquests recursos per tal de ser capaços de valoritzar-los òptimament i el disseny de sistemes d'envàs amb una vida útil més llarga (reutilització) serà un altre dels reptes de futur que el sector planteja.

# 4. Forces de canvi

El context socioeconòmic actual està caracteritzat per un alt nivell de **complexitat i incertesa**. Són molts els successos que estan condicionant i condicionaran la prosperitat de les empreses del futur. A continuació es realitza una breu anàlisi sobre algunes de les principals forces de canvi i la seva influència sobre el sector logístic. Després, aquestes es concreten en 3 grans reptes que el sector haurà d'abordar per assegurar la seva supervivència i competitivitat futura.



*Forces de canvi que afecten al sector logístic*

## Canvi climàtic i qualitat de l'aire

L'escalfament gradual de l'atmosfera causat per les emissions de gasos d'efecte hivernacle tindrà importants conseqüències per a la vida a la terra. Aquelles activitats econòmiques que depenen en gran mesura d'infraestructura exposada als fenòmens meteorològics, com la logística, han d'assegurar la seva resiliència i reduir l'impacte de la seva activitat. D'altra banda, la tendència cap a una major protecció de la salut generarà que institucions i opinió pública pressionin per treure fora dels nuclis urbans activitats que comprometin la qualitat de l'aire local.

> Resiliència de la infraestructura de transport

> Enduriment legislatiu, mecanismes fiscals i internalització de costos.

## Escassetat de recursos

El model logístic actual es troba fortament lligat al consum d'energia i recursos d'origen no renovable. La volatilitat de preus i la perspectiva d'esgotament introdueixen un nivell de risc en les empreses que ha de ser abordat per tal de ser més competitives. L'ús de nous materials més lleugers, la desmaterialització i l'ús d'energia d'origen renovable col·laboraran profundament a aconseguir un sector més eficient energèticament.

> Rol de la logística en l'economia circular

> Ecoinnovació en flota de vehicles

> Combustibles i energies netes

> Logística inversa

> Gestió eficient de les rutes

> Lluita contra el transport en buit

## Socials/econòmiques

El creixement poblacional i la urbanització (megaciutats) es faran encara més patents, implicant importants reptes per al subministrament d'aigua, energia i aliments. La piràmide poblacional dels països del nord continuarà amb la seva inversió mentre els països en desenvolupament incrementaran la seva capacitat de compra suposant una important pertorbació en els fluxos logístics tradicionals. La importància de les ciutats i les regions com a centres logístics es farà cada vegada més evident així com la necessitat de col·laboració público-privada. L'increment dels costos laborals i les demandes del client provocaran la relocalització d'una part de la producció més propera al consumidor final.

- > Megaciutats i regions
- > Nous clients i fluxos logístics
- > Envel·liment poblacional
- > Reducció població en països desenvolupats
- > Importància creixent de la salut i les cures
- > Importància creixent de la col·laboració público-privada.

## Tecnologia

El desenvolupament tecnològic està generant nous escenaris de futur en què les tecnologies de la informació seran ubiqües en la nostra vida. Aquestes permetran accedir a informació en temps real i preveure els riscos amb el resultat d'una logística més fiable. La irrupció de nous agents amenaça amb desplaçar al sector logístic més tradicional. Les noves eines podran contribuir àmpliament al desenvolupament de l'economia circular.

- > Smart Assets i Big Data per a l'economia circular
- > Nous sistemes de transport sostenibles
- > Fabricació distribuïda
- > Internet físic (physical Internet)
- > Nous models de gestió

## Client

L'adaptació a les noves necessitats d'un client que va canviant els seus patrons de consum suposarà un repte a abordar pel sector. El sector s'ha de mantenir competitiu i abordar les necessitats del client de forma integrada assegurant un servei eficient (costos ambientals i econòmics) i eficaç (temps de resposta, rebutjos ...).

El client comença a demanar **serveis més transparents** pel que fa a acompliment ambiental i millores que li permetin reduir la seva pròpia petjada de carboni. Aquestes demandes han passat de provenir d'un petit nínxol de mercat a convertir-se en una demanda generalitzada que a poc a poc va prenent força en la decisió de compra. L'increment de la demanda de productes locals i la reducció que s'aconseguirà a nivell de costos serà un factor rellevant per al futur del sector.

La logística ostenta un gran potencial de transformació cap a una economia més sostenible degut, en gran mesura, a la seva posició propera al consumidor en la pràctica totalitat del cicle de vida dels productes.

