

Logística en entorns rurals a Catalunya

Setembre 2023



Índex

Índex	1
1. Abreviacions	2
2. Resum Executiu	3
3. Introducció	4
4. Línia base de la logística rural a Catalunya	5
4.1. Catalunya rural: context socioeconòmic	5
4.2. Model conceptual de la logística rural	13
4.3. Actors de la logística rural	14
4.4. Reptes de la logística rural.	15
5. Tendències globals innovadores i bones pràctiques en la logística rural	17
5.1. Introducció a les tendències globals innovadores i millors pràctiques en la logística rural.	17
5.2. Tecnologies innovadores en la logística rural	17
5.3. Bones pràctiques en la gestió de la logística rural	19
5.4. Casos internacionals d'èxit en logística rural	23
5.5. Impacte del COVID-19 en la logística rural.	24
6. Estratègia local per a la logística rural.	26
6.1. Estratègia global: Identificació i priorització de possibles solucions per millorar l'actual logística rural.	26
6.2. Estratègia a curt i mitjà termini	28
7. Definició de pilots	33
7.1. Transport públic per a l'entrega de mercaderies	33
7.2. Plataforma d'optimització	43
7.3. Centre logístic de distribució compartida	51
7.4. Resum dels pilots	58
Pilot 3 - Centre logístic de distribució compartida	59
8. Conclusions i recomanacions	60
9. Entrevistes amb stakeholders	61
10. Bibliografia	63



1. Abreviacions

TAD – Transport a la Demanda

IAA – Indústria agroalimentària

ACCIO – Agència per a la Competitivitat de l'Empresa

IDESCAT – Institut d'estadística de Catalunya

B2B – *Business to Business*

B2C – *Business to Consumer*

LaaS – *Logistics as a Service*

MaaS – *Mobility as a Service*

MCCs – Microcentres de logística compartida

RFID – Identificació per radiofreqüència

SIG - Sistema d'Informació Geogràfica

2. Resum Executiu

Dins del present informe s'ha dut a terme una anàlisi detallada de l'estat actual de la logística rural a Catalunya, amb l'objectiu d'identificar els principals reptes i oportunitats que enfronta aquesta regió. Al llarg de l'estudi, s'ha posat de manifest la importància de la logística rural com un factor clau per al desenvolupament econòmic i social de les zones rurals, així com el seu paper fonamental en la cadena de subministrament de productes agrícoles i alimentaris.

En la investigació, s'han identificat diversos reptes que afecten la logística rural a Catalunya, com la manca d'infraestructures adequades, la dispersió geogràfica dels productors i consumidors, la dispersió temporal, recursos limitats, condicions meteorològiques i la necessitat de millorar l'eficiència i sostenibilitat del transport. Malgrat això, també s'han trobat diverses oportunitats per millorar la logística rural a la regió, com l'ús de tecnologies innovadores, la promoció de col·laboracions entre actors locals i regionals, i el desenvolupament de polítiques públiques que fomentin una logística més eficient i sostenible. Basant-se en aquests resultats, s'han formulat una sèrie de recomanacions preliminars per millorar la logística rural a Catalunya. Aquestes recomanacions inclouen mesures a curt termini, com la promoció del transport compartit o l'ús de vehicles elèctrics, així com mesures a mitjà termini, com el desenvolupament d'infraestructures adequades o la creació de xarxes col·laboratives entre productors. S'espera que aquestes recomanacions puguin servir com a punt de partida per a futures iniciatives destinades a millorar la logística rural a Catalunya.

A més, s'han presentat diversos casos d'èxit de logística rural a nivell global, amb l'objectiu d'inspirar i motivar els actors locals a implementar solucions innovadores i eficients en aquest àmbit. Aquests casos d'ús demostren que és possible millorar la logística rural de manera sostenible i eficient, i que existeixen diverses solucions innovadores que poden ser adaptades a les necessitats específiques de Catalunya.

Finalment, s'ha definit el concepte de pilot i s'han presentat els tres pilots proposats per millorar la logística rural a Catalunya. Aquests pilots són: 1) Transport públic per a la distribució de mercaderies, 2) Plataforma d'optimització i 3) Centre logístic de distribució compartida. Cada un d'aquests pilots té com a objectiu abordar diferents reptes identificats en la logística rural, com la manca d'eficiència en el transport, la dispersió geogràfica dels productors i consumidors, i la necessitat de millorar la coordinació entre actors locals.

Per avaluar la factibilitat de cada un d'aquests pilots, s'han considerat aspectes com la seva viabilitat tècnica, econòmica i social. S'ha conclòs que tots els pilots són factibles des d'un punt de vista tècnic i econòmic, encara que la seva implementació pot requerir una inversió inicial significativa. Pel que fa a la seva factibilitat social, s'ha destacat que cada un dels pilots requereix una col·laboració estreta entre diferents actors locals, com ara productors, transportistes o autoritats públiques.

3. Introducció

El sector logístic juga un paper fonamental en la qualitat de vida de la població i en el reforçament de l'economia a Catalunya, tant en entorns urbans com rurals. A Catalunya, el sector logístic representa el 14% del PIB català i contribueix amb un Valor Afegit Brut (VAB) de 27,4 milions d'euros, segons dades de l'Observatori de la Logística de Catalunya elaborat per CIMALSA. En àrees urbanes, com Barcelona, el sector logístic és un cas d'èxit a nivell mundial, caracteritzat per la seva tecnologia de vanguardia, el seu sòlid suport al comerç electrònic i la seva significativa contribució al PIB regional. Aquesta situació s'ha vist reforçada encara més pel creixement notable del comerç electrònic a Catalunya, generant una facturació de 3.773 milions d'euros el 2019, el que representa el 1,5% del PIB català (ACCIO, 2020). Entre el 2015 i el 2019, les transaccions econòmiques dins d'aquest sector han experimentat un augment del 41% (ACCIO, 2020).

D'altra banda, la logística rural presenta reptes particulars en comparació amb la logística urbana, com ara llargues cadenes logístiques, baixa densitat de consum, alts costos de transport, especialment en l'última milla en entorns rurals, i un baix ús de tecnologia avançada i plataformes de comerç electrònic. Aquesta problemàtica afecta tant la logística rural com les xarxes de distribució en el context del creixent comerç electrònic.

En aquest context, és fonamental entendre els desafiaments específics de la logística rural catalana i dissenyar una estratègia per millorar-la, amb l'objectiu de promoure un desenvolupament rural recolzat pel ràpid creixement del comerç electrònic a nivell estatal i, en particular, a Catalunya. Hi ha una necessitat imminent d'establir connexions més eficients entre els petits productors artesans de les zones rurals i el seu mercat principal, l'àrea metropolitana de Barcelona.

En aquest document s'analitza la problemàtica de la logística rural, es realitza un benchmarking de bones pràctiques internacionals i es dissenya un pla estratègic de logística rural que pretén ser una guia per aconseguir una logística rural més eficient, connectada i intel·ligent. A més, es proposen tres proves pilot de solucions innovadores que poden donar resposta a problemàtiques existents i complexes de resoldre amb els mètodes convencionals.

En resum, a través de l'estratègia proposada es busca consolidar una solució per a la logística en entorns rurals en el marc del creixement actual del comerç electrònic, adaptant-se a les necessitats, expectatives i dinàmiques locals, que s'evidencia com una tasca urgent per assegurar un desenvolupament sostenible en les àrees rurals de Catalunya.

4. Línia base de la logística rural a Catalunya

En aquest capítol es presenta el context socioeconòmic de la Catalunya rural, el model de la logística rural a Catalunya, els seus actors clau i els principals reptes identificats.

4.1. Catalunya rural: context socioeconòmic

Catalunya s'estén en una superfície de 32.107 quilòmetres quadrats, té 947 municipis i més de 7,7 milions d'habitants (Generalitat de Catalunya, 2022). Es caracteritza per tenir una població rural reduïda, ja que prop del 95% dels seus habitants es concentren en uns 300 municipis amb més de 2.000 habitants i, per tant, són considerats població urbana (Idescat, 2022). No obstant això, cal destacar que en termes de superfície, els municipis rurals predominen a Catalunya, com es mostra a la Figura 1.

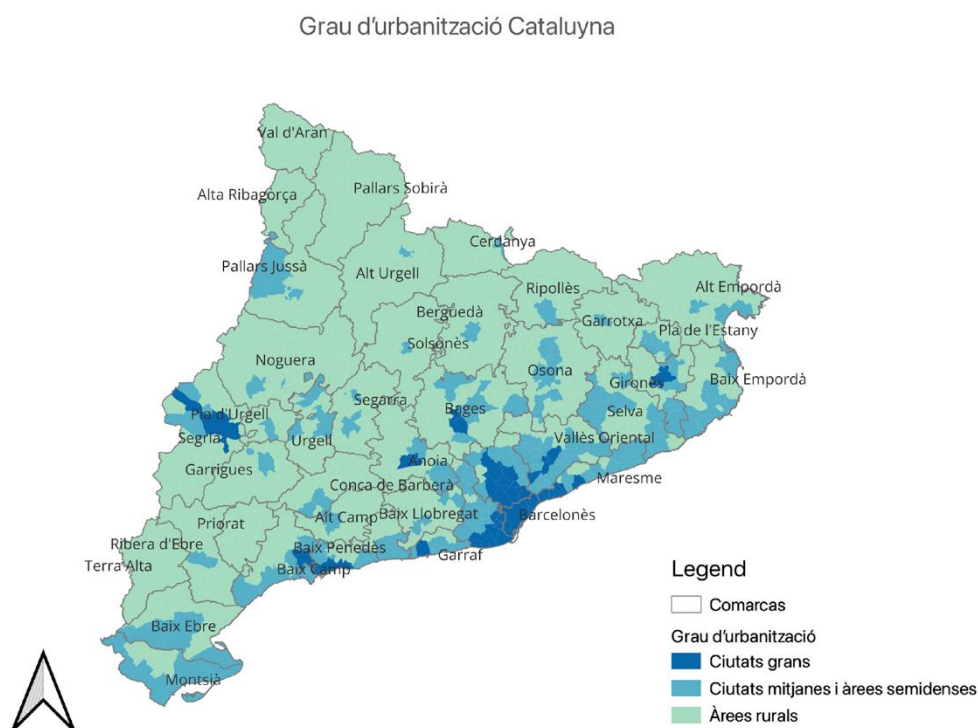


Figura 1: Grau d'urbanització a Catalunya.

Font: Elaboració pròpia a partir de dades del Institut d'Estadística de Catalunya, 2022.

Catalunya compta amb un total de 947 municipis, dels quals un 6% (55) són considerats ciutats grans a causa de la seva densitat poblacional, que supera els 1.500 km² i tenen més de 50.000 habitants. D'altra banda, un 21% (204) són classificats com a ciutats mitjanes o àrees semidenses, ja que tenen una densitat de població superior

als 300 km² i més de 5.000 habitants, segons les dades proporcionades per Idescat el 2020. No obstant això, la major part dels municipis de Catalunya, concretament el 73% (688), es consideren rurals i són el focus principal d'aquest estudi. Encara que aquests municipis alberguen únicament el 5% de la població de la regió, són una font important d'activitat econòmica catalana, segons les mateixes dades d'Idescat.

Municipios de Cataluña según su grado de urbanización

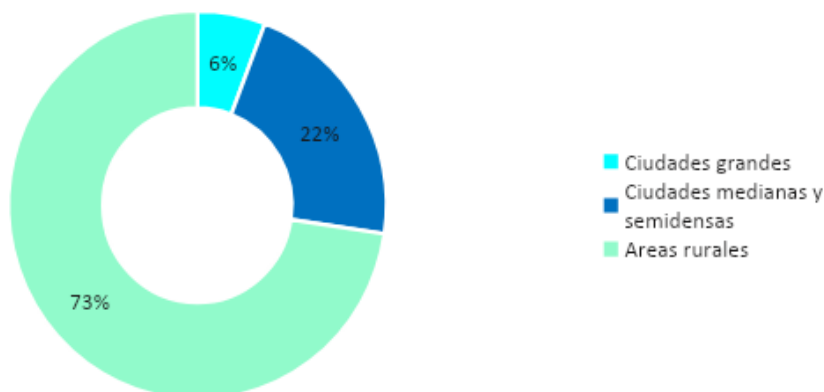


Figura 2: Municipios de Catalunya segons el seu grau d'urbanització.
Font: Elaboració pròpia a partir de dades del Institut d'Estadística de Catalunya, 2022.

Per analitzar les característiques socioeconòmiques del territori rural, s'utilitza l'Índex Socioeconòmic Territorial (IST) de l'any 2019 estimat per l'Idescat. Aquest indicador resumeix diverses característiques socioeconòmiques de la població resident en un territori (incloent situació laboral, nivell educatiu, immigració i renda) i quantifica les diferències dins de Catalunya, com es pot observar a la Figura 3. La IST és un indicador relatiu, on la mitjana de Catalunya és igual a 100, i aquesta es compara amb la resta del territori. De les 37 agrupacions amb el nivell socioeconòmic més elevat, totes menys una estaven en l'Àmbit Metropolità, majoritàriament urbà, incloent Barcelona ciutat, Sant Cugat del Vallès i Esplugues de Llobregat, Sabadell, Sant Joan Despí, Sant Just Desvern, Matadepera i Girona. Això també s'observa a la Figura 3, que il·lustra que gran part del territori rural té un IST inferior a 100, és a dir, inferior a la mitjana de Catalunya. Això implica que la disparitat entre territori rural i urbà no es limita únicament a característiques espacials i físiques del territori, sinó que també abasta aspectes socials. Per tant, és necessari buscar una uniformitat socioeconòmica per aconseguir a llarg termini una sostenibilitat a la regió i una societat realment inclusiva. D'altra banda, en analitzar el PIB de Catalunya del 2019 per sector econòmic i grau d'urbanització de les comarques (Figura 4), s'observa que aquelles comarques majoritàriament rurals són responsables del 48% del total del PIB generat en el sector de l'Agricultura, el 15% de la indústria i el 13% del sector de la construcció (Idescat, 2020).

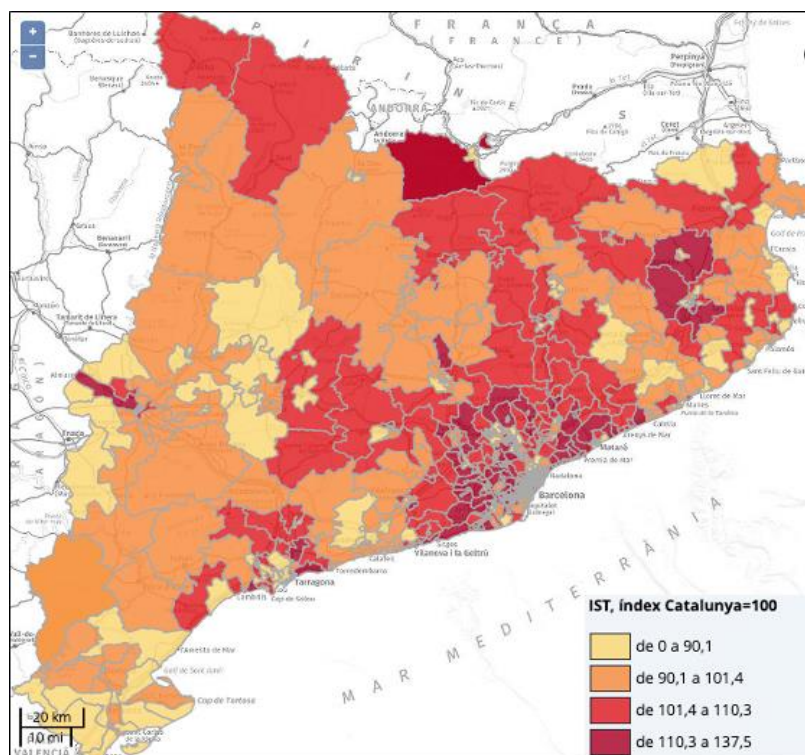


Figura 3: Índex socioeconòmic territorial (IST). Font: Institut d'Estadística de Catalunya, 2019

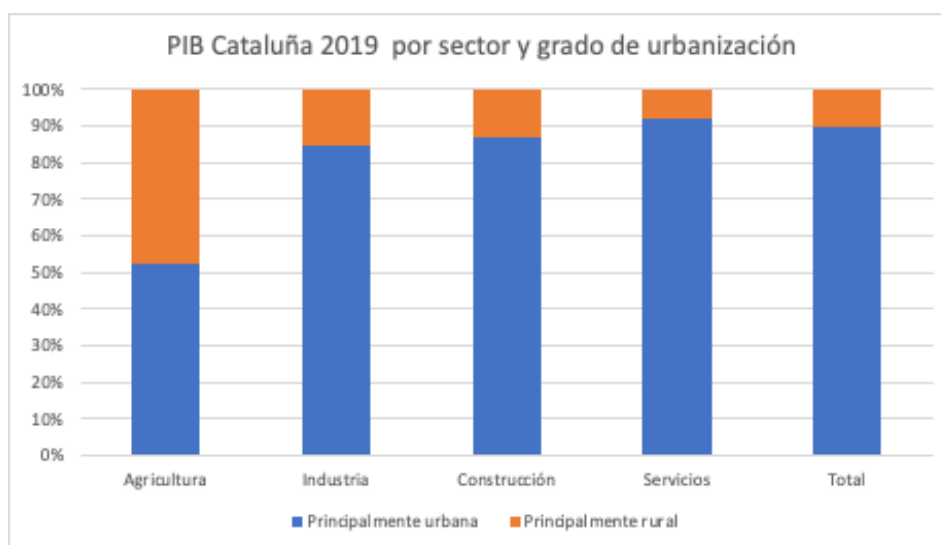
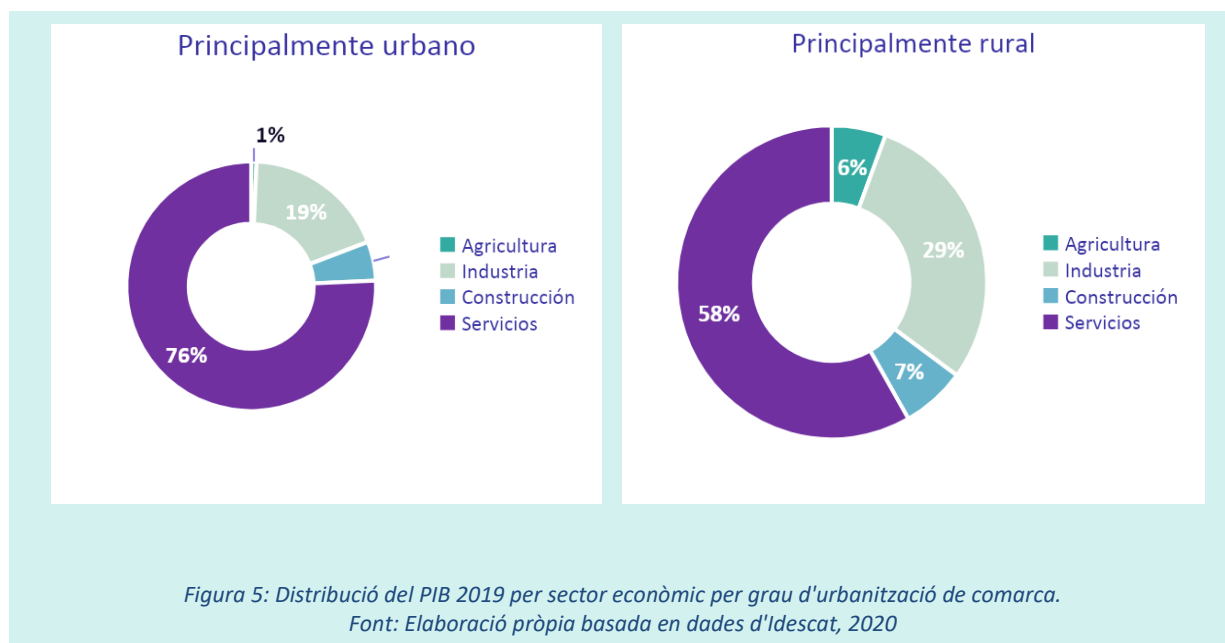


Figura 4: PIB Catalunya l'any 2019 per sector segons el grau d'urbanització de les comarques.
Font: Elaboració pròpia basada en dades d'Idescat, 2019



D'altra banda, és important destacar que, el 2019, l'àmbit rural de Catalunya va generar més de 22.000 milions d'euros, el que representa el 10% del PIB de la regió, segons dades d'Idescat. Com es pot observar a la Figura 5, el PIB rural té una major participació percentual de la indústria (+11%) i l'agricultura (+5%) en comparació amb el PIB urbà, destacant especialment la Indústria Agroalimentària (IAA). A Catalunya, el sector agroalimentari és d'una gran importància, ja que és el primer sector de la indústria catalana amb una facturació global de 43.088 milions d'euros, segons ACCIO el 2022. En aquest sector, la Catalunya rural juga un paper essencial, ja que acull més de 2.600 empreses de la indústria agroalimentària (IAA), entre les quals destaquen aquelles dedicades a la fabricació de begudes, preparació de fruites i verdures, elaboració de productes càrnics i fabricació d'olis, entre d'altres (Figura 6).

Cataluña rural. Empresas de la IAA por subsector



*Figura 6: Empresas de la IAA per subsector.
Font: Elaboració pròpia basada en dades d'Idescat, 2022*

Centrant-se en els municipis rurals de Catalunya, es pot observar que el 40% de les empreses de la Indústria Agroalimentària (IAA) es concentren en només 5 comarques: Alt Penedès, Priorat, Alt Empordà, Segrià i Terra Alta. D'altra banda, el restant 60% (més de 1.300 empreses) es troben distribuïdes en 33 municipis rurals, tal com es mostra a la Figura 7 i a la Taula 1.

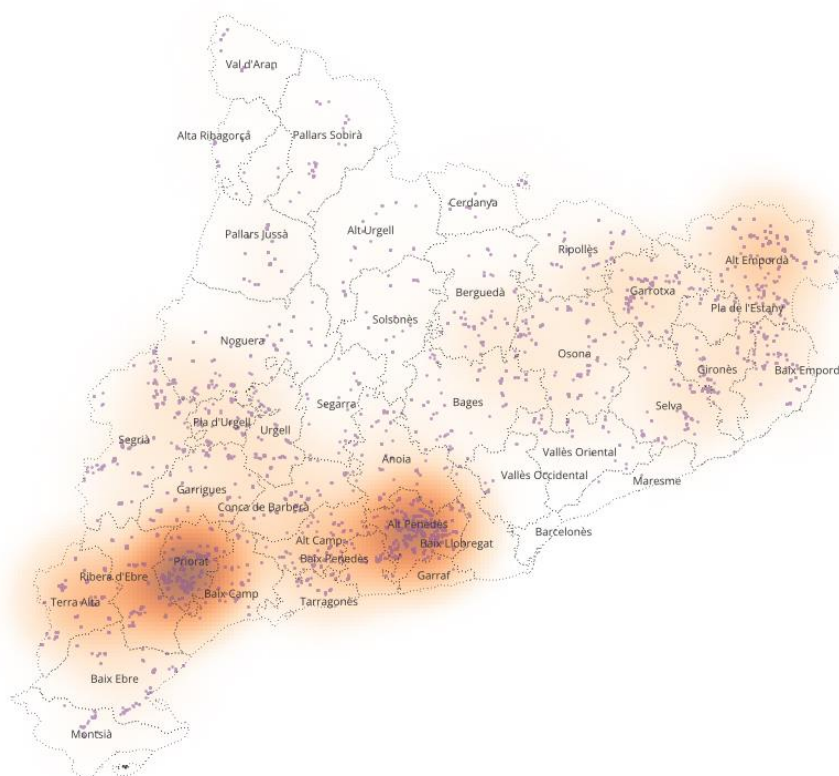


Figura 7: Distribució espacial de les empreses IAA a Catalunya rural.
Font: Elaboració pròpia basada en dades de la Generalitat de Catalunya

Taula 1: Distribució d'empreses de la IAA a comarques majoritàriament rurals.
Font: Elaboració pròpia basada en dades de la Generalitat de Catalunya.

