



CIMALSA
Logística i mobilitat

VIABILITAT TÈCNICA, ECONÒMICA I LEGAL D'UNA LOGIS DUM A BARCELONA I ENTORN

■■■■■■■■■■

DOCUMENT FINAL

Novembre 2024

U.T.E

TEIRLOG INGENIERIA



Empresa certificada:





1. IDENTIFICACIÓ DE BONES PRÀCTIQUES APLICABLES
2. PRIMER TALLER DE TREBALL
3. ESTUDI DE DEMANDA
4. SEGON TALLER DE TREBALL
5. CAS PILOT

3
32
66
83
101



CIMALSA
Logística i mobilitat

1. IDENTIFICACIÓ DE BONES PRÀCTIQUES APLICABLES

- ❑ L'estratègia logística a Catalunya del Pla d'Acció 2021-2025 esmenta en la seva proposta 19: "Suport a l'activitat DUM i DRM en eficiència i sostenibilitat" informació respecte a les activitats DUM (distribució urbana de mercaderies) on s'esmenten els reptes que enfronta el sistema logístic a Catalunya, les mesures proposades per abordar-los i una sèrie d'indicadors per quantificar aquestes mesures.
- ❑ **Antecedents** de l'estratègia logística:
 - En els darrers anys, l'augment de l'activitat DUM ha portat a l'elaboració de propostes i normatives per millorar el seu funcionament, com a incentius normatius per a l'ús de vehicles d'energies alternatives i la recerca de solucions innovadores per a la distribució de la darrera milla.
 - L'activitat DUM ha representat un 20-30% de la pol·lució causada pel trànsit en entorns urbans, generant un 25% del trànsit.
 - L'eficiència de l'activitat DUM s'ha vist perjudicada per la irrupció de l'e-commerce, que ha influït en el nombre d'operacions en buit i segones visites.
 - Actualment no existeix un programari centralitzat per gestionar l'oferta DUM des de la perspectiva de l'operador.
 - A Espanya, en general, i a les seves grans ciutats, en particular, hi ha una falta plausible d'una xarxa integrada de microplataformes DUM que aportin capil·laritat i eficiència operativa i de cost necessària.
- ❑ Els **objectius** que busquen millorar el funcionament del sistema logístic a Catalunya és reduir el seu impacte ambiental i augmentar la seva eficiència, on es planteja el següent:
 - Dissenyar i impulsar un model eficaç i eficient de distribució urbana, rural i logística inversa que integri adequadament els punts de ruptura de càrrega en les diferents etapes d'aproximació de la mercaderia cap als centres de consum.
 - Dotar la xarxa resultant de la necessària capil·laritat i jerarquia.
 - Desenvolupar una xarxa integrada de microplataformes DUM que aportin capil·laritat i eficiència operativa i de cost necessària.
 - Desenvolupar un programari centralitzat per gestionar l'oferta DUM des de la perspectiva de l'operador.
 - Reduir l'impacte ambiental causat per l'activitat DUM en entorns urbans.
 - Augmentar l'eficiència del sistema logístic a Catalunya.



- ❑ Es plantegen una sèrie de mesures que busquen millorar el funcionament del sistema logístic a Catalunya, reduir el seu impacte ambiental i augmentar la seva eficiència. Es planteja:
 - Incentius normatius per a l'ús de vehicles d'energies alternatives.
 - Recerca de solucions innovadores per a la distribució de l'última milla.
 - Disseny i implementació d'una xarxa integrada de microplataformes DUM que aportin capillaritat i eficiència operativa i de cost necessària.
 - Desenvolupament d'un programari centralitzat per gestionar l'oferta DUM des de la perspectiva de l'operador.
 - Integració adequada dels punts de ruptura de càrrega en les diferents etapes d'aproximació de la mercaderia cap als centres de consum en el model eficaç i eficient proposat per a la distribució urbana, rural i logística inversa.
- ❑ Així mateix, s'esmenten dos tipus d'indicadors que permetin mesurar l'impacte real que estan tenint les mesures proposades per millorar l'eficiència i sostenibilitat del sistema logístic a Catalunya.

Indicadors

Indicadors d'actuació:

1. Estudis i anàlisi (nombre anual d'estudis i anàlisis de viabilitat): Es mesura el nombre d'estudis i anàlisis de viabilitat realitzats en el desenvolupament de xarxes integrades de nodes logístics en grans ciutats, tant per a la distribució de mercaderies com per a la logística inversa, incloent tant el transport per carretera com per ferrocarril.
2. Acció coordinada entre agents (nombre anual de reunions i actes de coordinació): Es mesura el nombre d'accions de coordinació entre els agents empresarials amb competències en DUM i DRM a nivell regional i local.
3. Dotació pressupostària i línies d'actuació: Mesura els recursos econòmics destinats a iniciatives en aquest camp i permet mesurar l'evolució anual de la dotació.

Indicadors de resultats:

1. Implantació de CDU (nombre de CDU en projecte i en funcionament): Es mesura el grau de penetració del model de xarxa jerarquitzada a les ciutats amb el nombre de projectes de CDU.
2. Desenvolupament de plataformes digitals (nombre d'aplicacions desenvolupades per a la gestió de DUM i DRM): Aquest indicador mesura el grau de digitalització del sector en matèria de DUM i DRM, com per exemple, places de càrrega/descàrrega, operacions.

- S'han identificat i analitzat experiències internacionals, nacionals i autonòmiques (Generalitat) similars que es té previst estudiar per a la identificació de barreres a superar i bones pràctiques a aplicar.

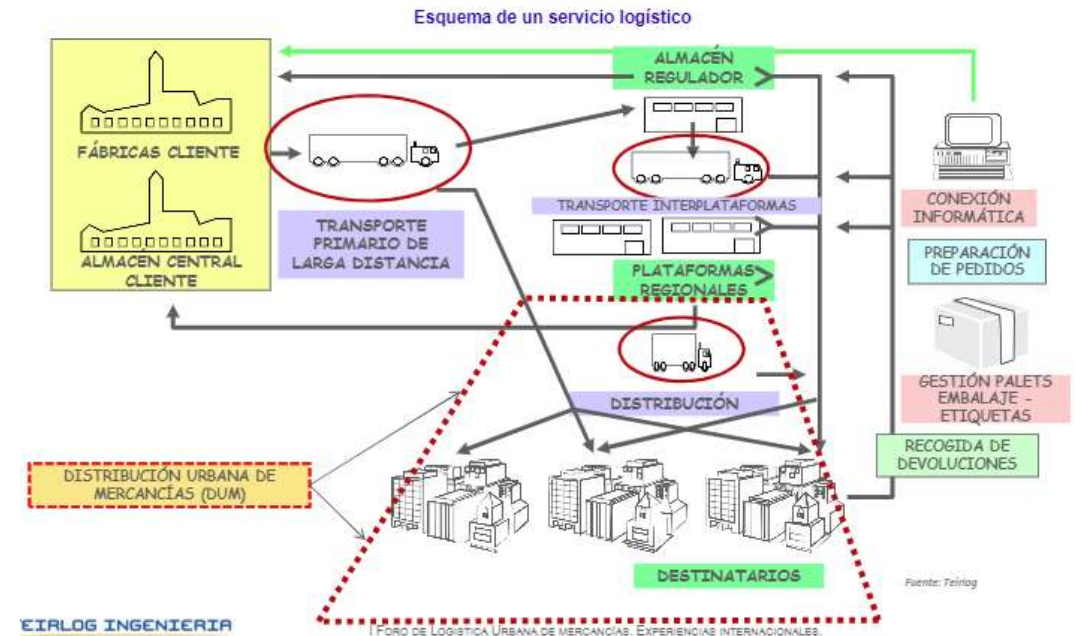
- El llistat dels projectes que es tenen com a referència:

- **Experiència internacional:**

- “La Chapelle International” – París
- Monoprix – París
- La Petite Reine – París
- Projecte EuroCarex – França
- RER Multimodal Fret
- DHL HUB – Leipzig
- Aeroport de Frankfurt
- Aeroport Internacional de Calgary
- Cityporto Padova
- Smart City Turin
- Thames Gateway (via fluvial)
- Amberes / Bruselas (via fluvial)

- **Experiència nacional i autonòmica:**

- Centro de Transportes de Mercancías de Madrid (CTM)
- Complejo ferroviario de Villaverde-mercancías – Madrid
- Plataforma de distribució de mercaderies (DUM) a l'estació de metro L3 de Plaça Catalunya
- Plataforma de distribució de mercaderies (DUM) a l'estació de França





“La Chapelle International” – París

- **Conceptes clau:** plataforma logística multimodal, multimodalitat ferroviària, logística, centre urbà, activitats mixtes
- **Tipus de mesura:**
 - Línia estratègica: Planificació logística urbana i de sòl metropolità.
 - Eix d'actuació: Gestió de la planificació urbana, innovació urbanística, zones de baixes emissions.
- **Antecedents/ problemàtica existent:**
 - La Chapelle International és un projecte urbanístic situat al districte 18 de París, França, que es va desenvolupar en un antic dipòsit ferroviari abandonat. El projecte va ser impulsat per l'Ajuntament de París i es va iniciar el 2011 amb l'objectiu de crear un nou barri verd i sostenible a la ciutat.
 - El projecte es va dur a terme en col·laboració amb nombrosos actors públics i privats, i va comptar amb la participació activa dels ciutadans. Es va establir una àmplia consulta pública per recollir les opinions i suggeriments dels residents i usuaris del barri.
- **Descripció de la mesura:** la seva implementació es va dur a terme en diverses etapes



- Fase 1: Disseny i planificació, es va crear un pla mestre detallat que va incloure el disseny d'edificis, espais verds, àrees de vianants i de ciclisme, i l'ús d'energies renovables.
- Fase 2: Construcció d'infraestructura, abans de la construcció dels edificis, es va dur a terme la construcció de la infraestructura necessària per al projecte, incloent la xarxa de subministrament d'energia, aigua i clavegueram, així com la construcció d'una nova estació de tramvia.
- Fase 3: Construcció d'edificis, un cop es va completar la infraestructura, va començar la construcció dels edificis. El projecte va incloure la construcció de 21 edificis de diferents altures, des de dos fins a 16 pisos, que inclouen habitatges, oficines i locals comercials. Es va utilitzar una varietat de materials de construcció sostenibles i es van implementar tecnologies avançades per millorar l'eficiència energètica dels edificis.



“La Chapelle International” – París

□ Descripció de la mesura (cont.)

- Fase 4: Creació d'espais verds, La Chapelle International està dissenyada per ser un barri verd i sostenible, per la qual cosa es van crear diversos espais verds a tota l'àrea. Es van plantar arbres i es van crear jardins i horts comunitaris per millorar la qualitat de l'aire i proporcionar als residents espais verds per relaxar-se i socialitzar.
- Fase 5: Promoció de la mobilitat sostenible, el projecte promou l'ús de mitjans de transport sostenibles, com bicicletes i transport públic. Es van crear noves vies per a bicicletes i es va millorar l'accés a l'estació de tramvia i a les línies d'autobusos per fomentar l'ús del transport públic.

□ Estat de desenvolupament / fites:

- 2008: Conveni de sòl entre SNCF i RFF
- 2010: Desenvolupament del projecte urbà amb les AUC
- 2013: Signatura de compromisos d'adquisició de terrenys ferroviaris, terrenys i protocols PUP amb l'Aj. París
- 2015: Adquisició de sòl a SNCF per part d'Espaces Ferroviaires
- 2017: Lliurament de la nau logística ramificada i inici d'obres dels primers lots d'habitatges i oficines
- Actualitat: L'activitat ferroviària no es troba activa

□ Resultats / Factors d'èxit i barreres:

- Transformació d'una àrea industrial obsoleta en un veïnat vibrant i sostenible.
- Construcció d'aproximadament 3,400 unitats d'habitatge, incloent-hi un 50% d'habitatges socials i assequibles.
- Integració de tecnologies i solucions ecològiques per reduir l'impacte ambiental.
- Promoció de la mobilitat sostenible amb la creació d'una xarxa de carrils bici i millora del transport públic.
- Inclusió d'espais verds i àrees de recreació, com un parc de 4,000 metres quadrats i un jardí comunitari.
- Problemes de finançament i obtenció de fons suficients per completar el projecte.

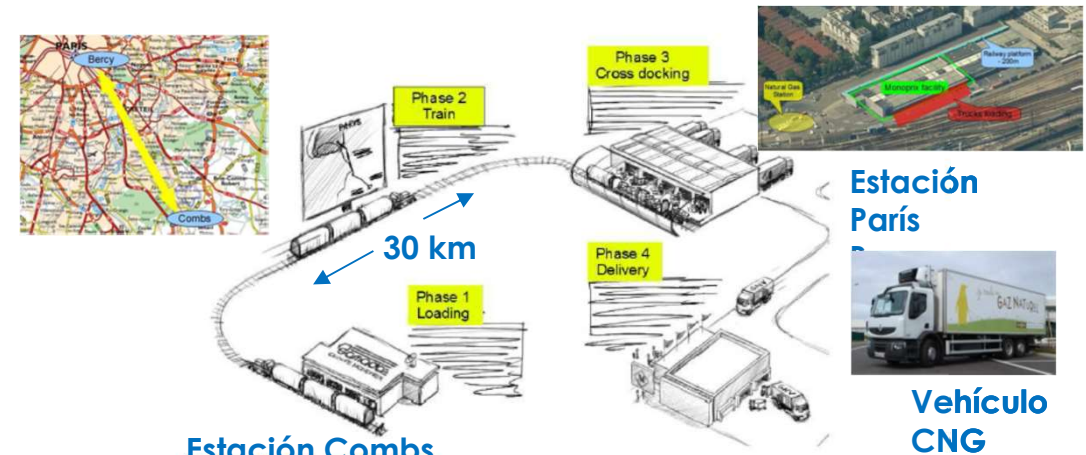
□ Referències:

- <https://espacesferroviaires.sncf.com/chapelle>
- <https://elmercantil.com/2020/02/15/un-oasis-ferroviario-en-el-corazon-de-paris/>



Monoprix – Paris

- ❑ **Conceptes clau:** Logística urbana, terminal ferroviària, línia ferroviària de curta distància, vehicles alternatius, vehicles de gas i CNG, city logistics, centres de distribució i consolidació en ciutats (CDU).
- ❑ **Tipus de mesura:**
 - Línia estratègica: Planificació logística, territorial i urbana. Organització i cooperació entre institucions i agents. Noves tecnologies i equips per a la distribució de la càrrega.
 - Eix d'actuació: Planificació estratègica de la logística metropolitana (Plataformes Logístiques o Centres de distribució urbana -CDU. City logistics. Vehicles alternatius (GNC).
- ❑ **Antecedents/ problemàtica existent:** Monoprix en un gran grup distribuïdor (subsidiari de Casino i Galeries Lafayette) amb més de 300 supermercats urbans i presents a la major part de les ciutats franceses; només a la ciutat de París hi ha 65 botigues.



Fuente: TURBLOG 7PM (2011). *Urban Logistics Practices. Case Study Paris.*

Per tal de promocionar el transport per ferrocarril a la DUM, la Direcció Regional de l'Equipament i la Ciutat de París realitzen un estudi de viabilitat el 2004. La cadena de supermercats Monoprix accepta participar en el projecte. El 2006 es publica la licitació per triar l'operador ferroviari, sent designat VFLI (subsidiari de SNCF)

- ❑ **Descripció de la mesura:** El servei comença a ser operat per Monoprix el 2007, des de la terminal ferroviària de París Bercy, sent les etapes
 - Fase 1: Els trens són carregats amb palets a Combs-La-Ville i magatzems Lieusaint (SE de París), prèviament les mercaderies havia estat traslladades a ambdues localitzacions en camió des d'òrgens nacionals, regionals i europeus. Les mercaderies s'agrupen per al seu enviament a cada supermercat (comandes diàries). A les 18:00 han d'estar preparades per a la seva càrrega al tren.
 - Fase 2: Les mercaderies surten en tren a les 19:40 h i arriben a París Bercy a les 20:20 h, per un recorregut de 30 km sobre la via del tren regional de viatgers (RER D Train)
 - Fase 3: Es desenvolupen les operacions de cross-docking a la terminal de Bercy. La descàrrega es realitza de 21:15 h.- 2:00 h. Els palets s'agrupen junts en línia per a cada supermercat, llestos per a la seva càrrega en camió. A les 5:00 el tren torna a Combs.



Monoprix – Paris

□ Descripció de la mesura (cont.)

- Fase 4: Lliurament final a les botigues mitjançant una flota de 20 camions moguts a gas de 19 t, el proveïment es realitza a través d'una estació de CNG pròxima a l'estació, amb sortides des de les 7:00 cap a les diferents botigues de París.

Més recentment, des del 2009 s'han dut a terme estudis per esmorteir el soroll nocturn (un dels principals punts febles de l'actuació): plaques absorbents de soroll en portes i parets i material d'insonorització.

En síntesi el sistema de Monoprix va suposar un nou procés de planificació de la logística i una nova forma d'utilitzar les instal·lacions logístiques a la ciutat, introduint tasques de cross-docking i no només emmagatzematge.

□ Estat de desenvolupament / fites

- 2004: estudi de viabilitat
- 2005: obres de remodelació a les terminals
- 2006: Licitació de Monoprix a operadors ferroviaris
- 2007: Signatura d'acord amb SNCF i començament de l'operació
- 2017: Cessament de l'activitat ferroviària

□ Resultats / Factors d'èxit i barreres

- L'impacte sobre el transport va ser de gran interès, el mateix sistema realitzat per carretera hauria suposat a any 1 milió de km recorreguts, mentre que amb tren-CNG només 300.000 km són realitzats en camió. Així mateix l'ús del tren a la ciutat va reduir 700.000 km de camions a la xarxa d'autovies suburbanes de París.
- El principal impacte va ser mediambiental, reduint-se en un -47% les emissions de CO₂, en un -56% les emissions de NO₂, i en un -36% les partícules.

□ Referències

- SUGAR (2010): Good Practices Analysis, Deliverable 3.3. <http://www.sugarlogistics.eu>.
- TURBLOG (7PM). Urban Logistics Practices. Case Study Paris. 2011.



La Petite Reine – Paris

- **Conceptes clau:** cargocycle, tricicles, bicicletes elèctriques, última milla, enviaments a llars, baixes emissions, zones denses urbanes, nucli històric, àrees amb restricció d'accés.
- **Tipus de mesura:**
 - Línia estratègica: Noves tecnologies i equips per a la distribució de la càrrega
 - Eix d'actuació: Tipologia adequada dels vehicles amb vehicles alternatius
- **Antecedents / problemàtica existent:**
 - El 80% de les entregues en ciutat responen a lots de menys de 30 kg, sent la capacitat d'una furgoneta tipus (≈ 1 tona) molt superior. Utilitzar una furgoneta per a una càrrega de 100 kg en una ruta és ineficient, genera congestió, ocupació de l'espai urbà i emet gasos contaminants.
- **Descripció de la mesura:**
 - La ciutat de París licita la concessió de l'espai públic el 2003, que guanya La Petite Reine.
 - Els tricicles amb assistència elèctrica introdueixen al centre de la ciutat un vehicle innovador, amb un disseny ergonòmic i amb zero emissions. Pesa 110 kg en buit, pot carregar fins a 180 kg i té un volum d'1,5 m³. Les seves dimensions són de 2,35 m per 1,03 m i és fàcil de maniobrar. La seva velocitat és de 15 km/h i requereix una recàrrega elèctrica de 4 h nocturna.
 - Es van posar en marxa el 2003 des de dos pàrquing subterranis que actuen com a bases, on també es realitzen treballs de consolidació de les mercaderies i preparació de rutes. Des d'aquestes localitzacions (magatzems en pàrquing a prop del Louvre des de 2003 i pàrquing en St. Germain des Pres des de 2010), els tricicles realitzen l'entrega final de la mercaderia en l'"última milla" parisenca.
 - Els principals intervinents són la Ciutat de París (mitjançant la promoció d'Espais Logístics Urbans en pàrquing subterranis) i "La Petite Reine" –una companyia subcontractista de les principals empreses de paqueteria- que va operar el primer d'aquests espais subterranis amb flota de tricicles al centre de París. Els clients van ser, en un primer moment, operadors de transport i minoristes (DHL, FedEx...), que utilitzaven aquest servei per a lliuraments finals, posteriorment l'activitat es va reorientar (des de l'adquisició per ARES) cap a la distribució de grans botigues a les llars, e-commerce o entrega de productes frescos (gràcies a la introducció d'un model que possibilita la refrigeració).
 - En paral·lel permet incloure publicitat en els seus panells laterals i fabrica i ven aquest prototip de tricicle a altres ciutats i països.



La Petite Reine – Paris

■ Estat de desenvolupament / fites:

- 2003: inici d'operacions (La Petite Reine guanya el concurs)
- 2009: Associació ARES adquireix La Petite Reine

■ Resultats / Factors d'èxit i barreres

- El 2010 La Petite Reine va assolir 50 vehicles a París, amb una velocitat mitjana de 12 km/h (la velocitat mitjana dels vehicles de motor a París és de 16 km/h), té com a avantatges la facilitat d'aparcament, l'accessibilitat total a zones de vianants i que poden circular en carrils-bus i carrils- bici. Cada tricycle entrega 70 lots per dia de mitjana, el que significa 1 milió de lots/any. Se serveixen a unes 3.000 localitzacions al dia. Els beneficis mediambientals són evidents: reducció de soroll i emissions, evitant l'emissió de 600.000 t-km a l'any i l'emissió de 203 t- CO2/any i 84 kg de partícules amb 50 vehicles. Es van crear 50 llocs de treball durant 7 anys. Com a barrera, destaca la forta competència amb altres subcontractistes de transport que realitzaven el mateix servei a menor preu.

■ Referències

- <http://www.lapetitereine.com/fr/>
- BESTFACT 2014
- TURBLOG (7PM). Urban Logistics Practices. Case Study Paris. 2011.

Localització de magatzems subterrani amb cargocicles a París





Projecte EuroCarex

- ❑ **Conceptes clau:** transport de mercaderies, alta velocitat, connexió entre majors capitals i aeroports.
- ❑ **Tipus de mesura:**
 - Línia estratègica: Col·laboració amb empreses i entitats del sector logístic i del transport de mercaderies per impulsar el seu desenvolupament i implementació de la xarxa de transport ferroviari de mercaderies d'alta velocitat.
 - Eix d'actuació: Creació d'una xarxa de transport ferroviari d'alta velocitat per al transport de mercaderies a Europa.
- ❑ **Antecedents / problemàtica existent:**
 - Eurocarex és un projecte de transport de mercaderies per ferrocarril d'alta velocitat que busca connectar diferents ciutats d'Europa. El 1990 es van iniciar les primeres discussions sobre la necessitat de desenvolupar una xarxa de transport de mercaderies per ferrocarril d'alta velocitat a Europa. El 2004, un grup d'empreses i entitats franceses van proposar aquest projecte. En els anys següents, es van realitzar diversos estudis de viabilitat i es van dur a terme negociacions amb els governs dels països involucrats, així com amb els operadors ferroviaris i els aeroports que formarien part de la xarxa Eurocarex.
 - Tot i això, malgrat els avenços realitzats, el projecte Eurocarex encara no s'ha materialitzat en la seva totalitat. Si bé s'han dut a terme algunes proves pilot i s'han establert acords de col·laboració entre diferents empreses i entitats, encara queda molt per fer perquè la xarxa ferroviària d'alta velocitat per al transport de mercaderies sigui una realitat a Europa.
- ❑ **Descripció de la mesura:**
 - Fase 1: es disposarien en funcionament 2 corredors ferroviaris independents:
 - Londres – París – Lyon.
 - Àmsterdam – Lieja – Frankfurt
 - Fase 2: es connectarien ambdós corredors amb una nova línia Frankfurt – Strasburg – París – Burdeox. A més, es posa en servei la connexió Lió – Marsella.
 - Fase 3: s'inclou en bucle Bordeox – Madrid – Barcelona – Marsella que connectarien les dues principals ciutats a Espanya amb la resta de la xarxa Euro Carex.





Projecte EuroCarex

■ Estat de desenvolupament / fites:

- 2004: Es proposa el projecte Eurocarex per desenvolupar una xarxa ferroviària d'alta velocitat per al transport de mercaderies que connecti diferents ciutats europees.
- 2006: Es duen a terme les primeres proves pilot de transport de mercaderies per ferrocarril d'alta velocitat a França.
- 2008: Se signa un acord entre empreses i entitats d'Espanya i França per estudiar la viabilitat de la xarxa Eurocarex a la Península Ibèrica.
- 2010: Es crea una societat francesa per gestionar el desenvolupament de la xarxa Eurocarex.
- 2013: S'anuncia un acord entre empreses i entitats de França, Bèlgica, Holanda i Regne Unit per desenvolupar la xarxa Eurocarex.
- 2016: Es duu a terme una nova prova pilot de transport de mercaderies per ferrocarril d'alta velocitat a França.
- 2019: Es presenta un informe de la Comissió Europea que destaca la importància de desenvolupar infraestructures de transport sostenible, incloent-hi la xarxa Eurocarex.

■ Resultats / factors d'èxit i barreres:

- S'ha aconseguit generar un debat i una consciència sobre la necessitat de desenvolupar una xarxa ferroviària d'alta velocitat per al transport de mercaderies a Europa.
- Es van establir acords de col·laboració entre diferents empreses i entitats per impulsar el desenvolupament de l'alta velocitat per al transport de mercaderies.
- Promoure el transport sostenible i reduir les emissions CO2 en el transport de mercaderies.

■ Referències

- <https://www.eurocarex.fr/>
- https://www.researchgate.net/publication/304891281_High-Speed_Rail_for_Freight_Potential_Developments_and_Impacts_on_Urban_Dynamics



Nova xarxa de plataformes logístiques multimodal a la vall del Sena












Un nouveau réseau de plates-formes logistiques multimodales dans la Vallée de la Seine

« Pour un RER multimodal fret »

Atelier Mobilités dans la Vallée de la Seine

29 novembre 2019





DHL HUB - Leipzig

- ❑ **Conceptes clau:** transport de mercaderies, aeroport de càrrega, HUB logístic
- ❑ **Tipus de mesura:**
 - Línia estratègica: Planificació logística. Intermodalitat del transport i noves tecnologies i equips per a la millora dels processos.
 - Eix d'actuació: Planificació estratègica de la logística (Plataformes logístiques)
- ❑ **Antecedents / problemàtica existent:**
 - DHL és una empresa líder en logística que ofereix una àmplia gamma de serveis de transport de càrrega i paquets a nivell mundial. El HUB de Leipzig és una de les principals instal·lacions de DHL i és considerat l'HUB més gran del grup a nivell mundial. A més, la instal·lació està equipada amb tecnologia d'avantguarda per a la gestió de la cadena de subministrament, la qual cosa permet oferir solucions logístiques personalitzades i eficients
- ❑ **Descripció de la mesura:** El servei logístic que segueix consta de diverses fases:
 - Fase 1: Recepció i classificació de la càrrega, la càrrega i els paquets arriben al HUB a través d'avions de càrrega i camions. La càrrega es rep i es classifica segons el seu destí final.
 - Fase 2: Es desenvolupen operacions de cross-docking, la càrrega s'emmagatzema temporalment al HUB mentre s'espera la seva connexió amb altres vols o vehicles de transport terrestre.
 - Fase 3: Processament i classificació automatitzats, el HUB utilitza sistemes automatitzats de classificació i processament de càrrega per agilitar el procés i augmentar l'eficiència. Els sistemes de classificació escanegen i etiqueten automàticament els paquets per al seu posterior transport.
 - Fase 4: Després de la classificació, els paquets i la càrrega es carreguen en avions i camions segons el seu destí final.





DHL HUB - Leipzig

■ Estat de desenvolupament / fites:

- 2004: va començar la construcció d'aquest HUB i el 2008 va ser la seva posada en marxa.
- 2008: En el seu primer any d'operació, el centre va manar 1.7 milions de tones de càrrega aèria i 1.1 milions de paquets.
- 2012: DHL va anunciar una inversió addicional de 150 milions d'euros per expandir el centre i augmentar la seva capacitat.
- 2015: el centre de Leipzig es va convertir en el primer centre de distribució de DHL a implementar un sistema completament automatitzat de classificació de paquets.
- 2016: DHL va inaugurar noves terminals de classificació amb tecnologia moderna.
- 2018: es va inaugurar una nova secció del centre, amb una superfície de 44,000 metres quadrats i capacitat per processar 150,000 paquets per hora.
- 2019: DHL Hub Leipzig va manar més de 1.1 milions de tones de càrrega i més de 90 milions de paquets.

■ Resultats / factors d'èxit i barreres:

- Millora significativa en l'eficiència de la xarxa de transport de DHL Europa. L'ús de tecnologia avançada de classificació automatitzada va permetre reduir els temps de processament i augmentar la velocitat d'entrega arribant a tenir 23.600 moviments aeris per any.
- Augmentar la capacitat de manejar volums de càrrega més grans i augmentar la seva quota de mercat arribant a 150.000 paquets per hora.

■ Referències

- <https://www.dhl.com/de-en/home/about-us/dhl-hub-leipzig/location/facts-and-figures.html>
- <https://www.aircargonews.net/airlines/freighter-operator/dhl-leipzig-hub-passes-11m-tonne-mark/>
- <https://postandparcel.info/97960/news/dhl-opens-new-section-of-leipzig-hub/>



AEROPORT DE FRANKFURT

- ❑ **Conceptes clau:** Logística urbana sostenible, Col·laboració publicoprivada, Innovació tecnològica, Sistemes de seguiment de càrrega en temps real, Gestió de la cadena de subministrament
- ❑ **Tipus de mesura:**

 - Línia estratègica: Planificació logística. Intermodalitat del transport i noves tecnologies i equips per a la millora dels processos.
 - Eix d'actuació: Innovació tecnològica, la sostenibilitat i l'eficiència en la cadena de subministrament
- ❑ **Antecedents / problemàtica existent:** L'Aeroport de Frankfurt ha estat un important centre de càrrega aèria durant dècades. El 1994 es va construir el Centre de Consolidació de càrrega (CargoCity) per millorar l'eficiència i la sostenibilitat de les operacions de càrrega i logística a la zona alacantina a l'aeroport, consolidant la càrrega de diferents remitents i establint una moderna infraestructura de maneig de càrrega i tecnologia de seguiment en temps real. Des d'aleshores, s'han implementat mesures per promoure la mobilitat sostenible i la logística urbana eficient, així com tecnologies innovadores per millorar l'eficiència i seguretat de les operacions.
- ❑ **Descripció de la mesura:** s'han implementat diverses mesures per millorar l'eficiència i la sostenibilitat de les operacions de càrrega i logística a la zona a l'aeroport. Algunes d'aquestes mesures inclouen:

 - **Centre de Consolidació de càrrega (CargoCity):** aquest centre va ser construït per consolidar la càrrega de diferents remitents i enviar-la com un sol enviament, cosa que redueix els costos i millora l'eficiència en la cadena de subministrament. El centre també compta amb una moderna infraestructura de maneig de càrrega i tecnologia de seguiment de càrrega en temps real.
 - **Transport de càrrega per ferrocarril:** s'ha establert una xarxa de transport de càrrega per ferrocarril que connecta l'aeroport de Frankfurt amb altres destinacions europees, la qual cosa redueix la congestió del trànsit i l'emissió de gasos amb efecte d'hivernacle.
 - **Vehicles elèctrics:** s'han implementat vehicles elèctrics a la zona a l'aeroport per reduir l'emissió de gasos d'efecte hivernacle i millorar la qualitat de l'aire.



**AEROPORT DE FRANKFURT** **Descripció de la mesura(cont.):**

- **Col·laboració publicoprivada:** el projecte ha involucrat diferents empreses i organitzacions en la implementació de mesures per millorar l'eficiència i la sostenibilitat de les operacions de càrrega i logística a la zona a l'aeroport.
- **Innovació tecnològica:** s'han incorporat tecnologies innovadores, com sistemes de seguiment de càrrega en temps real i automatització i robòtica per a la manipulació de càrrega, per millorar l'eficiència i la seguretat de les operacions de càrrega i logística a la zona a l'aeroport.
- **Eficiència i sostenibilitat en la logística urbana:** en general, el projecte busca promoure la mobilitat sostenible i la logística urbana eficient a la zona a l'aeroport de Frankfurt.

 Estat de desenvolupament / fites:

- 1994: Construcció del Centre de Consolidació de càrrega (CargoCity), que va ser el primer pas en la millora de l'eficiència i la sostenibilitat de les operacions de càrrega i logística a la zona a l'aeroport.
- 2000s: Expansió del centre de càrrega a la zona al·lèrgica a l'aeroport de Frankfurt i la construcció de noves infraestructures i edificis de càrrega.
- 2010s: Implementació de tecnologies innovadores en el centre de càrrega, incloent sistemes de seguiment de càrrega en temps real, automatització i robòtica per a la manipulació de càrrega.
- 2014: Establiment d'una xarxa de transport de càrrega per ferrocarril que connecta l'aeroport de Frankfurt amb altres destinacions europees, la qual cosa redueix la congestió del trànsit i l'emissió de gasos d'efecte hivernacle.
- 2018: Implementació de vehicles elèctrics a la zona a l'aeroport per reduir l'emissió de gasos d'efecte hivernacle i millorar la qualitat de l'aire.
- Actualitat: Continua la implementació de mesures per promoure la mobilitat sostenible i la logística urbana eficient, així com la incorporació de tecnologies innovadores per millorar l'eficiència i la seguretat de les operacions de càrrega i logística a la zona a l'aeroport. A més, s'han establert associacions i convenis amb empreses i organitzacions locals per promoure la sostenibilitat i l'eficiència en la cadena de subministrament.

 Resultats / factors d'èxit i barreres:

- Reducció de la congestió del trànsit i l'emissió de gasos amb efecte d'hivernacle gràcies al transport de càrrega per ferrocarril.
- Reducció de l'emissió de gasos amb efecte d'hivernacle i millora de la qualitat de l'aire gràcies a la implementació de vehicles elèctrics.
- Millora de l'eficiència en la cadena de subministrament gràcies al Centre de Consolidació de càrrega (CargoCity).



AEROPORT DE FRANKFURT

Resultats / factors d'èxit i barreres(cont.):

- Innovació tecnològica i millora de la seguretat en la manipulació de càrrega gràcies a la implementació de sistemes de seguiment de càrrega en temps real, automatització i robòtica.
- Col·laboració publicoprivada i establiment d'associacions i convenis per promoure la sostenibilitat i l'eficiència en la cadena de subministrament.
- Costos d'implementació i manteniment de les noves tecnologies i sistemes de transport.
- Necessitat d'una major inversió en infraestructures i tecnologies per a la logística urbana eficient i sostenible.
- Dificultat en la coordinació i col·laboració entre diferents empreses i organitzacions involucrades en la cadena de subministrament.
- Impacte de l'augment del trànsit de càrrega a la zona a l'aeroport, la qual cosa pot afectar negativament els residents locals i el medi ambient.

Referències

- Lloc web oficial de l'Aeroport de Frankfurt: <https://www.frankfurt-airport.com/en.html>
- Informació sobre el Centre de Consolidació de càrrega (CargoCity) al lloc web de l'Aeroport de Frankfurt: <https://www.frankfurt-airport.com/en/cargo/cargocity-frankfurt.html>
- Artículo de la revista Business Insider sobre la red de transporte de carga por ferrocarril que conecta el aeropuerto de Frankfurt con otros destinos europeos: <https://www.businessinsider.com/frankfurt-airport-connects-to-rail-cargo-network-2014-9?IR=T>



AEROPORT INTERNACIONAL DE CALGARY

❑ **Conceptes clau:** Integració de la cadena de subministrament, Col·laboració publicoprivada per al desenvolupament de la infraestructura, Estratègia de creixement i competitivitat en el sector de la càrrega aèria.

❑ **Tipus de mesura:**

- Línia estratègica: Col·laboració publicoprivada, la innovació tecnològica i el desenvolupament sostenible, amb l'objectiu de posicionar l'aeroport com un centre de càrrega aèria líder a Nord-amèrica
- Eix d'actuació: optimització de la cadena de subministrament, a través de la implementació de mesures com la digitalització i automatització dels processos de gestió de la càrrega, el foment de la intermodalitat i la promoció de pràctiques sostenibles en tota la cadena

❑ **Antecedents / problemàtica existent:** Abans de la implementació de mesures de logística innovadores a l'Aeroport Internacional de Calgary, s'enfrontava a una sèrie de desafiaments en la gestió de càrrega i la mobilitat de passatgers i mercaderies. Entre els principals desafiaments es trobaven la falta de capacitat per manejar grans volums de càrrega, la necessitat de millorar l'eficiència en la cadena de subministrament, la complexitat en la coordinació entre diferents actors i la necessitat de reduir l'impacte ambiental de les operacions de l'aeroport. Aquests desafiaments van portar a la implementació de solucions innovadores per millorar la logística a l'aeroport.

❑ **Descripció de la mesura:**

- Sistema de gestió d'inventari de càrrega per a una millor gestió i seguiment de la càrrega.
- Terminal de càrrega d'última generació per millorar l'eficiència en la gestió de la càrrega.
- Programa de sostenibilitat ambiental per reduir l'impacte ambiental de les operacions de l'aeroport.
- Millora en la coordinació i col·laboració entre els diferents actors involucrats en la cadena de subministrament, incloent-hi les autoritats portuàries, els transportistes, els proveïdors de serveis de logística i els clients.
- Participació d'empreses privades en la construcció i operació de noves instal·lacions de càrrega aèria, la qual cosa permet a l'aeroport expandir la seva capacitat i millorar la seva competitivitat en el mercat de càrrega aèria.





AEROPORT INTERNACIONAL DE CALGARY

■ Estat de desenvolupament / fites:

- 2016: Inauguració de la nova terminal de càrrega d'última generació, la qual cosa va millorar significativament l'eficiència en la gestió de la càrrega.
- 2017: Implementació del programa de sostenibilitat ambiental per reduir l'impacte ambiental de les operacions de l'aeroport.
- 2019: Llançament d'una nova aplicació mòbil per millorar la coordinació i l'eficiència en la gestió de la càrrega.
- 2021: Anunci de la construcció d'una nova plataforma de càrrega, que permetrà a l'aeroport manejar un major volum de càrrega i millorar encara més l'eficiència en la logística.

■ Resultats / factors d'èxit i barreres:

- La implementació de la nova terminal de càrrega d'última generació ha millorat significativament l'eficiència en la gestió de la càrrega, la qual cosa ha permès reduir els temps de processament i augmentar la capacitat de càrrega.
- La implementació del programa de sostenibilitat ambiental ha permès reduir l'impacte ambiental de les operacions logístiques de l'aeroport i millorar la imatge de l'empresa davant els clients i la societat.
- L'àmplia xarxa de transport terrestre ha permès una millor connectivitat amb la ciutat i ha ajudat a reduir la congestió vehicular a la zona.
- Una de les principals barreres en el projecte de logística urbana de l'Aeroport de Calgary ha estat la competència d'altres aeroports a la regió, cosa que ha dificultat la consolidació de l'aeroport com un centre logístic de referència.
- La complexitat i l'heterogeneïtat de la cadena de subministrament de la càrrega aèria ha suposat un desafiament per a la coordinació i la col·laboració entre els diferents actors involucrats, incloent-hi les autoritats portuàries, els transportistes, els proveïdors de serveis de logística i els clients.