- > Noves tecnologies per a la traçabilitat de mercaderies
- > Multimodalitat com a eina de competitivitat
- > Increment en la col·laboració amb les cadenes de valor
- > Transparència i visibilitat dels impactes ambientals de la cadena de subministrament
- > Millores en les experiències de client
- > Majors exigències del client en preu i temps de resposta

**Aquestes forces de canvi es tradueixen en tres grans reptes a abordar pel sector, els quals es sintetitzen en la següent pàgina.**

## REpte 1 **Logística sostenible, el sistema arterial d'una economia circular**

Una logística intel·ligent, integrada i sostenible serà una condició necessària per a la consecució d'una economia veritablement circular. El sector s'enfronta al repte de reposicionar-se com un agent que, fent ús de la seva posició en front al client final i amb interacció amb múltiples agents al llarg del cicle de vida dels productes, actuï com a facilitador de l'economia circular.

## REpte 2 **Integració, multimodalitat i territori: la millor solució per a cada necessitat**

El futur de la logística passa per ser capaç d'oferir solucions Porta a Porta que facin un millor ús de la infraestructura existent, permetent la maximització de l'espai, perfeccionant les rutes i utilitzant els modes de transport més adequats en cada cas. Sota aquest marc la col·laboració entre agents de la cadena serà essencial. La planificació i gestió del territori així com les noves eines de gestió, traçabilitat i comunicació jugaran un paper molt important en la consecució d'una veritable logística sostenible. Les ciutats i regions hauran d'aconseguir, a través de la promoció de la col·laboració, incrementar la competitivitat logística.

## REpte 3 **Transparència en el sector. Instruments de comunicació de l'acompliment ambiental**

El consumidor final valora cada cop més el rol ambiental dels productes i serveis que consumeix. A més, a les seves mans està la presa de decisions de consum, amb una enorme rellevància sobre l'impacte ambiental de la indústria. Aquesta tendència està portant a las empreses a traccionar sobre les seves cadenes de valor per ser capaces de millorar i obtenir informació que permeti demostrar aquest valor diferencial. La logística sostenible del futur haurà de comptar amb instruments i eines que permetin comunicar el seu rol i traslladar la seva contribució a la creació de valor per al consumidor final

# 5. Tendències

---

Partint de l'anàlisi de la logística, les forces de canvi de l'entorn i els reptes als quals s'haurà d'enfrontar el sector, s'han identificat sis tendències que contribuiran a afrontar els reptes futurs i guanyar competitivitat.

**1**  
Vehicles més  
eficients

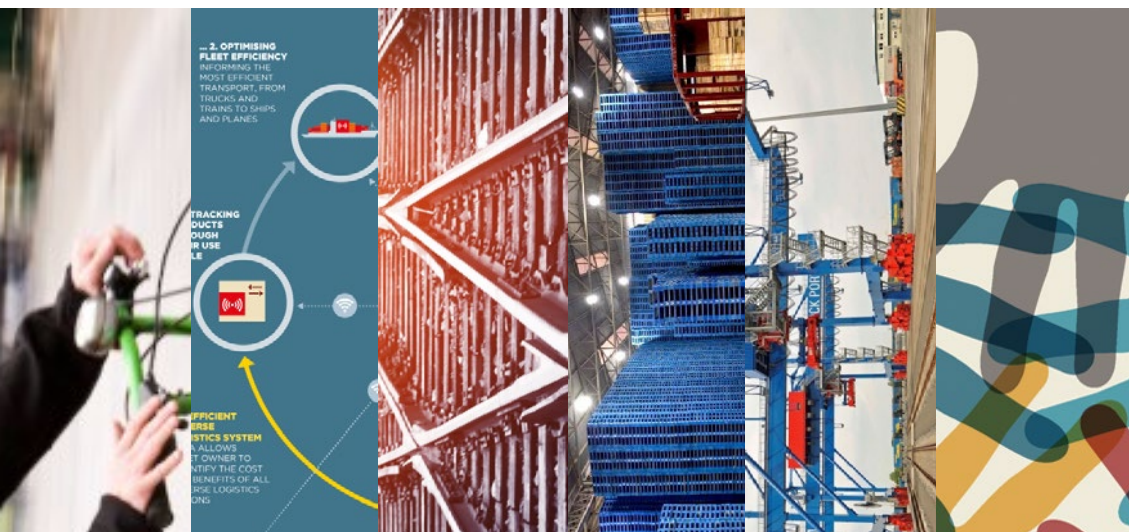
**3**  
Infraestructura  
més sostenible

**5**  
Multimodalitat

**2**  
Operació  
logística  
intel·ligent

**4**  
Rol de la  
logística en  
l'economia  
circular

**6**  
Nous models  
de negoci



# 1 Vehicles més eficients

La transformació de l'economia cap a un model més sostenible requerirà un profund esforç per part del sector logístic per ser capaços de recircular béns, materials i residus de la forma més eficient possible. A aquest efecte, el sector està començant a introduir vehicles més eficients que permetin mantenir una operació eficaç reduint paral·lelament el seu impacte ambiental.