Comarca	Participació de la IAA
Alt Penedès	9,7%
Priorat	9,4%
Alt Empordà	6,5%
Segrià	6,4%
Terra Alta	5,8%
Garrotxa	4,2%
Osona	4,0%

Comarca	Participación de la IAA
Ribera d'Ebre	3,8%
Alt Camp	3,5%
Noguera	3,5%
Baix Ebre	2,9%
La Selva	2,8%
Garrigues	2,7%
Pla d'Urgell	2,5%
Baix Empordà	2,5%
Conca de Barberà	2,4%
Anoia	2,2%
Bages	2,1%
Urgell	2,1%
Baix Camp	2,0%
Berguedà	2,0%
Baix Penedès	2,0%
Gironès	1,9%
Ripollès	1,5%
Moianès	1,2%
Pallars Jussà	1,2%
Tarragonès	1,1%
Pallars Sobirà	1,0%
Segarra	1,0%
Alt Urgell	0,9%
Montsià	0,9%
Cerdanya	0,7%
Solsonès	0,7%

Comarca	Participación de la IAA
Vallès Oriental	0,7%
Pla de l'Estany	0,6%
L'Aran	0,6%
Vallès Occidental	0,5%
Alta Ribagorça	0,4%
Baix Llobregat	0,2%
Garraf	0,1%
Maresme	0,1%

Encara que en la IAA hi ha clústers empresarials ben definits, com es pot apreciar a la Figura 7, aquests clústers presenten diferències importants segons el sector de la IAA considerat. Per aquest motiu, en l'àmbit de la logística rural, és fonamental analitzar cada indústria per separat, ja que les seves necessitats d'emmagatzematge i distribució poden variar significativament en funció del tipus de producte (Figura 8, Figura 9, Figura 10, Figura 11).

La dispersió de la IAA als municipis rurals de Catalunya, en combinació amb la concentració de consumidors finals a les ciutats mitjanes i grans - Barcelona, Girona, Lleida, Tarragona, entre d'altres - representa la necessitat de reforçar la logística rural per garantir una distribució eficient i efectiva dels productes, i així, contribuir al creixement econòmic i la competitivitat de la regió. La millora de la logística rural no només beneficiaria a la IAA, sinó que també tindria un impacte positiu en altres sectors productius i permetria una millor integració de les àrees rurals i urbanes, afavorint la generació d'ocupació i l'augment de la qualitat de vida de la població rural. A continuació, s'analitzarà el model logístic actual dels municipis rurals de Catalunya i s'identificaran els actors clau, centrant-se en el sector de la IAA. Posteriorment, s'identificaran els reptes actuals a resoldre que seran la base per definir un pla estratègic que permeti transformar la logística rural en el curt i mitjà termini.

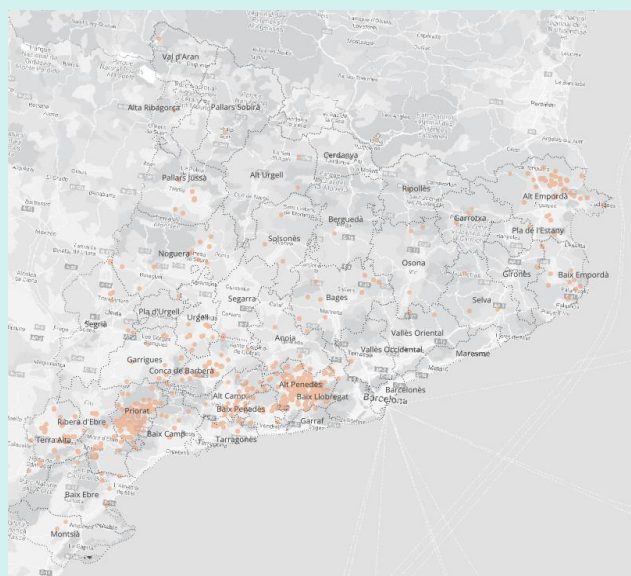


Figura 8: Distribució espacial de les empreses de la IAA als municipis rurals pertanyents al subsector de fabricació de begudes

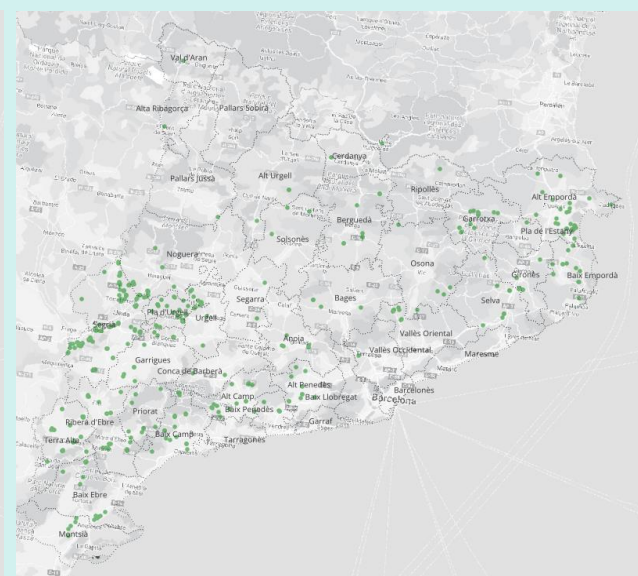


Figura 9: Distribució espacial de les empreses de la IAA als municipis rurals pertanyents al subsector de la preparació i conservació de fruites i hortalisses.

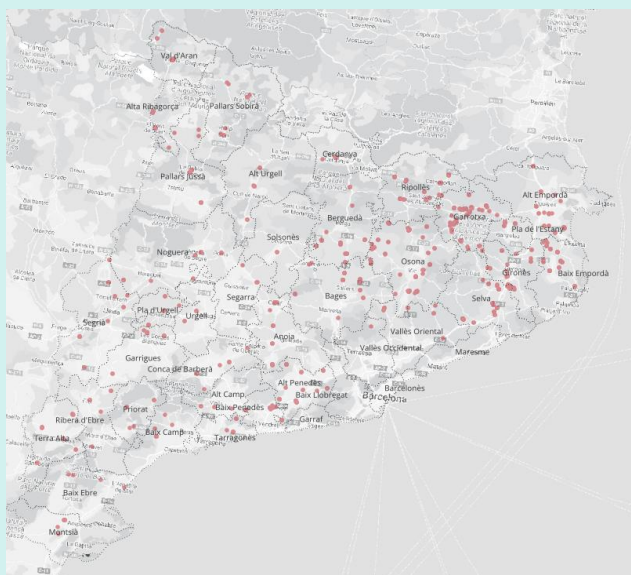


Figura 10: Distribució espacial de les empreses de la IAA als municipis rurals pertanyents al subsector de la fabricació de productes càrnics.

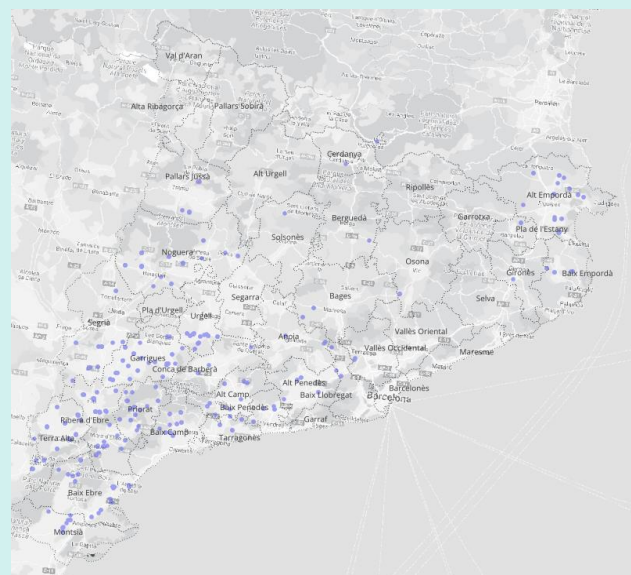


Figura 11: Distribució espacial de les empreses de la IAA als municipis rurals pertanyents al subsector de la fabricació d'olis i greixos vegetals i animals.

4.2. Model conceptual de la logística rural

En el context actual, el model conceptual de la logística rural es compon de dos fluxos principals, depenent del tipus de producte i del consumidor final (Veure Figura 1):

- **Fluix del producte agrícola:** Des dels agricultors en zones rurals fins al consumidor final es transporten els productes agrícoles. El producte, en una primera etapa, viatja generalment des dels agricultors fins als comerços rurals, que inclouen parades de mercat, negocis en àrees rurals i/o cooperatives. Des d'aquest punt, els productes poden ser comprats pel consumidor final, membre de la comunitat rural, o transportats a un centre logístic. Des del centre logístic, els productes agrícoles es transporten a zones urbanes o periurbanes a través d'operadors logístics o distribuïdors agrícoles. Els distribuïdors agrícoles són bàsicament negocis que actuen com a intermediaris davant dels consumidors o la indústria alimentària.
- **Fluix del producte manufacturat:** Des dels fabricants de productes manufacturats fins a les comunitats rurals, es transporten els productes manufacturats. Aquests productes solen transportar-se des de zones urbanes o periurbanes a centres logístics, on es distribueixen entre comerços rurals per ser finalment adquirits per les comunitats de l'àrea rural.

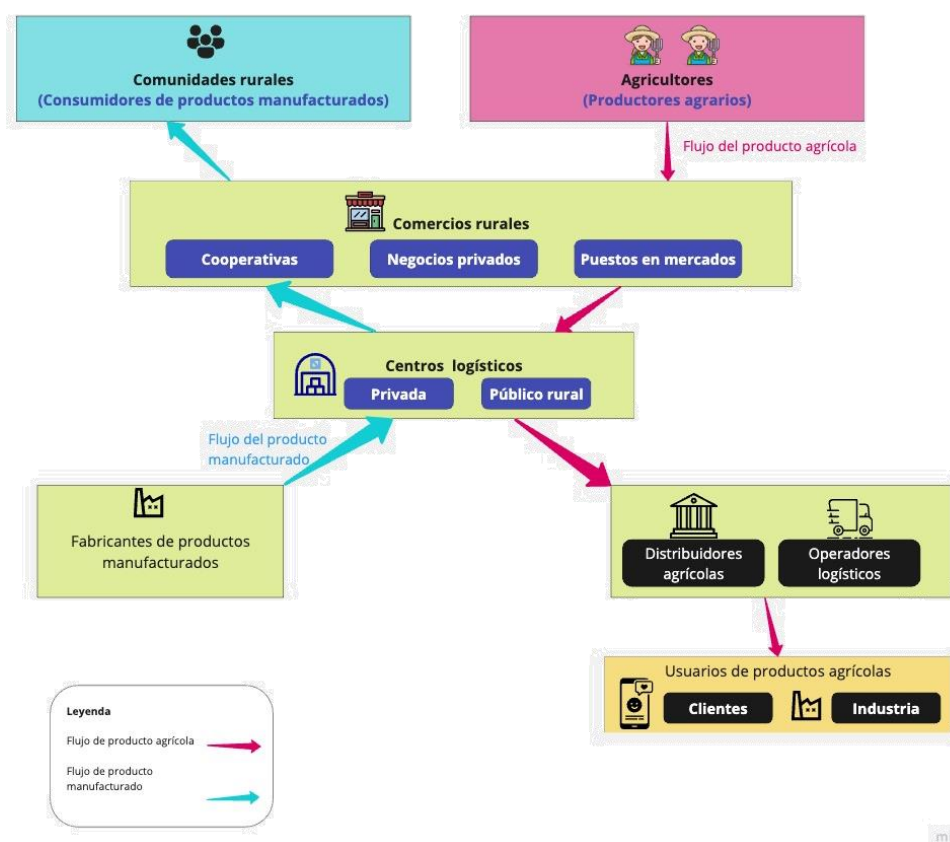


Figura 12: Model conceptual de la logística rural

En resum, el model conceptual de la logística rural es basa en dos fluxos principals de productes, que es transporten des dels productors fins als consumidors finals en zones rurals. En ambdós fluxos, els centres logístics i els distribuïdors agrícoles juguen un paper important en la gestió i distribució dels productes. Aquest

model és fonamental per garantir la disponibilitat de productes agrícoles i manufacturats en les àrees rurals, i la seva correcta distribució cap als consumidors finals.

És important comentar que, tot i que és possible trobar vendes directes des del productor rural fins al consumidor final, aquestes solen ser més l'excepció que la regla ja que els intermediaris exerceixen un paper essencial en la cadena de subministrament, ja que es fan càrrec de realitzar activitats de transport, emmagatzematge i distribució dels productes rurals al llarg de tota la cadena. El comerç electrònic ofereix una oportunitat per potenciar els productes rurals permetent als productors arribar a un públic més ampli i divers a través de plataformes digitals, eliminant intermediaris i augmentant els seus guanys. Tot i que actualment els intermediaris tenen un paper important en la cadena de subministrament, el model conceptual de la logística rural pot tendir a canviar en el futur cap a una major connexió directa entre productor i consumidor.

4.3. Actors de la logística rural

A Catalunya, la logística rural implica diversos agents que exerceixen un paper important a l'hora de garantir la circulació dels productes rurals cap a zones urbanes i viceversa. Entre els actors de la cadena de subministrament es destaquen els següents:

- **Agricultors i productors:** Els principals interessats en la logística rural són els agricultors i productors que cultiven i produeixen béns a les zones rurals. Depenen de la logística per transportar els seus productes als mercats, centres de processament i punts de distribució.
- **Empreses de transport:** Les empreses de transport són una part essencial de la logística rural, ja que proporcionen els mitjans per transportar mercaderies des de les zones rurals fins als centres urbans i més enllà. Utilitzen diversos mitjans de transport per traslladar les mercaderies amb eficàcia.
- **Majoristes i distribuïdors:** Els majoristes i distribuïdors tenen un paper crucial en la logística rural en comprar mercaderies als agricultors i productors i distribuir-les a minoristes i altres compradors. Solen disposar de xarxes i magatzems extensos per gestionar el moviment de mercaderies.
- **Minoristes:** Els minoristes són els actors finals de la cadena logística rural, ja que venen productes als consumidors finals. Depenen d'una logística eficient per garantir que les mercaderies s'entreguen a temps i en bones condicions.
- **Agències governamentals i de suport transversal:** Diversos organismes governamentals també tenen un paper en la logística rural, proporcionant finançament, infraestructures i normatives per garantir la circulació fluida de les mercaderies. També poden treballar per promoure el desenvolupament de la logística rural i donar suport a les necessitats de les comunitats rurals.

En general, les parts interessades en la logística rural a Catalunya són diverses i interdependents, i treballen juntes per garantir el moviment eficient de béns i serveis a les zones rurals. A la següent figura es presenta una mostra dels actors clau de la logística rural a Catalunya.



Figura 13: Model conceptual de la logística rural

4.4. Reptes de la logística rural.

Les característiques de la logística rural a Catalunya generen reptes complexos i diferents dels de la logística urbana. Els reptes actuals relacionats amb la logística des de/i cap a zones rurals i remotes es poden resumir en els següents punts:

- **Dispersió temporal i espacial:**

La logística rural presenta reptes únics a causa de la dispersió espacial i temporal dels productes i habitatges rurals, la qual cosa comporta uns costos logístics de distribució elevats i limita la rendibilitat econòmica dels serveis logístics. Aquests reptes inclouen:

- ⇒ La necessitat de logística especialitzada per a productes que requereixen mantenir la cadena refrigerada.
- ⇒ La manca de capacitat en vehicles de càrrega a causa de la dispersió de petits productors i la realització de viatges per encàrrec.
- ⇒ La dispersió espacial de les indústries i productors, la qual cosa implica viatges llargs.
- ⇒ Les grans distàncies entre l'oferta i la demanda de productes agrícoles als centres urbans, la qual cosa resulta en viatges llargs i unidireccionals.
- ⇒ La falta de rendibilitat en recollir entregues a zones rurals a causa de la dispersió temporal i espacial de la demanda.
- ⇒ La dificultat per assolir economies d'escala a causa de la dispersió espacial de l'oferta i la demanda de les zones rurals.

- **Opcions i recursos limitats**

Les zones rurals sovint es troben amb limitacions en les opcions de transport disponibles, amb menys companyies de transport o proveïdors de serveis logístics que operen a la regió, en comparació amb les zones densament poblades o urbanes. A més, aquestes zones solen tenir recursos limitats per rebre o lliurar paquets, com ara punts de lliurament de paquets automatitzats, oficines de correus, entre d'altres. Aquesta situació pot provocar temps d'espera més llargs i la necessitat de desplaçaments més llargs per accedir a aquests recursos, la qual cosa dificulta la distribució eficient dels productes i serveis en aquestes àrees.

- **Les necessitats logístiques de la Catalunya rural són mixtes: estables i dinàmiques.**

Les necessitats logístiques de la Catalunya rural presenten una combinació d'aspectes estables i dinàmics. D'una banda, hi ha un flux constant de béns de consum bàsics i duradors, així com de béns industrials lleugers, que es mouen de manera estable al llarg de l'any. D'altra banda, una gran quantitat de productes rurals són cíclics i estan estretament lligats a les estacions de l'any, sobretot productes alimentaris com fruites i verdures, la qual cosa implica que l'operació logística ha de ser dinàmica i adaptar-se als canvis estacionals per garantir una distribució efectiva i eficient en tot moment.

- **Condicions meteorològiques i geogràfiques úniques**

Les condicions meteorològiques i geogràfiques poden impactar els serveis de logística rural a Catalunya de diverses maneres:

- ⇒ Zones amb pendent elevada redueixen la gamma de vehicles que poden accedir.
- ⇒ Manca d'infraestructura per a vehicles elèctrics a la xarxa rural.
- ⇒ Reducció de la velocitat per tipus de via.
- ⇒ La infraestructura de les zones rurals pot provocar problemes en el trànsit, com ara retardaments o pèrdua total dels paquets.
- ⇒ Pot haver-hi aïllament de certes rutes a causa de les condicions meteorològiques, especialment durant la temporada d'hivern o de pluges.

- **Reduïda capacitat d'optimització**

Les zones rurals es troben allunyades dels principals centres d'enviament, la qual cosa implica que els paquets hagin de recórrer llargues distàncies abans d'arribar al seu destí. Això pot causar problemes amb les entregues urgents, especialment en casos de condicions meteorològiques extremes o bloquejos en el camí. Aquests problemes poden afectar la qualitat del servei de logística rural, provocant retards i la insatisfacció del client. Per això, és important tenir en compte aquestes condicions per desenvolupar solucions adequades i millorar l'eficiència de la logística rural.

A més, és comú que els models de negoci de les empreses agrícoles i alimentàries a Catalunya se centrin en la producció dels productes i no en la seva distribució final. Per tant, és essencial reforçar les capacitats dels productors en matèria de logística i distribució, perquè puguin incloure aquestes àrees en el seu model de negoci i contribuir a enfortir l'economia rural. Això sovint es deu a l'escala reduïda dels negocis dels productors, que moltes vegades és petita i no justifica una cadena de distribució completa. No obstant això, un model col·laboratiu entre diversos productors podria superar aquest tipus de barreres.

5. Tendències globals innovadores i bones pràctiques en la logística rural

5.1. Introducció a les tendències globals innovadores i millors pràctiques en la logística rural.

La gestió de la logística rural afronta diversos reptes deguts principalment a una demanda menys previsible i dispersa. Alguns dels principals reptes als quals s'enfronta són la baixa eficiència de la distribució, el baix nivell d'informació, els elevats costos de distribució, el baix nivell de servei, la baixa planificació de la xarxa de distribució i la manca de recursos centralitzats. En aquest capítol es presenten algunes solucions i bones pràctiques utilitzades a nivell internacional per superar alguns d'aquests reptes existents en la logística rural.

5.2. Tecnologies innovadores en la logística rural

En els últims anys s'ha produït un augment extrem de les solucions digitals i innovadores en tots els sectors. En el sector de la logística existeixen diverses tecnologies noves, innovadores i interessants que comencen a aplicar-se i utilitzar-se en la logística rural. Diversos desenvolupaments en la connectivitat i solucions digitals com la intel·ligència artificial, blockchain, plataformes electròniques i el concepte de mobilitat com a servei aplicat a la logística són exemples de tecnologies que comencen a aplicar-se en la logística amb resultats satisfactoris demostrats. A més, els nous tipus de vehicles nets que s'estan desenvolupant amb major rapidesa poden representar la resposta per transformar el sector del transport i la logística rural en un negoci sostenible.

- **Connectivitat i solucions digitals**

Es poden implementar solucions impulsades per la tecnologia per abordar els reptes actuals de la cadena de subministrament rural i urbana. Aquestes solucions inclouen la connexió de la IA amb humans, el blockchain i les plataformes B2B.

La **intel·ligència artificial**, juntament amb el coneixement humà, pot predir la demanda, els riscos i la disponibilitat de subministraments en temps real. L'aplicació del **blockchain** en el mercat logístic garanteix la precisió, la visibilitat i la connexió entre els diferents elements de la cadena de subministrament. Això millora les entregues de mercaderies en zones remotes, ja que implica menys bloquejos o retards. Una combinació òptima de connectivitat digital i física és clau per millorar els processos de la cadena de subministrament i garantir la salut de les indústries rurals.

Les aplicacions per a telèfons intel·ligents i el comerç electrònic a les zones rurals podrien facilitar la logística. Per exemple, els habitants locals podrien fer lliuraments de paquets o petits lots de càrrega a altres habitants a través de botigues agrícoles i supermercats rurals, i també combinar les entregues amb els viatges que ja havien planejat a les ciutats. El comerç electrònic amb serveis B2B i B2C augmenta la circulació comercial i, en conseqüència, els canals de béns de consum que van cap al camp. Una solució que pot funcionar a les zones rurals podria ser una plataforma de comerç electrònic basada en el crowdsourcing. Perquè les noves tecnologies

siguin eficients a les zones rurals, és **necessari accelerar la creació d'infraestructures de xarxes d'informació, tenir una cobertura total i promoure l'adopció i aplicació de la tecnologia de la informació.**

A més, a causa d'una tendència creixent, els compradors en línia ara tenen el poder d'exigir lliuraments cada vegada més ràpids, econòmics i còmodes, que idealment siguin traçables des del magatzem fins a la porta de casa seva. Aquests nous patrons de consum han canviat fonamentalment el paper del sector logístic i, en conseqüència, es pot dir que el sector logístic ha passat a primer pla a causa de l'aparició del comerç electrònic, fins al punt que l'auge de les compres en línia ha integrat el consumidor en els processos logístics.