■ Referències

- Article sobre la nova terminal de càrrega: <https://www.aircargonews.net/airports/calgary-upgrades-cargo-facility/>
- Programa de sostenibilitat ambiental de l'aeroport: <https://www.yyc.com/en-us/corporate/socialresponsibility/sustainabilityreporting.aspx>
- Informació sobre la xarxa de transport terrestre de l'aeroport: <https://www.yyc.com/en-us/TravellerInfo/GroundTransportation.aspx>
- Estudi sobre la coordinació en la cadena de subministrament de càrrega aèria: https://www.researchgate.net/publication/334529517_Coordination_in_Air_Cargo_Supply_Chains_A_Survey_of_Current_Practices_and_Challenges



CENTRE DE TRANSPORTS DE MERCADERIES DE MADRID (CTM)

- ❑ **Conceptes claus:** Planificació estratègica de la logística, nous projectes d'infraestructura nodal, centres logístics, plataformes logístiques.
- ❑ **Tipus de mesures:**
 - Línia estratègica: Planificació logística, territorial i urbana.
 - Eix d'actuació: Planificació estratègica de la logística metropolitana.
- ❑ **Antecedents / problemàtica existent:**
 - La creixent demanda de transport de mercaderies al territori espanyol i la necessitat de treure el trànsit pesant de la ciutat cap als afores, unit a la creixent demanda d'aparcaments per a camions i de naus per a emmagatzematge i consolidació/desconsolidació, va culminar amb la construcció de la primera plataforma logística a Espanya, el Centre de Transports de Mercaderies de Madrid (CTM).
 - En la conceptualització inicial per al desenvolupament del CTM es previa la penetració ferroviària a la zona de naus logístiques.
- ❑ **Descripció de la mesura:**
 - Es va inaugurar l'any 1991 amb l'objectiu de millorar el transport de mercaderies en el territori espanyol, convertint-se en un punt estratègic per al desenvolupament del sector logístic, atesa la seva bona comunicació a través de la M-40, que l'enllaça amb la M-30 i que uneix la M-40 amb la M-45 i la M-50, proporcionant accessos a les autopistes de peatge R1, R2, R3, R4 i R5. Per la seva ubicació és un punt estratègic per al desenvolupament del sector logístic.
 - Posseeix una superfície total de 338.500 m² dotada de tres àrees diferenciades:
 - Centre Administratiu i comercial: és el lloc on les empreses desenvolupen les activitats relacionades amb el transport.





CENTRO DE TRANSPORTES DE MERCANCÍAS DE MADRID (CTM)

Descripció de la mesura(cont.):

- Centre de serveis al vehicle, constituït per naus per a tallers i concessionaris de vehicles, aparcaments per a vehicles pesants, dues estacions de servei (una de combustible de derivats de petroli i una altra amb subministrament de gas natural)
- Centre logístic: 71.000 m² dotats de naus per a emmagatzematge, càrrega i descàrrega, amplis vials i zones de fàcil maniobrabilitat, essent un espai per desenvolupar les activitats d'emmagatzematge, distribució, paqueteria servei urgent i transitats.

Estat de desenvolupament:

- 1985: Inici del planejament urbanístic i de les obres
- 1989: el grup BBVA adquireix la totalitat de les accions de l'empresa
- 1999: Construcció del tancament del perímetre per millorar el control de seguretat.
- 2001: Ampliació del servei de seguretat i reorganització dels transports públics.

Resultats / factors d'èxit i barreres:

- Amb el Centre de Transport de Madrid s'ha aconseguit reduir el trànsit de mercaderies en el trànsit de la ciutat, s'han proporcionat nous aparcaments per a camions i naus per a consolidació..

Referències:

- WEB: www.ctm.es

CENTRE DE TRANSPORTS DE MERCADERIES DE MADRID (CTM)

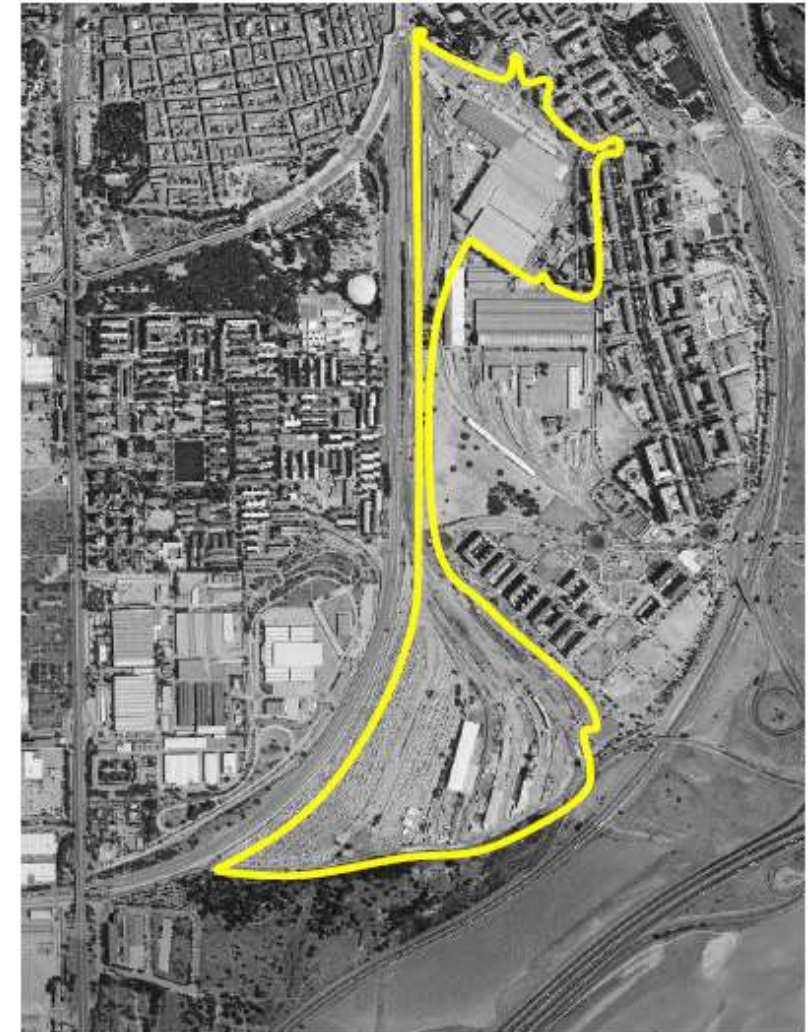
Esquema funcional del CTM de Madrid





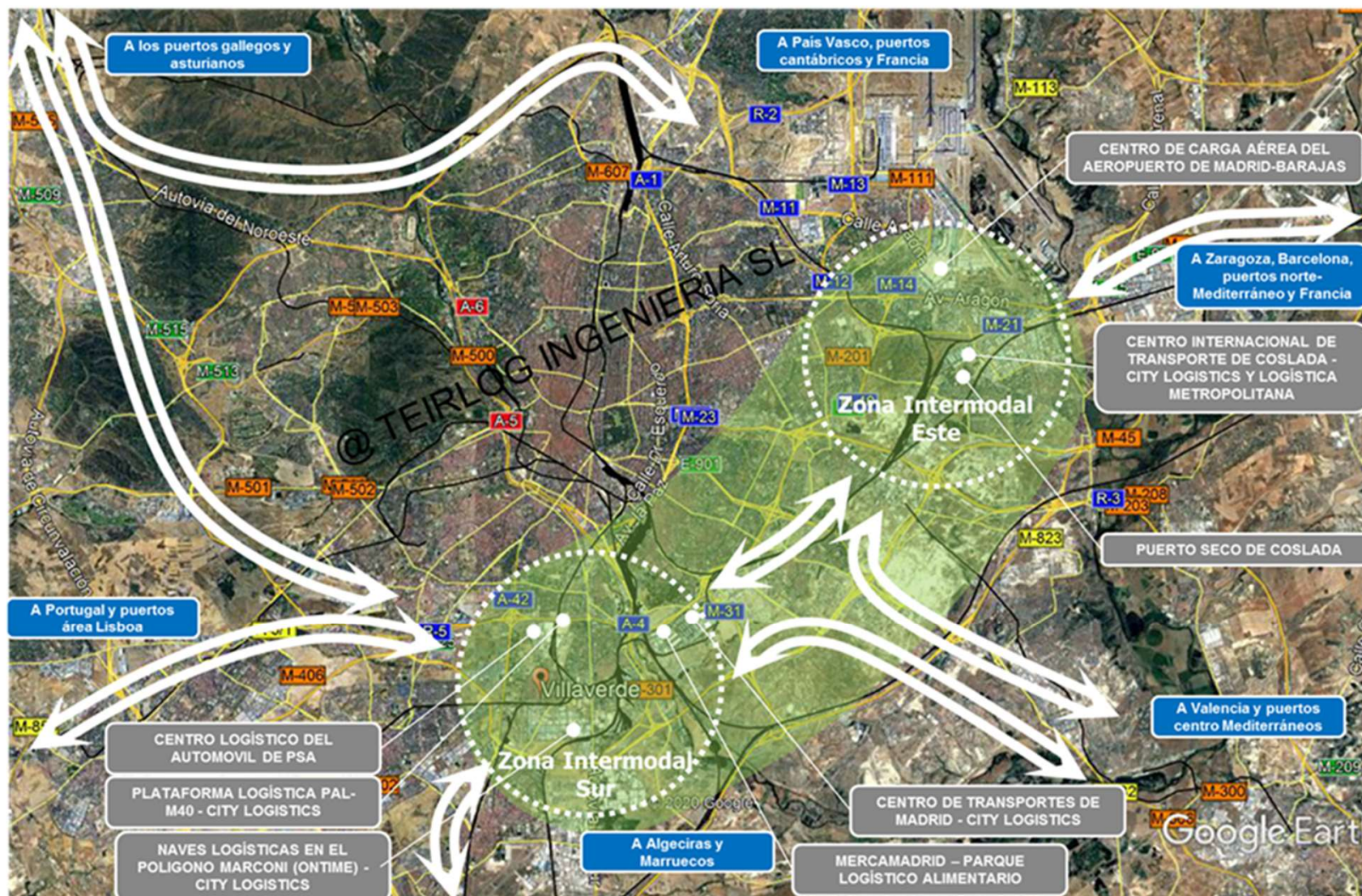
COMPLEX FERROVIARI DE VILLAVERDE-MERCANCIAS - MADRID

- ❑ **Conceptes claus:** Planificació estratègica de la logística, centres logístics, plataformes logístiques.
- ❑ **Tipus de mesures:**
 - Línia estratègica: Planificació logística, territorial i urbana.
 - Eix d'actuació: Planificació estratègica de la logística metropolitana.
- ❑ **Antecedents / problemàtica existent:** El Complex Ferroviari de Mercaderies (CFM) de Villaverde és una terminal de transport de mercaderies integrada en la Xarxa Ferroviària d'Interès General (RFIG), que es troba en un àmbit urbà consolidat, sent necessari optimitzar les seves funcionalitats i compatibilitzar l'activitat i logística ferroviària amb la resta d'usos urbans de l'entorn en què s'insereix aquesta terminal.
- ❑ **Descripció de la mesura:** Dotar el complex ferroviari Villaverde – Mercaderies d'un instrument urbanístic d'ordenació detallada, els paràmetres edificatoris de les parcel·les, així com les condicions per a la urbanització i edificació del complex perquè pugui albergar activitats logístiques i d'última milla.
- ❑ **Estat de desenvolupament:**
 - 1997: Pla General d'Ordenació Urbana de Madrid
 - 1998: Conveni Marc de Col·laboració entre Renfe i l'Ajuntament de Madrid per a la integració del ferrocarril en l'àmbit urbà
 - 1999: Conveni de Col·laboració entre el Ministeri de Foment, la Comunitat de Madrid, l'Ajuntament de Madrid i Renfe per a la integració del ferrocarril al Districte de Villaverde
- ❑ **Resultats / factors d'èxit i barreres:**
 - Desenvolupar el major parc logístic urbà d'Espanya, concebut amb l'objectiu de ser un referent en la distribució urbana i d'última milla.
- ❑ **Referències:**
 - Treball realitzat per Teirlog Ingenieria – LKS Krean





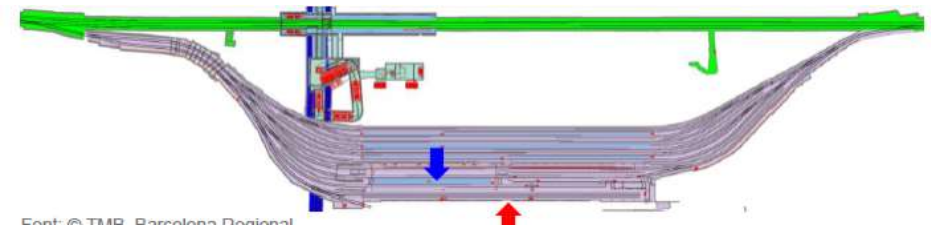
COMPLEX FERROVIARI DE VILLAVERDE-MERCANCIAS – MADRID – MARCO LOGÍSTICO DE MADRID





PLATAFORMA DE DISTRIBUCIÓ DE MERCADERIES (DUM) A L'ESTACIÓ DE METRO L3 DE PLAÇA CATALUNYA

- ❑ **Conceptes claus:** mercaderies, logística urbana, reduir costos operatius
- ❑ **Tipus de mesures:**
 - Línia estratègica: Noves tecnologies i equips per a la distribució de la càrrega
 - Eix d'actuació: Tipologia adequada dels vehicles amb vehicles alternatius
- ❑ **Antecedents / problemàtica existent:** La Plataforma de Distribució de Mercaderies (DUM) a l'estació de metro L3 de Plaça Catalunya sorgeix com una solució a la problemàtica existent en la distribució de subministraments als comerços ubicats a la zona de vianants de la plaça. Aquesta iniciativa es desenvolupa després d'un procés de diàleg amb els comerciants i veïns de la zona, que va concloure en la proposta i aprovació de la creació de la DUM. Des de la seva posada en marxa el 2016, s'han assolit beneficis com la millora en l'eficiència de la distribució i la reducció de l'impacte del trànsit a la ciutat, però, alguns veïns han expressat preocupacions pel soroll i la contaminació que generen els camions i la necessitat de respectar els horaris de càrrega i descàrrega.
- ❑ **Descripció de la mesura:**
 - La càrrega no es realitzaria al carrer, cosa que evitaria les molèsties que això pot ocasionar. A més, s'oferiria un servei ambientalment més sostenible.
 - La idea és portar trens amb càrrega paletitzada des de la Vall d'Hebron fins a aquest punt central i distribuir-lo a les botigues de l'entorn. L'anàlisi es va realitzar conjuntament amb Metro i DB Schenker, i l'objectiu és oferir un servei ambientalment més sostenible al client Inditex.
 - L'horari de servei del metro és de 5 a 24 hrs, per la qual cosa el transport es realitzaria fora de l'horari de servei. Les instal·lacions inclouen els aparcaments subterranis al voltant de Plaça Catalunya i l'estació de metro L1 i Rodalies.





PLATAFORMA DE DISTRIBUCIÓ DE MERCADERIES (DUM) A L'ESTACIÓ DE METRO L3 DE PLAÇA CATALUNYA

□ Estat de desenvolupament / fites:

- 2013: es realitza un estudi sobre la problemàtica de la distribució de mercaderies a la zona de la Plaça Catalunya.
- 2014: s'inicia un procés de diàleg amb els comerciants i veïns de la zona per conèixer les seves necessitats i buscar solucions consensuades.
- 2015: es dissenya i aprova la proposta per a la creació de la DUM a l'estació de metro L3 de Plaça Catalunya.
- 2016: la DUM entra en funcionament i des d'aleshores ha permès millorar l'eficiència de la distribució de mercaderies a la zona.
- 2017: es va realitzar una anàlisi de l'eficàcia de la DUM que va demostrar el seu impacte positiu en la reducció del trànsit a la zona i en la millora de la qualitat de l'aire.
- 2020: es va crear una comissió de seguiment de la DUM per analitzar el seu funcionament i buscar millores en la seva operativitat.

□ Resultats / factors d'èxit i barreres:

- La DUM ha millorat l'eficiència de la distribució de mercaderies a la zona, reduint la quantitat de camions que circulen per la zona de vianants de la Plaça Catalunya.
- S'ha aconseguit reduir l'impacte del trànsit a la ciutat, millorant la mobilitat i la qualitat de l'aire.
- La DUM ha contribuït a millorar la qualitat de vida dels veïns de la zona en reduir el soroll i les molèsties generades pel trànsit de camions.
- La creació d'una comissió de seguiment de la DUM ha permès analitzar el seu funcionament i buscar millores contínues en la seva operativitat.
- La col·laboració entre diferents institucions i organismes, com l'Ajuntament de Barcelona i el Metro de Barcelona, ha permès implementar una solució integral i coordinada.

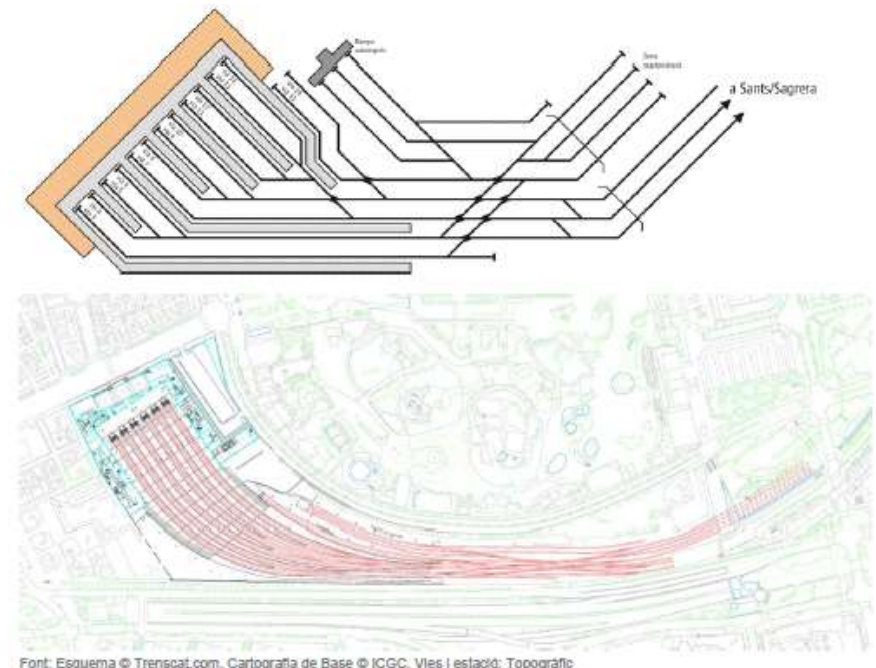
□ Referències:

- https://ajuntament.barcelona.cat/comerc/es/detall/distribucio-d-articles-en-areas-pedestres_99400445538.html
- <https://www.lavanguardia.com/local/barcelona/20160620/402214946918/la-nueva-plataforma-de-carga-y-descarga-de-plaza-catalunya-reduce-los-camiones-en-40.html>
- <https://www.upc.edu/ca/sala-de-premsa/noticies/estudi-de-l-upc-avalua-l-impacte-de-la-plataforma-de-distribucio-de-mercaderies-a-la-placa-catalunya>

PLATAFORMA DE DISTRIBUCIÓ DE MERCADERIES (DUM) A L'ESTACIÓ DE FRANÇA

- ❑ **Conceptes claus:** mercaderies, plataformes logístiques
- ❑ **Tipus de mesures:**
 - Línia estratègica: Noves tecnologies i equips per a la distribució de la càrrega
 - Eix d'actuació: Tipologia adequada dels vehicles amb vehicles alternatius
- ❑ **Antecedents / problemàtica existent:** Igual que a l'estació de Plaça Catalunya, al centre de Barcelona, la zona de l'estació de França patia un trànsit excessiu de vehicles de càrrega i descàrrega, generant problemes de congestió, contaminació i soroll. A més, el lliurament de mercaderies a la zona es realitzava en horaris no adequats, dificultant la circulació d'altres vehicles i vianants. Per solucionar aquests problemes, es va implementar la Plataforma de Distribució de Mercaderies (DUM) a l'estació de França, inaugurada l'any 2018. Amb aquesta iniciativa es busca millorar l'eficiència en el lliurament de mercaderies i reduir el trànsit de camions al centre de la ciutat, millorant així la mobilitat i la qualitat de l'aire a la zona.

- ❑ **Descripció de la mesura:**
 - Analitzar els detalls i requisits necessaris per a la implantació d'una plataforma logística per a la distribució de mercaderies a l'Estació de França.
 - Establiment d'un horari de funcionament per a la DUM.
 - Implementació d'un sistema de control d'accés per a la plataforma.
 - Establiment de normes i restriccions per garantir el correcte funcionament de la plataforma i minimitzar les molèsties als veïns de la zona.
- ❑ **Estat de desenvolupament / fites:**
 - Inauguració de la DUM a l'estació de França l'any 2018.
 - Implementació d'una zona de càrrega i descàrrega al carrer de Mallorca, a prop de l'estació de trens.



Font: Esquema © Trenscat.com. Cartografia de Base © ICGC, Vies i estació: Topograftic



PLATAFORMA DE DISTRIBUCIÓ DE MERCADERIES (DUM) A L'ESTACIÓ DE FRANÇA

■ Estat de desenvolupament / fites(cont.):

- Reducció del trànsit de camions a la zona en un 30% des de la implementació de la DUM.
- Reducció de les emissions de CO2 en un 27% a la zona.
- Millora en la mobilitat a la zona i reducció de l'impacte del trànsit en la qualitat de l'aire.
- Gestió de la DUM duta a terme per l'empresa pública Barcelona de Serveis Municipals (BSM).
- Establiment d'un sistema de control d'accés i una sèrie de normes i restriccions per garantir el seu correcte funcionament i minimitzar les molèsties als veïns de la zona.

■ Resultats / factors d'èxit i barreres:

- Reducció del trànsit de camions a la zona en un 30% des de la implementació de la DUM.
- Reducció de les emissions de CO2 en un 27% a la zona.
- Millora en la mobilitat a la zona i reducció de l'impacte del trànsit en la qualitat de l'aire.
- La implementació d'un sistema de control d'accés i normes i restriccions ha garantit el correcte funcionament de la plataforma.
- Tot i que la DUM ha reduït el trànsit de camions a la zona, encara s'observa un trànsit important a causa de la presència de vehicles de càrrega i descàrrega de petita mida.
- Els costos d'implementació i manteniment de la DUM han estat elevats.

■ Referències:

- Ajuntament de Barcelona. (2018). Nova plataforma logística de transport de mercaderies a l'estació de França.
- European Commission. (2019). Good Practices of Urban Freight in Europe. Case study: Barcelona.
- <https://www.efe.com/efe/espana/sociedad/una-plataforma-logistica-en-la-estacion-de-francia-reducira-30-del-trafico/10004-3588586>



CIMALSA
Logística i mobilitat

2. PRIMER TALLER DE TREBALL

AGENDA DEL TALLER

PRESENTACIÓ	11:00 H – 11:15 H
BLOC 1 - ANTECEDENTS I BENCHMARKING	11:15 H – 12:15 H
PAUSA	12:15 H – 12:30 H
BLOC 2 - PLANTEJAMENTS I NECESSITATS	12:30 H – 13:50 H
CLOENDA	13:50 H – 14:00 H

El fòrum es va registrar en vídeo i està accessible en aquest enllaç:
<https://youtu.be/5JlrwTBM01k>



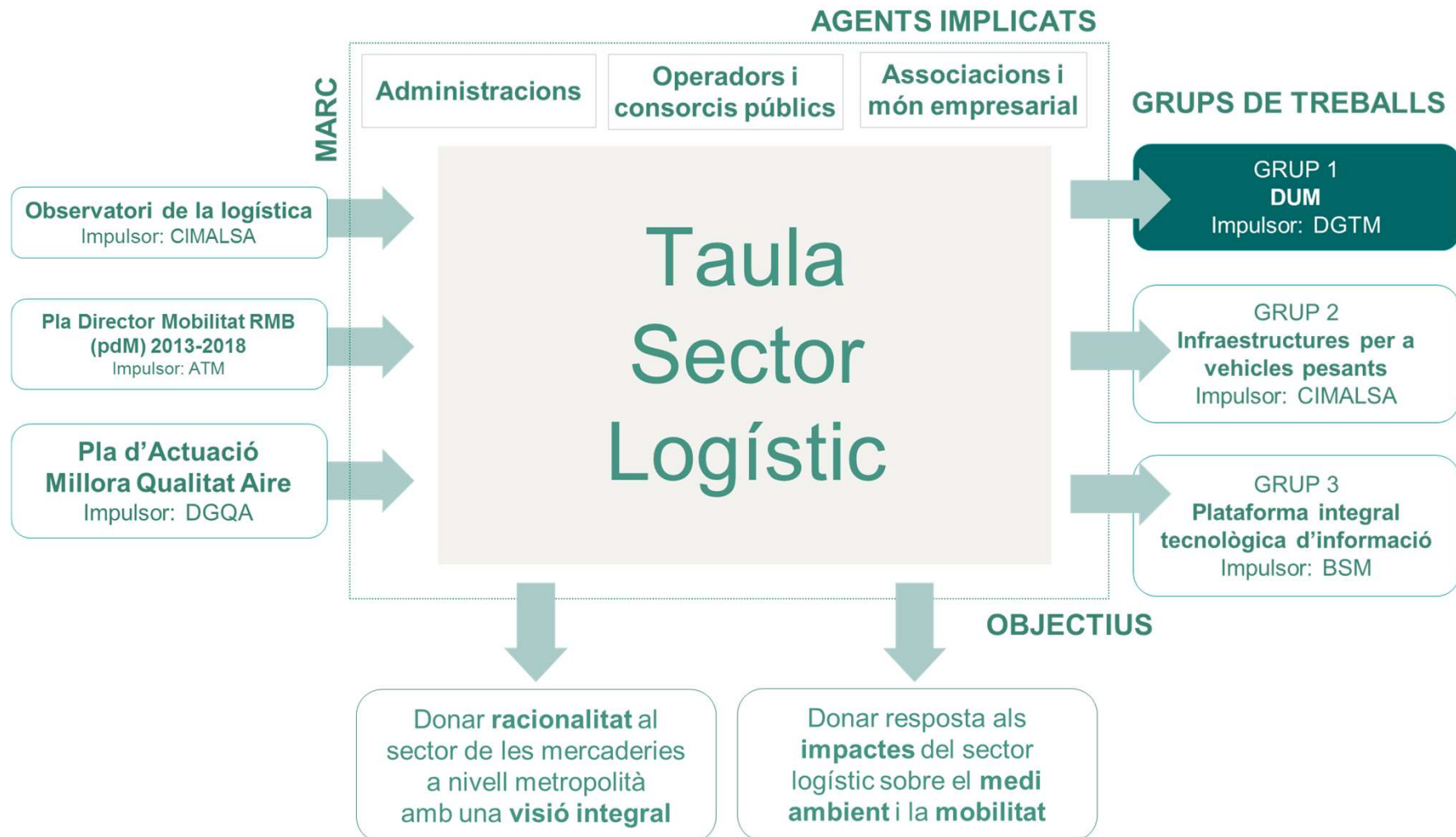
ÍNDEX

PRESENTACIÓ

- 1. OBJECTE DEL PROJECTE**
- 2. ANTECEDENTS**
- 3. METODOLOGIA DE TREBALL**

- Es pot **utilitzar una plataforma** logística **multimodal** amb accés ferroviari **des d'on fer la distribució urbana** de mercaderies **de forma sostenible**, més enllà de la distribució vinculada a l'e-commerce?
- **Es pot definir un model** d'estació multimodal i xarxa de micro – hubs **utilitzant al màxim infraestructures i xarxes de distribució ja existents** tot minimitzant les inversions?
- Quines són les **condicions que farien viable** tècnicament i econòmicament **el projecte**?

- Des del 2017 està en marxa la Taula del Sector Logístic amb un grup específic per a la DUM



- Des del 2017 està en marxa la Taula del Sector Logístic amb un grup específic per a la DUM

GRUP DUM

Potenciar la renovació del parc, incentivar l'adhesió al distintiu de flotes i promoure la conducció eficient. **Impulsor: DGQA (TES)**

Treball entorn la harmonització de les ordenances municipals.
Impulsor: DGTM+ATM

Sistemes de distribució nocturna silenciosa i no contaminant.
Impulsor: Ajuntament de Barcelona (Mobilitat)

Distribució d'última milla en vehicles eficients. E-commerce i 'pack stations'. Estudiar sistemes de regulació horària estenent les bones pràctiques existents
(*element a integrar en el grup d'innovació (App's)*)
Impulsor: Fundació Fòrum Ambiental+BCL+AMB

- L'**ATM** i **railgrup** han dut a terme un treball orientat a **identificar possibles localitzacions** de la nova plataforma
- **CIMALSA** ha complementat l'estudi de l'ATM analitzant **altres localitzacions alternatives**
- **Barcelona Regional** ha **analitzat diverses estacions** per a que hi arribi mercaderia a través del FF.CC. i **es distribueixi** a la ciutat **de forma sostenible**



Creation of an Multimodal urban logistics platform in Barcelona
Final Presentation
15th March 2019



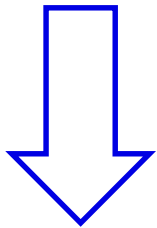
L'E-COMMERCE I LES PERSPECTIVES DE LA MOBILITAT DE MERCADERIES DE PROXIMITAT. UN REpte PER A LA CIUTAT.

Gener 2020



FASE 1

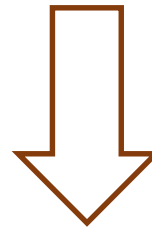
DESENVOLUPAMENT



Anàlisi d'antecedents
Definició d'un model
possible de
funcionament i gestió

FASE 2

VALIDACIÓ



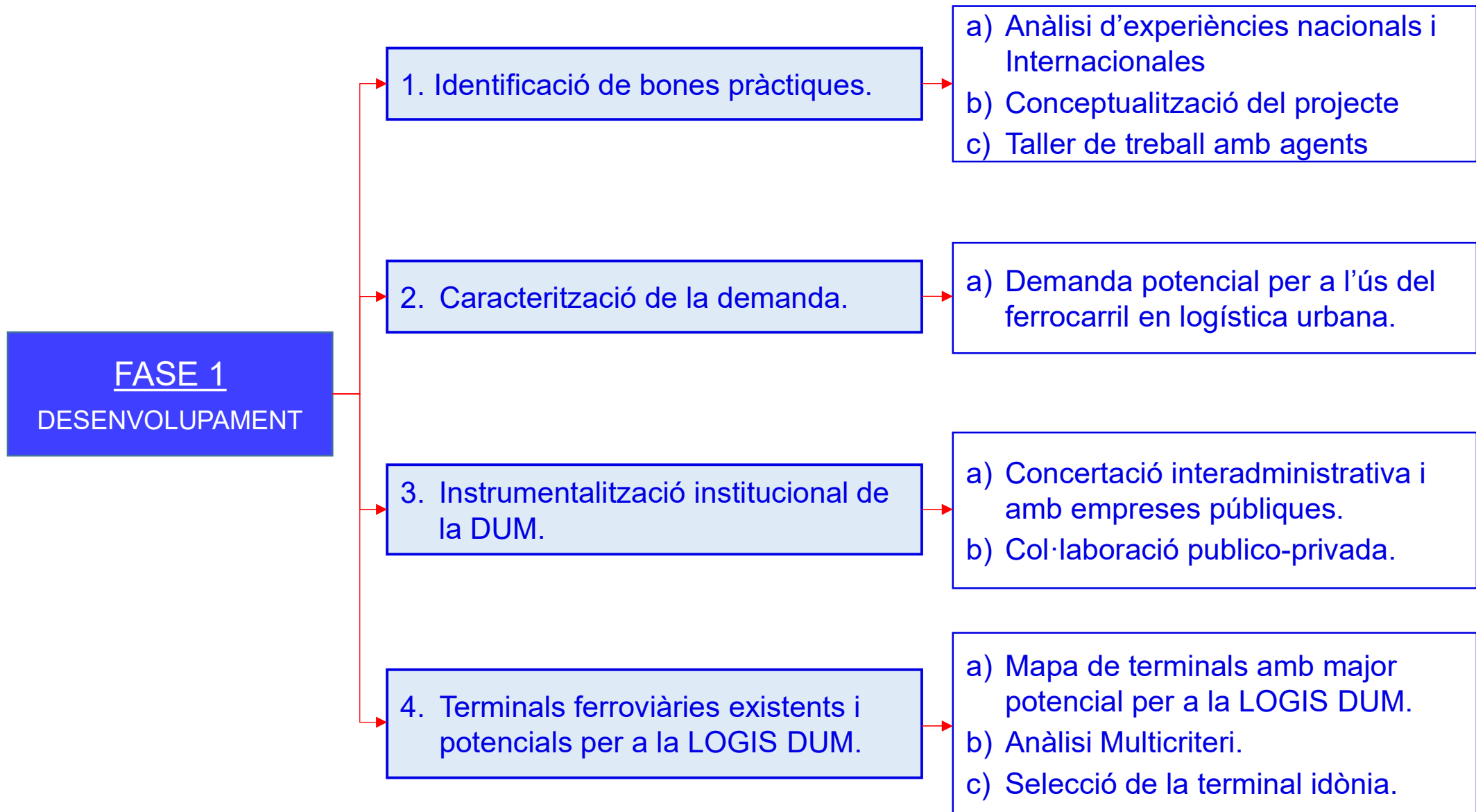
Avaluació
socioeconòmica,
explotació i encaix
normatiu.

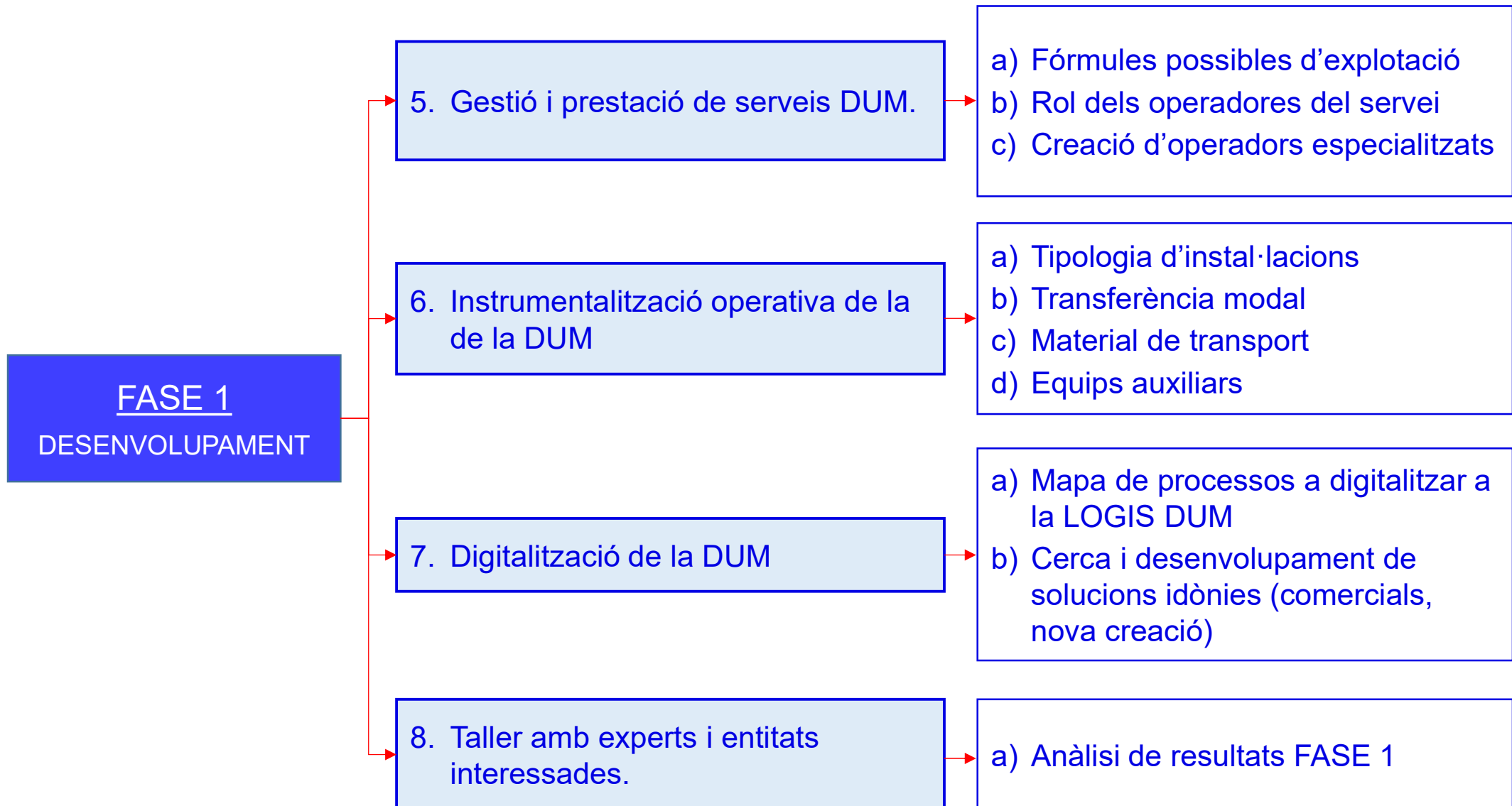
FASE 3

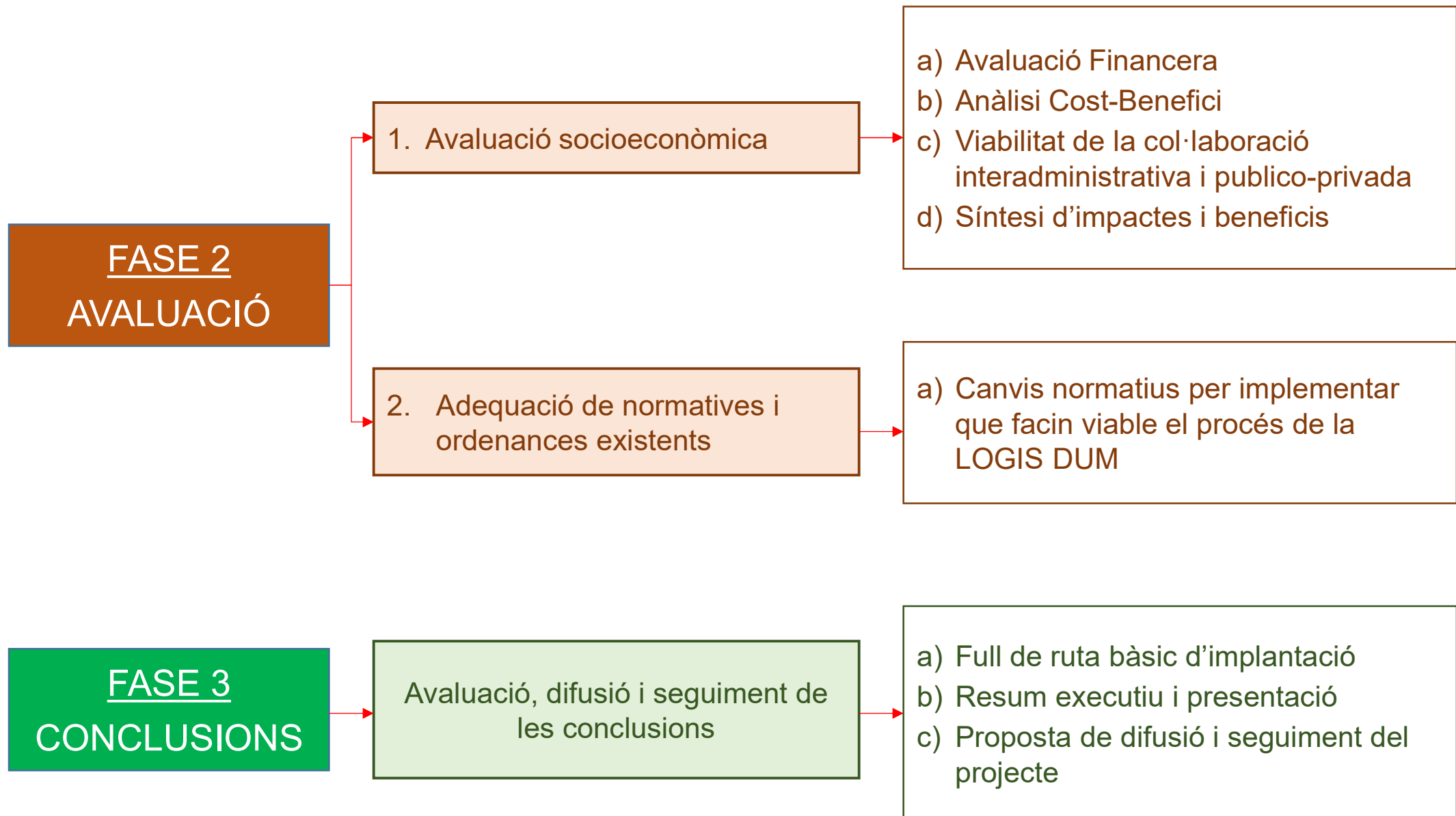
CONCLUSIONS



Avaluació
d'alternatives, selecció,
difusió i seguiment de
les conclusions.