## Transició modal

El sector **haurà de pivotar bona part del transport de càrregues a modes de transport més eficients com el marítim o ferroviari**. Aquests s'hauran de combinar en forma de transport multimodal per aconseguir uns terminis de lliurament i una eficàcia que competeixi amb les solucions menys sostenibles.

## Combustibles més nets

La pressió legislativa sobre qualitat ambiental així com la variabilitat de preus i el risc dels combustibles fòssils derivarà en un **ús generalitzat de combustibles més nets** específics per a cada mode de transport.

## Nous sistemes de propulsió

El sorgiment i maduració de noves tecnologies obrirà un nou **ventall d'alternatives més netes de transport** com el ferrocarril d'hidrogen (hydrail), camions elèctrics mitjançant generació a partir de gas natural o trens elèctrics levitants (Hyperloop).

## Alleugeriment de materials

Per tal de millorar l'eficiència dels vehicles, aquests continuaran la carrera per la reducció de pes a través de l'ús d'aluminis, aliatges, plàstics tècnics, multimaterials, compostes, etc. L'automatització i la conducció autònoma permetran major lleugeresa en requerir de factors menors de seguretat en l'enginyeria de producte.

## Alternatives per a l'última milla

L'última milla de l'operació logística suposa un important repte a causa de l'afecció a la salut de la contaminació en zones urbanes, la manca d'espai d'emmagatzematge i la densitat de trànsit. Alternatives com el repartiment en vehicle no motoritzat, el repartiment social, la proliferació de microplataformes, i l'ús de drons ajudaran a millorar els repartiments en l'última milla.

### Enllaços complementaris:

Hyperloop  
<https://hyperloop-one.com>

Hydrail Conference 2016  
<http://hydrail.org>

## Casos pràctics



**Nikola Motors Co.** va llançar el 2016 les preseres del seu camió híbrid que integra una turbina per a gas natural, gasolina o dièsel amb les que ha aconseguit més de 10 milions de dòlars de finançament. El llançament del mateix s'espera per a finals de 2016.



**UPS** compta amb una estratègia sobre combustibles alternatius que l'ha portat a experimentar al llarg de 10 anys i més de 1000 milions de milles amb vehicles elèctrics, híbrids hidràulics i que fan servir propà, gas natural comprimit, gas natural líquid i biometà.



**FREVUE** és un projecte europeu articulat mitjançant una col·laboració entre el sector logístic i municipis per evidenciar el potencial de transport de càrregues elèctric per aconseguir una logística urbana lliure d'emissions.



**Amazon PrimeAir** és el servei d'enviament mitjançant drons autònoms que la companyia està testejant. Aquest servei permetrà enviaments en 30 minuts de paquets de menys de 25 kg.

AUTOPISTES ELECTRIFICADES

## eHighways



Scania, en col·laboració amb Siemens i el govern suec, ha llançat al 2016 un projecte pilot d'una nova tecnologia que permet electrificar el transport per autopista. Els camions, equipats amb un pantògraf poden circular ja sigui amb el motor dièsel tradicional, o mitjançant motors elèctrics. El tram sotmès a pilot uneix el port de Gävle i la localitat Sandviken (Suècia) i permetrà evidenciar l'eficàcia d'aquesta tecnologia per a la seva extensió en altres regions del continent.

“  
*eHighways permetrà el transport elèctric per autopista a llarga distància cobrint el major escull actual de la mobilitat elèctrica.*  
”



## 2. Operació logística intel·ligent

L'operació logística està patint una disrupció deguda al sorgiment de noves tecnologies que permeten gestionar en temps real grans volums de dades i béns. Això donarà peu a grans millores en eficiència i eficàcia de l'operació.

### Gestió de rutes i planificació

Sistemes de gestió que permetin abaratir costos, maximitzar l'aprofitament d'infraestructura i reduir el transport en buit. Traient partit del Big Data i de la interconnexió de béns físics (Internet de les coses) serà possible **gestionar els fluxos de forma més eficient**. En aquest marc, el “postponement” (estratègia de negoci basada en ajornar al màxim la inversió sobre un producte) seguirà mantenint vigència.