En aquest context, les plataformes de Logística com a Servei (LaaS) s'estan desenvolupant com una solució per facilitar la integració del consumidor en la cadena de subministrament com a agent de càrrega amb una demanda directa de transport, decidint sobre la freqüència, el destí, la mida dels enviaments, etc. L'origen de LaaS es troba en el seu homòleg de mobilitat: Mobility-as-a-Service (MaaS), que pretén integrar diferents modes i proveïdors de mobilitat a través d'un canal digital conjunt, oferint als particulars serveis integrats de planificació, reserva i pagament. La inclusió d'agents logístics pot ser en forma de "crowdsourcing" en les entregues, en què els paquets es combinen amb particulars que utilitzen el MaaS per trobar transport entre dos punts. LaaS ofereix l'oportunitat d'organitzar el transport de mercaderies en una zona específica i, per tant, pot servir de facilitador per a altres sistemes de consolidació. Les garanties de mobilitat són una característica que pot justificar el MaaS a les zones rurals. La baixa fiabilitat i flexibilitat fan que el transport compartit sigui poc atractiu, però les garanties de mobilitat poden superar aquests problemes.

Les taquilles intel·ligents, o smartlockers, són una altra solució innovadora utilitzada en els grans centres que s'està adoptant de mica en mica a les zones rurals, sobretot pels mercats i els operadors logístics. Consisteixen en taquilles on es poden deixar els encàrrecs en zones més accessibles i avisar al receptor perquè els clients els recullin quan puguin.

Finalment, connectar la logística amb les **dades** és també la principal pràctica que permet **mesurar i supervisar**. Només disposant d'un sistema eficaç de mesurament i seguiment del rendiment és possible tenir indicadors que permetin seguir el rendiment i analitzar els resultats per, en conseqüència, proposar millores.

• Noves solucions per a vehicles

La selecció adequada del tipus i mida del vehicle és essencial per a complir els objectius i les metes de la logística rural, així com per augmentar l'eficiència del transport. Una tendència és l'ús de vehicles que utilitzen **combustibles alternatius o híbrids**, així com vehicles 100% elèctrics, que poden ajudar a resoldre els reptes del transport local amb costos menys elevats i més sostenibilitat. Aquests es poden combinar amb el compartiment de vehicles (ridesharing), **vehicles comunitaris gestionats col·lectivament** o la combinació **d'e-carsharing i compartiment de vehicles solidari**. Els avenços tecnològics han permès l'ús de drons per transportar determinades mercaderies petites, especialment en zones remotes.

La majoria dels desplaçaments en les zones rurals són viatges curts (menys de 8 km) i es poden realitzar sense vehicle motoritzat. Si es disposa de la infraestructura adequada, els sistemes de **bicicletes compartides i de lloguer de bicicletes elèctriques** tenen un ús potencial en la logística rural. Els governs i els municipis han d'entendre la possibilitat d'utilitzar els desplaçaments compartits i actius per a la logística rural. Per això, és necessari invertir en xarxes ciclistes locals.

La manera com es gestiona i regula la logística rural és crucial per al seu desenvolupament i eficiència. En conjunt, l'eficiència depèn de diversos factors com el transport, les rutes, les infraestructures, els centres i les xarxes, així

com del tipus de col·laboració entre les parts interessades i les polítiques que regulen el sector. En aquesta secció s'enumeren algunes de les millors pràctiques a nivell internacional.

5.3. Bones pràctiques en la gestió de la logística rural

- **Transport eficient**

Un dels principals reptes de la logística rural està relacionat amb el transport, com ara les rutes i vehicles poc eficients, la manca de capacitat i el transport de retorn sense càrrega. Per maximitzar els índexs de càrrega dels vehicles, és necessari **optimitzar i programar les rutes**. Els principals objectius d'optimització inclouen la minimització dels costos totals de transport i la ubicació en el millor temps de servei possible, xarxes de distribució sostenibles i viables, la millora de les polítiques de càrrega (per exemple, reduir el factor de càrrega en els vehicles o els costos d'inventari en micro-hubs) i la satisfacció del consumidor (entrega a temps i en el mateix dia) que condueixen a una millor disponibilitat de productes i nivells de servei. Un exemple és el de Kraft Food, que, en consolidar les rutes de repartiment i reduir el número d'aturades necessàries, va millorar l'eficiència del combustible a tota l'empresa. Una solució per aconseguir una utilització eficient dels vehicles és mitjançant un **sistema de gestió del transport**, que pot ajudar a determinar les càrregues i rutes òptimes dels vehicles, la freqüència i el temps d'entrega.

Els nous serveis de mobilitat es faciliten principalment a través de plataformes de gestió en línia noves i intel·ligents que s'encarreguen de les operacions de gestió de la flota i la demanda i/o de la integració de dades, la planificació de viatges, el pagament, la reserva i l'emissió de bitllets, en funció del servei de mobilitat. Per aprofitar tot el potencial d'una plataforma, és necessari un disseny i una planificació operativa eficients que ofereixin als consumidors un servei fiable i eficient des del punt de vista econòmic i energètic. Degut a les demandes cada vegada majors dels clients, la competència amb nous proveïdors de serveis, la complexitat i incertesa de les xarxes modernes de transport i logística, així com la necessitat d'avaluar el veritable potencial dels nous serveis en el transport regional sostenible, és necessari provar i avaluar els dissenys dels serveis i les estratègies operatives en entorns de simulació. Els models de simulació permeten identificar l'equilibri entre indicadors de rendiment importants per a l'experiència de l'usuari/operador, l'eficiència i el rendiment de la xarxa, incloent, per exemple, els quilòmetres recorreguts pels vehicles, la utilització mitjana dels vehicles, els retards i els requisits de flota/capacitat per als nivells desitjats de serveis. La norma per a la prova i avaluació de les operacions de servei en entorns de simulació (escenaris) inclou el desenvolupament de tres components bàsics: i) un component de generació de demanda, ii) un model d'oferta, que representa la xarxa i el moviment de la flota i iii) un controlador de servei, mòdul responsable d'interactuar amb els anteriors i prendre decisions operatives estratègiques, tàctiques i operatives/dinàmiques.

En les zones rurals, els viatges de camions buits són habituals a causa de les diferents xarxes de transport, els diferents tipus de vehicles i la manca d'informació sobre planificació i funcionament. Els camions buits que entren i surten de les zones rurals provoquen costos de transport elevats i una disponibilitat reduïda de vehicles en hores o períodes crítics. Per evitar-ho, algunes empreses han començat a carregar els vehicles buits amb més freqüència, la qual cosa alleuja la necessitat de compres addicionals. Una solució és utilitzar **diferents tipus de càrrega en diversos modes de transport**, per exemple, utilitzant la part inferior dels autobusos de passatgers per enviar paquets petits i el crowdsourcing perquè els habitants registrats lliurin o recullin per a altres habitants. L'ús adequat de modes de transport és de gran importància, atès que les zones rurals poden tenir infraestructura de transport limitada i poden trobar algunes dificultats per arribar a llocs remots.



Una altra opció per millorar el transport i l'eficiència dels vehicles és el **backhauling**, que consisteix en transportar mercaderies en viatges d'anada i tornada que redueixen els viatges amb camions buits. El backhauling pot reduir el nombre de camions buits i, en conseqüència, augmenta l'eficiència global de la flota, redueix els costos de transport i contribueix a reduir l'impacte mediambiental.

La **titularitat** és un altre factor determinant de l'eficiència del transport i la logística. S'ha d'identificar cas per cas si les **solucions de lloguer** poden ser beneficioses, en facilitar acords alternatius i prevenir les inversions inicials.

- **Desenvolupament i millora d'infraestructures**

Una infraestructura inadequada pot donar lloc a una qualitat irregular dels productes, un subministrament poc fiable i una capacitat d'emmagatzematge insuficient. Les millores i la inversió en infraestructures poden millorar la manipulació i l'emmagatzematge dels productes, reduint les pèrdues. És aconsellable **reforçar els vincles entre els parcs logístics**, donant suport als centres de càrrega amb funcions de circulació, processament, emmagatzematge, transport i distribució. Es recomana **millorar la interconnectivitat entre els parcs logístics existents, els centres de producció** i els nodes de distribució per augmentar l'eficiència de la logística rural.

A més, es suggereix **reforçar la planificació dels hubs de càrrega i els centres de distribució logística postal** per integrar els recursos logístics del sector del transport i postal.

- **Centres Logístics**

La gestió de la quantitat i **ubicació d'emmagatzemaments i centres de càrrega és fonamental**, ja que són decisions a llarg termini que afecten directament els costos logístics i l'eficàcia de les entregues. Les ubicacions òptimes depenen de l'accés als mercats i proveïdors, la disponibilitat de mà d'obra, els serveis públics i les xarxes de carreteres. Per exemple, estar situats prop de les bases dels clients permet als magatzems realitzar enviaments just a temps i amb més freqüència als clients. A més, aquests centres logístics podrien servir de nodes de connexió entre el poblet i les zones comarcals i regionals mitjançant la creació d'una **xarxa de centres logístics rurals de baix cost que distribueixin als habitants béns de consum i productes agrícoles i aliments no produïts localment**. Per això, és necessari millorar la connexió i la cohesió entre els centres logístics rurals, els mercats majoristes, les bases de producció i les comunitats urbanes.

Fomentar els centres de mobilitat és essencial per a l'eficàcia de les xarxes rurals i estableix les bases per a la integració física de diverses opcions compartides, promentent viatges intermodals més còmodes. La coordinació de la mobilitat multimodal entre els **centres de mobilitat** permet desplaçaments més còmodes i sostenibles entre les zones rurals i les ciutats. A més, igual que altres expressions de l'economia col·laborativa, els **Microcentres de Consolidació Logística Compartida** (MCCs per les seves sigles en anglès) poden agilitzar les cadenes de subministrament locals, ja que redueixen el trànsit de vehicles en promoure l'ús de vehicles ecològics per a la realització de l'últim tram de lliurament, faciliten l'aprofitament de la capacitat màxima dels recursos i actius de les xarxes logístiques, generen beneficis comercials en millorar el flux d'informació i proporcionen una major flexibilitat als proveïdors de serveis logístics. La creació d'un ecosistema orquestrat d'aquest tipus, que fomenti i garanteixi una coexistència harmoniosa de Proveïdors de Serveis Logístics competitiu, requereix models de negoci cooperatius amb una orientació cap al servei compartit.

Una altra pràctica recomanada en l'àmbit de les xarxes rurals és el desenvolupament d'una xarxa logística rural basada en **tres nivells de nodes** (comarca o districte, municipi i poblet), amb múltiples funcions en un node i

recursos compartits. A nivell de municipi, és aconsellable transformar les terminals basant-se en un model de tres terminals en una sola, amb una terminal de passatgers, una estació de control de trànsit i punts de venda de logística rural, magatzems i centres de distribució en la mateixa infraestructura. A nivell de poblet, s'aconsella promoure l'ús de supermercats rurals, botigues de poble i serveis postals per desenvolupar la xarxa de circulació rural i crear centres logístics rurals compactes com a nodes finals.

Les **xarxes logístiques d'últim tram** en les zones despoblades, amb acords entre els treballadors autònoms de la zona i els seus voltants, també reforçaran l'eficàcia de les xarxes logístiques i poden representar una solució als incidents de distribució en aquestes zones.

- **Gestió de recursos**

La gestió de la força laboral també pot tenir un gran impacte en els resultats de la logística rural. Una formació inadequada dels empleats o un ús ineficient de les seves capacitats pot donar lloc a diversos resultats negatius. Per tant, l'eficiència de la logística rural pot millorar mitjançant l'aplicació de **programes de formació eficaços i suport als recursos humans**. Els estudis han posat de manifest la gran necessitat de reforçar les competències logístiques dels operadors logístics rurals, inclosos els coneixements en TIC i màrqueting en línia, elements crítics per a un sistema logístic eficient. La posada en marxa de canals de comunicació clars és essencial entre clients, socis logístics i empleats, garantint la mitigació dels reptes rurals. Cal recórrer a **l'assistència tècnica i professional a nivell regional per facilitar l'accés a coneixements centralitzats**, la qual cosa fomentarà la capacitat local i els coneixements digitals en el treball rural.

L'èxit de la gestió de la mà d'obra i de la logística en general passa també per una **adequada gestió de l'inventari**. Les pràctiques per millorar la gestió de l'inventari consisteixen principalment a disposar d'un sistema de gestió i subministrament electrònic, que permet als compradors coordinar-se amb els proveïdors i avaluar i actualitzar amb precisió l'inventari, així com comprar amb mercats electrònics en comptes de correus electrònics i fulls de càlcul. El seguiment i la traçabilitat de l'inventari són fonamentals per a la cadena de subministrament alimentari. Recentment estan sorgint nous sistemes d'identificació, com les **etiquetes RFID**, que proporcionen informació logística important sobre el producte sense necessitat d'intervenció humana.

- **Col·laboracions**

La col·laboració és una de les pràctiques més importants en logística. Es basa en aliances estratègiques a llarg termini en què les parts interessades treballen juntes per crear un sistema logístic eficaç i eficient. Hi ha dos tipus de col·laboració: horitzontal i vertical.

La **col·laboració horitzontal** té lloc entre organitzacions de diferents cadenes de subministrament per aprofitar millor els recursos i reduir els costos generals, com ara compartir centres de consolidació, flotes de vehicles i rutes de transport per camió. La competència i la col·laboració amb competidors, però també amb altres organitzacions, pot tenir un impacte positiu en el rendiment de les empreses. La col·laboració interempresarial pot contribuir a una major utilització dels recursos entre els socis implicats (els socis poden obtenir nous recursos d'altres socis i combinar-los amb els seus propis) i, al mateix temps, aconseguir nivells més alts de rendiment. Un dels principals reptes als quals s'enfronten les associacions multi-organitzatives és l'alienació dels interessos individuals amb els interessos de l'associació en el seu conjunt. Per a poder superar-ho, és necessari dissenyar un model de negoci col·laboratiu adequat. Per gestionar millor la cooperació horitzontal, s'estan desenvolupant plataformes tecnològiques que incorporin dades sobre el paper de les parts interessades i les seves

contribucions a l'ecosistema del transport de mercaderies i defineixen dinàmicament la contribució de cada part interessada en la creació de valor, estimant paral·lelament la distribució dels beneficis i costos associats.

La **col·laboració vertical** té lloc entre entitats pertanyents a la mateixa cadena de subministrament, ja sigui en sentit ascendent, descendent o intern, com ara l'intercanvi d'informació en temps real entre distribuïdors i minoristes. La col·laboració a les zones rurals també pot ser tan senzilla com unir forces amb un veí o subscriure un contracte de producció agrícola; s'ha demostrat que aquestes pràctiques redueixen els costos fixos i augmenten la rendibilitat.

Més enllà de la col·laboració horitzontal i vertical dins del sector logístic, establir un **espai per a comprometre i alinear les parts interessades vinculades** a la cadena de subministrament o associades al territori pot ser molt beneficiós per desencadenar processos d'innovació. Això s'està duent a terme mitjançant la implantació de **living labs**, un enfocament pluralista centrat en reunir diversos conjunts d'actors, normalment de la quadruple hèlix (el sector acadèmic, el privat, el públic i la societat civil), amb la finalitat de co-crear productes i serveis en entorns complexos. Un living lab pot establir un procés en què les parts interessades puguin **aprendre unes de les altres** de forma fructífera sense veure's obstaculitzades per interessos i agendes contraposades.

En general, en la logística rural associar-se amb proveïdors locals pot aportar coneixements especialitzats i recursos essencials per a l'èxit de les operacions logístiques rurals. En aquest sentit, la col·laboració pot ajudar a fer front als reptes específics de la logística rural.

Una col·laboració habitual en l'àmbit de la logística és el **Servei de logística terceritzada (3PL)**, que consisteix en una empresa o organització que gestiona un o més processos o operacions logístiques per a una altra empresa. Els 3PL poden proporcionar informació agregada per a molts petits proveïdors en una única ubicació. A més, per a la cadena de subministrament alimentari, on la temperatura i les condicions ambientals són crucials, els serveis de logística terceritzada poden ser la solució ja que els proveïdors logístics disposen de camions climatitzats i equips de manipulació adequats. En general, els 3PL poden reduir els temps de trànsit i els costos de recerca dels clients i eliminar la necessitat que els proveïdors inverteixin en infraestructures informàtiques.

● Polítiques

En general, **les polítiques i normes adequades** poden mitigar els problemes i reptes en diversos àmbits, inclosa la logística rural. Les normes constitueixen un llenguatge i una organització comuna per a les diferents parts implicades en la logística. La cadena de subministrament inclou processos complexos, com diferents modes de transport i instruccions, pel que s'apliquen diversos reglaments. Unes normes coherents, ben concebudes i universalment acceptades milloraran l'eficiència i l'eficàcia, la qualitat del servei, la seguretat i la protecció, així com la sostenibilitat logística i les iniciatives de logística verda. Un exemple són les polítiques d'emmagatzematge eficients, com la disposició òptima dels magatzems i l'ús de polítiques efectives i eficients d'emmagatzematge i picking, que poden ajudar a reduir els costos de manipulació de materials i millorar la sostenibilitat al llarg de la cadena de subministrament.

En les zones rurals, els responsables polítics han de passar d'un suport basat en programes a un enfocament més ampli basat en polítiques. S'han de definir normes mínimes com a "**garanties de mobilitat**" per a l'accés als centres de serveis locals i la connexió a la xarxa central.

5.4. Casos internacionals d'èxit en logística rura

- **E-Choupal**

E-Choupal és una iniciativa de comerç electrònic llançada per una empresa agroalimentària índia anomenada ITC, que té com a objectiu connectar els agricultors de les zones rurals de l'Índia amb la xarxa de la cadena de subministrament de l'empresa mitjançant una plataforma en línia. La plataforma proporciona als agricultors informació en temps real sobre els preus del mercat, les condicions meteorològiques i altres factors que afecten els seus cultius. Aquesta iniciativa ha ajudat a millorar l'eficiència de la cadena de subministrament de productes agrícoles i a proporcionar als agricultors una font fiable d'ingressos. En els últims anys, E-Choupal ha fomentat la inclusió social, la transparència empresarial i la productivitat, la qual cosa ha contribuït a reduir les desigualtats socials més àmplies en educació, salut, etc.

- **Mercado Libre**

Mercado Libre és una plataforma de comerç electrònic llatinoamericana que ha aconseguit millorar la logística rural connectant a petites empreses. La plataforma ofereix una sèrie de serveis logístics, com la lliurament en l'última milla i l'emmagatzematge, per ajudar a petites empreses i agricultors a accedir a nous mercats i millorar l'eficiència de les seves cadenes de subministrament. La plataforma ha tingut especial èxit en països com Argentina i Brasil, on l'existència de grans poblacions rurals és major i, en conseqüència, el paper de la infraestructura minorista tradicional no és prominent.

- **Logmore**

Logmore és una startup finlandesa que ofereix una plataforma de monitoratge de dades per a la logística de la cadena de subministrament amb l'objectiu de convertir-la en un procés més eficient i resistent. La plataforma utilitza codis QR i sensors de temperatura per fer el seguiment de la ubicació, l'estat i la temperatura dels productes durant la cadena de subministrament. Seguidament, les dades són analitzades mitjançant algorismes d'aprenentatge automàtic per detectar possibles problemes i proporcionar informació pràctica als operadors logístics. La plataforma ha aconseguit millorar l'eficiència i fiabilitat de les operacions logístiques rurals, sobretot en el cas de productes termosensibles com ara aliments i productes farmacèutics, per exemple, les vacunes de la COVID.

- **IBM Food Trust**

IBM Food Trust és una plataforma basada en blockchain desenvolupada per IBM que proporciona traçabilitat i transparència de cap a cap per a les cadenes de subministrament d'aliments. La plataforma utilitza sensors, dispositius IoT i anàlisi de dades per fer el seguiment dels productes alimentaris a la cadena de subministrament, des de l'agricultor fins al consumidor, recopilant dades sobre factors com la temperatura, la humitat i la ubicació. A continuació, les dades es guarden en un llibre de comptes segur basat en una blockchain, proporcionant a totes les parts interessades de la cadena de subministrament accés en temps real a la informació sobre l'origen, la qualitat i la seguretat dels productes alimentaris. La plataforma ha aconseguit millorar la seguretat alimentària i reduir els residus a la cadena de subministrament, contribuint a un ecosistema alimentari més sostenible. IBM Food Trust està sent utilitzada per algunes de les més grans empreses alimentàries del món.

- **Priority Drone**

Priority Drone és un projecte que busca implementar una solució integral basada en drones destinada a la entrega i distribució de qualsevol tipus de mercaderia de dimensions moderades, independentment del lloc i les condicions de l'operació. Aquest projecte va rebre el suport financer de les Agrupacions Empresariales Innovadores del Ministeri d'Indústria, Comerç i Turisme d'Espanya, i també pretén posar l'accent en la problemàtica del transport de productes essencials en àrees rurals.

- **Starship Technologies**

Starship Technologies és una empresa estoniana que utilitza robots de repartiment autònoms per realitzar entregues de última milla en zones urbanes i rurals. Com a solució de lliurament com a servei, garanteix a botigues i restaurants entregues robotitzades més rendibles i eficients energèticament. Starship ha realitzat més de 4 milions de entregues autònomes.

- **Entrega rural en autobús en Nueva Zelanda**

New Zealand Post lidera una iniciativa que proporciona un servei de lliurament fiable i econòmic utilitzant el transport públic. En aquest servei, els paquets es transporten en autobusos que utilitzen les rutes de trànsit que van cap a les zones rurals. Un cop aquests paquets arriben al destí final, els clients els recullen a les oficines de correus locals o directament dels repartidors.

- **Proyecto Last Mile**

Proyecto Last Mile és un projecte desenvolupat en col·laboració amb el Fons Mundial, la Fundació Bill i Melinda Gates, l'Agència dels Estats Units per al Desenvolupament Internacional (USAID), The Coca-Cola Company i la Fundació Coca-Cola, així com amb socis locals d'execució i ministeris de salut a l'Àfrica. Aquest projecte té com a objectiu utilitzar l'experiència en logística, cadena de subministrament i màrqueting del sistema Coca-Cola per millorar les entregues de última milla i la gestió de les dades de la cadena de subministrament a tota l'Àfrica.

- **Correos market**

Correos Market és una plataforma de comerç electrònic de Correos que ofereix una àmplia gamma de productes, destacant per la seva extensa xarxa de distribució a tota Espanya. Aquesta plataforma proporciona visibilitat a petites empreses a nivell nacional sense la necessitat d'intermediaris ni comissions. Actualment compta amb més de 1900 venedors registrats a la plataforma que abasten sectors com alimentació, moda, artesanía, entre altres.