CIMALSA
Logística i mobilitat

BLOC 1 - ANTECEDENTS I BENCHMARKING



ÍNDEX

BLOC 1 - ANTECEDENTS I BENCHMARKING

- 1. LES NOVES NECESSTATS DE LA LOGÍSTICA URBANA**
- 2. BENCHMARKING D'EXPERIENCIES**
- 3. REFLEXIÓ CONJUNTA**

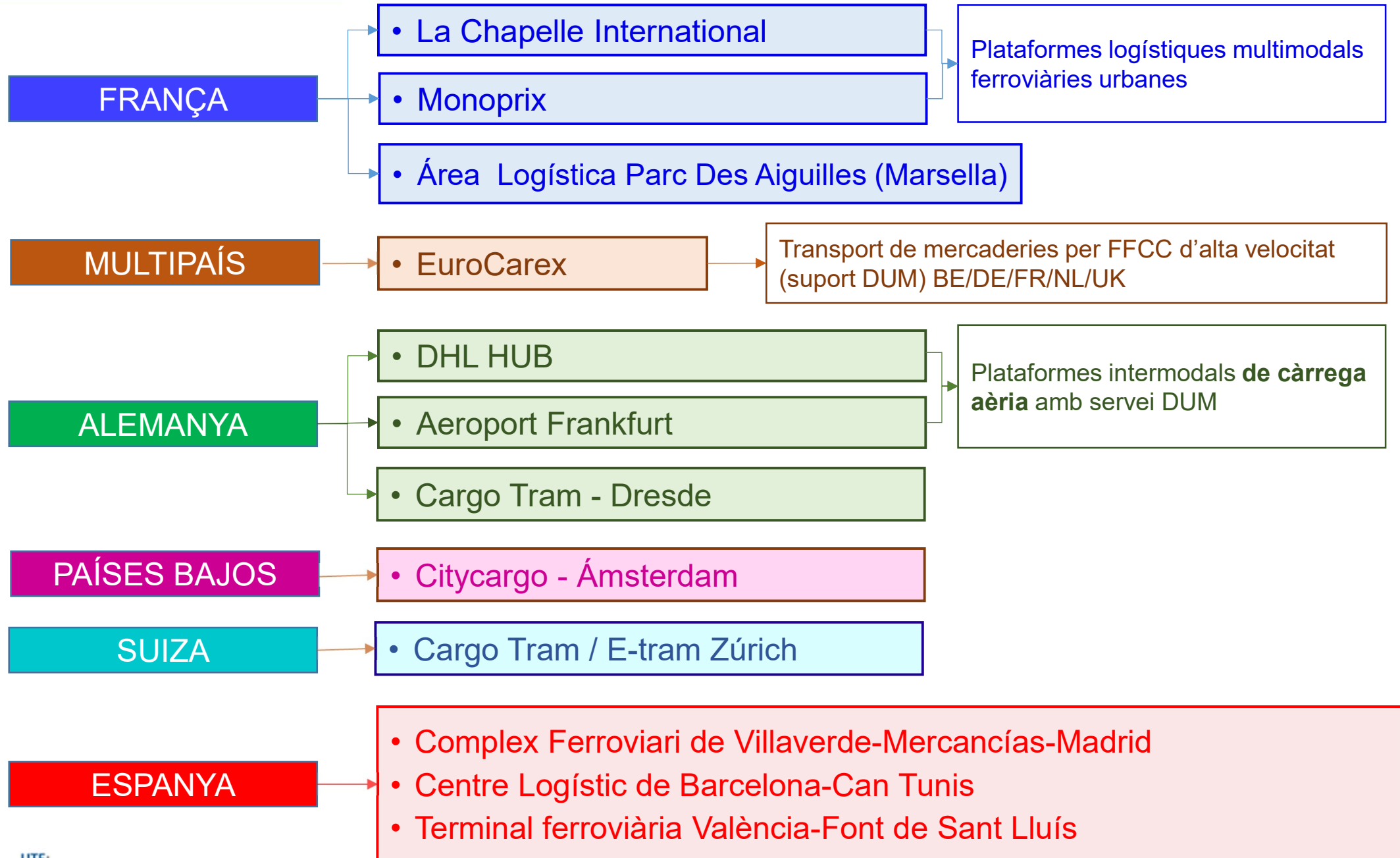


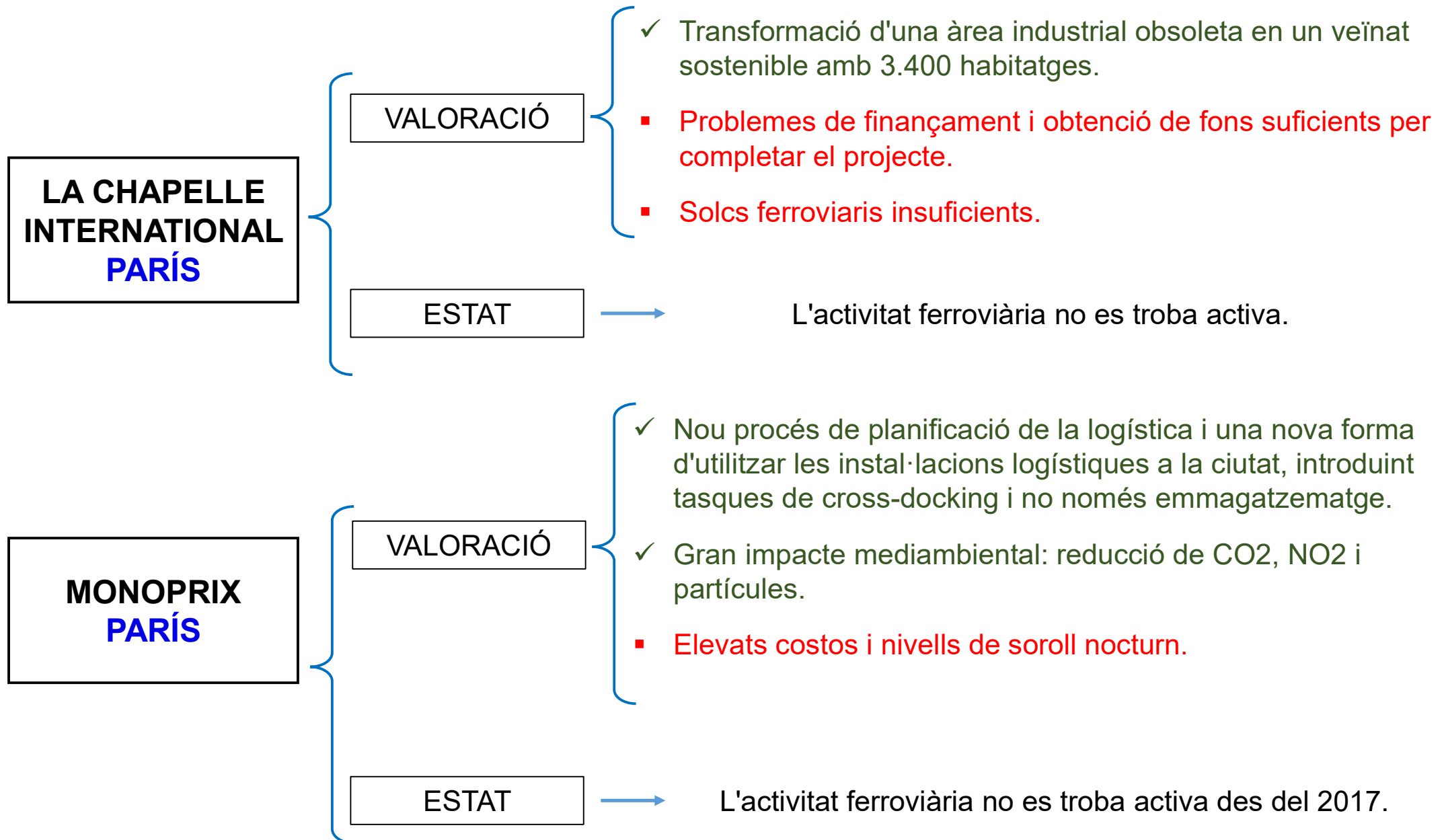
- **Eficiència energètica i sostenibilitat:** La logística urbana ha de ser eficient i sostenible, utilitzant vehicles elèctrics, ferrocarril i rutes optimitzades per reduir els trajectes en buit.
- **Últim quilòmetre i lliurament ràpid:** La logística urbana ha de respondre a la demanda de lliuraments ràpids i eficients en l'últim quilòmetre, amb temps reduïts i seguiment en temps real. Però atenció a l'aprovisionament!
- **Gestió d'espais urbans limitats:** S'ha d'optimitzar l'ús dels espais disponibles, com ara aparcaments i magatzems, per maximitzar l'eficiència i reduir la congestió en zones urbanes densament poblades.

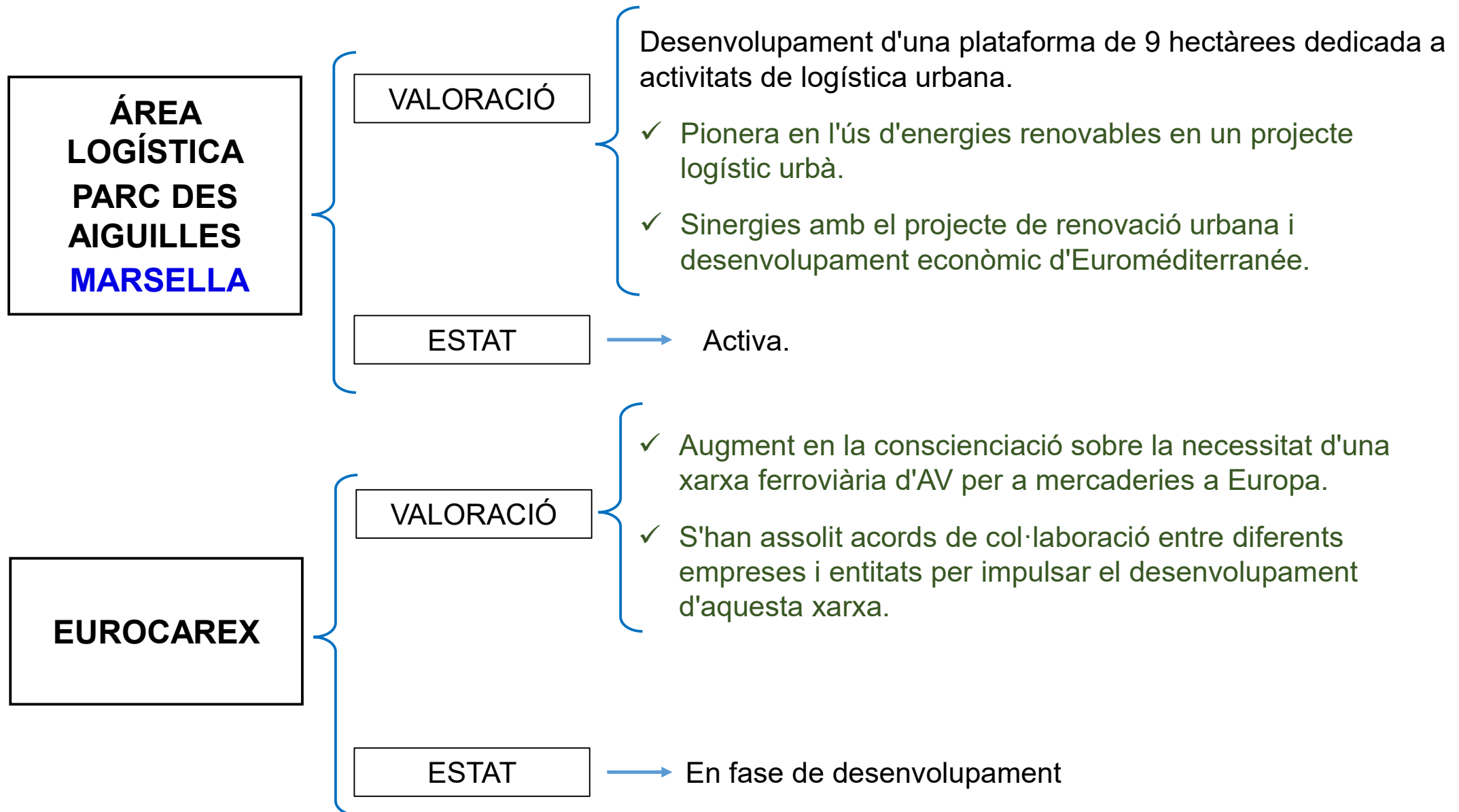


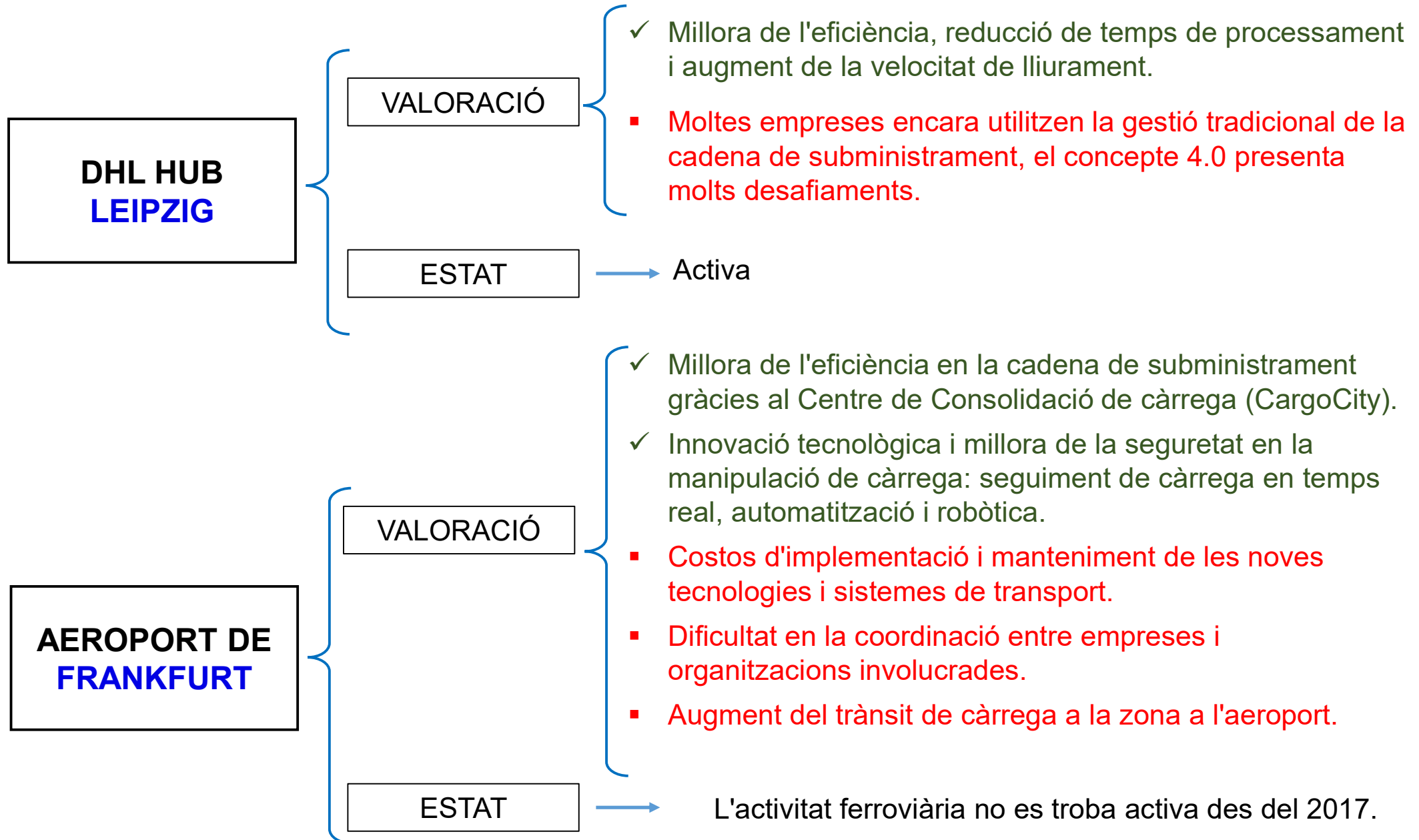
I quin avantatge ens aporta el ferrocarril?

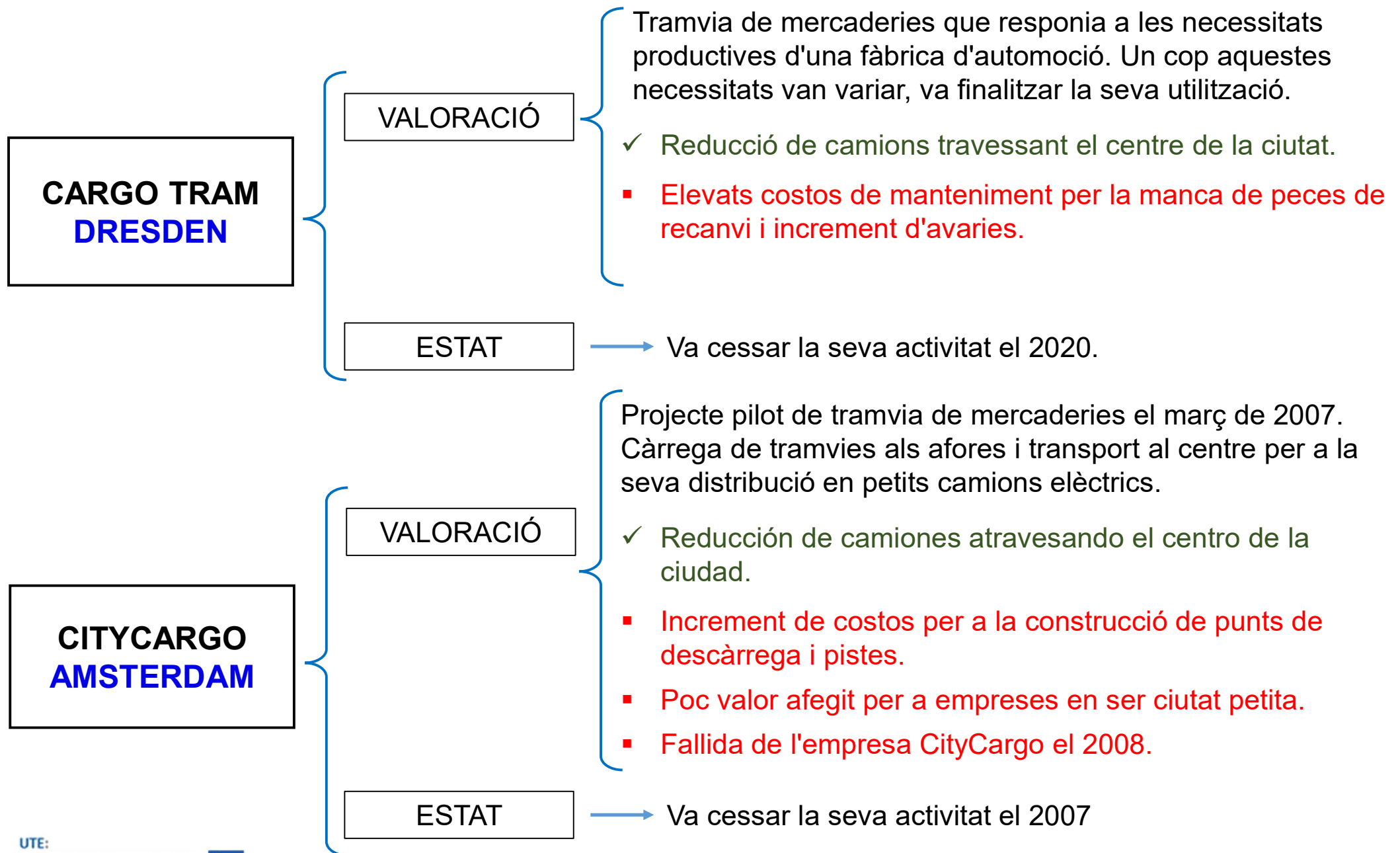
- **Sostenibilitat ambiental:** Utilitzar el ferrocarril en lloc de camions redueix de manera significativa les **emissions de contaminants** en l'àmbit urbà, contribuint a millorar la **qualitat de l'aire** a les zones urbanes, així com disminuint els **gasos d'efecte hivernacle**.
- **Major capacitat de càrrega:** El ferrocarril té una major capacitat de càrrega en comparació amb els camions. Això permet transportar grans volums de mercaderies de manera més eficient, reduint el nombre de vehicles als carrers i **disminuint la congestió** del trànsit a l'accés a les àrees urbanes.

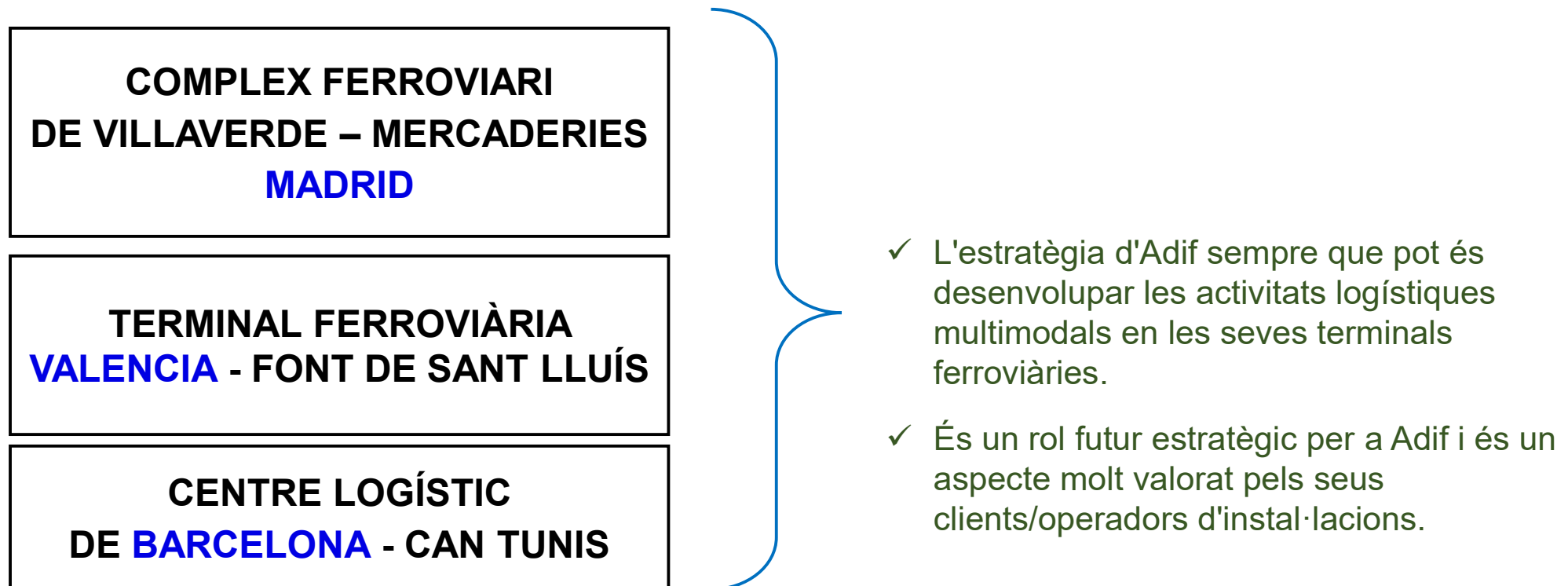
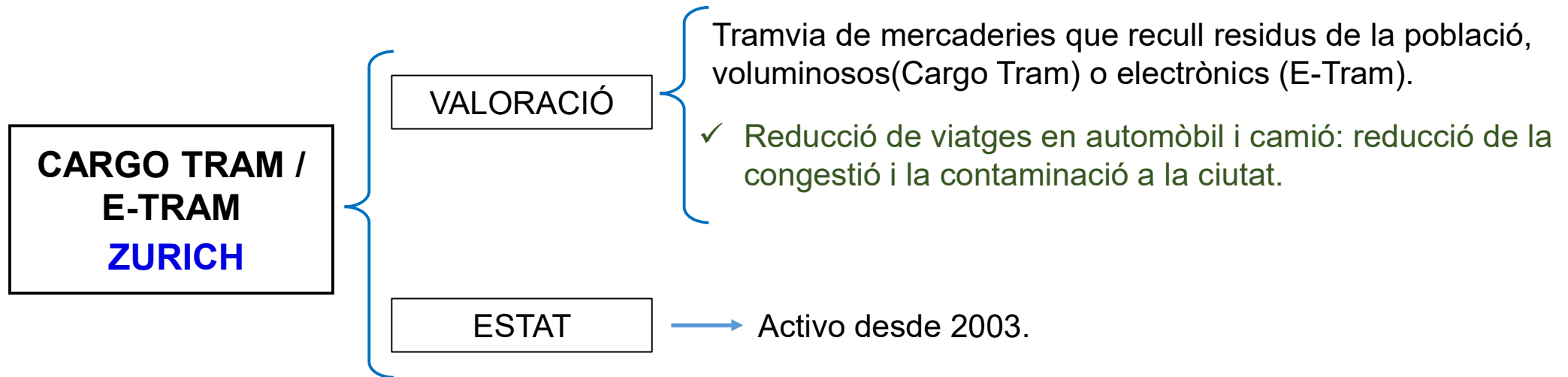














Primeres conclusions

- No hi ha actualment cap plataforma en funcionament que utilitzi el FFCC per a la DUM
- La Chapelle no ha arrencat les operacions ferroviàries i només mou camions
- A França s'està experimentant amb l'ús de la via navegable i a Alemanya amb el mode aeri vinculat a la DUM
- A Espanya, hi ha diverses instal·lacions logístiques d'Adif en ciutats com Barcelona, Madrid o València, des de les que és possible realitzar Serveis DUM

Primeres conclusions

- Adif contempla l'execució de naus logístiques al Pla Especial de Font de Sant Lluís a València.
- A Madrid, al Complex Ferroviari de Villaverde Mercancías ja hi ha naus logístiques en servei per garantir que els operadors logístics realitzin operacions DUM amb la possibilitat de l'ús del ferrocarril en llarga distància. I al nou Complex Ferroviari de Vicálvaro també estan previstes.
- A Barcelona, en el marc de la recent licitació de la gestió de la terminal intermodal de Can Tunis, un dels oferents destaca la disponibilitat d'implantar naus logístiques per realitzar serveis DUM des de la terminal.



CIMALSA
Logística i mobilitat

BLOC 2 - PLANTEJAMENTS I NECESSITATS

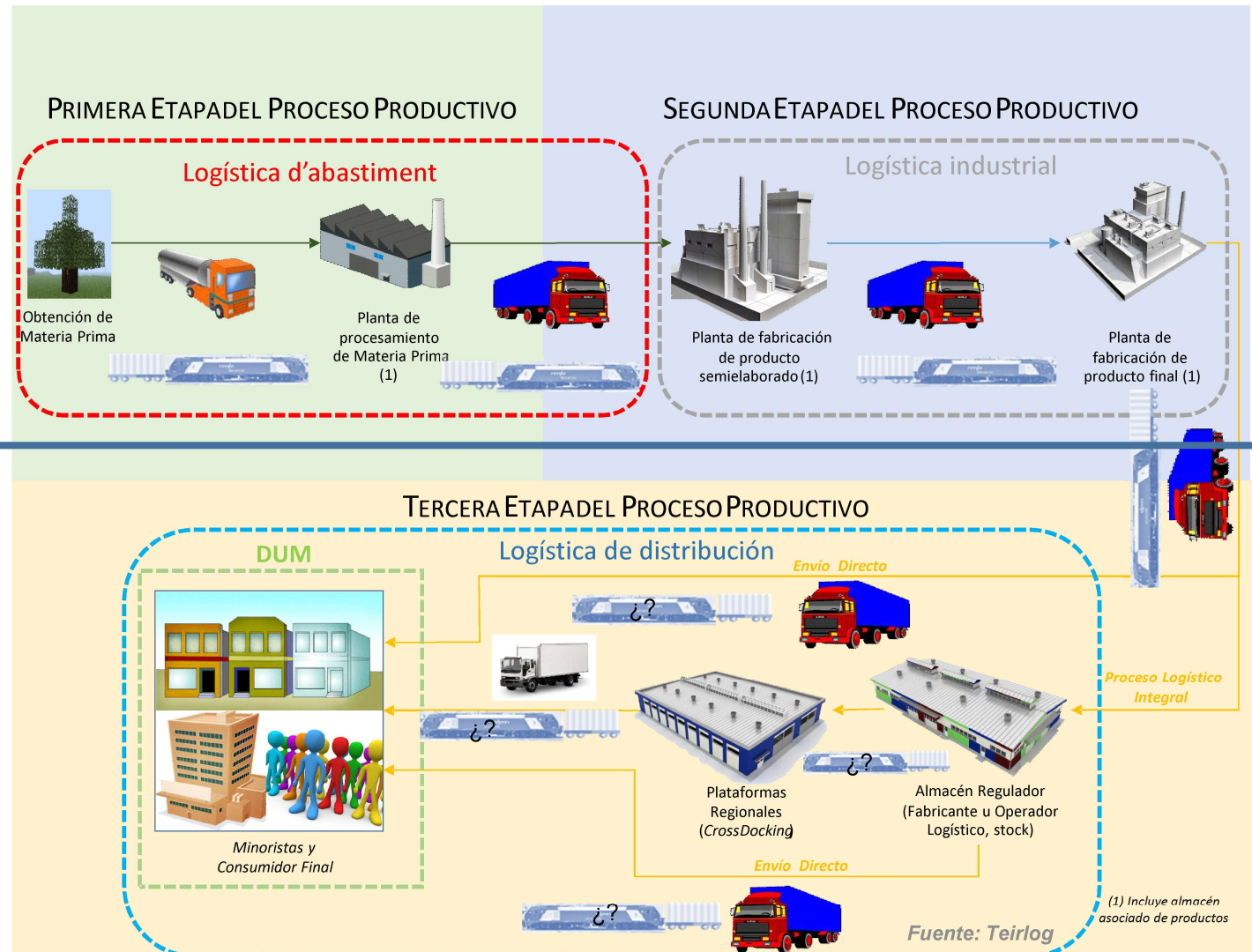


ÍNDEX

BLOC 2 - PLANTEJAMENTS I NECESSITATS

- 1. CONCEPTUALITZACIÓ CADENES LOGÍSTIQUES I ROL DEL FERROCARRIL**
- 2. SÍNTESI DE LA LOGÍSTICA A BARCELONA**
- 3. PLANTEJAMENT I NECESSITATS PER A L'ÚS DEL FERROCARRIL A LA LOGÍSTICA DE BARCELONA**
- 4. REFLEXIÓ FINAL**

Esquema d'un servei logístic



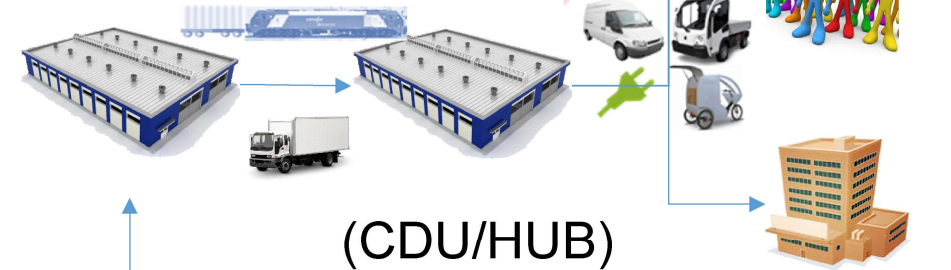
- Àmbit d'activitat logístic intermodal objecte d'estudi

Cadena de Subministrament

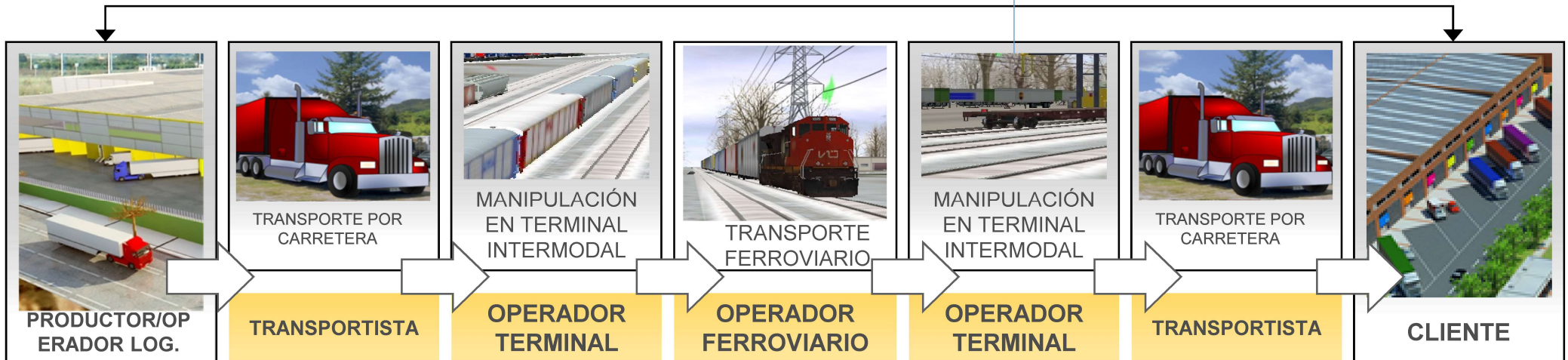


ÀMBIT LOGIS DUM

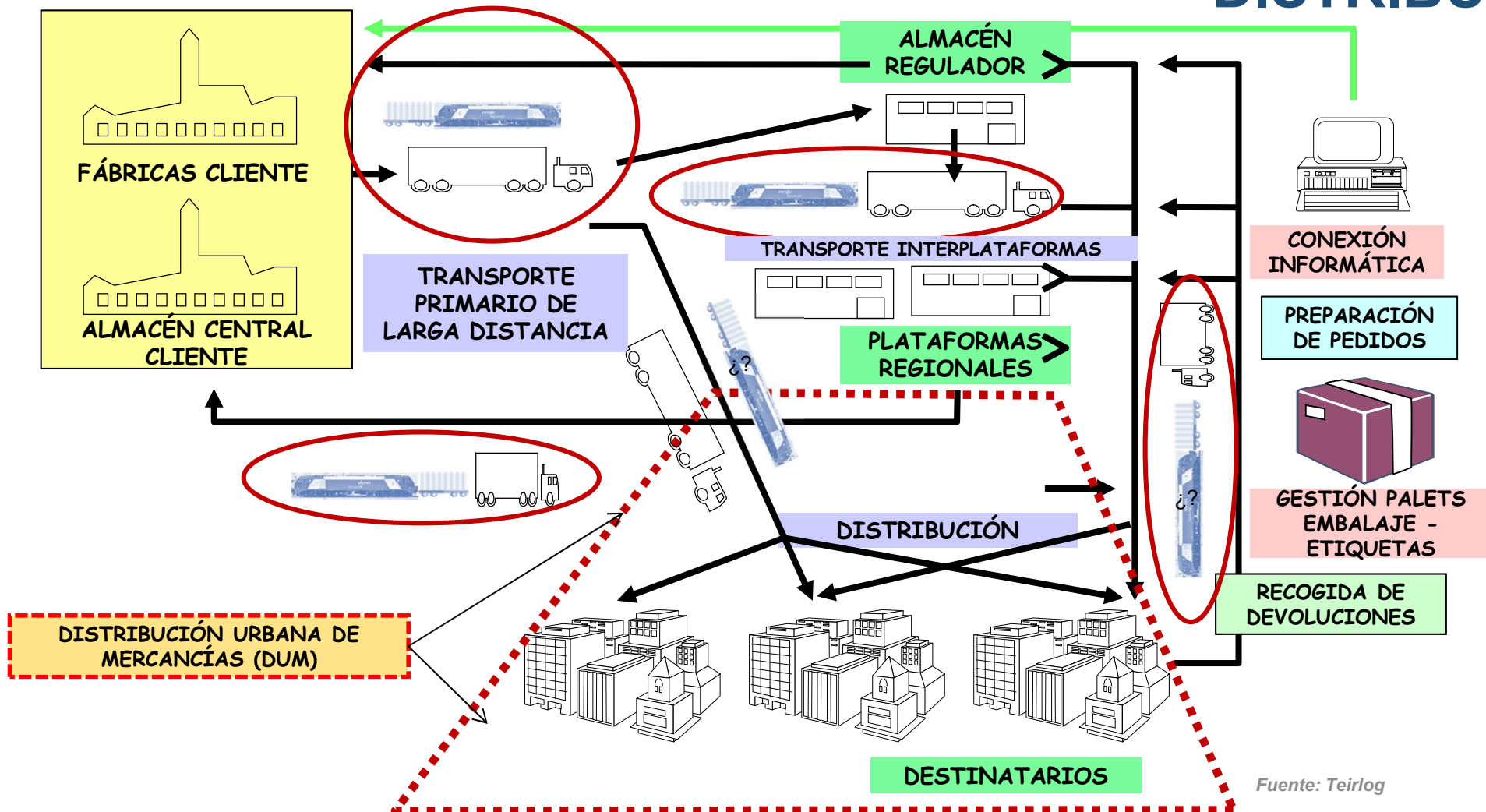
OPERACIONES E
INSTALACIONES
LOGÍSTICAS EN
TERMINAL
INTERMODAL



INTERMODALITAT TERRESTRE (CARRETERA – FERROCARRIL)



Esquema d'un servei logístic: LOGÍSTICA DE DISTRIBUCIÓ

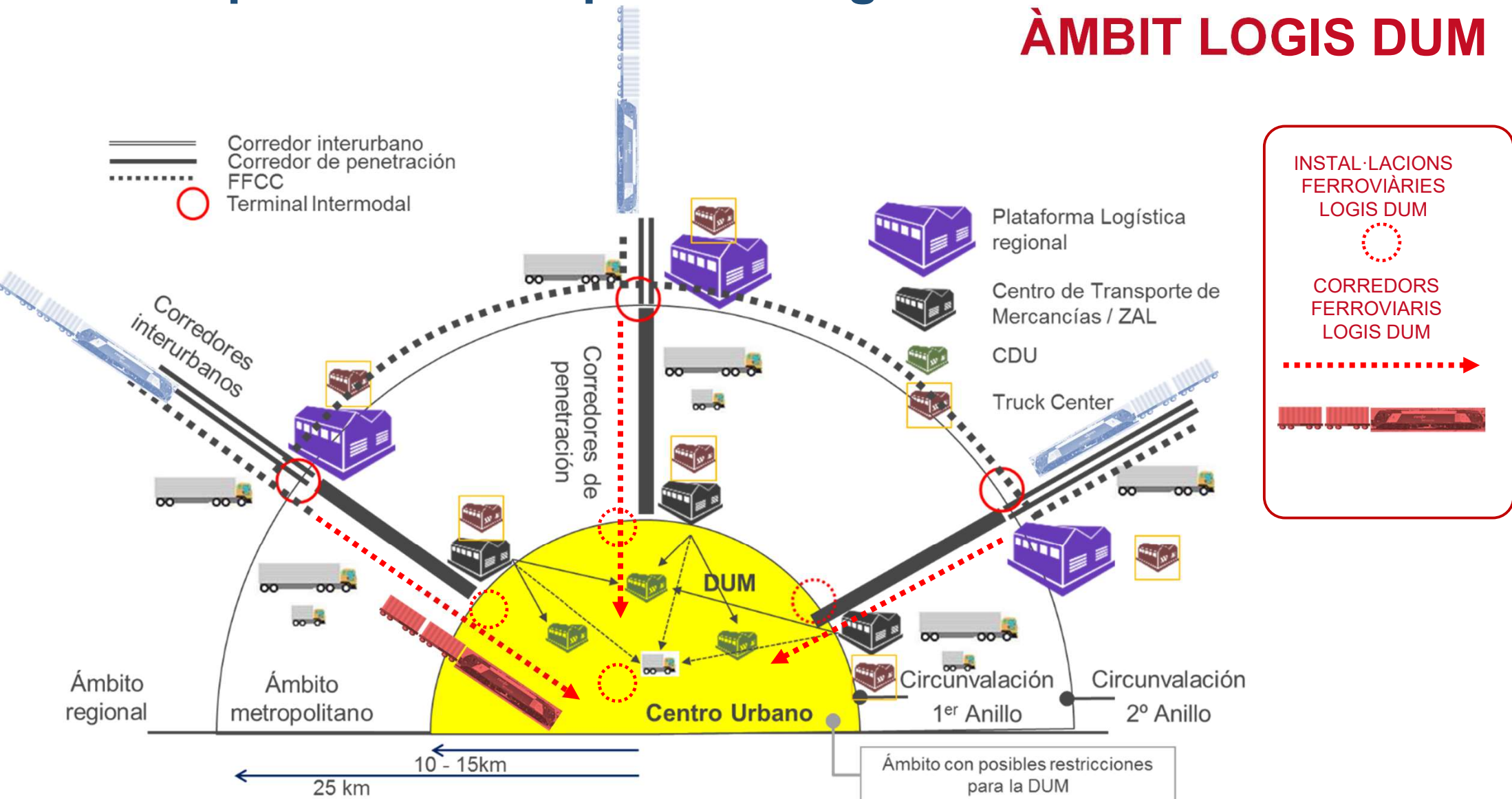


Fuente: Teirlog



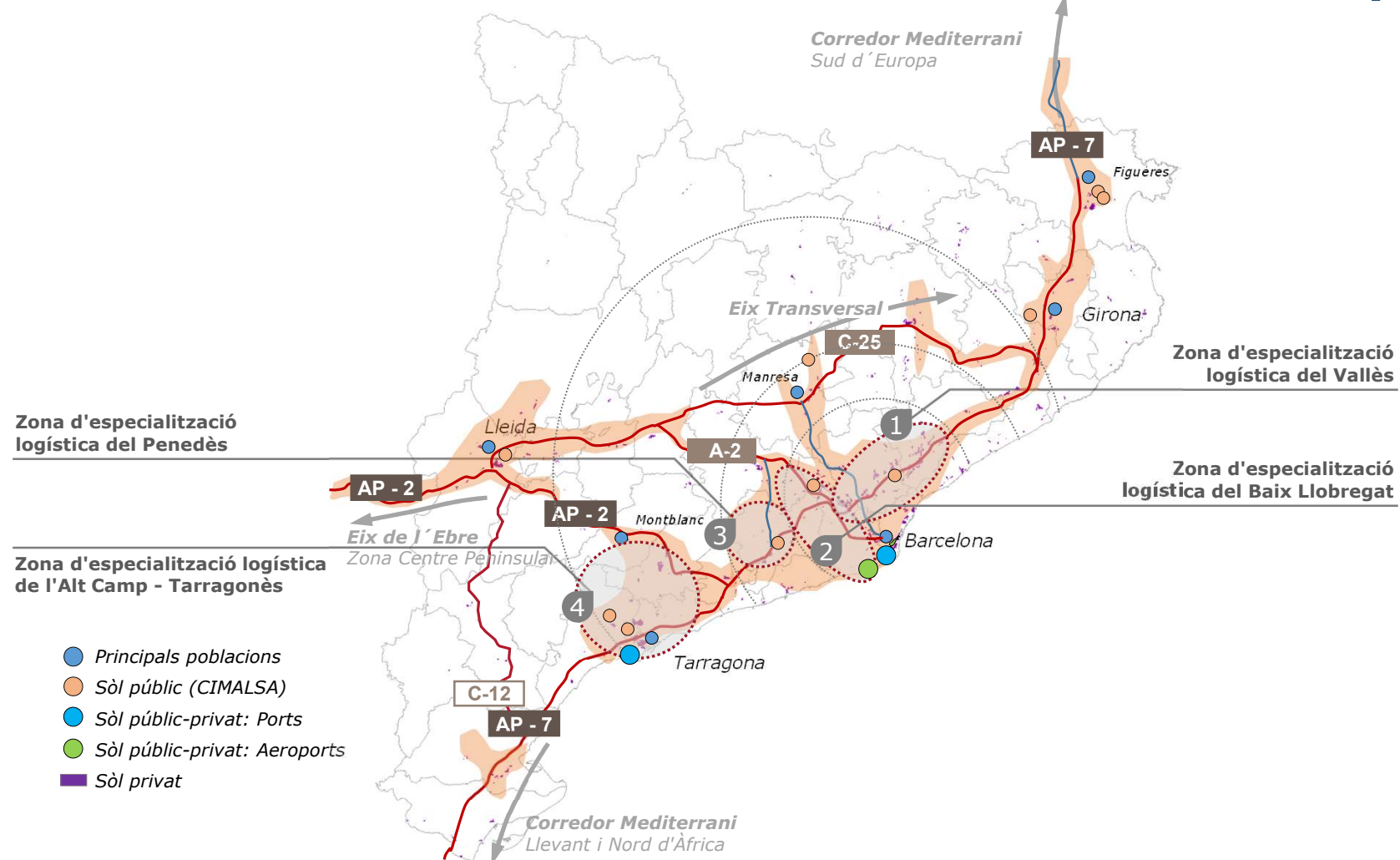
Conceptualització espai de la logística en entorns urbans.