### Internet físic

Nous models de gestió de les infraestructures i els fluxos mitjançant una **xarxa oberta d'emmagatzematge i connexió entre béns**. La modularització dels sistemes d'envàs prendran una especial importància (consulteu projecte Modulushca).

### Sincromodalitat

Alternatives multimodals de logística mitjançant decisions en **temps real que combinin els modes** per complir millor amb les necessitats del client.

## Biomimètica

Procés de disseny i enginyeria que pren com a **referència els processos presents en la natura** per resoldre problemes humans. En el camp de la logística s'investiga l'ús d'algoritmes de decisió per a gestió de flotes emulant el comportament i estratègies de colònies de formigues i abelles.

## Borses d'agregació de demanda en línia

Plataformes en línia que permeten **agrupar càrrega i aconseguir una major optimització** del volum transportat, reduint el transport en buit i millorant l'eficiència. La col·laboració entre agents esdevé essencial per assolir altes cotes d'eficiència. Al llarg dels últims anys ha ressorgit amb força el concepte de mercat logístic (marketplace).

## Vehicles autònoms

El desenvolupament i la generalització del vehicle autònom generarà un nou paradigma logístic. D'aquesta manera, els agents del sector hauran de clarificar el seu posicionament i apostar fermament en forma d'inversió i profunds canvis organitzacionals.

## Logística nocturna i silenciosa

Permet **derivar part de l'activitat a hores amb menor intensitat de trànsit** en què les operacions es realitzen de forma més eficient descongestionant el trànsit i generant menys perturbacions a la comunitat.

### Enllaços complementaris:

Moduluschca  
<http://www.moduluschca.eu>

Physical Internet  
<http://www.etp-logistics.eu>

## Casos pràctics



**LAMILO** és un projecte europeu enfocat a introduir l'última milla amb un element cabdal en el disseny de les cadenes de subministrament i el desenvolupament d'una logística més integrada.



**Wtransnet** és una companyia dedicada a gestionar una borsa d'agregació de mercaderies que posa en contacte oferta i demanda per aconseguir transports més eficients.



**Mercadona** ha robotitzat diversos dels seus magatzems introduint un sistema intel·ligent que permet paletitzar de forma paramètrica optimitzant el volum i la càrrega i introduint importants estalvis econòmics.



**Els Països Baixos** constitueixen un exemple de col·laboració públicoprivada al llarg de la cadena de valor que permet una logística més eficient. En aquesta experiència, gestors d'infraestructures, operadors i fabricants col·laboren per desentranyar oportunitats de millora en les cadenes de valor.

## LOGÍSTICA DISTRIBUÏDA

## Physical Internet: un concepte revolucionari



El sistema logístic actual, tot i els importants esforços per part dels operadors, és altament ineficient. Aquesta ineficiència té com a principals orígens la pròpia natura del sistema logístic i la constant tensió entre el desig d'operadors per massificar l'operació i la demanda del client que porta a una creixent capilarització. Una de les claus que permetrà desentranyar aquesta paradoxa serà la creixent col·laboració entre agents de la cadena de valor. Amb l'objectiu d'accelerar la col·laboració al llarg de les cadenes de valor de la indústria europea i el desenvolupament d'un nou sistema logístic que permeti una indústria més competitiva neix la plataforma tecnològica europea ALICE.

La plataforma compta amb diversos fulls de ruta de recerca i desenvolupament que tenen com a objectiu transformar el sistema logístic europeu en una xarxa interconnectada global (physical Internet). L' "Internet físic" tracta de traslladar els conceptes d'Internet a la gestió de béns, materials i mercaderies per aconseguir un sistema logístic més eficient i sostenible. Sent capaços d'agrupar demanda i utilitzant sistemes de distribució oberts (hubs) **el concepte promet assolir un estalvi de costos de la operació logística nacional de prop del 20% i reduir les emissions de gasos d'efecte hivernacle a un terç de les actuals.**

Feu clic sobre la imatge per visualitzar un vídeo sobre aquest concepte:



# 3 Infraestructures més sostenibles

L'operació logística depèn, en gran mesura, de la construcció i el correcte manteniment d'infraestructura molt variada com són ports, aeroports, estacions, plataformes logístiques, magatzems, carreteres ... El seu disseny i construcció, així com la seva gestió, ha de tenir en compte criteris ambientals que permetin reduir la seva afecció al medi ambient, la seva dependència dels recursos naturals i els assegurin una resiliència davant els efectes del canvi climàtic.