5.5. Impacte del COVID-19 en la logística rural.

La pandèmia provocada pel COVID-19 va tenir importants repercussions en la forma de viure, treballar i viatjar de les persones. Aquests canvis van generar impactes en el sector logístic que van donar lloc a importants canvis en aquest sector. A curt termini es van sentir problemes relacionats amb els retards en les entregues, la congestió i l'augment de les tarifes de càrrega, però estudis recents van mostrar que els impactes a llarg termini relacionats amb la pandèmia difereixen en els diferents segments del sector. Aquells que servien al comerç electrònic van experimentar, en general, un efecte positiu, i els que depenien del comerç tradicional, com les empreses automobilístiques i industrials, van informar d'un efecte negatiu en els seus negocis. Des de l'auge del

comerç electrònic, el sector i la logística tradicional s'han vist afectats, i l'accés de les zones rurals als productes és avui en dia encara més difícil. Dins de la logística rural, els principals impactes durant la pandèmia van ser els següents:

- **Interrupcions a la cadena de subministrament:** La pandèmia va provocar interrupcions i embussos a les cadenes de subministrament globals, la qual cosa va tenir repercussions en la logística rural. Es van interrompre les cadenes de subministrament de materials com fertilitzants, llavors i pinsos, i el transport de mercaderies com productes agrícoles i maquinària es va retardar o interrompre a causa de les restriccions. Les principals pertorbacions es van produir en el transport aeri global de mercaderies, a causa de la reducció dels viatges aeris de passatgers i de les rutes. En el cas dels contenidors i el transport de mercaderies, les pertorbacions van ser menys intenses, provocant només una reducció del 8% a causa de les restriccions de la COVID.
- **Escassetat de mà d'obra:** Les operacions logístiques rurals depenen en gran mesura de treballadors estacionals i migrants, que no van poder viatjar ni treballar a causa de les restriccions imposades per la pandèmia, com les quarantenes obligatòries i la reducció del transport. Això va provocar una escassetat de mà d'obra que va afectar la producció agrícola, el processament i el transport de mercaderies. Un altre problema causat per l'escassetat de mà d'obra va ser el retard en les inspeccions frontereres, que va afectar les exportacions i importacions de tot el món.
- **Canvis en la demanda:** Els canvis en la demanda a causa de les restriccions per la pandèmia, com el tancament de restaurants i la reducció del turisme, van afectar la demanda de determinats productes agrícoles, obligant els agricultors a adaptar les seves pràctiques de producció. Els canvis en la demanda van afectar tots els sectors, creant excedents per als productors i escassetat per als consumidors, mentre que per a alguns productes específics, la demanda també ha disminuït, donant lloc a un excés d'oferta temporal (per exemple, patates per a patates fregides o llet per a formatges). Al mateix temps, durant els primers dies de la COVID-19, els consumidors es van trobar en ocasions amb prestatgeries buides als supermercats, ja que les cadenes de subministrament d'aliments es van adaptar a l'augment sobtat de la demanda.
- **Problemes d'infraestructura:** La infraestructura logística rural, com carreteres, ponts i ports, es va enfrontar a reptes a causa de la pandèmia. Les quarantenes i les restriccions a la circulació van afectar el transport de mercaderies i van retardar el manteniment i les reparacions.

No obstant això, tots aquests canvis en el sector logístic provocats per la pandèmia han augmentat la necessitat de trobar noves solucions i mètodes innovadors. Per al sector del transport de mercaderies rural i urbà, el bloqueig va representar una oportunitat per replantejar-se i millorar el sector, ja que la demanda de serveis logístics eficients era més gran que mai. La transició cap a la digitalització en tot el sector va facilitar la implementació de nous canvis. La pandèmia va accelerar l'adopció de tecnologies digitals en la logística rural, com ara plataformes de comerç electrònic, mercats en línia i pagaments digitals, per reduir el contacte físic i donar suport al treball i la comunicació a distància.

En general, la pandèmia va posar de manifest les vulnerabilitats de la logística rural i la necessitat de sistemes resistents i adaptables per respondre a esdeveniments similars en el futur.

6. Estratègia local per a la logística rural.

6.1. Estratègia global: Identificació i prioritització de possibles solucions per millorar l'actual logística rural.

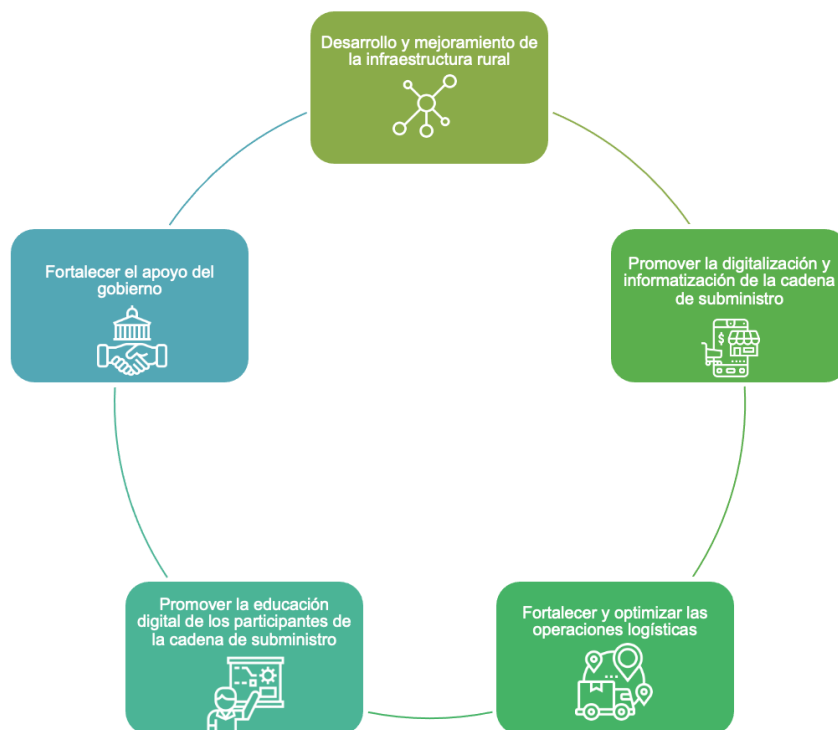


Figura 14: Estratègia Global - punts d'acció

Tenint en compte les dificultats que presenta Catalunya en la logística rural, enumerades al capítol 3 del present document, s'ha definit una estratègia global amb cinc punts d'acció. Aquests punts d'acció identifiquen camps clau on s'han de dirigir recursos i en els quals s'han d'implementar mesures amb l'objectiu de promoure una logística rural més desenvolupada i eficient. Aquests punts es complementen i el seu conjunt garanteix el foment d'aquest sector.

A continuació, s'explicarà cada un dels punts d'acció i la seva relació amb la millora de cada un dels reptes identificats.

- **Desenvolupament i millora de la infraestructura rural**

Amb la millora de la infraestructura de transport, com ara carreteres i ferrocarrils, i de les instal·lacions d'emmagatzematge, serà possible reduir els costos de la logística rural, els temps d'entrega i l'oferta de lliurament en l'última milla, tant mitjançant la reducció de les distàncies recorregudes com de la millora de la interconnexió entre els parcs logístics. A continuació, es presenten algunes mesures que es poden implementar per desenvolupar aquest pla d'acció:

- ⇒ Xarxa de centres de distribució basada en tres nivells de nodes.
- ⇒ Reforçar els vincles i les interconnexions entre els parcs logístics.
- ⇒ Invertir en nodes moderns i centres logístics rurals estratègicament ubicats (per exemple, amb emmagatzematge en fred).
- ⇒ Aprofitar al màxim la infraestructura logística local.
- ⇒ Fer ús complet del sistema logístic de correus.
- ⇒ Millorar els nodes de logística rural de l'última milla.
- ⇒ Definir noves ubicacions estratègiques per a nous magatzems.

● **Reforçar el suport del govern**

El govern té un paper molt rellevant ja que pot proporcionar fons per ajudar en el desenvolupament de la logística rural. Exemples clars són l'assignació de recursos per a la infraestructura, la millora dels reglaments que legislen aquesta activitat (menys burocràcia i una major claredat en els procediments), l'estímul a la cooperació amb diferents parts interessades (entitats governamentals, productors, operadors logístics, etc.) per intercanviar informació i una millor coordinació de l'operació, i la promoció de la digitalització i la innovació en el sector a través del suport en el desenvolupament de noves tecnologies, com ara vehicles autònoms i drones.

● **Promoure la digitalització de la cadena de subministrament**

Aquest punt d'acció permet millorar la transparència i l'eficiència de l'operació, millorar la col·laboració entre els diferents stakeholders i, finalment, millorar l'experiència del consumidor, reduint problemes com el risc de pèrdua i retard en les entregues. A continuació, es presenten algunes mesures que es poden implementar per desenvolupar aquest pla d'acció:

- ⇒ Implementar blockchain en el mercat logístic;
- ⇒ Implementar sistemes d'identificació, com l'e-sourcing i etiquetes RFID;
- ⇒ Ús de vehicles autònoms, drones, smartlockers, etc.;
- ⇒ Comerç electrònic;
- ⇒ Pagaments digitals.

● **Promoure el desenvolupament de capacitats entre els actors del sector**

És important que, paral·lelament a la digitalització del sector, els actors involucrats tinguin les capacitats necessàries per aprofitar aquest desenvolupament i estiguin preparats per a això, de manera que la inversió no es perdi per la inèrcia derivada de la manca de coneixement. A continuació, es presenten algunes mesures que es poden implementar per desenvolupar aquest pla d'acció:

- ⇒ Organitzar tallers de tecnologies digitals per als participants de la cadena de subministrament;
- ⇒ Fomentar la col·laboració i cooperació entre els participants de la cadena de subministrament per compartir coneixements sobre com utilitzar aquestes eines;
- ⇒ Proporcionar incentius als participants de la cadena de subministrament que adoptin les tecnologies digitals;
- ⇒ Llançar campanyes de conscienciació per promoure els beneficis de la digitalització en aquest mercat.

• Fortaleix i optimitza les operacions logístiques

Amb aquesta mesura serà possible millorar l'eficiència i la rendibilitat de les operacions logístiques, millorar la satisfacció dels clients, la gestió de l'inventari i augmentar la competitivitat de la logística rural a Catalunya. A continuació, es presenten algunes mesures que es poden implementar per desenvolupar aquest pla d'acció:

- ⇒ Optimitzar la planificació i l'enrutament, per exemple, mitjançant la implementació d'un sistema de gestió de transport; ⇒ Realitzar càrregues de retorn;
- ⇒ Utilitzar solucions de lloguer;
- ⇒ Utilitzar serveis de transport públic com a transport del proveïdor;
- ⇒ Centres logístics de distribució compartida.

6.2. Estratègia a curt i mitjà termini

A curt i mitjà termini és important implementar un conjunt de mesures que permetin desenvolupar la logística rural i establir una bona base per a futures evolucions. El conjunt d'accions està interconnectat i promou l'eficiència de cada una de les mesures. La Figura 15 il·lustra el conjunt de mesures proposades per a aquesta estratègia i la Figura 16 identifica el calendari que s'ha de seguir en la seva implementació. És important destacar que aquest calendari no s'ha de considerar estàtic, sinó com una proposta de pla a seguir per facilitar-ne l'execució i la planificació eficient.

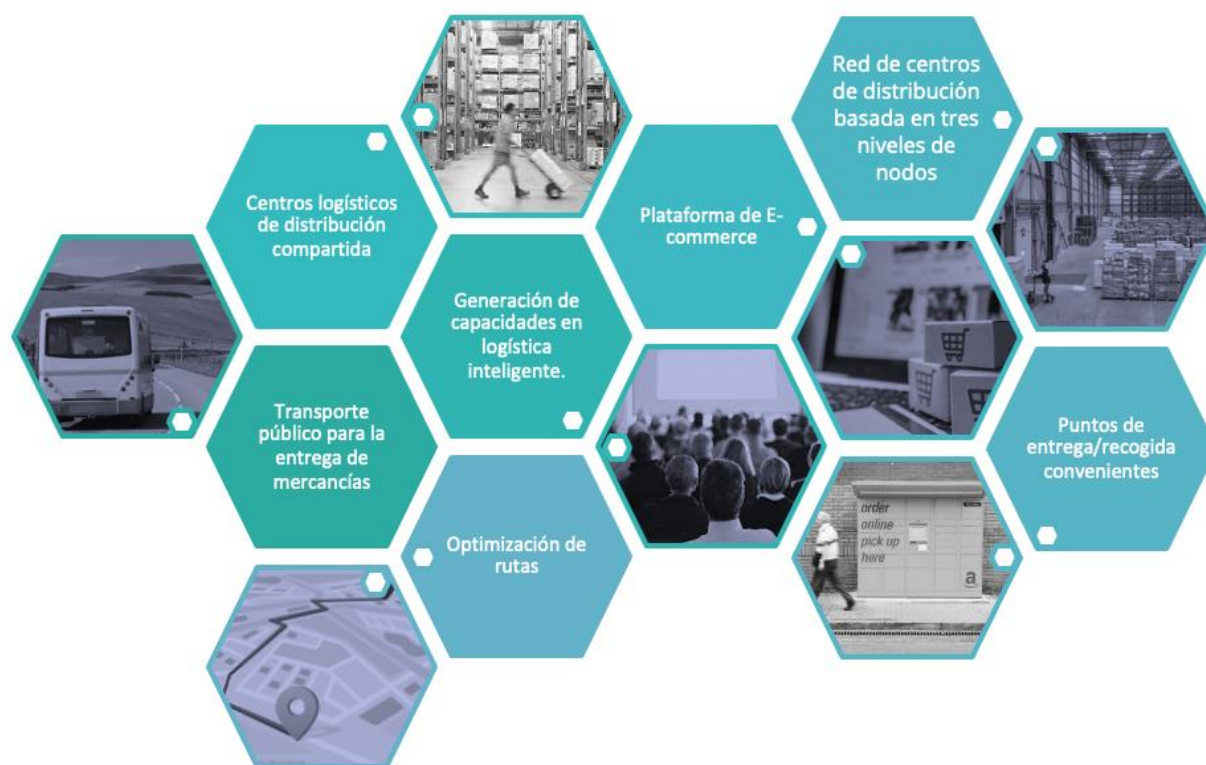


Figura 15: Estratègia a curt i mitjà termini.

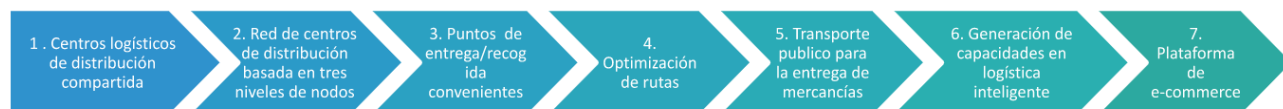


Figura 16: Calendari per a l'estratègia a curt i mitjà termini.

A continuació, es presentaran cadascuna de les mesures i la seva explicació adequada:

• Centres logístics de distribució compartida

Els centres de distribució compartida permeten reduir els costos logístics, simplificar i optimitzar l'operació establint una col·laboració entre diferents productors. En àrees rurals, els productors tenen com a principal desavantatge els alts costos operatius, sovint a causa de la manca de col·laboració entre ells. Els centres de distribució compartida permeten als productors dur a terme entregues col·laboratives mitjançant la consolidació de comandes i distribució a diversos llocs, en comptes d'un únic, la qual cosa proporciona una millor relació cost-servei. A més, es redueix el nombre de milles recorregudes gràcies a una millor densitat de lliurament. A Catalunya seria rellevant comptar amb centres logístics de distribució compartida en els tres nivells de nodes esmentats al punt següent. Aquests centres logístics serien especialment importants en les comarques, ja que permetrien optimitzar la logística en aquest àmbit geogràfic i promoure la col·laboració entre els productors més propers.

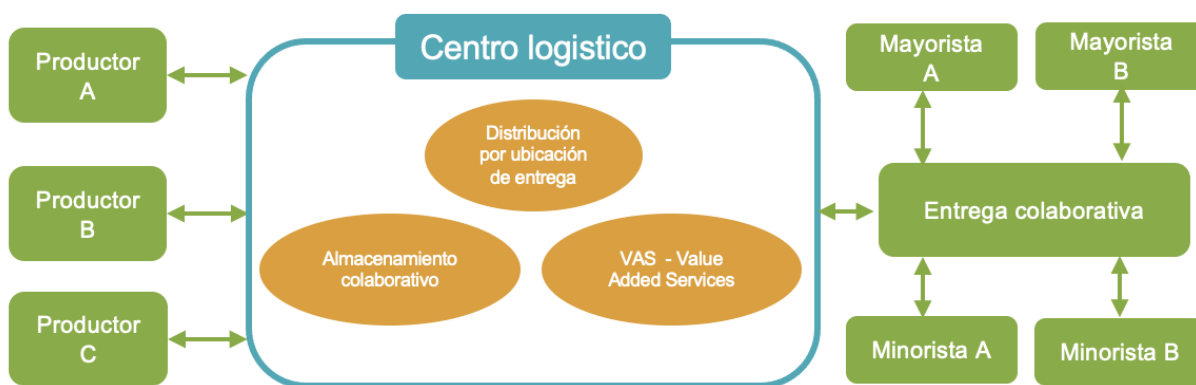
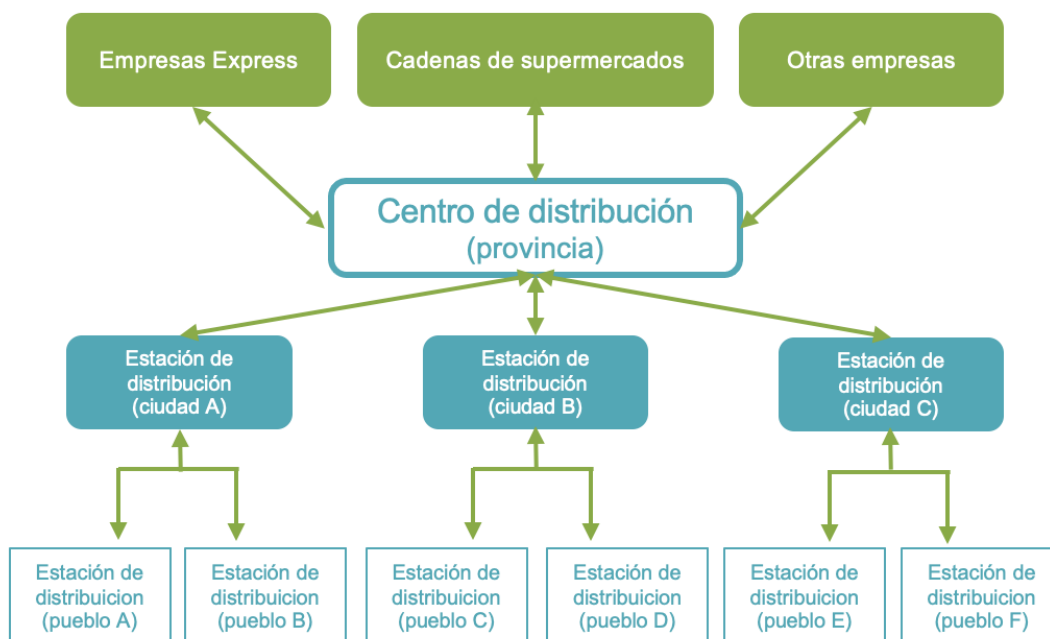


Figura 17: Centres logístics de distribució compartida.

• Xarxa de centres de distribució basada en tres nivells de nodes

Una mesura rellevant per millorar la logística rural a Catalunya és la implementació d'una xarxa de centres de distribució. Aquesta xarxa permetrà millorar l'eficiència operativa i reduir els costos d'operació dels petits productors, ja que establirà una xarxa de proximitat. La realitat de Catalunya demostra que la majoria dels consumidors es troben a la regió de Barcelona, sent necessari que els productors es desplacin, en la seva gran majoria, a aquesta zona per vendre els seus productes a minoristes. Per tant, una xarxa de centres de distribució basada en tres nodes potenciarà una millora de la logística rural per als petits productors, facilitant un major accés als grans centres.



• Figura 18: Xarxa de centres de distribució basada en tres nivells de nodes

Els centres de distribució haurien d'estar distribuïts en almenys dos nivells de nodes: centres de distribució de major grandària a cada província i centres de distribució a cada una de les capitals de les comarques. Idealment, i en funció del nombre de productors existents en una àrea determinada i de la distància a la ciutat més propera amb centre de distribució, seria rellevant crear una xarxa de centres de distribució als pobles, amb dimensions més petites.

• Punts de lliurament/recollida convenients

En la logística rural, els alts costos són un dels majors reptes que enfronta aquest sector. En el cas del model B2C, amb el creixement del comerç electrònic, aquesta realitat s'ha tornat especialment insostenible en les zones rurals. En el cas concret d'Espanya, l'any 2022 aquest sector va créixer més del 33% en relació a l'any anterior (CNMC 2022). La insostenibilitat del comerç electrònic en aquestes zones es deu essencialment a la baixa demanda, unida a la baixa densitat poblacional que augmenta el nombre de quilòmetres realitzats en buit i, conseqüentment, els costos de lliurament per al consumidor final. Per tant, és rellevant crear punts de lliurament/recollida ubicats convenientment per disminuir els costos de lliurament, però també per fer que aquests serveis siguin més sostenibles. Alguns exemples passen per la **creació d'aliances amb el comerç local**, de manera que aquest serveixi d'intermediari en la lliurament o recollida de paquets, i per la **cooperació entre els serveis de correus**, facilitant l'ús de bústies i oficines per a aquest propòsit.

• Optimització de rutes

L'optimització de les rutes logístiques és un punt clau per millorar l'eficiència i reduir els costos de la logística rural a Catalunya. El reduït nombre de mercaderies, la dispersió geogràfica i la manca d'infraestructura adequada

són algunes de les dificultats que els productors enfronten en planificar les seves rutes. Per tant, és important promoure l'ús de tecnologies que permetin una millor planificació i coordinació entre els diferents actors de la cadena logística. L'optimització de rutes està influenciada indirectament per diverses mesures, algunes de les quals ja s'han mencionat anteriorment, com la **creació de centres logístics de distribució compartida**, la **constitució d'una xarxa de centres de distribució**, etc. No obstant això, és important destacar que la millor eina per abordar els problemes en la logística rural és la cooperació entre els diferents actors.

No obstant això, l'ús d'un **software d'optimització de rutes** que permeti localitzar les comandes en temps real i reduir els retards, augmentar la satisfacció del client i disminuir els quilòmetres recorreguts, és sens dubte un mecanisme que permetria augmentar la competitivitat d'aquest sector. Pel que fa a la implementació d'aquesta mesura a la Catalunya rural, cal destacar que seria beneficiós apostar primer en **plataformes d'optimització** on els productors puguin organitzar-se entre ells i optimitzar les seves rutes, i posteriorment crear un mecanisme global que involucri els grans centres urbans i els diferents participants de la cadena de subministrament, des dels minoristes fins als petits productors, mitjançant programari i sistemes SIG.