ÀMBIT LOGIS DUM





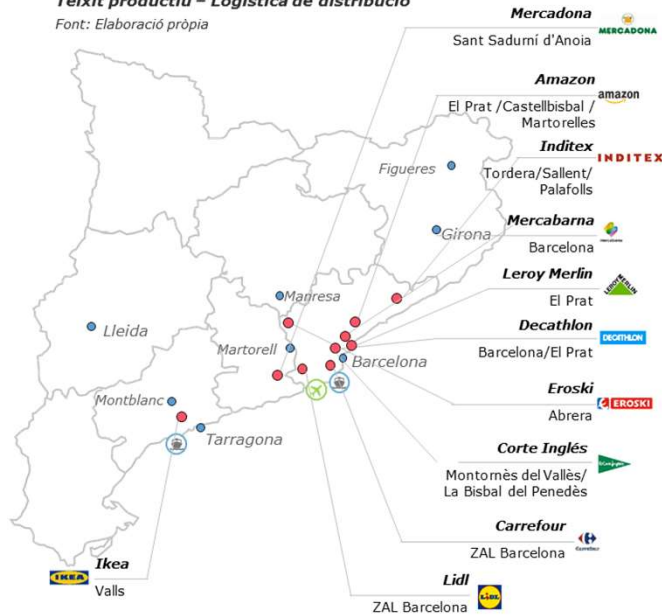
Conceptualització espacial de la logística a Barcelona i la seva àrea metropolitana



Conceptualització espacial de la logística a Barcelona i la seva àrea metropolitana

Teixit productiu – Logística de distribució

Font: Elaboració pròpia



Indústria de la LOGÍSTICA DE DISTRIBUCIÓ



Sòl Públic (CIMALSA)

● Centres en funcionament

⊗ Centres en estudi o tramitació

Cadenes logístiques a considerar la ciutat de Barcelona

- 1 Paqueteria
- 2 HORECA
- 3 Farmàcia
- 4 Alimentació fred controlat
- 5 Alimentació seca
- 6 Retail
- 7 Electrònica
- 8 Tèxtil
- 9 Materials de construcció
- 10 E commerce
- 11 Altres

Per a cada cadena logística de distribució es determinarà un servei logístic tipus actualment, i es valorarà la potencialitat de la intermodalitat ferroviària (distingint entre ferrocarril convencional i ferrocarrils urbans).

Tipus de servei transport primari

- Origen càrregues i mode de transport
- Plataformes de concentració, regulació
- Plataformes de cross docking
- Tipus de mercaderia i forma de presentació
- Flotes distribució interurbanes

IDENTIFICACIÓ
DELS
PRINCIPALS
ACTORS

Tipus de servei transport últim Km i/o DUM

- Tipus de mercaderia i forma de presentació
- Flotes distribució urbanes
- Necessitat de hubs/CDUs o microhubs. Zones DUM
- Tipologia destinataris (empresarial, gran superfície, cadena de supermercats urbans, botiga per departaments, botigues petites, consumidor final...)

Viabilitat tècnica, econòmica i legal d'una LOGIS DUM a Barcelona i entorn

Cadenes logístiques a considerar la ciutat de Barcelona

- 1 Paqueteria
- 2 HORECA
- 3 Farmàcia
- 4 Alimentació fred controlat
- 5 Alimentació seca
- 6 Retail
- 7 Electrònica
- 8 Tèxtil
- 9 Materials de construcció
- 10 E commerce
- 11 Altres

Per a cada cadena logística de distribució on no s'empra el ferrocarril s'identificaran factors necessaris per potenciar-ne la utilització:

- Cadenes on hi ha més potencialitat per al mode ferroviari
- Potencialitat dels diferents tipus de xarxa ferroviària
- Característiques necessàries de les instal·lacions ferroviàries
- Ubicacions preferents de les instal·lacions ferroviàries
- Característiques del material mòbil ferroviari
- Característiques del servei ferroviari (freqüències, horaris, operativa dels trens (específics o compartits...))

Cadenes logístiques a considerar la ciutat de Barcelona

- 1 Paqueteria
- 2 HORECA
- 3 Farmàcia
- 4 Alimentació fred controlat
- 5 Alimentació seca
- 6 Retail
- 7 Electrònica
- 8 Tèxtil
- 9 Materials de construcció
- 10 E commerce
- 11 Altres

Model de negoci preferent per a la promoció i explotació d'instal·lacions i serveis ferroviaris

- Col·laboració i horitzons temporals de col·laboració
- Responsabilitats en inversions (infraestructura ferroviària, instal·lacions logístiques, material mòbil ferroviari...)
- Fórmula de governança i lliure concurrència d'actors

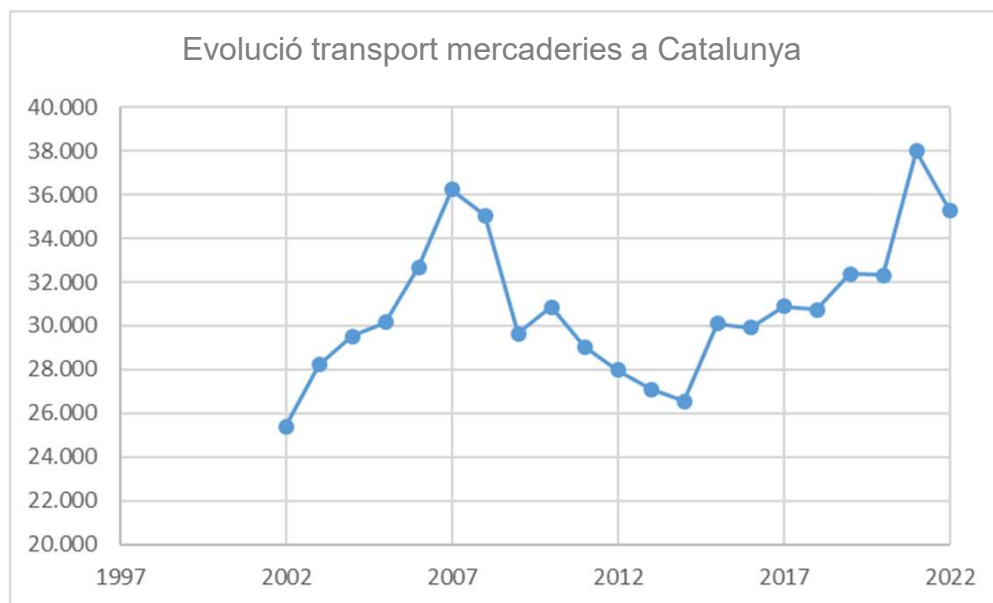


CIMALSA
Logística i mobilitat

3. IDENTIFICACIÓ DE LA DEMANDA PER TIPUS DE PRODUCTE, FORMA DE PRESENTACIÓ I NECESSITATS DE SUBMINISTRAMENT

FLUXOS DE TRANSPORT DE MERCADERIES PER CARRETERA NACIONAL A BARCELONA

- El transport de mercaderies per carretera intraregional a Catalunya té una evolució positiva des del 2014, recuperant les xifres anteriors a la crisi del 2008, amb el registre més elevat el 2007.
- Les mercaderies rebudes el 2022 per Catalunya per carretera amb origen-destí altres Comunitats Autònomes han recuperat en els últims anys les xifres més elevades (+/- un 3% el 2022).



MITMA. TONES TRANSPORTADES, AMB DESTINACIÓ A CATALUNYA

Tones transportades (Interregional)
amb origen o destinació a Catalunya

PERÍODE	INTERREGIONAL		
	TOTAL	REBUT	EXPEDIT
2022	74.500	35.296	39.205
2021	78.021	37.990	40.031
2020	68.772	32.305	36.468
2019	69.106	32.387	36.719
2018	67.317	30.744	36.573
2017	66.585	30.883	35.702
2016	63.590	29.911	33.679
2015	63.436	30.115	33.320
2014	57.037	26.551	30.486
2013	56.769	27.103	29.666
2012	58.343	27.981	30.362
2011	61.467	29.026	32.441
2010	64.683	30.858	33.825
2009	64.943	29.657	35.287
2008	75.442	35.057	40.385
2007	77.114	36.235	40.879
2006	72.085	32.692	39.393
2005	65.354	30.166	35.188
2004	63.655	29.530	34.125
2003	58.623	28.215	30.407
2002	56.843	25.395	31.448

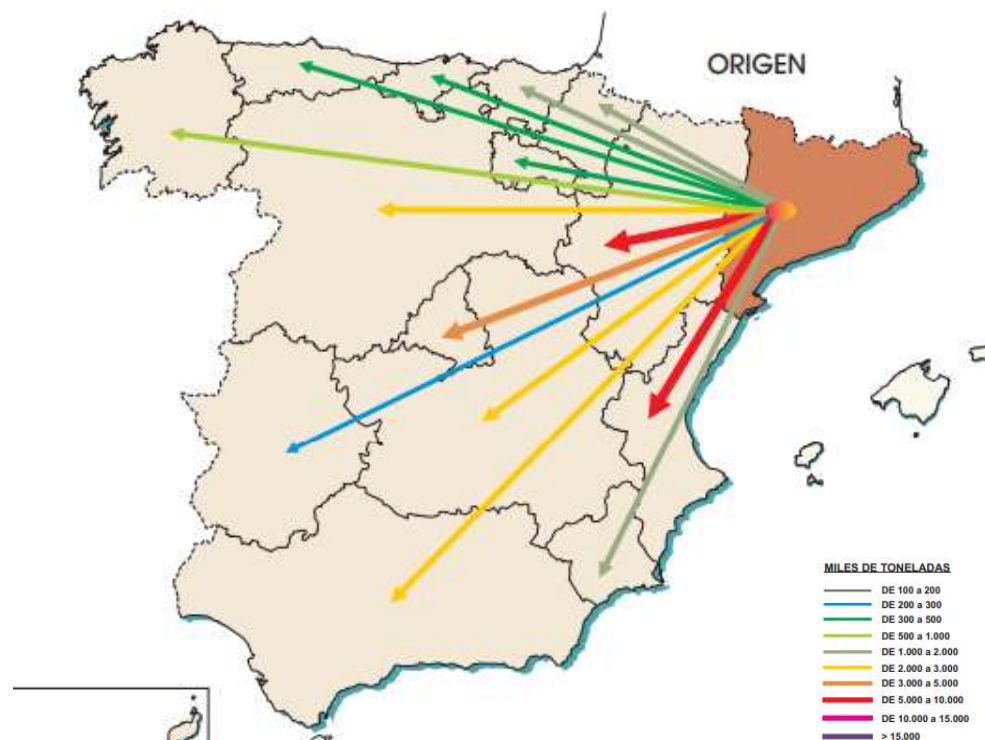
MITMA. TONES TRANSPORTADES, SEGONS TIPUS DE DESPLAÇAMENT, AMB ORIGEN O DESTINACIÓ A CATALUNYA.

**FLUXOS DE TRANSPORT DE MERCADERIES PER CARRETERA NACIONAL
ORIGEN A BARCELONA**

- L'any 2022 del transport de mercaderies per carretera a nivell nacional 38.446.301 tenen com a origen Barcelona.
- Dels trànsits existents entre Barcelona i les altres províncies, destaquen les relacions amb les províncies de Catalunya, Saragossa, Madrid i València.
- Es representen en les següents taules els fluxos de trànsit més rellevants (aquells amb origen Barcelona que superen les 500.000 tones)

Origen Barcelona	
Destinació	Tones
Girona	7.976.732
Tarragona	6.972.425
Lleida	3.485.508
Zaragoza	3.149.533
Madrid	2.799.005
València	2.401.957
Huesca	1.038.759
Biscaia	743.716
Múrcia	712.853
Àlaba	691.970
Alacant	664.200
Navarra	609.618
Sevilla	559.723
Toledo	515.715
Altres < 500 mil	6.124.587
Total	38.446.301

Font: EPTMC 2022. Elaboració pròpia



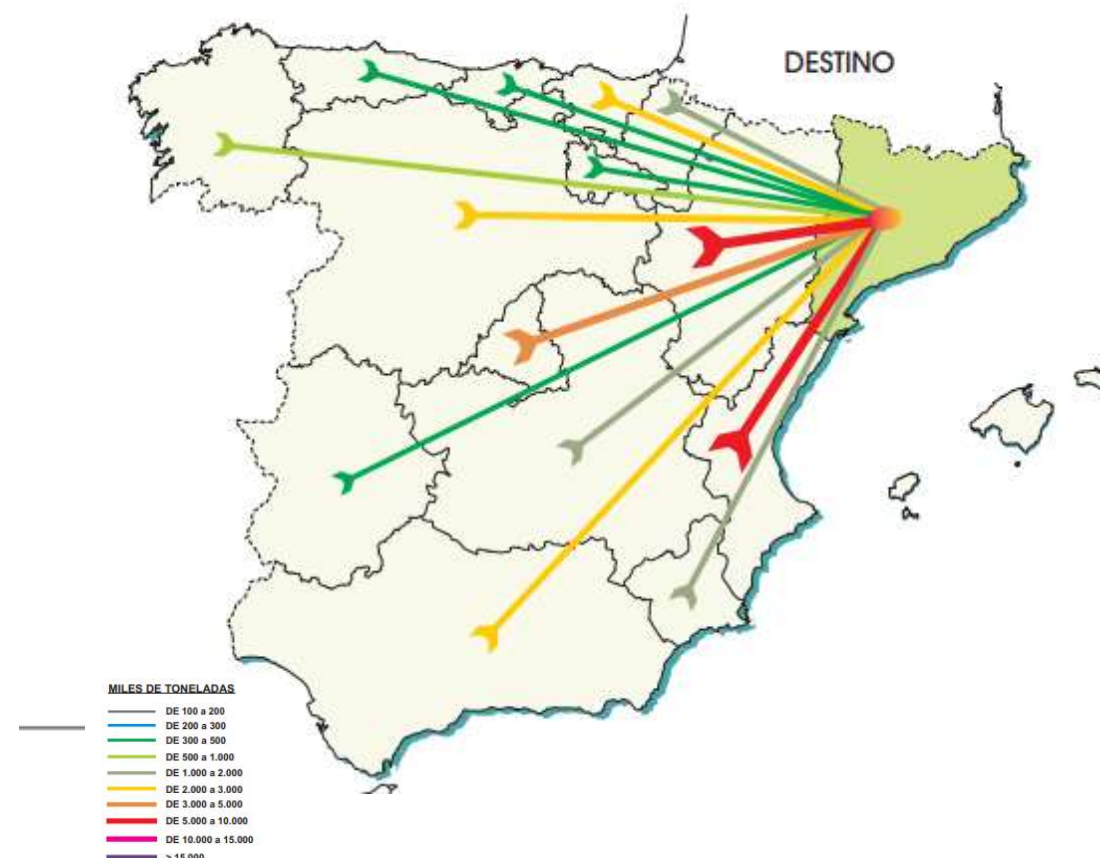
MITMA. TONES TRANSPORTADES, SEGONS TIPUS DE DESPLAÇAMENT, AMB ORIGEN A CATALUNYA.

**FLUXOS DE TRANSPORT DE MERCADERIES PER CARRETERA NACIONAL
DESTINACIÓ BARCELONA**

- El transport de mercaderies interprovincial per carretera a Barcelona va totalitzar 79.642.276 tones el 2022 de les quals 41.195.975 tenen com a destinació Barcelona.
- Dels trànsits existents entre les altres províncies i Barcelona, destaquen les relacions amb les províncies de Catalunya, Saragossa, València i Madrid.
- Es representen en les següents taules els fluxos de trànsit més rellevants (aquells amb destinació Barcelona que superen les 500.000 tones)

Destinació Barcelona	
Origen	Tones
Tarragona	8.163.475
Girona	7.669.109
Lleida	3.521.964
Zaragoza	3.422.103
València	3.110.974
Madrid	2.078.153
Castelló	1.100.621
Almeria	1.014.445
Huesca	928.765
Navarra	923.407
Múrcia	728.009
Biscaia	652.435
Burgos	589.566
Àlaba	555.214
Guadalajara	515.540
Guipúscoa	504.512
Altres < 500 mil	5.717.683
Total	41.195.975

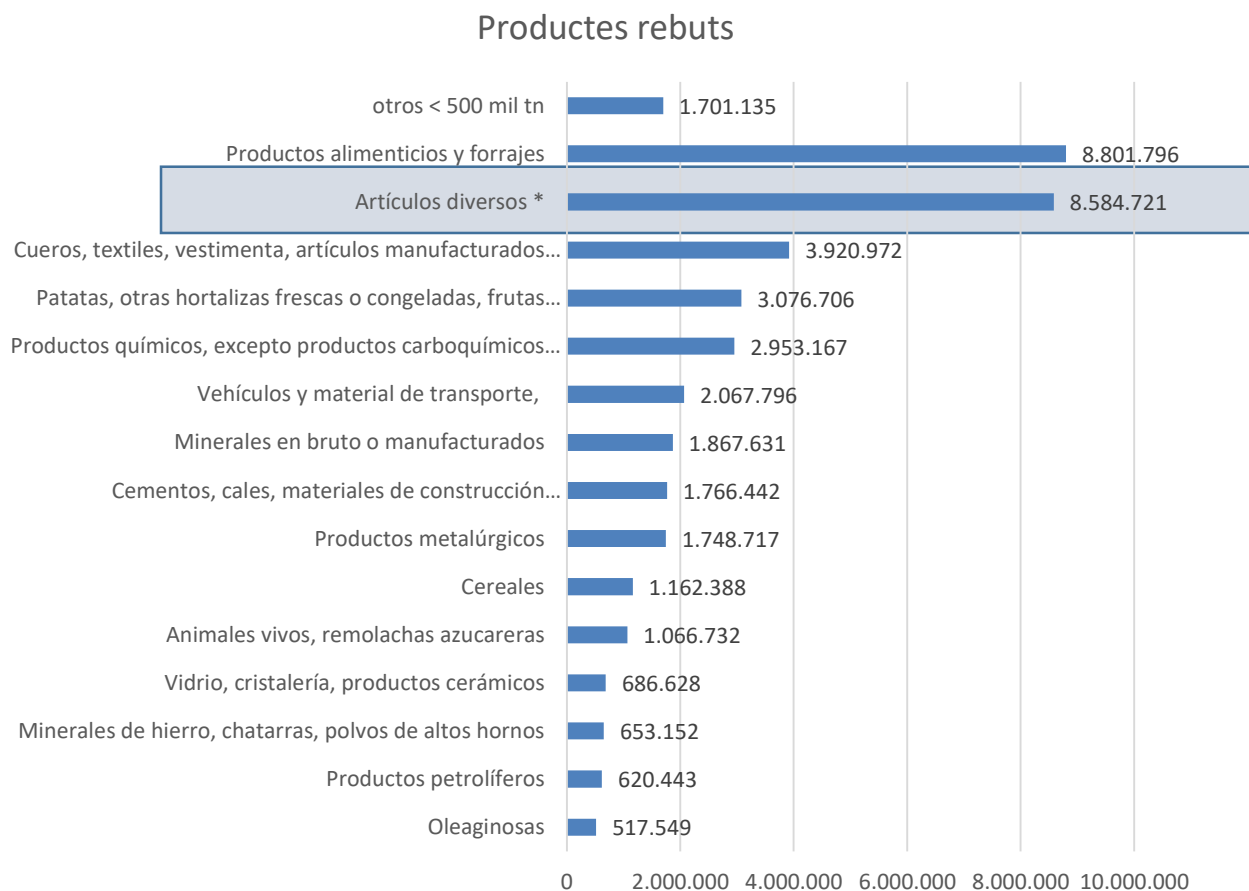
Font: EPTMC 2022. Elaboració pròpia



MITMA. TONES TRANSPORTADES, SEGONS TIPUS DE DESPLAÇAMENT, AMB DESTINACIÓ A CATALUNYA.

FLUXOS DE TRANSPORT DE MERCADERIES PER CARRETERA NACIONAL DESTINACIÓ BARCELONA

- Barcelona rep d'altres províncies d'Espanya (fluxos interprovincials) principalment **quatre tipus de mercaderies**: productes alimentaris i farratges grup que representa el 21,37% del total, articles diversos (20,84 % del total) cuirs, Tèxtils i vestimenta (9,52 %), patates, altres hortalisses i fruites (7,47 % del total)



* Embalatges buits, Paqueteria, material per a empreses construcció

MODEL D'ESTIMACIÓ DE DEMANDA FUTURA DEL DUM DE BARCELONA

En aquest bloc s'identifica la **demanda futura potencial ferroviària del transport de mercaderies**, (convencional i intermodal) procedent de la demanda actual del transport per carretera. **Model de redistribució modal**

La metodologia utilitzada per a l'estimació dels trànsits per carretera potencialment captables pel ferrocarril està basada en l'anàlisi comparativa dels costos i els terminis de transport de les cadenes de transport alternatives (cadena unimodal de carretera vs. cadena intermodal ferrocarril – carretera), mitjançant un model de captació degudament contrastat i adequat a les necessitats del present estudi, que s'aplica a les relacions nacionals de **transport per carretera d'aquelles mercaderies que són susceptibles de ser transvasades a la manera ferroviària i susceptibles de ser distribuïdes a través del Centre de distribució urbana ferroviari de Barcelona (DUM)**.

El model ha considerat les següents mercaderies com a **base del model de redistribució modal**:

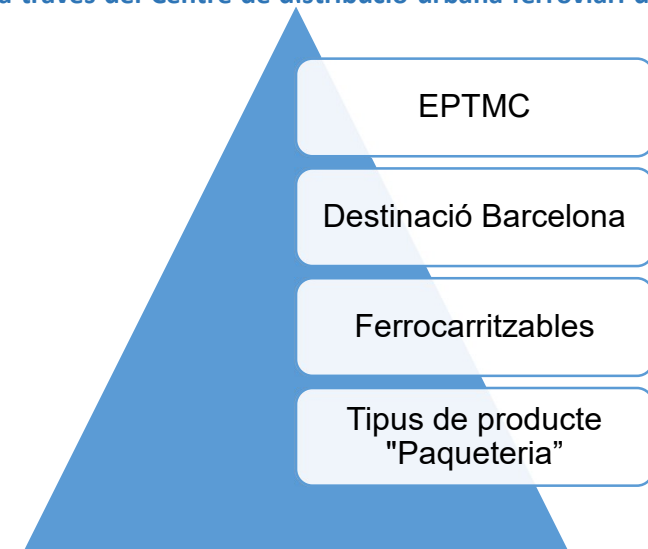
- Aquelles que actualment es transporten per carretera en l'àmbit d'estudi i que per les característiques del tipus de mercaderia i la mida d'enviament, poden transvasar-se al mode ferroviari. susceptibles de ser transvasades al ferrocarril (fluxos "ferrocarritzables")
- Mercaderies amb origen en altres províncies d'Espanya i destinació Barcelona
- Mercaderies susceptibles de ser distribuïdes a través de DUM Barcelona: "Paqueteria"

Alternatives de xarxa modelitzada

Model Xarxa Actual 2022—Xarxa actual infraestructures ferroviàries, amb les actuals condicions de transport ferroviari. Reflectint la captació que podria haver tingut el ferrocarril a la xarxa actual d'infraestructures ferroviàries.

Model xarxa Actual 2030 – Xarxa actual infraestructures ferroviàries incloent actuacions de millora en determinats trams d'infraestructura lineal i nodal. Aquests últims suposen reduccions de temps de viatge (per millor velocitat comercial) i de costos per al ferrocarril (per major longitud dels trens) i increments de costos fiscals a la carretera (taxa per ús de la infraestructura). Aquesta xarxa es modelitza per a un escenari temporal 2030 que inclou un creixement de la matriu i un augment de les millores de la infraestructura respecte a la situació actual.

Model Xarxa Futura – Versió amb Xarxa amb infraestructures millorades. Aquestes xarxes es modelitzen en l'escenari temporal 2040 i 2050.



MODEL D'ESTIMACIÓ DE DEMANDA FUTURA DEL DUM DE BARCELONA

El model de Redistribució Modal va ser desenvolupat pels Socis Directors de TEIRLOG Enginyeria amb RENFE els anys 2002-2003, i perfeccionat posteriorment i molt singularment els anys 2009 i 2010, i actualitzat metodològicament de forma permanent, ha estat aplicat per TEIRLOG en la fixació de quota modal del transport ferroviari, per efectes de la redistribució modal en nombrosos estudis:

- Pla Estratègic per a l'Impuls del Transport Ferroviari de Mercaderies a Espanya (Ministeri de Foment d'Espanya, 2010)
- PEIT Intermodal (Ministeri de Foment d'Espanya, elaboració inicial 2006-2007 actualitzat anualment fins al 2012)
- Anàlisi dels principals corredors terrestres de mercaderies. La intermodalitat: reptes i perspectives (Ministeri de Foment d'Espanya, 2010-2011).
- Altres estudis especialitzats (per a diversos ports, Comunitats Autònomes com Navarra, Castella i Lleó, Galícia, C. Valenciana, i altres clients (com ADIF).

Per quantificar el potencial de captació d'una relació de trànsit, el model realitza, com s'ha exposat anteriorment, una anàlisi comparativa de costos i terminis entre les cadenes de transport "porta a porta" unimodals per carretera, i aquelles cadenes "porta a porta" amb un tram ferroviari. Es consideren, com a punt de partida, captables pel mode ferroviari (cadena intermodal o vagó convencional bàsicament de mercaderia general), totes aquelles relacions el cost de les quals sigui igual o inferior al 95% - 100% del cost de la cadena de transport unimodal per carretera, en diferents percentatges, i el termini de les quals, mesurat en hores, sigui entre 150%-200 del transport unimodal per carretera, com a sistema de càlcul del model.

Els percentatges fixats en costos-terminis són fruit dels estudis, treballs realitzats en sintonia amb operadors ferroviaris i organismes, anteriorment esmentats, seguint el criteri que per sobre d'aquests paràmetres no es considera competitiu el ferrocarril, no volent incorporar-se al mercat ferroviari per sobre d'aquestes condicions.

De les relacions captades (Trànsit captable) es considera **generen trens/setmana** les següents:

- Que siguin capaços de transportar un volum anual mínim en funció del grup de mercaderies.
- Permetin un percentatge de buit màxim, corresponent un 25%, .
- Posseeixi una descompensació màxima dels fluxos entre ambdós sentits variable amb la relació de trànsit.

El model projectiu per al càlcul de la mobilitat futura de les mercaderies en l'àmbit nacional s'ha realitzat en base a un model que relaciona el creixement de la mobilitat de transport de mercaderies per carretera amb l'evolució del Producte Interior Brut (PIB) Real (és a dir, a preus constants). La primera de les variables se selecciona ja que el mode carretera és del que es dedueixen les transferències modals al ferrocarril i la segona d'elles, el PIB, per ser una variable macroeconòmica que assoleix altes correlacions amb aquesta mobilitat. La prognosi de trànsits es realitza per al període 2023-2050, establint fites d'anàlisi els anys 2030, 2040 i 2050.

La captació estimada per ferrocarril és addicional a l'actual demanda ferroviària

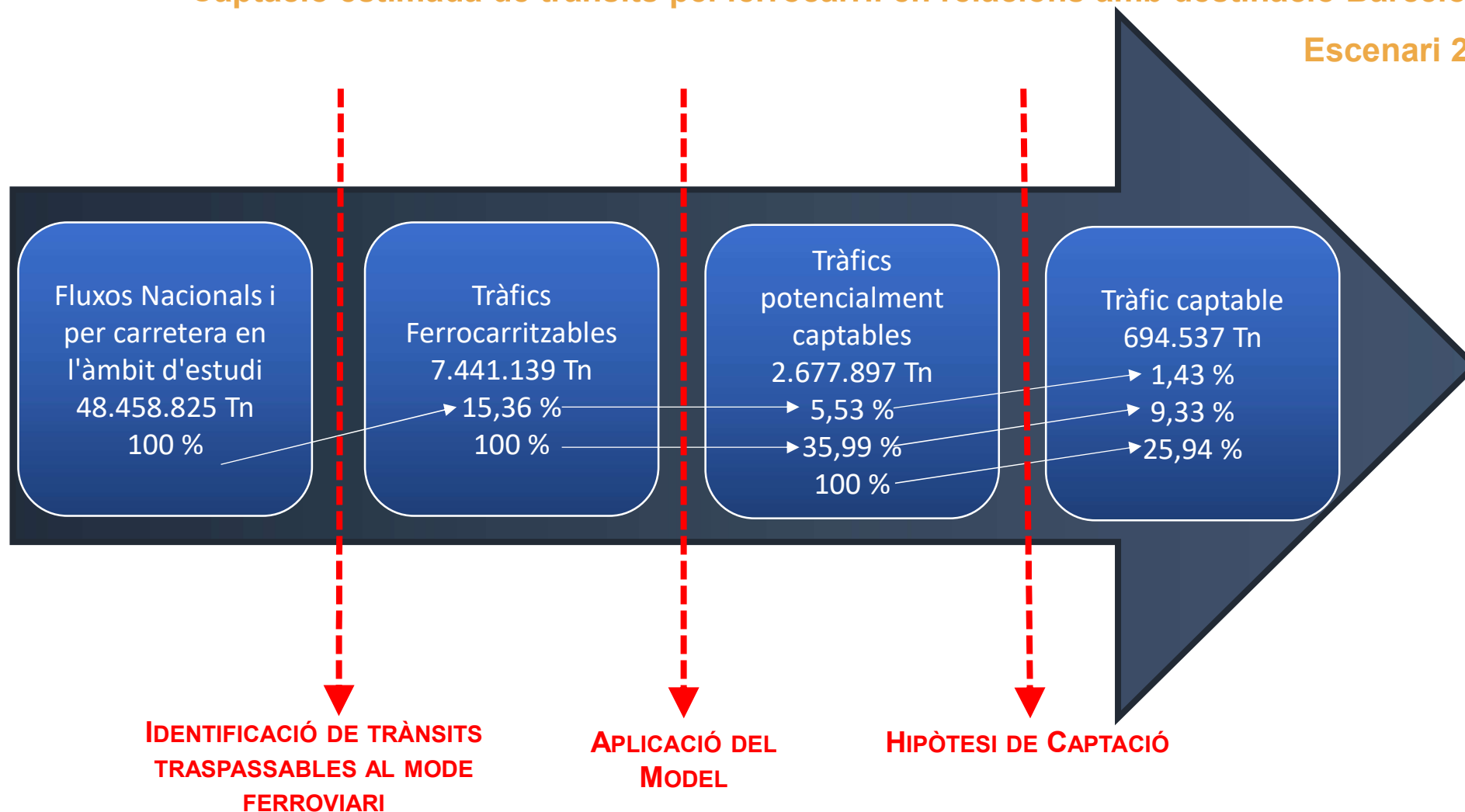
Relacions captables (trens) amb Destinació Barcelona. Escenari 2023.

			Tones	TRENS/SETMANA
Relació	A	B	Sentit A-B	Sentit A-B
Madrid--Barcelona	Madrid	Barcelona	289.637	19
Toledo--Barcelona	Toledo	Barcelona	44.624	3
Bilbao--Barcelona	Bilbao	Barcelona	37.195	2
Burgos--Barcelona	Burgos	Barcelona	21.487	1
Jaén--Barcelona	Jaén	Barcelona	21.153	1
Màlaga--Barcelona	Màlaga	Barcelona	19.309	1
Valladolid--Barcelona	Valladolid	Barcelona	18.083	1
Sevilla--Barcelona	Sevilla	Barcelona	13.673	1
TOTAL			465.161	29

A l'**Escenari 2023**, la principal relació captable correspon a Madrid-Barcelona amb un volum de més de 280.000 tones, equivalents a 19 trens setmanals i a Toledo-Barcelona amb un volum de més de 40.000 tones equivalents a 3 trens setmanals per sentit.

Captació estimada de trànsits pel ferrocarril en relacions amb destinació Barcelona .

Escenari 2030



S'estima que la demanda ferroviària a Barcelona (com a destinació i amb el tipus de mercaderia seleccionada) a partir de la captació de trànsits de carretera assolirà 694.537 tones a l'Escenari 2030. Captació que genera 43 trens/setmana (575 m) – 32 trens de 625 m segons els paràmetres de la nota metodològica

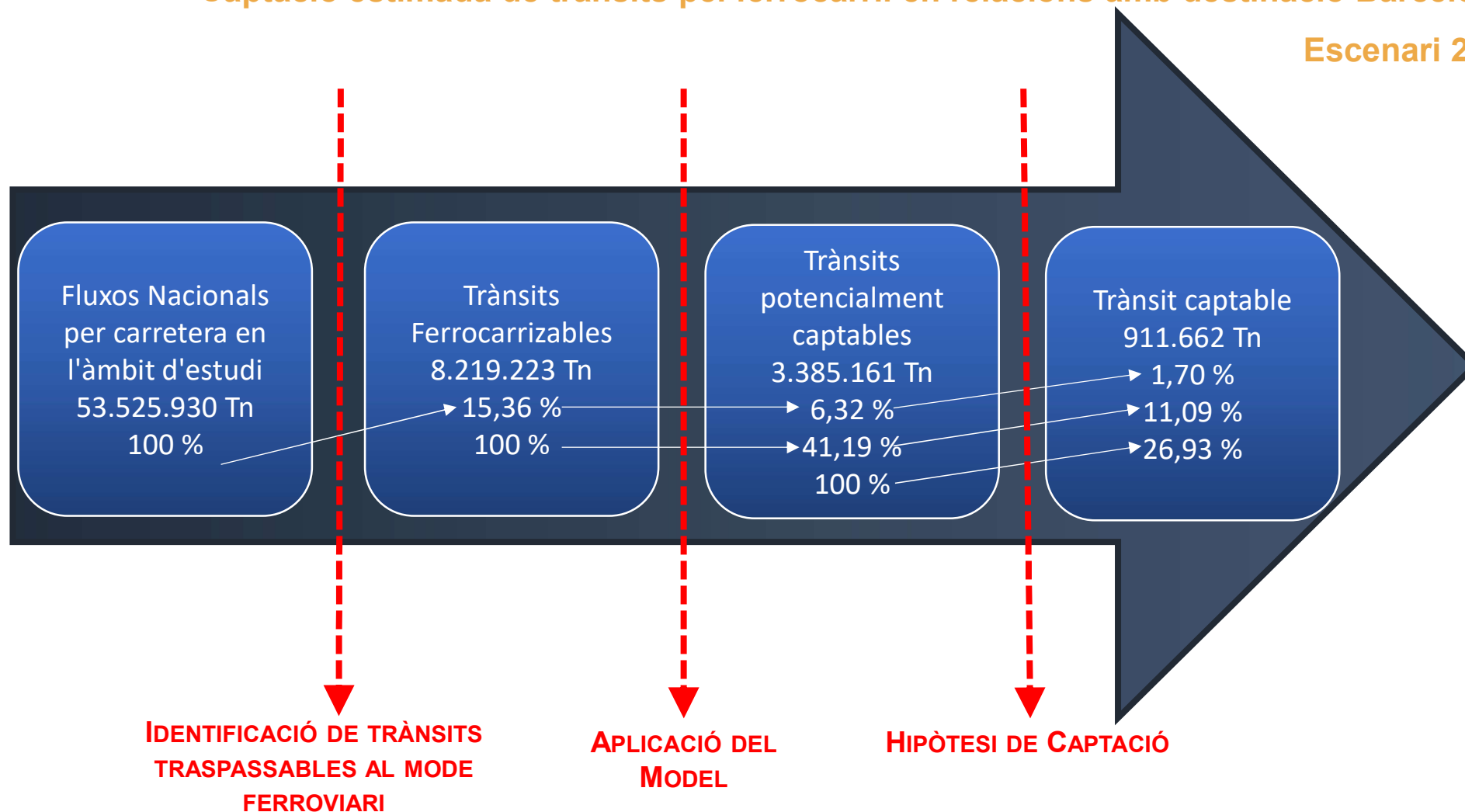
Relacions captables (trens) amb Destinació Barcelona. Escenari 2030.