## Magatzems més sostenibles

Els magatzems poden **integrar diferents bones pràctiques des de la seva construcció fins a la seva gestió** que millorin el seu acompliment ambiental. La construcció sota estàndards ambientals (LEED, BREEAM, etc.), una millor gestió de residus, el proveïment energètic, mesures d'eficiència energètica, millores en il·luminació i seguretat laboral, són algunes de les actuacions possibles.

## Autoabastiment energètic

La infraestructura ocupa una superfície de sòl important que pot ser aprofitada per generar energia (magatzems, infraestructura viària, carreteres ...). L'avanç de les Smart Grids i canvis sobre la legislació actual han de permetre **no només autoabastir-se sinó també injectar l'energia sobrant a la xarxa.**

## Resiliència davant de condicions meteorològiques extremes i amenaces de seguretat

Les infraestructures com carreteres, ports o edificis es veuran especialment afectades per situacions extremes (p.e. Esdeveniments climatològics extrems relacionats amb el canvi climàtic). Les empreses hauran d'implementar **estratègies d'anticipació que els permetin una millor gestió del risc** per assegurar la fiabilitat a mitjà termini.

## Noves propostes de valor

Algunes empreses logístiques han diversificat la seva proposta de valor cap a la **gestió dels riscos associats a les cadenes de valor**. La correcta gestió d'aquests riscos, molts d'ells directament relacionats amb la resiliència de la infraestructura, suposarà un element de competitivitat per a les empreses.

## Intervenció sobre les polítiques territorials i normatives de construcció

El sector requerirà exercir influència pública per accelerar l'adequació de les infraestructures a les necessitats canviants del sector com la necessitat d'augmentar la capacitat (estacions amb capacitat per a trens de 750m, millorar emmagatzematge a les ciutats ...). En molts d'aquests casos les fórmules de col·laboració públicoprivada poden suposar una eina per accelerar aquests projectes alleujant, de forma paral·lela, el dèficit públic.

## Casos pràctics



**IS Tool** és un sistema d'avaluació comparatiu de l'impacte ambiental de les infraestructures desenvolupat per l'Infrastructure Sustainability Council of Australia (ISCA) que permet identificar l'acompliment ambiental de les infraestructures de transport com vies, carreteres, ports, etc.



**Super Green** es un projecte Europeu que ha assentat les bases per constituir una xarxa de corredors verds per al transport de càrregues en Europa fonamentat en indicadors clau d'actuació (KPIs) com el consum energètic, les emissions, els costos associats a la gestió d'infraestructures, els costos interns o l'impacte social.

## PARCS LOGÍSTICS VERDS

## L'aposta del CIM el Camp per la sostenibilitat



CIMALSA és una empresa pública de la Generalitat de Catalunya que té per objecte la promoció, desenvolupament i gestió d'infraestructures i centrals per al transport de mercaderies i la logística. L'empresa ha dissenyat, promogut i urbanitzat centres logístics sota criteris ambientals però requeria d'una bona eina de certificació per a projectes complexos que permetés certificar una "forma de fer". D'aquesta forma, juntament amb el Green Building Council, CIMALSA ha desenvolupat una eina de certificació per a parcs logístics. La certificació VERDEGBCe reconeix la reducció d'impacte mediambiental del parc logístic que s'avalua comparat amb una referència. L'avaluació es realitza en base a criteris agrupats en mòduls funcionals relatius a aspectes ambientals, socials i econòmics.

El Parc Logístic CIM el Camp, situat a Tarragona ha estat el primer en tramitar la certificació durant el 2016 obtenint una qualificació global de 3 FULLES VERDE sobre 5.



Eina VERDE, mètode per a l'avaluació ambiental d'edificis.

# 4

## Rol de la logística a l'economia circular

Aconseguir una economia en la qual desaparegui el concepte de residu requerirà un flux continu de béns materials i informació. Sota aquest marc, la logística ha d'actuar com un veritable sistema vascular que, mitjançant fluxos directes i inversos, distribueixi els recursos necessaris a cada agent en el moment requerit.

### Logística inversa

L'establiment d'una logística inversa és essencial per a una economia circular que requerirà fluxos de retorn entre els punts de consum i de producció. Això permetrà al productor capturar valor residual i monetitzar-lo. En molts casos suposarà el redisseny dels sistemes i productes. L'Internet físic ha d'assegurar aquest flux constant d'entrada i retorn.