- **Transport públic per a la lliurament de mercaderies**

El transport públic, en aquest cas l'autobús, té com a principal objectiu oferir un servei de mobilitat a un cost reduït a la població d'una àrea determinada. Moltes de les línies existents de transport públic de passatgers permeten la connexió d'àrees remotes amb els principals centres urbans d'una determinada regió, on en la majoria dels casos la demanda sol ser bastant reduïda, ja que la població és petita i es troba dispersa. L'ús d'aquestes rutes, que connecten diversos punts remots de Catalunya, per a la lliurament de paquets permetrà fer aquest tipus de servei econòmicament més sostenible, però també proporcionarà un servei públic de lliurament de paquets a baix cost en àrees amb baixa accessibilitat. Per a la seva implementació, serà necessari establir una cooperació entre els diferents operadors de transport públic a la Catalunya rural per oferir aquest servei complementari. En una primera fase, es podria començar a implementar aquest servei de manera informal, i després, implementar eines de digitalització per fer que el servei sigui més fiable i eficient.

- **Generació de capacitats en logística intel·ligent**

La formació és especialment important quan es pretén fer que un sector sigui més innovador i eficient. En el cas de la logística rural de Catalunya, el baix nivell d'escolarització dels productors locals dificulta la implementació de solucions tecnològiques en el sector. Per tant, és rellevant invertir en la formació en logística intel·ligent perquè els usuaris puguin aprofitar al màxim les eines que tenen a la seva disposició. Un pas important serà fomentar la **creació d'una associació de productors rurals de Catalunya** que faciliti la promoció de **tallers, seminaris i trobades informals**. Aquests esdeveniments hauran de tractar de desmitificar i incentivar l'ús de diferents tecnologies, per exemple, tallers específics sobre planificació de rutes, telemàtica i SIG, però també informar i educar els participants sobre els avantatges que podrien tenir si adopten aquest tipus d'eines/solucions. És important destacar la importància de la participació d'universitats, centres de recerca i empreses de tecnologia en aquestes iniciatives. A més d'aquests esdeveniments, podria ser beneficiós crear una **plataforma d'intercanvi de coneixements** per als actors en la logística rural, on puguin intercanviar informació, recursos i millors pràctiques. Això podria ser una forma útil de fomentar la col·laboració i la innovació en el sector.

- **Plataforma d'e-commerce**

Com s'ha mencionat anteriorment, el sector del comerç electrònic ha experimentat un creixement considerable en els últims anys, i malgrat els desafiaments que això comporta, aquestes plataformes poden tenir un paper molt rellevant en la promoció de productes provinents de zones rurals. Els petits productors tenen en la seva majoria un pressupost molt reduït per publicitar els seus productes, la qual cosa dificulta la seva difusió en els principals mitjans on es troba el seu públic objectiu. Per tant, el desenvolupament d'una plataforma de comerç electrònic a nivell de Catalunya sense comissions de venda ni intermediaris podria fomentar el desenvolupament de negocis provinents de zones rurals, ja que permetria reduir les desigualtats entre els serveis del mercat rural i urbà, reduir els costos logístics i fomentar la cooperació entre els diferents participants de la cadena logística. Una cooperació amb [Correos Market](#) mitjançant la qual es promocióni la seva plataforma de comerç electrònic en les zones rurals de Catalunya també podria ser una altra solució a implementar.

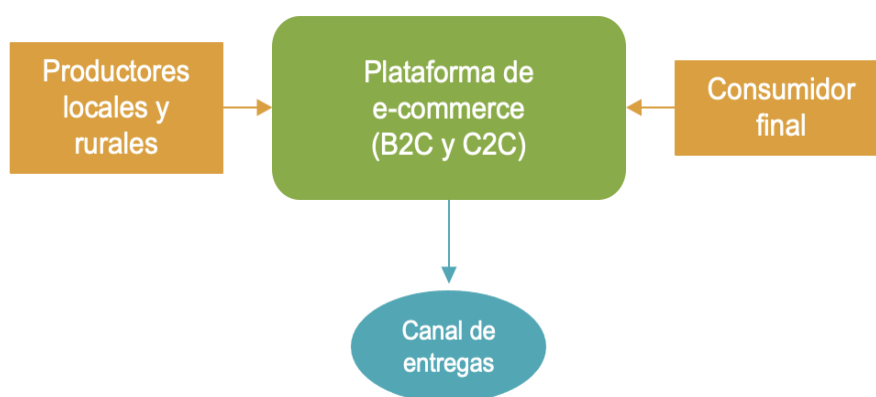


Figura 19: Plataforma d'e-commerce.

7. Definició de pilots

En aquest capítol es dimensionaran tres pilots per a la seva implementació a Catalunya amb l'objectiu de millorar la logística rural. Aquests tres pilots s'han seleccionat en base a l'estratègia a curt i mitjà termini definida i presentada anteriorment, la informació recopilada en les entrevistes realitzades als productors rurals de la regió, i la viabilitat i facilitat de la seva implementació. Per a cada pilot es presentarà l'operació, la governança, el cronograma i el pressupost.

7.1. Transport públic per a l'entrega de mercaderies

Aquest pilot té com a objectiu facilitar les entregues en zones remotes utilitzant la xarxa de transport públic existent. En aquest pilot es digitalitzarà una línia de la xarxa de transport públic i s'integrarà el seu servei a una plataforma de TAD, la qual permetrà que cada usuari reservi el servei amb antelació. La plataforma facilitarà l'optimització de la ruta, mentre que la ubicació del vehicle serà comunicada en temps real a través de l'aplicació. Aquesta aplicació serà una aplicació mòbil que permet als usuaris reservar/demanar serveis i comunicar-se amb el conductor sobre l'horari i la ruta que es realitzarà. La innovació d'aquest pilot rau en la possibilitat de reservar no només el transport de passatgers, sinó també el transport de mercaderies. És a dir, un usuari podrà reservar l'entrega d'un paquet en una parada d'autobús en particular, a una hora determinada i amb un destí preestablert per ell. Es col·locaran smartlockers a les terminals d'autobús, ubicades en ambdós extrems de la línia (ciutats), on el conductor podrà deixar els paquets i, posteriorment, seran recollits pel seu destinatari. Per a aquest pilot, serà important que la ruta seleccionada sigui lineal, ja que permetrà crear un servei d'entregues que connecti dues ciutats diferents i augmenti la demanda potencial del servei. Pel que fa a la ubicació del pilot, això dependrà principalment del territori en què opera l'operador de transport seleccionat per participar en el pilot. No obstant això, és important que la ruta triada per al pilot sigui una ruta d'autobús lineal que connecti dues ciutats i que abasti àrees rurals i de difícil accés. La regió dels Pirineus, a causa de les dificultats logístiques en zones rurals, serà una zona prioritària a considerar.

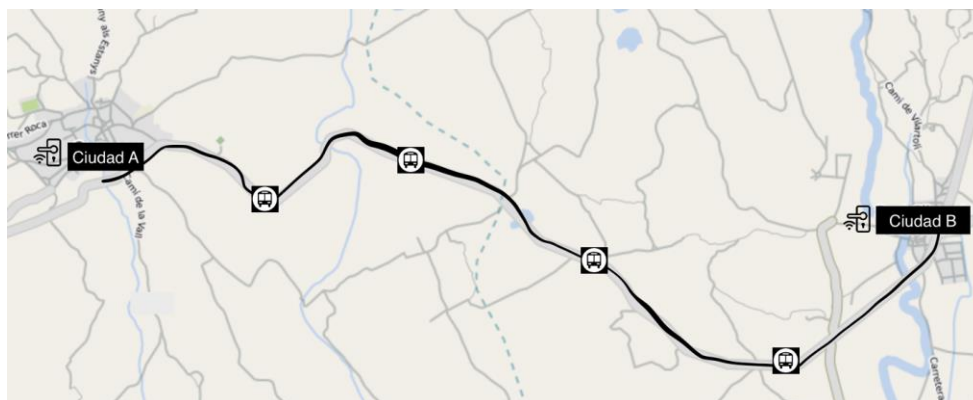


Figura 20: Exemple esquemàtic del pilot 1

A continuació, es detalla l'operació del pilot a través del mode de funcionament dels smartlockers i la integració en el pilot, el procés d'identificació dels paquets i l'operació de entrega/recollida dels paquets.

7.1.1. Operacions

Per facilitar l'explicació dels potencials processos d'operació, es considerarà que un encàrrec determinat té un origen (X) i un destí (Y), igual que un passatger. Sent l'origen el lloc on es lliura l'encàrrec, i el destí el seu destí final, on serà recollit.

- **Poble (X) - Poble (Y)**

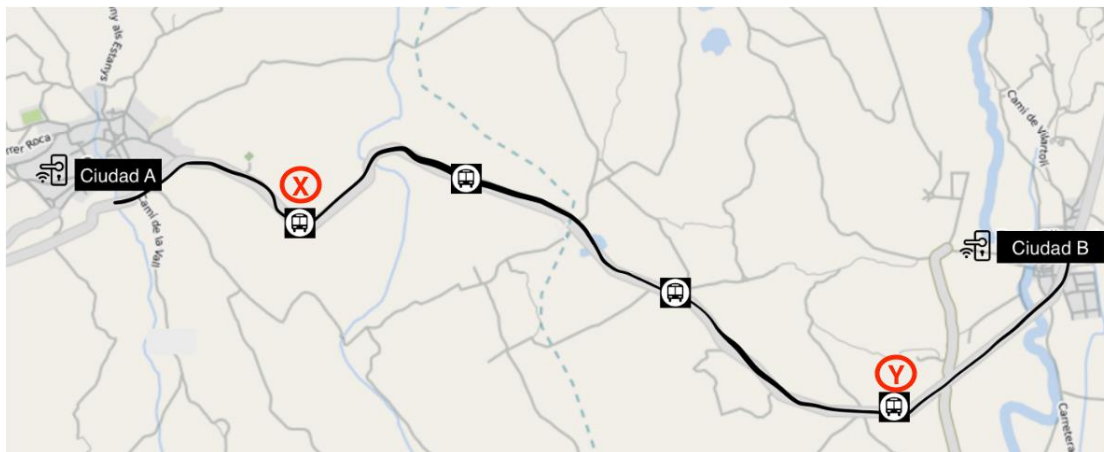


Figura 21: Exemple esquemàtic del pilot 1 "Poble (X) - Poble (Y)"

En cas que una comanda específica tingui origen i destí al llarg d'una determinada línia d'autobús, i no als seus extrems on hi ha smartlockers, el procés de recollida i entrega de la comanda funcionarà de la següent manera:

- ⇒ El remitent haurà de fer una reserva a la plataforma de TAD identificant el destinatari, el dia i l'hora aproximada en què desitja entregar la comanda i la seva parada d'autobús.
- ⇒ A continuació, la plataforma comunicarà al remitent el dia i l'hora programada a què ha de dirigir-se a la parada d'autobús. ⇒ A l'hora programada, l'autobús s'aturarà a la parada designada i el remitent haurà de lliurar la seva comanda al conductor.
- ⇒ Després de realitzar la reserva per part del remitent, el destinatari rebrà la informació de la ubicació de la parada d'autobús, i el dia i l'hora a què ha de dirigir-se per rebre la comanda.
- ⇒ A l'hora programada, l'autobús s'aturarà a la parada d'autobús designada i el destinatari haurà de recollir la seva comanda dirigint-se al conductor.
- ⇒ Si el destinatari no recull la comanda a la parada d'autobús a l'hora programada, s'ubicarà als smartlockers situats a l'estació d'autobusos més propera, al principi o al final de la línia.
- ⇒ En aquest cas, el destinatari serà notificat amb la informació necessària per poder recollir la seva comanda al smartlocker.



Figura 22: Procés de recollida i entrega del pilot "Poble (X) - Poble (Y)"

- **Ciutat (X) - Poble (Y)**

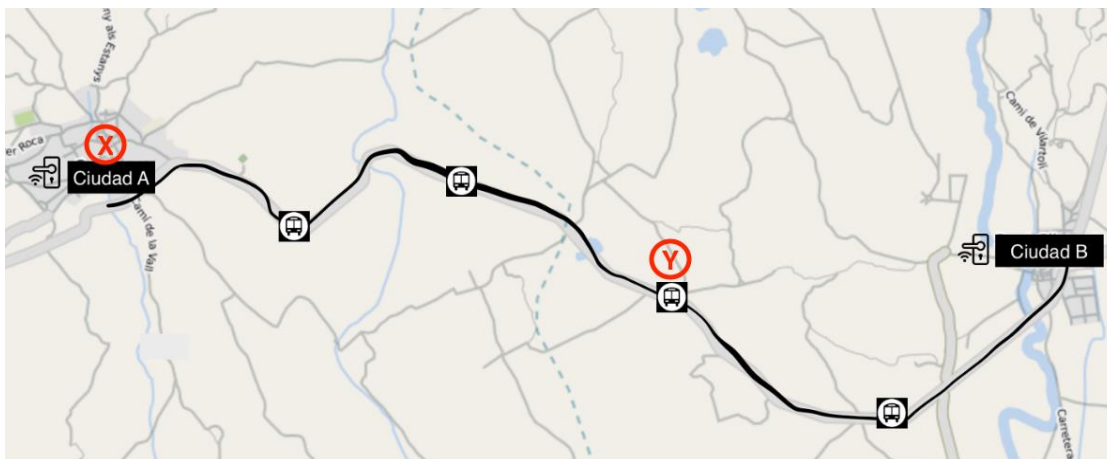


Figura 23: Exemple esquemàtic del pilot 1 "Ciutat (X) - Poble (Y)"

En cas que un encàrrec específic tingui origen en un extrem de la línia d'autobús, on hi hagi smartlockers, i la destinació sigui al llarg de la mateixa, el procés de recollida i entrega de l'encàrrec funcionarà de la següent manera:

- ⇒ El remitent haurà de fer una reserva a la plataforma de TAD, identificant el destinatari, el dia i l'hora aproximada en què desitja lliurar l'encàrrec i la parada d'autobús (terminal d'autobusos).
- ⇒ A continuació, la plataforma comunicarà al remitent el dia i l'hora per a la lliurament del paquet al conductor.
- ⇒ Un cop realitzada la reserva per part del remitent, el destinatari rebrà la informació de la ubicació de la parada d'autobús, així com el dia i l'hora a la qual s'ha de dirigir per a rebre l'encàrrec.
- ⇒ A l'hora programada, l'autobús s'aturarà a la parada d'autobús designada i el destinatari haurà de recollir el seu encàrrec dirigint-se al conductor.
- ⇒ Si el destinatari no recull l'encàrrec a la parada d'autobús a l'hora programada, aquest s'emplaçarà en els smartlockers ubicats a la terminal d'autobusos més propera, ja sigui al inici o al final de la línia.
- ⇒ En aquest cas, el destinatari serà notificat amb la informació necessària per poder recollir el seu encàrrec al smartlocker.

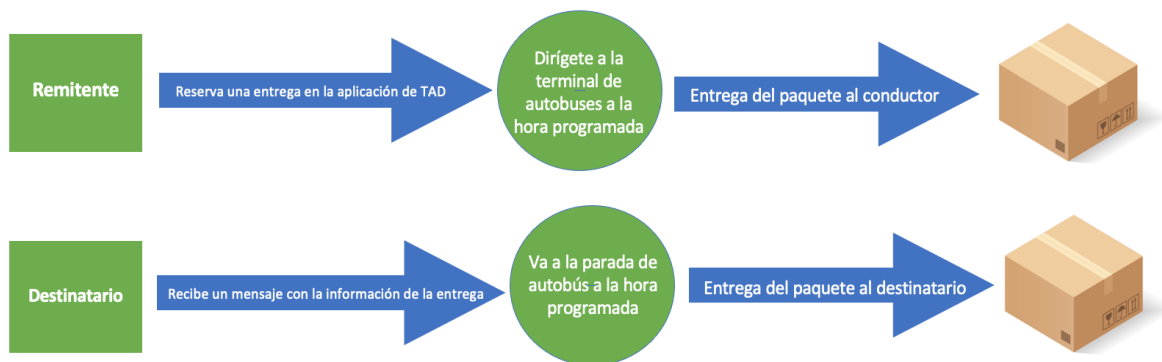


Figura 24: Procés de recollida i entrega del pilot "Ciutat (X) - Poble (Y)"

- **Poble (X) - Ciutat (Y)**

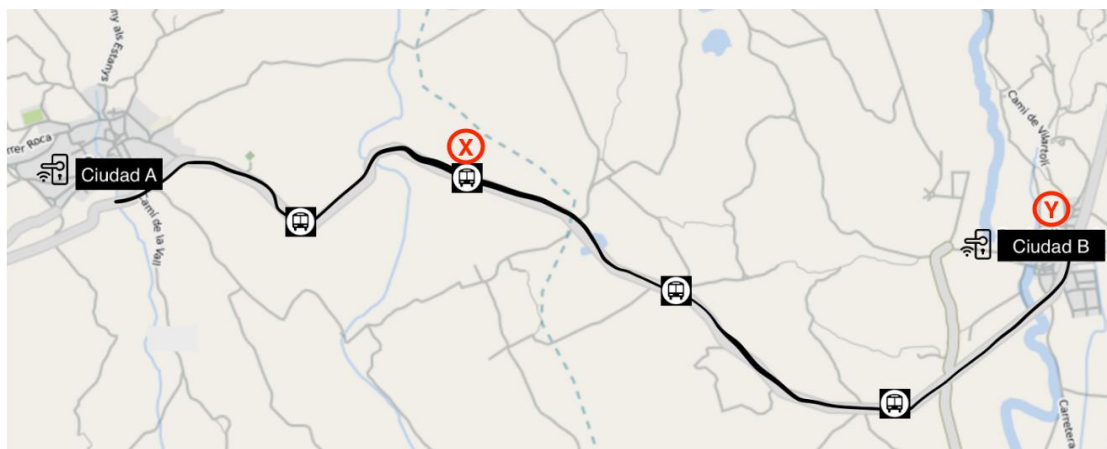


Figura 25: Exemple esquemàtic del pilot 1 "Poble (X) - Ciutat (Y)"

Finalment, en cas que un encàrrec específic tingui origen al llarg de la línia d'autobús i destinació en un extrem de la línia d'autobús, on hi hagi smartlockers, el procés de recollida i entrega de l'encàrrec funcionarà de la següent manera:

- ⇒ El remitent haurà de fer una reserva a la plataforma de TAD, identificant el destinatari, el dia i l'hora aproximada en què desitja lliurar l'encàrrec.
- ⇒ A continuació, la plataforma comunicarà al remitent la ubicació (parada d'autobús), el dia i l'hora programada a la qual s'ha de dirigir.
- ⇒ A l'hora programada, l'autobús s'aturarà a la parada d'autobús designada i el remitent haurà de lliurar el seu encàrrec al conductor.
- ⇒ Un cop realitzada la reserva per part del remitent, el destinatari rebrà la informació sobre la ubicació (terminal d'autobusos), el dia i l'hora a partir de les quals podrà recollir el seu paquet en els smartlockers de la terminal.
- ⇒ El conductor col·locarà el paquet respectiu en el smartlocker de la terminal d'autobusos.

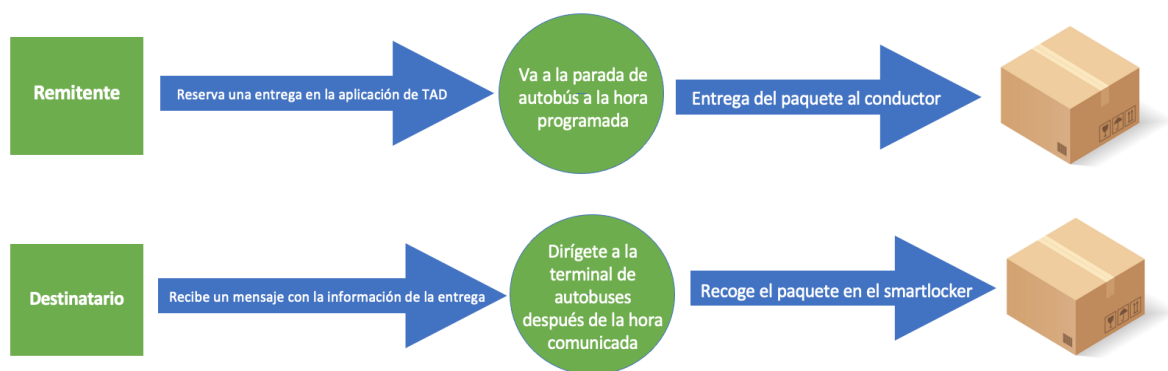


Figura 26: Procés de recollida i entrega del pilot "Poble (X) - Ciutat (Y)"

• Smartlockers

La utilització de smartlockers en aquest pilot té com a objectiu facilitar i potenciar una major llibertat en el sistema, permetent que en el cas que un destinatari no pugui recollir el seu paquet a la parada d'autobús en l'horari indicat, el servei ofereixi una solució: el paquet es redirigeix al smartlocker més proper.

Pel que fa a la seva operació, un cop el conductor col·loca el paquet al smartlocker, el destinatari rep automàticament una notificació que l'avisava que el seu paquet ja està disponible i li proporciona les instruccions per recollir-lo. Les instruccions enviades inclouen un codi QR o un codi numèric que haurà de ser utilitzat per desbloquejar el smartlocker on es troba el paquet, i el període de temps en què aquest ha de ser recollit.

Perquè això sigui possible, el smartlocker ha de tenir el registre prèvia dels usuaris de l'aplicació de TAD i la seva respectiva informació personal. Això permetrà que hi hagi una coincidència entre la informació del destinatari, identificada en el paquet i introduïda al smartlocker pel conductor, i el registre prèvia dels usuaris de l'aplicació, la qual cosa possibilita el seu contacte per a la recollida del paquet.

En comptes d'utilitzar els smartlockers, el pilot pot funcionar d'una manera similar si aquests són substituïts per botigues o punts associats al comerç local. Aquests establiments comercials situats a les terminals d'autobús o a les seves proximitats poden funcionar com a punts de recollida de paquets. En aquest cas, serà necessari compensar els establiments comercials amb un valor mensual.

Tanmateix, és rellevant esmentar els avantatges de cadascuna de les solucions (Figura 27).

	Smartlocker	Tienda
Entrega asegurada		
Seguridad y privacidad		
Agiliza los tiempos de entrega		
Reduce las emisiones de CO2		
Disponibilidad 24/7		

Figura 27: Avantatges dels smartlockers i de les botigues.
Font: Elaboració pròpia basada www.columat.com.

• Identificació dels paquets

Per tal que tots els paquets siguin correctament identificats, és necessària una etiqueta que defineixi camps importants com l'origen/destinació, el contacte telefònic i el nom del remitent i del destinatari. Aquesta etiqueta estarà disponible en format PDF als canals de difusió del servei perquè el client pugui completar la seva informació, imprimir-la i col·locar-la a la corresponent encomana per tal que tots els camps siguin visibles.

Destino	Destinatario
	Nombre: _____ Apellidos: _____ ☎ : _____
Origen	Remitente
	Nombre: _____ Apellidos: _____ ☎ : _____
Nota al conductor	

Figura 28: Exemple d'etiqueta d'identificació.