			Tones	TRENS/SETMANA
Relació	A	B	Sentit A-B	Sentit A-B
Madrid--Barcelona	Madrid	Barcelona	340.700	22
Pamplona--Barcelona	Pamplona	Barcelona	60.495	4
San Sebastián--Barcelona	San Sebastián	Barcelona	59.948	4
Toledo--Barcelona	Toledo	Barcelona	52.491	3
Bilbao--Barcelona	Bilbao	Barcelona	43.753	3
Burgos--Barcelona	Burgos	Barcelona	25.275	1
Jaén--Barcelona	Jaén	Barcelona	24.882	1
Màlaga--Barcelona	Màlaga	Barcelona	22.713	1
Valladolid--Barcelona	Valladolid	Barcelona	21.271	1
Sevilla--Barcelona	Sevilla	Barcelona	16.083	1
Logroño—Barcelona	Logroño	Barcelona	14.330	1
Zamora--Barcelona	Zamora	Barcelona	12.596	1
TOTAL			694.537	43

A l'**Escenari 2030**, la principal relació captable correspon a Madrid-Barcelona amb un volum de més de 340.000 tones, equivalents a 22 trens setmanals i a Pamplona-Barcelona amb un volum de més de 60.000 tones equivalents a 4 trens setmanals per sentit.

Captació estimada de trànsits pel ferrocarril en relacions amb destinació Barcelona.

Escenari 2040



S'estima que la demanda ferroviària a Barcelona (com a destinació i amb el tipus de mercaderia seleccionada) a partir de la captació de trànsits de carretera assolirà 911.662 tones a l'Escenari 2040. Captació que genera 58 trens/setmana (575 m) – 43 trens de 625 m – 35 trens de 775m.

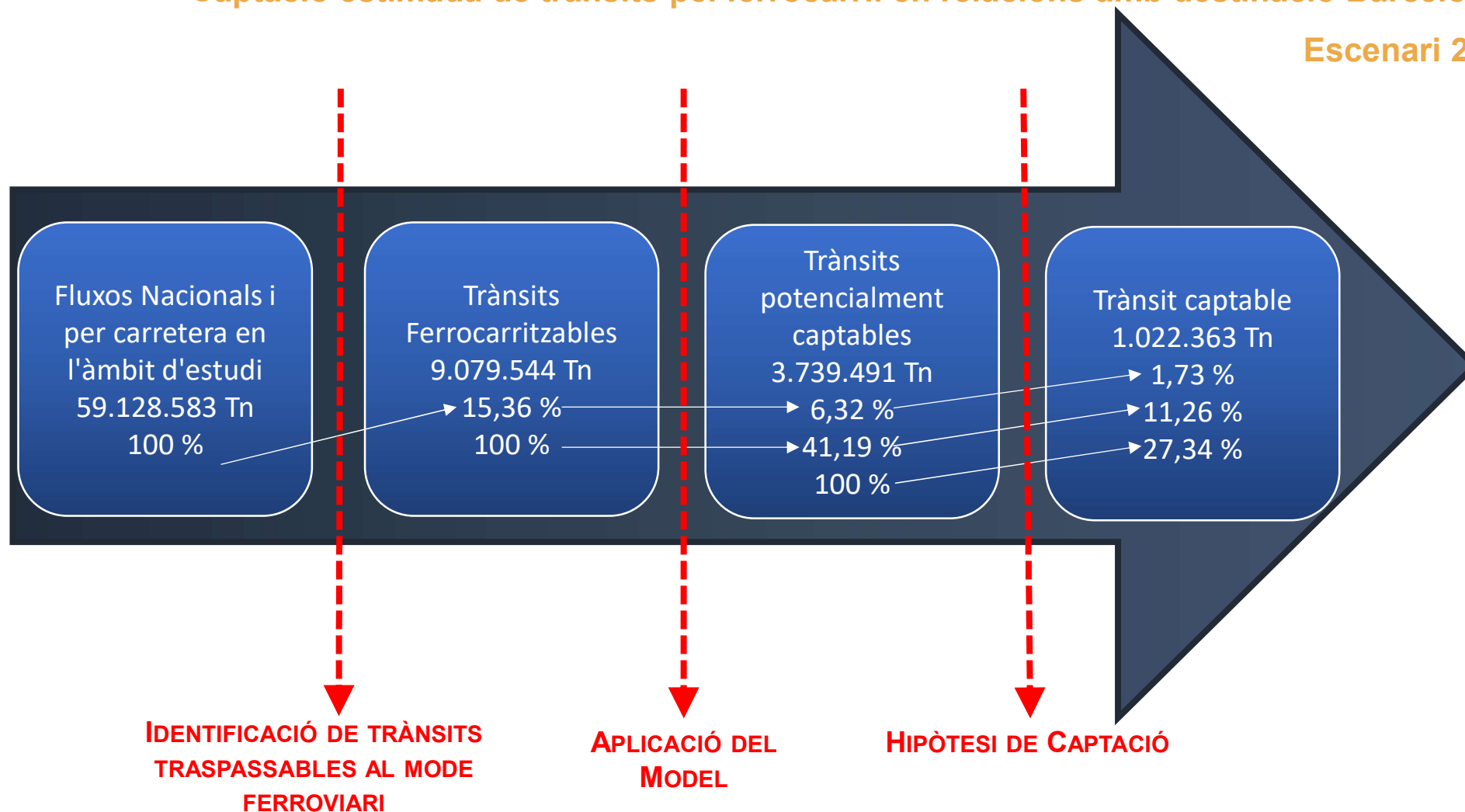
Relacions captables (trens) amb Destinació Barcelona. Escenari 2030.

			Tones	TRENS/SETMANA
Relació	A	B	Sentit A-B	Sentit A-B
Madrid--Barcelona	Madrid	Barcelona	376.326	25
Pamplona--Barcelona	Pamplona	Barcelona	66.821	4
San Sebastián--Barcelona	San Sebastián	Barcelona	66.216	4
Alacant--Barcelona	Alacant	Barcelona	58.549	4
Toledo--Barcelona	Toledo	Barcelona	57.980	4
Múrcia--Barcelona	Múrcia	Barcelona	54.484	3
Bilbao--Barcelona	Bilbao	Barcelona	48.328	3
Burgos--Barcelona	Burgos	Barcelona	27.918	2
Jaén--Barcelona	Jaén	Barcelona	27.484	2
Màlaga--Barcelona	Màlaga	Barcelona	25.088	1
Valladolid--Barcelona	Valladolid	Barcelona	23.495	1
Sevilla--Barcelona	Sevilla	Barcelona	17.765	1
Guadalajara--Barcelona	Guadalajara	Barcelona	16.326	1
Logroño--Barcelona	Logroño	Barcelona	15.828	1
Albacete--Barcelona	Albacete	Barcelona	15.142	1
Zamora--Barcelona	Zamora	Barcelona	13.913	1
TOTAL			911.662	58

A l'**Escenari 2040**, la principal relació captable correspon a Madrid-Barcelona amb un volum de més de 280.000 tones, equivalents a 19 trens setmanals i a Toledo-Barcelona amb un volum de més de 40.000 tones equivalents a 3 trens setmanals per sentit.

Captació estimada de trànsits pel ferrocarril en relacions amb destinació Barcelona .

Escenari 2050



S'estima que la demanda ferroviària a Barcelona (com a destinació i amb el tipus de mercaderia seleccionada) a partir de la captació de trànsits de carretera assolirà 1.022.363 tones a l'Escenari 2040. Captació que genera 65 trens/setmana (575 m) – 47 trens de 625 m – 40 trens de 775m.

Relacions captables (trens) amb Destinació Barcelona. Escenari 2050.

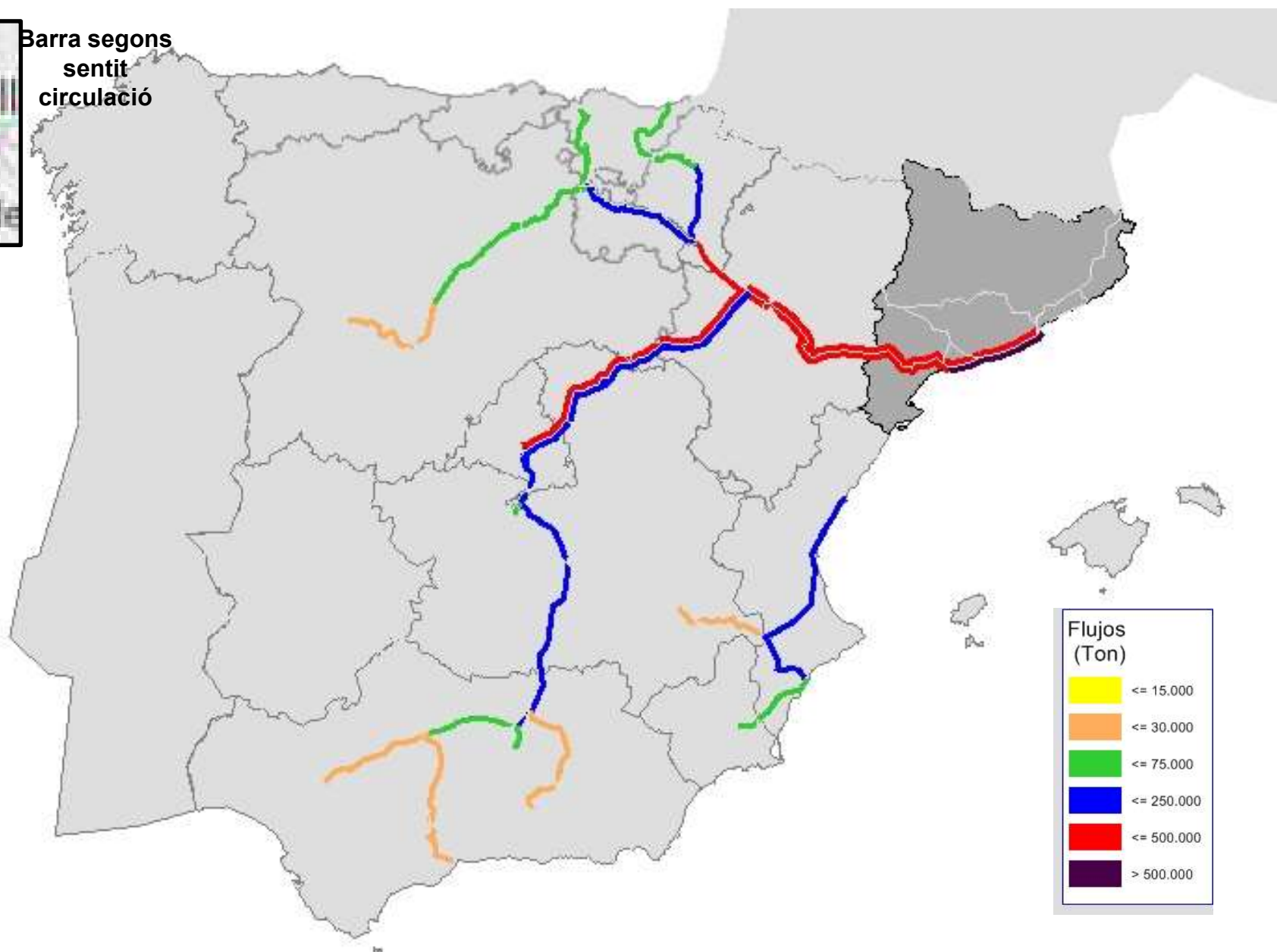
			Tones	TRENS/SETMANA
Relació	A	B	Sentit A-B	Sentit A-B
Madrid--Barcelona	Madrid	Barcelona	415.717	27
Pamplona--Barcelona	Pamplona	Barcelona	73.815	5
San Sebastián--Barcelona	San Sebastián	Barcelona	73.147	5
Alacant--Barcelona	Alacant	Barcelona	64.677	4
Toledo--Barcelona	Toledo	Barcelona	64.049	4
Múrcia--Barcelona	Múrcia	Barcelona	60.187	4
Bilbao--Barcelona	Bilbao	Barcelona	53.386	3
Burgos--Barcelona	Burgos	Barcelona	30.840	2
Jaén--Barcelona	Jaén	Barcelona	30.361	2
Màlaga--Barcelona	Màlaga	Barcelona	27.714	2
Valladolid--Barcelona	Valladolid	Barcelona	25.955	1
Sevilla--Barcelona	Sevilla	Barcelona	19.625	1
Guadalajara--Barcelona	Guadalajara	Barcelona	18.035	1
Logroño--Barcelona	Logroño	Barcelona	17.485	1
Albacete--Barcelona	Albacete	Barcelona	16.727	1
Zamora--Barcelona	Zamora	Barcelona	15.369	1
Granada--Barcelona	Granada	Barcelona	15.276	1
TOTAL			1.022.363	65

En el **Escenari 2050**, la principal relació captable corresponen a Madrid-Barcelona con un volumen de més de 400.000 toneladas, equivalents a 27 trens setmanals y a Pamplona-Barcelona con un volumen de més de 73.000 toneladas equivalents a 5 trens setmanals por sentido.

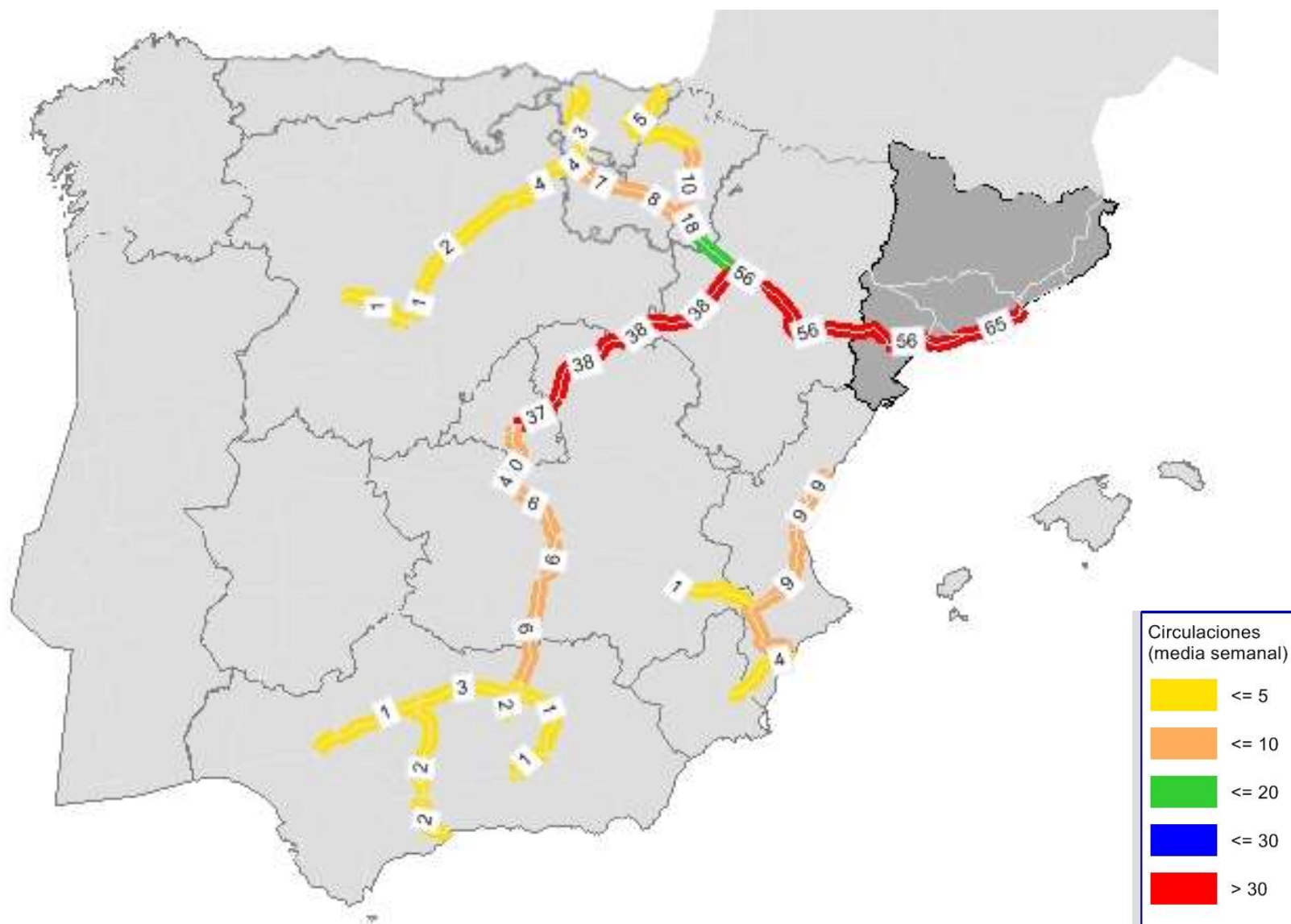
Trànsit captable anual FFCC. Tones. Escenari de captació - Any 2050 . Barcelona destinació.



Barra segons
sentit
circulació



Trens potencials captables/setmana/ 1 sentit. Any 2050



Resum estimació de demanda futura DUM Barcelona. Tones.

Els resultats del model de redistribució modal aplicat a les mercaderies tipus Paqueteria en relacions amb destinació Barcelona són els següents:

Escenari	Fluxos per carretera	Ferrocarritzable	Potencialment captable	Trànsit captable	Trens/setmana 1 sentit trens 575	Trens/setmana 1 sentit trens 625	Trens/setmana 1 sentit trens 750
2023	41.195.975	6.325.886	1.858.652	465.161	29	23	16
2030	48.458.825	7.441.139	2.677.897	694.537	43	32	26
2040	53.525.930	8.219.223	3.385.161	911.662	58	43	35
2050	59.128.583	9.079.544	3.739.491	1.022.363	65	47	40

Fluxos total mercaderies

Mercaderies tipus Paqueteria destinació Barcelona

Segons el model de redistribució modal aplicat a la totalitat de les mercaderies (O/D Barcelona) els trens captables amb **origen Barcelona** amb qualsevol tipus de mercaderia serien **170 a l'escenari 2050**

Això és d'interès quant al fet que en destinació Barcelona se ceneix a Paqueteria però **en retorn (origen Barcelona)** podria realitzar-se tant amb Paqueteria com qualsevol mercaderia susceptible de ser transferida al ferrocarril



CIMALSA
Logística i mobilitat

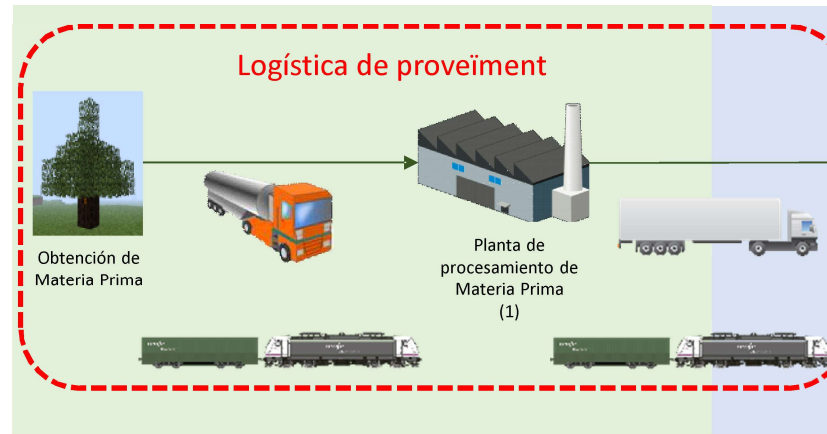
4. SEGON TALLER PARTICIPATIU

Què busquem?

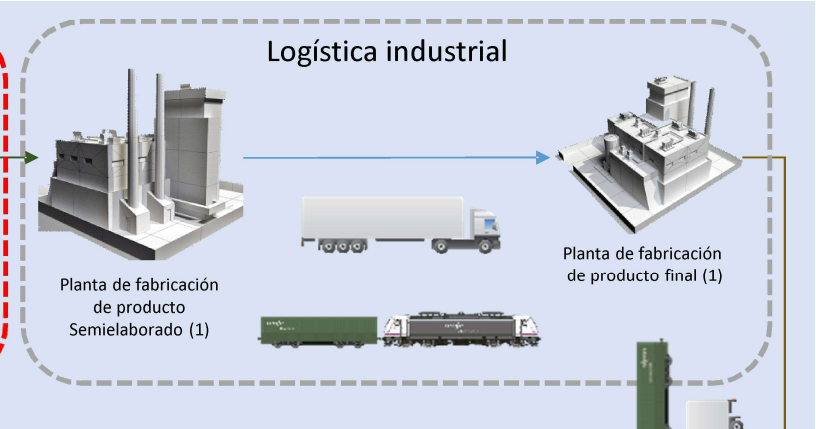
La manera de **fomentar** el paper del **ferrocarril** en la **logística urbana** perquè la mercaderia arribi a una terminal intermodal perifèrica de l'àrea metropolitana de Barcelona en una primera fase, per a la seva posterior distribució urbana mitjançant un transport sostenible.

Esquema d'un servei logístic

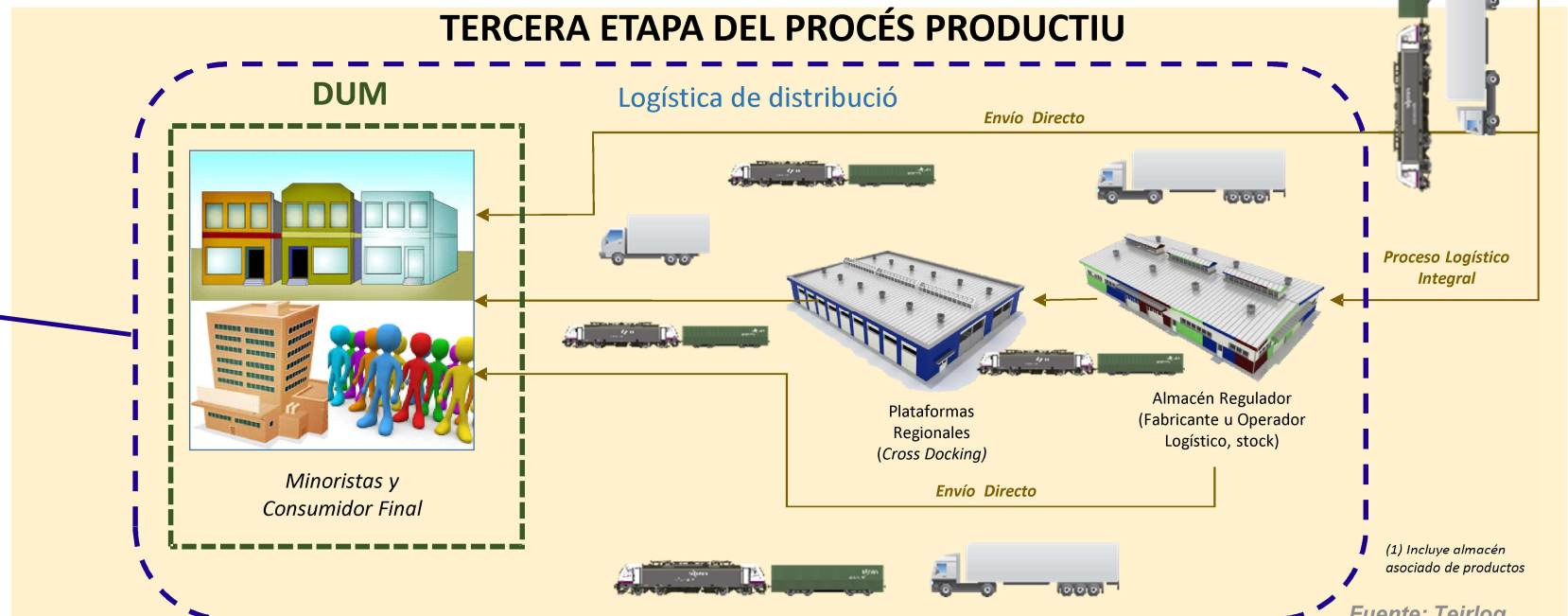
PRIMERA ETAPA DEL PROCÉS PRODUCTIU



SEGONA ETAPA DEL PROCÉS PRODUCTIU



TERCERA ETAPA DEL PROCÉS PRODUCTIU



Àmbit d'activitat
logística intermodal
objecte d'estudi

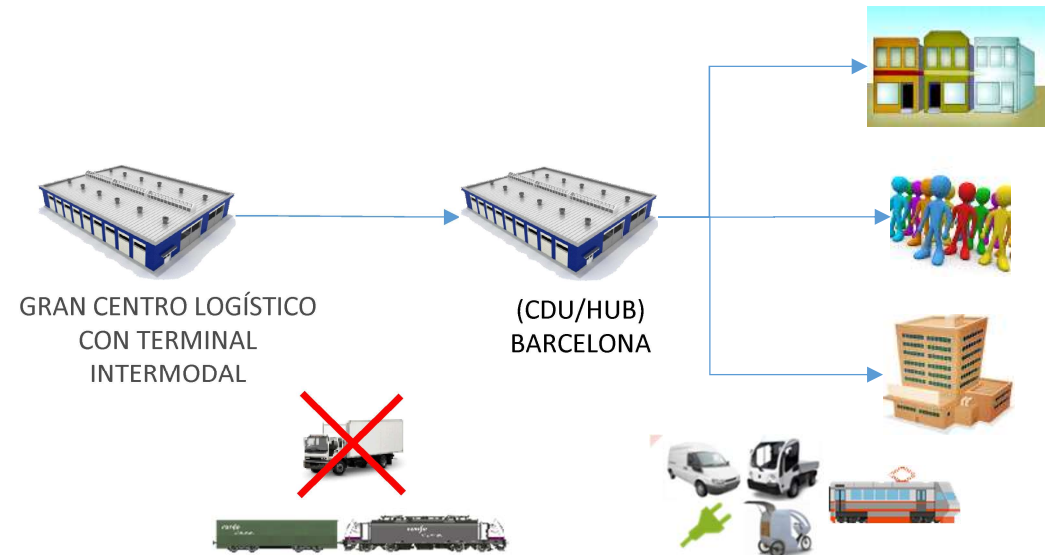
Cadena de Subministrament



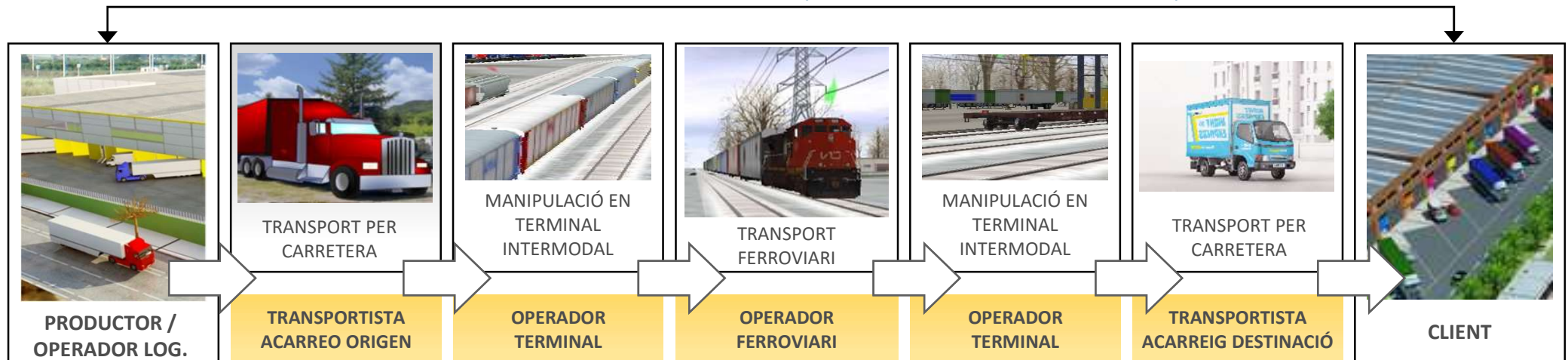
Fuente: Teirlog

PRIMERA FASE

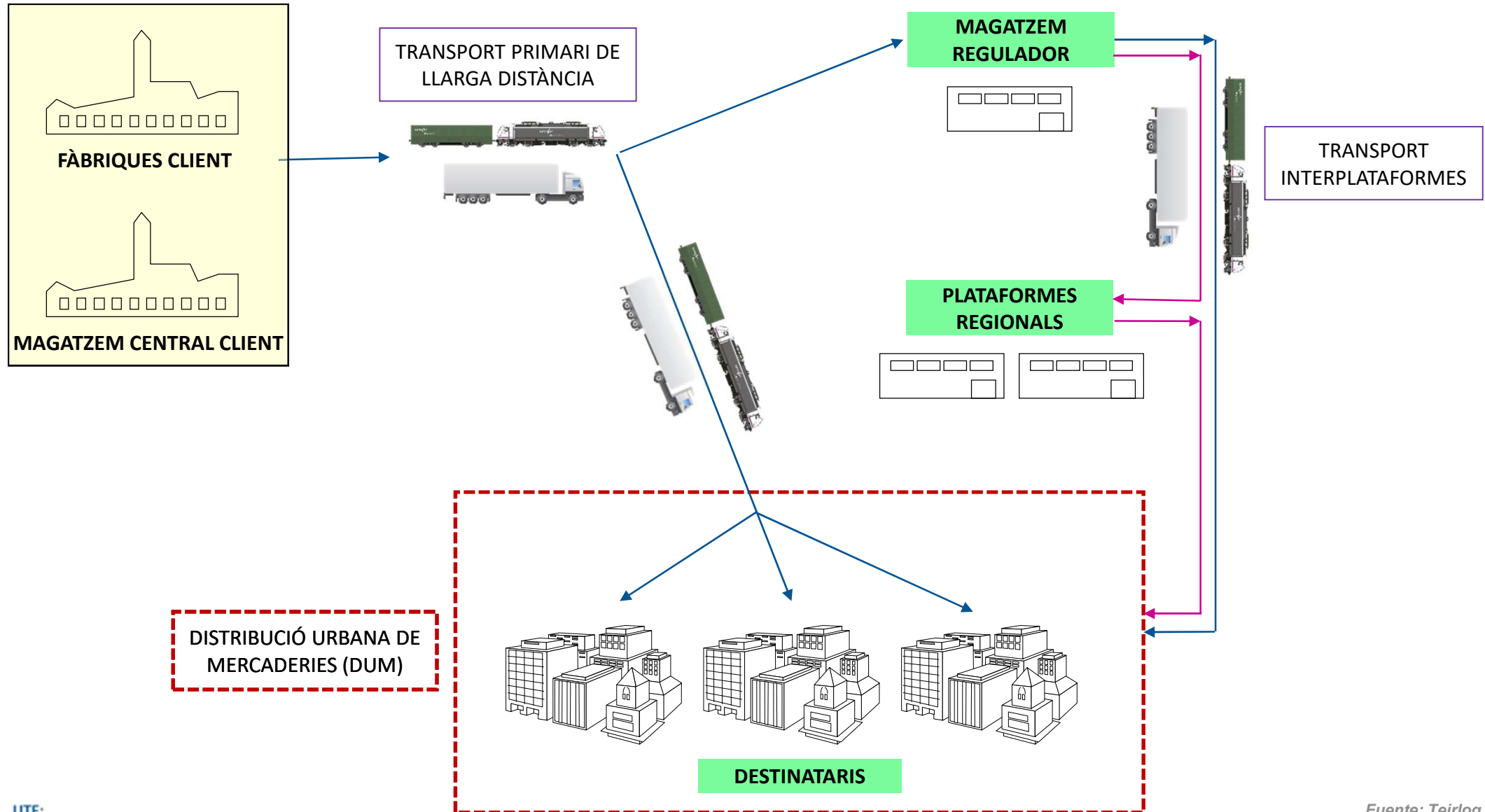
SEGONA FASE



INTERMODALITAT TERRESTRE (CARRETERA – FERROCARRIL)



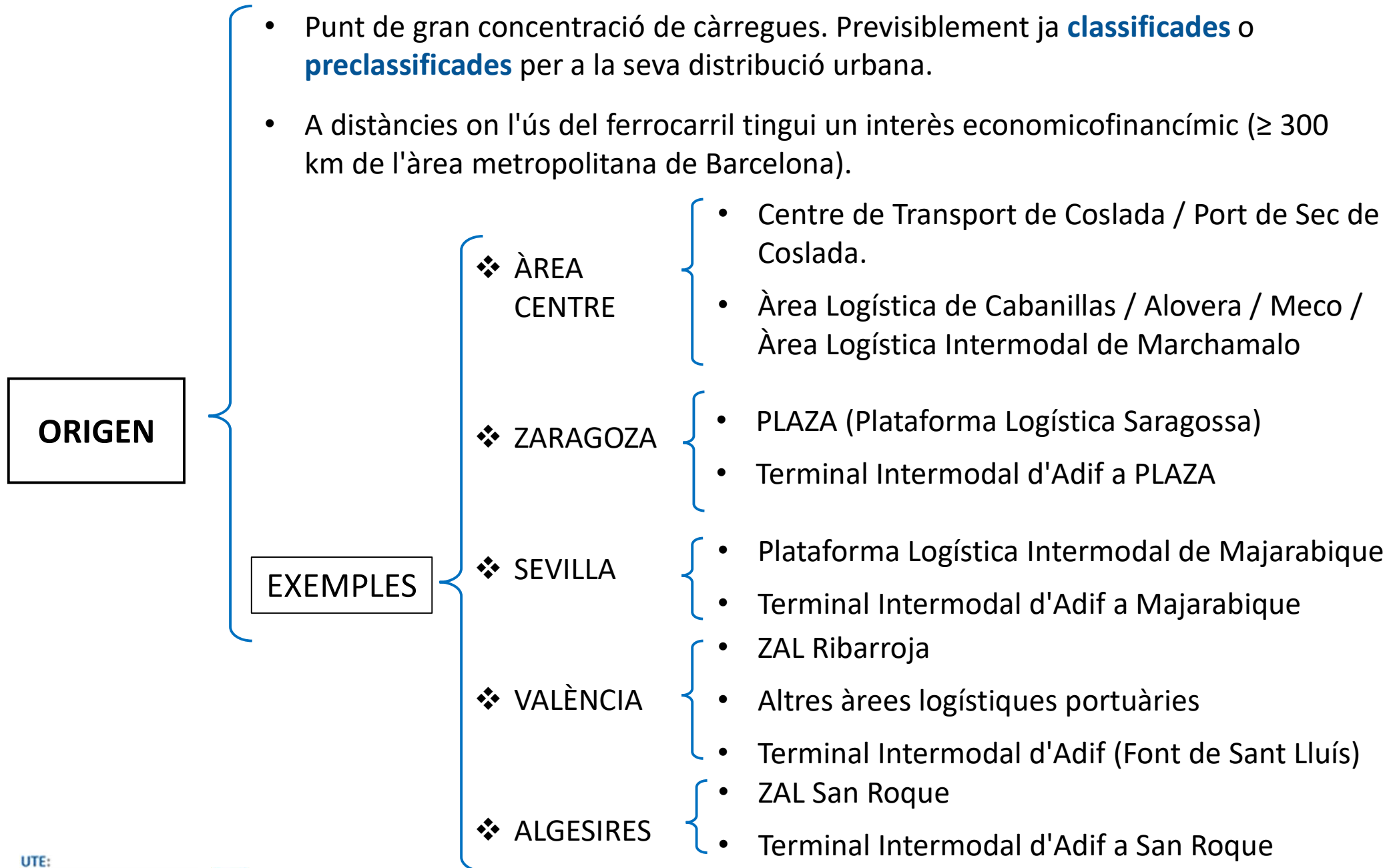
Esquema d'un servei logístic: LOGÍSTICA DE DISTRIBUCIÓ



Es desenvoluparà un cas concret en el qual es plantejarà en una primera fase el **transport ferroviari de mercaderies** des d'un gran **centre logístic d'Espanya** fins a una instal·lació logística – intermodal **periurbana de la ciutat de Barcelona**. Lloc on es **desconsolidarà** la càrrega per a la seva posterior distribució urbana en una segona fase.