### Nou rol per al sector

Sota un context d'economia circular, el sector logístic adquirirà un nou rol com a "gestor de recursos/residus" amb la possibilitat de capturar més valor en les seves operacions i d'innovar en els seus models de negoci.

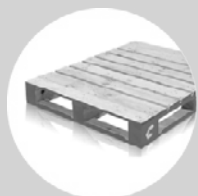
## Ecodisseny d'envasos i embalatges

Per consolidar la seva contribució a l'economia circular, el sector haurà de redissenyar els seus sistemes i els seus envasos i embalatges de forma que permetin generar fluxos de retorn mantenint els productes protegits i afavorint la reutilització d'aquestes proteccions o la seva valorització. Aquests envasos a més s'hauran de dissenyar per optimitzar l'ocupació en volum i pes i permetre el seu retorn en logística inversa.

## Col·laboració: clau!

Per ser capaços d'arribar a una escala que permeti cobrir els costos marginals i acumular demanda, la integració de la cadena de valor pren encara més importància. La col·laboració amb l'usuari final guanyarà pes, guiant la presa de decisions de compra a través de la comunicació dels resultats ambientals de les diferents opcions. Les plataformes logístiques i les regions s'alçaran com a elements principals del nou terreny de joc.

## Casos pràctics



**Chep** és una empresa dedicada a oferir solucions per a la paletització i emmagatzematge de mercaderies. L'empresa té un catàleg de solucions com el sistema de pooling de pallets o els seus pallets plàstics que promouen una recuperació dels mateixos evitant la generació de residus i fent més eficients les cadenes de distribució.

**Maersk** ha dissenyat un instrument denominat **Passaport C2C** que permet, en els seus nous vaixells de càrrega Triple-E, llistar tots els materials que contenen i facilitar, així, el seu procés de desmantellament dels seus més de 60.000 vaixells de càrrega en el seu final de vida. El material recuperat augmenta en qualitat de manera que Maersk pot vendre el material a major preu o aplicar-lo per construcció de nous vaixells.



L'informe ***Intelligent Assets: Unlocking the circular economy potential***, posa en relleu el potencial de l'Internet de les coses i els béns connectats com un punt de palanca per accelerar la transició a una veritable economia circular.

## INTERNET DE LES COSES I ECONOMIA CIRCULAR

# Traçar dades per reduir riscos en la cadena de valor



*DataLong16* és una empresa espanyola que sorgeix de l'experiència acumulada dels seus fundadors en la gestió de les cadenes de subministrament en productes refrigerats. Amb el emergir de l'Internet de les coses i conscients del potencial que suposa la informació per optimitzar les cadenes de subministrament, l'empresa ha creat un sensor captador de dades anomenat DL16. Aquest “datalogger” compacte, autònom, amb connectivitat a Internet a temps real i localització per GPS acompanya les mercaderies i disposa de diversos sensors com sondes de temperatura, humitat, pressió i un sensor d'orientació en l'espai 3D i detector d'impactes.

Totes aquestes dades són guardades en la seva memòria i transmeses a Internet. L'empresa operadora pot així saber la localització i estat de la mercaderia i obtenir informació que permeti optimitzar i reduir els riscos de la cadena de valor. L'accés a una economia circular requerirà una traçabilitat absoluta dels béns per poder prendre decisions en temps real i recanalitzar els fluxos materials tal com ho fa el DL16.



# 5

## Multimodalitat

La multimodalitat, és a dir, la distribució de béns a través d'una òptima combinació de mitjans de transport, possibilita l'accés a un sistema de distribució més eficient. Sota aquest marc és possible derivar bona part del transport per carretera a mitjans més sostenibles com són el ferrocarril o el transport marítim, aconseguint terminis de lliurament, costos i fiabilitat comparables a les alternatives menys sostenibles. Per tal d'avançar en aquesta direcció es requerirà l'adaptació de les infraestructures per acomodar més capacitat, el desenvolupament d'estàndards i el desenvolupament de mecanismes legislatius que premiïn les cadenes de distribució més eficients.

### Taxa d'utilització d'infraestructures i vehicles

La multimodalitat permet revertir la infrautilització d'algunes infraestructures i alleugerir la càrrega sobre les més saturades. Col·labora amb l'objectiu de desplaçar el transport per carretera cap al ferrocarril i/o el transport marítim.

### Col·laboració

La multimodalitat requerirà d'una logística més col·laborativa que permeti constituir plataformes d'agrupació de demanda i gestionar millor les rutes. Sobre les plataformes urbanes i/o regionals recaurà la responsabilitat d'agrupar l'arribada de mercaderies i distribuir-la de manera que s'alleugi l'impacte de la capilarització.