• Seguretat dels paquets

És important assegurar que la seguretat dels paquets estigui garantida durant el transport. Per reduir els riscos tant per a l'operador com per als usuaris del servei, es proposa col·locar un casell de seguretat mòbil a l'autobús que pugui situar-se al costat del conductor. Aquest casell permetrà emmagatzemar un conjunt de paquets, assegurant que només el conductor tingui accés a ells.



Figura 29: Exemple de casell de seguretat (51 x 50 x 31,5 cm)

7.1.2. Governança

Entendre els interessos, preocupacions i expectatives dels actors del projecte és crucial per al seu èxit i informarà les estratègies de disseny i implementació del mateix. A continuació, s'identifiquen els stakeholders clau i els seus rols en el pilot.

- **Promotor del pilot - CIMALSA**

CIMALSA té el paper d'ajudar en el desenvolupament i implementació del pilot, col·laborar amb els diferents participants i promoure la seva cooperació, monitorar i avaluar el projecte, i promoure el pilot entre el seu públic objectiu.

- **Operador de transport públic**

Un operador de transport públic pot ser el responsable de l'operació concreta del pilot: l'operació del servei de transport públic, des del transport de passatgers fins a la recollida i entrega de paquets; i la col·locació dels paquets als smartlockers. També tindrà un paper important en la difusió i promoció del pilot entre els seus clients.

Es podria considerar com a operador de transport públic a [Transports Elèctrics Interurbans \(TEISA\)](#), un operador de transport públic que ofereix serveis urbans i interurbans regulars de transport de passatgers, serveis de DRT, serveis escolars, a més d'oferir complementàriament en algunes línies específiques (entre Olot i Barcelona i Olot i Girona) un servei d'entrega de paquets. La suggerència d'aquest operador per a assumir aquest paper en el pilot es deu a la seva experiència prèvia en l'entrega de paquets sota els seus serveis de transport públic de passatgers.

- **Proveïdor de l'App**

Un proveïdor d'aplicació de TAD haurà d'adaptar la seva solució a aquest pilot, possibilitant la seva utilització en l'àmbit de l'entrega de paquets, digitalitzar la línia de transport públic triada, i implementar i mantenir l'aplicació durant el transcurs del pilot. Aquesta entitat serà responsable de proporcionar dades relatives a la demanda del pilot a CIMALSA.

Es podria considerar com a proveïdor d'app a [Nemi](#), una eina tecnològica que proporciona i gestiona serveis de transport públic flexibles. Nemi és totalment flexible i adaptable a tot tipus de models d'operació, està dissenyada incorporant els requisits de l'administració pública i destinada a administracions locals, autoritats de transport i operadors de transport públic. La suggerència d'aquest proveïdor de TAD per a assumir aquest paper en el pilot es deu a la seva experiència prèvia en proporcionar serveis de TAD a la regió de Catalunya i en la seva col·laboració en altres projectes amb l'operador TEISA.

- **Municipis**

Els municipis involucrats en el pilot, que en aquest cas són els que seran abastats per la línia d'autobús triada, tindran com a principal paper promoure el projecte entre els seus ciutadans i recolzar la seva implementació. Podran tenir un paper bastant rellevant en el contacte i establiment de les col·laboracions necessàries amb el comerç local.

• Proveïdor de smartlockers

El proveïdor de smartlockers pot tenir un paper com a stakeholder més actiu o més passiu. Això dependrà de si el proveïdor realitza el manteniment de la base de dades dels usuaris registrats en els lockers, existint una tarifa d'arrendament i manteniment del servei, o si aquesta gestió serà realitzada per una altra entitat en cas que el maquinari i el programari hagin estat adquirits per complet. Alguns exemples de proveïdors de smartlockers amb presència a Espanya són:

- ⇒ [Smartpoint](#) - És una empresa que es dedica a la comercialització de smartlockers que ofereixen la garantia de recepció de paquets provinents de qualsevol empresa de missatgeria. Tenen una xarxa de smartlockers que es troba ubicada en diverses parts d'Europa.
- ⇒ [Community Locker by Megablock](#) - És una empresa fabricant de smartlockers que desenvolupa el seu propi programari. Community Locker ofereix solucions personalitzades de smartlockers, tant en maquinari com en programari, per satisfer les necessitats específiques de cada client.

• Comerç local

En cas que s'esculli la solució d'utilitzar el comerç local com a punt de recollida de paquets en comptes d'utilitzar els smartlockers, aquestes botigues tindran com a paper rebre i lliurar els paquets que els siguin entregats pel conductor.

• Comunitat Local

La comunitat local serà el públic objectiu d'aquest pilot, per tant, és important que la comunicació i promoció del projecte siguin eficaces. Donat que aquest pilot abasta diferents eines tecnològiques, es durà a terme una campanya de promoció que inclogui exemples de com funcionarà el procés d'enviament i recollida de paquets. A la següent figura s'il·lustra la relació entre la influència i l'interès de cada actor en el projecte i com han de ser gestionats.

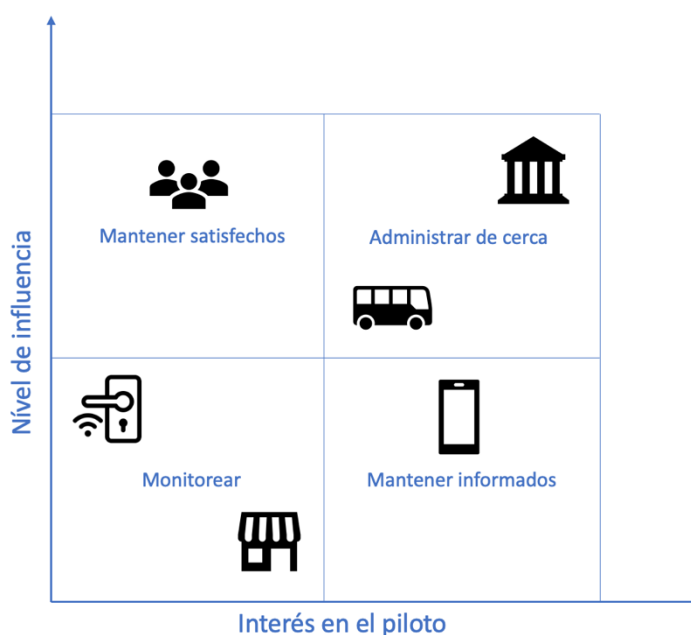


Figura 30: Mapa d'actors del pilot 1.

7.1.3. Cronograma

El cronograma d'un pilot permet una planificació eficaç de les principals tasques que s'han de realitzar. En aquest cas, l'anàlisi es va realitzar de forma general basant-se en els tres principals pilars temporals: el període anterior al pilot, el període durant el pilot i el període posterior al pilot.

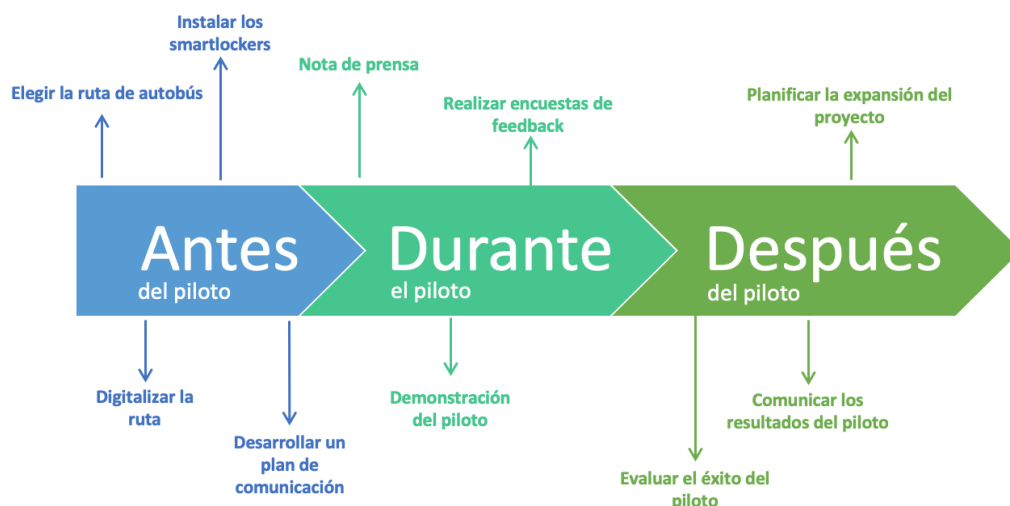


Figura 31: Cronograma general del pilot 1.

A continuació, es detallaran les principals activitats inherents a cada període:

- **Abans del pilot:**

Abans del pilot, és necessari establir les aliances entre els diversos actors involucrats i incentivar una bona cooperació i comunicació al llarg del projecte. També serà necessari triar la ruta d'autobús per al pilot, instal·lar els smartlockers a l'estació d'autobusos triada, o en cas d'optar pel comerç local, establir les aliances necessàries. L'empresa de TAD haurà de desenvolupar el complement d'entregues a la seva aplicació, digitalitzar la ruta d'autobús i posteriorment implementar el servei. És important desenvolupar un pla de comunicació, identificant com es promocionarà el pilot.

- **Durant el pilot:**

El pilot haurà de tenir una durada d'aproximadament 6 mesos per poder monitorar eficaçment l'evolució de la demanda del servei. Durant el pilot, serà important realitzar un comunicat de premsa. Aquest esdeveniment donarà visibilitat al pilot a nivell regional i potenciarà la seva escalabilitat. També serà necessari realitzar una demostració del pilot, ja que permetrà una millor comprensió de l'operativitat del servei per part del públic objectiu i augmentarà la demanda del servei. Durant el pilot, és important recopilar dades de demanda, establir indicadors clau de rendiment (KPI) i realitzar enquestes a la comunitat local: saber si tenen coneixement del projecte, com l'avaluen, etc. També és important mantenir informats els actors clau sobre l'evolució del pilot, per tal de garantir el seu compromís.

- **Després del pilot:**

Després del pilot, és necessari analitzar les dades recopilades sobre la demanda del servei i avaluar el seu èxit, avaluant la satisfacció del client, el nombre d'entregues realitzades, el nombre d'usuaris actius del servei, etc. S'haurà d'organitzar un esdeveniment on es divulguin els resultats del pilot a totes les parts interessades: públic en general, autoritats de transport, operadors, etc. Aquest esdeveniment permetrà obtenir suport per a l'expansió del projecte i aprendre dels possibles errors comesos.

7.1.4. Pressupost

Per al càlcul del pressupost d'aquest pilot, es consideren tres escenaris diferents en funció de la solució triada pel mètode de recollida de paquets a les estacions d'autobusos:

- ⇒ Escenario 1 - Escenari 1 - S'escull l'opció de comprar smartlockers (maquinari i programari).
- ⇒ Escenari 2 - S'escull l'opció de llogar smartlockers.
- ⇒ Escenari 3 - S'escull l'opció de col·laborar amb el comerç local.

En cadascun d'aquests escenaris, es tenen en compte els costos relatius a l'adaptació de l'aplicació, implementació/digitalització i manteniment del servei de TAD; els costos de compra/lloguer de smartlockers; el cost de compra d'un calaix de seguretat; el cost derivat del pagament al comerç local per la col·laboració en la entrega de paquets; i els costos de promoció del pilot.

A continuació, s'explicarà com es van estimar alguns dels costos del pilot:

- ⇒ Els costos relacionats amb l'adaptació de l'aplicació, implementació/digitalització i manteniment del servei són valors proporcionats per una empresa de TAD.
- ⇒ Els costos de compra/lloguer de smartlockers també són valors proporcionats per una empresa.
- ⇒ Pel cost de la col·laboració amb el comerç local, s'ha considerat pagar un valor fix mensual: per a aquest pilot, només és necessària la col·laboració amb dos establiments comercials (un a cada ciutat).
- ⇒ El cost del calaix de seguretat s'estima en base als valors del mercat.
- ⇒ Els costos relacionats amb la promoció del pilot s'estimen en un 5% del cost total.

Tau la 2: Estimació del pressupost per al pilot 1.

		Cost fixe	Cost mensual
Escenari 1	- Compra de smartlockers; - Manteniment mensual dels smartlockers; - Adaptació de l'aplicació, implementació/digitalització del servei de TAD; - Calaix de seguretat; - Promoció del pilot.	70 000€ a 100 000€	<1500€
Escenari 2	- Lloguer de smartlockers; - Manteniment mensual dels smartlockers; - Adaptació de l'aplicació, implementació/digitalització del servei de TAD; - Calaix de seguretat; - Promoció del pilot.	60 000€ a 90 000€	<2000€

Escenari 3	- Compensació del comerç local; - Adaptació de l'aplicació, implementació/digitalització del servei de TAD; - Calaix de seguretat; - Promoció del pilot.	80 000€ a 90 000€	<500€
-------------------	---	-------------------	-------

7.2. Plataforma d'optimització

Aquest pilot té com a principal objectiu optimitzar la logística rural mitjançant l'ús de la capacitat remanent de vehicles que ja realitzen serveis de transport. La solució busca augmentar la quantitat de càrrega transportada, permetent que més productors locals i comerciants siguin atesos sense augmentar el nombre de serveis actuals, i reduint així els costos i millorant l'eficiència de la logística rural.

Mitjançant aquesta solució, es podrà connectar de manera eficient els productors, comerciants i habitants rurals que necessiten transportar les seves mercaderies amb serveis de transport rural existents (ja siguin propis dels habitants rurals, productors o de tercers) que operin a la zona rural i comparteixin destinacions finals o intermèdies. Aquesta solució funciona de manera similar als serveis de carpooling, però en canvi de transportar persones, transportarà càrrega. A més, es proposa establir una compensació econòmica per a aquells que participin en el transport de càrrega, amb l'objectiu de proporcionar-los un incentiu i benefici per la seva participació.

En entrevistar els productors locals, es va concloure que la Comarca de la Cerdanya és un lloc amb potencial per dur a terme aquest pilot, per la seva localització remota, pels problemes existents en la logística rural, però també per l'interès dels productors en el projecte.



Figura 32: Localització de la Comarca de la Cerdanya.

7.2.1. Operacions

Pel que fa a l'operació del pilot, es proposen dues fases principals: una fase exploratòria i una fase de consolidació. En la primera fase es busca establir una base sòlida de comunicació i cooperació entre els diferents actors del pilot, perquè després, en una fase posterior, la implementació de la solució tecnològica sigui eficaç. A continuació, es detallarà l'operació de cadascuna de les fases:

● Fase I: Exploratòria

La primera fase del pilot és exploratòria i, tot i que té un nivell d'impacte menor, és clau per al desenvolupament d'una solució exitosa, ja que permetrà identificar les necessitats reals dels potencials usuaris i els problemes que es poden presentar davant d'una implementació més àmplia del pilot. Durant aquesta fase es proposa treballar amb una cooperativa o comunitat rural, que estigui oberta a participar en el pilot, per millorar conjuntament la solució de l'optimització de la logística rural. A la Comarca de la Cerdanya s'han identificat associacions de productors amb potencial per al desenvolupament d'aquest pilot. Les associacions tindran el paper d'organitzar la logística del transport dels productes setmanalment a través del canal de comunicació que connectarà els diversos productors participants en el pilot. Pel que fa a l'operació, la primera etapa funcionaria de la següent manera:

- ⇒ **Creació d'una plataforma de comunicació** que podria ser molt senzilla com, per exemple, un grup de WhatsApp o a través de missatges de text normals, o contacte a través de missatges de text. Hauran de formar part d'aquesta plataforma els productors que participaran en el pilot i els membres de l'associació encarregada de la seva gestió. Una forma de facilitar la comunicació en el pilot seria seleccionar els productors que formin part de l'associació.
- ⇒ **Determinar l'oferta de transport al mes:** Mensualment, el primer dilluns de cada mes, un membre de l'associació haurà d'enviar una fulla de càlcul compartida a la plataforma perquè els productors puguin completar-la amb la seva disponibilitat de transport de productes en els seus vehicles, identificant els dies en què realitzaran els viatges, la província de destinació i quant espai tindran disponible. Per facilitar la comunicació de l'espai disponible en cada vehicle, s'ha de comunicar utilitzant una mesura estàndard, per exemple, "espai lliure per a 6 caixes apilables". La figura següent il·lustra una caixa apilable de mida Euronorma amb dimensions de 600x400x240 mm.



Figura 33: Exemple de caixa apilable euronorma de dimensions 600x400x240 mm.

La informació sobre les característiques del vehicle, com si té refrigeració o no, s'ha de recopilar al inici del pilot durant la recopilació de l'oferta de vehicles entre els productors. La disponibilitat de transport s'utilitzarà per al transport de productes des del seu productor fins al seu destí final. A continuació, a la següent taula es presenta un exemple d'informació proporcionada per un productor.

Taula 3: Exemple de taula amb la disponibilitat de transport per productor a l'agost de 2023.

Agost 2023																																
Productor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Ramaderia Xerill				Lleida 4 caixes						Barcelona 7 caixes																						
Bionèfol			Tarragona 1 caixa																													

⇒ **Determinar els productes a transportar durant la setmana:** Cada dilluns, un membre de l'associació haurà d'enviar un SMS o un full de càlcul compartit a la plataforma perquè els productors puguin completar-lo amb la informació dels seus productes que requereixen transport per a la setmana següent. A continuació, la següent taula il·lustra un exemple d'informació dels productes a transportar comunicada per un productor.

Taula 4: Exemple de llistat amb informació dels productes a transportar.

Origen	Provincia de destí	Ubicació de destí	Descripció	Productor	Requisits especials	Mida
Carrer del Puig, 4, 25727 Prullans, Llérida	Barcelona	Avinguda del Remolar, 102, 08820 El Prat de Llobregat, Barcelona	Verdures i fruites	El Verger Cerdà	Perible	2 caixes
Carrer Major, 17539 Saga, Girona	Tarragona	Rambla President Lluís Companys, 7, 43005 Tarragona	Ous	Cal Grauet de Saga	Perible, fràgil	1 caixa

⇒ **Comunicació als productors** - Les parades de transport es comunicaran els dimarts, un dia després de la comunicació dels productes a transportar, mitjançant l'ús d'un full de càlcul compartit. A la Taula 5, es pot observar la distribució de la parada basada en l'oferta i la demanda de transport presentada a les taules anteriors.

Taula 5: Exemple de taula de comunicació de les recollides/entregues

Productor - Transport	Data	Des de (productes a recollir)	En direcció	Tipus de producte
Bionèfol	3-Aug	Carrer Major, 17539 Saga, Girona	Rambla President Lluís Companys, 7, 43005 Tarragona	Ous
Ramaderia Xerill	10-Aug	Carrer del Puig, 4, 25727 Prullans, Lleida	Avinguda del Remolar, 102, 08820 El Prat de Llobregat, Barcelona	Verdures i fruites

⇒ **Compensació dels productors:** Perquè la plataforma sigui atractiva per als diversos actors, és important establir una compensació per als productors que ofereixen el transport i per a aquells que gestionen el centre. En el cas dels productors que ofereixen el transport, la compensació ha de ser equilibrada amb el valor que els productors que requereixen el transport per als seus productes estan disposats a pagar. En aquest cas, s'exemplificarà una compensació que serà possible implementar en cas que en aquest projecte s'integri amb el tercer pilot (veure secció 7.3).

- La compensació/pagament dels productors funcionarà de la següent manera:

$$\text{Pagament} = \text{mida} \times \text{pagament fixe}$$

El pagament indica el valor que el productor haurà de pagar per un determinat transport proporcionat per un altre productor. El valor a pagar depèn de la mida de la comanda i d'un preu fix acordat prèviament. Per exemple, una comanda amb una mida de "2 caixes" tindrà un cost de transport de "2 pagaments fixos". El valor de la part fixa ha de ser acordat entre els diferents actors de la plataforma per reflectir la realitat local dels costos mitjans de transport entre, per exemple, la comarca de Puigcerdà i les capitals de província de Catalunya. Per tant, el productor que realitzi el transport rebrà un pagament per cada recollida de productes que realitzi.

És important establir un equilibri entre la compensació per als productors que ofereixen el transport i la tarifa que els productors que requereixen el transport estan disposats a pagar. Això assegurarà que la plataforma sigui sostenible i atractiva per a tots els actors involucrats, promocionant una cooperació mútuament beneficiosa en l'optimització de la logística rural.

• Fase II: Consolidació

En aquesta fase, cal implementar una solució tecnològica per a optimitzar i augmentar la fiabilitat de la plataforma. Pot ser una pàgina web o una aplicació que permeti als productors:

- ⇒ Registrar els seus detalls: adreça, nom, contacte, tipus de producte comercialitzat, si tenen mitjà de transport i, en cas afirmatiu, amb quines condicions.
- ⇒ Indicar la seva disponibilitat mensual per al transport de productes: espai disponible, dies disponibles al mes, província de destinació en cada viatge, entre d'altres.

- ⇒ Sol·licitar transport per als seus productes: mida dels productes a transportar, lloc i dia de recollida, província de destinació final, característiques del producte.

Aquesta aplicació o pàgina web també ha de:

- ⇒ Optimitzar i creuar la demanda de transport dels productors amb l'oferta disponible, tenint en compte els dies, la mida dels productes a transportar i les ubicacions de recollida i entrega.
- ⇒ Realitzar l'optimització del transport de productes des del centre.
- ⇒ Comunicar l'escala que els productors que transportaran productes han de realitzar, indicant el lloc i l'hora estimada de recollida/entrega de cada producte.
- ⇒ Proporcionar un sistema d'avaluació per a cada productor, tant per als que transporten productes com per als que proporcionen productes per transportar. Aquest procés garantirà la qualitat del servei prestat i la confiança en la plataforma.

Durant aquesta fase, també s'ha de implementar la cooperació amb el tercer pilot (veure secció 7.3) per permetre una major optimització de les rutes. En aquest cas, hi haurà dos fluxos de transport: un que porta els productes dels productors al centre i un altre que porta els productes del centre al destí final. Donat que tots dos fluxos tenen el centre com a punt en comú, l'optimització implicarà aprofitar el transport en tots dos fluxos. Per exemple, un productor que estigui disponible per anar a Lleida en un dia determinat haurà de recollir productes a la comarca i lliurar-los al centre, per després recollir els productes del centre amb destinació a la província de Lleida. La pàgina web ha de creuar la recollida diària de productes a la comarca, la disponibilitat de transport cada dia i l'espai buit disponible, optimitzant així el lliurament de productes des del centre creuant la província de destinació i la disponibilitat de transport.

7.2.2. Governança

Entendre els interessos, preocupacions i expectatives dels actors del projecte és crucial per al seu èxit i informarà les estratègies de disseny i implementació del mateix. A continuació, s'identifiquen els stakeholders clau i els seus rols en el pilot.

● **Promotor del pilot i responsable de la plataforma - CIMALSA**

CIMALSA té el paper d'ajudar en el desenvolupament i implementació del pilot, col·laborar amb els diferents participants i promoure la seva cooperació, monitorar i avaluar el projecte i promoure el pilot. També té la responsabilitat de gestionar la plataforma en cooperació amb una associació.