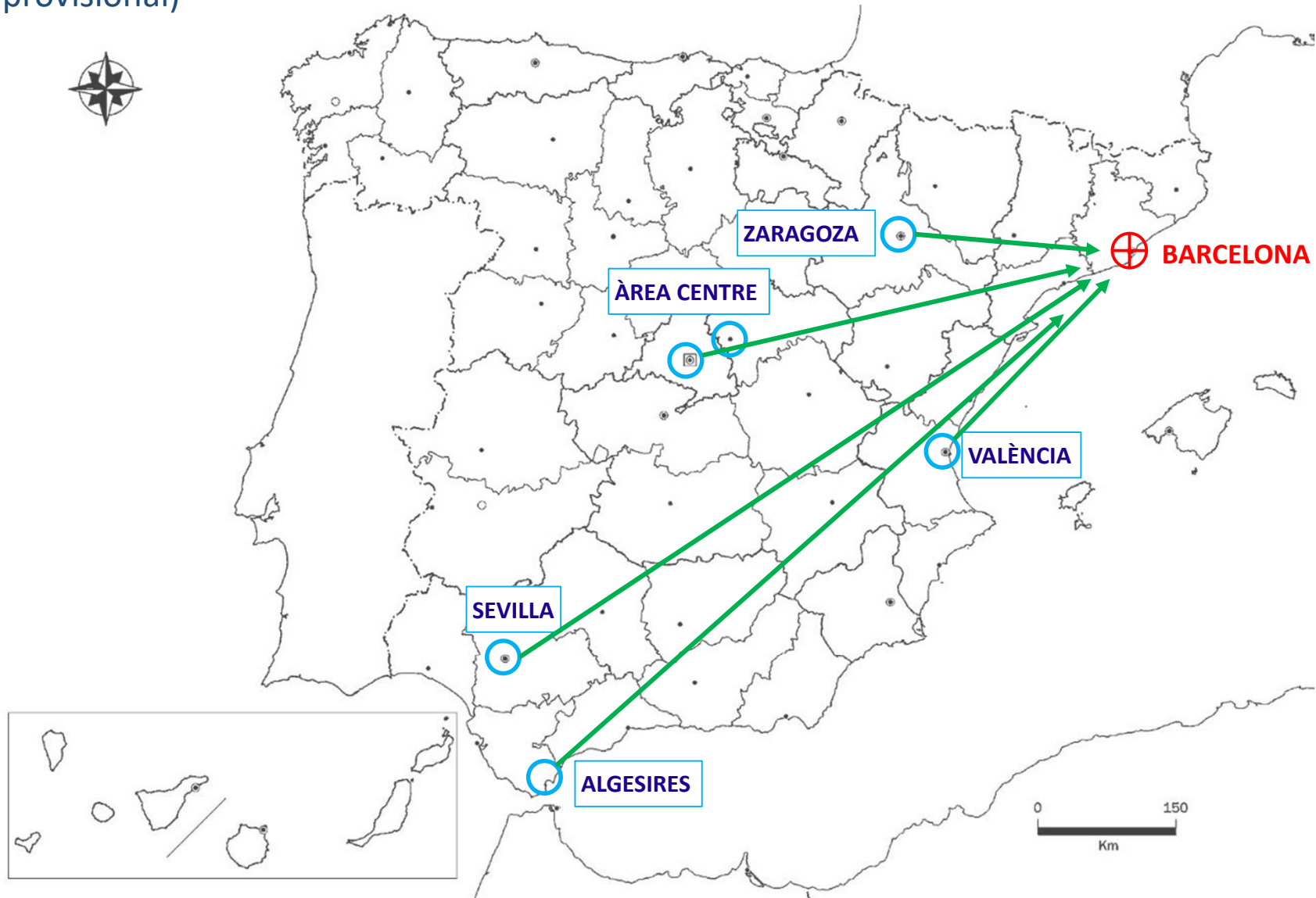
**CAS
D'ESTUDI**

1. Localitzacions origen
2. Tipologia d'instal·lacions logístiques
3. Localitzacions destinació
4. Instrumentalització del cas



Grans rutes logístiques: transport de llarga distància

(proposta provisional)



- La mercaderia sortirà des d'aquestes grans àrees logístiques en **trens convencionals** (≤ 450 m) cap a una **terminal ferroviària a l'àrea metropolitana de Barcelona** amb instal·lacions que siguin susceptibles de poder fer operacions preparatòries **per realitzar directament la DUM**.
- Per al trànsit ferroviari s'utilitzaran **elements mòbils** que simplifiquin el procés de transferència modal del ferrocarril a la carretera:

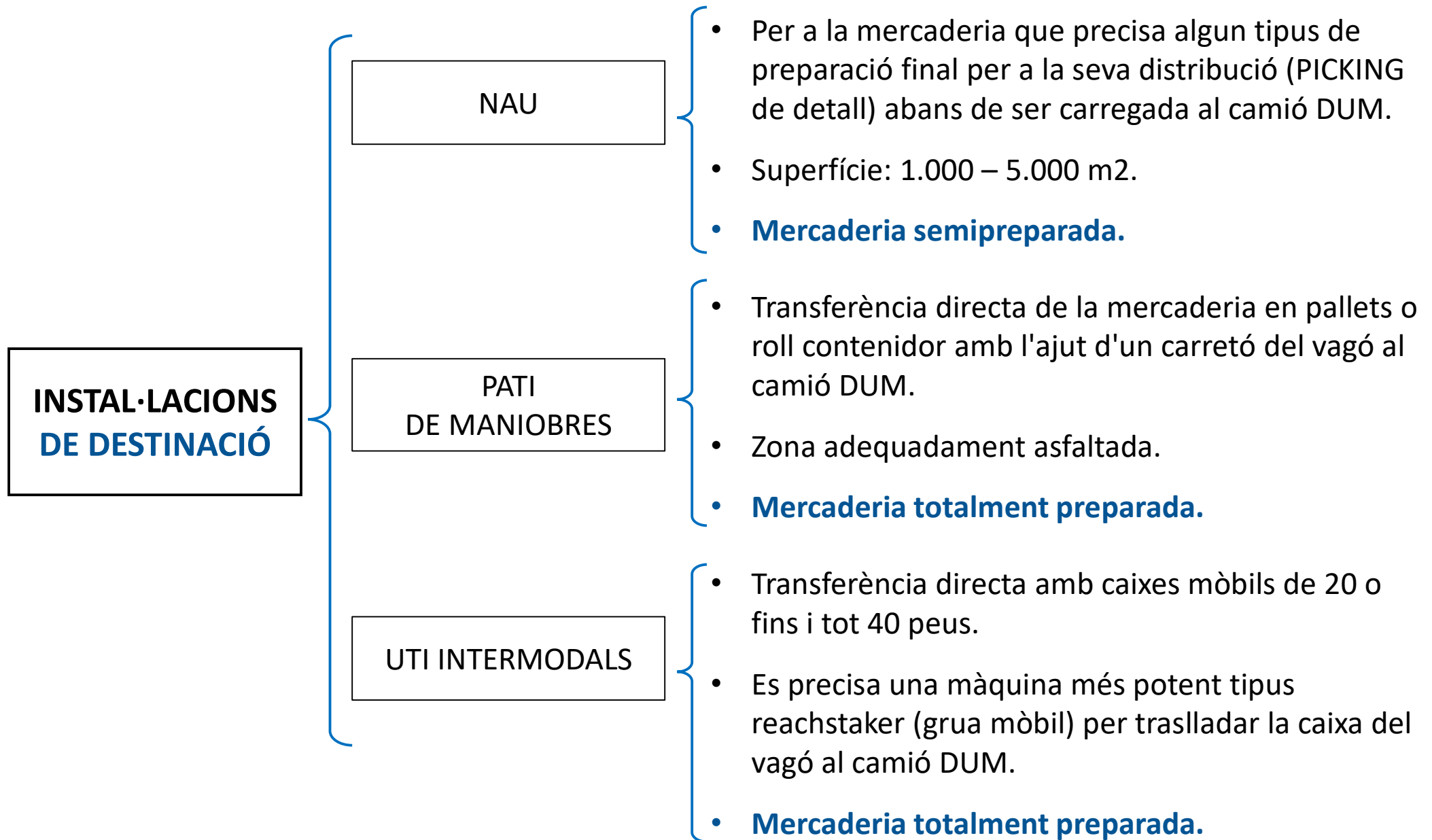
VAGÓ DE LONES
CORREDISSES

ALTRES FÓRMULES DE
PARETS MÒBILS

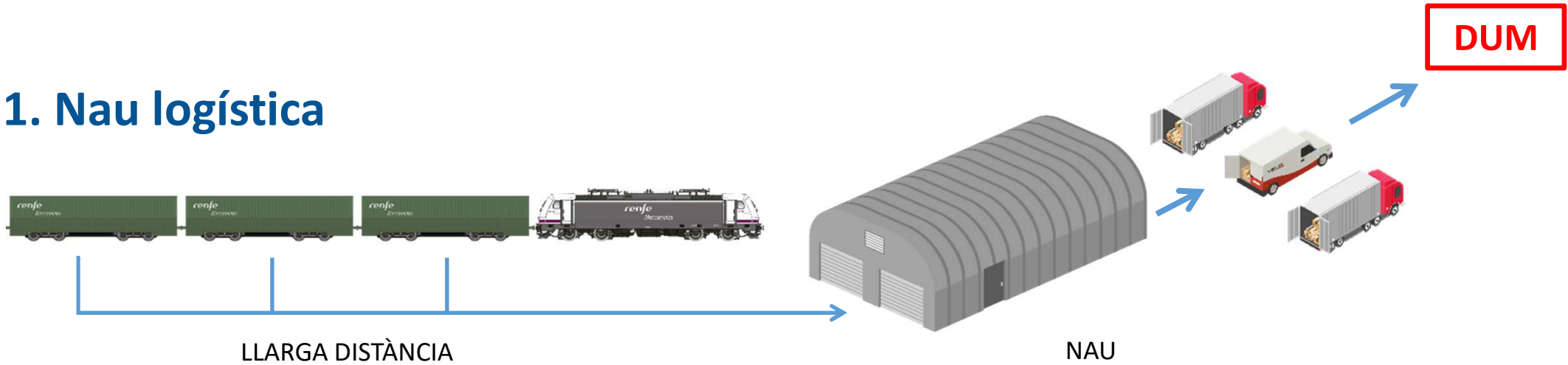


Permetin treure directament la **mercaderia totalment preparada o una semi-preparada** en equips com ara: roll container, pallets o fins i tot a caixes mòbils de mitjana dimensió (20 peus) que poden transferir-se directament al camió DUM.

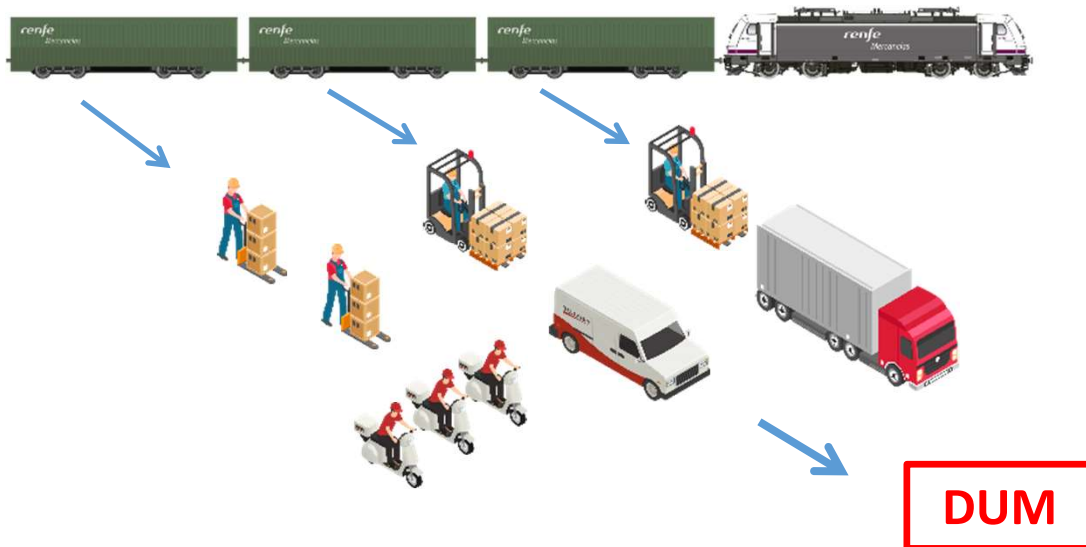




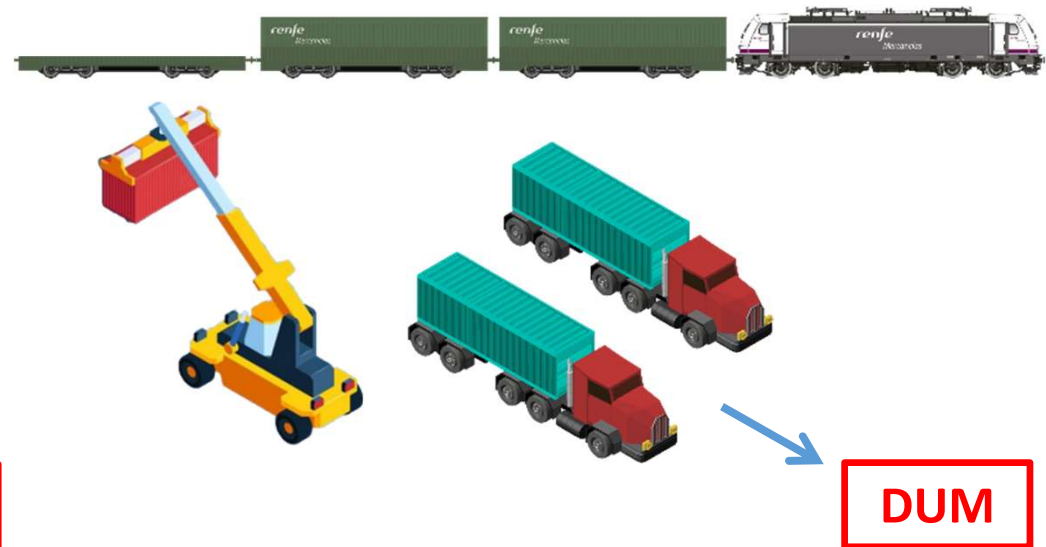
1. Nau logística



2. Pati de maniobres

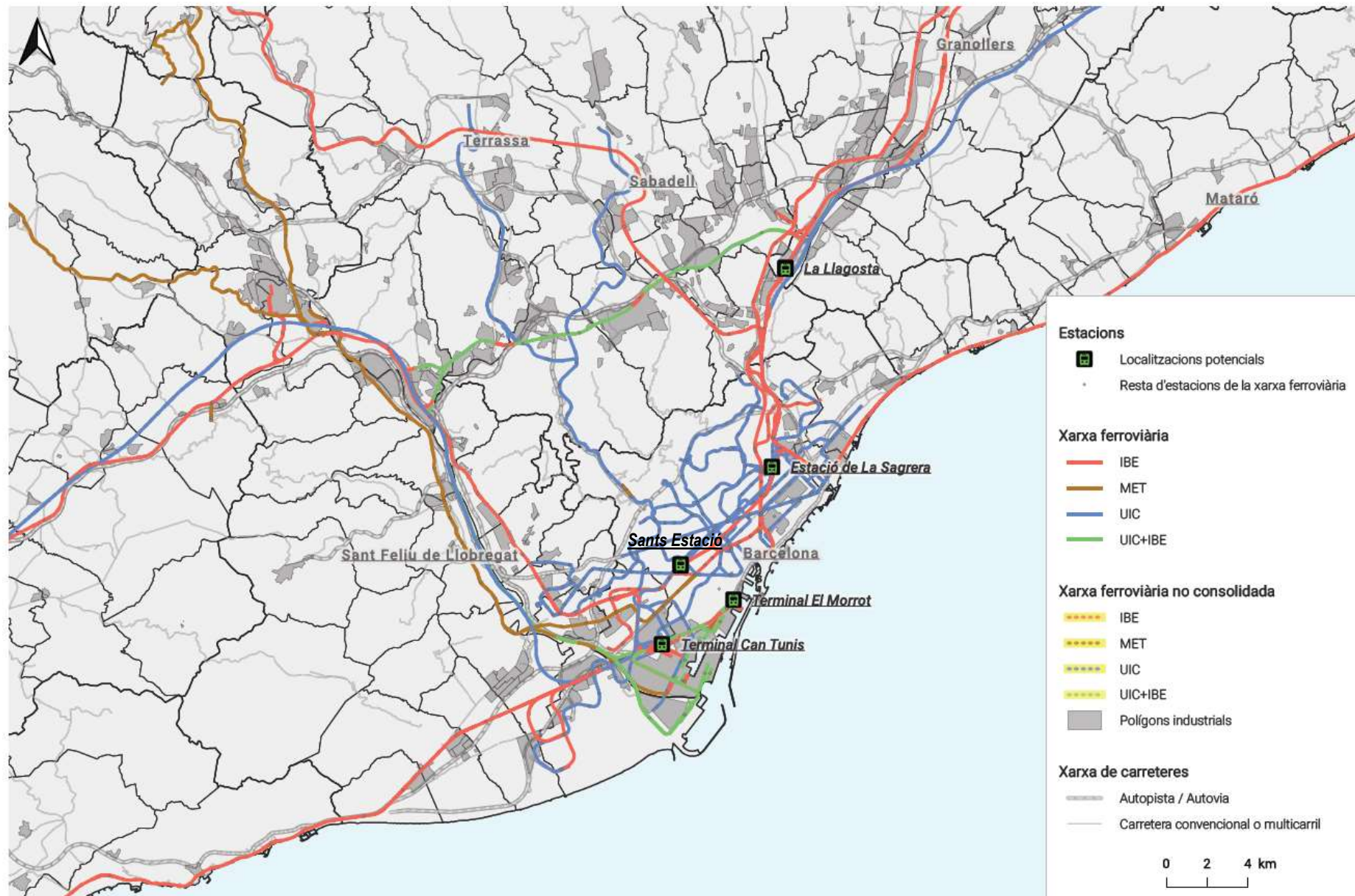


3. UTI Intermodals

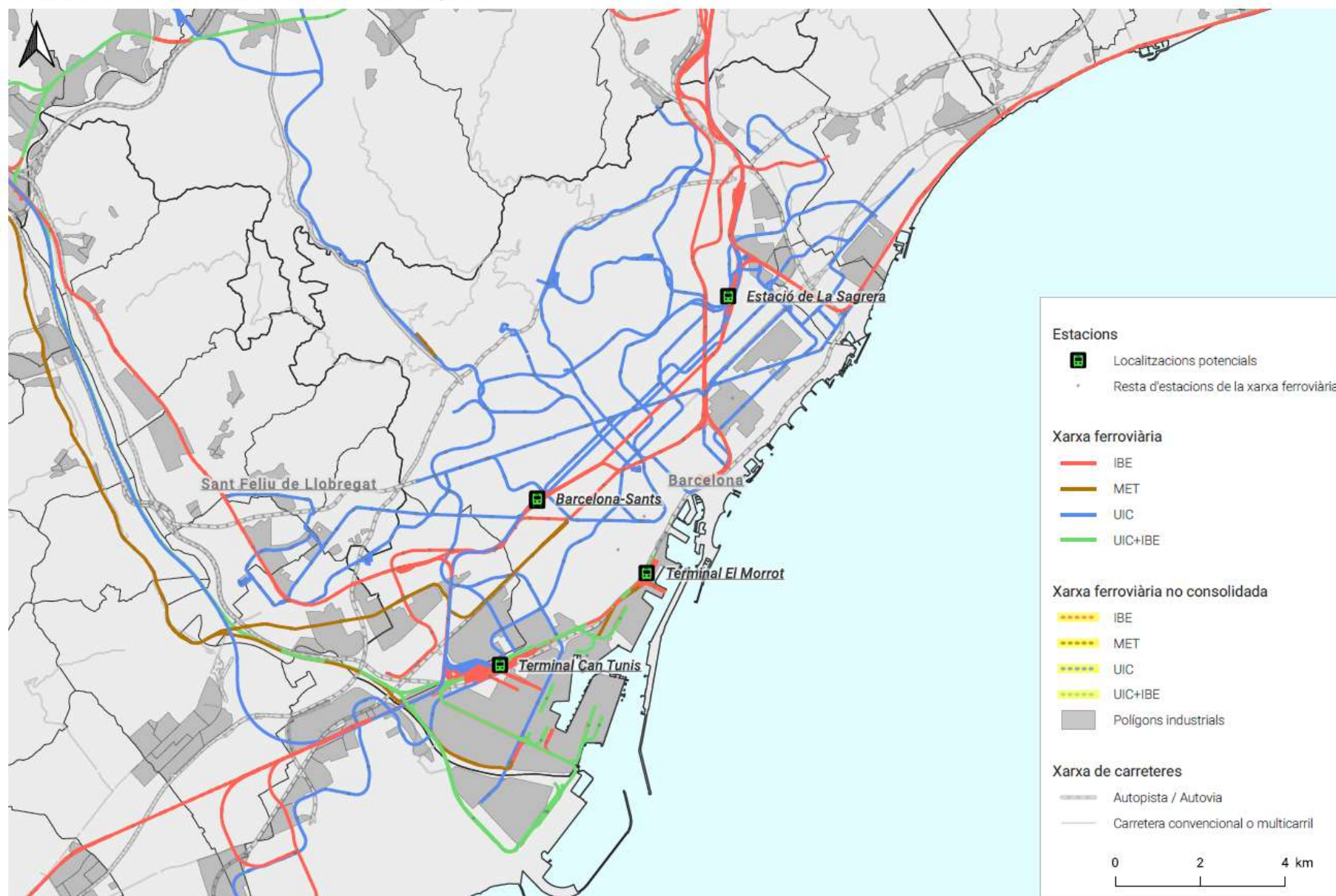


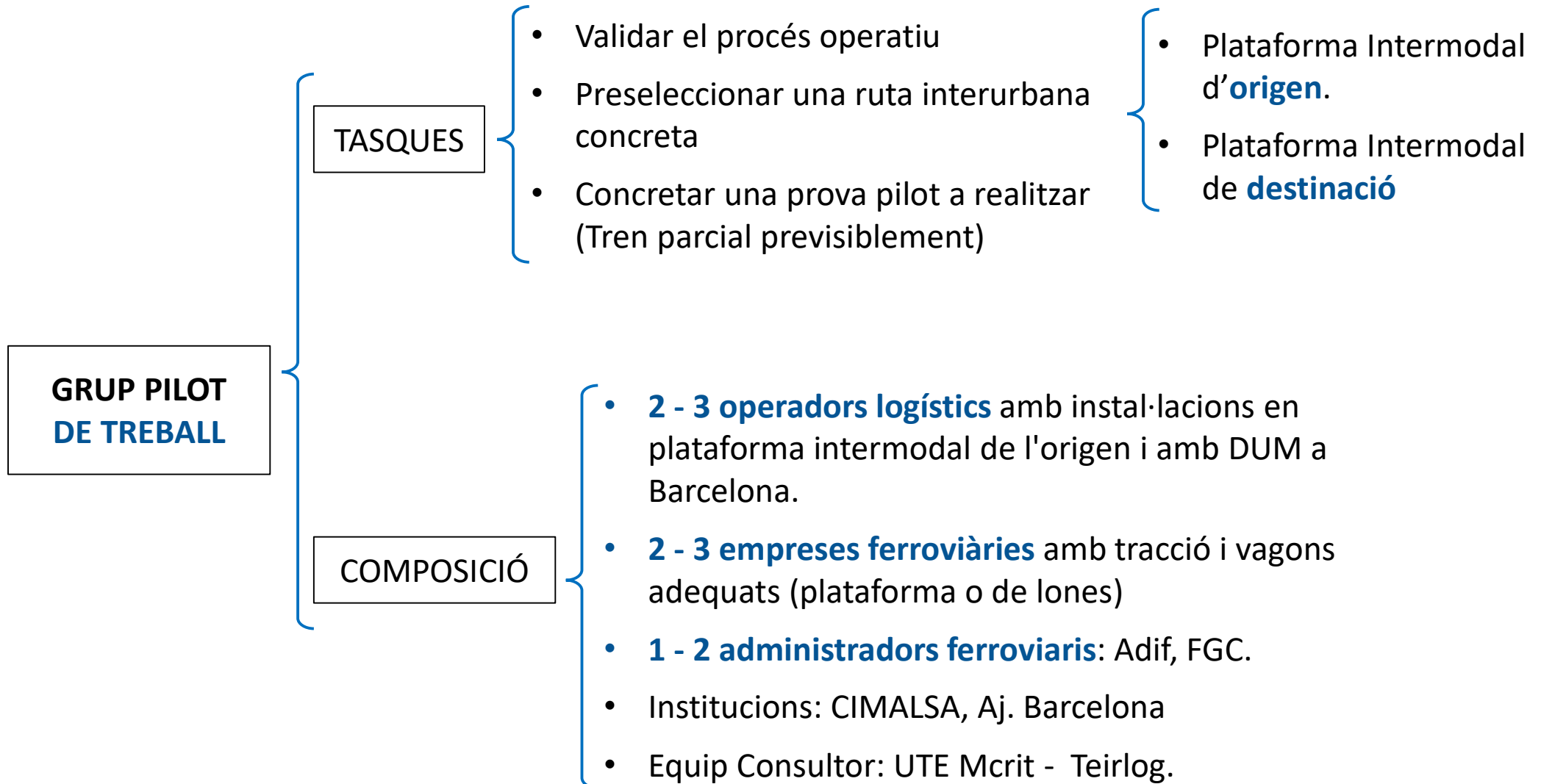


Infraestructura ferroviària a l'entorn metropolità



Infraestructura ferroviària a l'entorn metropolità





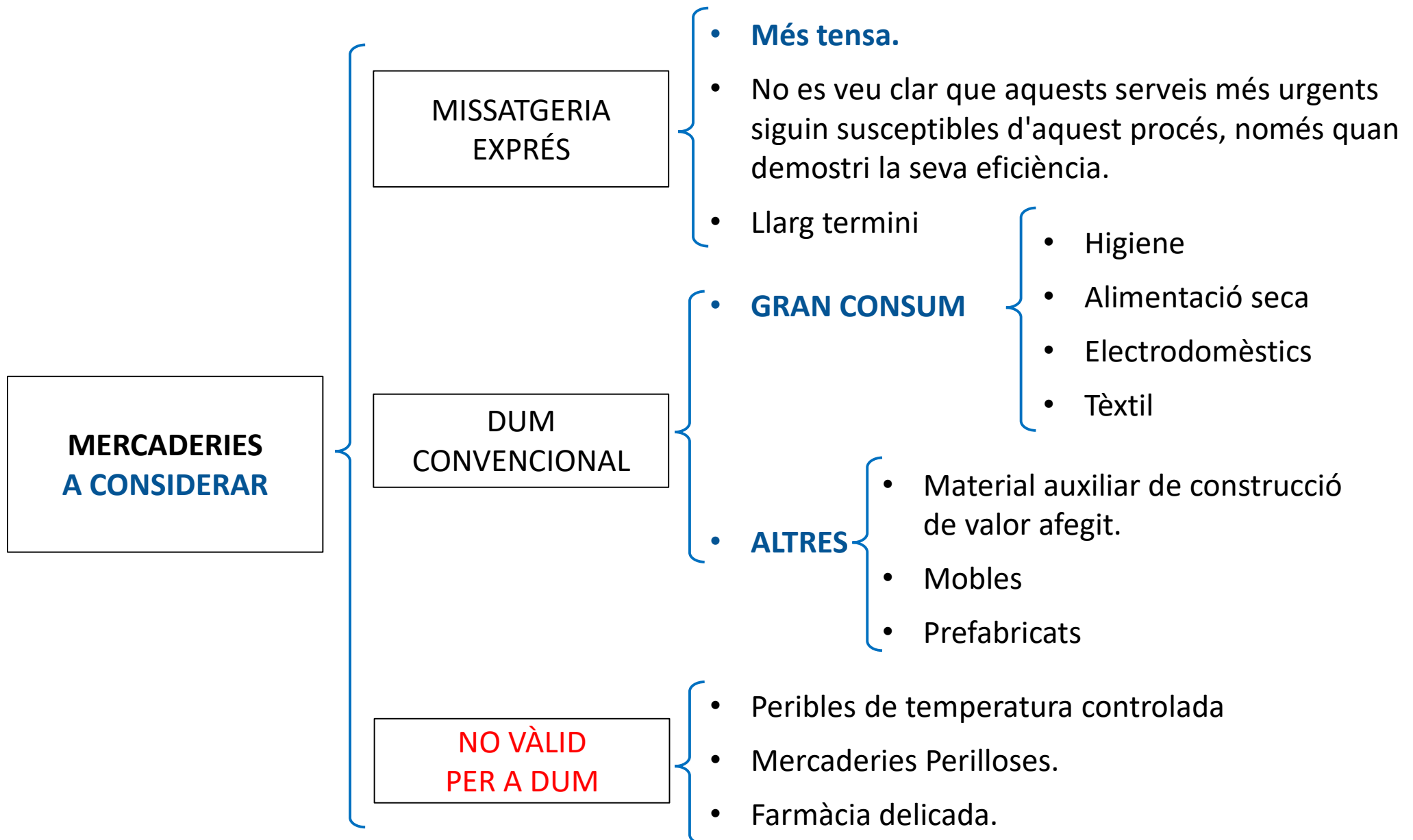
CROSS DOCKING
GRUPATGISTES

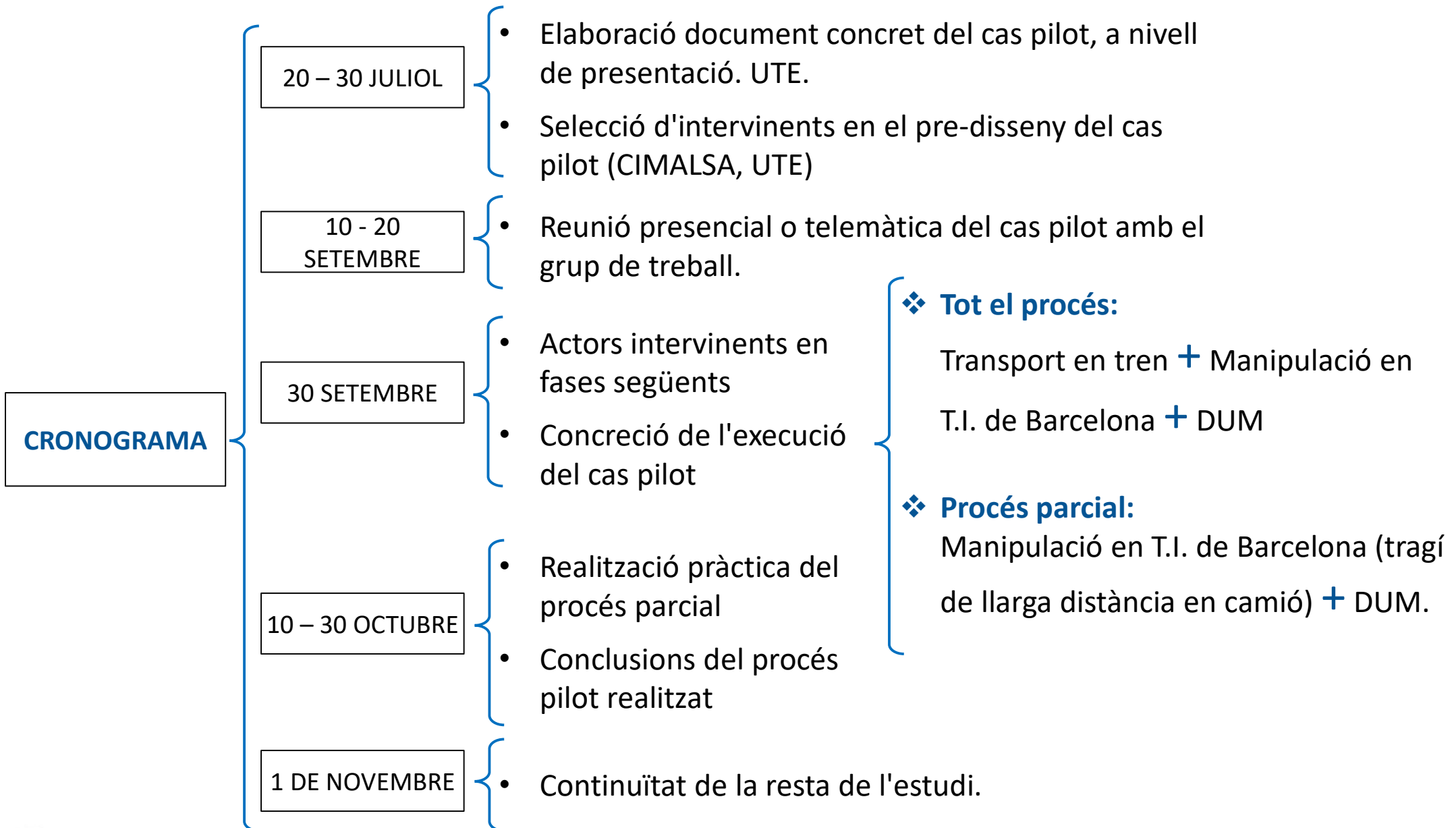
OPERADORS
LOGÍSTICS

OPERADORS
FERROVIARIS

ADMINISTRADORS
INFRA FFCC









Contactes FÒRUM N° 1

AECOC

- Javier Jaso:
jjaso@aecoc.es
- José Carlos Espeso:
icespeso@aecoc.es



- Ariadna Sancho:
asanchog@bcn.cat



- Sergi Martínez-Abarca:
smartinez@atm.cat

railgrup

- Vicent Pastor
otp@railgrup.net



- Gloria Valverde:
gloria.Valverde@savills-aguirrenewman.es



TRANSCALIT

- Yolanda Redondo
yolanda_redondo@transcalit.com



- Manuel Bejarano
manuel.bejarano@unologica.org
- Rafael Aguilera
rafael.aguilera@unologica.org

DANONE

- Roberto del Barrio:
roberto.del-barrio@danone.com



- Juan Pérez de Lema:
juan.perezdelema@seur.net



CIMALSA
Logística i mobilitat

5. PROJECTE PILOT



CIMALSA
Logística i mobilitat

5.1 MATERIAL MOBIL FERROVIARI

Tal com s'ha identificat en el pilot, es proposa realitzar un transport ferroviari de llarga distància de la càrrega DUM des d'un punt de distribució fins a l'entrada de la ciutat de Barcelona. La càrrega es pot transportar en diferents formats de contenidor que es detallen a continuació i que implicaran l'ús de diferents materials ferroviaris:

□ **Contenidor marítim**

- Està focalitzat en el transport des de/cap a un port, per la qual cosa probablement no serà possible el seu ús en DUM ferroviària. Potser es pot aprofitar per a retorn de contenidors buits des del centre peninsular cap al Port de Barcelona. Ja que el contenidor torna buit, es pot fer servir per al transport DUM ferroviari.
- Seria una operació complexa a nivell d'organització, ja estaríem barrejant la cadena de transport marítima. Per contra, s'aprofitaria un retorn en buit, per la qual cosa el preu potser podria ser baix. Requeriria l'ús de **vagons plans o pocket wagons**.

□ **Caixa mòbil (swap body)**

- Es tracta d'una estructura de càrrega similar a un contenidor però més lleugera i flexible per a transport intermodal (camió-tren). Pot ser fàcilment desmuntada i muntada en diferents plataformes. És versàtil i gruable, tot i que el seu ús no està gaire estès i per tant hi ha poques unitats en actiu.
- El seu principal avantatge és que es pot traslladar directament del tren al camió, però això implica que és útil per a càrregues completes, una cosa que no encaixa del tot en el concepte DUM. El fet que la normativa de circulació a Barcelona impedeix el pas de camions de gran port, significa que les caixes mòbils tindrien poca utilitat en la cadena de distribució urbana. Requeriria l'ús de **vagons plans o pocket wagons**.

□ **Semiremolc**

- El semiremolc és potser el material més estès per al transport de grans càrregues. El seu ús en transport ferroviari presenta un inconvenient, el gàlib de càrrega. En muntar el semiremolc al tren, es requereix de vagons especials amb plataforma molt baixa i forats perquè les rodes del tràiler quedin el més properes a terra com sigui possible (pocket wagons) i tot i així no sempre resulta un gàlib de càrrega compatible amb el de la via (l'anomenat P-400). A més, la majoria de semiremolcs no són gruable, cosa que limita la possibilitat de càrrega vertical al tren, obligant models de càrrega horitzontal com Modalohr.
- Igual que en el cas de la caixa mòbil, el seu ús per a transport DUM ferroviària seria poc útil, ja que tampoc podria entrar a la ciutat. Requeriria l'ús de **pocket wagons**.

□ **Càrrega unititzada**

- La mercaderia es pot transportar en unitats com pallets, big bags, fardells o gàbies en funció del tipus de mercaderia. De fet, aquestes tipologies són les que trobarem dins de contenidors, caixes mòbils i semiremolcs. La compactació de la càrrega en unitats resulta ideal per al seu transport en **vagons ferroviaris de càrrega lateral**, ja que permeten la seva càrrega i descàrrega mitjançant bous de magatzem de petites dimensions
- Aquestes càrregues unititzades resulten convenients per a la seva distribució urbana posterior amb vehicles de petites dimensions com furgonetes elèctriques.



Pocket wagon per a transport de semiremolcs, contenidors i caixes mòbils



Vagó de portes laterals per a càrrega amb carretó



Caixa mòbil



Contenedor



Semiremolc



CIMALSA
Logística i mobilitat

5.2 INSTAL·LACIONS PER A LA TRANSFERÈNCIA MODAL

En el pilot, s'ha identificat l'estació ferroviària de Can Tunis com el lloc idoni per a l'intercanvi modal. No obstant això, existeixen diferents tipus d'instal·lacions que podrien ser útils per a diferents tipus d'operació, encara que la majoria, com veurem, no s'adapta a les necessitats de la DUM que volem implementar:

❑ **RoLa**

- RoLa (acrònim de Rollende Landstraße, que en alemany significa "carretera rodant") és un sistema de transport ferroviari intermodal que permet transportar camions complets, incloent-hi els seus remolcs i caps tractors. Això requereix que les plataformes siguin de perfil baix perquè els camions puguin ser carregats sense problemes a les vies.
- Requereix terminals equipades amb rampes perquè els camions puguin pujar i baixar directament de les plataformes. Això limita la seva operació a terminals específiques i pot no ser tan flexible en termes d'infraestructura. Funciona bé en rutes internacionals llargues on es poden concentrar terminals adequadament equipades.
- Resulta poc adequat per a la DUM, ja que en destinació no podem fer servir el camió de gran port per a la distribució urbana.

❑ **Sistema Modalohr**

- En el sistema Modalohr, només els semiremolcs (sense el cap tractor) es carreguen en plataformes giratòries de baixa alçada. Aquestes plataformes s'inclinen lateralment, permetent que els semiremolcs siguin carregats de manera horitzontal des d'un costat amb l'ús d'un camió de maniobra. Aquest sistema no requereix que els camions sonin a les plataformes, només els semiremolcs, cosa que redueix el pes i augmenta l'eficiència del tren.
- No obstant això, en ser una tecnologia propietària, requereix de terminals especialment adaptades i vagons dedicats i això incrementa el cost d'operació.
- De nou, resulta poc adequat per a la DUM, ja que el semiremolc que transportem no podrà accedir a la ciutat.

❑ **LoLo**

- La càrrega vertical (Lift on – Lift Off), és la forma més tradicional i estandarditzada de carregar i descarregar semiremolcs i contenidors en trens, usant grues pòrtic i reach-stackers, tecnologia normalment disponible en la majoria de terminals intermodals.
- Novament, resulta poc adequat per a la DUM, ja que el semiremolc que transportem no podrà accedir a la ciutat.

❑ **Vagons de portes laterals**

- La càrrega en vagons de portes laterals és un mètode de transport ferroviari en el qual els vagons estan dissenyats amb portes als costats per facilitar la càrrega i descàrrega de mercaderies unititzades de manera eficient des dels costats del vagó mitjançant carretons elevats.
- Aquesta modalitat és la que s'adapta a les instal·lacions de grup Alonso a Can Tunis, on es disposa d'una nau coberta amb molls de càrrega/descàrrega elevats que faciliten l'accés a la càrrega per part de carretons, permetent una manipulació eficient cap a camions de distribució.



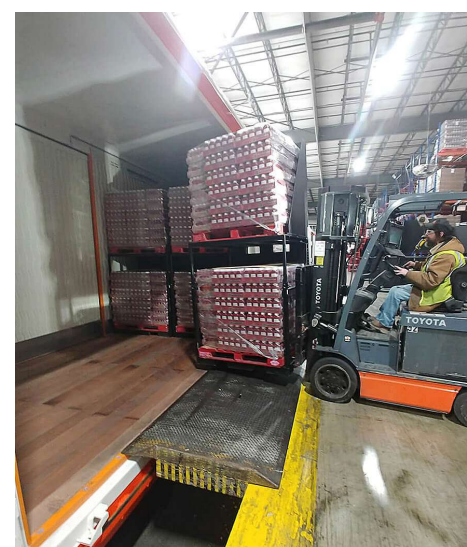
RoLa: autopista ferroviària



Sistema Modalohr



LoLo: càrrega vertical



Càrrega d'un vagó de portes laterals



CIMALSA
Logística i mobilitat

5.3 VEHICLES PER A L'ACARREIG URBÀ

Per a l'última etapa del pilot definit, es requereix el transport de la mercaderia des del ferrocarril cap al punt final de destinació a la ciutat. Aquest punt pot ser un comerç, una plataforma de distribució o fins i tot una plataforma de microdistribució. Tots ells poden estar servits per diferents tipologies de vehicle:

	Furgoneta	Vehicle Elèctric de Càrrega	Camió Lleuger	Camió Rígid de Mig i Gran Tonatge	Camió Articulat	Bicicleta de Càrrega	Tricicle o Motocicleta de Repartiment	Vehicle Autònom de Lliurament
Descripció	Vehicle de càrrega tancat petit o mitjà, 1-3 tones.	Furgoneta elèctrica per a distribució en zones urbanes.	Vehicle mitjà, 3-7 tones.	Vehicle rígid, 18 tones, amb plataforma elevadora opcional.	Vehicle articulat amb cap tractor i remolc, >18 tones.	Bicicleta elèctrica amb espai de càrrega per a lliuraments petits.	Motocicleta o tricicle motoritzat amb caixa de càrrega.	Robots autònoms per a lliuraments en voreres, càrregues petites.
Usos	Lliuraments petits en zones estretes.	Lliurament en àrees amb restriccions ambientals i ZBE.	Lliurament en centres urbans i zones perifèriques.	Lliurament de mercaderies voluminoses en botigues i centres urbans.	Distribució a centres logístics i comercials als afores.	Lliuraments d'última milla en àrees congestionades o restringides.	Lliuraments petits en zones urbanes i congestionades.	Lliuraments d'última milla en àrees denses.
Avantatges	Alta maniobrabilitat i baix consum.	Sense emissions i baix nivell de soroll.	Major capacitat de càrrega i versatilitat.	Alta capacitat i varietat de configuracions.	Transport de grans volums en un sol viatge.	Zero emissions, alta mobilitat en zones de vianants.	Maniobrabilitat alta en carrers congestionats.	Operació contínua i baix cost.
Desavantatges	Capacitat limitada en comparació amb vehicles més grans. Restriccions ambientals.	Autonomia i temps de càrrega limitats.	Restricció de pas en zones estretes. Restriccions ambientals.	Restriccions de tonatge en zones urbanes. Restriccions ambientals.	Menor maniobrabilitat i accés limitat en zones urbanes. Restriccions ambientals.	Capacitat i abast limitats.	Capacitat de càrrega menor i limitada.	Capacitat i abast limitats, regulació necessària.
Aplicació en el pilot *	Ús possible per a distribució a tota la ciutat de Barcelona i municipis circumdants. Tant client final com CDUs	Ús possible per a distribució a tota la ciutat de Barcelona i municipis circumdants, especialment dins de la ZBE	Ús possible per a distribució a tota la ciutat de Barcelona i municipis circumdants.	Ús admès en vies amb + 2 carrils de circulació i la Ronda Litoral	Ús admès en vies amb + 2 carrils de circulació i la Ronda Litoral en horari nocturn	Distribució de càrregues lleugeres des de Can Tunis a client final o bé de CDU a client final	Distribució de càrregues lleugeres i mitjanes des de Can Tunis a client final o bé de CDU a client final	Encara estan en fase experimental

* Normativa específica de circulació de vehicles de càrrega a Barcelona:

<https://www.barcelona.cat/mobilitat/es/servicios/distribucion-urbana-de-mercancias-dum/informacion-practica-de-la-dum>



CIMALSA
Logística i mobilitat

5.4 DIGITALITZACIÓ D'OPERACIONS

En aquest context, SIMPLE es perfila com un facilitador clau per garantir la fluïdesa i precisió de la informació en el procés de distribució urbana.

❏ **Introducció a SIMPLE en el context de la distribució urbana de mercaderies.**

- En el marc de la logística intermodal la digitalització de les operacions juga un paper clau en l'**optimització dels fluxos d'informació** i la millora de l'eficiència operativa. Per a aquest estudi de transport intermodal, s'ha decidit analitzar la plataforma **SIMPLE** (Sistema d'Informació per a la Millora de la Logística i el Transport de Mercaderies), desenvolupada com una solució d'integració per **gestionar l'intercanvi de dades** entre els diferents actors implicats en la cadena logística (incloent-hi el transport intermodal), per facilitar una operativa digitalitzada i en temps real.
- **SIMPLE permet, per tant, una interoperabilitat entre els sistemes de gestió de terminals** (TOS, per les seves sigles en anglès) i **els sistemes externs** de les empreses involucrades en l'operació, facilitant el registre i la notificació d'esdeveniments en tot el procés de transferència modal (carretera-ferrocarril), per la qual cosa seria de gran utilitat la seva implementació a les instal·lacions logístiques de Barcelona, com l'estació de Can Tunis. En aquest context, SIMPLE es perfila com un facilitador clau per garantir la fluïdesa i precisió de la informació en el procés de distribució urbana.

❏ **Conexió TOS - SIMPLE: interoperabilitat operativa.**

- D'acord amb la informació proporcionada a la Direcció d'aquest Estudi per l'**empresa INDRA** encarregada de realitzar les proves del sistema SIMPLE, la interoperabilitat entre els sistemes operatius (SOT/TOS) de les terminals i la plataforma SIMPLE és essencial per a la correcta gestió digital de les operacions intermodals. INDRA ja ha col·laborat amb la UTE Setemar a Barcelona, on es van realitzar proves a la terminal de Can Tunis, un aspecte rellevant per a aquest cas pilot.
- La interoperabilitat tècnica es basa en la integració de l'API de SIMPLE en el TOS de l'operador logístic adjudicatari. Aquesta API permet un intercanvi de dades bidireccional, en el qual s'implementen dos serveis clau:
 - 1. API de Notificació:** Aquest servei permet enviar informació des de SIMPLE cap als sistemes externs (com el TOS).
 - 2. API de Registre:** A través d'aquest servei, els sistemes externs poden registrar dades dins de SIMPLE.
- Aquesta integració facilita un flux continu d'informació sobre els esdeveniments clau que ocorren en les operacions logístiques, tant sobre els trens com sobre les mercaderies, millorant la traçabilitat i control dels moviments en la terminal.

Per al cas de les terminals intermodals ferroviàries, el registre d'esdeveniments a través de SIMPLE abasta tant les operacions sobre trens com sobre mercaderies, a més de les transferències modals entre ferrocarril i carretera

❏ **Esdeveniments registrables en SIMPLE: Operativa intermodal.**

- Per al cas de les terminals ferroviàries com Can Tunis, el registre d'esdeveniments a través de SIMPLE abasta tant les operacions sobre trens com sobre mercaderies, a més de les transferències modals entre ferrocarril i carretera. A continuació, es detallen els esdeveniments susceptibles de ser registrats en SIMPLE per part de les entitats gestores o explotadores d'instal·lacions intermodals:

1. Operacions sobre els trens (maniobres):

- ❖ **Confirmació d'entrada (Arrival Event):** Registre de l'arribada de la composició del tren o part d'ella a les vies de càrrega/descàrrega.
- ❖ **Confirmació de sortida (Departure Event):** Registre de la sortida del tren o part de la composició de les vies de la terminal.

2. Operacions sobre mercaderies o unitats de transport intermodal (UTI):

- ❖ **Confirmació de càrrega (Load Event):** Registre de la càrrega de mercaderies o UTI en els trens.
- ❖ **Confirmació de descàrrega (Discharge Event):** Registre de la descàrrega de mercaderies o UTI des dels trens a la terminal.

3. Operacions de transferència modal (ferrocarril-carretera):

- ❖ **Confirmació d'entrada (Gate In Event):** Registre de l'entrada de mercaderies o UTI al recinte ferroviari des de la carretera.
- ❖ **Confirmació de sortida (Gate Out Event):** Registre de la sortida de mercaderies o UTI cap a la carretera.
- ❖ **Confirmació de recepció (Pick Up Event):** Registre de la recollida de mercaderies o UTI per part dels transportistes a la terminal.
- ❖ **Confirmació de lliurament (Drop Off Event):** Registre del lliurament de mercaderies o UTI a la terminal per part dels transportistes.

- A més, hi ha un esdeveniment transversal aplicable a tota la cadena de transport: l'Esdeveniment d'Incidència, que permet registrar qualsevol anomalia o problema que succeeixi durant les operacions.

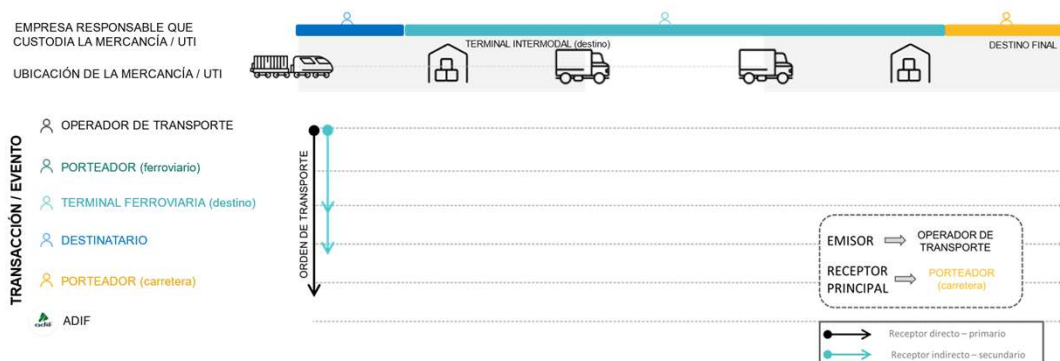
L'experiència prèvia en la integració de SIMPLE a Barcelona i Alacant reforça la viabilitat de la seva implementació en el futur de la distribució urbana de mercaderies.

□ Aplicació a Can Tunis i distribució urbana.

- En el cas específic de distribució urbana a Barcelona, on es preveu la descàrrega de mercaderies a la terminal de Can Tunis per a la seva distribució final per carretera a la ciutat, **la correcta implementació i ús de SIMPLE garantiria un flux d'informació continu**, des de l'arribada dels trens fins a la distribució última de les mercaderies. La plataforma facilitaria la interoperabilitat entre els diferents actors del procés, des d'operadors ferroviaris fins a transportistes d'última milla.
- L'èxit d'aquesta digitalització mitjançant SIMPLE no només milloraria l'eficiència operativa, sinó que també contribuirà a una **major transparència i control en les operacions logístiques**, proporcionant un sistema robust de traçabilitat en temps real per a tot el procés intermodal.
- **L'experiència prèvia d'INDRA** en la integració de SIMPLE en les experiències pilot a la terminal intermodal de **Can Tunis** a Barcelona i amb **l'Autoritat Portuària d'Alacant** reforça la viabilitat de la seva implementació en el futur de la distribució urbana de mercaderies.
- A continuació, es mostra a tall d'exemple un **diagrama amb la seqüència de registres cadena IMPORT** en els registres de l'àmbit **carretera**, utilitzant informació de la Plataforma SIMPLE, i respectant per tant els seus continguts per ser molt explicatius i didàctics.

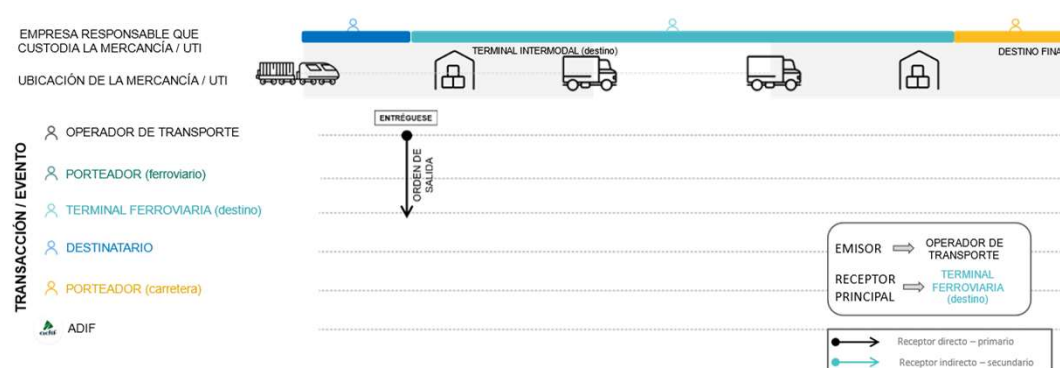
Esdeveniments i Transaccions Logístiques. Flux Terminal Intermodal (destí) – Destinació final.

Esdeveniments/Transaccions lligats al camió. Consignment (Ordre de transport de carretera)



Esdeveniments i Transaccions Logístiques. Flux Terminal Intermodal (destí) – Destinació final.

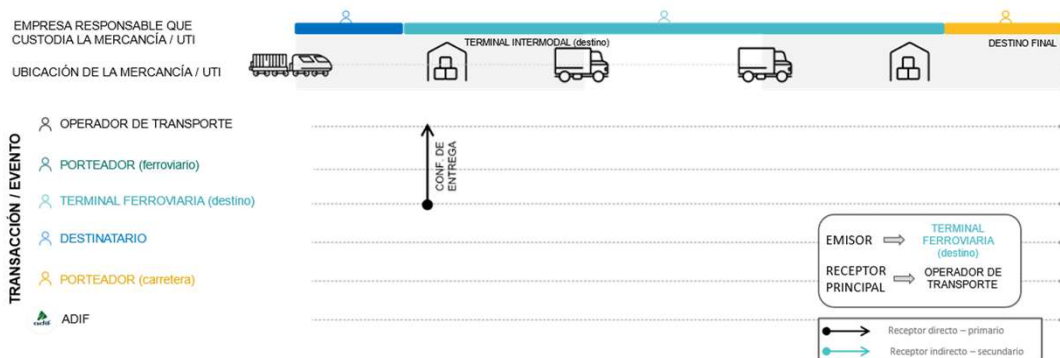
Esdeveniments/Transaccions lligats al camió. Gate out Order (Ordre de sortida de dipòsit)



Esdeveniments i Transaccions Logístiques. Flux Terminal Intermodal (destí) – Destinació final.

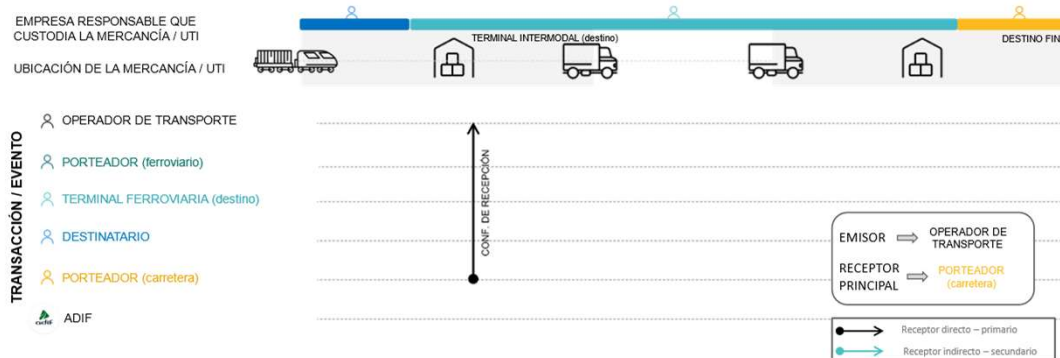
Diagrama cadena IMPORT
Font: INDRA

Esdeveniments/Transaccions lligats al camió. Drop off Event (Confirmació d'entrega)



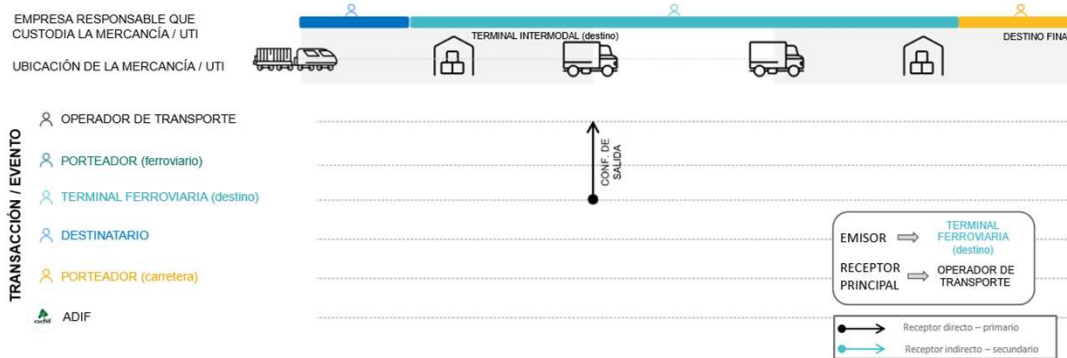
Esdeveniments i Transaccions Logístiques. Flux Terminal Intermodal (destí) – Destinació final.

Esdeveniments/Transaccions lligats al camió. Pick up Event (Confirmació de recepció)



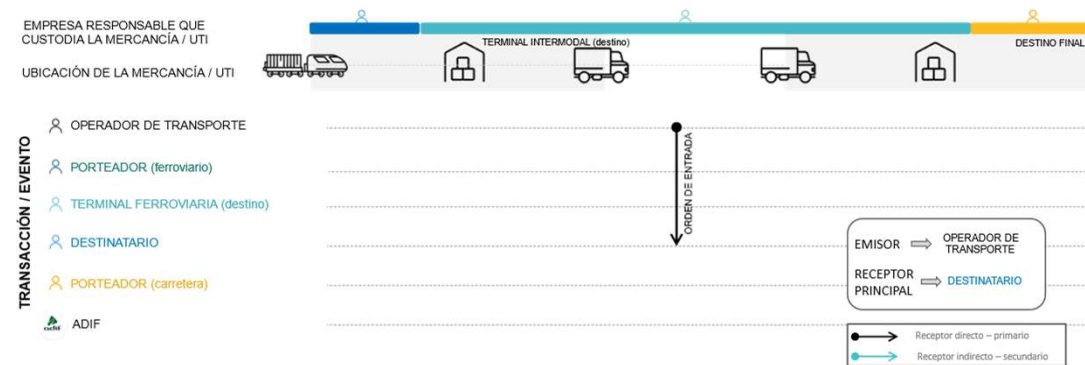
Esdeveniments i Transaccions Logístiques. Flux Terminal Intermodal (destí) – Destinació final.

Esdeveniments/Transaccions lligats al camió. Gate out Event (Confirmació de sortida)



Esdeveniments i Transaccions Logístiques. Flux Terminal Intermodal (destí) – Destinació final.

Esdeveniments/Transaccions lligats al camió. Gate in Order (Ordre d'entrada)



Esdeveniments i Transaccions Logístiques. Flux Terminal Intermodal (destí) – Destinació final.

Esdeveniments/Transaccions lligats al camió. Gate in Event (Confirmació d'entrada)



Esdeveniments i Transaccions Logístiques. Flux Terminal Intermodal (destí) – Destinació final.

Esdeveniments/Transaccions lligats al camió. Drop off Event (Confirmació d'entrega)





CIMALSA
Logística i mobilitat

5.5 AUTOMATITZACIÓ I ROBOTITZACIÓ D'OPERACIONS I INSTAL·LACIONS

L'automatització s'implementa especialment en centres logístics d'elevat trànsit, on el procés de càrrega i descàrrega de mercaderies necessita ser gestionat de forma mecanitzada i controlada mitjançant sistemes automàtics.

❑ Introducció a l'automatització en la distribució urbana de mercaderies:

- En el context de la DUM, l'automatització de les operacions logístiques té un rol capital per optimitzar l'eficiència i reduir els temps de manipulació de la mercaderia, especialment en processos intermodals.
- Aquest enfocament és clau per gestionar el creixent volum d'enviaments que requereixen processos ràpids i precisos, maximitzant l'ús de les infraestructures disponibles i reduint el cost operatiu. L'automatització s'implementa especialment en centres logístics d'elevat trànsit, on el procés de càrrega i descàrrega de mercaderies necessita ser gestionat de forma mecanitzada i controlada mitjançant sistemes automàtics, combinant elevada agilitat, eficiència i fiabilitat.
- En aquest capítol s'analitzarà l'automatització aplicada a la logística intermodal, en concret a les instal·lacions de grupatge (cross docking), on la mecanització dels processos de classificació, càrrega i descàrrega de mercaderies permet optimitzar l'operativa.
- El grupatgista té un paper essencial en estar present en dues etapes clau de la cadena logística de distribució: primer, en l'origen, on la mercaderia es classifica i es prepara per al seu transport ferroviari de llarga distància; i segon, a la destinació, on la mercaderia es redistribueix per al seu lliurament a la ciutat sense processos en general de gestió d'estocs. La gestió automatitzada i eficient en ambdues etapes és crítica per a la viabilitat d'una DUM fluida entre Madrid i Barcelona.
- En el cas del present estudi, que planteja la distribució de mercaderies des de l'estació de Can Tunis a Barcelona cap a la xarxa urbana i metropolitana, l'automatització permetria manejar de forma eficient els fluxos de mercaderies que arriben en tren des de Madrid.

❑ Processos automatitzats en la logística de grupatge

- Com ja s'ha comentat anteriorment, en la cadena logística de la DUM, els grupatgistes gestionarien dos processos crítics que dependrien de l'automatització de processos, per optimitzar temps i minimitzar errors en la manipulació de mercaderies. A continuació, es detallen les fases i subfases on s'haurien d'introduir la mecanització i l'automatització d'operacions.

En arribar a la terminal intermodal de Barcelona, el procés logístic presenta dues opcions: petit picking en campa de la terminal intermodal i DUM; o transport a nau logística, cross-docking i DUM

- **Procés en ORIGEN: classificació i càrrega per a transport intermodal**

La mercaderia dels clients arriba a la nau logística del grupatgista en origen, on es descarrega dels camions i es classifica abans de ser carregada en els vehicles destinats a transportar-la a la terminal intermodal. Aquest procés inclou diverses etapes d'automatització:

1. **Descàrrega de mercaderia:** Els camions es descarreguen mitjançant sistemes mecanitzats, com cintes contínues classificadores, carretons elevats i transpaletes, que optimitzen el temps de descàrrega. L'automatització permet manejar eficientment mercaderies de diferents mides i pesos.
2. **Classificació automatitzada:** Un cop descarregada, la mercaderia passa per un sistema de cintes transportadores i classificadors automàtics que separen els productes segons el seu destí final i les característiques dels paquets. Aquest sistema és fonamental per reduir temps de processament, evitar errors humans i garantir que la mercaderia estigui llesta per ser enviada a la terminal ferroviària.
3. **Càrrega en camions:** Després de la classificació, la mercaderia és carregada en camions mitjançant cintes transportadores de forma automatitzada per al seu trasllat a la terminal intermodal, optimitzant l'espai de càrrega i reduint el temps d'estada d'aquestes en les instal·lacions, així com la càrrega en els camions.

En arribar a la terminal intermodal de Barcelona, el procés logístic presenta dues opcions: petit picking en campa de la terminal intermodal i DUM; o transport a nau logística, cross-docking i DUM

- **Procés en DESTINACIÓ: descàrrega i redistribució per a la DUM**

En arribar a la terminal intermodal de Barcelona, el procés de descàrrega i redistribució de mercaderies presenta dues opcions:

Opció 1: Sense manipulació en terminal. És el cas més directe. La mercaderia, preparada ja en origen i transportada en pallets, roll containers o altres, és baixada de la UTI i carregada a vehicles de transport que varien segons l'ordenació urbana o la tipologia dels carrers de la ruta de la distribució (motos, furgonetes, petits camions, etc.).

Opció 2: Cross docking a la nau de la terminal. En aquesta modalitat, la mercaderia transportada a la UTI en embalatges unitaris és descarregada del ferrocarril i posicionada temporalment en una campa dins de la mateixa terminal (disponible per a diversos grupatgistes), on un sistema semiautomàtic permetria realitzar un picking senzill. A partir d'aquí, es carregarien els embalatges citats a les unitats de transport DUM (furgonetes o vehicles elèctrics) posicionats en aquesta nau per a la seva distribució urbana final.

Opció 3: Cross-docking a la nau logística del grupatgista. En aquest cas, la mercaderia és transportada a una nau logística del grupatgista propera a la terminal. Aquí, mitjançant un procés de cross-docking mecanitzat similar a l'origen, la mercaderia es redistribuiria directament en vehicles DUM segons clients i zones de repartiment.

- Ambdós processos depenen d'una automatització eficient que permeti classificar, carregar i descarregar la mercaderia sense demores i de manera precisa, assegurant que el flux logístic sigui continu i sense falles.

Des de la descàrrega paletitzada dels camions fins a la classificació de mercaderia, cada tipus de paquet té un tractament específic en funció del seu pes, mida i tipus d'embalatge

□ **Aprenentatge de la visita a les instal·lacions de SEUR a Madrid**

- Durant la visita que la Direcció de l'Estudi va realitzar a les instal·lacions de SEUR, la qual és descrita en major detall en el document annex del present estudi, es va poder observar com l'automatització de les seves instal·lacions contribueix a una operativa fluida i eficient. Des de la descàrrega paletitzada dels camions fins a la classificació de mercaderia en diferents sistemes automatitzats, com cintes transportadores i carretons elevats, cada tipus de paquet té un tractament específic en funció del seu pes, mida i tipus d'embalatge.
- Aquesta visita va permetre **identificar bones pràctiques** per implementar en la distribució urbana de mercaderies a Barcelona, on l'ús de sistemes automatitzats per a la classificació i manipulació de la mercaderia és crucial per reduir els temps de processament i assegurar una operació eficient.
- En particular, la capacitat de SEUR per gestionar de forma mecanitzada el grupatge i la redistribució de mercaderies disperses en llargues distàncies, és un punt de referència valuós per al disseny del procés logístic en el nostre estudi.



Entre les tecnologies emergents que s'estan introduint en les operacions logístiques urbanes destaquen els robots mòbils autònoms (AMR) i els drons

FUTUR DE L'AUTOMATITZACIÓ I LA ROBOTITZACIÓ EN OPERACIONS I INSTAL·LACIONS LOGÍSTIQUES

El sector logístic es troba en una ràpida evolució cap a un model cada vegada més automatitzat i robotitzat. Aquest canvi està impulsat per la necessitat de gestionar de forma més eficient els creixents volums de mercaderies en entorns urbans i per la pressió per reduir els costos operatius i millorar la sostenibilitat. En el context de la DUM a Barcelona, l'adopció de noves tecnologies en automatització ha de ser un element a tenir molt en compte per optimitzar els processos logístics i adaptar-se a les demandes del comerç electrònic, la urbanització, la gestió de la mobilitat urbana i els criteris mediambientals, com ara la reducció de la contaminació i els residus.

□ Noves Tecnologies en Automatització Logística

- Entre les tecnologies emergents que s'estan introduint en les operacions logístiques urbanes destaquen els **robots mòbils autònoms (AMR)**, que estan reemplaçant els tradicionals vehicles guiats automatitzats (AGV). Aquests robots permeten una major flexibilitat en el moviment de mercaderies dins de magatzems i centres de distribució sense necessitat d'una infraestructura predefinida. Empreses com **Amazon** han estat pioneres en la implementació d'AMR a gran escala, i estudis suggereixen que la seva adopció en centres de distribució urbans podria reduir els temps de preparació de comandes en fins a un 20%.



Robot mòbil autònom (AMR) d'Amazon
Font: Robotics & Automation Magazine



Dron Matternet M2 d'UPS
Font: Cadena de Suministro

- Una altra tecnologia rellevant és l'ús de drons per a l'inventari i l'entrega d'última milla. Si bé la seva adopció a gran escala encara enfronta desafiaments regulatoris, empreses com UPS ja estan realitzant proves pilot en àrees urbanes i suburbanes per optimitzar els lliuraments de mercaderies lleugeres. A Barcelona, la viabilitat d'integrar drons en el sistema de DUM podria avaluar-se en zones específiques de baixa densitat o per al lliurament en punts de recollida establerts, reduint el trànsit i la congestió.

Entre les tendències emergents en l'automatització logística es troben els sistemes d'automatització col·laborativa (robots i humans), així com una major integració de la IA i l'anàlisi big data

□ Tendències Futures: Automatització Col·laborativa i Robots Humanoides

- Una tendència emergent en l'automatització logística és el desenvolupament de **sistemes d'automatització col·laborativa**, on robots i humans treballen en conjunt. Aquests sistemes permeten que els empleats s'encarreguin de tasques complexes o que requereixin presa de decisions, mentre que els robots s'ocupen de les tasques repetitives i físicament demandants, com la manipulació i transport de mercaderies. Aquesta tendència ha estat observada en instal·lacions **d'Ocado Technology**, una empresa britànica de comerç electrònic que ha dissenyat un sistema de magatzems completament automatitzat i col·laboratiu.
- També s'estan explorant aplicacions de **robots humanoides** en centres logístics. Empreses com **Boston Dynamics** han desenvolupat robots que poden realitzar tasques complexes de manipulació i càrrega en entorns on l'automatització convencional no és viable. En el futur, aquests robots podrien complementar les operacions en centres logístics urbans on les restriccions d'espai o infraestructura limiten l'ús de robots convencionals.



Magatzems d'Ocado a Regne Unit
Font: Trans.info

□ Avanços en Intel·ligència Artificial i Big Data

- L'automatització logística també està evolucionant cap a una **major integració d'intel·ligència artificial (IA)** i anàlisi de big data. Aquestes tecnologies permeten optimitzar les rutes de distribució, predir la demanda i millorar la precisió en la gestió d'inventaris. En el cas de la DUM a Barcelona, la implementació de sistemes d'IA podria ser clau per gestionar de forma eficient els enviaments urbans, especialment en zones d'alta densitat de població on la congestió del trànsit és un repte significatiu.
- Integració en plataformes digitals de transport intermodal i processos logístics, com el projecte SIMPLE, que s'ha exposat anteriorment.

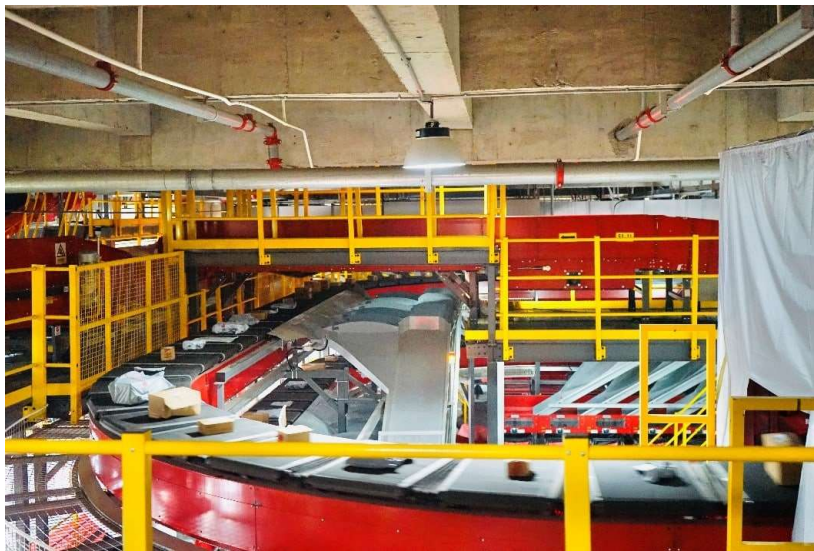


Robot Stretch de Boston Dynamics
Font: Boston Dynamics

El Parc Logístic Intel·ligent Kunshan Àsia No.1 de JD Logistics a la Xina o el Centre Logístic de Zalando a Alemanya són dos exemples de centres de distribució automatitzats

❏ Casos d'Estudi: Pioners en la Implementació d'Automatització Avançada

- **JD Logistics**, una subsidiària del gegant xinès JD.com, va implementar el 2017 el seu primer magatzem B2C totalment automatitzat a Xangai. Aquest centre utilitzava una combinació de **robots mòbils, drons i sistemes d'intel·ligència artificial** per gestionar més de 200.000 comandes diàries amb una intervenció humana mínima. **El 2023, JD Logistics va llançar la fase 2 del seu Parc Logístic Intel·ligent Kunshan Àsia No.1**, a la província xinesa de Jiangsu, amb més de 500.000 m² i capacitat per processar **4.5 milions de paquets diaris** mitjançant 10,000 robots de classificació intel·ligents, aconseguint una precisió del 99.99%.
- **Zalando**, a Alemanya, va desenvolupar un centre de distribució completament automatitzat utilitzant tecnologies avançades de classificació i emmagatzematge, així com robots autònoms. El seu sistema de gestió per IA permet una major eficiència en l'assignació de mercaderies per a la DUM, ajustant-se en temps real a les fluctuacions en la demanda.



Centre de classificació automàtica en JD Logistics Kunshan Àsia No.1 Logistics Park
Font: JD.com



Centre logístic de Zalando a Lahr
Font: VISION SYSTEMS DESIGN



CIMALSA
Logística i mobilitat

6. DISSENY I EXECUCIÓ DEL CAS PILOT



Dins de l'àmbit de l'Estudi es va decidir realitzar un Cas Pilot per així poder tenir una anàlisi pràctic de la problemàtica real que enfronta el transport intermodal a la DUM

❏ Objectiu del Cas Pilot

- Dins del present Estudi s'aborda el creixent problema que suposa per a les grans urbs com Barcelona una logística urbana massificada, en termes de mobilitat, mediambientals i altres derivats, i com el transport intermodal pot ajudar a aquesta problemàtica. Per incorporar el mode ferroviari a la cadena de distribució DUM s'han diferenciat dues fases conceptuais:
 - ❖ **Una primera fase**, on la mercaderia ja classificada per a la seva distribució surt en ferrocarril de llarga distància des d'una àrea logística del territori nacional (com el Centre de Transports de Coslada, la Plataforma Logística PLAÇA de Saragossa, o d'altres a determinar) i és transportada en tren fins a una terminal ferroviària (d'Adif, FGC...), previsiblement a la perifèria de l'àrea metropolitana de Barcelona. Un cop allà, la mercaderia es transvasa directament a vehicles DUM per fer la distribució urbana en aquesta àrea.
 - ❖ **I una segona fase**, on es busca una major penetració ferroviària urbana per millorar la sostenibilitat del procés DUM, ja sigui a les xarxes de Rodalies, FGC, Metro o tramvia, fins a una instal·lació plenament urbana de Barcelona des de la qual es faci la distribució final amb mitjans no contaminants, reduint d'aquesta manera el nombre de vehicles DUM i desplaçaments al nucli urbà.
- Aquest Estudi s'ha centrat en aquesta primera fase, quedant la segona per a futures anàlisis.
- Per a aquesta primera fase, i després de realitzar un profund benchmarking d'experiències en ciutats de la UE com França o Alemanya, **es va decidir analitzar en detall i si fos possible realitzar un CAS PILOT per així poder tenir una anàlisi pràctic de la problemàtica real que enfronta el transport intermodal a la DUM.**
- Per estudiar la viabilitat d'aquest Cas Pilot i el seu possible disseny es van seleccionar una sèrie d'entitats líders a Espanya dels quatre grans grups d'actors en el món de la distribució urbana: empreses de grupatge, operadors logístics, operadors ferroviaris i Administradors d'infraestructures ferroviàries, i es va contactar amb totes elles perquè poguessin aportar els seus coneixements i capacitats en cada etapa.

Cal citar com a antecedents dues experiències realitzades per Renfe Mercancías en anys passats, que tampoc van ser portats a la pràctica

Antecedents d'altres experiències pilot prèvies

Renfe Mercancías ha realitzat al llarg dels darrers anys diverses iniciatives en matèria d'ús del ferrocarril en processos de distribució urbana, cal destacar els dos següents:

1. La iniciativa **COMBIPACK** dissenyada el 2002, en la qual es va fer una proposta a múltiples operadors logístics i en especial grupatgistes per muntar un tren nocturn exclusivament per a Paqueteria urgent entre el Port Sec de Coslada i la terminal de Morrot a Barcelona.

❖ **Tipus de mercaderia ofertada:** Paqueteria postal, Paqueteria industrial, recanvis d'automoció, premsa i revistes, telefonia i comunicacions, altres.

No va tenir èxit, les grans empreses de grupatge contactades, com ara SEUR, Transportes Ochoa, el Grup Azkar, TDN, i altres moltes, van observar que el petit estalvi que poguessin obtenir en el tram ferroviari suposava costos addicionals pels traguers, encara que fossin molt petits, al Centre de Transport de Coslada a Madrid, o a la terminal de Morrot a Barcelona en els seus processos de distribució urbana en aquesta ciutat. S'havien de tenir una sèrie de caps tractors immobilitzats a Barcelona per recollir totes les unitats transportades sobre les quals tampoc es va comunicar una decisió final per part de Renfe, podrien ser semiremolc sobre vagó poche, però de baixa alçada per qüestió de gàlibs. En definitiva, les incerteses que aquest projecte plantejava van fer inviable la seva posada en marxa.

2. L'any 2023-2024 Renfe Mercaderies va desenvolupar amb Correus la idea de fer el tram ferroviari Madrid - Barcelona per a processos DUM mitjançant trens Talgo 200 o Talgo 4 antics, de transport de viatgers, ja fora de servei, adequadament reformats al seu interior per transportar mercaderia lleugera de caràcter exprés, bàsicament missatgeria, en diversos tipus d'embalatge . Aquesta idea es basava en les experiències de les SNCF entre París i Lió en anys anteriors, on es van construir diverses composicions sense seient, preparades per transportar correu postal per a La Poste entre ambdues ciutats, en els quals es va fer transport de Paqueteria durant diversos anys, experiència que en els moments actuals està desactivada. Malgrat l'ampli desenvolupament de l'estudi de Renfe Mercaderies i Correus per desenvolupar aquesta iniciativa finalment no va ser portada a la pràctica per causes diverses, **estant actualment paralitzada**.



Es van preparar i executar entrevistes amb actors clau en la distribució urbana i logística ferroviària

DESENVOLUPAMENT DEL CAS PILOT

Per al disseny del Cas Pilot es van realitzar múltiples activitats de planificació i consulta amb actors clau de la indústria logística. Aquests esforços es reflecteixen en major profunditat en l'Informe annex d'aquest Estudi.

1. Contacte amb Agents

- Es van preparar i executar entrevistes amb actors clau en la distribució urbana i logística ferroviària, com operadors de grupatge i l'Administrador d'infraestructures ferroviàries (ADIF). Es va estructurar un qüestionari exhaustiu i es van preparar cartes explicatives i diagrames de suport.
- Els resultats inicials van revelar un interès significatiu a explorar corredors d'alta demanda, com el Madrid-Barcelona, i a considerar les autopistes ferroviàries com una extensió dels serveis DUM.
- A través d'aquestes entrevistes, es van identificar les principals terminals, destacant la viabilitat de Can Tunis a Barcelona com a punt d'arribada a causa de la seva connectivitat i capacitat per adaptar-se a un flux intermodal. A continuació, es mostra unes taules resum de les respostes obtingudes:

GRUP	EMPRESA	RESPOSTA
ASSOCIACIONS	AECOC	Reben la proposta de forma positiva, però a priori no identifiquen quin dels seus associats pot estar interessat a participar-hi. Ens posen en contacte amb Desigual, que creuen que podria ser una bona opció.
OPERADORS LOGÍSTICS	CARGO-PARTNER	Com a operador de nova implantació a Espanya reben la idea amb entusiasme i mostren la seva disponibilitat per participar en qualsevol posició de la cadena logística que s'organitzi.
	ALFIL XPRESS	Com a operadors fan servir el tren per a algunes càrregues concretes, però res relacionat amb DUM.
OPERADORS / ADMINISTRADORS FERROVIARIS	FGC	Resposta negativa. Ens expliquen els estudis que han realitzat i per què creuen que la xarxa de FGC no pot ser usada en DUM.
	HUPAC	Estan disposats a col·laborar. Com a gestors actuals de la terminal ferroviària de Morrot veuen possibilitat a la iniciativa en aquesta terminal.



GRUP	EMPRESA	RESPOSTA
CROSS DOCKING GRUPATGISTES	SEUR	Resposta afirmativa amb voluntat d'alta implicació i interès específic en segment exprés.
	DHL	Resposta negativa. No estan interessats en aquest tipus de projectes per no ser compatibles amb la seva necessitat de lliuraments urgents.
	ONTIME	Resposta afirmativa amb voluntat d'alta implicació
OPERADORS / ADMINISTRADORS FERROVIARIS	RENFE MERCANCÍAS	Resposta negativa. Afirmen tenir la seva 'pròpia iniciativa' en la matèria.
	LOW COST RAIL	Resposta negativa. Els seus actuals compromisos comercials no els permeten atendre aquesta iniciativa amb la dedicació que requereix el projecte
	ADIF	Resposta positiva amb voluntat d'implicació. Mostra preocupació per minimitzar efectes negatius per als trànsits ferroportuaris. Coneixen els detalls de La Chapelle i les causes del seu limitat èxit. Coneixen la situació de Barcelona i les limitacions de la xarxa ferroviària, recomanant localitzacions periurbanes com les úniques possibles. Insisteixen en la necessitat d'actuació en paral·lel en matèria normativa i de la dificultat de coordinació entre actors, atès el seu elevat nombre. Respecte dels serveis ferroviaris apunten a corredors d'alta demanda com el Madrid – Barcelona i demanen considerar la possibilitat de vincular DUM a autopistes ferroviàries.

Es van preparar i executar entrevistes amb actors clau en la distribució urbana i logística ferroviària

2. Fòrum de Debat – LOGIS DUM

- El fòrum del 6 de febrer de 2024 a Barcelona, centrat en l'estudi LOGIS DUM, va abordar aspectes clau per estructurar el cas pilot. Primer, es van discutir possibles orígens de càrrega, prioritzant Madrid (Vicálvaro), Saragossa, València i Còrdova, amb restriccions basades en la concentració de càrrega i disponibilitat de solcs cap a Barcelona. Per a la destinació a Barcelona, es van identificar terminals adequades com Can Tunis, l'opció preferida per la seva connectivitat, tot i que enfronta renovacions.
- Respecte al tipus de càrrega, inicialment enfocada a Paqueteria, es va qüestionar la seva viabilitat a causa de limitacions de velocitat i horari del ferrocarril. Per això, es va suggerir explorar altres tipus de càrrega no urgents. Pel que fa al servei, es va emfatitzar la necessitat que el preu competeixi amb el transport per carretera, i es va plantejar reduir al mínim les manipulacions en destinació per optimitzar temps. Com a propers passos, es va planificar contactar associacions com AECOC, visitar l'estació de Can Tunis, i formalitzar el grup de treball mitjançant acords de confidencialitat, identificant actors clau per al desenvolupament del pilot.
- Assistents: CAPTRAIN, HUPAC, Ajuntament de Barcelona, CIMALSA, ADIF, ACOTRAL, SEUR, Càrrec-Partner, ATM, Mcrit, TEIRLOG ENGINYERIA

3. Visita instal·lacions

A partir del debatut en el segon fòrum, es proposa fer un treball de camp visitant empreses i instal·lacions a Madrid i Barcelona per elaborar un informe final de desenvolupament del cas pilot.

➤ Visita ONTIME Madrid. Maig de 2023. Conclusions.

- Es conclou que l'opció més factible comprèn l'ús d'un tren directe a la nau de la terminal de Can Tunis, on es realitzarà un picking complementari al d'origen per a continuació realitzar la distribució urbana.
- A més, es determina que la distribució urbana directa a Barcelona (tren – vehicles DUM), sense realitzar cap picking en una nau, només és factible per a ONTIME sota condicions molt específiques: mercaderia desglossada en origen, lleugera i transportada en trens de viatgers que puguin accedir al centre de la ciutat.