## Rol de la planificació territorial

Les ciutats i regions han d'actuar com a agent agregador que faciliti la col·laboració entre agents i assenti les bases legals i normatives per accelerar la multimodalitat.

## Experiències porta-a-porta

Sota els nous perfils de client i alimentat pel desenvolupament del comerç electrònic l'experiència del client s'està convertint en un factor clau de competitivitat. La multimodalitat haurà de permetre competir en proposta de valor, temps i costos amb les altres alternatives, oferint una millor experiència de client en la que la diferenciació ambiental pot jugar un paper important.

## Eines i sistemes d'informació

La multimodalitat imposa certs reptes pel que fa a la coordinació d'agents, la gestió de la informació, la protecció i manteniment de la mercaderia, etc. El desenvolupament de les tecnologies de la informació, l'extensió de l'Internet de les coses (i la seva capacitat per realitzar seguiments en temps real) i la gestió de grans volums de dades gràcies al Big Data seran eines que el sector haurà fer seves.

## Casos pràctics



**Short Sea Shipping i Ferroutage** són estratègies logístiques consisteixen en derivar una part del transport per carretera cap al mar o el ferrocarril a través de portacàrregues de menor grandària. Això permet aconseguir importants estalvis en costos i reduir l'impacte ambiental de la distribució.

### **Col·laboració metropolitana i regional**

La consecució d'una logística més sostenible haurà de passar per una major col·laboració entre agents. L'àmbit metropolità i regional, sota una perspectiva creixent de població urbana, serà un punt calent. Les institucions públiques a nivell internacional han pres el lideratge per facilitar col·laboracions en l'àmbit públic-privat que obrin la porta a una major eficiència. Alguns exemples són l'autoritat portuària de Nova York i Nova Jersey o el conglomerat logístic a Països Baixos.



## TRANSPORT MULTIMODAL COMPETITIU

## Transport multimodal de productes carnis al nord d'Europa



Tomàs Expediciones, en col·laboració amb el clúster ferroviari Rail-grup, ha dut a terme el 2016 una primera experiència de transport de productes carnis congelats des de Catalunya fins a Alemanya en una combinació multimodal de ferrocarril i transport per carretera. Utilitzant contenidors autònoms que mantenen la cadena de fred l'empresa ha aconseguit fer arribar la mercaderia utilitzant majoritàriament el ferrocarril, reduint l'impacte ambiental del trànsit i competint en costos i temps amb l'alternativa per carretera.

“  
*El transport multimodal de productes carnis redueix l'impacte ambiental i competeix en costos i temps amb l'alternativa per carretera.*  
”

# Nous models de negoci

La disrupció en els models de negoci característica de l'última dècada està afectant també a una activitat vital per a l'economia com és la logística. Són moltes les iniciatives, tant a nivell de start-up com de gran companyia, que estan abordant nous models de gestió de les cadenes de valor. El sector haurà de ser conscient d'aquestes amenaces / oportunitats i anticipar-se a les disrupcions que puguin caducar els models tradicionals.

## Consum col·laboratiu

Al llarg dels últims anys han sorgit desenes de start-ups que tracten d'oferir solucions als reptes de **la logística global, moltes de les quals fan ús del consum col·laboratiu.** Un procés similar ha tingut lloc en el sector de l'automoció. En aquest cas, les grans companyies han optat per absorbir aquestes empreses i abordar el canvi de paradigma.

## Logística distribuïda

Consisteix en un nou paradigma sota el qual **la logística es descentralitza per tal d'aconseguir majors eficiències.** El concepte sorgeix en bona part dels nous competidors que han emergit així com a l'Internet físic. Aquest nou marc prioritza la col·laboració, la integració i la flexibilitat.

## Micròfon d'escolta al client

La posició del sector a la cadena de valor el dota de **grans oportunitats per innovar centrat en les necessitats del client**. Tal com ja ho ha fet el sector del comerç minorista, el sector logístic té el potencial d'esdevenir un agent estratègic que faciliti la innovació als seus clients a través de l'escolta i observació de les necessitats de l'usuari (innovació centrada en les persones ).

## Fabricació digital

La possibilitat de produir sota demanda a baix cost i en petites plantes a prop dels punts de consum està generant una disrupció en molts sectors i obrint oportunitats per a activitats com la logística.