● **Organitzacions agroindustrials locals**

Aquest grup d'actors pot tenir un paper important en la plataforma d'optimització, contribuint a la selecció de productors locals per a la seva participació en el pilot. A més, en col·laboració amb CIMALSA, en la primera fase pot participar en la gestió de la plataforma a través de la coordinació de la demanda i oferta de transport de productes, optimitzant els recursos existents. En la segona fase, donat que el sistema serà autosostenible, aquesta organització només hauria de col·laborar amb CIMALSA en la gestió de l'aplicació.

En el cas de la Cerdanya, algunes de les organitzacions locals podrien ser les següents:

- ⇒ [Agroalimentaria Cerdanya](#) és un grup de productors, elaboradors, restauradors, hostalers i comerciants de la Cerdanya que s'han unit amb l'objectiu comú de donar a conèixer els seus productes sota l'ombra d'una marca de garantia que els identifiqui de forma conjunta.

- ⇒ [l'Associació de productors i elaboradors ecològics de la Cerdanya \(PROECO\)](#) és un grup de 30 associats que representen sectors productius tan diversos com la ramaderia bovina, equina i ovina de carn, bovina de llet, conillicultura, gallines de posta, horta, fruita dolça, plantes aromàtiques i medicinals. Té com a objectiu representar el sector ecològic local davant d'altres agents públics i privats, donar a conèixer el sector productiu ecològic i crear un teixit col·laboratiu per treballar i comercialitzar conjuntament.

• **Municipi de La Cerdanya**

El municipi, en aquest cas el de la Cerdanya, tindrà el paper de promoure el projecte entre els seus ciutadans i donar suport a la seva implementació. Podran tenir un paper rellevant en el contacte i establiment de les col·laboracions necessàries amb els productors i les associacions locals.

• **Productors**

Els productors juguen un paper fonamental en aquest pilot i són els qui poden obtenir majors beneficis de la plataforma d'optimització en cas que el projecte tingui èxit. El seu paper implica comunicar la seva disponibilitat per transportar productes en els seus vehicles quan sigui possible, així com comunicar la necessitat de transport de productes quan ho requereixin. En tots dos casos, el compliment dels terminis per aquesta comunicació i la cooperació lleial entre els diferents participants són essencials per a l'èxit d'aquest projecte.

• **Proveïdor de l'Aplicació/Web**

El proveïdor de l'aplicació o pàgina web tindrà el paper de desenvolupar la plataforma per a la segona fase del pilot amb totes les característiques esmentades anteriorment. És important que durant el procés de desenvolupament de l'aplicació/web hi hagi un procés de cooperació i comunicació contínua entre l'empresa tecnològica i els altres participants del pilot, per desenvolupar una plataforma que estigui alineada amb la realitat local.

Alguns exemples de proveïdors d'Aplicació/Web amb presència a Espanya són:

- ⇒ [YeePLY](#) és una startup amb seu a València que es dedica al desenvolupament d'aplicacions mòbils natives per a Android i iOS, així com aplicacions web des de 2013. Ofereixen serveis personalitzats de desenvolupament per a qualsevol tipus de negoci.
- ⇒ [Develoop](#) és una empresa de desenvolupament de programari amb seu a Barcelona, fundada el 1997 amb l'objectiu de brindar serveis en el camp de les tecnologies de la informació a les empreses. A més, ofereixen serveis de desenvolupament d'aplicacions mòbils i aplicacions web.

A la següent figura s'il·lustra la relació entre la influència i l'interès de cada actor en el projecte i com han de ser gestionats.



Figura 34: Mapa d'actors del pilot 2.

7.2.3. Cronograma

El cronograma es divideix en els quatre principals pilars temporals: el període anterior al pilot, el període de la fase 1 durant el pilot, el període de la fase 2 durant el pilot i el període posterior al pilot.

A continuació, es detallaran les principals activitats inherents a cada període:

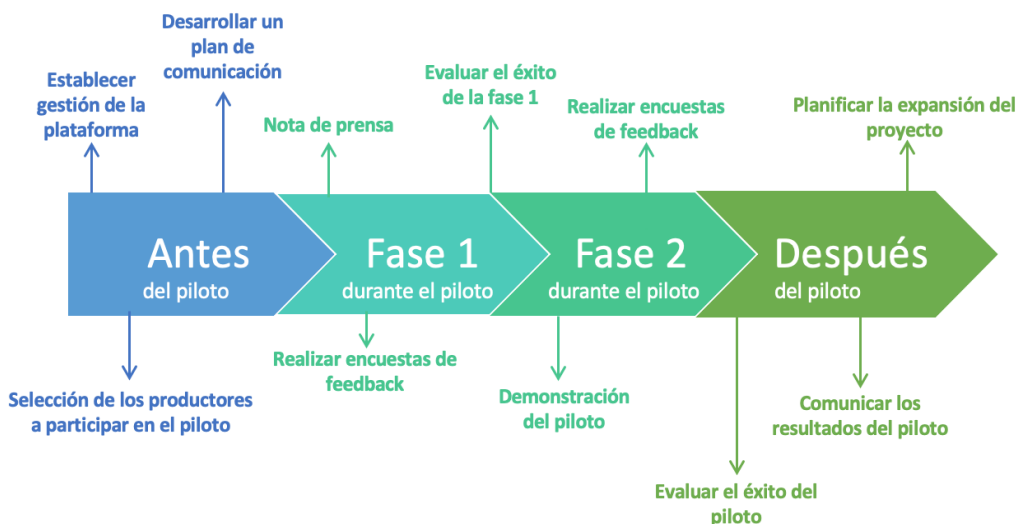


Figura 35: Cronograma general del pilot 2.

- **Abans del pilot:**

Abans del pilot, és necessari establir les aliances entre els diversos actors involucrats i incentivar una bona cooperació i comunicació al llarg del projecte. La durada del període previ al pilot dependrà de molts factors, des de la planificació i preparació de la gestió de la plataforma - selecció dels productors a participar en el hub,

col·laboració amb l'associació (governança del pilot), creació de la plataforma (web o aplicació), etc. És important desenvolupar un pla de comunicació, identificant com es promocionarà el pilot. La inversió en la formació dels productors i membres de l'associació sobre com utilitzar i gestionar la plataforma també és crucial durant aquest període de preparació.

- **Durant el pilot:**

El pilot tindrà una durada d'aproximadament 6 mesos per poder monitorar de manera eficaç l'evolució de l'operació del hub. Els primers tres mesos estaran dedicats a la fase exploratòria (Fase I) i els següents tres per a la fase de consolidació (Fase II).

⇒ **Fase I: Exploratòria**

Durant la primera fase serà important realitzar un comunicat de premsa. Aquest esdeveniment donarà visibilitat al pilot i potenciarà la seva escalabilitat en altres municipis. També és important recopilar dades de l'operació de la plataforma en la fase exploratòria, establir indicadors clau de rendiment (KPIs), per exemple, fer una comparació entre temps d'entrega/costos abans i després de la implementació de la plataforma, comptabilitzar el nombre de comandes realitzades amb l'ajuda de la plataforma, etc. La realització d'enquestes de feedback als productors participants en el pilot també és important durant aquest període, ja que permetrà recopilar informació que pot ajudar en el desenvolupament de la Fase II i de projectes similars en el futur. Entre el final de la primera fase i l'inici de la segona, s'haurà de realitzar una avaluació preliminar del projecte.

⇒ **Fase II: Consolidació**

Durant la segona fase serà necessari realitzar una demostració del pilot, ja que permetrà una millor comprensió de l'operativitat del servei utilitzant la web/app per part dels productors. Durant aquesta fase, també és important recopilar dades de l'operació de la plataforma i establir indicadors clau de rendiment (KPIs), igual que a la fase anterior. No obstant això, en aquest cas, a més de realitzar les avaluacions esmentades anteriorment, també serà rellevant comparar l'operació de la plataforma durant la primera i segona fase, i avaluar si hi va haver una millora en el servei, un augment de la demanda, etc. Tal com a la fase anterior i per les mateixes raons, les enquestes de feedback tenen un paper molt important i hauran de ser realitzades.

- **Després del pilot:**

Després de la fase pilot, és fonamental analitzar les dades recopilades durant l'operació de la plataforma i avaluar el seu rendiment. Això implica examinar la satisfacció dels productors, l'impacte en la reducció de costos de transport, el potencial augment de la demanda de productes locals a la regió i altres indicadors rellevants. A més, és important organitzar un esdeveniment en el qual es comparteixin els resultats del pilot amb totes les parts interessades, com el públic en general, els productors locals, els municipis rurals i les associacions pertinents. Aquest esdeveniment permetrà obtenir suport per a l'expansió del projecte i brindarà l'oportunitat d'aprendre de possibles errors comesos durant el pilot. A més, cal avaluar minuciosament la viabilitat d'ampliar la plataforma a altres regions o municipis, considerant factors com la demanda existent i els recursos disponibles.

7.2.4. Pressupost

Per al càlcul del pressupost d'aquest pilot s'han tingut en compte els costos relacionats amb el desenvolupament d'una aplicació/web per a la plataforma, que inclouen el disseny, la programació, l'allotjament/infraestructura, etc.; els costos de manteniment i actualització de la plataforma durant el pilot; els costos de mà d'obra; els costos associats a l'educació dels productors i membres de l'associació sobre com utilitzar i gestionar la plataforma; i els costos de promoció del pilot.

A continuació, s'explicarà com es van estimar alguns dels costos del pilot:

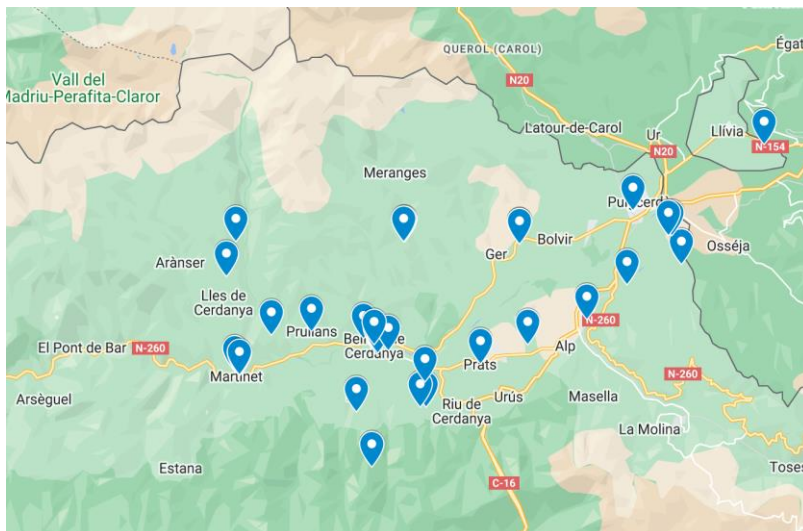
- ⇒ Els costos relacionats amb el desenvolupament i manteniment de l'App/Web es van calcular tenint en compte l'estimació del nombre d'hores de treball necessàries per al desenvolupament d'una plataforma amb les característiques identificades anteriorment.
- ⇒ Pel cost de la mà d'obra, es va considerar la necessitat de tenir contractat un empleat a temps parcial.
- ⇒ Els costos relacionats amb la formació dels productors i la promoció del pilot es van estimar en un 10% del cost total.

Tau la 6: Estimació del pressupost per al pilot 2.

		Cost Fix	Cost Mensual
Fase 1	- Mà d'obra; - Formació dels productors; - Promoció del pilot.	< 5000 €	< 2000 €
Fase 2	- Desenvolupament i manteniment de l'App/Web; - Formació dels productors; - Promoció del pilot.	50 000€ a 60 000€	-

7.3. Centre logístic de distribució compartida

Aquest pilot té com a objectiu augmentar l'eficiència de les operacions de logística rural a Catalunya. La creació d'un hub de logística, com ja s'ha mencionat anteriorment, permetrà reduir els costos d'operació i augmentar l'eficiència en les entregues dels productors locals. En aquest pilot, el flux de distribució al centre logístic serà des dels productors cap als consumidors o minoristes. Pel que fa a la ubicació del pilot, es suggereix que es triï una zona dels Pirineus a causa de les dificultats que enfronta la regió causades pel seu aïllament geogràfic. La densitat de la distribució d'empreses de la IAA (identificades al capítol 1) també podria contribuir a la selecció de la seva ubicació. Després de realitzar entrevistes a productors locals, igual que en el segon pilot (veure secció 7.2), es va identificar la comarca de la Cerdanya com una comarca amb potencial per a aquest pilot, ja que va ser on els productors van tenir una major receptivitat i interès en el projecte.



Tenint en compte la dispersió de la ubicació dels productors locals a la comarca de la Cerdanya (Figura 36), es va identificar la ciutat d'Alp com una bona opció per a la ubicació del hub. Malgrat tot, després d'un anàlisi dels espais en venda a la regió, s'ha pogut constatar que la capital de la comarca, Puigcerdà, presenta una major oferta d'aquest tipus d'infraestructura. Puigcerdà, al ser la capital de la comarca, compta també amb millors connexions amb altres regions de Catalunya, la qual cosa facilitarà la millora de l'eficiència de les operacions logístiques.

7.3.1. Operacions

Pel que fa a l'operació del hub, és necessari tenir en compte una sèrie de procediments que garanteixen una operació logística eficient. Aquests procediments segueixen un camí des de la recollida de productes fins a la seva entrega al destí final (Figura 37), incloent etapes importants que precedeixen i segueixen l'ús del hub.

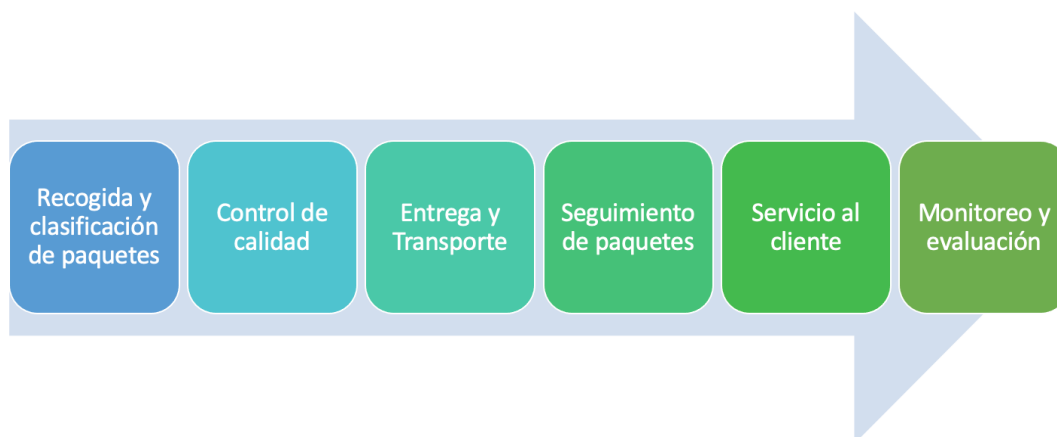


Figura 37: Etapes de l'operació del pilot 3.

A continuació, es detalla com s'ha de gestionar i implementar cada una d'aquestes operacions durant el període del pilot.

● Recollida i classificació de paquets:

El hub necessita tenir un sistema fiable i eficient per recollir paquets de les ubicacions rurals. Es recomana establir un sistema de transport regular, preferentment setmanal, per recollir els productes a les ubicacions rurals i lliurar-los al hub. Es va considerar que integrar la plataforma d'optimització presentada en el pilot 2 (veure secció 7.2) per dur a terme el procés de recollida de productes és l'opció més eficient. No obstant això, establir col·laboracions amb el comerç local pot facilitar l'eficiència de l'operació en àrees on hi ha un major nombre de productors locals, ja que centralitza l'operació en un punt (petit hub) i simplifica l'entrega al hub principal de la comarca.

Pel que fa a la classificació de les entregues, amb la finalitat de fer el procés més senzill, es proposa un sistema d'identificació basat en colors: el verd identifica les mercaderies perecederes, el blau els productes que requereixen refrigeració, el groc els productes fràgils i el vermell els productes que s'han de lliurar en les properes 24 hores. A més, cal identificar el productor i el seu destí final mitjançant un codi de província i municipi. Tots els productors han d'estar registrats al hub com a usuaris i tenir un conjunt de tres números que els identifiquin, per exemple: 001. Els productes han d'estar identificats amb etiquetes similars a les de la figura de sota. Amb aquest procés es facilitarà l'optimització de les entregues segons el seu destí i la gestió operativa del hub.

Productor : 001	Ubicación de entrega:
 	Plaça de la Generalitat 159, 2E 43005 Tarragona
Província : 43 Municipio: 148	Fecha de entrega en el hub: 01/05/2023

Figura 38: Exemple d'identificació de paquet.

● Control de qualitat:

Una de les etapes operatives importants en aquest pilot és el control de qualitat dels productes. Per garantir una gestió que, tot i ser senzilla, sigui eficaç, el control de qualitat s'haurà de realitzar pels productors abans de l'enviament al hub. Per això, serà necessari capacitar els productors amb els coneixements necessaris per dur a terme aquesta selecció. A més, també es pot implementar una revisió visual dels productes en el punt de recollida i lliurament al hub. Un grup de treballadors capacitats poden inspeccionar visualment els productes per verificar el seu estat, assegurant-se que no hi hagi danys o defectes visibles. Amb aquestes mesures, es garantirà un control de qualitat adequat per als productes que seran lliurats als consumidors finals.

● Entrega i transport:

Una vegada que els productes han estat identificats i han passat el control de qualitat, s'han de desar segons les seves característiques, urgència d'entrega i província de destinació. Les rutes es definiran posteriorment en funció de la província de destinació dels productes. Per exemple, si hi ha paquets per entregar a diferents municipis de la província de Girona, el transport es pot dividir en una ruta que cobreixi els municipis gironins

(Figura 39). D'aquesta manera, es facilitarà d'una manera senzilla l'operació eficient de l'entrega de productes a Catalunya.

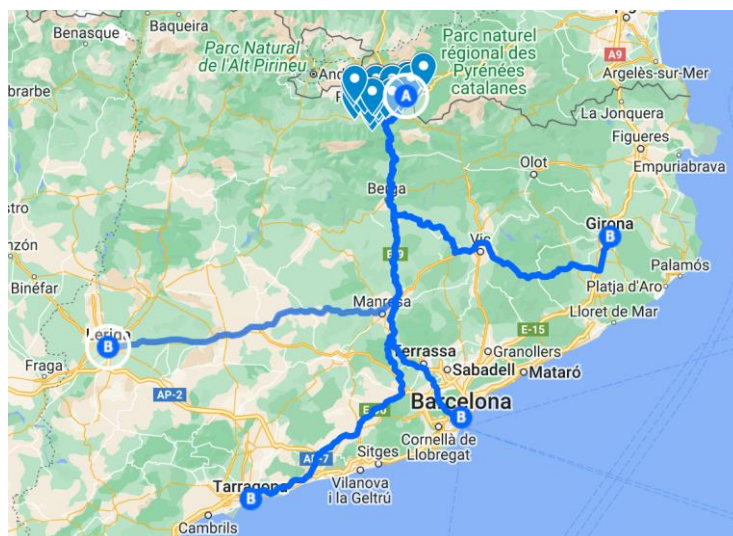


Figura 39: Connexió entre Puigcerdà (A) i les capitals de província de Catalunya (B).

Pel que fa als vehicles, igual que en el cas de la recollida de productes per a la seva entrega al hub, es donarà prioritat a la integració de la plataforma d'optimització (veure secció 7.2) que fomenta la col·laboració entre els productors i l'aprofitament eficient dels vehicles existents.

- **Seguiment de paquets:**

Per a aquest pilot, el seguiment de paquets en una fase inicial pot no ser necessari ja que el volum de productes a transportar serà reduït perquè tingui sentit invertir en aquesta tecnologia. No obstant això, en cas que el pilot tingui èxit i es vulgui continuar amb aquest hub, hi haurà interès a invertir en el seguiment dels productes, utilitzant sistemes de seguiment i monitoratge basats en tecnologies com ara el GPS o RFID, per fer el seguiment a mesura que els productes avancen en la cadena de subministrament. Tot i això, és important que hi hagi un registre manual de les mercaderies i la seva ubicació en cada etapa del procés de transport, perquè sigui possible rastrear els productes en cas d'algun problema.

- **Servei al client:**

El servei al client és una part fonamental d'aquest pilot ja que pot garantir el seu èxit i la seva escalabilitat. El control de qualitat i el seguiment dels paquets contribueixen a la satisfacció del destinatari dels productes, però és necessari que existeixi, a més d'aquests processos, un contacte directe que permeti gestionar consultes i queixes dels clients, i proporcionar assistència amb la lliurament de paquets. Aquest contacte s'haurà de fer directament entre el productor i el destinatari per facilitar la gestió del hub i reduir el nombre de recursos necessaris per a l'eficiència del seu funcionament. El seguiment i l'avaluació periòdica de les operacions del hub seran essencials per garantir que es compleixin els seus objectius i identificar àrees de millora. Això pot implicar la recopilació de comentaris dels clients o la realització de revisions del rendiment del personal logístic.

- **Monitoratge i avaluació:**

El monitoratge i l'avaluació periòdica de les operacions del hub són essencials per garantir que es compleixin els objectius establerts i identificar àrees de millora en el futur. Això es pot fer mitjançant la realització d'enquestes de satisfacció als productors i l'avaluació de paràmetres relacionats amb els temps d'entrega, els costos per quilòmetre, etc.

7.3.2. Governança

Entendre els interessos, preocupacions i expectatives de les parts interessades és crucial per a l'èxit del projecte i informarà les estratègies de disseny i implementació del mateix. A continuació, s'identifiquen els stakeholders clau i els seus rols en el pilot.

• **Promotor del pilot i responsable del Hub - CIMALSA**

CIMALSA té el paper d'ajudar en el desenvolupament i implementació del pilot, col·laborar amb els diferents participants i promoure la seva cooperació, monitoritzar i avaluar el projecte, i promoure el pilot. També té la responsabilitat de gestionar el hub en cooperació amb una associació.

• **Organitzacions agroindustrials locals**

Aquest grup pot jugar un paper important en el hub, contribuint a la selecció de productors locals per a la seva participació en el pilot i establint un vincle entre els productors i el hub, promocionant la seva col·laboració. A més, en col·laboració amb CIMALSA, participarà en la gestió i operació del hub, encarregant-se de les operacions logístiques, coordinant amb els diferents actors involucrats i supervisant el seguiment i l'avaluació de les activitats del hub. En el cas de la Cerdanya, algunes de les organitzacions locals podrien ser les següents:

- ⇒ [Agroalimentària Cerdanya](#) és un grup de productors, elaboradors, restauradors, hostalers i comerciants de la Cerdanya que s'han unit amb l'objectiu comú de donar a conèixer els seus productes sota l'ombra d'una marca de garantia que els identifiqui de forma conjunta.
- ⇒ [l'Associació de productors i elaboradors ecològics de la Cerdanya \(PROECO\)](#) és un grup de 30 associats que representen sectors productius tan diversos com la ramaderia bovina, equina i ovina de carn, bovina de llet, conillera, gallines de posta, horta, fruita dolça, plantes aromàtiques i medicinals, que té com a objectiu representar el sector ecològic local davant d'altres agents públics i privats, donar a conèixer el sector productiu ecològic i crear un teixit col·laboratiu per treballar i comercialitzar conjuntament.
- ⇒ [El Consorci GAL Alt Urgell-Cerdanya](#) va ser creat per iniciativa de tots dos Consells Comarcals per gestionar els recursos econòmics del Programa Líder de la Unió Europea. Té com a objectius donar suport a la creació i innovació empresarial basada en recursos del territori per afavorir la creació d'ocupació, fomentar el retorn de talent, donar suport a la cooperació pública-privada i intersectorial sempre en el marc d'una economia sostenible i baixa en emissions. Un actor com el consorci pot jugar un paper de coordinació i suport en el hub, promoure la col·laboració i la cooperació entre els diferents stakeholders. També pot contribuir en la captació de fons per al finançament del pilot i en la gestió d'aquests fons. En general, el Consorci pot actuar com a facilitador i dinamitzador del projecte del hub.

• **Municipi de La Cerdanya**

El municipi involucrat, en aquest exemple un Ajuntament a la Cerdanya, tindrà com a paper promoure el projecte entre els seus ciutadans i donar suport a la seva implementació. Poden tenir un paper bastant rellevant en el contacte amb els productors i les associacions locals, així com en l'establiment de les col·laboracions necessàries entre diversos actors.

● Productores

Els productors són els principals participants en aquest pilot i són qui poden beneficiar-se més del hub si el projecte té èxit. El seu paper implica l'entrega dels seus productes en el hub i posteriorment al seu destí final mitjançant la cooperació amb altres productors utilitzant la plataforma d'optimització (veure secció 7.2), el control de la qualitat dels seus productes i la comunicació amb el client.

● Clients

Els clients es refereixen a aquells que rebran els productes enviats pel hub, ja siguin consumidors o minoristes/majoristes. Les entregues s'han de realitzar de manera eficaç per mantenir els clients actuals satisfets i atreure nous clients. Això es pot aconseguir mitjançant una reducció de preus i/o una reducció dels temps d'enviament.

A la següent figura s'il·lustra la relació entre la influència i l'interès de cada actor en el projecte i com s'han de gestionar.

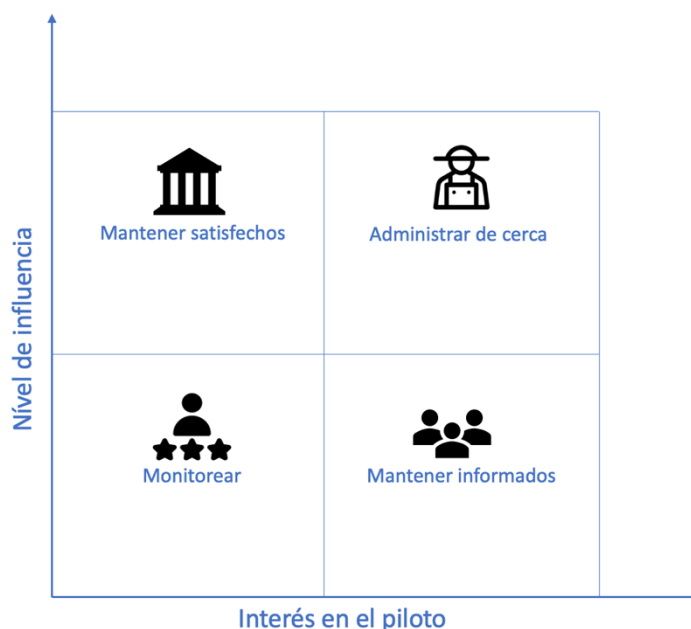


Figura 40: Mapa d'actors del pilot 3.

7.3.3. Calendari

El calendari es divideix en tres pilars temporals principals: el període anterior al pilot, el període durant el pilot i el període posterior al pilot.

A continuació, es detallaran les principals activitats inherents a cada període.

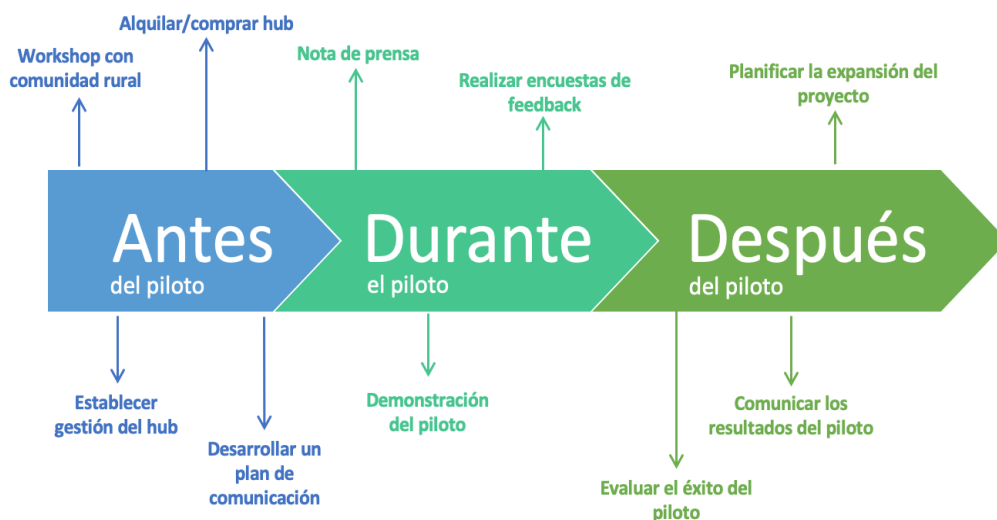


Figura 41: Calendari general del pilot 3.

● Abans del pilot:

Abans del pilot, és essencial realitzar un taller amb la comunitat rural per ajudar en el disseny del hub, identificant el tipus de productes i les necessitats dels productors. Això assegurarà que el hub sigui adequat a la realitat local i augmentarà les seves possibilitats d'èxit. Després, és necessari establir les aliances entre els diferents implicats i incentivar una bona cooperació i comunicació al llarg del projecte. La durada del període abans del pilot dependrà de molts factors, des de la disponibilitat d'infraestructures a la regió per llogar/comprar fins a la planificació i preparació de la gestió del hub: establir associacions, buscar un grup de productors interessats a participar en el pilot, etc. La disponibilitat de fons també és un factor crucial. Si els fons estan disponibles de manera immediata, el procés d'implementació pot avançar més ràpidament que si cal buscar fons en múltiples fonts. La pròpia preparació del hub és un procés que pot durar diversos mesos, ja que implica la planificació de tota l'operació del hub: gestió dels productors que tindran accés al pilot, formació de l'associació que gestionarà el hub, planificació de com es durà a terme l'emmagatzematge dels productes, etc. És important desenvolupar un pla de comunicació, identificant com es promourà el pilot.

● Durant el pilot:

El pilot tindrà una durada d'aproximadament 6 mesos per poder monitorar de manera eficaç l'evolució de l'operació del hub. Durant el pilot, serà important realitzar una nota de premsa. Aquest esdeveniment donarà visibilitat al pilot i potenciarà la seva escalabilitat a altres municipis. També serà necessari realitzar una demostració del pilot, ja que permetrà una millor comprensió de l'operativitat del servei per part dels productors. Durant el pilot, també és important recopilar dades de l'operació al hub, establir indicadors clau de rendiment (KPI), com comparar els temps de lliurament/costos abans i després de la implementació del hub, i realitzar enquestes als productors i clients per saber si tenen coneixement del projecte, com l'avaluen, etc.

● Després del pilot:

Després del pilot, és necessari analitzar les dades recopilades de l'operació del hub i avaluar el seu èxit, incloent la satisfacció dels productors i clients, la reducció dels costos de transport, el possible augment de la demanda de productes locals a la regió, etc. Cal organitzar un esdeveniment on es divulguin els resultats del pilot a totes les parts interessades: públic en general, productors locals, municipis rurals, associacions de productors, etc. Aquest esdeveniment permetrà obtenir suport per a l'expansió del projecte i aprendre dels possibles errors comesos. També caldrà avaluar la viabilitat de l'expansió del hub a altres regions o municipis, en funció de la demanda i els recursos disponibles. És important tenir en compte que l'èxit del pilot no garanteix automàticament l'escalabilitat del projecte, ja que poden sorgir nous reptes en expandir-se a altres regions.

7.3.4. Pressupost

Per al càlcul del pressupost, es va partir del principi que la infraestructura del hub seria llogada. També es van tenir en compte els costos relacionats amb la compra d'equipament, com ara palets, elevador de palets, neveres, entre altres. Es van considerar els costos de mà d'obra, els costos de compliment regulatori, com obtenir permisos, llicències i certificacions. A més, es van incloure els costos de l'educació dels membres de l'associació sobre com gestionar el hub, així com els costos de promoció del pilot.

A continuació, s'explicarà com es van estimar alguns dels costos del pilot:

- ⇒ Per estimar el cost del lloguer del hub, es va realitzar un estudi del mercat de lloguer a Puigcerdà i es va obtenir una mitjana de valors basada en un conjunt de 4 espais disponibles amb dimensions que oscil·laven entre els 100 i els 180 m².
- ⇒ Per al cost de la compra de palets, neveres, etc., es van considerar valors mitjans de mercat. Els models considerats es van triar tenint en compte la mida i la demanda esperada del hub.
- ⇒ Pel cost de la mà d'obra, es va considerar la necessitat de tenir contractats a temps complet a dos empleats.
- ⇒ Els costos relacionats amb la formació dels actors i la promoció del pilot es van estimar en un 10% del cost total.

Taula 7: Estimació de pressupost per al pilot 3

	Cost Fix	Cost Mensual
Pilot 3	- Lloguer del hub; - Mà d'obra; - Compra de palets, neveres, etc.; - Formació dels actors; - Promoció del pilot.	20 000 € a 30 000 € < 10 000 €

7.4. Resum dels pilots

Tau la 8: Resum dels pilots

Pilots	Objectiu	Actors involucrats	Durada	Pressupost
Pilot 1 – Transport públic per a lliurament de mercaderies	Aquest pilot pretén millorar l'eficiència de les entregues en zones remotes aprofitant la infraestructura de transport públic. Per aconseguir-ho, es durà a terme la digitalització d'una línia específica de transport públic, que s'integrarà en una plataforma de TAD.	- CIMALSA; - Operador de transport públic; - Proveïdor de l'app; - Municipis; - Proveïdor de smartlocker; - Comerç local; - Comunitat local.	6 mesos	70 000€ a 100 000€
Pilot 2 – Plataforma d'optimització	Aquest pilot pretén millorar la logística rural mitjançant la utilització de la capacitat romanent de vehicles que ja realitzen serveis de transport mitjançant una plataforma (web/app).	- CIMALSA; - Organitzacions agroindustrials locals; - Municipis; - Productors; - Proveïdor de l'app/web.	12 mesos	60 000€ a 80 000€
Pilot 3 - Centre logístic de distribució compartida	Aquest pilot pretén millorar l'eficiència de les operacions logístiques mitjançant la implementació d'un centre de logística de distribució compartida en una comarca rural.	- CIMALSA; - Organitzacions agroindustrials locals; - Municipis; - Productors; - Clients.	6 mesos	50 000€ a 90 000€

8. Conclusions i recomanacions

El sector logístic es troba immers en un procés de transformació alimentat pel desenvolupament de tecnologies emergents, noves dinàmiques associades a l'auge de l'e-commerce i exacerbades per la COVID-19, així com per la necessitat d'avançar cap a un model de logística més eficient i sostenible. Aquest procés de tendència global adquireix matisos en l'àmbit rural, on les condicions geogràfiques, la densitat poblacional, les necessitats i la disponibilitat de recursos demanen solucions i models particulars. El present informe ha posat en evidència el ventall de bones pràctiques i casos d'èxit concrets que s'estan implementant com a resposta als reptes de la logística rural, com ara plataformes d'e-commerce per a les PIMES, solucions de monitoratge de dades basades en aprenentatge automàtic, eines blockchain per augmentar la transparència i la traçabilitat de la cadena de subministrament, entre d'altres.

En el cas concret de Catalunya, i en línia amb els reptes específics que presenta el seu territori descrits en els primers capítols d'aquest informe, es recomana apostar per una estratègia basada en els següents cinc grans eixos, cadascun d'ells vinculat a una sèrie de mesures:

- ⇒ Desenvolupar i millorar la infraestructura rural.
- ⇒ Reforçar el suport del govern.
- ⇒ Promoure la digitalització de la cadena de subministrament.
- ⇒ Promoure el desenvolupament de capacitats entre els actors del sector.
- ⇒ Reforçar i optimitzar les operacions logístiques.

En el curt i mitjà termini, es aconsella començar per accions específiques i interconnectades que serveixin com a base per avançar en els cinc eixos esmentats anteriorment. D'una banda, es suggereix avançar en el desenvolupament d'infraestructura estratègica, com ara centres logístics de distribució compartida i una xarxa de centres a nivell provincial, ciutat i en pobles, complementada per una xarxa de punts d'entrega i recollida. D'altra banda, és necessari potenciar la logística rural mitjançant la implementació d'eines clau com ara una plataforma d'e-commerce i models d'optimització de rutes. A més, es recomana optimitzar els fluxos existents en el territori, utilitzant el transport públic per a lliurar les mercaderies i, en aquest conjunt d'obres de millora, apostar per reforçar el capital humà mitjançant capacitacions i desenvolupament d'habilitats.

Basant-se en criteris de factibilitat i rellevància estratègica a Catalunya, es considera oportú realitzar tres pilots concrets: l'ús del transport públic per a la lliurament de mercaderies, el desenvolupament d'un centre d'optimització compartida, així com una plataforma d'optimització de rutes. Durant el desenvolupament d'aquests pilots, serà clau per a CIMALSA mantenir una visió estratègica i treballar de la mà d'actors locals, tant públics com privats, per mantenir models de governança que assegurin una implementació sostenible en el temps.

9. Entrevistes amb stakeholders

Com a part de l'estudi, l'equip va mantenir una sèrie d'entrevistes amb els 'stakeholders' involucrats, des dels productors fins als responsables tant a nivell municipal com comarcal. A continuació, es presenta el feedback rebut per cadascun dels pilots proposats.

● Pilot 1- Transport públic per a la lliurament de mercaderies

En relació al transport públic per a l'entrega de mercaderies, es conclou que aquesta modalitat és viable només per a productes no peribles i requereix la presència de Smart Lockers i col·laboració amb el comerç local. La seva utilitat es limita enviaments des de zones urbanes cap a zones rurals o pobles petits.

S'observa una limitada cobertura de transport públic a les zones rurals, com és el cas de l'Alt Urgell, on la manca de transport públic és evident, amb només tres autobusos que es dirigeixen a Barcelona. Es suggereix considerar l'ús de contenidors isotèrmics amb certificació ATP com una opció econòmica.

Pel que fa a Teisa, s'identifiquen barreres relacionades amb la competència i la manca de comprensió en quant als costos d'entrega. Es menciona la possibilitat d'implementar solucions de traçabilitat i seguretat del paquet, similar a una aplicació amb un arc magnètic per garantir la integritat dels enviaments.

● Pilot 2 - Plataforma d'optimització

Es destaca la importància de mantenir la connexió entre el client i el productor, malgrat que el productor no realitzi l'entrega directament. Es menciona l'existència de la plataforma <https://rutescompartides.cat/>, utilitzada principalment a Lleida, tot i que s'assenyala que la seva interfície d'usuari no és molt amigable.

A la Garrotxa, s'esmenta un servei de logística compartida entre petites empreses per a enviaments a nivell nacional, amb infraestructura i furgonetes. Aquesta experiència pot ser una bona pràctica per replicar en altres regions.

El Projecte [Volta Garrotxa](#) no ha tingut l'èxit esperat en entorns rurals, i es destaquen diversos reptes com 1) la necessitat de garantir la cadena de fred, 2) el perfil de productors i consumidors, 3) el GAP tecnològic de productors petits i 4) l'estacionalitat dels productes. Es proposa explorar el model B2B, connectant fabricants amb restaurants, mercats i botigues.

L'Ajuntament de Tremp està duent a terme un estudi sobre logística compartida que abasta la compra, distribució i venda compartida, i s'organitza una Jornada de Logística Compartida amb objectius similars als del pilot.

● Piloto 3- Centre logístic de distribució compartida

S'identifica l'interès de Pallars Sobirà i altres comarques properes a unir-se al centre logístic de distribució compartida, potencialment servint com a pont entre responsables d'altres comarques estratègiques.

A l'Alt Urgell, se suggereix aprofitar un espai existent per al centre logístic, com ara un supermercat o una agència d'entrega. Es menciona que La Cerdanya i l'Urgell podrien estar interessades, tot i que el finançament

podria ser un repte. Es planteja la possibilitat d'accedir al finançament a través del pla estratègic d'agroalimentaris de Catalunya, amb una resposta esperada en quatre mesos.

En el Projecte [Volta Garrotxa](#), s'identifica la necessitat d'un centre logístic que abans no estava present.

L'Ajuntament de Tremp destaca la necessitat d'aquest pilot per a l'aprovisionament de les compres, la qual cosa permetria als productors disposar de més espai per emmagatzemar els seus productes i recursos, com ara la compartició i agrupació de botelles entre petits productors. La disponibilitat d'espai és una possibilitat que podria explorar-se amb els responsables polítics locals.

10. Bibliografia

1. ACCIÓ Generalitat de Catalunya. (2022, April). El sector agroalimentari a Catalunya. Píndola sectorial. Barcelona. Retrieved December, 2022, from <https://www.accio.gencat.cat/ca/sectors/logistica-ecommerce/>
2. ACCIÓ Generalitat de Catalunya. (2022, November). El comerç electrònic a Catalunya
3. Generalitat de Catalunya. (2022, January 20). Territorio y Población. gencat.cat. Retrieved May 2, 2023, from <https://web.gencat.cat/es/temes/catalunya/coneixer/territori-poblacio/>
4. Generalitat de Catalunya. (n.d.). Dades geogràfiques relacionades amb les indústries agroalimentàries de Catalunya. Spain. Retrieved 2023, from <https://sig.gencat.cat/visors/Indusagro.html>
5. *Quadricula Estàndard Europea Amb Grau D'urbanització*. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Institut d'Estadística de Catalunya, 2022.
6. Institut d'Estadística de Catalunya (2019). Índice socioeconómico territorial. 2019. Retrieved from <https://www.idescat.cat/novetats/?id=4208&lang=es>
7. Institut d'Estadística de Catalunya (Ed.). (2022, December 16). Valor afegit brut. Per grans sectors. Barcelona. Retrieved 2023, from <https://www.idescat.cat/pub/?id=pibc&n=13831&by=com&lang=en>
8. Institut d'Estadística de Catalunya (2022). Magnituds Bàsiques. Departament d'Economia i Hisenda. Retrieved 2023, from <https://economia.gencat.cat/ca/ambits-actuacio/economia-catalana/trets/dades-macroeconomiques/dades-basiques/>
9. ITC Agri Business - e-Choupal. (n.d.). Retrieved from <https://www.itcportal.com/businesses/agri-business/e-choupal.aspx>
10. ITC's e-Choupal: Improving the Lives of India's Rural Farmers. Retrieved from <https://www.integrallc.com/itcs-e-choupal-improving-the-lives-of-indias-rural-farmers/>
11. El País. (2023, January 8). Hernán Kazah (MercadoLibre): "La tecnología puede ayudar a América Latina en su desarrollo." Retrieved from <https://elpais.com/economia/negocios/2023-01-08/hernan-kazah-mercadolibre-la-tecnologia-puede-ayudar-a-america-latina-en-su-desarrollo.html>
12. Milenio. (n.d.). Mercado Libre, el gigante del comercio electrónico en América Latina. Retrieved from <https://www.milenio.com/negocios/financial-times/mercado-libre-gigante-comercio-electronico-america-latina>
13. Logmore. (n.d.). Retrieved from <https://www.logmore.com/>
14. IBM. (n.d.). IBM Food Trust. Retrieved from <https://www.ibm.com/products/supply-chain-intelligence-suite/food-trust>
15. Starship Technologies. (n.d.). Retrieved from <https://www.starship.xyz/>
16. Bus and Coach Association New Zealand. (n.d.). Online Store. Retrieved from <https://www.busandcoach.co.nz/online-store/+6444997334>
17. New Zealand Post. (n.d.). Rural Delivery. Retrieved from <https://www.nzpost.co.nz/personal/receiving/rural-delivery#:~:text=Sending%20from%20a%20rural%20address,a%20select%20range%20of%20products.>
18. Project Last Mile. (n.d.). Retrieved from <https://www.projectlastmile.com/>
19. CITET. (n.d.). Priority Drone: Solución end-to-end. Retrieved from <https://www.citet.es/es/blog-1/priority-drone-solucion-end-to-end>

20. ADB (Asian Development Bank). (n.d.). Enhancing Supply Chain Connectivity in Rural Areas. Retrieved from <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/376501/logistics-dev-rural-areas.pdf>
21. UPC (Universitat Politècnica de Catalunya). (2022). Diseño y desarrollo de una solución logística colaborativa para el último kilómetro en áreas rurales. Retrieved from <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/381616>
22. YeePLY. (n.d.). Quiénes somos. Retrieved from <https://www.yeeply.com/quienes-somos/Develoop>.
23. Desarrollo de apps en Barcelona. Retrieved from <https://www.develoop.net/es/desarrollo-apps-barcelona/>
24. Estimate My App. (n.d.). App Development Cost Calculator. Retrieved from <https://estimatemyapp.com/>
25. Makro Marketplace. (n.d.). Retrieved from <https://www.makro.es/marketplace/>
26. GGMM Gastro. (n.d.). Retrieved from <https://www.ggmgaastro.com/es-es-eur/>
27. Idealista. (n.d.). Alquiler locales Puigcerdà, Girona. Retrieved from <https://www.idealista.com/alquiler-locales/puigcerda-girona/>
28. Community Locker. (n.d.). Casos de éxito. Retrieved from <https://community-locker.com/casos-de-exito-community-locker/>
29. SmartPoint. (n.d.). Retrieved from <https://smartpoint.ai/en>
30. Rotomshop. (n.d.). Retrieved from <https://www.rotomshop.es/>
31. Correos Market. (n.d.). Retrieved from <https://www.market.correos.es/>
32. CITet. (n.d.). PRIORITY-DRONE: Solución end-to-end. Retrieved from <https://www.citet.es/es/blog-1/priority-drone-solucion-end-to-end>
33. Manutan. (n.d.). Retrieved from <https://www.manutan.es/>
34. ScienceDirect. (n.d.). Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1026309811002124>
35. ShipBob. (n.d.). Distribution Center. Retrieved from <https://www.shipbob.com/blog/distribution-center/>
36. Times of India. (n.d.). The Emphasis of E-commerce in the Rural Resurgence. Retrieved from <https://timesofindia.indiatimes.com/blogs/voices/the-emphasis-of-e-commerce-in-the-rural-resurgence/>
37. OI Plastic. (n.d.). Retrieved from <https://www.oiplastic.com/>

FACTUAL

factual-consulting.com