La principal limitació per al Cas Pilot ha estat la falta de gàlib als túnels de la línia Madrid-Barcelona per a l'ús de semiremolcs

➤ Visita SEUR Madrid. Mayo de 2023. Conclusiones.

- Tot i que l'empresa té una infraestructura robusta i operacions eficients, la integració d'un component ferroviari en la seva cadena logística presenta desafiaments significatius, especialment en termes de costos addicionals i la necessitat de mantenir el seu propi control sobre les operacions de picking i distribució a Barcelona.
- Per tant, qualsevol implementació del Cas Pilot ha de considerar aquestes limitacions i explorar solucions que puguin oferir un balanç adequat entre cost i eficiència.

➤ Visita Grupo Alonso – Can Tunis Barcelona. Juny de 2024. Conclusions.

- La visita a Grup Alonso a la terminal de Can Tunis va permetre observar que la infraestructura era adequada per acollir càrregues de DUM en el projecte pilot i que els accessos viaris facilitaven la connexió directa cap al centre de Barcelona.
- Els accessos viaris de la terminal connecten amb el carrer Motors i per tant permeten un accés directe molt ràpid al centre urbà de Barcelona i l'Hospitalet.





La principal limitació per al Cas Pilot ha estat la falta de gàlib als túnels de la línia Madrid-Barcelona per a l'ús de semiremolcs

❏ Impossibilitat del Cas Pilot

Si bé es va avançar de manera significativa en l'estructuració del Cas Pilot, la impossibilitat d'implementar-lo es va deure a limitacions estructurals i operatives:

- **Limitacions d'infraestructura:** Es va convenir que la UTI més recomanable era el semiremolc carregat sobre un vagó plataforma P400/410/420, no obstant, es va comprovar que en l'actualitat aquesta possibilitat és inviable per la falta de gàlib en la infraestructura ferroviària convencional de la línia Madrid – Barcelona.
- **Costos:** Tot i que com es pot veure més endavant, la cadena intermodal per a DUM suposa un estalvi en costos enfront del transport estrictament per carretera, l'últim procés relatiu a la manipulació de càrrega i la seva preparació a la terminal intermodal de destinació encara presenta massa incògnites en forma, temps i cost, com per convertir-se en una alternativa atractiva per a l'operador logístic.
- **Dificultats de coordinació** entre actors amb diferents models de gestió i exigències operatives.

El procés d'implementació d'aquest Cas Pilot, tot i que no va concloure en l'execució d'aquest, estableix una base de coneixement crític per al desenvolupament de futurs projectes de distribució urbana a Barcelona que busquin aprofitar el ferrocarril com una alternativa sostenible.



CIMALSA
Logística i mobilitat

7. MODEL DE NEGOCI

Es busca avaluar els beneficis d'una cadena de transport intermodal davant d'una exclusivament per carretera

❏ Consideracions prèvies

- El procés de maximitzar l'ús ferroviari en el transport de mercaderies orientat a la DUM té dues fases conceptuais:
 1. Maximitzar l'aproximació a la ciutat a través del mode ferroviari.
 2. Cercar sistemes ferroviaris urbans per a la distribució: metro, tramvia o Rodalies.
- L'exercici que es realitza en aquest capítol correspon a aquesta **primera fase**, on es busca avaluar els beneficis d'una cadena de transport intermodal enfront d'una exclusivament de carretera.
- Per tant, el primer objectiu d'aquesta **primera fase** consisteix en la recerca de cadenes de subministrament al servei de la DUM a Barcelona que tinguin potencial per utilitzar al màxim el ferrocarril, de manera que des de la mateixa terminal ferroviària es pugui fer el tragi d'últim quilòmetre.
- Aquesta terminal ferroviària intermodal s'equipara amb un centre logístic de transport exclusiu per carretera per llançar els serveis de DUM, buscant així que tinguin la funció ideal de Centre de Distribució Urbana. D'aquesta manera, no hi haurà un factor diferencial de preus entre el servei d'«últim quilòmetre» des del CDU ferroviari que des d'un CDU només de carretera.
- Complir aquest primer objectiu passa per trobar una **terminal ferroviària a Barcelona** que compleixi amb certs criteris:
 - ❖ **Distància:** en un radi d'uns 5 km al voltant de la Plaça de Catalunya
 - ❖ **Funcionalitat:** que comptin amb serveis de mercaderies.
- Les terminals considerades d'inici són: Can Tunis, Morrot, Estació de França, la Llagosta, la Sagrera i Sants.
 - ❖ **La Llagosta:** Es troba a més de 10 quilòmetres.
 - ❖ **Les estacions de la Sagrera, França i Sants:** no compten amb operacions de mercaderies, la qual cosa limita la seva funcionalitat com a CDU.
 - ❖ **Les estacions de Morrot i Can Tunis són les úniques instal·lacions logístiques ferroviàries a l'àrea metropolitana de Barcelona que actualment tenen serveis de mercaderies.**

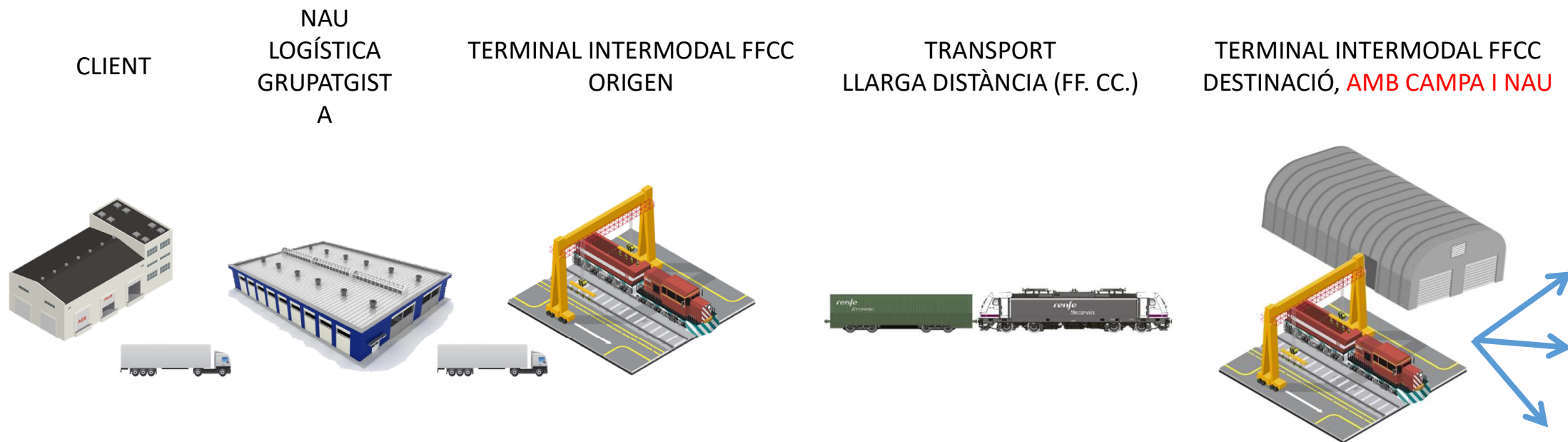
L'esquema base per a l'anàlisi s'estructura en una sèrie de processos operatius que permeten desglossar les tasques, mitjans, instal·lacions, costos unitaris i temps

❏ Consideracions prèvies(cont.)

- En base a aquestes consideracions prèvies, aquest capítol dissectiona els diferents processos operatius d'una cadena intermodal per realitzar una comparació respecte a una estrictament de carretera per a la distribució urbana de mercaderies (DUM) a Barcelona en el context del transport intermodal proposat.
- En base a aquesta anàlisi detallada dels esglaons de la cadena intermodal, s'analitzen els rols en la gestió de les infraestructures, la governança de cada procés i els mecanismes d'explotació neutra que garanteixin la màxima concurrència d'operadors.
- L'estructura organitzativa i les responsabilitats operatives en cada procés són analitzades per maximitzar l'eficiència, sostenibilitat i competitivitat del sistema logístic.
- A continuació, es presenta un **esquema base de processos** de la cadena logística intermodal per a DUM i unes fitxes on es detallen els diferents aspectes de cada procés i subprocés de la cadena:

- | | |
|--------------|------------------|
| ❖ Descripció | ❖ Mitjans |
| ❖ Cost | ❖ Instal·lacions |
| ❖ Temps | ❖ Responsable |

Processos



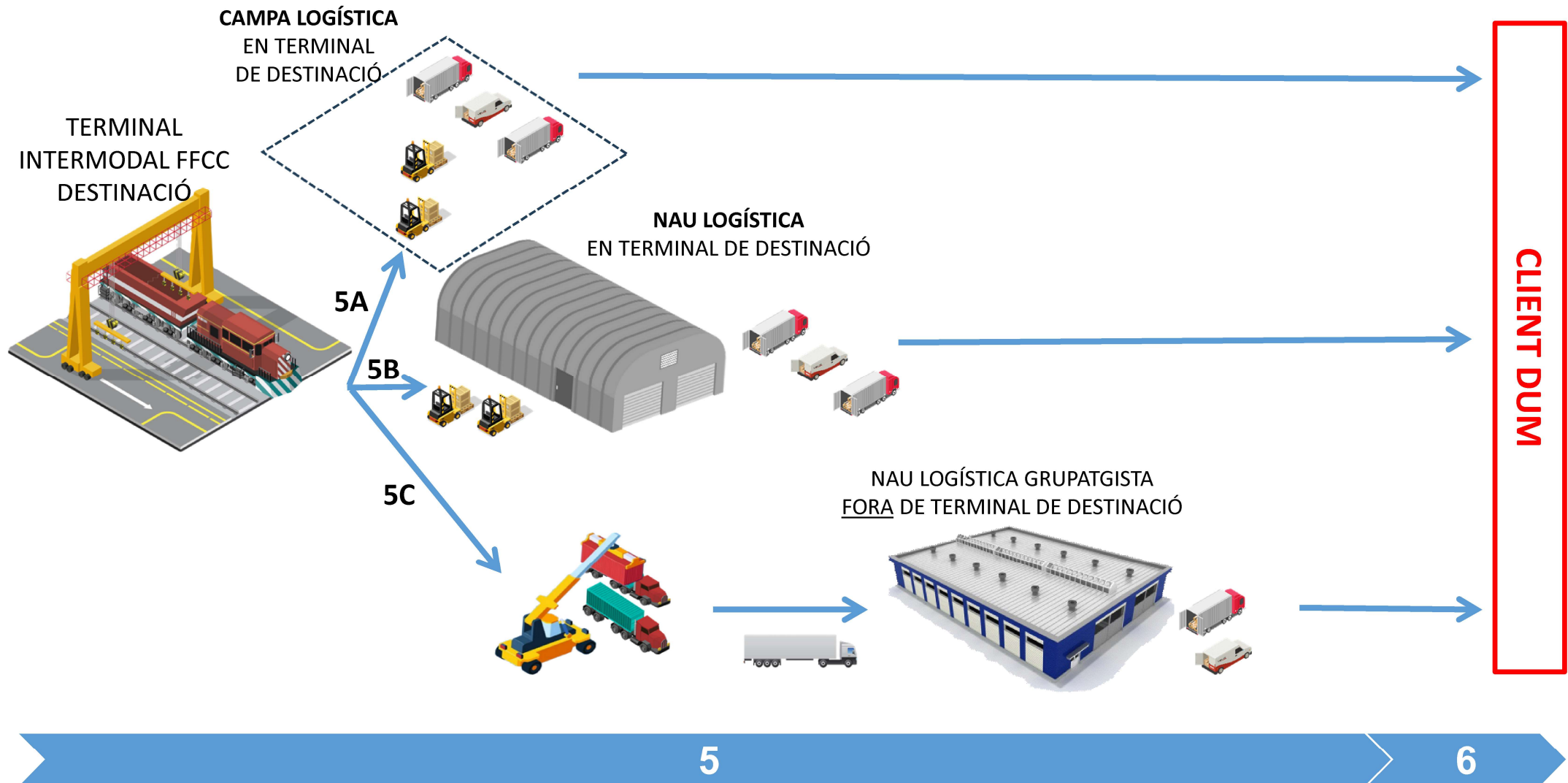
Processo



MADRID

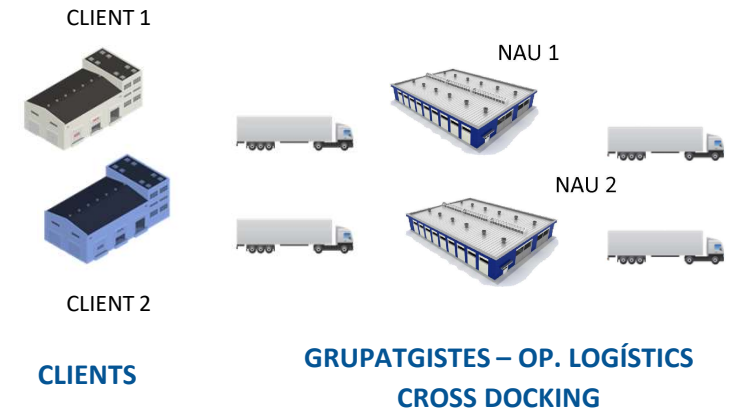
BARCELONA

Processos



Procés 0

PROCÉS 0	Acarreo del cliente al operador logístico (grupajista) y clasificación.
Descripció:	Recollida de la mercaderia al magatzem regulador del client i trasllat a les Instal·lacions de l'operador logístic o Grupatgista, on és descarregada, classificada i redistribuïda dins de les instal·lacions segons la seva destinació, pes, mida o tipologia i destinació. Després es carrega en camió per al seu trasllat a la terminal intermodal.
Cost (C0)	No es considera per a aquesta anàlisi (Cost intern de l'operador logístic).
Temps (T0)	No es considera per a aquesta anàlisi (procés intern de l'operador logístic)
Instal·lacions	Magatzem regulador i nau logística del Grupatgista.
Mitjans	Camió, carretons elevadors, transpaletes, mitjans automatitzats com cintes contínues, instal·lacions automatitzades....
Responsable:	Grupatgista (SEUR, ONTIME, etc.)



Procés	Descripció:	Mitjans
0.1	Recollida de la mercaderia en camió al magatzem regulador/instal·lacions del client.	Carretons elevadors, transpaletes
0.2	Transport de la mercaderia en camió fins a les instal·lacions del grupatgista.	Camió
0.3	Descàrrega del camió	Carretons elevadors, transpaletes, roll containers
0.4	Classificació de la mercaderia segons pes i grandària, tipologia i destinació	Cintes transportadores, carretons, roll containers
0.5	Càrrega en camió.	Carretons elevats, transpaletes, roll containers

Procés 1

PROCÉS 1	Acarona la terminal intermodal ferroviària d'origen a Madrid.
Descripció:	La mercaderia és transportada per carretera des de la nau logística del grupatgista a la terminal intermodal ferroviària d'origen a Madrid.
Cost unitari (Cu1)	$Cu1 = 2 \text{ €/km.}$
Temps (T1)	$T1 = 1 \text{ hores.}$
Distància (D1)	D1 mitjana orientativa = 25 km.
Cost total (Ct1)	$Ct1 = 2 \text{ €/km} \times 25 \text{ km} = 50 \text{ €}$
Instal·lacions	Molls de càrrega per a camió de tragí.
Mitjans	Camió (en general articulat).
Responsable:	Grupatgista – Operador Logístic (SEUR, ONTIME, etc.).

NAU LOGÍSTICA
GRUPATGISTA



**GRUPATGISTES – OP. LOGÍSTICS
CROSS DOCKING**

* Tots els costos es consideren de l'any 2024.

Procés 2

PROCÉS 2	Càrrega de la mercaderia en tren de llarga distància a Terminal Intermodal ferroviària d'origen a Madrid
Descripció:	Cada grupatgista porta la seva mercaderia a la Terminal d'intermodal d'origen. Allà és manipulada segons el mitjà de transport que s'hagi d'emprar (vagó càrrega lateral o UTI) per ser carregada al tren. El tren pot ser comprat complet per un grup de transportistes en origen, o cadascun reservar un o més espais (cagons), en ambo casos a un operador ferroviari. Però és recomanable que sigui un tren especialitzat que pugui circular en aquesta relació de trànsit, en especial per problema de gàlils en túnels, en l'actualitat no s'admeten semiremolcs sobre vagó –P400-410-420 per aquesta circumstància en la línia de la xarxa convencional entre Madrid i Barcelona. L'operador ferroviari realitza la composició del tren i el transport a Barcelona.
Cost (C2)	$C2 = \text{Cost de manipulació intermodal de la UTI} = 28 \text{ €} / \text{UTI}^*$
Temps (T2)	$T2 = T2.1 + T2.2 + T2.3 + T2.4 = 1,5 \text{ hores.}$
Instal·lacions	Terminal intermodal ferroviària d'origen.
Mitjans	<u>Maquinària</u>: Reach Staker / grua pòrtic. <u>Per a la càrrega</u>: vagó càrrega lateral o UTI: semiremolc, caixa mòbil o contenidor (megacube). Preferiblement UTI-semiremolc.
Responsable:	Operador ferroviari (Adif) / Gestor de la terminal.

TERMINAL INTERMODAL FCC ORIGIN


**OPERADOR LOGÍSTIC I
FERROVIARI
CÀRREGA DE TREN I
TRANSPORT**

Sub proceso	Descripción:	Medios	Responsable	Coste	Tiempos
2.1	Descarga del camión	Reach Staker, Grúa pórtico, roll container	Operador ferroviario (Adif) / Gestor de la terminal	C2.1	T2.1
2.2	Manipulación en Terminal	Reach Staker, Grúa pórtico, roll container	Operador ferroviario (Adif) / Gestor de la terminal	C2.2	T2.2
2.3	Composición del tren y asignación de surco	Vagón tren de mercancías	Operador ferroviario (Adif) / Gestor de la terminal	C2.3	T2.3

*Segons el Catàleg del Servei Bàsic de Manipulació d'UTIs d'Adif 2024

Procés 3

PROCÉS 3	Transport ferroviari a Terminal de destinació a Barcelona.
Cost unitari (Cu3)	$Cu3 = 0,62 \text{ € / km}^{**}$ (orientatiu)
Temps (T3)	T3 = 10 hores (amb prioritat de solc, doncs l'actual és superior, de l'ordre de 14h).
Distància (D3)	D3 = Distància ferroviària Madrid – Barcelona = 645 km.
Cost total (Ct3)	$Ct3 = 0,62 \times 645 \text{ km} = 400,00 \text{ €}$.
Instal·lacions	Xarxa Ferroviària d'interès general.
Mitjans	Tren de mercaderies.
Responsable:	Operador ferrocarril (Adif).

TRANSPORT LLARGA
DISTÀNCIA



**OPERADOR FERROVIARI
TRANSPORT**

Procés 4

PROCÉS 4	Descàrrega i manipulació de la mercaderia en Terminal Intermodal ferroviària de destinació a Barcelona
Descripció:	La mercaderia és descarregada a la terminal intermodal de destinació segons el mitjà de transport utilitzat (vagó càrrega lateral, UTI-semiremolc, etc.). Una vegada descarregada existeixen tres possibilitats de manipulació de la mercaderia o UTI abans de la distribució DUM que es desenvolupen en el Procés 5.
Cost (C4)	$C4 = \text{Cost de manipulació intermodal de la UTI} = 28 \text{ € / UTI}^*$.
Temps (T4)	T4 = 1,5 hores.
Instal·lacions	Terminal intermodal de destinació.
Mitjans	Reach Staker / grua pòrtic / roll container.
Responsable:	Operador ferrocarril (Adif) / Gestor de la terminal.

TERMINAL INTERMODAL FFCC
DESTINACIÓ



**OPERADOR LOGÍSTIC I FERROVIARI
DESCÀRREGA DE TREN**

****Segons Observatori de Costos de Transport per Carretera i experiència de l'equip consultor.**

Procés 5A

PROCÉS 5A	Càrrega directa per a DUM sense manipulació
Descripció:	La mercaderia, preparada ja en origen i transportada en pallets, roll containers o altres, és carregada a vehicles de transport que varien segons l'ordenació urbana o la tipologia dels carrers de la ruta de la distribució. La càrrega es realitza des de la UTI a vehicles, sense manipulació, en una campa dins de la terminal intermodal.
Cost (C5A)	C5A = A convenir entre Gestor de la Terminal i el Grupatgista pel lloguer de l'espai.
Temps (T5A)	T5A = 0,5 hores.
Instal·lacions	Terminal intermodal ferroviària de destinació. Campa en terminal per realitzar el transvasament de càrrega.
Mitjans	Carretons i pallets. Motos, furgonetes, petits camions elèctric, altres.
Responsable:	Grupatgista i Gestor de la Terminal. Segons normativa d'Adif en la concessió de la Terminal.



Procés 5B

PROCÉS 5B	Cross docking a la nau de la terminal.
Descripció:	La mercaderia transportada a la UTI en embalatges unitaris descarregada del ferrocarril és posicionada temporalment en una nau logística dins de la mateixa terminal on un sistema semiautomàtic permetria realitzar un picking senzill. A partir d'aquí, es carregarien els embalatges amb la mercaderia a les unitats de transport DUM (furgonetes o vehicles elèctrics) posicionats en aquesta nau per a la seva distribució urbana final.
Cost (C5B)	C5B = A convenir entre Gestor de la Terminal i el Grupatgista pel lloguer de l'espai. No determinat
Temps (T5B)	T5B = Segons processos interns del Grupatgista.
Instal·lacions	Terminal intermodal de destinació, nau logística en terminal de destinació.
Mitjans	En nau, Carretons i pallets. Vehicles: Motos, furgonetes, petits camions elèctric, altres.
Responsable:	Acord entre Grupatgista i Gestor de la Terminal. Segons normativa d'Adif en la concessió de la Terminal.



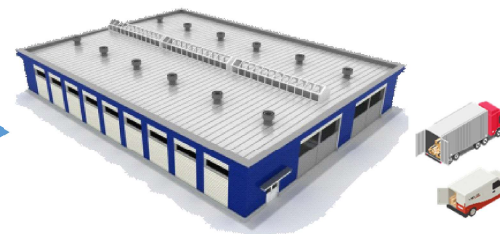
Procés 5C

PROCÉS 5C	Cross-docking a la nau logística del grupatgista
Descripció:	Tragí de la UTI completa a la nau logística de l'operador a Barcelona, des de la terminal intermodal d'origen, per a la seva reclassificació en aquesta nau en les rutes programades i posterior DUM.
Cost (C5C)	C5C = Segons operador. No imputable al transport intermodal.
Temps (T5A)	T5C = 2 hores
Instal·lacions	Terminal intermodal de destinació, nau logística del grupatgista.
Mitjans	Reach Staker, Camió, Carretons, Pallets, Motos, furgonetes, petits camions elèctric.
Responsable:	Grupatgista i Gestor de la Terminal. Segons normativa d'Adif en la concessió de la Terminal.

TERMINAL INTERMODAL FFCC
DESTINACIÓ



NAU LOGÍSTICA GRUPATGISTA



7.1 PROCESSOS DE LA CADENA LOGÍSTICA INTERMODAL PER A DUM

Quadre comparatiu costos Intermodal vs Només carretera

TRANSPORT INTERMODAL. COSTOS PER PROCESSOS

Procés	Descripció	Cost Unitari	Distància (km)	Cost Total (€)	Temps Total (h)
Procés 1	Tragí a terminal ferroviària d'origen	2,00 €/km	25 km	50,00	1,0
Procés 2	Càrrega en terminal d'origen	28,00 €/UTI	-	28,00	1,5
Procés 3	Transport ferroviari	0,62 €/km	645 km	400,00	10/14
Procés 4	Descàrrega en terminal de destinació	28,00 €/UTI	-	28,00	1,5
TOTAL INTERMODAL				506,00 €	14/18 hores
Procés 5A	Càrrega directa per a DUM sense manipulació en terminal destinació	Segons operador. Cost no imputable al transport intermodal	-	-	-
Procés 5B	Cross docking a la nau de la terminal intermodal de destinació	Segons operador. Cost no imputable al transport intermodal	-	-	-

TRANSPORT DIRECTE PER CARRETERA

Procés	Descripció	Cost Unitari (€/km)	Distància (km)	Cost Total (€)	Temps Total (h)
Transport per carretera	Transport exclusiu en camió des de la nau logística del Grupatgista a Madrid fins a la seva nau logística a Barcelona	1,05 €/km	630 km	661,5 €	10,0 hores

Els Processos 2, 3 i 4 es consideren processos neutres en el sistema intermodal, assegurant que qualsevol operador pugui accedir als serveis sota les mateixes condicions.

EXPLOTACIÓ NEUTRA, CONCURRÈNCIA D'OPERADORS I SISTEMES DE PRESENTACIÓ I MANIPULACIÓ DE CÀRREGA

Per aconseguir en la DUM un sistema logístic intermodal eficient competitiu i amb accés a múltiples operadors/usuaris en general en competència entre si, és fonamental establir un model neutre d'explotació dels elements comuns de l'operativa de transport intermodal, com són el transport ferroviari, manipulació d'UTI en terminals ferroviàries d'origen i destinació, en les instal·lacions d'aquestes que es necessitin, garantint la concurrència de diversos operadors en els processos clau, així com en la manipulació i distribució de la càrrega per cadascun d'ells o per una societat diferent a tots o part d'aquests operadors.

□ Explotació neutra de la infraestructura:

- **Responsabilitat integral de l'operador logístic:** Cada operador logístic té la responsabilitat de coordinar les diferents etapes de la seva cadena de transport, des de l'origen fins al lliurament en la destinació final, incloent-hi la contractació de serveis ferroviaris, de carretera i qualsevol altra manera necessària. L'operador ha de garantir l'eficiència i l'optimització de costos al llarg de tota la cadena de subministrament en les operacions no compartides amb un altre operador en concurrència.
- **Explotació neutra en processos clau:** En el cas de compartir algunes fases de la seva cadena logística, com és el transport de llarga distància i operacions de manipulació en destinació, es planteja una nova visió operativa i de responsabilitats en aquestes últimes tasques. Els processos 2, 3 i 4 seran gestionats sota un enfocament d'explotació neutra per un operador tercer per al conjunt d'operadors individuals que intervinguin en la DUM ferroviària. Cada operador logístic podrà accedir als serveis i espais en igualtat de condicions, promovent així una competència respectuosa amb els interessos de tots ells. Això inclou l'ús de terminals, naus de cross-docking i equips de manipulació com reach stackers a la terminal intermodal de destinació a Barcelona.
- **Per assegurar la neutralitat,** s'establiran tarifes d'accés a les instal·lacions i serveis, determinades i controlades per un organisme regulador o un control per supervisar el compliment dels estàndards.

□ Concurrència d'operadors:

- Cada operador ha de poder reservar espais al tren de mercaderies (Procés 2), disposar d'una campa de la terminal de destinació per carregar vehicles per a la DUM (**Procés 5A**), o una nau d'aquesta mateixa terminal per realitzar serveis de cross-docking (**Procés 5B**).

L'adopció de sistemes semiautomàtics i automatitzats en les operacions de picking (Procés 5B) millorarà la velocitat de càrrega i la precisió en la distribució

- Per optimitzar la interoperabilitat, s'implementaran solucions digitals que assegurin la coordinació entre operadors, especialment en els processos de càrrega i descàrrega en les terminals intermodals, facilitant una rotació eficient dels equips, i una gestió simplificada de reserves d'espais en el tren i en les terminals, i que no afectin els requeriments operatius i administratius de la DUM de cada operador.

❑ Sistemes de presentació i manipulació de càrrega:

- **Tecnologia de manipulació i classificació:** En el Procés 4 (Descàrrega i manipulació de la mercaderia en Terminal de destinació), a més de la manipulació de les UTI si és necessari (Procés 5A), es recomana emprar sistemes de manipulació adaptats al tipus de mercaderia, garantint una descàrrega ràpida i eficient en la terminal intermodal. L'adopció de sistemes semiautomàtics i automatitzats en les operacions de picking (Procés 5B) millorarà la velocitat de càrrega i la precisió en la distribució.
- **Estàndards de les UTI:** L'estandardització de les Unitats de Transport Intermodal (UTI) permetrà una transferència ràpida entre modes de transport, maximitzant la interoperabilitat en els processos de càrrega i descàrrega.
 - ❖ **La UTI més recomanable és el semiremolc carregat sobre un vagó plataforma**, previsiblement mitjançant un moviment vertical (Lo/Lo) amb grua pòrtic o reach steaker, mentre no s'implementin terminals amb càrrega Ro-Ro, tipus els sistemes Cargobeamer, Modalohr o altres similars, sobre vagons plataforma P400/410/420, que en l'actualitat no poden circular amb semiremolcs convencionals a la línia Madrid – Barcelona pels gàlils d'alguns túnels, no hàbils actualment per a aquesta tècnica intermodal (en anàlisi per a propers anys).
 - ❖ Per tant, haurà de ser o bé en caixes mòbils, contenidors o semiremolcs amb baixa alçada interior. Els dos primers, tot i que sí que poden circular per aquestes línies, són poc útils per als requeriments dels operadors logístics en l'actualitat, ja que els fa perdre volum de càrrega i són de manipulació complexa amb el tram carretera. **De fet, inviabilitza aquest procés per raons operatives i econòmiques.**

❑ Optimització de la DUM:

- En els processos de manipulació per a DUM, es proposaran innovacions que inclouen eines d'optimització de rutes i plataformes de monitoratge en temps real, que facilitin el control de la cadena i permetin una millor adaptació a la demanda urbana.
- Addicionalment, els processos operatius i administratius han d'estar absolutament digitalitzats entre tots els operadors intervinents i connectats amb la plataforma SIMPLE, d'integració intermodal (MITMA), ja en funcionament.



En el procés intermodal no hi ha una governança única, però sí que hi ha d'haver una governança operativa compartida

❏ GOVERNANÇA A LA CADENA INTERMODAL. Consideracions generals.

En el procés intermodal no hi ha una governança única, però sí que ha d'existir una governança operativa perquè cada operador tingui la traçabilitat de les seves UTI en temps real i la possibilitat d'intervenció en tota la cadena intermodal en la qual presta la seva operació.

La governança operativa de la cadena en els processos 2, 3 i 4 ha de correspondre a l'operador ferroviari, ja que és qui recull a la terminal d'origen la mercaderia, i qui l'entrega a la terminal de destinació, però en cooperació amb tots els intervinents a la cadena. I sent cada operador logístic plenament responsable de les operacions anteriors i posteriors al transport ferroviari (Processos 1 i 5). **Pel que es tracta a aquest efecte d'una governança operativa compartida.**

A nivell de responsabilitats, en els processos de càrrega i descàrrega aquesta recau sobre els terminalistes que gestionin les terminals ferroviàries (i d'ADIF), i en el tram ferroviari correspondrà a l'operador ferroviari.

❏ Característiques de la Governança en Terminals Ferroviàries

- En el context actual, la governança de les terminals ferroviàries correspon a ADIF, però està prestada en general, i en especial les mitjanes i grans terminals, a operadors diferents seleccionats pel mateix ADIF a través de processos de licitació en cadascuna d'aquestes terminals.
- Cada terminal ferroviària, en comptar amb diferents prestataris d'operació i gestió, presenta un sistema de gestió propi. Aquesta fragmentació pot implicar que la coordinació entre terminals i operadors es vegi dificultada, afectant directament la fluïdesa de la cadena logística intermodal. No obstant això, els requeriments funcionals en les licitacions d'ADIF per a l'operació dels seus terminals tenen una elevada homogeneïtat, llevat de qüestions específiques en algunes terminals que minimitzen la disfunció esmentada.
- Cada operador de terminal adjudicatari d'aquest rol per ADIF té les seves pròpies dinàmiques en la gestió de diverses àrees i operacions de la terminal: camps, naus, etc. Encara que estigui subjecte als Plecs de Condicions d'ADIF en procés de càrrega, descàrrega i operativa genèrica de la terminal, similars en general, però adaptats a les característiques de cadascuna. Tot això ha de ser coordinat per assegurar el procés DUM.

ADIF està optant per externalitzar els serveis de manipulació de mercaderies i la gestió dels espais dins de les seves instal·lacions, la qual cosa contribueix a l'especialització dels serveis dins de la terminal

❑ Contractació al Mercat Lliure i Externalització de Serveis

- Com s'ha exposat, ADIF, com a administrador de les infraestructures, està optant per externalitzar els serveis de manipulació de mercaderies i la gestió dels espais dins de les seves instal·lacions. Això permet que certs operadors logístics gestionin naus o àrees de picking, optimitzant l'agilitat en el procés de càrrega i descàrrega. Aquesta estratègia també contribueix a l'especialització dels serveis dins de la terminal i a maximitzar la seva funcionalitat com a CDU.
- Perquè aquesta operativa sigui efectiva, **resulta fonamental un diàleg continu amb ADIF** i els gestors adjudicataris de les terminals que permeti definir les condicions contractuals de cada espai logístic i alineï les necessitats dels operadors amb les polítiques d'ADIF quant a sostenibilitat i eficiència logística.

❑ Governança en Funció de la Modalitat de Càrrega

El model de governança s'ha d'adaptar als diferents tipus de càrrega (completa o fraccionada), ja que cadascú presenta diferents requisits en termes de manipulació i contractació:

- **Càrrega Completa:** Aquest model de governança està orientat cap a operadors logístics de gran entitat que manegen mercaderies en camions, semiremolcs o contenidors plens. Els operadors que opten per aquesta modalitat solen portar la mercaderia directament al seu magatzem logístic des de la terminal ferroviària, sense necessitat d'un procés de picking addicional. Això permet optimitzar els temps de trànsit i reduir els costos unitaris per quilòmetre. És un objectiu del transport intermodal de mercaderies, no precisen en la terminal més que el procés de càrrega/descàrrega, i tenen gran potencial futur de desenvolupament.
- L'entrada en servei en les dates d'aquest Estudi de l'«autopista ferroviària» València – Madrid és un exemple d'aquesta modalitat. En vagons P400/410/420, a la qual seguirà l'Algesires – Saragossa i altres en estudi. Són ja molt actives en tècnica Ro-Ro, com a la Unió Europea (França, Alemanya, etc.).



Per complir l'objectiu de convertir les terminals ferroviàries en CDUs, és fonamental que les instal·lacions d'ADIF comptin amb àrees dedicades al picking.

- **Càrrega Fraccionada:** En aquesta modalitat, múltiples clients comparteixen un espai de càrrega en un contenidor o semiremoc. Per garantir l'eficiència, es requereix un sistema de picking que permeti classificar les mercaderies en funció del seu destí final. La governança en càrrega fraccionada que transita en UTI en aquesta cadena intermodal DUM ferroviària requereix una major coordinació en la terminal de destinació, a causa dels diversos processos en la mateixa i en especial en els casos de picking i desfraccionament, que poden ser realitzats per l'operador logístic o un tercer contractat per ADIF (com en les terminals de Can Tunis i Morrot, on Grup Alonso podria gestionar el picking). Aquest tipus de model, al seu torn, demanda un sistema tarifari transparent per cobrir els costos de serveis addicionals, com el picking, que són fonamentals per a la distribució urbana final.

❑ Picking en Instal·lacions d'ADIF i Rol dels Operadors

- Per complir l'objectiu de convertir les terminals ferroviàries en CDUs, és fonamental que les instal·lacions d'ADIF comptin amb àrees dedicades al picking, en les diferents modalitats abans exposades en l'esquema de processos. Això permetrà als operadors logístics realitzar processos d'agrupació i classificació de càrregues dins de la pròpia terminal, sense necessitat de transportar la mercaderia a una altra ubicació per al seu processament. En el **Procés 5B**, per exemple, el picking és essencial per optimitzar la distribució urbana, evitant una duplicació de costos i el transport innecessari de mercaderies a altres naus. Però el **sistema òptim és el procés 5A**. Mentre minimitza la manipulació a la terminal de destinació: de vagó a vehicle DUM.
- La decisió sobre qui realitza el picking en el procés 5A (manipulació d'embalatges) i en el procés 5B (manipulació de detall) depèn dels contractes establerts entre ADIF, o els gestors autoritzats per aquest en cada terminal, i els operadors logístics que en tot cas decideixen aquest procés. Quan l'operador logístic té la capacitat de realitzar el picking, pot fer-ho directament a la terminal. Altrament, ADIF pot subcontractar una empresa externa especialitzada en aquests serveis. En qualsevol dels casos, és important que les tarifes per l'ús d'aquestes instal·lacions i serveis, com el picking, siguin neutrals, competitives i adaptades a les necessitats de la distribució urbana



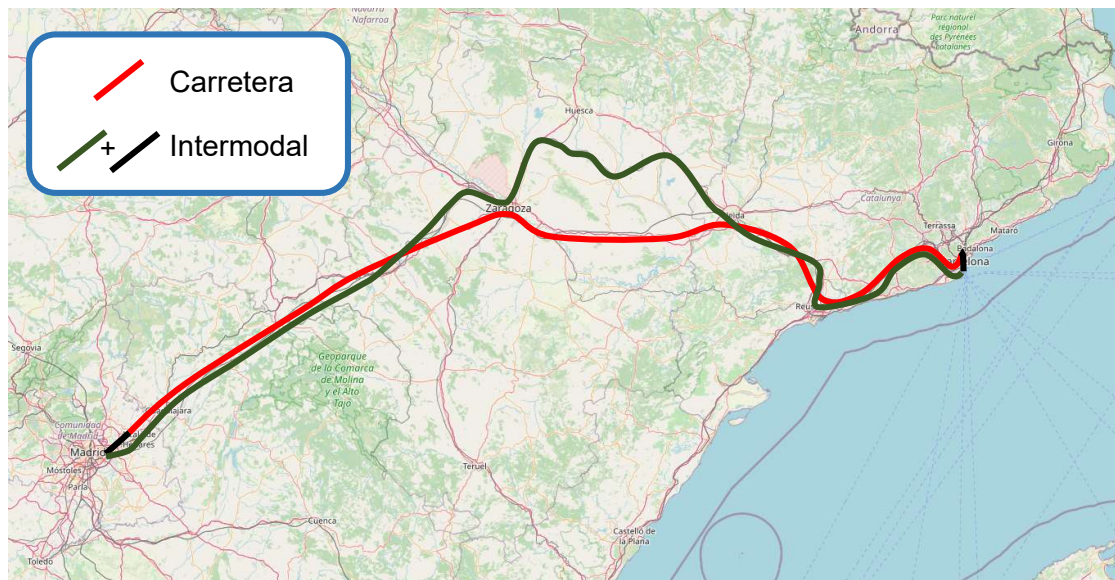
CIMALSA
Logística i mobilitat

8. AVALUACIÓ SOCIOECONÒMICA

Es compara a continuació el transport per camió comparat amb la ruta intermodal proposada en el pilot (entre nau logística del Grupatgista a Madrid i fins a la seva nau logística a Barcelona). Per a això s'usen emissions per mode obtingudes del model d'emissions del Port de Barcelona desenvolupat per MCRIT i en línia amb la ISO14083, i el model de càlcul d'externalitats de la Comissió Europea. A més, s'inclouen estimacions de cost basades en l'Observatori de Costos del Transport de Mercaderies de la Generalitat de Catalunya i dades de cotitzacions reals obtingudes de transitaris.

Amb aquests valors, la ruta per carretera resulta el doble de ràpida, però amb un cost un 24% superior i generant un 85% més de CO₂e i un 74% més d'externalitats del transport:

	Segment de ruta	Càrrega transportada	Ruta	Distància (km)	Temps (h)	Cost (€)	Emissions kgCO ₂ e	Externalitats (€)
Transport per carretera	1	1 semiremolc amb 20tn	Madrid - Barcelona	630	10	661	552	1480
Transport intermodal	1	1 semiremolc amb 20tn	Almacén - estación Madrid	25	1	50	22	58
	2	1 semiremolc amb 20tn	Càrrega en terminal	-	1,5	28	-	-
	3	1 semiremolc amb 20tn	estació Madrid - Can Tunis	645	14	400	65	322
	4	1 semiremolc amb 20tn	Descàrrega en terminal	-	1,5	28	-	-
Total intermodal				670	18	506	87	380
				-6%	-80%	24%	84%	74%



Ruta carretera vs intermodal