## Educació ambiental al client

Els patrons de consum del consumidor condicionen completament l'impacte ambiental del sector. A través d'una major transparència mitjançant instruments de comunicació de l'impacte, **el sector pot ajudar al consumidor a prendre les millors decisions** que suposin, d'altra banda, menors costos d'operació (augment terminis de lliurament, lliurament nocturn, etc.) La tendència cap a cadenes de subministrament més transparents que donin servei a un client cada vegada més sensibilitzat es posa de manifest en moltes noves empreses com Fairphone (veure pàgina següent).

## Casos pràctics



**GOI** és una start-up espanyola que connecta a particulars i professionals que viatgen d'un lloc a un altre amb persones que necessiten enviar alguna cosa d'aquell lloc a aquesta destinació. Fent ús d'una plataforma proposa un sistema descentralitzat d'enviaments aprofitant els trajectes ja existents.

**Fairphone** és una empresa que produeix mòbils modulars utilitzant minerals lliures de conflicte. El producte neix com a conseqüència d'una demanda per part dels clients de major transparència sobre els productes que compra i una conscienciació sobre l'impacte de les seves compres. Aquesta tendència latent obligarà a les empreses logístiques a esforçar-se en la transparència i traçabilitat de les cadenes de subministrament com un requisit dels seus clients.



**UPS** ha apostat de manera clara per les possibilitats de la fabricació digital per oferir més avantatges als seus clients i convertir-se en un partner clau de la cadena de subministrament. D'aquesta manera, està creant una xarxa de més de 60 centres de producció digital de la mà de SAP i Fast Radius.

## NOVES PROPOSTES DE VALOR EN EL SECTOR

# Reduir la vulnerabilitat de les cadenes de subministrament



Els desastres naturals, els riscos sociopolítics, la discontinuïtat en el subministrament i les amenaces a la productivitat i la rendibilitat poden causar disrupcions molt importants a les empreses. Conscient que aquests riscos prendran més importància en un futur de canvi climàtic i conflictivitat social, DHL ha desenvolupat un nou model de negoci denominat Resilience360. Aquest model ofereix, a través de diversos productes, una major resiliència de les cadenes de subministrament com un factor per augmentar la competitivitat de les empreses. Fent ús d'una xarxa global d'informació, ofereix una anàlisi de riscos que permet als seus clients anticipar-se a les pertorbacions, reduint costos d'emergència i mantenint nivells de servei.

Aquest cas suposa un exemple del pivot dels models de negoci d'alguns operadors globals cap a una gestió integral de les cadenes de valor en el qual el risc és un element central a gestionar.



# 6. Infografía resum

---

---

A continuació es presenta una síntesi visual dels principals resultats de l'informe.

Les forces de canvi de tipus tècnic, social i econòmica que estan afectant al sector i que afectaran en el futur proper evidencien l'ecoinnovació com una acció estratègica. L'ecoinnovació permet gestionar millor els riscos posicionant a qui aposta per ella en un lloc prioritari per abordar els reptes d'un futur incert.

Seguint l'estela de les empreses líders, s'identifiquen les principals tendències i àrees d'oportunitat que permetin crear noves solucions, que generin un impacte econòmic i creïn valor ambiental.

# Forces de canvi

Canvi climàtic

Escassa recu

Tecnologia

Acti  
logís

# Reptes



Logística sostenible, el sistema arterial d'una **economia circular**



**Integ multimodal**  
la millor so  
cada ne

# Tendències



**Vehicles més eficients**



**Operació logística intel·ligent**



**Infraestructura més sostenible**

estat de  
ursos

Socials /  
econòmiques

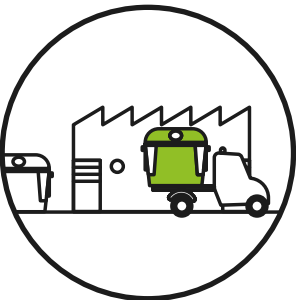
Client

vitat  
stica



ració,  
tat i territori:  
olució per a  
ecessitat

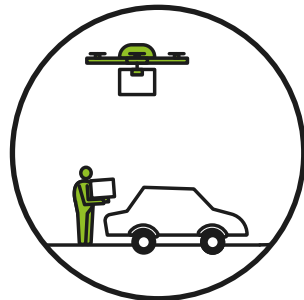
**Transparència** en el  
sector. Instruments de  
comunicació de  
l'acompliment ambiental



**Rol de la  
logística en  
l'economia  
circular**



**Multimodalitat**



**Nous models de  
negoci**



# laboratorio ecoinnovación



 **AMB** : Desenvolupament  
Social i Econòmic

Col·laboren en aquest informe:

