

Institut  
Metròpoli

# Diagnosi de les necessitats i reptes de la mobilitat elèctrica a la metròpoli de Barcelona

Bases per al desplegament de la infraestructura de recàrrega  
del vehicle elèctric



Institut  
Metròpoli



AMB Metròpolis  
Barcelona

## **Treball realitzat per Institut Metròpoli**

### **Direcció**

Núria Pérez Sans

### **Autors/res**

Joan Checa Rius

Núria Pérez Sans

David Andres Argomedo

### **Tècnic/a de suport estadístic**

Manel Pons Sanvidal

Bellaterra, desembre 2023

# Índex de continguts

---

|                                                                                                            |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Introducció .....</b>                                                                                | <b>4</b>  |
| <b>2. Les transicions en marxa i l'electromobilitat.....</b>                                               | <b>5</b>  |
| <b>3. Estructura del treball, metodologia i fonts de dades .....</b>                                       | <b>9</b>  |
| <b>4. Marc de referència i estat de l'electrificació de la mobilitat a la metròpoli de Barcelona .....</b> | <b>11</b> |
| 4.1. Marc de referència: normativa, competències i instruments de planificació .....                       | 11        |
| 4.2. Recull d'experiències europees d'interès .....                                                        | 22        |
| 4.3. Evolució de la composició del parc vehicular, comparació amb el context estatal i europeu. ....       | 29        |
| 4.4. Barreres i motivadors sociotècnics en la descarbonització del parc mòbil .....                        | 36        |
| <b>5. L'ecosistema de l'electromobilitat.....</b>                                                          | <b>45</b> |
| 5.1. El rol dels nous actors: els Serveis de Mobilitat i la Mobilitat Compartida .....                     | 50        |
| 5.2. Models de gestió de les infraestructures de recàrrega .....                                           | 52        |
| 5.3. Formes de desplegament de punts de recàrrega vinculada en habitatges .....                            | 58        |
| <b>6. La mobilitat elèctrica a l'àrea metropolitana de Barcelona .....</b>                                 | <b>60</b> |
| 6.1. Oferta i demanda del vehicle elèctric .....                                                           | 61        |
| 6.2. Característiques de les persones usuàries del vehicle elèctric .....                                  | 67        |
| 6.3. La percepció dels usuaris de les electrolinereres de l'AMB.....                                       | 72        |
| <b>7. Conclusions .....</b>                                                                                | <b>74</b> |
| <b>8. Recomanacions i àmbits d'oportunitat per a l'AMB.....</b>                                            | <b>80</b> |
| <b>9. Referències .....</b>                                                                                | <b>83</b> |

---

# 1. Introducció

L'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB) fa anys que lidera diverses iniciatives amb l'objectiu de promoure un canvi de model de mobilitat. Aquestes iniciatives inclouen la millora de les xarxes de transport públic, l'ampliació de la infraestructura ciclista i els serveis associats, la gestió de zones d'estacionament regulat, entre altres. Pel que fa a la mobilitat elèctrica, l'AMB ha posat en marxa diverses propostes i accions, com la creació de documents de suport per als municipis sobre mobilitat elèctrica i cotxe compartit, subvencions per a la compra de bicicletes elèctriques, i la promoció d'una xarxa metropolitana de punts de recàrrega per a vehicles elèctrics (Electrolíneres de l'AMB). De fet, el Pla metropolità de mobilitat urbana 2019-2024 planteja l'objectiu d'assolir, per a l'any 2024, un 5% de la mobilitat amb tecnologia de baixes emissions. A més, proposa el desplegament d'una xarxa de punts de recàrrega elèctrica que abasti tot el territori metropolità. També es planteja que el 58% de les flotes d'autobusos siguin híbrides o elèctriques, i que el 30% de la flota de taxis sigui neta.

Malgrat aquestes accions de llarg recorregut per part de l'AMB i d'altres administracions, els canvis socials, econòmics i tecnològics ens situen encara en un moment de moltes incerteses respecte a determinades qüestions rellevants per a l'electrificació de la mobilitat (autonomia i temps de recàrrega, costos d'adquisició, el paper de l'hidrogen, serveis de mobilitat intel·ligent, preferències individuals, inestabilitat econòmica, etc.)(Lyons & Davidson, 2016). Així doncs, la transició és un procés que requereix un procés de reflexió i una adaptació contínua segons l'evolució d'aquestes qüestions rellevants relacionades amb l'electromobilitat.

En aquest context, l'**objectiu central** del present estudi és establir les bases per al desplegament d'una política metropolitana sobre la mobilitat elèctrica personal a l'àmbit de l'AMB, en particular, pel que fa al procés de desplegament de les infraestructures de recàrrega del vehicle elèctric. Específicament, es vol contribuir a conèixer quins són els principals espais d'oportunitat i els reptes davant aquest procés de transició cap a una mobilitat baixa en emissions, i especialment el paper que hi pot jugar l'AMB com a actor públic que ha de respondre a l'interès general. En fer-ho, es contribueix a una millor comprensió de la posició de les autoritats locals en l'esperada transició cap a una mobilitat més sostenible i equitativa. En l'àmbit local, els servidors públics tenen un paper important, no només en la implementació de decisions polítiques, sinó també en contribuir activament a les estratègies de governança i planificació en estreta col·laboració amb els principals actors.

## 2. Les transicions en marxa i l'electromobilitat

La reducció immediata i ràpida de les emissions de gasos d'efecte hivernacle (GEH) és essencial en la lluita contra el canvi climàtic. En aquest sentit, la majoria de països es veuen obligats a adoptar múltiples estratègies de mitigació, ja que les societats humanes disposen de poc temps per aturar els impactes irreversibles del canvi climàtic. Per tant, determinar quines estratègies de descarbonització són més efectives és vital (IPPC, 2023).

A més, la dependència dels combustibles fòssils en la mobilitat genera una contaminació local àmpliament reconeguda. Concretament, el 30% del consum mundial d'energia prové del sector del transport, gairebé el 45% en el cas català, el qual, a més, està pràcticament basat en el consum de derivats del petroli (EIA, 2023). Aquest fet comporta que en molts països, el transport és la principal font de mala qualitat de l'aire, amb impactes significatius en la morbiditat i la mortalitat (Mueller et al., 2017; OMS, 2022). Així mateix, cal considerar que l'exposició a una mala qualitat de l'aire és desigual, amb una correlació notable entre els impactes sobre la salut i les situacions de pobresa (Borrell et al., 2013; Costa et al., 2014; EEA, 2019).

Com que el sector del transport contribueix significativament a les emissions de GEH, moltes polítiques de mitigació se centren en aquest àmbit. A la UE i en molts països del món, **l'electrificació de la mobilitat és una estratègia crucial per reduir la dependència dels combustibles fòssils** (European Commission, 2016,) ja que els vehicles elèctrics (BEV) i altres tecnologies, com l'hidrogen, substituiran progressivament els vehicles de combustió interna (ICEV). La prohibició de la venda de vehicles ICEV per part dels governs és un pas decisiu en aquesta transformació (European Parliament, 2023).

En aquest context, també és cert que les transformacions tecnològiques són components crítiques per assolir un canvi sistèmic cap a la neutralitat climàtica i la millora de la qualitat de l'aire en entorns densos. És important considerar que la tecnologia per si sola no pot resoldre tots els problemes, ni salvar la biosfera i les societats humanes, ni tampoc alliberar de l'ús intensiu de recursos materials que requereixen certs plantejaments (Capellán Pérez, 2023a; Pulido-Sánchez et al., 2022; Slameršak et al., 2022). Així mateix, **el vehicle elèctric tampoc resol les desigualtats sociodemogràfiques en l'accés al vehicle privat, la congestió, l'accidentalitat, l'ús intensiu de materials o els problemes de la salut derivats del sedentarisme** (Hosseini & Stefaniec, 2023).

Pel que fa a les desigualtats socials, un canvi tecnològic **diffícilment resoldrà la inaccessibilitat, la manca de disponibilitat o la dificultat econòmica per pagar els mitjans que ens permet fer els desplaçaments**, en les seves moltes formes, factors bàsics

de justícia social.<sup>1</sup> En aquest sentit, cal recordar que el dret accedir els llocs, a moure's, el que vol és garantir l'accés a serveis (cures, educació, salut) a l'ocupació i a la participació en activitats socials i personals, etc. És un dret àmpliament reconegut i bàsic, que busca garantir que totes les persones puguin participar en igualtat d'oportunitats en la societat per tal de garantir un desenvolupament inclusiu. Algunes anàlisis apunten que el paradigma de la mobilitat personal (tant basat en ICEV com basat en BEV) intensifica les desigualtats estructurals i causa danys irreparables al medi ambient (Hosseini & Stefaniec, 2023). Per això que és essencial apostar per una mobilitat centrada en la mobilitat activa i el transport públic.

En conseqüència, descuidar les externalitats negatives de la mobilitat privada, més enllà de les relacionades amb les emissions, és irresponsable. **La substitució dels vehicles de combustió per vehicles elèctrics no aborda majoritàriament els problemes inherents a la mobilitat basada en el vehicle privat.** Prioritzar certes estratègies, com la subvenció del vehicle elèctric, no només pot mantenir les desigualtats existents, sinó que també podria augmentar la injustícia social i retardar la implementació d'intervencions més efectives.<sup>2</sup>

Centrar-se en estratègies més inclusives, com ara donar suport al transport públic, la mobilitat compartida i els modes de viatge actius, en lloc d'oferir incentius per als vehicles elèctrics, poden ser un dels mitjans de redistribució progressiva de la riquesa i poden satisfer satisfactòriament les necessitats bàsiques de les persones i els objectius climàtics governamentals. Cal assegurar que els incentius es distribueixin de manera equitativa perquè tots els sectors de la societat puguin accedir-hi, amb una atenció especial als col·lectius més vulnerables, ja que en múltiples ocasions s'ha demostrat els grups de baixos ingressos viatgen de manera més sostenible (Gore, 2020).

Adicionalment, cal tenir en compte que els canvis necessaris no només s'associen a modes de mobilitat per se, com ara vehicles i tecnologies noves i més netes, sinó que aquesta transició està connectada amb infraestructures, lleis, normes socials i, probablement, el més important, està relacionada amb les pràctiques i estils de vida quotidians establerts per les persones, que junts reforcen perpètuament un sistema de transport dependent dels cotxes a escala mundial.

Precisament, en aquesta línia de reflexió, ja fa anys que es parla d'un nou paradigma de la mobilitat sostenible, una línia de reflexió sobre la sostenibilitat del transport desenvolupada per molts autors. Concretament, David Baniester l'any 2008, deia que la transició dels models de mobilitat s'ha de basar, en quatre accions (Banister, 2008, 2011): 1) substitució de part del temps dedicat al transport pel temps dedicat a altres activitats, reduint la necessitat de viatjar i el nombre de desplaçaments; 2) canvi modal en el transport (p. ex., caminar, bicicletes, transport públic...); 3) reducció de distàncies, mitjançant mesures de política d'ús del sòl i urbanístiques; i

---

<sup>1</sup> El cost que destinem a la mobilitat s'ha identificat com un factor que agreuja les desigualtats socials. A més, allà on l'accés per mitjans no automòbils és particularment deficient (per exemple, a les de baixa densitat), una proporció significativa dels pressupostos familiars es pot destinar en el funcionament d'un cotxe, deixant les persones més vulnerables en una situació de vulnerabilitat vinculada a la mobilitat motoritzada (Mattioli & Colleoni, 2016; Sanz Fernández, 2023).

<sup>2</sup> Pel cas específic de l'Àrea Metropolitana de Barcelona un estudi preliminar assenyala que la Transició Energètica s'estaria produint especialment en aquells territoris on resideixen població benestant, en detriment dels territoris més vulnerables que pràcticament no estarien fent res en aquest àmbit (Mejía et al., 2023). Així doncs, determinades polítiques que volen afavorir l'electrificació i la transició energètica podrien estar generant un escenari de major increment de les desigualtats entre aquells que estan fent la transició i aquells que no., contribuint així a augmentar les desigualtats. Tanmateix, encara existeixen molt poques evidències i estudis en el nostre àmbit sobre aquest procés desigual en la transició.

4) increment de l'eficiència (i reducció de les emissions de gasos d'efecte hivernacle i de contaminants de l'aire), mitjançant innovació tecnològica.

Malgrat això, és indiscutible que la **mobilitat privada motoritzada**, incloent-hi el vehicle elèctric, **tindrà un paper en la mobilitat del futur a causa dels avantatges que ofereix en determinats contextos i desplaçaments** (Mounce et al., 2020). Cal reconèixer que les opcions de les persones i les seves decisions de viatge estan influïdes pel context de l'entorn construït en què viuen i es mouen (Pérez Sans et al., 2017). Encara que les persones poden influir en aquestes condicions, no les han creat o escollit individualment (Marsden et al., 2014). El cotxe particular continua essent necessari per a determinats desplaçaments, especialment en regions amb dificultats per implementar serveis de transport públic que satisfacin les necessitats de mobilitat de la majoria. Les polítiques destinades a fomentar una introducció justa dels vehicles elèctrics han de tenir en compte les condicions socioespacials per garantir almenys una accessibilitat bàsica (Martens, 2016).

Simultàniament, en el marc de la transició energètica que implica la massiva substitució de tecnologies que utilitzen energia fòssil per aquelles que aprofiten fluxos biosfèrics i litosfèrics renovables (com la radiació solar, la força del vent i de l'aigua, i la calor de la terra), es presenten noves oportunitats, però també sorgeixen nous reptes. La **connexió entre la mobilitat elèctrica i les energies renovables és evident**, ja que els vehicles elèctrics i els sistemes de recàrrega intel·ligents i bidireccionals poden esdevenir elements crucials en la gestió del nou sistema energètic. No obstant això, el cost inicial d'inversió i algunes barreres culturals poden complicar la difusió d'aquestes tecnologies en certs segments de la societat. A més, el vehicle elèctric, més dependent de la infraestructura de recàrrega, implica un major ús d'espai en entorns urbans o, almenys, no evita la necessitat de substituir infraestructures de recàrrega existents per altres. A més, la difusió del vehicle elèctric afavoreix els serveis de mobilitat digital compartida, innovacions capaces de produir impactes significatius en l'entorn urbà i les pràctiques de mobilitat.

Així doncs, la **planificació i una governança** són essencials en aquest procés de transició energètica i en la mobilitat, s'han de maximitzar les possibilitats que aporten beneficis pel conjunt de la col·lectivitat a llarg termini i de la forma més ràpida i respectuosa amb el medi ambient. Un canvi cap a modes de transport més sostenibles per elecció pròpia i voluntària té conseqüències socials diferents, d'un canvi derivat de restriccions econòmiques o socials (Heinen & Mattioli, 2019). Els interessos comercials, personals, sense cap mena de control poden configurar una mobilitat que no necessàriament es traduirà en una mobilitat sostenible, justa i no discriminatòria en l'accés. Per això, cal un enfocament polític sobre com s'ha d'utilitzar l'electrificació i la digitalització per aconseguir la sostenibilitat (Wallsten et al., 2022).

Malgrat tot, actualment hi ha una manca de debat sobre com ha de ser governada la transició de la mobilitat (Docherty et al., 2018).<sup>3</sup> A més, com assenyalen Lyons & Davidson (2016) un dels factors distintius de les transicions ambientals és que requereixen una forta aportació de l'Estat

---

<sup>3</sup> Com és evident, la implicació del sector públic varia segons la lent ideològica a través de la qual es veu l'Estat en els diferents països. Per exemple, al Regne Unit i als EUA, predominen les tradicions més neoliberals dirigides pel mercat, mentre que a gran part de l'Europa continental hi ha un "model de l'estat del benestar" més fort amb una major implicació estatal en la provisió de serveis per promoure una sèrie d'objectius de política social. Tanmateix, cada vegada més, hi ha un enfocament mixt, amb una atenció creixent a l'impacte dels diferents processos per governar un sistema tan complex. Alhora, el context i la història són elements molt importants alhora d'interpretar i atorgar valor a les actuacions des del sector públic.

i (de la societat civil) perquè és poc probable que es puguin substituir els sistemes existents sense canvis en les condicions del marc econòmic (impostos, subvencions, marcs normatius). Alhora, s'ha de tenir en compte que aquesta transició està comportant el sorgiment de nous actors, xarxes i tecnologies, que ja desafien el sistema existent. Més que un debat sobre actors públics versus no públics, la discussió hauria de centrar-se en el paper que l'Administració pública pot o ha de tenir en aquest nou paradigma, facilitant i rebutjant diferents tendències del nou sistema de mobilitat per fomentar el model de mobilitat socialment i ambientalment desitjable.



### 3. Estructura del treball, metodologia i fonts de dades

Després d'haver elaborat el capítol 2, on s'han destacat diverses reflexions sobre el moment present i la transició que actualment està en curs a partir de la literatura acadèmica existent, a continuació, s'exposa el contingut dels següents capítols indicant l'estructura i metodologia seguida, així com, les principals fonts de dades utilitzades.

- **Capítol 4. “Marc de referència i estat de l'electrificació de la mobilitat a la metròpoli de Barcelona”.** S'explica el marc competencial i normatiu, així com el marc de planificació de l'electromobilitat a l'àmbit de l'àrea metropolitana de Barcelona. També s'inclou quin és l'actual evolució del parc vehicular per tipologies i per tipus d'energia a la metròpoli en comparació amb el context estatal i europeu. Addicionalment, s'exposen els factors que faciliten o dificulten la descarbonització del parc mòbil entre la ciutadania, i de quin impacte té en particular la disponibilitat d'una xarxa de càrrega.
- **Capítol 5. “L'ecosistema de l'electromobilitat a la metròpoli”.** S'expliquen els rols dels principals actors públics i privats del sistema d'electromobilitat a la metròpoli, així com també, els principals models de gestió existents sobre les de les infraestructures de recàrrega de vehicle elèctric.
- **Capítol 6. “La mobilitat elèctrica a l'àrea metropolitana de Barcelona ”.** S'elabora una diagnosi de la infraestructura de recàrrega dels vehicles elèctrics a l'àrea metropolitana de Barcelona, que a banda d'incloure les conclusions dels capítols anteriors, integra les conclusions extretes a partir de diverses entrevistes a persones de referència que participen en l'ecosistema de l'electromobilitat.
- **Capítol 7. “Conclusions”.** Es presenten les conclusions amb les idees generals del document,
- **Capítol 8. “Recomanacions”.** S'identifiquen els principals àmbits d'actuació que es poden prioritzar en els pròxims anys per part de l'AMB.

Les fonts de dades principals utilitzades a l'estudi es correspon amb múltiples fonts, especialment informació provinent d'institucions europees (Eurostat, ACEA), d'àmbit espanyol com la DGT i l'INE, i en l'àmbit metropolita de Barcelona **[l'Enquesta de mobilitat en dia feiner](#)** (en endavant, EMEF) que promou anualment l'ATM i que elabora l'Institut Metròpoli.

Pel que fa a les entrevistes esmentades, es va parlar amb representants d'administracions públiques, entitats socials i empreses, proporcionant una visió força completa. A la taula 1 es mostren algunes de les persones entrevistades, juntament amb els seus càrrecs i dates d'entrevista.

**Taula 1. Persones entrevistades en el marc de l'estudi**

| Persona                     | Càrrec i entitat                                                      | Data       |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------|
| Miquel Àngel Escobar Mariné | Responsable de Mobilitat Eficient, Institut Català d'Energia          | 28/09/2023 |
| Ángel López Rodríguez       | Director d'estratègia de mobilitat elèctrica, Ajuntament de Barcelona | 08/09/2023 |
| Ricard Jornet               | President, Som Mobilitat                                              | 26/09/2023 |
| Manel Martínez              | Regional Manager DC Fast Charging, Wallbox                            | 15/09/2023 |
| Francisco Vallecillos       | Soci directiu, EVECTRA                                                | 27/09/2023 |
| Albert Díez Besora          | Responsable Recàrrega Pública Catalunya, Iberdrola                    | 14/09/2023 |

El guió de les entrevistes ha estat el següent:

- Presentacions
- Presentació dels objectius de l'estudi
- Context i estat de la transició i objectius de mobilitat elèctrica, EU, Estat i AMB
- L'ecosistema de l'electromobilitat a la metròpoli
- Diagnosi sobre la infraestructura de recàrrega del VE a la metròpoli de Barcelona
- Resum i idees principals
- Visió de l'entitat/persona entrevistada
  - Estat actual
  - Paper que hauria de tenir l'administració? Allò que ja fa bé? Allò que no fa? Allò que hauria de millorar?
  - Infraestructura, propietat, preus, gestió, potència, vinculació amb l'aparcament...

# 4. Marc de referència i estat de l'electrificació de la mobilitat a la metròpoli de Barcelona

Aquest apartat ofereix una visió general dels objectius i les competències de les diverses administracions en matèria de mobilitat elèctrica, així com la manera en què les exerceixen mitjançant programes i actuacions diverses. També s'analitzen iniciatives en curs a altres regions europees, oferint indicacions sobre possibles fites i estratègies inspiradores. A continuació, es presenta una breu radiografia del parc de vehicles a l'àrea metropolitana, destacant les tendències i les evolucions recents. Per finalitzar, es proporciona un resum dels factors que podrien suposar reptes en el procés d'electrificació, amb una atenció particular als desafiaments actuals i possibles solucions a explorar.

## 4.1. Marc de referència: normativa, competències i instruments de planificació

És essencial conèixer les competències de les diverses administracions en la formulació de polítiques públiques, ja que facilita la definició clara de qui pot assumir la responsabilitat d'implementar accions (o de liderar-les) i com es coordinarà amb altres agents per assolir objectius compartits. La manca d'informació sobre les competències pot conduir a la duplicació d'esforços, a conflictes de competències, a una assignació inadequada de recursos o fins i tot a la no consecució dels objectius establerts.

La **UE** dins de les tres tipologies bàsiques de competències (exclusives, compartides 1 i 2, suport), té competències compartides de tipus 1, entre àmbits com el medi ambient, els transports, les xarxes transeuropees, l'energia, la investigació, el desenvolupament tecnològic i l'espai, etc. En aquests camps, tant la UE com els estats membres poden legislar i adoptar actes jurídicament vinculants. En l'àmbit del medi ambient, l'energia i els transports, a grans trets la UE té competències i pot dir la primera paraula en aspectes com la regulació i l'harmonització de les normes i estàndards dels vehicles elèctrics, la promoció de la mobilitat sostenible, la reducció de la contaminació, el foment de l'eficiència energètica i l'estalvi energètic o el desenvolupament d'energies renovables. A més, la UE finança projectes d'investigació i desenvolupament de tecnologies de vehicles elèctrics.

Per la seva banda, el **Govern central d'Espanya** té competències, entre d'altres, en la regulació i la supervisió del mercat de vehicles elèctrics i dels serveis de recàrrega dels vehicles, així com en la concessió d'ajudes i subvencions per a la seva adquisició. També té la responsabilitat de promoure la infraestructura de recàrrega i estacionament per a aquests vehicles. A més, disposa de competències àmplies en moltes altres matèries que poden tenir afectació en

l'electromobilitat de forma directa o indirecta (entre d'altres, el Codi Tècnic de l'Edificació o el Codi Nacional de Seguretat Elèctrica).

D'altra banda, la **Generalitat de Catalunya**, té la capacitat de promoure i fomentar l'ús de vehicles elèctrics, establint incentius i mesures específiques, com l'exempció d'impostos i peatges, l'accés preferent a zones restringides i la reserva de places d'aparcament. A més, disposa de competències en àmbits com Energia, Indústria, Ordenació del Territori i Protecció del Medi Ambient.

Finalment, els **Ajuntaments** tenen competències entre altres, quant a la regulació de l'estacionament i la circulació de vehicles elèctrics al seu territori, l'ordenació i la gestió del territori (aprovació inicial dels POUM's, fiscalitat local, dotació de serveis i equipaments, normativa sobre requisits que han de complir els habitatges, així com poder fer promoció de la infraestructura de recàrrega en espais públics i privats.<sup>4</sup> A més, l'ajuntament té la facultat d'emetre permisos i llicències d'activitat, document que permet exercir una activitat comercial o industrial concreta en un espai determinat.

A l'apartat 5.1 s'analitza amb més profunditat el paper que pot jugar l'administració local en la gestió de les infraestructures de recàrrega del vehicle elèctric.

#### 4.1.1. ÀMBIT DE LA UNIÓ EUROPEA

En els últims anys, la UE ha impulsat de manera significativa el desplegament de la mobilitat elèctrica, en consonància amb el seu compromís amb la descarbonització establert en el **Pacte Verd de la UE** (European Green Deal) i el posterior Pla de Recuperació de la UE (Recovery plan for Europe). El desembre de 2020, l'**Estratègia i el pla d'acció de mobilitat sostenible i intel·ligent de la UE** (Sustainable and Smart Mobility Strategy) van consolidar aquests plans per al sector del transport, establint objectius ambiciosos per al desplegament dels vehicles de zero emissions (ZEV, zero-emission vehicle). Així mateix, el passat juliol del 2023, l'Eurocambra va aprovar noves regles del paquet "Fit for 55" que suposen més estacions de combustible alternatiu per a cotxes i camions.

En aquest context, a continuació es detallen les 3 principals directives i regulacions de la UE:

- **Reglament (UE) 2023/1804 del Parlament Europeu i del Consell de 13 de setembre de 2023 relatiu a la implantació d'una infraestructura per als combustibles alternatius i per al qual es deroga la Directiva 2014/94/UE.** Aquest reglament (en anglès, *AFIR, alternative fuels infrastructure regulation*) reforça el marc comú de mesures per a desplegar infraestructures de combustibles alternatius a la UE actualitzant la Directiva 2014/94/UE, i forma part del pack "Fit for 55". En aquesta norma s'estableixen els requisits mínims per a l'establiment d'aquesta infraestructura, inclosos els punts de recàrrega per a vehicles elèctrics i els punts de recàrrega de gas natural (GNL i GNC) i hidrogen als principals corredors de transport de la UE (xarxa transeuropea RTE-T). A partir del 2025, caldrà

---

<sup>4</sup> Aquestes competències municipals i locals venen regulades en la Llei Orgànica 6/2006, de 19 de juliol, per la qual s'aprova l'Estatut d'Autonomia de Catalunya; en la Llei 7/1985, de 2 d'abril reguladora de les Bases de Règim Local; i en el Reial Decret Legislatiu 2/2003, de 28 d'abril pel qual s'aprova el text refós de la Llei municipal i de règim local de Catalunya.

instal·lar estacions de recàrrega ràpida d'almenys 150 kW per a cotxes i furgonetes cada 60 km en aquesta xarxa. Així mateix, estacions de recàrrega per a vehicles pesants, amb una potència mínima de 350 kW, cada 60 km a la xarxa bàsica de la RTE-T i cada 100 km a la xarxa global de la RTE-T. També destaca com, els usuaris de vehicles elèctrics o d'hidrogen han de poder pagar fàcilment als punts de recàrrega o subministrament amb targetes de pagament o dispositius sense contacte, sense necessitat de subscripció, i els preus han de ser totalment transparents. Quelcom que ha d'anar acompanyat, del fet que els operadors dels punts de recàrrega o subministrament han de proporcionar als consumidors informació completa mitjançant mitjans electrònics sobre la disponibilitat, el temps d'espera o el preu en diferents estacions. Finalment, les estacions de subministrament d'hidrogen, que serveixin tant a cotxes com a furgonetes, han de ser implementades a partir del 2030 a tots els nusos urbans i cada 200 km a la xarxa bàsica de la RTE-T.<sup>5</sup>

- **Directiva (UE) 2018/844, per la que es modifica la Directiva 2010/31/UE relativa a l'eficiència energètica dels edificis i la Directiva 2012/27/UE relativa l'eficiència energètica.** Aquesta directiva impulsa la introducció de requisits específics per a la implantació d'infraestructures de recàrrega de vehicles elèctrics als aparcaments dels edificis.<sup>6</sup>
- **Directiva sobre bateries de 2006 que es complementa amb una proposta de Reglament sobre bateries anunciada el desembre de 2020 i l'estàndard d'emissions de contaminants EURO per a cotxes i furgonetes,<sup>7</sup> entre d'altres.**

La UE es marca com a fita **que els nous cotxes redueixin un 55% les emissions de CO<sub>2</sub> a partir del 2030 i un 100% a partir del 2035 comparat amb els nivells del 2021** (Unió Europea, 2023). Tanmateix, aquests objectius estan sotmesos a una revisió per donar un suport més robust a les ambicions del Pacte Verd de la UE de forma que és probable que aquestes revisions incloguin objectius d'emissions encara més ambiciosos, modificacions en el paper dels vehicles d'emissions zero i baixes (ZLEV, emissions inferiors a 50 g de CO<sub>2</sub>) i potser canvis en la manera de comptabilitzar les emissions. Es passarà de comptabilitzar les emissions del Tank-to-Wheel, que es refereixen només a les generades durant la utilització del vehicle, a considerar les emissions globals del cicle de vida del Well-to-Wheel, que considera tant les emissions generades durant la producció del vehicle com les de l'extracció del combustible.<sup>8</sup> La prohibició de les vendes dels vehicles amb motor de combustió interna (ICEV) per part dels governs, teòricament l'any 2035, és un pas decisiu, però actualment està sotmès a debat (European Parliament, 2023).

A més de les polítiques i directives de la UE, molts països europeus i del món despleguen mesures d'incentius i subvencions per als vehicles. Per la seva banda, països com Dinamarca, França, Alemanya, Hongria, Irlanda, Luxemburg, Eslovènia, Espanya, Suècia i Països Baixos defineixen fites o objectius d'electrificació o de prohibicions per als cotxes de combustió.<sup>9</sup> Concretament, per als LDV (Light Duty Vehicles- vehicles lleugers), al voltant la meitat de les

<sup>5</sup>Per saber-ne més consultar: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32023R1804&qid=1699885873732>

<sup>6</sup> Per saber-ne més consultar: [https://commission.europa.eu/news/questions-answers-energy-performance-buildings-directive-2018-04-17\\_en](https://commission.europa.eu/news/questions-answers-energy-performance-buildings-directive-2018-04-17_en)

<sup>7</sup> Per saber-ne més consultar: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02006L0066-20180704>

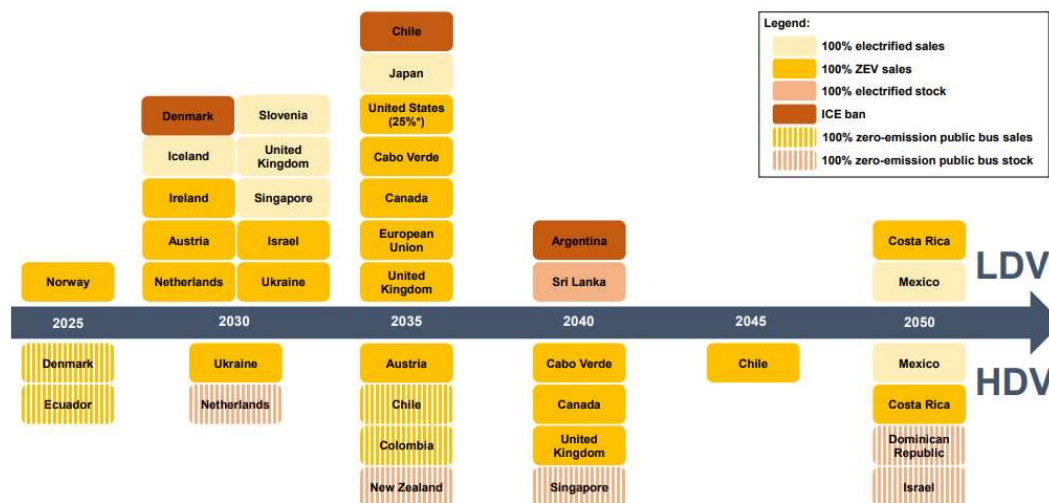
<sup>8</sup> Per saber-ne més: [https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/12655-CO2-emissions-for-cars-and-vans-revision-of-performance-standards/F\\_ca](https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/12655-CO2-emissions-for-cars-and-vans-revision-of-performance-standards/F_ca)

<sup>9</sup> Per saber-ne més és pot consultar: <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/global-ev-policy-explorer>

vendes globals anuals tenen objectius per al 2035. Tot i això, hi ha una part important d'actors com la Xina i els Estats Units que encara mantenen objectius moderats.

**Figura 1. Objectius d'electrificació o prohibicions pels cotxes de combustió, 2021.**

Font: (IEA, 2023).

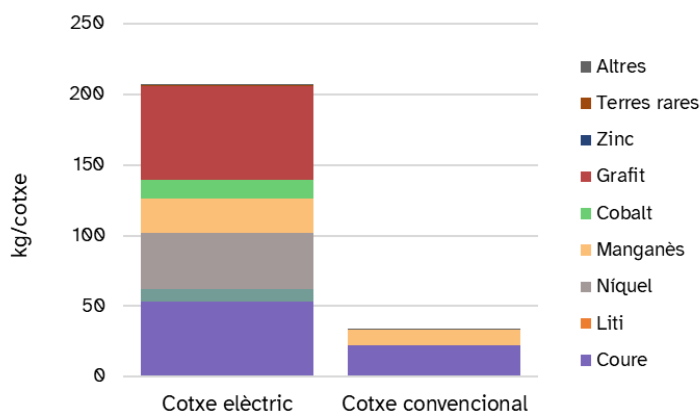


IEA. CC BY 4.0.

No obstant això, aquests **plans presenten grans reptes en els àmbits ambientals, socials i econòmics**. Per exemple, la transició cap a les energies renovables i el desplegament del vehicle elèctric estan incrementant la demanda de materials, amb diversos riscos i conflictes associats. Així, mentre que el Banc Mundial, considera aquesta transició com una oportunitat perquè aquests països puguin desenvolupar-se i promocionar les renovables amb fons específics (Briceno-Garmendia et al., 2022), altres institucions, com l'Agència Internacional de l'Energia (IEA), destaquen la inviabilitat d'efectuar una transició energètica basada en el creixement. És a dir, aquest model requeriria l'extracció d'una quantitat ingent de materials, esgotant en alguns casos les reserves de tot el planeta Terra i provocant augments molt significatius dels seus preus de mercat (Capellán Pérez, 2023b; Hund et al., 2020; IEA, 2021; Velasco-Fernández & Pérez, 2022). En aquest sentit, els reptes són múltiples i, sens dubte, comportaran canvis importants en àmbits com l'econòmic, el social i la geopolítica mundial en definitiva (IRENA, 2019).

### Gràfic 1. Minerals utilitzats en els cotxes elèctrics en comparació amb els cotxes convencionals.

Font: Elaboració pròpia a partir de (IEA, 2021).



Per altra banda, també cal tenir en compte que per descarbonitzar la mobilitat, **s'ha d'aconseguir augmentar la participació de les energies renovables en el mixt elèctric.** Actualment, una mica més del 20% de l'energia consumida a la UE procedeix de fonts renovables. En aquesta línia la UE té uns objectius definits, que en la línia del Pacte Verd Europeu i els darrers acords, la quota de renovables en el consum final d'energia de la UE fins a l'any 2030 s'hauria de situar al 45% (Unió Europea, 2023). En aquest nou context, també es poden establir vincles importants entre la transició de la mobilitat i la transició en les tecnologies de generació elèctrica.

#### 4.1.2. ÀMBIT ESTATAL

En els darrers anys s'ha establert tant un marc de planificació que defineix els objectius com un marc normatiu i de suport econòmic per facilitar la transició cap a una mobilitat electrificada. Entre les figures i normatives principals d'especial rellevància per al present treball, destaquen:

- **Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética.** L'objectiu és que Espanya assoleixi com a tot tardar l'any 2050 la neutralitat en emissions, és a dir, abans d'arribar a la meitat del segle només es podrà emetre la quantitat de GEH que pugui ser absorbida. El sistema elèctric haurà d'estar basat exclusivament basat en fonts de generació d'origen renovable. En l'àmbit de la mobilitat i els punts de recàrrega, es **fixa l'objectiu de disposar d'un parc mòbil de turismes i vehicles comercials lleugers sense emissions directes de CO<sub>2</sub> per a l'any 2050.** També s'estableix que els turismes nous matriculats hauran de reduir progressivament les seves emissions fins a 0 g CO<sub>2</sub>/km l'any 2040.
- **Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030.** Junt amb la Llei de canvi climàtic i de transició emergència aquest Pla s'integra en l'anomenat *Marc Estratégico de Energía y Clima*, que pretén arribar a un marc estable per a la descarbonització de l'economia espanyola i que dona resposta als ODS i als compromisos internacionals de l'Acord de París (COP 21). En l'àmbit de la mobilitat, a més de les mesures relatives a l'ambientalització del parc de vehicles, el PNIEC recull diverses mesures recollides a l'esmentada com els plans de mobilitat urbana sostenible en els municipis espanyols o el

desplegament de les zones de baixes emissions en municipis.

- **Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) (2021).** Es tracta de l'estratègia espanyola per a canalitzar els fons destinats per Europa per a recuperar els danys provocats per la crisi de la covid-19 a través de diverses reformes i inversions per a plantejar un futur més sostenible.
- **Llei 24/2013 del sector elèctric.** És la normativa bàsica que regula el sector elèctric, i es modificada mitjançant reials decrets, com per exemple, els de continuació.
- **Reial Decret 639/2016, de 9 de desembre de 2016,** pel qual s'estableix un marc de mesures per a la implantació d'una infraestructura per als combustibles alternatius. Es transposa a l'ordenament jurídic espanyol la Directiva 2014/94/UE relativa a la implantació d'una infraestructura per als combustibles alternatius.
- **Reial Decret Llei 15/2018,** de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors. Suposa la liberalització de l'activat de recàrrega energètica ja que elimina la figura del gestor de càrrega. Estableix que el servei de recàrrega energètica té com a funció principal l'entrega d'energia a títol gratuït o de pagament a través de serveis de càrrega de vehicles elèctrics, en unes condicions que permetin la càrrega de forma eficient i al mínim cost per a l'usuari i pel sistema elèctric.
- **Reial Decret 450/2022,** del 15 de juny de 2022, pel qual es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació. L'exigència és diferent en funció de l'ús de l'edifici, al mateix temps l'afectació és pels edificis de nova construcció o aquells que pateixin modificacions importants per a les quals, sol·liciti llicència municipal d'obres:
  - Edificis d'ús residencial privat amb més de 20 places d'aparcament: s'exigeix canalitzacions que serveixin com a preinstal·lació de les infraestructures de recàrrega per al 100% de les places d'aparcament.
  - Edificis d'usos diferents del residencial privat amb més de 10 places d'aparcament: s'exigeix canalitzacions que serveixin com a preinstal·lació de les infraestructures de recàrrega per al 20% de les places d'aparcament i instal·lació d'un punt de recàrrega cada 40 places o fracció
  - L'exigència de punts de recàrrega s'eleva a un punt de recàrrega cada 20 places o fracció per als edificis que pertanyin a l'Administració General d'Estat.
- **Reial decret 184/2022 pel qual es regula l'activitat de prestació de serveis de recàrrega energètica de vehicles elèctrics.** Aquesta norma desenvolupa reglamentàriament l'article 48 de la Llei 24/2013, del sector elèctric, el qual, després de l'eliminació el 2018 de la figura del gestor de càrrega, introdueix una flexibilització més gran de l'activitat de recàrrega, cosa que permet que la desenvolupi qualsevol consumidor d'energia elèctrica.

El reial decret introdueix dues figures essencials en l'àmbit estructural per als punts de recàrrega d'accés públic. Per una banda, **l'operador del punt de recàrrega** (CPO o Charge Point Operator), que ostenta la titularitat dels drets d'explotació sobre els punts de



recàrrega i que en garanteix l'operativitat, podent incorporar funcions prestacionals del servei. Per altra banda, l' **l'empresa proveïdora de serveis de mobilitat** (MSP o Mobility Service Provider), com a operador virtual que, sense ser titular dels punts de recàrrega ni dels drets d'explotació sobre aquests, actua com a tercer en la prestació del servei, com a intermediari entre el CPO i l'usuari del vehicle elèctric. Addicionalment, els operadors i els proveïdors han de remetre al MITECO, la informació necessària per publicar un mapa oficial de punts de recàrrega que indiqui la seva localització, característiques i preu de la recàrrega, entre altres dades, i que estarà disponible a través del Geoportal de Benzineres de MITECO, encara pendent de publicació.

- **Guia ITC-BT 52**, és la normativa marc que regula la recàrrega dels vehicles elèctrics a Espanya, des d'un punt de vista de la seguretat.
- **Avantprojecte de Llei de mobilitat sostenible**. Si bé, actualment la tramitació de la llei es troba aturada, aquesta llei entre d'altres qüestions tracta de fixar sistemàticament els principis bàsics que a nivell global deuen inspirar les polítiques de mobilitat sostenible, transport i infraestructures, basant-se en la concepció de la mobilitat com un dret del ciutadà que el poder públic ha de protegir. Concretament, a la Disposició addicional 10a. es recullen les obligacions d'informació que afecten els titulars de punts d'accés públic per al proveïment de combustibles i de recàrrega elèctrica de vehicles, a fi d'integrar-los en els *Punts d'Accés Nacional* que preveu la Directiva 2010/40/UE, del Parlament Europeu i del Consell de 2010, per la qual estableix el marc per a la implantació dels sistemes de transport intel·ligents al sector del transport per carretera i per a les interfícies amb altres modes de transport-

A continuació, se sintetitzen els principals objectius i línies d'ajut a nivell estatal.

## Taula 2. Principals objectius i línies d'ajuda a nivell Estatal (actualitzat octubre de 2023)

Font: Elaboració pròpia.

| Normativa-compromís                                                                                      | Mesura i/o objectius i ajudes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030. (en revisió)                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Més d'un 30% de reducció de les emissions sector transport i mobilitat de cara l'any 2030</li> <li>- 5,5 milions de vehicles endollables (no inclou HEV). 2030</li> <li>-Nivell d'emissions GEI de tan sols 2 MtCO<sub>2</sub>, de cara l'any 2050.</li> <li>- 25% d'energia renovable al transportmobilitat, de cara l'any2050</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Proyectos Estratégicos para la Recuperación y Transformación Económica (PERTE),                          | -100.000 punts de recàrrega per donar suport a 250.000 vehicles elèctrics l'any 2023.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Estrategia a Largo Plazo para una Economía Española Moderna, Competitiva y Climáticamente Neutra en 2050 | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Reducció del 98% de les emissions corresponents a la mobilitat i el transport respecte a valors actuals.</li> <li>-Més de tres quartes parts de la mobilitat i el transport (79%) empraran energia final d'origen renovable.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Ley 7/2021 Ley de Cambio Climático y Transición Energética                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 5 milions de VE (sense incloure HEV) i 250.000 - 340.000 punts de recàrrega a l'any 2030</li> <li>-Mesures reglamentàries relacionades amb la infraestructura de càrrega inclouen requisits mínims per garantir la "preparació per a vehicles elèctrics" en edificis i estacionaments</li> <li>-Punts de recàrrega en benzineres les vendes anuals de gasolina i gasoil de les quals superin els 5 milions de litres i en tots els edificis que no estiguin destinats a ús residencial i amb més de 20 places d'aparcament-</li> <li>-Turismes i vehicles comercials lleugers nous, no destinats a usos comercials, no més tard de l'any 2040 siguin vehicles amb emissions de 0 gCO<sub>2</sub>/km de conformitat amb allò establert per la normativa comunitària</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Real Decreto-ley 24/2021, de 2 de noviembre para la promoción de vehículos de transporte por carretera limpios y energéticamente eficientes.</p>                                             | <p>-36,3% Automòbils i furgonetes de baixes emissions. - 10% Camions baixes emissions. - 45% Autobusos baixes emissions. De cara l'any 2025</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p>Real Decreto-ley 29/2021 por el que se adoptan medidas urgentes en el ámbito energético para el fomento de la movilidad eléctrica, el autoconsumo y el despliegue de energías renovables</p> | <p>Estableix obligatorietat sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- instal·lació de punts de recàrrega en zones de protecció de les carreteres.</li> <li>- Instal·lació de punts de recàrrega en concessions en xarxes estatals de carreteres en què s'inclouguin instal·lacions de subministrament de combustibles i carburants.</li> <li>- Eliminació de les llicències i les autoritzacions prèvies per a la instal·lació de punts de recàrrega que seran substituïdes per declaracions responsables.</li> <li>- Dotacions mínimes de recàrrega de vehicles elèctrics en aparcaments adscrits a edificis d'ús diferents del residencial o estacionaments existents no adscrits a edificis, ja que abans de l'1 de gener de 2023 hauran de disposar de punts de recàrrega sobre la base del nombre de places d'aparcament de què disposen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p>Real Decreto 184/2022, de 8 de marzo, por el que se regula la actividad de prestación de servicios de recarga energética de vehículos eléctricos</p>                                         | <p>Estableix obligatorietat sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Distinció entre les figures "operador del punt de recàrrega" i "empresa proveïdora de serveis per a la mobilitat elèctrica"</li> <li>- Els principis generals dels serveis de recàrrega energètica <ul style="list-style-type: none"> <li>• Principi d'eficiència i cost mínim per a l'usuari i per al sistema elèctric.</li> <li>• Llibertat de prestació del servei per qualsevol consumidor.</li> <li>• Establiment de condicions justes i no discriminatòries per part de les empreses proveïdores de serveis per a la mobilitat elèctrica.</li> <li>• Establiment de preus raonables, fàcilment comparables, transparents i no discriminatoris per part dels prestadors de serveis de recàrrega energètica.</li> <li>• Principi de cooperació entre el gestor de la xarxa de distribució i el prestador de serveis de recàrrega energètica sobre la base de la no discriminació.</li> <li>• Principi d'accés universal a les infraestructures de punts de recàrrega de vehicles elèctrics d'accés públic.</li> </ul> </li> <li>- Modalitats de prestació del servei de recàrrega energètica.</li> </ul> |
| <p>Hoja de Ruta del Hidrógeno: una apuesta por el hidrógeno renovable, visión de España para 2030</p>                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>-150-200 autobuses.</li> <li>- 5.000 - 7.500 vehículos ligeros y pesados.</li> <li>- 100-150 hidrogeneros de acceso público.</li> <li>- 40 GW de electrolizadores para el 2030</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p>Plan MOVES III</p>                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Ajudes per a la compra de vehicles elèctrics, amb bonificacions per desballestament d'un vehicle de més de 7 anys d'antiguitat, per a conductors autònoms en municipis de menys de 5 000 persones, i per a persones amb mobilitat reduïda.</li> <li>-Ajuts disponibles per a la compra de vehicles en funció de la mida del vehicle i de l'empresa, així com per a la infraestructura de recàrrega (pública i privada)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

### 4.1.3. MARC AUTONÒMIC CATALÀ

Si bé, en la majoria dels casos especialment pel que correspon a lleis de caràcter general i ajudes és l'estat central qui marca el compàs, la Generalitat de Catalunya per la seva banda, té capacitat legislativa per impulsar lleis dintre de les seves competències, així com reforçar les línies d'ajut i subvencions. A continuació fem un recull de la principal legislació que afecta l'electromobilitat de forma directa o indirecta.

- **Llei 16/2017, de l'1 d'agost, del canvi climàtic.** Concretament per l'àmbit de la mobilitat la llei esmenta que s'ha de garantir que les infraestructures elèctriques tinguin prou capacitat per a atendre la demanda addicional d'electricitat que comportarà la transició cap a l'electrificació del transport. Així mateix, a la Disposició transitòria Quarta i respecte a les infraestructures de recàrrega, la llei concreta que la càrrega ràpida i semiràpida que hagin

obtingut ajuts públics han de poder ser desbloquejades per qualsevol usuari de vehicle elèctric sense que calgui la intervenció de terceres persones i estan obligades a donar accés a tots els usuaris de vehicle elèctric sense que calgui donar-se d'alta prèviament del servei.

- **Pla estratègic per al desplegament d'infraestructura de recàrrega per al vehicle elèctric a Catalunya 2016-2019 (PIRVEC).** Té per objectiu garantir el subministrament d'energia elèctrica als ciutadans i empreses per avançar cap a una mobilitat més eficient i més neta i aconseguir minvar les barreres que actualment dificulten el desenvolupament d'aquesta tecnologia. Concretament, té com a principals objectius de cara el 2020 pel que fa als punts de recàrrega (100 estacions d'accés públic (EdRR, potència >45 kW), 400 estacions (EdRS) potència >7,5 kW), 25.000 punts de recàrrega vinculats (EdRV) associats a vehicles elèctrics privats. Per altra banda, pel que fa al parc de vehicles: 3% de penetració de vehicles elèctrics purs turismes (aproximadament, 108.000 vehicles); 12% de penetració de motocicletes i ciclomotors (aproximadament, 124.000 vehicles); 2,5% de penetració de furgonetes (aproximadament 19.465 vehicles); i 1,2 punts de recàrrega per cada vehicle elèctric, entre estacions de recàrrega ràpida (EdRR), semiràpida (EdRS) i vinculada (EdRV), aproximadament 301.758 punts de recàrrega totals a Catalunya.
- **Prospectiva Energètica de Catalunya 2050 (Proencat).** Aquest document té per objectiu analitzar les possibles evolucions del sistema energètic català i defineix les estratègies necessàries per materialitzar la transició energètica en els diferents àmbits que involucra. Respecte a la mobilitat, per una banda, apunta a la necessitat de reduir la demanda, impulsar la mobilitat no motoritzada i col·lectiva, i un ús més racional del vehicle privat. Per altra banda, destaca l'electrificació de la mobilitat com una de les maneres de reduir l'impacte de la mobilitat, de fet en l'escenari objectiu es preveu una reducció del 60% en el consum final d'energia pel que fa al transport terrestre.
- **Pla de l'energia i canvi climàtic (PECAC).** Aquest pla sectorial té per objectius aconseguir ser més sostenibles energèticament des de quatre vessants: econòmica; social; equilibri territorial i ambiental. En aquest pla el vehicle elèctric es considera una peça molt important per aconseguir els objectius.
- **Pla de Qualitat de l'Aire Horitzó 2027.** (Actualment en tràmit per la seva aprovació). L'objectiu del Pla és millorar la qualitat de l'aire i tenir a l'assoliment dels valors recomanats per l'OMS. Respecte al vehicle elèctric es planteja diversos objectius que afavorien el seu impuls, especialment pel que respecta al desenvolupament de la infraestructura de recàrrega, la incorporació de flotes elèctriques tant en el transport públic com l'impuls en la mobilitat privada.

#### 4.1.4. MARC METROPOLITÀ

L'AMB com a institució que gestiona, impulsa i orienta les polítiques de caràcter local té en marxa diverses iniciatives, entre les més destacades:

- **Durant el ple celebrat el 23 de març de 2021, el Consell Metropolità va aprovar per unanimitat la Declaració d'emergència climàtica,** en la qual es parla de la necessitat d'aconseguir una mobilitat electrificada, eficient, intermodal i flexible.

- **Pla metropolità de mobilitat urbana 2019-2024 (PMMU).** Com marc de referència dels plans de mobilitat urbana sostenible dels 36 municipis metropolitans, fixa aquelles actuacions que han de permetre assolir els objectius plantejats. Precisament, les principals mesures que tenen a veure amb la mobilitat elèctrica són les següents:
  - Mesura 36. Ampliar la xarxa metropolitana de punts de recàrrega per a vehicles de baixes emissions
  - Mesura 38. Impulsar la instal·lació de punts de recàrrega vinculada a edificis d'habitatges
  - Mesura 39. Adaptar la fiscalitat dels vehicles a l'etiqueta ambiental
  - Mesura 40. Establir mesures per incentivar l'ús de vehicles de baixes emissions
  - Mesura 41. Atorgar subvencions per a nous vehicles nets i bicicletes elèctriques
  - Mesura 52. Ambientalitzar la flota i les cotxeres d'autobusos metropolitans
  - Mesura 90. Impulsar projectes d'R+D que impliquin vehicles de baixes emissions
  - Mesura 88. Acompanyar la implantació dels serveis de mobilitat compartida
  - Mesura 65. Ambientalització i adaptació de la flota metropolitana de taxis a persones amb mobilitat reduïda.

Pel que fa a les polítiques concretes de l'AMB, les línies principals d'actuació de l'AMB en matèria d'energies renovables i mobilitat sostenible són:

- La instal·lació de plaques fotovoltaïques a les cobertes de diferents edificis públics dels municipis metropolitans.
- Electrolineres de l'AMB: Des de l'AMB s'està implementant una xarxa de punts de recàrrega d'accés públic d'abast metropolità.<sup>10</sup> Una altra de les apostes de l'AMB és la xarxa de fotolineres laborals. L'electricitat que s'hi genera, també a partir de plaques solars, es destina a recarregar els vehicles elèctrics endollats i, quan aquests no la necessitin, es pot aprofitar per donar energia a la instal·lació pública que tenen al costat. Una bona part de les fotolineres estan ideades com a servei Park&Ride, dirigides a qualsevol ciutadà que vulgui deixar el seu vehicle elèctric carregant-se mentre accedeix al transport públic.
- A banda de la infraestructura i les instal·lacions planificades, l'AMB ha començat a implantar l'e-Bicibox, la nova bicicleta elèctrica pública metropolitana d'ús compartit (bike-sharing) de titularitat pública.
- Diverses línies de subvencions, per a l'adquisició de vehicles elèctrics en determinats col·lectius.
- A més a més, s'han elaborat una sèrie de documents per facilitar als serveis tècnics dels ajuntaments una aplicació coherent de les diverses accions de promoció dels municipis en l'àmbit de la mobilitat elèctrica i el cotxe compartit:
  - Proposta d'articles relacionats amb la reserva d'estacionament per a empreses de flotes compartides de vehicles
  - Recomanacions per coordinar les ordenances municipals sobre incentius per promoure els vehicles elèctrics
  - Criteris bàsics a incorporar en el plec de prescripcions tècnic - administratives

---

<sup>10</sup> Per més informació es pot consultar: [Electrolineres - Mobilitat - Àrea Metropolitana de Barcelona \(amb.cat\)](https://www.amb.cat/tema/electrolineres-mobilitat-area-metropolitana-de-barcelona)

per la concessió de reserves d'estacionament a la via pública

- Proposta d'articles a incloure en les ordenances municipals per afavorir l'ús del vehicle de baixes emissions
- Recomanacions per coordinar les ordenances municipals sobre incentius per promoure els vehicles elèctrics, abril 2015

## 4.2. Recull d'experiències europees d'interès

Vist un marc general del marc programàtic i normatiu, en aquest apartat, s'exploren les diverses actuacions de foment de la mobilitat elèctrica portades a terme per diferents països d'Europa . A través d'aquest breu recull, es pretén proporcionar una visió parcial del panorama de la mobilitat elèctrica en les polítiques públiques i identificar les bones pràctiques i àrees d'oportunitat per a futures intervencions.<sup>11</sup>

### 4.2.1. FRANÇA<sup>12</sup>

Com tots els països europeus França disposa del seu Pla nacional d'energia i clima, en el qual es fixa diversos objectius per assolir la neutralitat climàtica, i on la mobilitat elèctrica i té un paper destacat. Concretament, el govern es fixa disposar de 100.000 punts de recàrrega oberts al públic el 2023 i 7 milions de punts de recàrrega públics i privats el 2030. Més enllà d'això, entre les polítiques més destacades es troben:

- **“Schéma directeur des Infrastructures de recharges pour véhicules électriques (IRVE)” Plans directors per al desenvolupament d'infraestructures de recàrrega de vehicles elèctrics obertes al públic.**<sup>13</sup> Amb l'objectiu d'accelerar el desplegament de punts de recàrrega oberts al públic i garantir la coherència territorial, la Llei d'orientació a la mobilitat preveu la possibilitat, que els ens locals o les institucions públiques elaborin un pla director per al desenvolupament de la infraestructura de recàrrega. Aquest pla d'acció confereix als ens locals la responsabilitat de liderar el desenvolupament de l'oferta de recàrrega al seu territori, fomentant una coordinació eficient entre projectes públics i privats, en línia amb les polítiques locals de mobilitat i adaptada a les necessitats específiques.

A grans trets, els Plans Directors tenen l'objectiu de definir i anticipar les necessitats de recàrrega pública. S'aborden qüestions rellevants com la quantitat de punts de recàrrega necessaris en un horitzó de 3 i 5 anys, el tipus de recàrrega requerit (lent, accelerat, ràpid, AC o DC), i la ubicació òptima dels punts de recàrrega en funció de diversos criteris territorials i de demanda. Més concretament miren de respondre a:

Quants punts de recàrrega es necessitaran en 3 anys? en 5 anys?  
Quin tipus han de ser els: lents, accelerats, ràpids, AC o DC? On s'han d'instal·lar els punts de recàrrega? (a les carreteres, als aparcaments públics, a prop de zones comercials, als llocs turístics, a les zones d'activitat econòmica, a les carreteres, a les zones residencials...) Com s'han de desplegar els punts de recàrrega? (de manera difusa amb un gran nombre d'estacions amb pocs punts distribuïts per tot el territori

<sup>11</sup> L'Agència Internacional de l'energia, ofereix un explorador web sobre polítiques destinades al vehicle elèctric a diferents països del món: [Global EV Policy Explorer – Data Tools - IEA](https://www.iea.org/energydata/energy-explorer/)

<sup>12</sup> Per saber-ne més: <https://www.ecologie.gouv.fr/developper-lautomobile-propre-et-voitures-electriques>

<sup>13</sup> Per saber-ne més: <https://www.sdec-energie.fr/schema-directeur-pour-les-infrastructures-de-recharge-pour-vehicules-electriques-sdirve>

o de manera més condensada, en un nombre limitat d'estacions cadascuna concentrant un gran nombre...).

Al mateix temps vol, organitzar i supervisar el desplegament dels punts de recàrrega: Qui desplega i en quin perímetre? Quins actors intervenen i en quin nivell de la cadena de valor? Quin és el model de contractació de la infraestructura? Quines són les prioritats? Com monitorar el progrés dels desplegaments: quins indicadors? Quin mètode de seguiment?

Per portar-ho a terme, la metodologia per a l'elaboració del Pla Director implica diverses etapes fonamentals. Es comença amb un diagnòstic exhaustiu de l'existència, les necessitats i la flota de vehicles. A continuació, es desenvolupa una estratègia amb objectius quantificats, un calendari d'implementació i els recursos necessaris. La implementació implica una eina de seguiment i avaluació del projecte, amb la publicació d'algunes dades en Opendata després de la validació.

El pla director pot ser elaborat per una entitat titular de la competència de "creació i manteniment d'infraestructures de recàrrega per a vehicles elèctrics (IRVE) en el seu àmbit de competència. Això afecta inicialment municipis, metròpolis i comunitats urbanes, però poden transferir aquesta competència a altres entitats com: Institucions públiques de cooperació intermunicipal (EPCI); Autoritats de distribució d'electricitat (AODE), inclosos els sindicats energètics; Autoritats organitzadores de la mobilitat (AOM). També és possible crear un únic Pla director conjunt entre diverses entitats titulars de la competència IRVE, sempre que els seus territoris siguin adjacents.

- **Programa Advenir.** Des del 2016, liderat per Avere-France (associació nacional per al desenvolupament de la mobilitat elèctrica), dona suport a la instal·lació de punts de recàrrega de vehicles elèctrics. A través dels mecanismes de certificats energètics, contribueix al desenvolupament de la recàrrega de vehicles elèctrics complementant les iniciatives públiques en curs de suport i foment de la mobilitat elèctrica.
- **Mon Leasing électrique.** A partir de l'1 de gener del 2024, l'Estat Francès introdueix una oferta de lloguer (Leasing social) de llarga durada per a cotxes elèctrics a 100 euros mensuals per permetre a les llars més modestes passar-se al vehicle elèctric.

#### 4.2.2. ALEMANYA: ELS CASOS DE BERLÍN I D'HAMBURG

En el context de l'augment del mercat de l'electromobilitat, el departament del Senat de Berlín per al medi ambient, el transport i la protecció del clima (SenUVK) ha acordat desenvolupar una estratègia general d'infraestructura de càrrega per a l'estat de Berlín.<sup>14</sup> Això inclou, per exemple, la revisió de l'actual "model de Berlín" mitjançant la inclusió dels desenvolupaments actuals en el camp de l'electromobilitat i la infraestructura de recàrrega.<sup>15</sup> El plantejament consisteix en

<sup>14</sup> Per saberne més: [Elektromobilität - Berlin.de](https://www.berlin.de/elektromobilitaet)

<sup>15</sup> El "model Berlín" cap a l'electromobilitat pretén donar un accés fàcil i no discriminatori a la infraestructura de càrrega a la via pública a tots els conductors de vehicles elèctrics. Per aconseguir-ho, la ciutat va iniciar el projecte "be emobil" el 2012, llançant una licitació europea, per a la instal·lació de 250 punts de recàrrega a la xarxa de la via pública (USER-CHI, 2023).

diverses rondes de revisió, internament, amb altres municipis, i dins de la ciutat amb altres departaments del Senat i districtes de la ciutat.

En aquest sentit, s'ha elaborat un extens estudi *Elektromobilität Berlin 2021+* sobre casos d'ús i escenaris de càrrega per al desplegament de punts de recàrrega. Els resultats de l'estudi indiquen que amb l'electrificació total de la flota de vehicles, es necessitaran entre 435.000 i 802.000 punts de recàrrega a Berlín l'any 2040. Contràriament a les previsions d'Alemanya, la majoria de les necessitats de càrrega a Berlín no estaran cobertes per punts de recàrrega privats. És important destacar que, en gairebé tots els casos d'ús, el nombre de punts de recàrrega necessaris es pot reduir significativament augmentant la seva taxa d'utilització: la instal·lació de punts de recàrrega ràpida pot reduir significativament la necessitat d'infraestructura de recàrrega en altres terrenys d'accés públic. L'estudi també conclou que l'Estat de Berlín hauria de crear una oficina central per coordinar l'expansió de la infraestructura de recàrrega i utilitzar eines específiques per planificar els punts de recàrrega. Un dels principals reptes és la complexa planificació de la infraestructura de recàrrega en sòl públic, donat el conjunt de dades i criteris a tenir en compte (estacions de recàrrega existents, xarxa ciclista existent i prevista, distància a carrils bici i vies ciclables, monuments...). Algunes solucions impliquen fer que el subministrament de dades rellevants per a aquesta planificació sigui accessible públicament i proporcionar eines adequades com la plataforma CLICK desenvolupada per USER-CHI.

Un grup format pel Departament d'Afers Econòmics, Energia i Empreses Públiques del Senat (SenWEB), el Departament de Medi Ambient, Mobilitat, Consum i Protecció del Clima del Senat (SenUMVK) i l'Agència de Berlín per a la Mobilitat Elèctrica eMO està desenvolupant actualment l'estratègia. A més de l'espai públic al carrer, l'estratègia general també hauria de considerar l'espai privat, públic i no públic. L'objectiu principal és millorar i accelerar el desenvolupament d'una xarxa estreta de punts de recàrrega per a vehicles elèctrics.

Per altra banda, l'Agència d'Electromobilitat de Berlín eMO, que compta amb el suport de Berlín Partner for Business and Technology GmbH i significativament finançat pel Departament d'Economia, Energia i Empreses Públiques del Senat. Aquesta Agència desenvolupa diversos projectes, per exemple, el programa de finançament "Wirtschaftsnahe Elektromobilität" (WELMO) (elecció orientada a l'economia) de Berlín es dirigeix a petites i mitjanes empreses i també inclou suport de consultoria per a l'electrificació de la flota de vehicles de la companyia.

Per la seva banda, l'operador -distribuïdor- Stromnetz Berlin, ofereixen solucions per particulars i per empreses, a més ofereixen visites a un pàrquing on pots veure en persona els diversos models existents d'instal·lacions i el seu funcionament

Més enllà de la ciutat de Berlín, també destaca **Hamburg**, on juntament amb l'oficina de coordinació de projectes hySOLUTIONS, Hamburg està implementant un ambiciós programa per a un canvi ràpid a accionaments alternatius (tant elèctrics amb bateria com basats en una pila de combustible d'hidrogen). Hamburg és una de les ciutats pioneres a Alemanya, tant pel nombre de vehicles elèctrics amb bateria com per la densitat de la infraestructura de càrrega en espais públics. Destaca com l'agost de 2014, el Senat d'Hamburg va adoptar el "Pla Director per a la Infraestructura de Recàrrega d'Accés Públic".<sup>16</sup>

---

<sup>16</sup> Per saber-ne més <https://www.hysolutions.de/e-mobilitaet-batterie-und-brennstoffzelle/ueberblick/>



Actualment, més enllà del desenvolupament i promoció de la xarxa d'infraestructura elèctrica, ofereixen diverses línies d'ajut per impulsar la electromobilitat. Dintre dels diversos projectes que desenvolupen destaca el projecte model "Quartiersladen", que **vol facilitar la recàrrega en barris d'alta densitat**. En el projecte, veïns i comerços tindran accés exclusiu als punts de recàrrega del barri en el seu entorn de vida o treball immediat i podran reservar-los per a un procés de recàrrega. Els punts de recàrrega del barri s'instal·len a la via pública, però només són accessibles per als usuaris empadronats del barri. Per altra banda, també destaca el projecte (Electrify Buildings for EVs) **ELBE**, on els operadors dels sistemes de distribució, els operadors d'estacions de recàrrega, els usuaris dels vehicles elèctrics i les institucions de recerca estan treballant junts en el projecte per integrar de manera intel·ligent la infraestructura de càrrega privada a la xarxa elèctrica. Concretament, es vol aconseguir un sistema de gestió de càrrega que ajusta la potència segons l'estat de la xarxa.

Finalment, a escala de país, Alemanya més enllà de l'Estratègia nacional ha creat el Centre Nacional d'Infraestructura de Recàrrega (BMDV) que coordina i controla les activitats per a l'expansió de la infraestructura de càrrega a Alemanya sota el paraigua de l'estat. Dona suport a la planificació, implantació i promoció de la infraestructura de recàrrega, per entendre millor la necessitat de punts de recàrrega, recopilant dades rellevants.

#### **4.2.3. REGNE UNIT I EL CAS DE LONDRES**

El govern de Regne Unit s'ha fixat l'objectiu nacional que l'any 2040 ja no es matriculin vehicle que generin emissions. Per portar-ho a terme entre altres accions, destaca la creació de "Office for Zero Emission Vehicles", oficina que estudia i sobretot dona suport els organismes i territoris, entre els seus documents destaca especialment:

- "Taking charge: the electric vehicle infrastructure strategy"
- Guia: "Public Electric Vehicle Charging Infrastructure Deliberative and quantitative research with drivers without access to off-street parking, Research report"
- Enquestes encarregades a BritianThinks sobre les persones usuàries del vehicle elèctric i també, sobre aquells conductors que no tenen accés a un aparcament fora de la calçada. (Government UK & BritainThinks, 2022a, 2022b).

Per altra banda, a escala de ciutat, a **Londres** hi ha diversos documents, plans i estratègies ambientals que responen a la voluntat del compromís zero emissions a la ciutat per al 2050. Aquesta és una prioritat, on es preveu que cada cotxe o furgoneta nou registrat sigui de zero emissions l'any 2030.<sup>17</sup> Per assolir-ho s'estan duent a terme diverses accions:

- Mapa EV Charge Points. Mapa on es poden veure els punts de recàrrega d'accés públic de forma unificada, així com, les característiques bàsiques dels mateixos.
- The Mayor's Electric Vehicle Infrastructure Taskforce (Grup de treball d'infraestructura).
- "London electric vehicle infrastructure delivery plan". Aquest informe reconeix que la infraestructura és actualment una barrera ja sigui real o percebuda, per al canvi dels vehicles de combustió als vehicles elèctrics. En particular, l'oferta al Regne Unit és ara com ara una

---

<sup>17</sup> Per saber-ne més <https://tfl.gov.uk/modes/driving/electric-vehicles-and-rapid-charging>

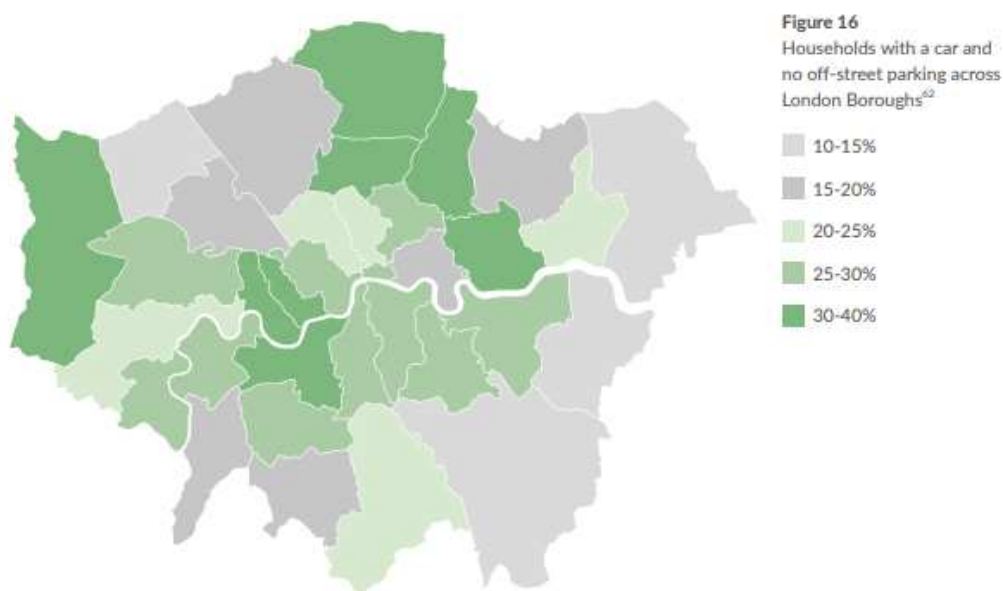
restricció, i tret que aquest problema no sigui resolt, pot significar un baix creixement de vehicles elèctrics. El document pretén marcar la direcció i proporcionar les eines i la informació necessàries per fomentar la inversió del sector privat per satisfer l'escala d'infraestructures que necessita Londres. El Pla mostra que el calendari de lliurament a Londres està actualment en marxa, però caldrà una acció més ambiciosa per part del sector públic i privat en els anys vinents.

- En aquest document, han fet una diagnosi sobre la infraestructura de recàrrega en termes d'accessibilitat pública. Més enllà d'això també s'ha analitzat els districtes amb més llicències de taxi, o major nombre vehicles de lloguer privat, així com els districtes on la població fa més km, amb l'objectiu de quantificar la demanda i les necessitats. Concretament, a les persones que no tenen accés a un aparcament fora del carrer per carregar a casa, se'ls suggereix una ubicació on poden utilitzar un punt de càrrega lenta al carrer prop del lloc de residència.

---

**Figura 2. Les llars amb cotxe sense aparcament fora del carrer. Districtes de Londres.**

Font: <https://lruc.content.tfl.gov.uk/tfl-london-electric-vehicle-infrastructure-delivery-plan.pdf>



#### 4.2.4.

#### 4.2.5. NORUEGA, UN CAS SINGULAR<sup>18</sup>

Noruega ha rebut el suport de les autoritats públiques des de la dècada de 1990 a l'impuls de la mobilitat elèctrica, inicialment a través d'incentius per a l'adquisició de vehicles i, més recentment, mitjançant un marc de desenvolupament d'infraestructura de càrrega. Des de l'any 2017 i, aprofitant especialment l'èxit de la implementació de vehicles elèctrics al país, el

---

<sup>18</sup> Per a més informació: es pot consultar Associació Noruega de Vehicles Elèctrics <https://elbil.no/>

parlament noruec ha establert l'objectiu d'aconseguir que totes les vendes de vehicles siguin 100% lliures d'emissions per a l'any 2025.

La principal incentivació per a la compra està relacionada amb les exempcions fiscals, en un context en què els vehicles de combustió interna estan subjectes a impostos molt elevats. El preu competitiu és l'origen del mercat dels vehicles elèctrics a Noruega.

Pel que fa a la relació "vehicles elèctrics/punt de càrrega" és superior a 20, la qual cosa podria semblar relativament baixa si ens basem en les recomanacions europees. Aquest desenvolupament relativament baix d'infraestructures públiques s'explica per la importància de la càrrega a domicili. De fet, la majoria de les recàrregues es realitzen al domicili. Aquesta predominança de la recàrrega a llar s'explica en bona part per les característiques del parc d'habitatges noruec, que està compost en un 80% per cases unifamiliars que permeten una recàrrega a casa en condicions relativament favorables, però també pel perfil d'ús dels vehicles elèctrics.

### Taula 3. Distribució i freqüència de les recàrregues, segons la naturalesa i ubicació

Font: Norwegian EV Owner Survey", 2017, Associació ELBIL. Enquesta a usuaris de vehicles elèctrics, 2017. Resultats presentats a "Charging Infrastructure experiences in Norway: the world's most advanced EV market", Erik Lorentzen, Petter Haugneland, Christina BU, Espen Hauge.

| Lloc i freqüència de les recàrregues             | Casa unifamiliar | Habitatge col·lectiu |
|--------------------------------------------------|------------------|----------------------|
| A casa, diària o setmanal                        | 97%              | 64%                  |
| A casa, mensual o mai                            | 3%               | 36%                  |
| Al treball, diària o setmanal                    | 36%              | 38%                  |
| Al treball, mensual o mai                        | 64%              | 62%                  |
| A estacions públiques, diària o setmanal         | 11%              | 28%                  |
| A estacions públiques, mensual o mai             | 89%              | 72%                  |
| A estacions públiques ràpides, diària o setmanal | 12%              | 18%                  |
| A estacions públiques ràpides, mensual o mai     | 88%              | 82%                  |

A Noruega, aproximadament el 20% dels usuaris potencials de vehicles elèctrics viuen en aquests habitatges col·lectius. Això és especialment visible a les grans aglomeracions urbanes, com Oslo i Bergen. En cas de disposar d'aparcament i per facilitar aquestes instal·lacions i estimular l'adopció d'infraestructures en edificis d'habitatges col·lectius, els municipis on aquest tipus d'edificis són predominants financen una part de les obres (normalment, es poden finançar al voltant del 20% dels costos d'implementació d'infraestructures "col·lectives"). Això explica que més del 60% dels enquestats que viuen en habitatges col·lectius carreguin els seus vehicles com a mínim una vegada per setmana a casa.

Per a les persones usuàries de vehicles elèctrics que no disposen d'un aparcament propi, els municipis també intenten proporcionar solucions. Així com en el cas holandès (instal·lació segons demanda), els municipis estableixen estructures que permeten als conductors de vehicles elèctrics sol·licitar la instal·lació d'un punt de recàrrega al carrer, prop de les seves llars, amb una lògica de recàrrega "residencial".

Més enllà del desplegament d'infraestructures al carrer, alguns municipis també busquen el desenvolupament de punts de recàrrega als aparcaments públics, sempre amb la idea de servir a les persones usuàries que viuen en habitatges col·lectius sense aparcament. D'aquesta

manera, la municipalitat lloga pràcticament places en aquests aparcaments als quals s'instal·len punts de recàrrega accessibles als conductors de vehicles elèctrics.

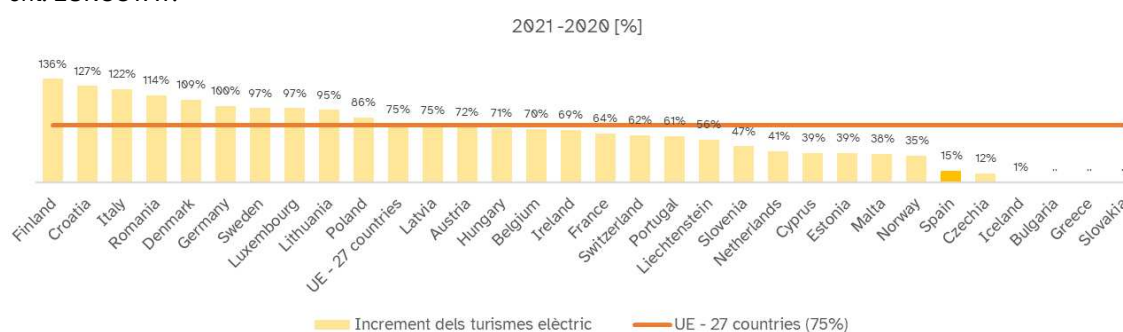
S'ha de tenir en compte que Noruega presenta requisits previs òptims per a la difusió del vehicle elèctric: la població del país és especialment rica; al llarg de les últimes tres dècades han existit forts subsidis que han donat suport a la difusió del VE; la seva energia hidroelèctrica és barata i respectuosa amb el medi ambient. D'altra banda, Noruega es troba entre els països amb més disponibilitat de càrrega domèstica a tot el món (Schulz & Rode, 2022).

### 4.3. Evolució de la composició del parc vehicular, comparació amb el context estatal i europeu.

En l'àmbit europeu i en els darrers anys, la flota de vehicles elèctrics ha anat creixent progressivament en tots els països. Tanmateix, el creixement registrat en l'estat espanyol és força reduït en comparació a altres països. Concretament, entre els anys 2021 i 2020, en països com Finlàndia Croàcia o, fins i tot, Itàlia, el nombre de vehicles s'ha duplicat, o més (136%, 127% i 122% respectivament). En canvi, l'increment del nombre de vehicles elèctric a Espanya només arriba al 15%, situant-se entre els països europeus que menys han crescut, situant-se molt per sota de la mitjana europea (75%).

**Figura 3. Increment percentual entre els anys 2021 i 2020 del nombre de vehicles turisme elèctrics.**

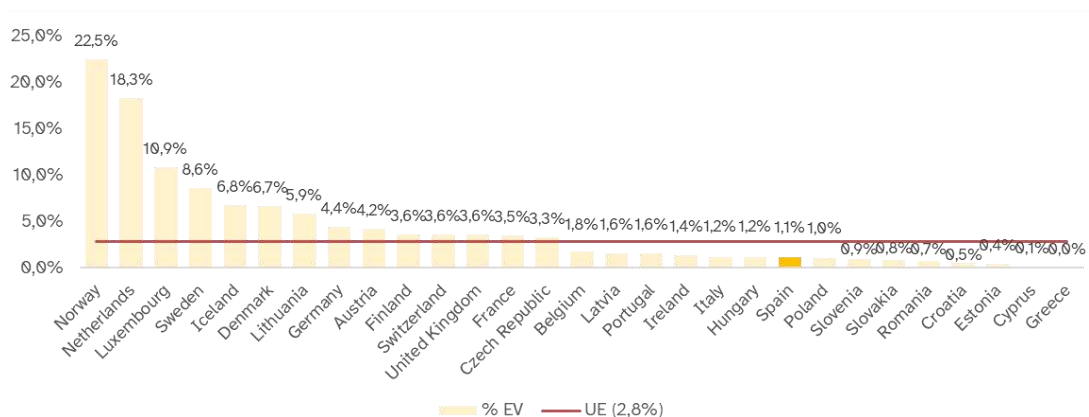
Font: EUROSTAT.



Concretament, l'any 2021 la mitjana de vehicles elèctrics dels països de la UE era del 2,8%. El capdavant trobàvem de forma molt destacada Noruega i Holanda amb valors el voltant del 20%, en canvi, pel que fa a Espanya es trobava en les darreres posicions amb només un 1,1% de la flota electrificada.

**Figura 4. Percentatge de vehicles elèctrics (turismes, vehicles comercials, autobusos), 2021.**

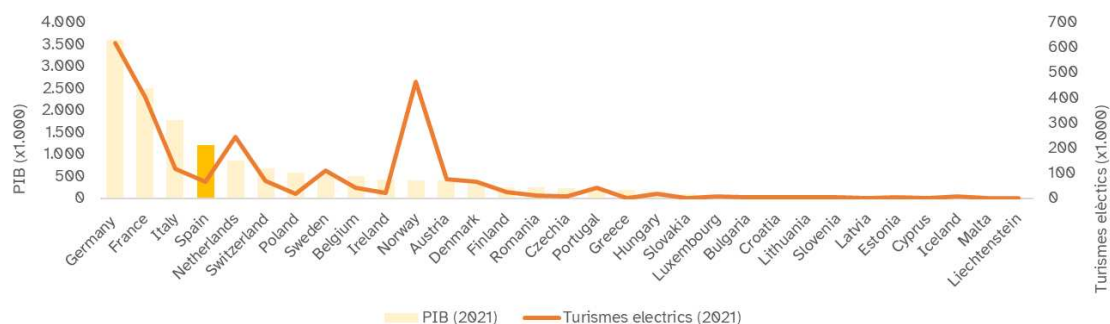
Font: ACEA.



A grans trets, a mesura que el producte interior brut dels estats és major, també ho és la penetració dels vehicles elèctrics. El gràfic següent que mostra el PIB dels països europeus i el nombre de turismes censats per país, es constata una correlació regular entre les dues variables, a excepció de Noruega i Holanda on el nombre de vehicles elèctrics destaca per la seva elevada penetració.

**Figura 5. Producte Interior Brut [x1.000] i nombre de vehicles turisme elèctrics segons països europeus 2021**

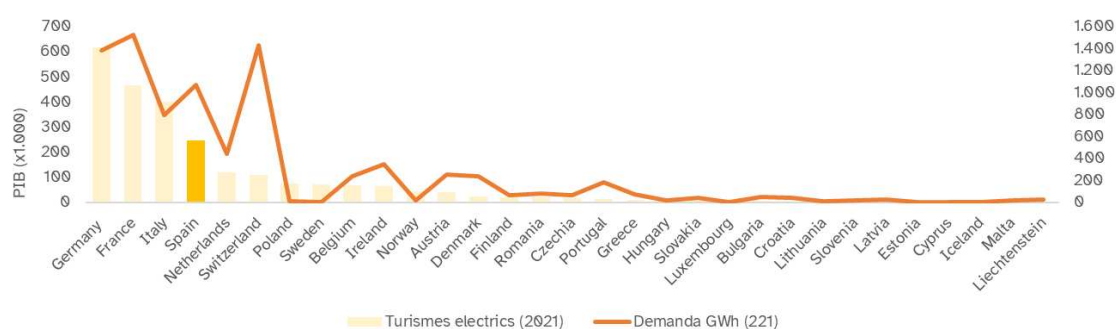
Font: EUROSTAT.



A conseqüència del creixement de vehicles elèctrics, la demanda d'energia elèctrica en el transport també ha crescut de manera important, tot i que no s'ajusta directament al nombre de vehicles censats a cada país. En termes absoluts, en Europa l'any 2021, el consum d'electricitat en carretera es va situar en 6.910 GWh, el 0,3% del consum electricitat total. Els països amb un consum més elevat són Noruega, Suècia, Alemanya i Holanda. Espanya se situa en una setena posició entre els països europeus, fet que pot relacionar-se amb una intensitat d'ús d'aquests vehicles superior.

**Figura 6. Demanda d'electricitat en el transport segons països europeus 2021 [GWh]**

Font: EUSTAT.



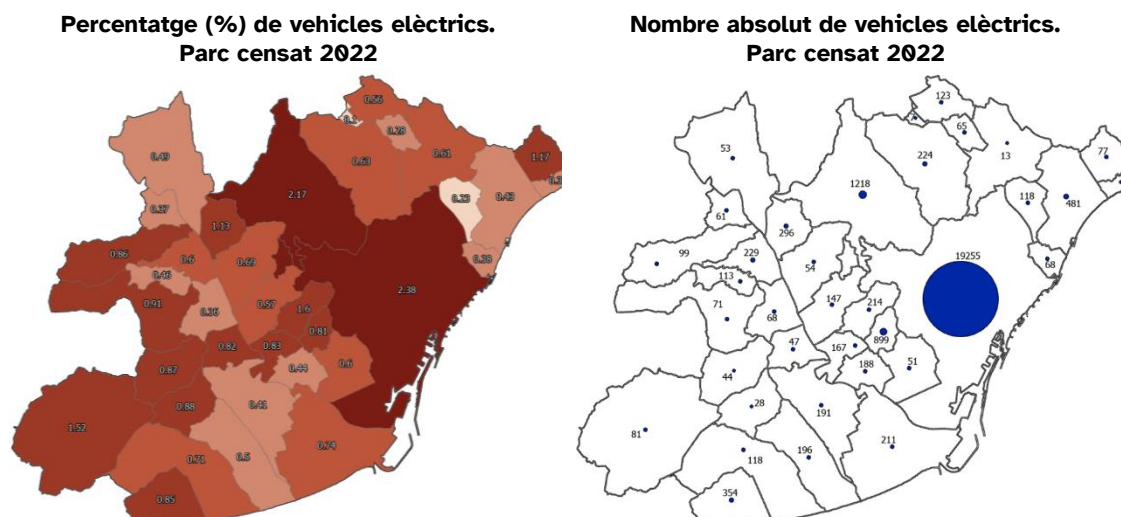
Aterrant en territori metropolità, i d'acord amb les dades del parc censat aportades per la DGT (2022), Barcelona, amb 19.255 vehicles, concentra la majoria dels 25.641 vehicles elèctrics censats a l'AMB. Tenint present que el total del parc censat a l'AMB és d'1.720.428 vehicles, l'índex de penetració del vehicle elèctric en territori metropolità és d'aproximadament un 1,5% (a Barcelona un 2,4%).

De la mateixa manera que s'ha vist en l'àmbit dels estats, la participació del vehicle elèctric en els parcs censats municipals està relacionat amb el nivell de renda. Municipis rics com

Barcelona, Sant Cugat del Vallès superen àmpliament el 2% de vehicles elèctrics i, contràriament, municipis més pobres com Badia del Vallès, Santa coloma de Gramenet, Ripollet o el Papiol, el vehicle elèctric és pràcticament testimonial.

**Figura 7. Penetració del vehicle elèctric (percentatge i absolut) en el parc censat dels municipis de l'AMB (2022).**

Font: Institut Metròpoli, a partir de dades de la DGT.



Les càmeres de control instal·lades a la Zona de baixes emissions Rondes de Barcelona<sup>19</sup> (ZBE-Rondes de Barcelona) són una nova font de dades immensa per analitzar la circulació dels vehicles pel seu àmbit. Així doncs, durant aquest darrer any 2022 s'han registrat 261.171.659 vehicles circulants, dels quals un 84,1% no són elèctrics, un 1,3% són elèctrics de bateria, un 10,6% elèctrics híbrids i un 0,9% són elèctrics d'autonomia estesa o elèctrics endollables (el 3,2% no van ser identificats). Cal desatacar que el parc circulant de vehicles elèctrics (de qualsevol categoria) està format en la seva vessant privada per turismes, motocicletes i furgonetes i camions, però també inclou flotes de taxis i d'autobusos els quals absorbeixen una part important del parc circulant elèctrics i híbrids que circulen per l'àmbit Rondes.

<sup>19</sup> La ZBE-Rondes de Barcelona és una àrea protegida de més de 95 km2, que engloba els municipis de Barcelona (a excepció de la Zona Franca - Industrial i els barris de Vallvidrera, el Tibidabo i les Planes), l'Hospitalet de Llobregat, Sant Adrià de Besòs i parts d'Esplugues de Llobregat i Cornellà de Llobregat. La seva delimitació territorial no coincideix exactament amb el límit dels termes municipals, ni amb altres àmbits pre-delimitats com podrien ser les Zones de Qualitat de l'aire (ZQA) o la Zona de Protecció de l'atmosfera (ZPE) tot i que està totalment inclosa dintre de les darreres dues.

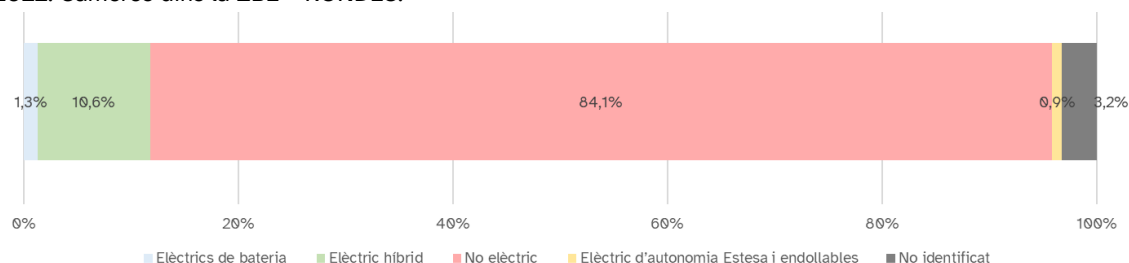
#### Taula 4. Registres de vehicles a les càmeres de la ZBE-Rondes per categoria elèctrica segons DGT (2022)

Font: Ajuntament de Barcelona, AMB i Barcelona Regional. Anàlisi de les dades de les càmeres de la ZBE – 2022. Càmeres dins la ZBE – RONDES.

| Tipologia de vehicle | Elèctrics de bateria | Elèctric híbrid   | Elèctric endollable | Elèctric d'autonomia Estesa | No elèctric        | No identificat   | Total              |
|----------------------|----------------------|-------------------|---------------------|-----------------------------|--------------------|------------------|--------------------|
| Autobús [AMB]        | 28.109               | 382.236           | -                   | -                           | 593.252            | -                | 1.003.597          |
| Autobús [TMB]        | 10.228               | 603.400           | -                   | -                           | 1.143.983          | -                | 1.757.611          |
| Autocar              | 2.897                | 161.533           | 8                   | 2                           | 1.740.584          | -                | 1.905.024          |
| Camió articulad      | 93.441               | 842               | -                   | 0                           | 927.331            | -                | 1.021.614          |
| Camió rígid          | 33.462               | 24.033            | 649                 | 1                           | 5.244.139          | -                | 5.302.284          |
| Ciclomotor           | 77.690               | -                 | -                   | -                           | 248.661            | -                | 326.351            |
| Furgoneta            | 384.672              | 362.381           | 9.149               | 2.933                       | 25.650.940         | -                | 26.410.075         |
| Microcar             | 19.670               | -                 | 7                   | -                           | 268.531            | -                | 288.208            |
| Motocicleta          | 715.959              | -                 | 33                  | -                           | 31.750.082         | -                | 32.466.074         |
| Taxi-furgoneta       |                      | 3.268             | -                   | -                           | 76.263             | -                | 79.531             |
| Taxi-turisme         | 225.617              | 11.028.770        | 89.986              | 2.734                       | 13.317.824         | -                | 24.664.931         |
| Turisme              | 1.678.270            | 15.022.746        | 2.266.120           | 26.599                      | 138.597.114        | -                | 157.590.849        |
| No identificat       | -                    | -                 | -                   | -                           | -                  | 8.355.503        | 8.355.503          |
| <b>Total</b>         | <b>3.270.015</b>     | <b>27.589.209</b> | <b>2.365.952</b>    | <b>32.269</b>               | <b>219.558.704</b> | <b>8.355.503</b> | <b>261.171.652</b> |

#### Figura 8. Percentatge dels vehicles registrats per les càmeres de la ZBE-Rondes per categoria elèctrica segons DGT (2022)

Font: Ajuntament de Barcelona, AMB i Barcelona Regional. Anàlisi de les dades de les càmeres de la ZBE – 2022. Càmeres dins la ZBE – RONDES.



A escala metropolitana, l'EMEF és una font d'informació complementària per a conèixer el parc circulant, ja que recull el combustible i l'antiguitat dels vehicles utilitzats en desplaçaments que es fan en vehicle privat com a conductor/a. En conjunt, en el territori metropolità es fan diàriament 2,95 milions de desplaçaments en vehicle privat (cotxe, motocicleta, furgoneta o camió) amb origen i/o destinació l'àmbit metropolità fets per persones residents al conjunt de la província de Barcelona.

#### Taula 5. Desplaçaments en vehicle privat a l'àrea metropolitana de Barcelona segons Origen, destinació i combustible.

Font: Institut Metròpoli a partir de dades de l'EMEF 2022 (ATM).

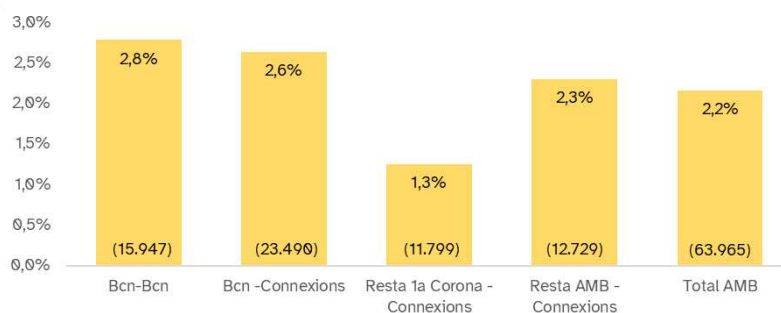
| Fluxes O/D                   | Dièsel           | Gasolina         | Híbrid         | Elèctric      | GLP           | Ns/Nc         | Total            |
|------------------------------|------------------|------------------|----------------|---------------|---------------|---------------|------------------|
| Barcelona-Barcelona          | 125.724          | 408.314          | 19.341         | 15.947        | -             | 2.036         | 571.360          |
| Barcelona -Connexions        | 364.885          | 446.525          | 45.674         | 23.490        | 4.390         | 3.388         | 888.352          |
| Resta 1a Corona - Connexions | 421.309          | 454.082          | 46.391         | 11.799        | 6.112         | 454           | 940.147          |
| Resta AMB - Connexions       | 257.999          | 249.406          | 23.454         | 12.729        | 4.362         | 4.614         | 552.563          |
| <b>Total AMB</b>             | <b>1.169.917</b> | <b>1.558.326</b> | <b>134.859</b> | <b>63.965</b> | <b>14.864</b> | <b>10.491</b> | <b>2.952.422</b> |



Amb aquestes dades es pot concloure que Barcelona és un pol que atrau i genera una part important dels desplaçaments amb vehicle elèctric. Per una banda, el 62% del total de desplaçaments que trepitgen l'àrea metropolitana en vehicle elèctric tenen origen o destinació la ciutat de Barcelona. Per altra banda, si es consideren els desplaçaments en vehicle privat (conductor) segons fluxos i combustible, del total de desplaçaments interns a la ciutat (1.459.712), el 2,7% es realitzen en vehicles elèctrics. Mentre que de la resta de desplaçaments en vehicle privat en el territori metropolità (1.492.710) només 1,6% és fan en vehicle elèctric pur.

**Figura 9. Percentatge (i total) de desplaçaments fets amb vehicle elèctric a l'AMB.**

Font: Institut Metròpoli a partir de dades de l'EMEF 2022 (ATM)



L'important despesa econòmica que cal realitzar per accedir a un vehicle elèctric ha comportat que l'ús d'aquest s'associï a una classe més aviat benestant. Si s'analitzen els desplaçaments fets en vehicle privat com a conductor/a per les persones residents a l'àmbit metropolità d'acord amb la renda (2020) dels territoris de residència (llindar AMB), i el combustible del vehicle, es pot confirmar aquesta hipòtesi, ja que el 63% dels desplaçaments fets en vehicle elèctric es van fer persones que resideixen en territoris benestants, un 34% son de rendes intermèdies i la resta de territoris vulnerables.

**Taula 6. Desplaçaments segons combustible del vehicle privat utilitzat i nivell d'ingressos de les persones residents a l'AMB.**

Font: Institut Metròpoli a partir de dades de l'EMEF 2022 (ATM).

| Fluxes O/D | Vulnerables | Intermèdies | Benestants | Total     |
|------------|-------------|-------------|------------|-----------|
| Dièsel     | 122.067     | 589.498     | 161.834    | 873.399   |
| Gasolina   | 171.385     | 743.239     | 423.537    | 1.338.161 |
| Híbrid     | ..          | 54.245      | 46.373     | 100.618   |
| Elèctrics  | ..          | 18.309      | 33.809     | 52.118    |
| Altres     | ..          | 12.941      | ..         | 12.941    |
| NS/Nc      | ..          | ..          | ..         | ..        |
| Total      | 303.774     | 1.423.412   | 670.665    | 2.397.852 |

### Figura 10. Percentatge de desplaçaments en vehicle privat elèctric segons nivell d'ingressos de la persona resident a l'AMB.

Font: Institut Metròpoli a partir de dades de l'EMEF 2022 (ATM).

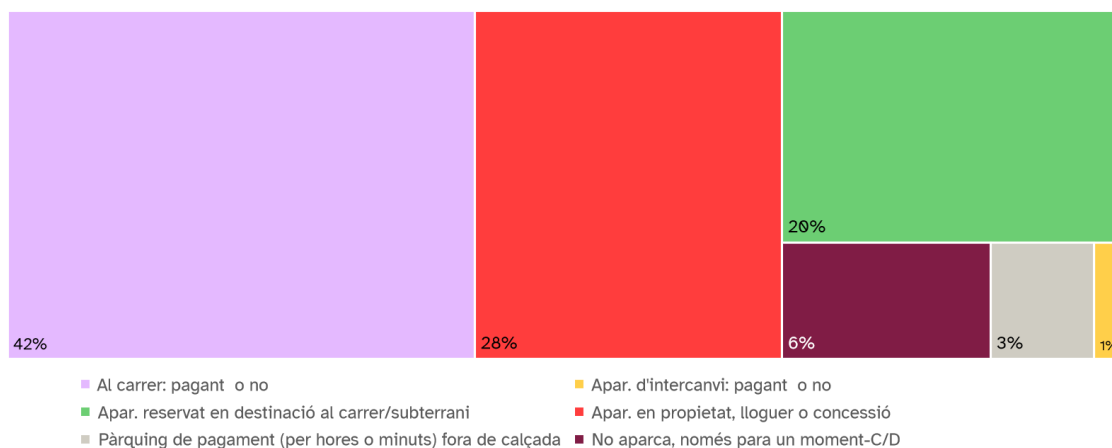


L'anàlisi de les mateixes dades en l'altra direcció, és a dir, estudiant quin tipus de vehicle privat fan servir les persones que resideixen en els diferents territoris segons rendes a l'hora de fer els seus desplaçaments, es pot apreciar que el 5% dels desplaçaments fets en vehicle privat per persones benestants són en vehicle elèctric. Aquest percentatge es redueix d'acord amb la reducció de la renda dels territoris situant-se en un 1,3% pel que fa a les persones que resideixen en territoris vulnerables i el 0,4% de les persones vulnerables.

L'EMEF, en la seva edició de l'any 2022, també va preguntar sobre el tipus d'aparcament, a les persones que feien algun desplaçament amb destinació (incloent-hi tornades a casa) l'àrea metropolitana en vehicle privat i segons el tipus de combustible d'aquest. Les dades mostren com del total de desplaçaments fets en vehicle privat amb destinació la metròpoli (2.499.071), el 42% aparca al carrer (pagant o no), el 28% disposa d'aparcament en propietat (lloguer o concessió) i el 20% disposa d'aparcament reservat en destinació (carrer o subterrani).

### Figura 11. Tipus d'aparcament dels desplaçaments en vehicle privat amb destinació a l'AMB.

Font: Institut Metròpoli a partir de dades de l'EMEF 2022 (ATM).

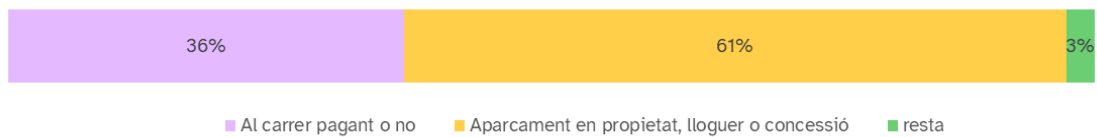


Si s'analitza únicament les tornades a casa amb vehicle elèctric, per tal de valorar on es produeix la càrrega vinculada-residencial de les bateries, es constata que el 61% dels desplaçaments de tornada a casa aparquen el vehicle elèctric en un aparcament en propietat (lloguer o concessió) i un 36% aparca el vehicle elèctric al carrer (pagant o no).

---

**Figura 12. Tipus d'aparcament en les tornades da casa dels desplaçaments en vehicle privat elèctric de les persones residents a l'AMB.**

Font: Institut Metròpoli a partir de dades de l'EMEF 2022 (ATM).



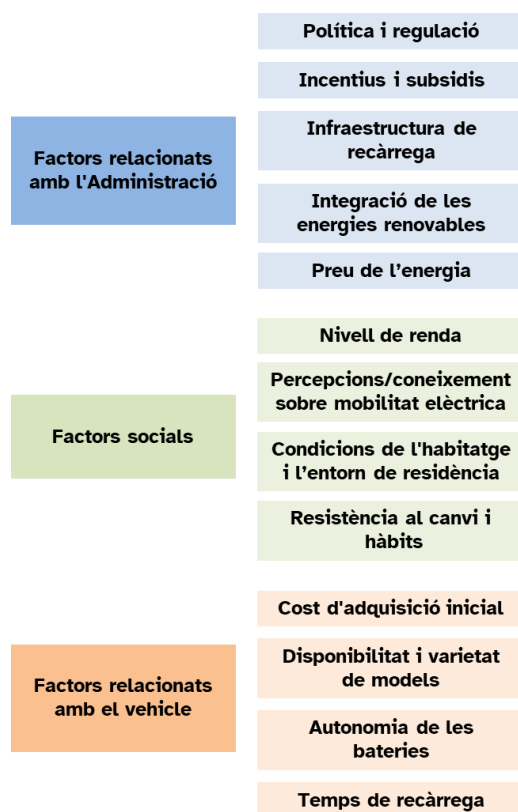
## 4.4. Barreres i motivadors sociotècnics en la descarbonització del parc mòbil

Un cop constatat que la transició a la mobilitat elèctrica en el nostre àmbit d'estudi es troba en una fase inicial, és essencial analitzar les barreres i els reptes que limiten l'electrificació de la mobilitat privada. A través d'un procés de recerca bibliogràfica i reflexió, s'identifiquen tres factors sociotècnics principals que dificulten, però alhora poden facilitar, l'adopció de la mobilitat elèctrica, incloent-hi aquells relacionats amb l'administració, factors socials i elements vinculats als vehicles.

S'utilitza el terme **sociotècnic** que déu el seu origen a un treball de Thomas Hughes sobre la història del sistema d'utilitat elèctrica, on sosté que la generació, transmissió i distribució d'electricitat es produeix dins d'un sistema tecnològic que s'estén més enllà de l'àmbit de l'enginyeria (Hughes, 1993, p. 1880-1930). El concepte de sistema sociotècnic implica que les tecnologies han de ser enteses en el seu context social, i els valors expressats per inventors, productors, gestors, reguladors i consumidors donen forma al canvi tecnològic de manera única. Així, una característica destacada de l'enfocament sociotècnic és la **seva atenció a la interrelació de vincles entre elements, de tal manera que la millora d'un d'ells pot influir en un altre i viceversa, tractant-se d'un sistema complex.**

**Figura 13. Esquema dels principals factors socioètnics que poden influir en l'electrificació del parc mòbil d'ús individual.**

Font: Elaboració pròpia



#### 4.4.1. FACTORS RELACIONATS AMB L'ADMINISTRACIÓ

L'administració com a organisme que té unes competències definides, especialment pel que fa a la seva capacitat de regular i incentivar o desincentivar, pot afavorir de manera clara aquesta transició. Alhora, pot ajudar a reduir certes barreres, com per exemple, les socials concedint ajudes econòmiques, o les relacionades amb la tecnologia promovent el procés de recerca i desenvolupament tecnològic.

- **Política i regulació:** La manca de polítiques i regulacions clares i coherents relacionades amb l'electrificació de la mobilitat pot ser una barrera significativa. Si les administracions no estableixen objectius concrets, no ofereixen incentius o no implementen restriccions (p.ex: *urban vehicle access regulations*) als vehicles de combustió, els ciutadans i les empreses poden tenir menys motivació per fer el canvi cap als vehicles elèctrics.
- **Incentius i subsidis:** La falta d'incentius econòmics, com desgravacions fiscals o subvencions, pels vehicles elèctrics pot dissuadir als consumidors d'optar per aquesta opció més sostenible, ja que el cost inicial d'adquisició dels vehicles elèctrics acostuma a ser més elevat. Això és, en part a causa de la maduració de la tecnologia, però també a causa dels alts preus de les bateries. Amb el temps es preveu que aquest diferencial de costos es redueixi. D'altra banda, tot i que els incentius poden ser un factor crític per a l'adopció massiva de vehicles elèctrics poden generar majors desigualtats en l'adquisició si les subvencions no estableixen criteris de renda (Mersky et al., 2016; Mullen & Marsden, 2016). És important diferenciar entre els vehicles híbrids i elèctrics purs, tenint en consideració el seu diferent impacte a nivell d'emissions, de tal manera que seria desitjable focalitzar els ajuts únicament en els vehicles elèctrics. Segons un estudi que compara les polítiques de 32 països europeus, conclou que els incentius financers produeixen al voltant d'un 5-7% d'augment relatiu de la quota de vendes per cada 1.000€ (Münzel et al., 2019). Tanmateix, els efectes de les polítiques sobre els consumidors varien segons els grups sociodemogràfics, els subsidis a la compra poden no ser sempre efectius per promoure les compres de vehicles elèctrics i, per tant, els governs haurien de destinar més recursos a canviar les actituds i coneixements (atributs psicològics) dels consumidors (Ye et al., 2021).
- **Infraestructura de recàrrega:** L'absència o insuficiència d'infraestructura de recàrrega és una barrera important. L'adopció generalitzada dels vehicles elèctrics està supeditada al fet que hi hagi un nombre adequat d'estacions de recàrrega. I alhora, el fet que els temps de recàrrega d'un vehicle elèctric i l'autonomia siguin clarament diferents de la cultura dominant del de combustió, esdevé un element clau. Si no hi ha prou punts de recàrrega accessibles i ben distribuïts, els ciutadans poden experimentar "ansietat d'autonomia" i tenir por de quedar-se sense càrrega durant els viatges.<sup>20</sup> Per això, s'ha de buscar que tots els

---

<sup>20</sup> El terme "ansietat d'autonomia" ("range anxiety"), fa referència a la preocupació que experimenten alguns conductors de vehicles elèctrics a causa de la possibilitat de quedar-se sense energia durant un viatge. Aquest fenomen es produeix principalment en persones acostumades a conduir vehicles amb motor de combustió interna. L'ansietat per es pot veure influenciada per diversos factors, inclòs autònoma real del vehicle, les condicions del trànsit, la disponibilitat d'estacions de càrrega i l'accessibilitat d'aquestes estacions. Aquesta preocupació en la majoria de casos es deu més a una manca de informació i de coneixement que a una altra cosa, ja l'any 2016 un estudi del MIT afirmava que el 87% dels vehicles que es feien servir en aquell moment podrien ser reemplaçats per vehicles elèctrics (Needell et al., 2016). En

perfils d'usuaris puguin tenir accés a punts de recàrrega pròxims els seus espais de vida quotidiana (residència i/o treball), especialment aquells col·lectius que no disposen d'accés aparcaments fora de la via pública (Illmann & Kluge, 2020).

Atès que la principal barrera urbana són les limitades possibilitats de recàrrega a casa - especialment en zones molt denses i amb edificacions més antigues-, els punts de recàrrega públics dels municipis urbans també s'haurien de situar a prop de zones molt poblades i amb una infraestructura de recàrrega limitada (Egnér & Trosvik, 2018). S'ha de tenir present, que l'accés a un aparcament fora de calçada, permet en la majoria dels casos la instal·lació de punts de recàrrega, especialment els garatges de propietat, per la qual cosa és una condició prèvia per a la càrrega domiciliària de vehicles elèctrics. La recàrrega domèstica proporciona comoditat per al propietari del vehicle i redueix la dependència de l'extensió de la infraestructura dels equips públics de subministrament de vehicles elèctrics. Per tant, s'espera que la disponibilitat i especialment la propietat del garatge tinguin un efecte positiu en les noves matriculacions. Els estudis indiquen una taxa de propietat d'habitatges notablement alta entre els adoptants dels vehicles elèctrics (Münzel et al., 2019).

I no només cal disposar de la infraestructura de recàrrega necessària, sinó també garantir als consumidors la continuïtat en la prestació dels serveis de recàrrega, especialment els d'alta potència (+50 kW). Per això, el Reial decret 184/2022 es proposa que els titulars dels punts de recàrrega elèctrica d'accés públic que estiguin registrats i digitalment puguin consultar la informació sobre les seves condicions d'operació, així com la possible interrupció de servei per manteniment, cessament d'activitat i qualsevol altre motiu.

Més enllà de la presència i disponibilitat de punts i el correcte funcionament, la **difficultat per l'ús i el pagament** de la recàrrega poden esdevenir barreres per a l'impuls de la mobilitat elèctrica. En aquest sentit, s'ha de propiciar que tots els punts de recàrrega tinguin un sistema de pagament universal ja sigui la possibilitat de pagar amb targeta o bé amb l'anomenat "e-roaming" o interoperabilitat. De manera que poder recarregar a diferents països si hi ha diferents xarxes de recàrrega utilitzant una única aplicació o targeta per al pagament, és de vital importància per afavorir el desplegament del vehicle elèctric. La mateixa Directiva Europea i el Reial Decret 639/2016 que la transposa ja estableixen la necessitat que en els punts de recàrrega accessibles no calgui que hi hagi contracte amb el comercialitzador d'electricitat o amb el gestor de què es tracti. Per això, es considera necessari reiterar que es garanteixi el compliment del que estableix a la legislació, evitant inconvenients i frustració als usuaris. Per això, cal també que al registre d'informació pública només figurin els punts de recàrrega efectivament interoperables, com a garantia per a l'usuari. L'altra opció és que es pugui pagar directament amb targeta quelcom que també recull el reglament (UE) 2023/1804, i que per tant, passarà a ser obligatori en els pròxims mesos.

- **Preu de l'energia:** El preu de l'energia pot ser un factor que dificulti l'electrificació si les tarifes elèctriques són poc competitives en comparació als combustibles fòssils o no estan garantides dintre uns preus estables. Tot i això, actualment a causa de la major eficiència en el sistema de propulsió dels vehicles i els preus raonables de l'electricitat el vehicle elèctric

---

qualsevol cas, l'autonomia de les bateries pren especial rellevància, en desplaçaments llargs, i en territoris poc poblats, on les possibilitats de recàrrega esdevenen més ocasionals. Per tant, una forma de combatre l'ansietat de l'autonomia consisteix a disposar una xarxa de carregadors públics equilibrada territorialment.

resulta clarament competitiu en termes de preu de “combustible”.<sup>21</sup> Tanmateix, es podria plantejar alienar els preus de la càrrega de BEV públics amb els costos energètics domèstics, per evitar la discriminació financera contra aquells que han de dependre de la infraestructura de càrrega pública, en lloc de poder connectar-se amb el subministrament d'energia domèstic a través del seu aparcament.

- **Integració de les energies renovables:** Per una banda, és necessari que l'electricitat que utilitzin els vehicles vingui de fonts renovables, i, per altra banda, cal aprofitar el paper que poden jugar les bateries dels vehicles en la flexibilització de la demanda i en l'emmagatzematge d'energia en aquells moments de major producció renovable i menor consum, i a la inversa.<sup>22</sup> **Si l'administració no impulsa la integració d'energies renovables al sistema elèctric, la transició cap als vehicles elèctrics pot tenir menys impacte en la reducció d'emissions.** Per tant, és essencial fomentar polítiques que promoguin fonts d'energia netes i renovables per alimentar els vehicles elèctrics. Com dèiem, al mateix temps, es preveu que el vehicle elèctric esdevingui un element que faciliti la gestió de la xarxa elèctrica descentralitzada que es preveu amb el nou model energètic. Si bé, els avantatges del BEV pel que fa a la seguretat i eficiència de la xarxa elèctrica no seran significatius fins que el sistema "vehicle-to-grid" estigui ben desenvolupat i el BEV tingui una forta presència al mercat. Si bé, actualment la norma ISO 15118 és un estàndard internacional que defineix la comunicació del vehicle a la xarxa (V2G) per la recàrrega i descàrrega de vehicles elèctrics. A més a més, aquest estàndard, permet el que s'anomena endollar i carregar (Plug & Charge) sense necessitat d'utilitzar cap APP ni cap targeta, simplement el cotxe és capaç de comunicar-se amb la interfície que gestiona el punt de recàrrega i fer el pagament automàtic en funció de l'energia subministrada.

#### 4.4.2. FACTOR RELACIONATS AMB EL VEHICLE ELÈCTRIC

Els factors vinculats a les característiques i rendiment dels vehicles, especialment els de naturalesa tecnològica, són determinants clau en l'adopció dels vehicles elèctrics. Tanmateix, s'ha d'oblidar com aquests estan condicionats pels hàbits de la mobilitat, i per altra, els coneixements de la població.

- **Preu d'adquisició:** El transport representa el tercer component més significatiu de les despeses domèstiques, just després dels costos d'habitatge i de l'alimentació, i la prevalença de costos fixos fa que la possessió de vehicles sigui particularment costosa per a les llars amb ingressos més baixos. Tot i que la majoria de les llars a la província de Barcelona tenien un cotxe l'any 2021 (72,1%) segons l'INE, el desafiament radica en el cost inicial dels vehicles elèctrics, que és més elevat en comparació amb els seus equivalents de combustió (Gisela Torrents Monegal, 2023). Tot i així, és crucial destacar que els vehicles elèctrics ofereixen avantatges econòmics a llarg termini, amb costos de manteniment i consum d'energia més baixos pel quilòmetre recorregut en comparació amb els vehicles de combustió (cost del cicle de vida) (E-Mobility Solutions, 2022). Malgrat aquesta eficiència econòmica a llarg

---

<sup>21</sup> Per saber-ne més: [El coste por kilómetro de un coche en función del tipo de motor | OCU](#)

<sup>22</sup> Si tenim en compte que l'àrea metropolitana de Barcelona hi ha aproximadament 1.100.000 turismes censats (sense comptar camions, autobusos, etc) si els electrifiquem tots, assumint una capacitat mitjana de 60 kWh de les bateries, suposa tenir una capacitat d'emmagatzematge de 66.000 MWh, l'equivalent a la producció diària de gairebé 3 centrals nuclears.

termini, diversos estudis subratllen que el cost inicial elevat continua sent una barrera significativa per a l'adopció general dels vehicles elèctrics (Egbue & Long, 2012; Giansoldati et al., 2020; Noel et al., 2020). En aquest sentit, són necessàries polítiques que afavoreixin la competitivitat de preus, mitjançant reduccions de costos associats i altres iniciatives que fomentin l'atractiu econòmic dels vehicles elèctrics, així com especialment que la ciutadania sigui coneixedora dels costos reals dels vehicles.

- **Autonomia de les bateries:** La restricció tecnològica fonamental per a la comercialització dels vehicles elèctrics és l'emmagatzematge d'energia. L'autonomia de la bateria limita la distància que pot recórrer un vehicle elèctric amb una autonomia totalment elèctrica i amb una sola càrrega (Egbue & Long, 2012). Tot i això, alguns estudis apunten que el temps i la distància dels desplaçaments de les persones són poc rellevants a l'hora de prendre la decisió d'adoptar un vehicle elèctric (Javid & Nejat, 2017), en aquest aspecte hi ha certa controvèrsia, ja que hi ha estudis que també apunten el contrari (Egbue & Long, 2012; Noel et al., 2020). La literatura revela que els consumidors potencials també són aprensius sobre la durada del procés de recàrrega de vehicles elèctrics, així com la seguretat i la fiabilitat també són àrees de preocupació (Adhikari et al., 2020). Tanmateix, segurament aquestes preocupacions es deuen més a manca d'informació i coneixement del consumidor (Noel et al., 2020), que a les característiques tecnològiques reals que ofereixen avui en dia la majoria de vehicles.
- **Temps de recàrrega:** L'espera que suposa la recàrrega esdevé una preocupació generalitzada entre els enquestats de diversos territoris (Adhikari et al., 2020; Graham-Rowe et al., 2012). Per tant, la reducció del temps de càrrega a través de carregadors ràpids, estacions d'intercanvi de bateries, millorar el rendiment de la bateria, etc. Tanmateix, s'ha de tenir en compte que amb el temps, els conductors de vehicles elèctrics desenvoluparan nous hàbits, incloses les rutines de recàrrega, i especialment s'ha de tenir en consideració que en la mobilitat quotidiana els vehicles elèctrics tenen autonomia més que suficient.
- **Disponibilitat i varietat de models:** És evident que actualment encara hi ha menys possibilitats d'elecció pel que fa a les mides, capacitats, i característiques generals que ofereixen els vehicles elèctrics en comparació amb els de combustió, elements que poden afectar en l'elecció de la compra de vehicles elèctrics (Ali & Naushad, 2022; Brückmann et al., 2021). Tanmateix, això està canviant ràpidament sobretot pel que fa als vehicles d'ús particular, si bé, la producció de vehicles elèctrics professionals destinats a transportistes és encara limitada.

#### 4.4.3. FACTORS SOCIALS

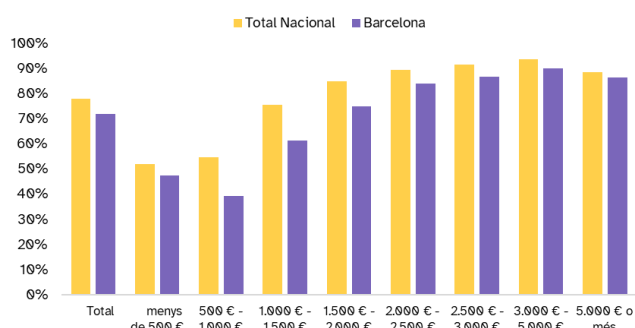
Més enllà dels factors relacionats amb l'administració o amb el propi vehicle, hi ha una sèrie de factors que podríem denominar "socials", que esdevenen essencials per tal que el vehicle elèctric esdevingui massiu. Aquestes barreres van des de les pròpies capacitats econòmiques, la disposició a adaptar els hàbits de la mobilitat, de les formes i llocs de vida, fins hàbits i coneixements en relació amb la mobilitat elèctrica. Tenint en compte que aquestes capacitats, coneixements, percepcions i predisposicions amb els vehicles elèctrics difereixen segons el sexe, l'edat i els estudis de la població. L'acceptació dels consumidors és crucial per a l'èxit continu d'un sector del transport sostenible.



- **Nivell de renda:** Com és obvi, la capacitat adquisitiva resulta determinant en la majoria de les qüestions de la nostra societat. En el camp de la mobilitat, entre altres factors, els principals costos que determinen l'elecció del mode de transport són els temporals o els econòmics. De fet, es recomana que del sou net d'una persona, se'n dediqui com a màxim entre un 10% i un 15% al transport (Alonso-Epelde et al., 2023; Lucas et al., 2016).<sup>23</sup> Així doncs, tenint en consideració els preus actuals dels vehicles, especialment els elèctrics, no és d'estranyar que la població amb majors ingressos actualment siguin els que disposen proporcionalment de major nombre de vehicles. Quelcom que també es detecta en altres països (Sovacool et al., 2019).

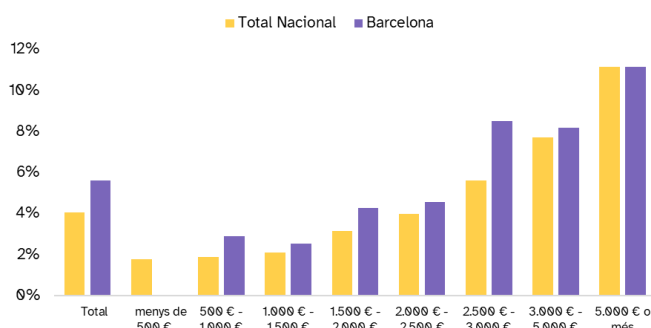
**Figura 14. Percentatge de Llars amb vehicle segons ingressos mensuals nets, 2021.**

Font: Encuesta de Características Esenciales de la Población y las Viviendas, INE, 2021



**Figura 15. Percentatge de Llars amb vehicle elèctric o híbrid segons ingressos mensuals nets, 2021.**

Font: Encuesta de Características Esenciales de la Población y las Viviendas, INE, 2021

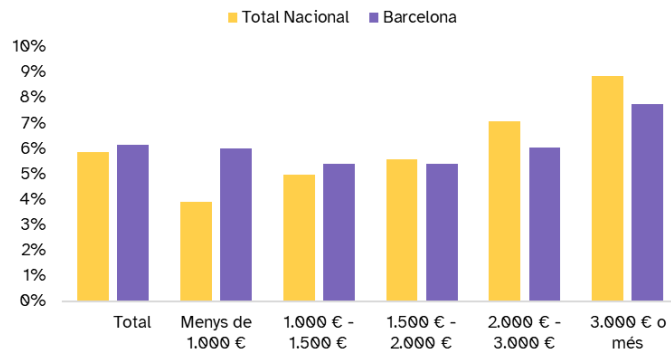


Aquest fet és especialment notori en el cas de les llars que disposen de vehicle elèctric o híbrid (Figura 15). El percentatge de cotxes híbrids o elèctrics se situa per sobre el 10% en el cas de les llars que ingressen més de 5.000€ o més el mes i, en canvi, es troba per sota el 5% de les llars que ingressen 2.500€ o menys. Així mateix, també s'observa una relació entre el percentatge de llars que disposen d'energies renovables i els ingressos, la qual cosa pot afavorir aprofitar els avantatges de ambdós tecnologies.

<sup>23</sup> Superar aquest llindar, podria comportar el que s'anomena pobresa del transport, que pot tenir greus implicacions, ja que pot limitar l'accés a altres necessitats bàsiques com l'educació, el treball, la salut i la plena participació en la societat (Kiss, 2022).

**Figura 16. Percentatge de dispositius d'energies renovables a l'habitatge principal segons ingressos mensuals nets, 2021.**

Font: Encuesta de Características Esenciales de la Población y las Viviendas, INE, 2021



En aquest sentit, tot i que es preveu els preus d'adquisició dels vehicles elèctrics siguin cada vegada més competitiu, s'ha de tenir en especial atenció aquest diferencial. Tanmateix, de forma contradictòria alguns estudis assenyalen com els ingressos són un mal predictor dels nivells d'adopció, i altres factors com l'edat o el nivell d'estudis també hi juguen un paper clau (Krishna, 2021; Sierzchula et al., 2014).

- **Condicions de l'habitatge i l'entorn de residència:** Com s'ha avançat, la disponibilitat de disposar de punt de recàrrega vinculat (habitatge, feina, etc.) pot esdevenir un factor clau. La possibilitat d'instal·lar un carregador a l'aparcament o al garatge afectarà la comoditat i la facilitat d'ús del vehicle elèctric. El fet de disposar d'un punt de recàrrega vincular ofereix seguretat, i, per altra banda, econòmicament surt més a compte carregar amb tarifa domèstica que en carregadors públics. La manca d'aquesta infraestructura pot ser una barrera pels que consideren fer la transició als vehicles elèctrics.

En aquest sentit, s'ha de tenir en compte que malgrat segons la llei, **instal·lar punts de recàrrega en aparcaments comunitaris està permès i avalat, no sempre resulta fàcil**, especialment quan la plaça d'aparcament no és de propietat. En relació amb aquest aspecte i el factor de renda, s'observa, com és esperable, que a major nivell d'ingressos major percentatge de llars amb garatge. Així doncs, es detecta com de nou, les llars amb menors ingressos poden tenir més possibilitats de disposar de vehicle elèctric. En aquest sentit, el fet de disposar d'habitatge en propietat o no, esdevé un element molt important, i que pot condicionar el fet de disposar d'un punt de recàrrega a la llar (Brückmann et al., 2021). Finalment, també s'ha de tenir en compte com la tipologia edificatòria influeix en la disponibilitat de tenir plaques solars i, per tant, de poder recarregar el vehicle a un preu més econòmic (Mejía et al., 2023).

**Figura 17. Percentatge de Llars amb garatge a l'habitatge principal segons ingressos mensuals nets, 2021.**

Font: Encuesta de Características Esenciales de la Población y las Viviendas, INE, 2021



- **Resistència al canvi i hàbits:** La resistència al canvi i la persistència dels hàbits esdevenen obstacles importants. Malgrat l'esperança en la reducció de preus dels vehicles elèctrics i la millora tecnològica, aquesta expectativa no assegura la seva adquisició futura, ja que els vehicles de combustió interna també experimentaran millores. Així mateix, normalment, es presta poca atenció al comportament humà (com el coneixement, l'educació, la promoció, els problemes ambientals, etc.), tot i que és un element crític per a l'augment del nombre de vehicles de combustible alternatius. De fet, d'entre els elements més importants autonomia-preu-càrrega pública, els experts solen connectar el nexa amb el coneixement i l'experiència del consumidor, afirmant que aquestes barreres tècniques estaven realment arrelades en barreres mentals (Noel et al., 2020).

Els **consumidors tendeixen a mostrar-se resistents a les noves tecnologies que es consideren desconegudes o no provades.** Fins i tot, després que es resolguin els problemes tècnics l'acceptació per part de la població pot ser baixa. La teoria del comportament planificat (TPB) explica que els principals factors determinants de la intenció conductual són les actituds, que estan influenciades pel coneixement i l'experiència (Egbue & Long, 2012). Les investigacions mostren algunes barreres comunes per a l'adopció de qualsevol nova tecnologia inclouen la manca de coneixement per part dels potencials adoptants, els alts costos inicials i la baixa tolerància al risc (Diamond, 2009). De fet, la percepció del risc per part del públic en general es basa en l'experiència, les emocions, els mitjans de comunicació i altres fonts no tècniques (Sjoberg, 1998). En general, els mitjans de comunicació i les xarxes socials sovint influeixen en valors que afecten les eleccions dels consumidors (Rogers, 2003; Lane i Potter, 2007).

Més enllà d'això, actualment, l'ús dels vehicles elèctrics implica canvis en els hàbits notable respecte un vehicle de combustió, particularment pel que fa a la recàrrega. Per una banda, el gran canvi correspon amb el temps i el lloc de la recàrrega, en que la rapidesa en la recàrrega, la xarxa de gasolineres i l'autònoma del cotxe de combustió permet recàrrega del vehicle sense massa necessitat de planificació. En canvi, amb el cotxe elèctric a dia d'avui **la recàrrega ha de ser quelcom més planificada** o almenys disposar d'un punt de recàrrega vinculat en algun d'aquells llocs on el cotxe s'estaciona la major part del temps. Per altra banda, un altre gran obstacle que es sol presentar té a veure amb el motiu pel qual tenim un cotxe a casa i concretament amb quin tipus de desplaçaments fem. Habitualment, les llars disposen d'un vehicle en propietat (relativament poques llars en tenen més d'un a l'àmbit de l'àrea metropolitana) per satisfer múltiples motius, tant el viatge quotidià com l'ocasional, ja

sigui un desplaçament llarg de cap de setmana, com un ús intensiu en vacances en un àmbit diferent de la de residència. Aquesta flexibilitat és clau per als usuaris que volen tenir el seu vehicle disponible en qualsevol moment, i per això **busquen un cotxe que doni resposta a tots aquests casos d'ús**. Per exemple, així ho detecta una enquesta del govern Britànic (Government UK & BritainThinks, 2022b), l'autonomia i la flexibilitat del porta a porta que gaudeixen actualment la gent per conduir és un dels factors que dificulta l'adquisició del vehicle elèctric. De les possibles opcions de càrrega analitzades en l'enquesta, la càrrega a prop de casa era la més atractiva i desitjada com a solució de càrrega principal en el futur. Tanmateix, segons una enquesta de Electromaps, el 97% de les persones quan han provat el vehicle elèctric repetirien (El Shenawy, 2023), quelcom que també es verifica en diversos articles científics (Aravena & Denny, 2021; Mukherjee & Ryan, 2020).

També, cal esperar que l'aspecte de la visibilitat tingui un impacte especialment alt de cara a l'adopció de nous usuaris. De fet, tal com s'indica en alguns estudis, els municipis en que s'utilitzen vehicles elèctrics creen una externalitat positiva a causa de la difusió de coneixement entre els ciutadans. Així mateix, la presència de vehicles elèctrics en les flotes municipals, especialment en les zones rurals afavoreixen a l'adopció de nous usuaris (Egnér & Trosvik, 2018). Alhora, s'ha detectat que l'ús compartit de cotxes, influeix positivament en la utilitat percebuda dels vehicles elèctrics (Javid & Nejat, 2017; Schlüter & Weyer, 2019).

Per últim, un dels motius principals per l'adopció del vehicle elèctric hauria de ser la **voluntat de disminuir l'impacte ambiental**, de fet, segons l'Enquesta d'hàbits energètics a les llars de l'AMB (EHEM-AMB 2022) només una mica menys del 50% de la població està disposat a comprar un vehicle elèctric o híbrid endollable per tal d'ajudar a disminuir l'impacte del canvi climàtic. Quelcom que porta a preguntar-nos per què encara hi ha una part important de la població que no està disposada a fer aquest canvi. De fet, alguns estudis apunten com la sostenibilitat té menys pes en comparació amb el cost i el rendiment del vehicle elèctric, a l'hora d'adquirir un vehicle (Egbue & Long, 2012). Tanmateix, com és sabut cada vegada més els aspectes ambientals són cada vegada més destacats en l'adquisició de vehicles i en la presa de decisions.

En definitiva, es detecta la complexitat dels factors socials que intervenen en la transició cap als vehicles elèctrics i la necessitat de considerar el conjunt de factors aquestes dinàmiques per a una implementació reeixida. Concretament, considerant les capacitats i competències de l'administració local, garantir la recàrrega ja sigui amb punts públics com vinculats, i especialment fer campanyes de conscienciació social per proporcionar coneixement a la població, esdevenen les àrees d'actuació principal.

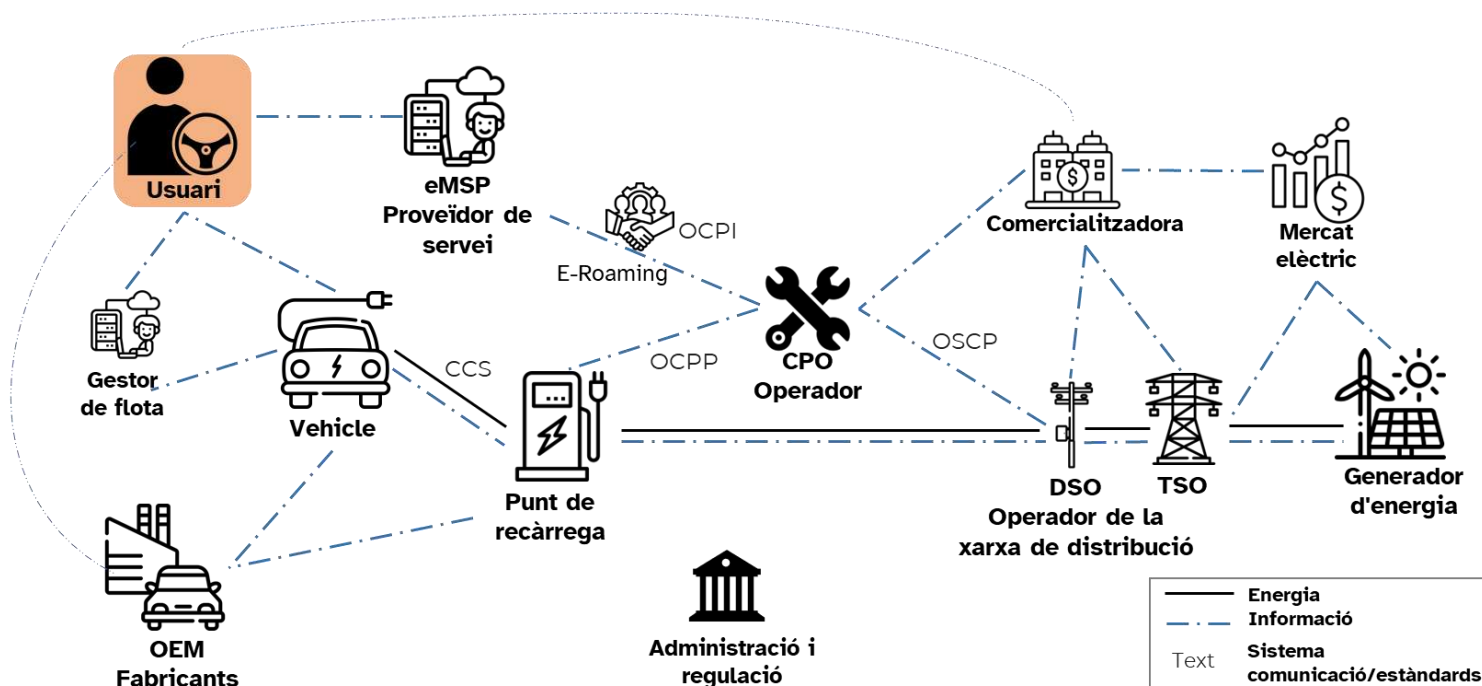
## 5. L'ecosistema de l'electromobilitat

A continuació, s'identifica tota la infraestructura bàsica (física, institucional, tecnològica i social) que ha de permetre fer la transició del vehicle fòssil al vehicle elèctric, per tal d'identificar especialment els àmbits d'actuació on pot actuar l'administració.

Com es veurà, la mobilitat elèctrica forma part d'un ecosistema ampli i entrellaçat que implica diferents actors, com ara fabricants de vehicles, fabricants de bateries, infraestructures de recàrrega, infraestructura de la xarxa elèctrica, agents del sistema elèctric (productors, transportistes, comercialitzadors, reguladors), proveïdors de serveis, planificadors urbans, autoritats, institucions de recerca, entre d'altres. Aquest ecosistema requereix una legislació favorable, l'estandardització i la interoperabilitat per a un desplegament ordenat i fiable. No obstant això, el factor clau per a l'èxit d'aquest ecosistema és l'usuari final i la seva interacció amb totes les peces que el conformen.

**Figura 18. Els principals elements que configuren l'ecosistema de la mobilitat elèctrica.**

Font: Elaboració pròpia a partir de diverses fonts (Perez & Arowolo, 2021; Ziegelmayer et al., 2016; <https://elaad.nl/>).



Entre d'altres, els principals elements i actors de l'ecosistema són:

- **Persones usuàries:** les persones usuàries de vehicles elèctrics (ja siguin particulars, de flotes logístiques, de flotes compartides o gestors de transport públic local, conductors/propietaris de camions, etc.) hi tenen un paper fonamental, ja que són l'actor principal de la mobilitat. El seu rol variarà especialment segons el tipus de mobilitat que

efectuen (freqüència, distància, orígens i destins dels desplaçaments), així com la seva relació amb la resta d'agents.

- **Fabricants (OEM-Original Equipment Manufacturer):** Els fabricants de vehicles, bateries i infraestructures de recàrrega, esdevenen uns actors fonamentals en el desenvolupament tecnològic i en la integració dels serveis de mobilitat. Fins i tot, en alguns casos participen en la gestió de la seva flota d'automòbils (Tesla al Regne Unit), desenvolupen i instal·len infraestructura de recàrrega pròpia, o ofereixen les bateries en lloguer en lloc d'en propietat (Silence, entre altres). De fet, la seva participació cada vegada és més present, per exemple els serveis de renting cada vegada s'estan popularitzant més entre els fabricants.
- **Vehicle (EV-Electric Vehicle):** Depenent de les característiques del vehicle (capacitat de la bateria, sistema de recàrrega) i de les oportunitats de càrrega, el vehicle pot tenir un paper més o menys actiu en l'ecosistema. A grans trets, podem diferenciar diferents tipus de vehicles elèctrics de bateria: Vehicles elèctrics de bateries (BEV); Vehicle elèctric d'autonomia estesa (EVER); Vehicle híbrid endollable (PHEV); més enllà d'altres ginys com les bicicletes, els patinets, segways, etc. Per altra banda, és important destacar que la propietat del vehicle juga un paper significatiu en la seva gestió i ús.
- **Punt de recàrrega (CS-Charge System):** El punt de recàrrega i el sistema de recàrrega, són elements fonamentals, especialment per la seva interrelació amb els vehicles i els operadors. Per facilitar aquestes interaccions existeixen diversos protocols i estàndards, com l'IEC 61851, que estableix requisits mínims per a seguretat elèctrica i emissions electromagnètiques, i l'ISO 15118, que regula les comunicacions entre vehicles i la xarxa elèctrica per a càrregues/descàrregues bidireccionals (V2G). La funció principal d'aquest és el 'Plug'n'Charge' (Connecta i carrega), que permet iniciar la recàrrega només en connectar el vehicle, sense necessitat de targetes. També és important tenir en compte els diversos **sistemes de càrrega**, que depenen principalment del mode de recàrrega basat en la **potència** de sortida (lenta <7,4 kW; mitjana  $7,4 \text{ kW} \leq P \leq 22 \text{ kW}$ ; ràpida  $22 \text{ kW} \leq P < 150 \text{ kW}$ ; ultrarràpida  $150 \text{ kW} \leq P < 350 \text{ kW}$ ) **corrent elèctric** (CC o CA), i del tipus de **connector** (Mennekes (Type 2); CCS2; Tesla; J1772; CHAdeMO; CCS1; GB/T).<sup>24</sup>

Per altra banda, cal destacar que podem diferenciar els punts de recàrrega segons l'ús i la ubicació:

**1. La càrrega vinculada residencial-feina:** és aquella que es realitzaria en el lloc on el vehicle està estacionat regularment, per la qual cosa, permetrà que la bateria es pugui recarregar a les potències normalment disponibles als circuits de les instal·lacions de baixa tensió, en mode 1, 2 o 3.<sup>25</sup> En aquest cas, parlariem d'usuaris captius ja sigui en el lloc de treball, un habitatge unifamiliar o en un garatge comunitari o fins i tot a la via pública, amb temps de recàrrega mitjans entre 6-10 hores. A l'entorn domèstic, es realitzaria fins a uns

---

<sup>24</sup> La Directiva UE sobre infraestructures de combustibles alternatius (AFID) exigeix actualment que tots els punts de recàrrega estiguin, a efectes d'interoperabilitat, equipats almenys amb connectors de vehicles de tipus 2, Mennekes (per a punts de recàrrega normal i d'alta potència de corrent altern), i connectors del sistema de càrrega combinada, CCS/Combo 2 (per a punts de recàrrega d'alta potència de corrent continu).

<sup>25</sup> Segons l'estàndard IEC 61851, es diferencien 4 mode de recàrrega per a vehicles elèctrics: 1. equival a recàrrega domèstica (Potència màxima de 3,7kW amb intensitat fins a 16A i tensió de 230V) sense comunicació específica entre el vehicle i la infraestructura; 2. recàrrega normal, fins a 8kW amb monofàsic i 15kW en trifàsic, s'afageixen components addicionals com a dispositius de protecció i control; 3. semi-ràpida (corrent alterna, tant en monofàsic com en trifàsic amb intensitats de fins a 63A), parlem de potències de fins a 15 i 30kW); i 4. ràpida, súper-ràpida i ultra-ràpida (corrent contínua, rang de potències en les quals se situa aquest mode està actualment entre 22kW i 400kW).

16 A, a una potència fins als 3,7 kW, amb l'objectiu de carregar la bateria durant en el període vall, és a dir, quan la demanda i el preu de l'electricitat són més baixos, 8 hores en dies laborables el cas del sistema tarifari espanyol.<sup>26</sup> Atès que la capacitat de les bateries dels turismes s'ha anat incrementant, de l'ordre de 50 kWh o més, si es desitja fer una recàrrega completa dins les 8 hores del període vall, es podria requerir un punt de càrrega de fins a 7,4 kW.

**2. La càrrega d'oportunitat o destinació:** és aquella que es realitzaria (mentrestant) en un lloc on el vehicle està estacionat unes poques hores 2-4 hores, com per exemple en un centre comercial, un hospital, un restaurant, etc. En aquest cas, si el sistema de recàrrega del vehicle i la instal·lació ho permeten, es podrà recarregar la bateria amb una potència mitjana en baixa tensió entre els 3,7 fins als 22 kW, això sí, en mode 3, de tal manera que els punts de càrrega es puguin gestionar de manera coordinada amb la resta de consums de la instal·lació. Aquest tipus d'infraestructura, normalment l'haurà de promoure el privat (comerç, oci, hospital, estació de tren, etc.), però l'administració la pot potenciar.

**3. La càrrega d'emergència/en ruta:** aquella que es realitzaria quan hi ha el risc que el vehicle no arribi a destinació o quan es fa un viatge que supera l'autonomia d'una recàrrega completa. De tal manera, que considerem que serveix principalment a usuaris de gran quilometratge que necessiten una càrrega ràpida (>22kW), d'un temps entre 60 i 5 minuts. Majoritàriament, haurien de ser instal·lacions en espai públic -estacions de servei (antigues gasolineres), algunes parades de taxis, autopistes, etc.-, la disponibilitat i les ubicacions d'aquest tipus d'infraestructura ha de servir per augmentar la confiança de l'usuari del vehicle elèctric. Segurament l'ha d'oferir l'administració, però no ha de ser prioritària a escala municipal, seria més d'estratègia territorial. Tanmateix, s'ha de valorar que el cost de la infraestructura és superior al d'un carregador de potència inferior, a l'hora s'ha de tenir en compte la degradació de la bateria (i el preu) quelcom que fa que no haguí de ser la recàrrega habitual.

**4. Punts d'intercanvi de bateries:** aquests espais han de permetre intercanviar la bateria del vehicle per una amb major càrrega amb pocs minuts, així com disposar de l'espai per poder realitzar la recàrrega d'aquestes bateries substituïdes. En el nostre entorn, aquest tipus de serveis són oferts per vehicles de poc pes i potència, principalment motocicles i ciclomotors.

Tenint en compte aquesta classificació, s'ha de considerar que **avui en dia la majoria de persones usuàries fan recàrrega principal del vehicle a casa** (85%) segons ho indiquen dades de França (Enedis, 2022). No obstant això, la **cobertura territorial d'infraestructures de recàrrega obertes al públic continua sent un tema fonamental per permetre una adopció massiva de vehicles elèctrics**, aquestes juguen un paper clau en la consolidació de la dinàmica de l'electrificació de la flota, ja que seran imprescindibles per als usuaris que no disposen d'una solució de recàrrega domiciliària o al seu lloc de treball, o fins i tot per a usuaris intensius (especialment professionals). Aquestes infraestructures són també imprescindibles per a viatges llargs, sobretot sortides de vacances, a més d'infraestructures de recàrrega instal·lades al llarg de les carreteres d'alta capacitat. A més, disposar d'una bona xarxa de punts de recàrrega permet que a les persones usuàries de vehicles elèctrics

---

<sup>26</sup> Per saber-ne més es pot consultar <https://www.cnmc.es/la-nueva-factura-de-la-luz>

tinguin “seguretat psicològica” de poder recarregar el vehicle en cas d'emergència.

Així, la necessitat de disposar d'una bona **cobertura territorial ens porta afirmar que la mobilitat elèctrica depèn especialment de la gestió de l'espai públic i privat**. Resulta doncs certament necessària una estratègia d'aparcament per part dels municipis, especialment per aquells més densos i on conviuen més diversitat d'usos. En aquest mateix sentit, s'ha de tenir en compte que cada municipi, cada barri té unes característiques determinades quelcom que pot plantejar reptes singulars.

- **Operador del punt de recàrrega (CPO-Charge Point Operator):** L'operador, és a dir, l'empresa o l'entitat titular dels drets d'explotació, gestiona els punts de recàrrega. Pot ser també el propietari de la infraestructura, però no necessàriament, ja que la titularitat per exemple pot ser d'una administració que fa una concessió de l'operació del servei. L'operador és en general el consumidor d'energia elèctrica.
- **Proveïdor de servei (eMSP-eMobility Service Provider):** És l'empresa que participa (com a tercer o pot ser el mateix CPO) en la prestació de serveis de recàrrega energètica, sent o sense ser titular de la infraestructura de punts de recàrrega de vehicles elèctrics, i tenint o no els seus drets d'explotació. Els usuaris del vehicle elèctric contracten els serveis relacionats amb la recàrrega, aquesta entitat gestiona tota la informació referent a les transaccions. En moltes ocasions CPO i eMSP poden ser la mateixa entitat: ara bé els proveïdors poden utilitzar carregadors d'altres companyies (CPO's).

**Actualment, l'usuari conviu amb diferents mètodes d'identificació** (app's, targetes, clauers), **tarifació i cobrament, que dificulten l'experiència**. Per millorar això, existeixen diversos protocols que permeten que usuaris subscrits a un eMSP puguin carregar en qualsevol carregador i fer el pagament (indiferentment del CPO) utilitzant sempre la mateixa identificació.<sup>27</sup> Per una banda, tenim l'OCPP (Open Charge Point Protocol) que és un protocol de comunicació que s'utilitza entre l'estació de càrrega i el sistema back-end, com ara un sistema central de gestió (CPO). Permet a l'estació de recàrrega comunicar informació com la disponibilitat de punts de recàrrega i el cost de la càrrega al sistema back-end. Per altra banda, l'OCPI (Open Charging Protocol Interface) permet connectar l'usuari/vehicle (eMSP contractat) amb el CPO. Aquests protocols eliminen la necessitat que els conductors de vehicles elèctrics tinguin diversos comptes amb diferents proveïdors d'estacions de càrrega. També obre la possibilitat tecnològica que els conductors de vehicles elèctrics puguin trobar fàcilment els punts de recàrrega disponibles i comparar preus, cosa que els facilita planificar els seus viatges.

Tot i que ara sembli molt llunyà, **aquest model ha de tendir a ser una rèplica al de la telefonia mòbil**, tot usuari disposa d'un terminal [vehicle] i un contracte amb un proveïdor de telefonia [eMSP] on s'estableixen els costos [€/kWh], límits d'ús [kWh/mes], penalitzacions, etc. L'existència de l'e-roaming és un aspecte important del mercat del vehicle elèctric, que beneficia tant els conductors de vehicles elèctrics com els proveïdors d'estacions de recàrrega, facilitant als conductors de vehicles elèctrics planificar els seus viatges i als proveïdors d'estacions de recàrrega la gestió de la seva infraestructura de càrrega. Actualment, existeixen plataformes de e-roaming, que faciliten aquesta interrelació

---

<sup>27</sup> Per una reflexió més profunda sobre els diversos protocols es pot consultar: van der Kam, M., & Bekkers, R. N. A. (2020). Comparative analysis of standardized protocols for EV roaming: Report D6.1 for the evRoaming4EU project. Netherlands Knowledge Platform for Public Charging Infrastructure (NKL).



entre CPO's i eMSP's, per exemple Electromaps, GIREVE, HUBJECT, etc. En l'àmbit català, cal recordar que existeix *Aliança municipal per la INTEROPERABILITAT*, promoguda per l'ICAEN té per objectiu que qualsevol usuari pugui accedir a qualsevol estació de recàrrega de Catalunya fent servir qualsevol de les targetes emeses pels Ajuntaments de l'Aliança.

Més enllà de la necessitat que els punts siguin interoperables i que es pugui disposar de dades dels punts de recàrrega en temps real (localització, disponibilitat, tarifes, tipus d'energia, serveis pròxims al punt de recàrrega, etc.). L'altra opció indispensable per oferir el servei de la forma més universal, és poder efectuar el pagament amb targeta directament o a través d'un codi QR, sense necessitat d'estar subscrit a cap servei o tenir cap APP descarregada.

- **Generador d'electricitat:** La generació d'electricitat és un element clau de la cadena de valor de l'ecosistema. Per una banda, s'ha de garantir que cada vegada més l'energia vingui de fonts renovables. Per altra banda, la flexibilitat en la producció que presenten les energies renovables, requereix la capacitat de gestionar aquesta variabilitat adaptant la demanda als moments de major producció, i a l'hora aconseguint més sistemes d'emmagatzematge d'energia. En aquest sentit, el vehicle elèctric i l'arribada dels sistemes V1G (recàrrega intel·ligent) i V2X (Vehicle-to-Everything) han d'ajudar a garantir la fiabilitat de la xarxa.
- **Operador de la xarxa de distribució (DSO-Distribution System Operator) i Operador de la xarxa de transport (TSO-Transmission System Operator):** Un dels aspectes claus de la infraestructura de recàrrega, és disposar d'unes xarxes de transport i distribució d'energia que permetin instal·lar suficients punts de recàrrega. Així doncs, és més necessari que mai disposar d'una planificació i una inversió adequades en infraestructura. Com s'ha esmentat, en aquest nou sistema elèctric, l'encarregat de gestionar la xarxa d'energia és un actor clau que pot imposar límits tècnics davant l'aparició de noves instal·lacions. Tanmateix, la nul·la capacitat de decisió de l'administració local en el cas espanyol en aquest aspecte clau, és un fet que pot conduir a dificultats futures davant la negativa de la instal·lació de nous punts de recàrrega.

S'ha de tenir en compte que el nombre creixent de vehicles elèctrics que interactuaran amb la xarxa elèctrica en els propers anys, requerirà una atenció especial per part dels operadors de la xarxa i dels reguladors. Només a través d'una òptima gestió del procés de càrrega serà possible resoldre els possibles reptes del sistema i aprofitar totes les oportunitats potencials. Com s'ha avançat, per gestionar correctament el procés de recàrrega, és necessari un intercanvi de dades adequat, amb la participació de diferents actors.

Un cop definits els actors i elements centrals que formen part de l'ecosistema de l'electromobilitat, a continuació es destaquen dos factors crucials, per aconseguir aquesta transició en la mobilitat, els quals sovint no se'ls dona prou importància. D'una banda, **les oportunitats que ofereix la mobilitat compartida i, d'altra banda, la rellevància de conèixer les diverses formes de gestionar la infraestructura de recàrrega.**

## 5.1. El rol dels nous actors: els Serveis de Mobilitat i la Mobilitat Compartida

Com ja s'ha destacat, els canvis socioeconòmics i, especialment, la necessitat de reduir els impactes ambientals de la mobilitat, reforcen la importància de disminuir l'ús dels vehicles privats. En aquest context, impulsats en gran part per les tecnologies emergents, sorgeixen nous models de negoci i alternatives de mobilitat, com la Mobilitat Compartida (Mass B2C o P2P) i la Mobilitat a Demanda o com a Servei. Aprofitades adequadament, aquestes opcions poden contribuir a reduir l'ús del vehicle privat, alhora que garanteixen els avantatges de la mobilitat individual motoritzada.

Específicament, entenem la Mobilitat Compartida com aquella mobilitat en que les persones usuàries de mobilitat no ha de ser necessàriament propietàries del vehicle. Això inclou diverses possibilitats:

- **Compartir desplaçament:** Aquest servei pot ser entre particulars (P2P) o de l'empresa a particulars (B2C). En els serveis P2P, coneguts com *ridesharing*, el propietari del cotxe ofereix compartir, total o parcialment, una ruta i rep una compensació econòmica. A Espanya operen plataformes com Amovens o BlaBlacar que gestionen el procés i el pagament a canvi d'una comissió. Els serveis B2C, coneguts com a *shared ride-hailing*, funcionen com a taxis però compartint trajecte amb altres persones. Les persones usuàries indiquen la destinació i si hi ha algun trajecte contractat a prop del demandat es comparteix el trajecte. Actualment, de moment el servei de *shared ride-hailing* no opera a Espanya i si ho fes hauria de ser amb llicències VTC (Ribas Vila, 2021). En aquest darrer cas, alguns estudis recents mostren el potencial del *shared ride-hailing*, per exemple, a Alonso-Mora et al (2017) conclou que el 98% de la demanda de taxis a Nova York es podria cobrir amb 2.000 vehicles amb capacitat per a 10 persones o amb 3.000 vehicles amb capacitat per a 4 persones, que es correspon amb el 15% i 22% de la flota en el moment de l'estudi, respectivament. D'altra banda, si s'integra el *shared ride-hailing* amb el transport públic es pot oferir una opció de transport eficient a zones de la ciutat on l'oferta de transport públic no és adequada o en moments de màxima demanda (sortides de concerts, esdeveniments esportius...). Tanmateix, seria quelcom similar al transport a la demanda que ja s'està oferint en alguns entorns del nostre territori.
- **Compartir el cotxe (*carhsaring*) o el vehicle:** Aquest servei pot implicar vehicles de particulars oferts a través de plataformes (com Drivy, SocialCar o Amovens) o d'empreses (com Som Mobilitat, Alternacoop, Guppy, Ubeeqo, Zity, etc.). En el cas dels models empresa-consumidor (B2C), el carsharing pot presentar-se en dues modalitats: round-trip, on el cotxe s'ha de tornar al mateix lloc on es va agafar; one-way, on el cotxe es pot agafar i deixar en punts diferents (aparcaments) o estacionats al carrer, sense una base fixa. No obstant això, a diferència de la primera modalitat, sembla que aquesta darrera pot augmentar els desplaçaments urbans (Ramos et al., 2023).

Els serveis de mobilitat compartida, quan estan ben regulats i gestionats, ofereixen diversos avantatges tant per als usuaris com per a la comunitat en general. En l'àmbit individual, permeten gaudir dels beneficis del transport privat sense haver de suportar els costos fixos

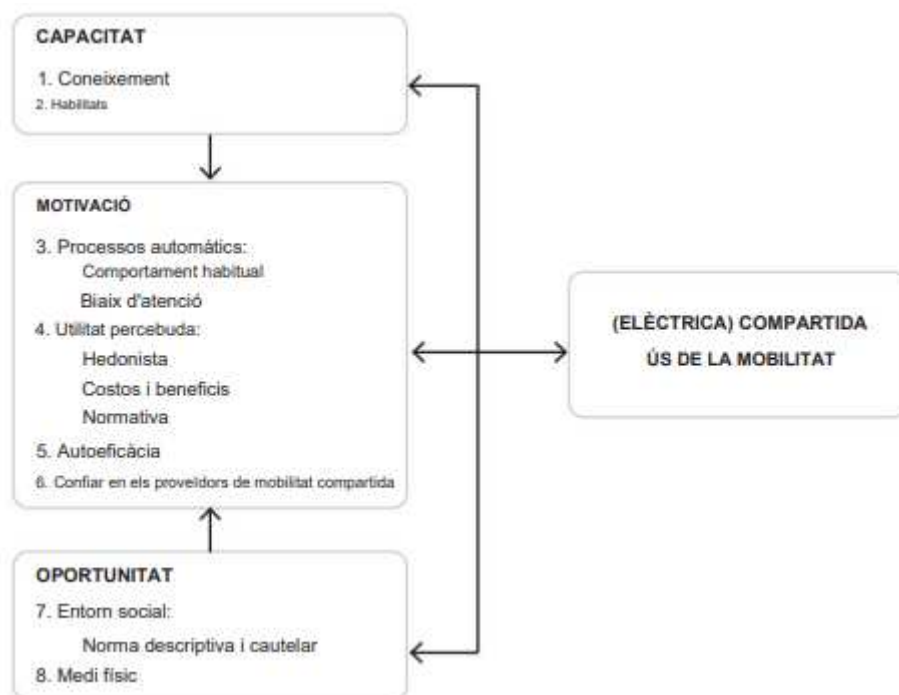
associats a la propietat del vehicle, com ara la compra, el manteniment, l'assegurança i l'aparcament, ja que aquests costos es reparteixen entre molts usuaris. A escala urbana, el *carsharing* pot contribuir a mitigar la congestió de l'aparcament i del trànsit a les ciutats, pel fet que els usuaris de cotxes compartits tenen més probabilitats de vendre els seus vehicles privats, ajornar la compra de nous vehicles o fins i tot cancel·lar aquests plans (Yao et al., 2022; Yoon et al., 2017). Tanmateix, l'evidència sobre si els nous serveis de mobilitat substitueixen o complementen altres formes de mobilitat encara no és concloent i depèn crucialment del tipus de servei de mobilitat i del context (ITF, 2021).

A més, el **cotxe compartit pot ajudar a contrarestar alguns dels desavantatges o barreres de l'elèctric**, com el cost inicial d'adquisició, les taxes d'utilització més altes i l'estalvi de combustible fa que el vehicle arribi abans al punt d'equilibri. Així, les empreses de cotxe compartit poden beneficiar-se de proporcionar vehicles amb un menor cost total de propietat, i els usuaris poden beneficiar-se de l'ús de vehicles elèctrics sense barreres de preu de compra altes (Yoon et al., 2017). A més a més, el **cotxe compartit pot ser una manera efectiva de familiaritzar-se amb la tecnologia elèctrica**, especialment per aquells que s'acosten per primera vegada a aquesta forma de mobilitat.

No obstant això, perquè els beneficis potencials del transport elèctric compartit, en termes de reducció d'emissions de CO<sub>2</sub>, es materialitzin, és essencial que les persones que actualment utilitzen vehicles privats amb motors de combustibles fòssils facin la transició cap a vehicles compartits amb tecnologies més netes, i que, per tant no es capti usuaris del Transport públic o de modes actius. Per aconseguir aquest canvi de comportament, cal dur a terme tres canvis principals, com s'indica a l'estudi van Brecht et al., (2022): en primer lloc, les persones han de ser mentalment i físicament capaços de dur a terme la conducta; en segon lloc, la gent ha de voler realitzar la conducta (Motivació); finalment, l'entorn social i físic ha d'oferir l'oportunitat per dur a terme la conducta, per tant, certament, no dificultar-la i preferiblement fins i tot estimular-la. Això afecta tant a l'entorn social (és a dir, influències interpersonals i normes) com a l'entorn físic (disposició de vehicle a l'entorn).

**Figura 19. Determinants del comportament de l'ús del transport compartit per part dels propietaris d'automòbils.**

Font: traducció de (van Brecht et al., 2022)



## 5.2. Models de gestió de les infraestructures de recàrrega

Com s'ha vist, la infraestructura de recàrrega i especialment la infraestructura pública o almenys d'accés públic pot esdevenir el factor decisiu per fer la transició en la mobilitat. Aquest fet va estretament vinculat a la gestió de l'espai on s'ubiqui aquesta infraestructura, **afectant així competències principalment de l'administració local.**

Així, la comprensió de les diverses formes possibles de gestionar les infraestructures de recàrrega per part de l'administració és un dels aspectes fonamentals si es vol intervenir en la mobilitat elèctrica. Com és obvi, aquest aspecte és en gran part una discussió de caràcter jurídic. No obstant això, una comprensió simplificada de les diferents possibilitats permet identificar les opcions més adients en funció dels objectius perseguits, així com les capacitats de les diferents administracions per gestionar serveis com la recàrrega de vehicles elèctrics. Aquesta breu síntesi es fonamenta en documents de tercers, com les diverses guies de l'ICAEN (ICAEN, 2020, 2022b, 2022c, 2022a), amb especial atenció al document "*La recàrrega del vehicle elèctric. Serveis municipals de recàrrega de vehicles elèctrics*" així com reflexions de caràcter més acadèmic, per exemple, la de Wallsten et al., (2022).

Cal recordar, que l'activitat **de prestació de serveis de recàrrega energètica de vehicles elèctrics està regulada pel Reial Decret 184/2022**, de 8 de març, que té caràcter de

legislació bàsica, en virtut de la competència exclusiva de l'Estat en matèria de bases i coordinació de la planificació general de l'activitat econòmica, i bases del règim miner i energètic, respectivament. Aquest decret és d'aplicació als prestadors de serveis de recàrrega en infraestructures de recàrrega d'accés públic.

Segons disposa l'article 3, s'entén per **infraestructura d'accés públic aquella que es troba a la via pública o que, no trobant-se en la via pública, sigui accessible per a tots els usuaris de vehicles elèctrics, com ara pàrquings públics i privats, estacions de servei o centres comercials.**

El Reial Decret defineix i diferencia dues figures clau: el CPO (Prestador de Serveis de Recàrrega) i l'EMSP (Proveïdor de Serveis de Mobilitat Elèctrica). Cadascuna d'aquestes figures, que provenen de l'ordenament jurídic europeu, té un paper crucial en la prestació del servei de recàrrega i, com a tal, està subjecta a una sèrie de drets i obligacions.

El Reial Decret permet que el CPO cedeixi o transmeti totalment o parcialment, els drets d'explotació de la infraestructura de punts de recàrrega de vehicles elèctrics a tercers, que assumeixen els drets i obligacions de l'operador del punt de recàrrega. A més, **els ajuntaments que siguin propietaris de la infraestructura de recàrrega municipal tenen la condició de CPO en tant que titulars dels drets d'explotació de les estacions de recàrrega.** Malgrat això, poden cedir o transmetre aquests drets a un tercer, que assumeix la posició de CPO, és a dir, de l'ajuntament. En aquest sentit, l'article 4.3 del Reial decret 184/2022 estableix que la prestació de serveis de recàrrega pot realitzar-se directament o a través d'un tercer, ja sigui de forma agregada per un titular o per diversos titulars mitjançant acords d'interoperabilitat. El servei de recàrrega pot ser proporcionat exclusivament pel CPO, o bé de manera conjunta pel CPO i l'EMSP, en què aquestes dues parts han de subscriure un acord d'interoperabilitat. En tot cas, segons disposa l'article 4.5, el proveïdor de serveis de recàrrega ha de garantir que els preus cobrats siguin "raonables, fàcilment i clarament comparables, transparents i no discriminatoris."

Els **drets i les obligacions** del CPO, com es detallen a l'article 6 del Reial Decret 184/2022, el configuren principalment com a responsable de l'operació i el manteniment de la infraestructura de recàrrega. En cas que el CPO proporcioni la totalitat del servei de recàrrega, també ha de complir amb les obligacions de presentar de forma clara i transparent el preu de l'energia entregada, informar els usuaris sobre l'origen de l'energia subministrada, disposar d'un servei d'atenció al client en temps real, proporcionar mitjans per a la facturació d'acord amb l'energia subministrada i complir amb les obligacions de remissió d'informació al Ministeri per a la Transició Ecològica i el Repte Demogràfic.

En contrast, **l'EMSP actua com un intermediari virtual entre el CPO i l'usuari final.** Per a aquesta col·laboració, es requereix la subscripció d'un acord d'interoperabilitat entre el CPO i l'EMSP, basat en la transparència i la no discriminació. Aquest acord ha d'incloure, com a mínim, la informació necessària per al compliment de les obligacions que es preveuen per a l'EMSP a l'article 7 del Reial decret 184/2022.

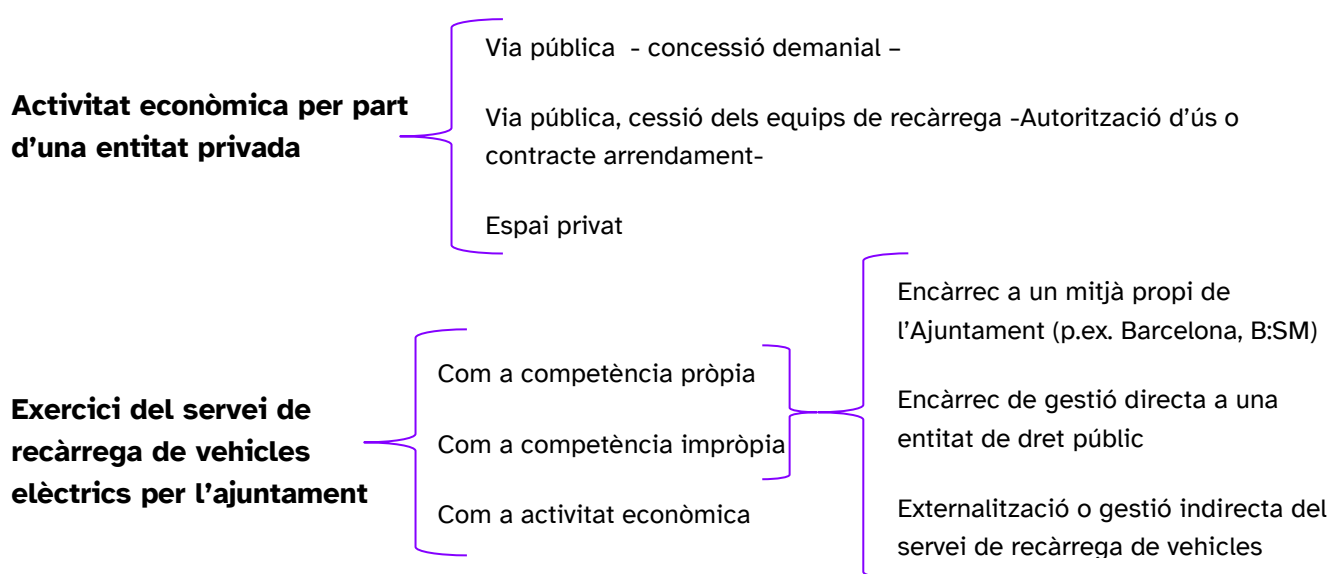
Com s'ha esmentat, les dues funcions (CPO i EMSP) poden coincidir en un mateix titular. Ara bé, el CPO es constitueix, amb caràcter general, com el consumidor d'energia elèctrica, és a dir, com el titular del punt de subministrament (CUPS). En aquest sentit, l'article 6.2 estableix que,

en cap cas, la titularitat del contracte de subministrament d'energia elèctrica ha de veure's alterada a causa de la cessió o transmissió dels drets d'explotació. Per tant, **els ajuntaments que vulguin cedir els drets d'explotació de la infraestructura de recàrrega han de mantenir la titularitat del contracte de subministrament d'energia elèctrica corresponent.**

A continuació, s'identifiquen diversos **models de gestió** que permeten mantenir la propietat pública de la infraestructura de recàrrega mentre es presta un servei eficient, ajustat al compliment de les exigències legals esmentades anteriorment. Cal tenir en compte que molts ajuntaments podrien trobar dificultats per complir totes les obligacions degut a la manca de mitjans suficients, per això, és important avaluar les diverses possibilitats.

**Figura 20. Esquema de possibles models de gestió de la infraestructura de recàrrega.**

Font: elaboració pròpia a partir de (ICAEN, 2022c).



Com es pot observar en l'anterior esquema, actualment s'identifiquen dues grans formes possibles de gestionar la infraestructura de recàrrega d'accés públic:

- **Activitat econòmica per part d'una entitat privada:** En aquest escenari, una entitat privada pot oferir el servei com a activitat econòmica, tant en la via pública com en un espai privat. En cas de voler oferir el servei en sòl públic, es requerirà una concessió de domini públic (o demanial), amb els possibles desavantatges i dificultats associats, tant en la gestió com en l'ocupació de sòl públic.<sup>28</sup> Les dificultats principals relacionades amb l'ocupació de l'espai públic inclouen la cessió d'ús d'aquest espai per a una activitat que no beneficia la col·lectivitat en el seu conjunt. A més, poden sorgir complicacions davant la necessitat de fer possibles modificacions de la via pública (com ara la creació de carrils bici, l'ampliació de carrils bus o altres canvis en la calçada), que podrien no ser factibles o requerir indemnitzacions si la concessió s'hagués de rescindir. D'altra banda, actualment, es

<sup>28</sup> Entendrem la concessió demanial com aquell acte en virtut del qual l'Administració titular confereix a un tercer un dret d'ús privatiu i temporal sobre un bé de domini públic, en aquest cas la superfície de via pública. Aquesta figura es troba regulada en l'article 93 de la Llei 33/2003, de 3 de novembre, del Patrimoni de les Administracions Públiques, així com en els articles 59 i següents del Decret 336/1988, de 17 d'octubre, pel qual s'aprova el Reglament del patrimoni dels ens locals.

presenten dificultats per fixar terminis de concessió, cànon o taxes, ja que és complicat realitzar estudis econòmics que prevegin la rendibilitat i amortització de la infraestructura. De fet, hi hauria una darrera possibilitat, en el cas que l'ajuntament disposés d'infraestructura ja instal·lada en sòl de propietat municipal o privat, es podria cedir aquests equips de recàrrega a un tercer, ja sigui a través d'una autorització d'ús (si es considera un bé demanial) tal com regula la Llei 33/2003, del 3 de novembre, de Patrimoni de les Administracions públiques, o bé mitjançant un contracte d'arrendament (si es considera un bé patrimonial) a través de la regulació patrimonial.

- **Exercici del servei:** Alternativament, l'ajuntament pot gestionar directament el servei de recàrrega mitjançant algunes de les sis grans formes possibles identificades:
  1. **Exercici directe com a activitat econòmica:** Tal com preveu la LBRL, article 128, els ens locals poden exercir activitats econòmiques en règim de lliure concurrència en el marc de l'economia de mercat, sempre i quan respongui a l'interès públic local i no posi en risc la sostenibilitat financera. Per portar a terme l'activitat, segons l'article 243 del Decret Legislatiu 2/2003, de 28 d'abril, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei municipal i de règim local de Catalunya, "*l'exercici pels ens locals d'activitats econòmiques requereix un expedient previ...*" i l'aprovació definitiva en el ple. A més, tal com estipula l'article 137.1 del ROAS, l'ajuntament podrà articular l'exercici de l'activitat econòmica, mitjançant un organisme autònom de caràcter industrial, comercial o financer, societat mercantil de capital públic o mixt o societat cooperativa, el qual haurà de comptar amb autonomia financera i de gestió. En qualsevol cas, vist els termes generals, ja s'observa que és un exercici complicat, especialment perquè s'han de complir amb les obligacions que estableix el Reial decret 184/2022. Un exemple, de gestió directa el va exercir l'Ajuntament de Barcelona fins l'any 2017.
  2. **Exercici directe com a competència pròpia:** Segons la llei 7/1985 de 2 d'abril, reguladora de les bases del règim local (LBRL), es determinen aquelles competències que pot fer l'ajuntament. Concretament a l'article 25, on es defineixen les competències pròpies sembla que podria donar marge encaixar els serveis de recàrrega: "d) Infraestructura viària i altres equipaments de la seva titularitat. (...) i g) Trànsit, estacionament de vehicles i mobilitat. Transport col·lectiu urbà". Tot i això, **no està del tot clar que realment pugui fer valdre aquesta competència com a pròpia. En cas que es vulgui tirar endavant aquest exercici**, tal com es previst en l'article 159 del Reglament d'obres, activitats i serveis dels ens locals (ROAS), la creació d'un servei públic local requereix de l'elaboració i aprovació de: 1) L'elaboració d'una memòria justificativa, que ha d'acreditar la necessitat o conveniència de l'establiment del servei; 2) L'aprovació d'un projecte d'establiment; i 3) L'elaboració d'un reglament que estableixi el règim jurídic de la prestació del servei. Tot i que no queda del tot clar, **si realment un ajuntament pot exercir el servei com a competència pròpia, seria necessari buscar precedents que permetin justificar aquest fet.**<sup>29</sup> De fet, l'abril de 2021, l'Àrea Metropolitana de Barcelona va aprovar el *Reglament del servei metropolità de punts de recàrrega per a vehicles elèctrics*, en relació a l'establiment de serveis públics de competència pròpia. L'existència d'aquests precedents reforça la idea que el servei de recàrrega de vehicles elèctrics es pot entendre dins les competències pròpies

---

<sup>29</sup> Per una discussió més aprofundida, es pot consultar per exemple <https://derecholocal.es/consulta/puede-un-ayuntamiento-gestionar-directamente-puntos-de-recarga-destinados-a-vehiculos-electricos>

dels ens locals. En aquest cas, si s'exerceix directament l'ajuntament assumeix els drets i les obligacions que determina el Reial decret en condició de CPO, i assumeix per tant les despeses derivades del contracte de subministrament.

- 3. Exercici directe com a competència impròpia:** A causa de la dificultat per justificar que es tracta d'una competència pròpia, i que a l'hora la Llei del sector elèctric no recull la recarrega com a servei públic, si un ajuntament vol vendre l'electricitat l'ha d'assumir com a competència pròpia a partir del que preveu la LBRL que les entitats locals exerceixin competències diferents de les pròpies. Per fer això es requereix, un procediment llarg i una modificació de les ordenances municipals. De forma resumida es necessita, per una banda, **disposar d'un reconeixement de sostenibilitat financera, i per altra, un reconeixement de l'administració competent per raó de la matèria que determini que l'administració local té dret exercir la competència.** Per aquest fet, es conclou que és un procediment llarg i difícil de portat a terme.
- 4. Encàrrec de gestió directa a una entitat de dret públic<sup>30</sup>:** Conforme la Llei 40/2015, d'1 d'octubre, de règim jurídic del sector públic (LRJSP), un ajuntament podrà encarregar a una entitat de dret públic de la mateixa o d'una altra Administració la realització d'activitats de caràcter material o tècnic relacionades amb la prestació, en aquest cas, del servei de recàrrega de vehicles elèctrics, quan l'encàrrec obeeixi a raons d'eficàcia en la prestació del servei o no es disposi dels mitjans tècnics per exercir aquestes activitats. Ara bé, serà necessari realitzar el tràmit per dotar-se de competència en el cas que aquesta es tracti d'una competència diferents de les pròpies (impròpies). Així doncs, ja s'observa com aquest model té aquest primer inconvenient, a més a més, la legislació que regula els encàrrecs a una entitat de dret públic dificulten de forma considerable aquesta opció (ICAEN, 2022c). Aquesta opció té com a principal flaqueja que l'ajuntament assumeix de nou els drets i les obligacions en condició de CPO, és a dir, en la majoria de casos assumeix els riscos operacionals.
- 5. Encàrrec a un mitjà propi de l'Ajuntament<sup>31</sup>:** Per tal de superar les dificultats anteriors, conforme la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de contractes del sector públic (LCSP), es pot transferir el risc operacional de la prestació del servei de recàrrega a un mitjà propi, sense perdre'n la titularitat, i les prestacions seran les pròpies d'un contracte de concessió de serveis. Així doncs, per a la prestació del servei de recàrrega energètica, els ajuntaments podran valer-se d'una persona jurídica diferent, sempre que aquesta tingui la consideració de mitjà propi personificat conforme als requisits establerts en l'article 32 de la LCSP. Així doncs, malgrat ser una opció més satisfactòria per no comprometre l'estabilitat financera de l'ens, requereix de per una banda, disposar d'un mitjà propi, així com disposar de la legitimitat competencial ja sigui

---

<sup>30</sup> Entitat de dret públic, és una entitat amb personalitat jurídica diferenciada de l'Administració que gestionen serveis públics, produeixen béns i serveis o fan funcions i/o activitats de la competència d'aquesta en règim de descentralització funcional i amb autonomia de gestió. Aquestes entitats poden exercir les potestats administratives que els siguin atribuïdes per la seva normativa de creació, per exemple FGC o l'ACA. Les entitats de dret públic són: Entitats autònomes administratives; Entitats autònomes comercials, industrials o financeres; Entitats sotmeses a l'ordenament jurídic privat: Entitats de dret públic de naturalesa singular; i consorcis. Per altra banda, les entitats subjectes a dret privat són: Societats mercantils; Fundacions.

<sup>31</sup> Mitjà propi, son considerades aquelles entitats que compleixen les condicions necessàries als efectes de l'article 32 de la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de contractes del sector públic (LCSP): a) l'existència d'un control anàleg al que s'exerceix sobre els propis serveis; b) la realització de la part essencial de la seva activitat amb l'ens adjudicador; c) quan es tracti de formes de personificacions privades, el capital o patrimoni ha de ser de titularitat pública; i d) el reconeixement formal de la condició de mitjà propi.



assumint que es té la competència pròpia o impròpia. Un bon exemple d'aquest model el trobem amb l'Ajuntament de Barcelona que té un encàrrec a BSM, en la seva condició de mitjà propi, la gestió integral de la xarxa pública de punts de recàrrega de vehicles elèctrics, que inclou les infraestructures de recàrrega públiques en calçada i fora de calçada.

- 6. Externalització o gestió indirecta del servei:** La LBRL, contempla la possibilitat que els serveis públics de competència local puguin ser gestionats de forma indirecta, mitjançant les diferents modalitats de contractació previstes en la LCSP. És a dir, els municipis, prèvia justificació de la necessitat, podran externalitzar la prestació del servei i cedir la gestió i explotació a un tercer, mantenint la propietat pública dels punts de recàrrega. Així doncs, **aquest procediment d'externalització del servei permet, mantenir la propietat municipal dels punts de recàrrega i, a l'hora traslladar el risc operacional a un tercer.** De fet, el mateix Reial decret 184/2022 estipula que l'operador del punt de recàrrega (CPO) pot cedir o transmetre els drets d'explotació de la infraestructura dels punts de recàrrega de vehicles elèctrics a tercers, els quals assumeixen els drets i les obligacions del CPO. El que resulta necessari, doncs, és, per una banda, reconèixer la competència com a pròpia o impròpia, i, en segon lloc, decidir quin vehicle o figura jurídica resulta òptima per articular la cessió dels drets d'explotació dels punts de recàrrega (concessió demanial, concessió de serveis, contracte de concessió de serveis). Dintre de les opcions, tal com conclou l'ICAEN, (2022c) el contracte de concessió de serveis és la modalitat òptima. En el contracte s'hauran d'estipular des dels drets d'explotació, el risc operacional que assumeix el tercer, la forma del cobrament del servei, responsable de les despeses elèctriques, etc. Un bon exemple d'aquest model el trobem amb la licitació (instal·lació dels punts de recàrrega, posada en servei, explotació, manteniment preventiu i correctiu, atenció als usuaris, facturació als usuaris, seguiment del servei, promoció...) de l'AMB a una empresa especialitzada (Iberdrola Clientes, SAU).

En conclusió, s'identifiquen una varietat àmplia d'opcions per tal que l'ajuntament exerciti el servei de recàrrega del vehicle elèctric. En funció de les capacitats, econòmiques i de gestió dels diferents ajuntaments es pot optar per una o altre, valorar amb exactitud quina és l'opció idònia, no només depèn de les capacitats concretes de l'ens local, sinó també dels objectius i de les necessitats de cada context. Tal com s'ha avançat, caldria un estudi específic per valorar amb exactitud les opcions. A més, tenint en especial compte la diversitat de municipis que trobem dins de l'AMB.

En qualsevol cas, **es destaca la importància de desenvolupar coneixement sobre governança per garantir que els objectius d'equitat i sostenibilitat marcats en els diferents plans de la transició es puguin assolir.** Les expectatives sobre la mobilitat elèctrica del futur encara deixen moltes preguntes per respondre. Per exemple, sobre quin paper haurien d'exercir els ciutadans i les autoritats en la transició cap a un sistema de transport més sostenible i equitatiu. La fase inicial en què se situa actualment la mobilitat elèctrica, es pot considerar com una "finestra d'oportunitat" per reflexionar sobre com els actors públics poden dirigir aquesta transició (Wallsten et al., 2022).

## 5.3. Formes de desplegament de punts de recàrrega vinculada en habitatges

Com s'ha comentat, la recàrrega vinculada a la residència és un dels tipus de recàrrega més idònia i pràctiques en la mobilitat elèctrica. En aquest sentit, s'ha detectat que entre el conjunt de la població existeixen dubtes el respecte i dificultats pel que fa a les places en règim de lloguer.<sup>32</sup> Es detallen diverses casuístiques per a la instal·lació de punts de recàrrega, amb un enfocament els aspectes tècnic i legals, les opcions per a habitatges unifamiliars i plurifamiliars, així com, la instal·lació en edificis diferents del residencial:

- **Punt de recàrrega en garatge de propietat:** Sigui en habitatge unifamiliar o plurifamiliar, el fet de disposar de la plaça de garatge en el mateix edifici on es resideix pot facilitar la instal·lació. Si l'estructura de l'edifici i garatge ho permeten – la majoria de casos–, la normativa et permet instal·lar un cable que connecti el comptador de casa amb el punt de recàrrega.

Aquesta alternativa resulta la més pràctica i econòmica, ja que permet unificar els costos d'energia de l'habitatge i els de càrrega del vehicle elèctric en una única factura. A més, hi ha carregadors intel·ligents que ofereixen un control dinàmic de la potència, per tant, sense necessitat de contractar més potència.

En cas que s'opti per aquesta opció, en edificis plurifamiliars el que s'ha de fer és informar per escrit amb trenta dies d'antelació a l'inici de l'obra a la comunitat de veïns (article 553-36.3 del Codi Civil de Catalunya). En cas d'edificis plurifamiliars és recomanable disposar d'una pre-infraestructura comunitària de tal manera que no calgui fer obres cada vegada que un veí vulgui instal·lar un nou punt (la comunitat disposa d'aquests 30 dies per pronunciar si davant la instal·lació del primer punt de recàrrega vol optar per fer la preinstal·lació comuna o proposa millores). En l'àmbit legal, més enllà de la notificació a la comunitat, per instal·lar un punt de recàrrega es recomanable obtenir un Butlletí o Certificat d'Instal·lació Elèctric (CIE), que certifiqui que la instal·lació compleix la normativa (ITC-BT-52).

Per altra banda, en cas de no poder connectar el punt el comptador de l'habitatge o perquè s'hagi acordat així entre els propietaris del garatge, es pot sol·licitar un nou subministrament elèctric i un nou comptador homologat per a la recàrrega dels vehicles elèctrics. En cas que hi haguí acord entre els veïns, es pot optar per disposar d'un únic comptador que s'utilitzarà per connectar els diversos punts de recàrrega del garatge. Això requeria un acord previ, caldrà decidir el titular i la facturació s'haurà de fer a cada usuari en funció dels kWh consumits. Segurament això pot comportar uns càrrecs de gestió de les factures per part de l'administració de la finca o per un gestor de serveis de recàrrega. Així mateix, cal tenir present que les plataformes de gestió requereixen connectivitat a internet i acostumen a tenir associada una quota de manteniment. A més, això pot requerir crear una subcomunitat, que inclogui únicament aquells propietaris que facin ús de la recàrrega de vehicles.

---

<sup>32</sup> Més enllà de les ajudes que es poden optar per finançar aquest tipus d'instal·lació, l'ICAEN ofereix algunes guies que permet resoldre els principals dubtes sobre la qüestió [https://icaen.gencat.cat/ca/energia/usos\\_energia/mobilitat/vehicle](https://icaen.gencat.cat/ca/energia/usos_energia/mobilitat/vehicle)

- **Punt de recàrrega en garatge en edifici diferent del residencial:** Com en el cas anterior s'ha de comunicar a la comunitat de propietaris que es té intenció d'instal·lar un punt de recàrrega, i en aquest cas s'ha de tramitar una alta de subministrament elèctric exclusiva per a la recàrrega del vehicle elèctric per a aquella plaça d'aparcament. És imprescindible que la persona usuària sigui propietària de la plaça, o tingui el permís de la persona propietària, per poder contractar el subministrament. Els comptadors han d'estar ubicats en la centralització existent o en una nova centralització, cosa que pot comportar la construcció d'alguns armariets en cas que no es disposi de l'espai. Per altra banda, com s'ha comentat, en cas que hi haguí un acord entre els veïns es pot optar per disposar d'un únic comptador.

Per altra banda, es pot donar la casuística que més enllà de no residir a l'edifici, el règim de tinença de la plaça de pàrquing sigui de lloguer. En aquest cas, **és necessari demanar permís el propietari per la instal·lació i poder contractar el subministrament, així com assumir els costos de la instal·lació.** Cal tenir en compte, que actualment a la ciutat central de Barcelona, més del 30% dels residents viuen en règim de propietat, fet que s'incrementa amb les noves generacions, a més una part important de la població no disposen de pàrquing en el mateix edifici.

En definitiva, el fet de disposar d'un únic comptador i una infraestructura comunitària, tot i que requereix un acord i inversió inicial, és la solució que aporta més valor a les persones usuàries de vehicle elèctric a mitjà i llarg termini. Atès que permet estalviar espai pel fet de no haver de duplicar comptadors, redueix els costos d'inversió en la xarxa elèctrica de distribució i facilita la recàrrega del vehicle elèctric per usuaris no residents en el mateix edifici. S'ha de recordar que segons el Reial decret 450/2022, pel qual es modifica el Codi tècnic de l'edificació, els edificis residencials nous i els edificis residencials en què es faci una reforma important i tinguin més de deu places d'aparcament han de disposar d'un sistema de conducció de cables que permeti la instal·lació futura de punts de recàrrega per a totes les places d'aparcament.

## 6. La mobilitat elèctrica a l'àrea metropolitana de Barcelona

Com ja s'ha exposat en seccions anteriors, la implementació d'una infraestructura de punts de recàrrega ben distribuïda és essencial per aconseguir una transició dels vehicles elèctrics a tota la població que requereix mobilitat privada motoritzada. Per això, és crucial conèixer el desenvolupament de possibilitats de recàrrega tant a les llars dels usuaris com a les empreses i principals llocs de treball, ja que aquesta informació constitueix una de les dades clau per dimensionar amb la màxima precisió la capacitat de recàrrega pública necessària. És important tenir en compte el desenvolupament de serveis de recàrrega d'oportunitat com en els aparcaments de grans superfícies comercials (com supermercats, centres comercials o cinemes) i altres centres generadors de mobilitat, com una part integrant de l'estratègia de desenvolupament dels punts de recàrrega públics.

Així mateix, les estratègies d'evolució de les diferents empreses privades que operen infraestructures de recàrrega d'accés públic (com Tesla, Endesa, Iberdrola....) tindran un impacte significatiu en l'orientació de l'estratègia a adoptar. L'objectiu hauria de ser proposar una oferta pública coordinada amb els diferents actors privats i públics del sector, adaptada a les necessitats reals. Cal considerar amb precaució la instal·lació de nous punts de recàrrega on ja n'existeixen altres o bé estan projectats per altres actors, ja que això podria generar una distribució desigual en el territori, dedicant recursos i actuacions menys necessàries.

D'altra banda, un element fonamental en el desenvolupament de l'estratègia de desplegament pertinent és el coneixement de les diverses especificitats territorials existents a l'àrea metropolitana. Per això, és clau identificar i caracteritzar quantitativament aquestes particularitats, ja que les necessitats de mobilitat i, per tant, d'infraestructura de recàrrega per a vehicles elèctrics, poden variar d'una regió a una altra. Per exemple, la naturalesa atractiva de certs municipis (turística, laboral...) afectarà significativament l'ús de terminals públiques, especialment en certs períodes de l'any. De la mateixa manera, el caràcter "rural o urbà" influirà en els hàbits de desplaçament de les persones residents locals, pel que fa als mitjans de transport preferents (cotxe personal, transport públic, bicicleta, etc.), durada dels trajectes diaris o freqüència de desplaçament, tot el qual pot comportar la necessitat d'una densitat de punts de recàrrega més alt en aquests eixos. Així doncs, **el coneixement de les particularitats urbanes ha de permetre quantificar millor els diferents tipus d'usos: residencial (particular sense solució de càrrega domiciliària per exemple), professional (flotes d'empreses o taxi per exemple) o ocasional/itinerant (turistes).**

En definitiva, l'anàlisi en les condicions socioespacials i els hàbits de mobilitat pot ajudar a abordar mesures polítiques dedicades a una difusió eficient i justa de la mobilitat elèctrica, perquè aquests aspectes posen de manifest àrees que es beneficiarien especialment de la difusió del cotxe elèctric, en funció de les seves peculiars condicions socioeconòmiques i d'assentament. Prestar atenció a les relacions entre la urbanització, l'electrificació i els patrons de mobilitat, pot permetre identificar els contextos que potencialment tindran més dificultats

per la popularització del vehicle elèctric. Aquest enfocament pot ser especialment rellevant en alguns contextos on els incentius públics poden facilitar l'emergència d'opcions de transport més equitatives i sostenibles que, sense aquest suport, no es desenvoluparien.

## 6.1. Oferta i demanda del vehicle elèctric

Com s'ha mencionat, es considera essencial conèixer l'estat d'electrificació del territori, especialment pel que fa a l'oferta (possibilitats) i la demanda de la infraestructura de recàrrega. Cada vegada hi ha més treballs que pretenen suggerir orientacions polítiques a partir de la identificació dels territoris amb majors necessitats d'infraestructura de recàrrega pública. Mitjançant una anàlisi multicriteri (entorn construït-assentaments, patrons de mobilitat, perfils socioeconòmics, parc de vehicles elèctrics, etc.) es pot donar un millor suport a la transició cap a la mobilitat sostenible (González et al., 2014; Government UK & BritainThinks, 2022b; Li et al., 2022; Lin et al., 2022; Namdeo et al., 2014; Pucci, 2021). Tot i això, aquest tipus d'exercicis resulten complicats, especialment en els primers estadis de la transició, moment en què resulta molt més ràpid i òptim planificar cobertures territorials garantint que el conjunt de la població té infraestructura propera.

Pel que fa al primer component (l'oferta), és rellevant destacar que, malgrat que la Llei 7/2021 de 20 de maig i el Real Decret 184/2022 de 8 de març, en l'article 10 sobre les obligacions de tramesa d'informació, estipulen que la informació dels punts de recàrrega elèctrica per a vehicles d'accés públic, incloent localització, característiques, disponibilitat i preu de venda al públic, s'ha de posar a disposició del públic a través del Punt d'Accés Nacional d'informació de trànsit en temps real, actualment no existeix un lloc accessible on trobar aquesta informació.

A nivell català, l'ICAEN i el Departament d'Acció climàtica, Alimentació i Agenda Rural anticipadament a altres institucions, a través del portal web de dades Obertes de Catalunya proporcionen un fitxer sobre les *Estacions de recàrrega per a vehicle elèctric a Catalunya*. No obstant això, **s'han detectat dificultats en interpretar aquesta base de dades**, especialment perquè semblaria que no queda clar la diferència terminològica entre estacions i punts de recàrrega/places, ja que es detecten incoherències rellevants. **Aquest fet impossibilita en conseqüència saber amb exactitud quina és l'oferta de punts de recàrrega a l'àrea metropolitana.**

Per aquest motiu, es considera crucial esclarir els conceptes i basar-nos en les definicions proporcionades per la UE. Concretament, cal diferenciar els següents elements:

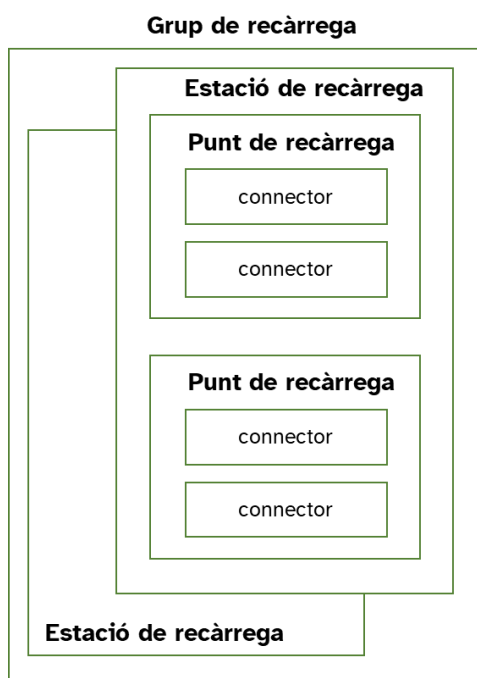
- **Grup de recàrrega (Recharging Pool):** Conformat per una o múltiples estacions de recàrrega i els aparcaments respectius. Aquest grup, sovint anomenat estació de recàrrega, és operat per un operador de punt de recàrrega (CPO) en una ubicació amb coordenades GPS. Coneixent els grups de recàrrega, es pot entendre l'oferta a nivell territorial des del punt de vista de la distribució, independentment dels punts i les potències associades, el que possibilita fer diagnòstics més aprofundits. Aquesta categoria inclou les Electrolineres, equivalents a les actuals estacions de servei de combustibles fòssils, amb la capacitat de recàrrega a mitges i altes potències, ubicades estratègicament en llocs transitats.
- **Estació de recàrrega-Port de recàrrega (Recharging Station):** és un objecte físic amb un

o més punts de recàrrega, és la interfície comuna d'identificació d'usuari. Algunes estacions de recàrrega disposen de distintiu/lector RFID, botons, pantalles, LEDs. Altres estacions són 'Plug & Charge', sense botons, pantalla, etc.

- **Punt de recàrrega (Recharging Point):** punt on s'entrega l'energia elèctrica, pot disposar d'un o diversos connectors (endolls) per a diferents tipus de connectors. Només se'n pot utilitzar un alhora. Dit d'una altra manera, per estació de recàrrega el nombre de punts de recàrrega i places d'aparcament és igual. Pel que fa al connector que és la interfície física entre l'estació de càrrega i el vehicle elèctric a través de la qual es lliura l'energia elèctrica, pot prendre diferents formes: com un endoll per un cable; una placa d'inducció; un pantògraf.

**Figura 21. Esquema dels principals elements que configuren la infraestructura de recàrrega a nivell de l'usuari.**

Font: Elaboració pròpia a partir de European Alternative Fuels Observatory.



Quant a l'**oferta de punts de recàrrega gestionada per l'AMB**, actualment hi ha 13 electrolinereres en servei. Aquesta oferta preveu una expansió fins a una xarxa de 102 electrolinereres, amb 189 estacions de recàrrega que permetran atendre 367 vehicles simultàniament per a l'horitzó del 2024.<sup>33</sup>

Pel que fa a la **demanda**, en el procés de determinar o preveure les necessitats actuals i futures de punts de recàrrega, és fonamental considerar com ha evolucionat recentment la demanda, és a dir, la necessitat que té la població de disposar de punts de recàrrega. Aquesta consideració és essencial per garantir que la manca d'infraestructura no constitueixi un obstacle en la transició cap a vehicles elèctrics.

Concretament, la UE en la seva Directiva d'infraestructura de combustibles alternatius (AFID) de 2014 regula el desplegament d'equips públics de subministrament de vehicles elèctrics. La

<sup>33</sup> Podeu consultar la notícia [L'AMB crearà una de les xarxes metropolitaniques públiques d'electrolinereres ràpides més extensa del sud d'Europa - AMB - Àrea Metropolitana de Barcelona](#)

política recomanava que els estats membres de la UE arribessin a 10 vehicles lleugers elèctrics (LDV) per carregador públic el 2020. La nova legislació aprovada el setembre del 2023 per la UE (Reglament (UE) 2023/1804 del Parlament Europeu i del Consell de 13 de setembre de 2023 relatiu a la implantació d'una d'Infraestructura de Combustible Alternatiu [AFIR]) obliga a disposar com a mínim de 1,3 kW de potència a partir de punts de recàrrega d'accés públic per BEV lleuger matriculat i 0,66 kW per PHEV, així com una cobertura mínima d'un carregador públic cada 60km a les autopistes.

A causa de **la manca de dades disponibles respecte a la quantitat de grups i de punts de recàrrega, ara per ara es fa complicat avaluar l'estat de la càrrega de VE al territori metropolità d'acord amb els indicadors de cobertura recomanats per la UE.**<sup>34</sup>

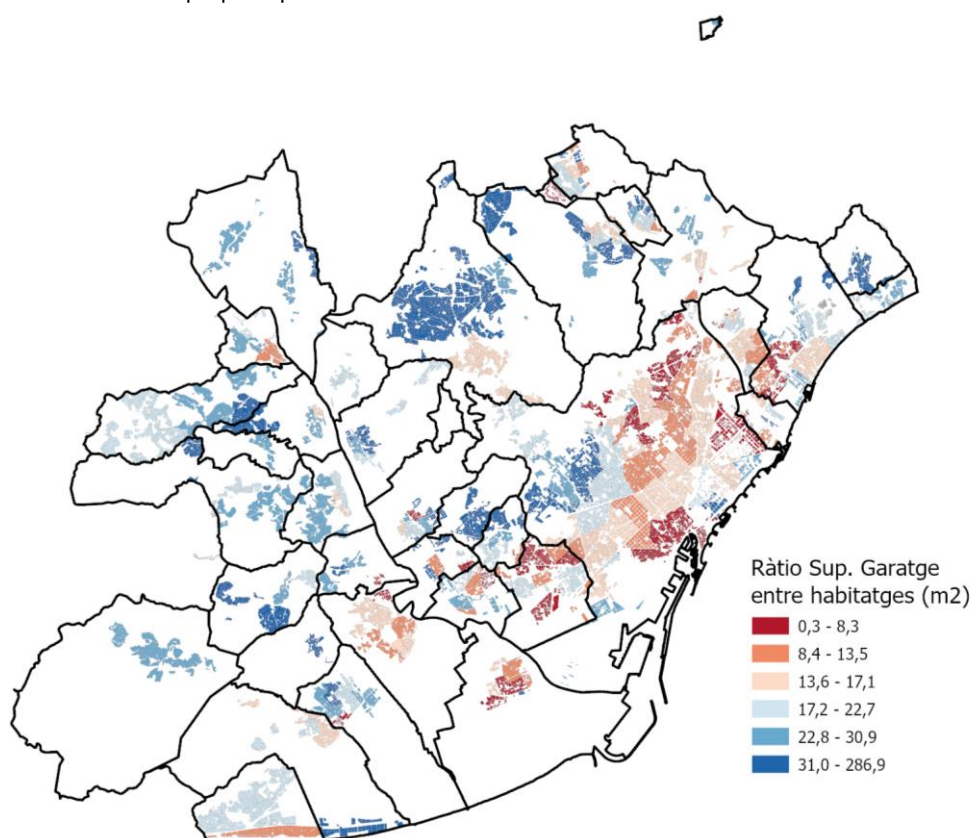
Tot i això, a continuació es considera oportú fer un altre tipus d'anàlisi. Concretament, considerant l'àmbit d'actuació de caràcter local que correspon al municipi, es presenten una sèrie de mapes que tenen per intenció **detectar aquells àmbits metropolitans que poden presentar major necessitat de carregadors públics a la via pública a causa de la menor disponibilitat d'aparcament fora de calçada**. La font de les dades utilitzada es correspon amb el cadastre.

---

<sup>34</sup> Existeix un primer intent d'analitzar la demanada a partir d'una diagnosi de l'ús dels punts de recàrrega per part de Electromaps juntament amb l'ICAEN [Informe relatiu a l'ús de les estacions de recàrrega per a vehicles elèctrics a Catalunya. Instituto Catalán de Energía \(gencat.cat\)](#).

**Mapa 1. Relació entre metres d'aparcament fora de calçada vinculats a parcel·les residencials i nombre d'habitatges per barris metropolitans.**

Font: Elaboració pròpia a partir del cadastre.



En primer lloc, si es considera **únicament la superfície de garatge ubicada en parcel·les d'ús residencial**, s'observa com els barris més centrals de la majoria de les ciutats, especialment les que presenten un caràcter més dens són els que tenen una ràtio més baixa. Més enllà de la ciutat de Barcelona, destaquen a l'eix del Besòs, Santa Coloma de Gramenet, Sant Adrià i Badalona, i a l'eix Llobregat destaca l'Hospitalet de Llobregat el Prat de Llobregat, Sant Boi de Llobregat i Sant Joan Despí, així com Badia del Vallès, Sant Andreu de la Barca i l'àmbit més litoral de Castelldefels.

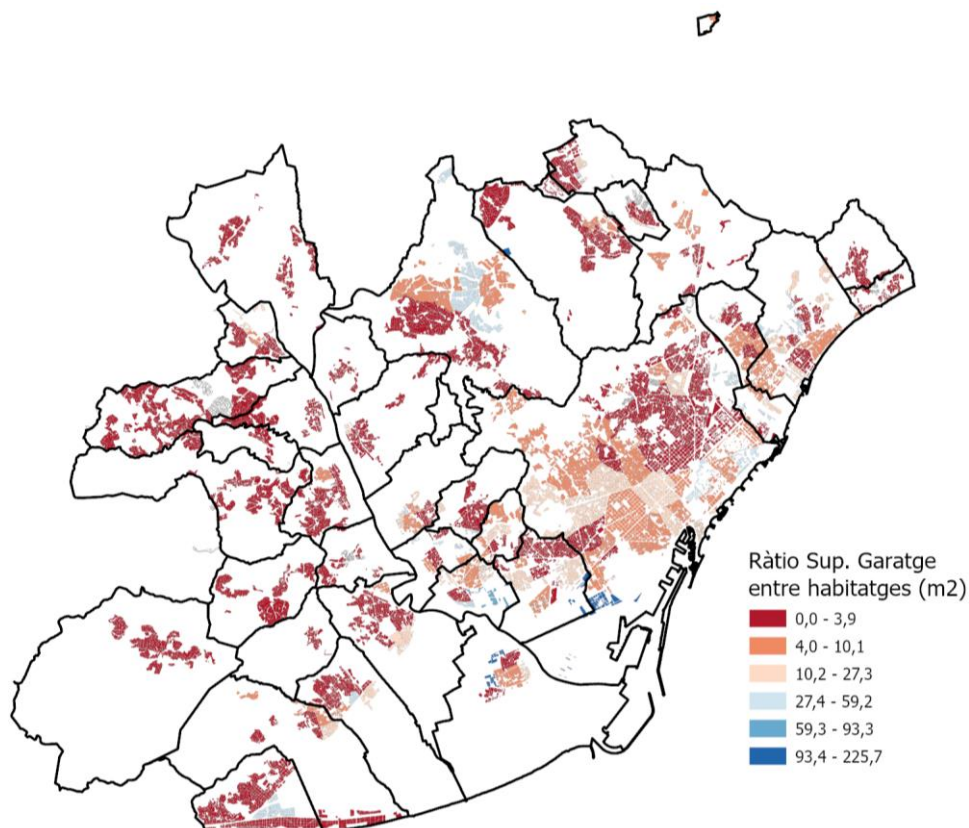
D'altra banda, en considerar la **superfície de garatges no vinculada a parcel·les cadastrals, com ara pàrquings d'accés públic o garatges associats a altres usos**, com ara industrial o serveis, es constata que l'oferta més significativa es concentra a l'Eixample de Barcelona i a molts dels nuclis centrals de les principals ciutats, que en alguns -pocs- casos vindrien a suplir l'oferta vinculada a la residència.



---

**Mapa 2. Relació entre metres d'aparcament fora de calçada no vinculats a parcel·les residencials i nombre d'habitatges, àmbits estadístics metropolitanos.**

Font: Elaboració pròpia a partir del cadastre.

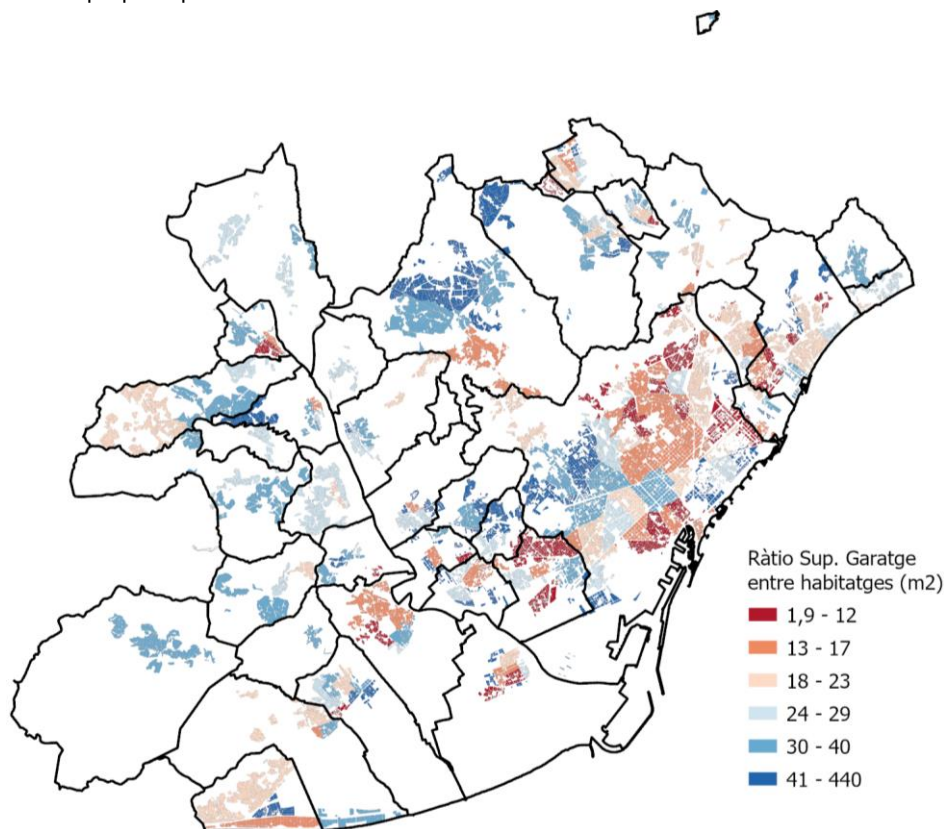


De tal manera, que si agrupem l'oferta total -tant la vinculada a parcel·les residencials com no- i la dividim pel nombre d'habitatges, observem com en el Mapa 3, **existeixen disparitats importants entre barris metropolitanos pel que fa a la relació entre metres totals de garatge disponible fora de calçada i nombre d'habitatges**. Les àrees amb una proporció més baixa es concentren especialment a **l'eix del Besòs** (Santa Coloma, el districte de Sant Andreu i Nou Barris, part oest de Badalona), així com a **l'Hospitalet, Sant Boi de Llobregat, Badia del Vallès i Castelldefels** principalment, juntament amb la majoria dels centres urbans, excepte aquells de tipologia més urbana dispersa.

---

**Mapa 3. Relació entre metres d'aparcament fora de calçada i nombre d'habitatges, àmbits estadístics metropolitans.**

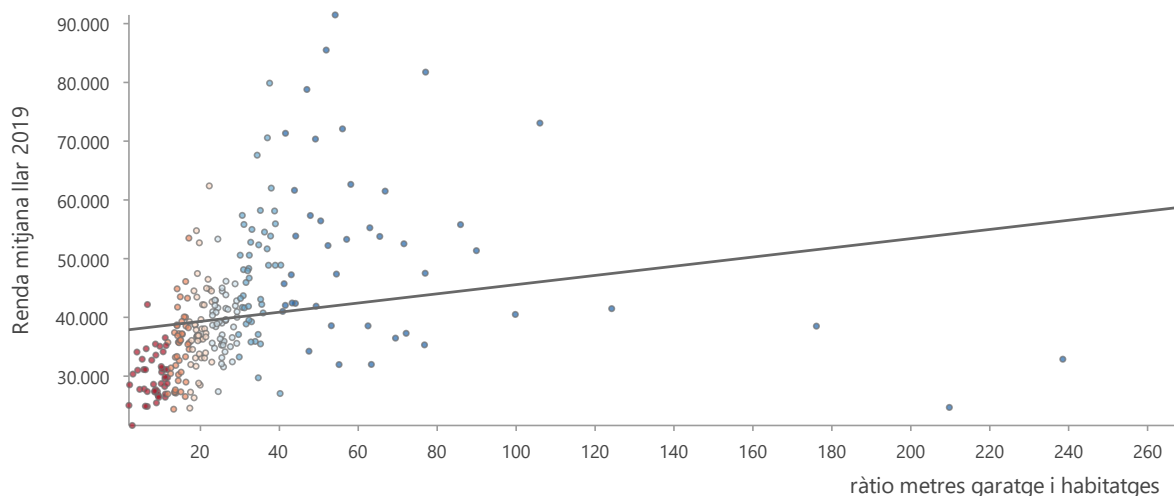
Font: Elaboració pròpia a partir del cadastre.



Finalment, aquestes dades bàsiques, com s'ha esmentat, haurien de ser complementades amb altres elements per a una anàlisi més precisa. Seria especialment interessant conèixer l'ús real dels punts de recàrrega, així com altres característiques (perfils de la població resident i les necessitats pel que respecte els seus hàbits de mobilitat). En aquest sentit, **una primera aproximació pel que fa a la renda mostra una certa relació entre la manca d'oferta de garatge i una renda baixa**, fet que en molts casos correspon a barris formats per polígons d'habitatges de la segona meitat del segle XX. Així doncs, si l'objectiu fos garantir en certa manera l'accés als punts de recàrrega en l'entorn residencial, podríem identificar certes pautes que ens ajudarien a detectar els espais amb majors necessitats. Si bé, també és cert que en determinades zones centrals i denses, s'ha de garantir i apostar per mobilitats més sostenibles i universals que la mobilitat en vehicle privat.

**Figura 22. Relació entre renda mitjana llar i els metres de garatge per habitatge, àmbits estadístics metropolitans.**

Font: elaboració pròpia a partir del cadastre i dades de renda INE.



## 6.2. Característiques de les persones usuàries del vehicle elèctric

Paral·lelament, un dels altres elements importants a considerar **és aproximar-nos al perfil sociodemogràfic de les persones usuàries de vehicles elèctrics, així com, els patrons de mobilitat dominants.** Aquestes informacions ens han de permetre entendre quines poden ser les necessitats dels usuaris i comprendre amb major precisió qui està portant a terme aquesta transició cap a la mobilitat elèctrica.

De fet, fins ara s'han realitzat pocs estudis que investiguin les característiques dels titulars-usuaris reals de vehicles elèctrics en comparació amb els altres vehicles (Brückmann et al., 2021). En aquest context, a continuació s'ofereix, d'una banda, una breu radiografia del perfil sociodemogràfic de les persones usuàries de vehicles elèctrics i híbrids, i, d'altra banda, la descripció dels hàbits de mobilitat en dia feiner d'aquest perfil de població en comparació amb la resta. La font de dades utilitzada es correspon amb EMEF 2022, en la qual s'ha considerat com a conductor de vehicle elèctric aquella persona que en alguns dels seus desplaçaments ha conduït un vehicle elèctric pur o híbrid.<sup>35</sup>

### 6.2.1. PERFIL SOCIODEMOGRÀFIC

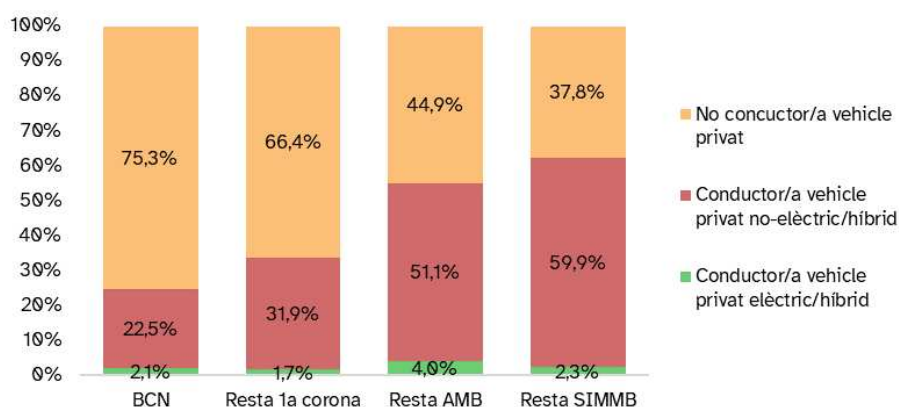
<sup>35</sup> Tot i que seria important distingir entre diferents tipus de cotxes elèctrics, ja que les seves tecnologies difereixen. Per exemple, en el cas dels híbrids endollables, l'autonomia associada als vehicles elèctrics està absent, la poca mostra de conductors que existeix actualment amb el nostre àmbit impossibilita almenys de moment fer aquesta distinció i analitzar-ne les seves característiques.

En primer lloc, cal recordar a l'entorn metropolità la penetració del vehicle elèctric és molt baixa, i tan sols 2,3% de la població metropolitana condueix un vehicle elèctric o híbrid en algun dels seus desplaçaments l'any 2022 en dia feiner. Els territoris on hi ha major presència són la ciutat central de Barcelona (8,6% dels conductors són elèctric o híbrids), i la resta de la AMB sense considerar la primera corona (7,2% dels conductors). Aquest fet es pot relacionar per un conjunt de factors, com per exemple la renda i teixit residencial, tal com altres estudis ja han assenyalat (Mejía et al., 2023).

**Figura 23. Distribució de la població resident a les corones metropolitanes segons ús no ús com a conductor d'un vehicle privat híbrid o elèctric. Dia feiner. Any 2022\***

Font: Institut Metròpoli a partir de l'Enquesta de mobilitat en dia feiner 2022 (ATM, Institut metròpoli i Idescat)

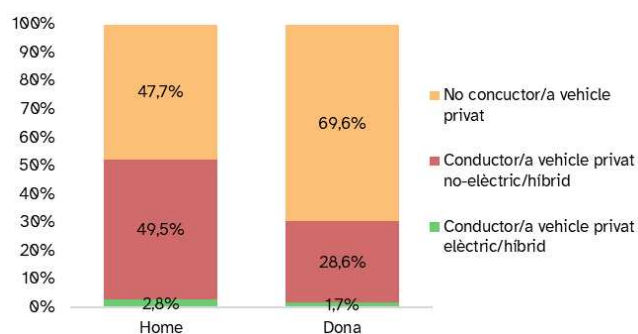
\*Nota: estimació de la població a partir del tipus combustible utilitzat en els desplaçaments en vehicle privat com a conductor/a en el darrer dia feiner



Més detalladament, segons característiques sociodemogràfiques (Figura 24 i Figura 25) observem que, tal com passa amb els vehicles en general, hi ha una major proporció d'homes que dones que utilitzen vehicles elèctrics o híbrids. De tots els vehicles elèctrics i híbrids, les dones només representen el 39%. Tanmateix, si només considerem les persones conductores de vehicles privats de cada sexe, el 5,7% dels homes ho són de vehicles elèctrics i híbrids, i el 5,4% en el cas de les dones, és a dir, que les diferències no es donen tant pel tipus de tecnologia sinó pels hàbits generals de la mobilitat.

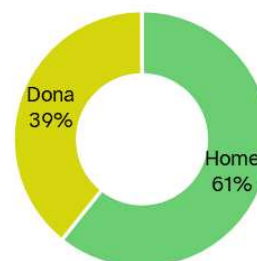
**Figura 24. Persones segons tipus de mitjà utilitzat en els desplaçaments, dia feiner. Any 2022\***

Font: Institut Metròpoli a partir de l'Enquesta de mobilitat en dia feiner 2022 (ATM, Institut metròpoli i Idescat)



**Figura 25. Proporció per sexe de les persones conductores, dia feiner. Any 2022\***

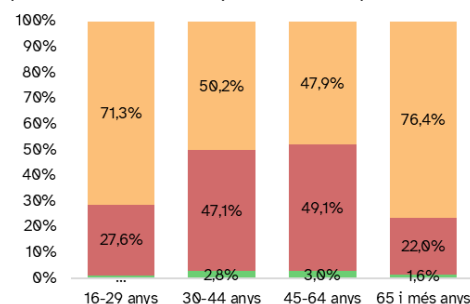
Font: Institut Metròpoli a partir de l'Enquesta de mobilitat en dia feiner 2022 (ATM, Institut metròpoli i Idescat)



Per altra banda, segons franges d'edat, observem que a més edat, major proporció de persones conductores, i alhora, major la penetració del vehicle elèctric, fins a arribar al 3% entre els que tenen entre 45 i 64 anys, edat a partir de la qual es redueixen els conductors en tots els casos. Aquest fet, en part, està estretament vinculat al fet que les persones actives laboralment són les que presenten un major ús del vehicle privat, i també un major ús dels vehicles elèctrics.

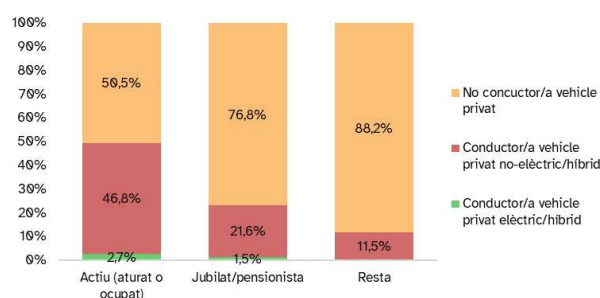
**Figura 26. Persones segons tipus de mitjà utilitzat en els desplaçaments per franges d'edat, dia feiner. Any 2022**

Font: Institut Metròpoli a partir de l'Enquesta de mobilitat en dia feiner 2022 (ATM, Institut metròpoli i Idescat).



**Figura 27. Persones segons tipus de mitjà utilitzat en els desplaçaments segons situació professional, dia feiner. Any 2022**

Font: Institut Metròpoli a partir de l'Enquesta de mobilitat en dia feiner 2022 (ATM, Institut metròpoli i Idescat).

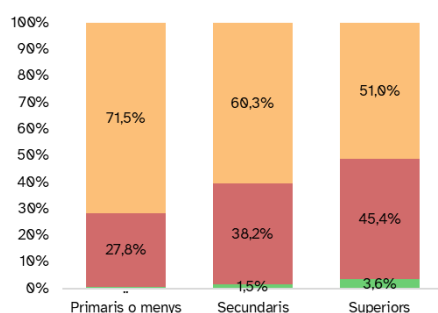


Finalment, en relació amb la renda del lloc de residència i els estudis, observem que a major renda i més estudis, hi ha un major percentatge de conductors de vehicles elèctrics. De fet, aquesta relació directa indica que, pel que fa a la renda, no es compleix pel que fa als conductors en general, on el tercer quintil és on es troba el major percentatge de conductors (46%). Això vol dir que, actualment, semblaria que hi ha una relació més directa entre la renda i el fet de conduir un vehicle elèctric que no pas amb el fet de conduir un vehicle privat en general. Concretament, si només considerem la població que és conductora, el percentatge de vehicles elèctrics passa del 3,5% en el segon quintil al 9,6% en el cinquè quintil.

**Figura 28. Persones segons tipus de mitjà utilitzat en els desplaçaments segons estudis acabats, dia feiner. Any 2022\***

Font: Institut Metròpoli a partir de l'Enquesta de mobilitat en dia feiner 2022 (ATM, Institut metròpoli i Idescat)

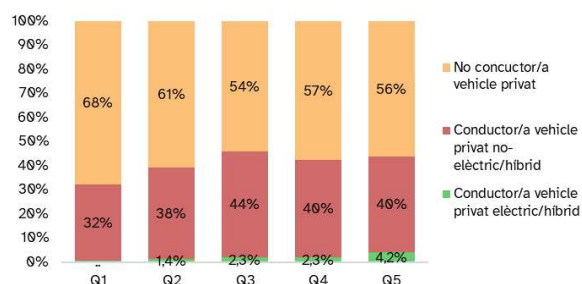
Nota: els “..” indiquen que no hi ha mostra suficient per utilitzar les dades



**Figura 29. Persones segons tipus de mitjà utilitzat en els desplaçaments segons quintils de renda del lloc de residència, dia feiner. Any 2022\***

Font: Institut Metròpoli a partir de l'Enquesta de mobilitat en dia feiner 2022 (ATM, Institut metròpoli i Idescat)

Nota: els “..” indiquen que no hi ha mostra suficient per utilitzar les dades.



## 6.2.2. HÀBITS DE MOBILITAT EN DIA FEINER

Un cop vist les característiques de les persones usuàries, a continuació s'expliquen els principals hàbits de mobilitat quotidiana en un dia feiner. Pel que fa al nombre de desplaçaments diaris, **les persones que es desplacen en vehicle privat híbrid/elèctric fan un ús lleugerament més intensiu en vehicle privat en dia feiner que les resta de conductors, 3,35 respecte 3,12**. Al mateix temps, comprovem com la distància mediana dels desplaçaments és lleugerament superior en les persones conductores de vehicle elèctric 4,7 km, que la resta de conductores 4,1 km.

**Taula 7. Desplaçaments diaris i distància recorreguda diària segons ús o no ús d'un vehicle com a conductor d'un vehicle privat híbrid o elèctric. Dia feiner. Any 2022\***

Font: Institut Metròpoli a partir de l'Enquesta de mobilitat en dia feiner 2022 (ATM, Institut metròpoli i Idescat)

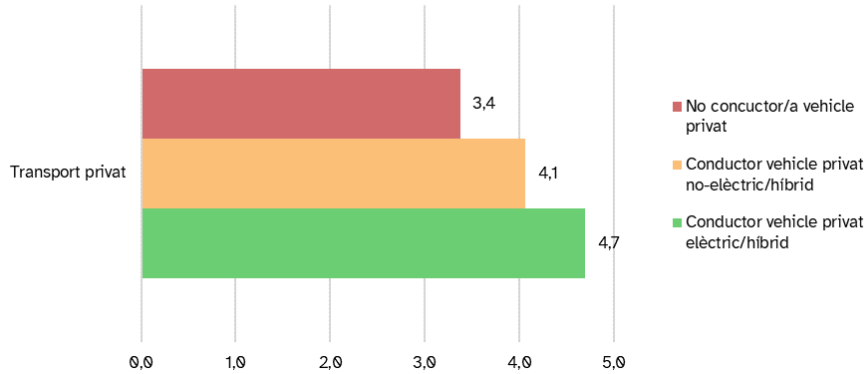
\* Nota: La distància mediana pel cas dels no conductors/res en vehicle privat fan referència al desplaçaments fets en vehicle privat com a acompanyant

|                                            | Conductor/a vehicle privat elèctric/híbrid | Conductor/a vehicle privat no-elèctric/híbrid | No conductor/a vehicle privat | Total població mòbil |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------|----------------------|
| Desplaçaments en vehicle privat-dia        | 3,35                                       | 3,12                                          | -                             | -                    |
| <b>Distància recorreguda diària segons</b> | <b>33,7</b>                                | <b>30,4</b>                                   | <b>12,2</b>                   | <b>19,8</b>          |

**Figura 30. Distància mediana dels desplaçaments en vehicle privat segons ús com a conductor d'un vehicle privat híbrid o elèctric. Dia feiner. Any 2022\***

Font: Institut Metròpoli a partir de l'Enquesta de mobilitat en dia feiner 2022 (ATM, Institut metròpoli i Idescat)

\*\* Nota: La distància mediana pel cas dels no conductors/res en vehicle privat fan referència al desplaçaments fets en vehicle privat com a acompanyant

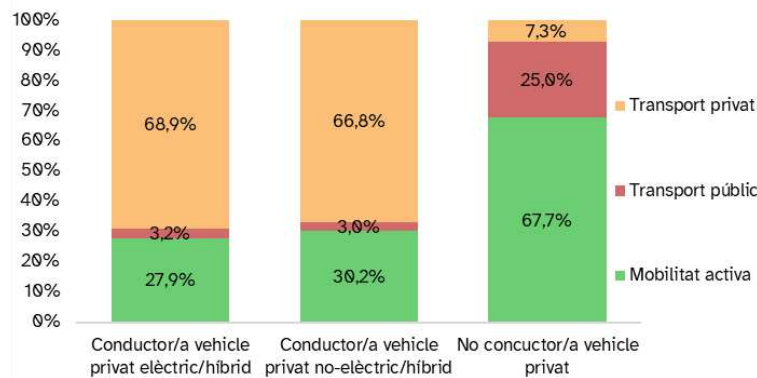


Per altra banda, les persones que utilitzen com a mínim una vegada el vehicle privat en el seus desplaçaments diaris (Figura 31), presenten en general un repartiment modal molt més centrat en la mobilitat privada, i a l'hora amb molt menys desplaçament realitzats de forma activa i en transport públic. Això concorda amb la freqüència declarada d'ús dels diferents mitjans de transport (Figura 32). Les persones conductores de vehicles elèctrics/híbrids declaren caminar i utilitzar el transport públic amb menys freqüència que la resta, i alhora declaren utilitzar el cotxe amb major freqüència.

**Figura 31. Repartiment modal dels desplaçaments segons ús o no ús com a conductor/a d'un vehicle privat híbrid o elèctric. Dia feiner. Any 2022\***

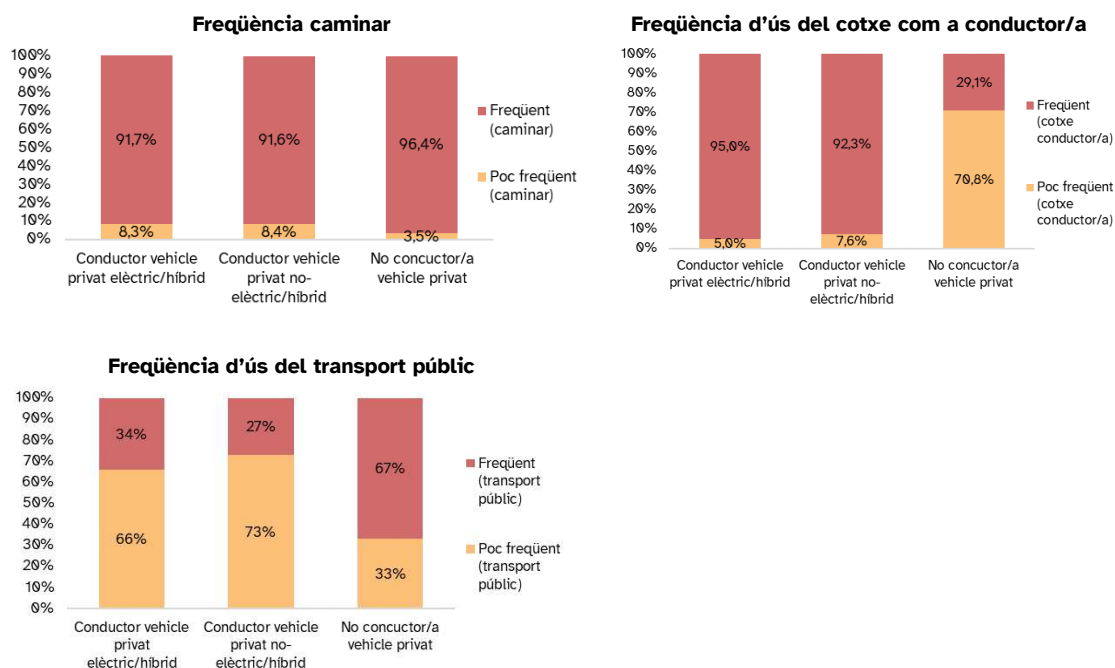
Font: Institut Metròpoli a partir de l'Enquesta de mobilitat en dia feiner 2022 (ATM, Institut metròpoli i Idescat)

\*\* Nota: els desplaçaments en vehicle privat pel cas dels no conductors/res en vehicle privat fan referència al desplaçaments fets en vehicle privat com a acompanyant



**Figura 32. Nivell d'ús declarat de diferents mitjans de transport desplaçaments segons ús o no ús com a conductor/a d'un vehicle privat híbrid o elèctric. Dia feiner. Any 2022**

Font: Institut Metròpoli a partir de l'Enquesta de mobilitat en dia feiner 2022 (ATM, Institut metròpoli i Idescat)



### 6.3. La percepció dels usuaris de les electrolineres de l'AMB

Malgrat les actuals dificultats per conèixer amb exactitud el perfil dels usuaris dels vehicles elèctric i la caracterització de l'ús que es dona a la infraestructura de recàrrega, sí que hi ha disponible informació sobre la valoració del servei d'Electrolineres de l'AMB per part de les persones usuàries. Al juny de 2022, l'AMB va publicar el 2n Informe de resultats de l'Enquesta ISC (Índex de Satisfacció del Client) dels usuaris d'Electrolineres on es mesura la qualitat percebuda considerant el grau de satisfacció i la importància que atorguen als diferents aspectes del servei.

De les respostes recollides, és pot extreure que els usuaris actius de les electrolineres de l'AMB valoren amb un aprovat alt (6,5 punts sobre 10) el servei. Per altra banda, sobre el total d'aspectes analitzats, els usuaris tornen a donar la màxima importància a l'absència d'avaries i fiabilitat de les electrolineres (96,2), seguit de la disponibilitat dels punts (93,8) i la informació sobre la disponibilitat dels punts a l'app (93,8). Pel que fa a la satisfacció declarada pels usuaris, el fet que sigui un servei gratuït es situa en el primer lloc, tant el 2021 (86,3), com el 2022 (90,3).



**Taula 8. Importància/Satisfacció dels atributs estudiats (Mitjanes)**

Font: Informe de l'Enquesta ISC electrolinereres (2021-2022)

| Aspectes                                                    | Importància  |              | Satisfacció  |              |
|-------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                                                             | 2021         | 2022         | 2021         | 2022         |
| Absència d'averies i fiabilitat de les electrolinereres     | 95,10        | 96,18        | 64,87        | 60,88        |
| Disponibilitat dels punts (que no hi hagi cues ni esperes)  | 91,75        | 93,76        | 69,72        | 81,26        |
| Informació sobre la disponibilitat dels punts a l'app       | 91,73        | 93,76        | 81,32        | 79,51        |
| Que els punts siguin de recàrrega ràpida                    | 90,44        | 90,33        | 78,94        | 79,51        |
| Ubicació de les electrolinereres                            | 90,10        | 89,12        | 72,16        | 72,47        |
| Facilitat de funcionament dels punts de recàrrega amb l'app | 87,94        | 88,22        | 78,82        | 79,82        |
| Que el servei sigui gratuït                                 | 87,00        | 91,62        | 86,29        | 90,30        |
| Atenció al client, gestió de reclamacions i averies         | 84,99        | 86,82        | 67,02        | 65,09        |
| Informació sobre el servei a través del web, de l'app       | 83,59        | 85,08        | 75,79        | 79,13        |
| Possibilitat de fer reserva prèvia                          | 77,83        | 81,26        | 75,48        | 77,72        |
| <b>Mitjana</b>                                              | <b>88,50</b> | <b>89,61</b> | <b>75,04</b> | <b>76,57</b> |

A més, l'Informe també aporta informació sobre les característiques de les persones usuàries del servei. Així doncs, durant l'any 2022, el 73,3% dels serveis realitzats han estat a turismes 100% elèctrics i el 19,0% turismes híbrids endollables, conduïts majoritàriament (76,6%) per conductors particulars respecte als professionals (23,4%).

L'any 2022, les persones usuàries que recarregaven a la via pública (39,4%) van experimentar un creixement prop de la duplicació en detriment dels usuaris que ho feien a la pròpia plaça d'aparcament (43,1%). En aquets sentit, un 73,1% de les persones enquestades van utilitzar el servei d'electrolinereres de l'AMB en el darrer mes i un 77,5% ha fet servir altres punts, majoritàriament municipals. És important destacar que en el moment en què els punts de recàrrega a la via pública deixin de ser gratuïts, la majoria dels usuaris (70%) modificarà el seu comportament bé per utilitzar-los menys (25,9%) o per deixar de fer-ho (34,2%).

# 7. Conclusions

Sobre la base de la cerca bibliogràfica, el recull i anàlisi d'informació, així com a partir de les entrevistes realitzades, es proposen unes conclusions en relació amb l'estat actual i els reptes de l'electromobilitat especialment des del punt de vista de l'administració metropolitana. S'ha de ser conscient que aquestes idees s'han elaborat en un moment en què els canvis socials, econòmics, tecnològics i els límits materials del planeta, ens situen encara en un moment de moltes incerteses respecte determinades qüestions (autonomia i temps de recàrrega, costos d'adquisició, el paper de l'hidrogen, preferències individuals, inestabilitat econòmica, etc.). Així doncs, la transició és un procés que requerirà un procés de reflexió i una adaptació contínua.

Tanmateix, la reducció immediata de les emissions de GEH és vital per combatre el canvi climàtic. Les estratègies de mitigació són essencials, i la descarbonització del transport és una peça clau en aquest context, ja que el sector del transport és una font significativa de la pobra qualitat de l'aire, amb impactes desiguals en la salut i correlació amb situacions de pobresa.

És per això que les diverses institucions governamentals europees, estatals, autonòmiques i locals, s'han fixat objectius d'electrificació de la mobilitat, ja que juntament amb el canvi d'hàbits (major ús del transport públic i de la mobilitat activa) és una transformació clau per assolir la neutralitat climàtica. Això no obstant, s'ha **detectat una diversitat important d'instruments i polítiques alhora d'afavorir i potenciar aquesta transició, que juntament amb una capacitat i voluntat dels diferents actors de la societat ha d'acabar generant uns ritmes molt diferenciats d'electrificació entre països, àmbits urbans i grups socials.** En aquest sentit, la transició de la mobilitat requereix una forta implicació de l'Estat, amb canvis en els marcs econòmics i normatius. És necessari debat sobre com governar aquesta transició, destacant el paper de l'Administració pública en un nou paradigma de mobilitat.

En aquest treball, s'ha tractat d'analitzar la transició de la mobilitat elèctrica des d'un punt de vista global, mirant d'entendre els diferents actors que intervenen, així com, els principals factors que actuen tant com a barreres com a motivadors. Això ha permès detectar aquells espais on l'administració metropolitana i local podria actuar per afavorir aquesta transició.

En definitiva, aquest document pretén ser una base per impulsar les polítiques d'electrificació, al mateix temps que el treball d'investigació que ha comportat pot ser una base útil per la futura revisió del Pla Metropolità de Mobilitat Urbana 2019-2024.

## ESTAT DE L'ELECTRIFICACIÓ DE LA MOBILITAT

- És evident que hi ha un consens general entre les diverses institucions per avançar cap a la mobilitat electrificada. Aquest consens ha donat lloc a una extensa regulació i normativa tant a nivell europeu com estatal i català.
- En contrast, Espanya presenta un ritme d'electrificació considerablement més lent en comparació amb la mitjana europea. Les xifres del 2021 revelen que només l'1,1% del parc de vehicles estava electrificat a Espanya, mentre que la mitjana de la UE se situava en un

2,8%. Per la seva banda, a partir d'altres fonts de dades el parc censat de vehicles elèctrics a l'àrea metropolitana se situava l'any 2021 en l'1,5%.

- Tanmateix, s'han identificat una diversitat important de formes de governar, gestionar i intentar afavorir aquest procés, alguns exemples europeus ens poden ajudar a decidir la millor forma d'actuar. Malgrat la varietat de casos, destaca el fet que en forces països i regions d'altres estats existeixen plans estratègics que tenen per objectiu detectar les dificultats i proposar solucions per arribar als objectius de descarbonització d'una forma coordinada amb les diverses administracions i agents.

## **MODEL URBÀ I DE MOBILITAT: ALGUNES CONTRADICCIONS**

- En la transició cap a una mobilitat més sostenible, és essencial tenir en compte el model urbà, que inclou tant el tipus de poblament com la infraestructura de mobilitat. Aquest aspecte determinarà en gran mesura la viabilitat d'utilitzar el transport públic o mitjans de transport no motoritzats. En determinants àmbits urbans, la mobilitat en vehicle privat continuarà sent necessària de forma important de desplaçament.
- Cal considerar els nivells de motorització i la mobilitat en un dia feiner. En el nostre àmbit d'estudi, la majoria de la població (68,4% AMB) no condueix un cotxe (Figura 23). Això significa que, malgrat que la mobilitat en vehicle privat representa una part important amb els seus impactes, costos i possibilitats, existeixen altres formes de mobilitat més prevalents i més desitjables des del punt de vista social i ambiental i que, per tant, és important preservar-les.
- La transició cap a la mobilitat elèctrica planteja reptes significatius pel que fa a l'ús de l'espai. L'espai destinat als punts de recàrrega pública és limitat i sovint competeix amb altres demandes, com ara l'espai per a vehicles privats, carrils bus, carrils bici, àrees d'aparcament, zones de càrrega/descàrrega o accessos. Això pot augmentar els conflictes entre conductors i vianants, especialment en zones amb una alta demanda de recàrrega per part de no residents o amb poc espai d'aparcament fora de la superfície, contradient l'objectiu de reduir vehicles estacionats i preservar l'habitabilitat i la qualitat urbana als carrers
- És essencial que les persones que actualment utilitzen vehicles privats amb motors de combustibles fòssils facin la transició cap a vehicles compartits amb tecnologies més netes, però evitant que afavorir aquesta transició capti usuaris del transport públic o de modes actius. És a dir, l'adopció de vehicles elèctrics pot conduir a un increment de la dependència del transport individual, ja que ofereix costos operatius més reduïts i és percebut com una opció de mobilitat respectuosa amb el medi ambient. Aquesta tendència podria exacerbar els problemes associats amb la mobilitat privada, com ara l'ocupació de l'espai, la sinistralitat viària, l'ús excessiu de materials o la manca d'inclusivitat social.
- La migració cap a vehicles elèctrics no aborda les disparitats socioeconòmiques en l'accés al transport. És important subratllar que prioritzar les subvencions als vehicles elèctrics pot mantenir les desigualtats i intensificar la injustícia social, plantejant interrogants sobre la veritable equitat d'aquesta transició.

## RESISTÈNCIES I ALTRES DIFICULTATS PER AL CANVI PER PART DE LA CIUTADANIA

- Com en qualsevol transició, és imperatiu explorar les barreres i els reptes que actualment limiten l'electrificació de la mobilitat privada. A través d'una revisió bibliogràfica i una reflexió profunda, s'han identificat tres factors sociotècnics clau que presenten desafiaments, però alhora poden actuar com a facilitadors en l'adopció de la mobilitat elèctrica. Aquests factors abracen qüestions administratives, elements socials i consideracions lligades als propis vehicles.
- Pel que respecte a les característiques dels vehicles, elements com el preu inicial, l'autonomia de les bateries, el temps de recàrrega, varietat de models, etc., són factors importants. En aquest àmbit, polítiques que afavoreixin la competitivitat de preus, a promoure la difusió i sensibilització sobre els costos reals i reduir certs mites sobre la mobilitat elèctrica, poden contribuir a superar aquestes barreres.
- Es detecten importants barreres que tenen a veure amb qüestions socials. Des d'aspectes com el nivell de renda, les condicions d'habitatge i l'entorn de residència, així com la resistència al canvi i els hàbits, i la percepció ambiental:
- El nivell de renda influeix significativament en l'adopció dels vehicles elèctrics. Les persones amb ingressos més alts tenen una probabilitat més gran de tenir vehicles elèctrics o híbrids. Això pot ser atribuït al preu inicial més elevat dels vehicles elèctrics, tot i que algunes investigacions indiquen que altres factors com l'edat i el nivell d'estudis també juguen un paper rellevant. Tampoc hem d'oblidar que el 21% de la població està en risc de pobresa. En definitiva, la renda limita la descarbonització sobre particulars, però cal tenir present els nínxols d'oportunitat (si o sí han d'anar en vehicle motoritzat): taxi, TP, compra verda flotes, mobilitat compartida (cotxe, moto, patinet i bici), bicicleta elèctrica, DUM.
- Per altra banda, bona part dels potencials compradors d'un VE no fan el pas per falta de coneixement, per exemple, creuen que l'autonomia és baixa i que eminentment són vehicles per a fer desplaçaments urbans. La realitat, però, és que actualment poden tenir una autonomia la majoria de 350 km o més. Aquesta percepció sobre l'autonomia, és una barrera, ja que les persones compren el vehicle pensant en desplaçaments de major distància (vacances o caps de setmana) i no pel dia a dia. A més els missatges que s'envien sobre els vehicles a vegades són contradictoris.
- És essencial que l'administració abordi aquestes qüestions per assegurar una transició reeixida cap a una mobilitat més sostenible. La falta de polítiques i regulacions clares pot ser un obstacle significatiu. Concretament, des de l'administració local el principal àmbit d'actuació directa és la infraestructura de recàrrega, element important per superar l'anomenada "ansietat d'autonomia". Així com, tot el que respecte a la sensibilització i el coneixement col·lectiu.

## **COSTOS DE L'ENERGIA**

- És fonamental reconèixer que l'ús dels punts de recàrrega en accés públic no és gratuït. Aquesta afirmació es fonamenta en les declaracions de les persones del sector entrevistades que, en la seva majoria, subratllen la necessitat d'establir una tarifació transparent i competitiva per garantir la sostenibilitat del servei.
- Un aspecte important que destaca la necessitat d'optar per la càrrega vinculada nocturna, que sovint és més econòmica i estratègica. Aprofitar les hores vall o nocturnes pot ajudar a reduir els costos i optimitzar l'ús de la xarxa elèctrica.
- Tot i que la normativa estableix la necessitat de transparència en les tarifes, actualment hi ha una manca o dificultat de claredat en aquest aspecte. Aquesta dificultat per comparar preus pot ser una barrera per a les persones usuàries potencials i hauria de ser abordada mitjançant iniciatives que proporcionin informació clara sobre les tarifes i els costos associats.
- El vehicle elèctric i els punts de recàrrega esdevenen els elements fonamentals i més visibles. Tanmateix, existeixen diverses possibilitats (característiques) que poden presentar aquests dos elements que vindran determinades per l'ús que es realitzi dels vehicles (freqüència i distància), i així com la disponibilitat o no de disposar punts de recàrrega vinculats a la llar (aparcament al lloc de residència) o a la feina.
- És essencial garantir preus majoristes assequibles per a la recàrrega dels vehicles elèctrics dins de la xarxa d'infraestructura de recàrrega. Aquesta garantia pot ser una motivació addicional per als conductors per fer el canvi cap a la mobilitat elèctrica. Tot i això, actualment no es detecta com una barrera principal el preu de l'energia elèctrica pel que fa a la transició a la electromobilitat.

## **RECÀRREGA VINCULADA**

- La recàrrega vinculada emergeix com una component fonamental en el desplegament efectiu de la infraestructura de mobilitat elèctrica. Aquesta modalitat de recàrrega està directament lligada a la disponibilitat de punts de càrrega propers als llocs de residència i treball, contribuint a la comoditat i a l'ús regular dels vehicles elèctric. Tot i això, les recarregues d'oportunitat poden ser una bona alternativa o complement, amb els estalvis i beneficis de gestió i ambientals que pot suposar disposar d'infraestructures d'accés públic en lloc de privades.
- En zones amb teixits urbans que disposen de poc espai d'aparcament privat fora de calçada o vinculat a l'habitatge, la recàrrega vinculada esdevé crítica per fer la transició del vehicle de combustió a l'elèctric. Un exemple d'això és pot observar en el Mapa 1, que destaca aquestes àrees amb una clara manca d'aparcament privat, accentuant la necessitat d'alternatives de recàrrega accessible i eficient. Recordem com aquestes àrees són a l'eix del Besòs, Santa Coloma de Gramenet, Sant Adrià i Badalona, i a l'eix Llobregat destaca l'Hospitalet de Llobregat el Prat de Llobregat, Sant Boi de Llobregat i Sant Joan Despí, així com Badia del Vallès, Sant Andreu de la Barca i l'àmbit més litoral de Castelldefels.
- Tanmateix, les zones amb teixits urbans que sí que presenten espais d'aparcament comercial o industrial, (com es mostra al Mapa 2), permeten una millor disposició

d'infraestructures de recàrrega lenta en pàrquings d'accés públic. L'Ajuntament de Barcelona, conscient d'aquesta problemàtica, i apostant perquè la recàrrega no impliqui la utilització d'espai públic ha promogut la recàrrega lenta en aquestes àrees, abordant eficaçment la necessitat de recàrrega vinculada. Ara bé, es detecta major necessitat de recàrrega vinculada al Besòs, a l'Hospitalet del Llobregat, a Badia del Vallès, a Sant Boi i Castelldefels, ja que semblaria que manquen aparcament fora de calçada.

- És rellevant considerar, tot i que no hi ha moltes dades disponibles, que moltes persones tenen places d'aparcament de vehicles que son de lloguer. S'ha de tenir en compte el règim de tinença de l'habitatge, a l'AMB, un 30% de les llars viuen en habitatges de lloguer, valors que augmenten fins al 40% en àrees més poblades com ara Barcelona i el continu urbà. Aquesta dinàmica implica el repte d'encoratjar els propietaris dels garatges a facilitar la infraestructura de recàrrega, malgrat les ajudes disponibles, per garantir una cobertura completa.
- L'electrificació ràpida, fàcil, econòmica i poc burocràtica dels aparcaments privats és un repte a abordar. Moltes vegades, les escomeses necessàries per a la recàrrega són costoses i implicades en tràmits burocràtics, i superar aquesta barrera és crucial per fomentar l'adopció massiva de vehicles elèctrics. En aquest mateix, sentit, el poc coneixement de la població respecte els procediments segurament és un dels principals factors a superar.

## **PLANIFICACIÓ I MODELS DE GESTIÓ DE PUNTS DE RECÀRREGA D'ACCÉS PÚBLIC**

La planificació i gestió dels punts de recàrrega emergeix com un element crític per a la transició cap a la mobilitat elèctrica. Un dels elements cabdals de reflexió és preguntar-se per què l'administració ha d'intervenir en el desenvolupament de la mobilitat elèctrica, si per exemple pràcticament no ho va fer en la mobilitat privada del vehicle de combustió. Davant aquesta reflexió, sorgeixen multitud de raons, en primer lloc, per la necessitat ambiental i els reptes de la urgència climàtica de fer la transició, però especialment per les característiques d'aquesta nova mobilitat en la qual els punts de recàrrega esdevenen un element fonamental. Així, sorgeix la necessitat de gestionar la mobilitat i l'espai públic, la mobilitat elèctrica requereix interacció entre espai i energia. Tot això fa que sigui necessari regular el sorgiment d'aquestes noves infraestructures d'acord amb les estratègies i les actuacions que les entitats públiques en la resta d'àmbits: política de mobilitat, gestió de l'espai públic i l'aparcament, etc. L'objectiu és evitar que la popularització del vehicle elèctric es faci d'esquena a les estratègies de mobilitat sostenible, segura i saludable.

A continuació, es presenten aspectes clau per a un model eficient de planificació i gestió:

- És crucial que l'administrador de l'espai públic sigui el titular de la infraestructura de recàrrega en superfície. Això asseguraria que l'ús d'aquest espai no comprometí la seva funcionalitat pública, salvaguardant així l'interès general.
- És essencial que l'administració prengui decisions rellevants sobre la infraestructura de recàrrega, considerant-la com una part integral de la mobilitat urbana, comparant-ne la importància amb altres elements com els carrils bus o les parades d'autobús.
- Quan no hi ha interès privat suficient, és crucial que l'administració gestioni directament el servei de recàrrega per a garantir una cobertura territorial mínima. Aquest enfocament

asseguraria la disponibilitat del servei independentment de consideracions exclusivament comercials.

Existeixen diferents models amb avantatges i inconvenients per a cadascun d'ells:

| Model de gestió                                                                                 | Avantatges                                                                                                                                                                   | Inconvenients                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Activitat Econòmica per part d'una entitat privada</b>                                    | -Potencial implicació del sector privat en la prestació eficient del servei.<br>-Possibilitat de reduir la càrrega financera per als ajuntaments.                            | -Dificultats associades a la concessió de domini públic en espais públics que poden ser necessaris per a altres usos.<br>-Dificultats per determinar els períodes de concessió.<br>-Possibilitat de manca d'oferta en territoris menys atractius des del punt de vista empresarial.                                                          |
| <b>2. Exercici directe com a competència de l'Ajuntament (assumida com a pròpia o impròpia)</b> | - Control directe de l'ajuntament sobre el servei.<br>-Manteniment de la titularitat municipal.                                                                              | -L'ajuntament assumeix els drets i les obligacions que determina el RD, en condició de CPO.<br>-L'ajuntament assumeix tots els costos econòmics.<br>-Dificultats per fer-ne el manteniment i la gestió si no es disposa de l'estructura/personal adequats (particularment en municipis més petits amb menys capacitat tècnica i/o econòmica) |
| <b>3. Exercici directe com a activitat econòmica</b>                                            | - Control directe de l'ajuntament sobre el servei.<br>-Potencial generació d'ingressos per a l'ajuntament.                                                                   | -Complexitat en el compliment de les obligacions del Reial Decret 184/2022.<br>-Necessitat d'establir un organisme autònom per gestionar l'activitat econòmica.<br>-Dificultats per fer el manteniment dels equips<br>-Dificultats per cobrir els costos de manteniment.                                                                     |
| <b>4. Encàrrec de gestió directa a entitat de Dret Públic</b>                                   | -Possibilitat de delegar activitats tècniques a una entitat de dret públic.<br>-Transferència del risc operacional a un tercer.<br>-Manteniment de la titularitat municipal. | -Dificultats i restriccions en la legislació que regula els encàrrecs a determinades entitats de dret públic.                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>5. Encàrrec a mitjà propi de l'Ajuntament</b>                                                | -Transferència del risc operacional a un mitjà propi.<br>-Manteniment de la titularitat municipal.                                                                           | -Requereix un mitjà propi amb autonomia financera.<br>-Necessitat de legitimitat competencial.                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>6. Externalització o gestió indirecta del Servei</b>                                         | -Manteniment de la propietat municipal.<br>-Transferència del risc operacional a un tercer.                                                                                  | -Complexitat en l'establiment dels criteris en contracte de concessió de serveis que pot limitar la capacitat d'efectuar un correcte funcionament del servei.                                                                                                                                                                                |

- Actualment, el model de l'AMB coexisteix amb els models de gestió propi dels municipis dels municipis metropolitans. Tot i que hi ha casos on els municipis han transferit la gestió a l'AMB, no hi ha una planificació clara a escala municipal, com podria ser el cas a Barcelona. S'ha de promoure la col·laboració i la definició d'estratègies conjuntes per optimitzar la gestió dels punts de recàrrega.
- La manca d'interoperabilitat actual és una barrera significativa, que s'hauria de vetllar per superar-la, encara que comporti perdre el "control" directe dels usuaris.

## 8. Recomanacions i àmbits d'oportunitat per a l'AMB

Vistes les principals conclusions de la diagnosi, s'assenyalen les línies d'actuació que considerem essencials per fomentar el desplegament d'infraestructures de recàrrega de vehicles elèctrics a l'àmbit de l'AMB:

### **RECOLLIDA DE DADES I MONITORATGE**

Detectades les limitacions i la manca de dades actuals, és crucial implementar un sistema integral de recollida de dades sobre la infraestructura de punts de recàrrega. En aquest sentit, seria necessari d'una base de dades estandarditzada i pública pel conjunt de l'àmbit de l'AMB, que recopilés els punts de recàrrega d'accés públic, tant espai públic com privat.

Idealment, més enllà de la infraestructura seria recomanable que aquesta base de dades integrés també dades de demanda dels serveis, si bé, caldria establir els acords corresponents amb els agents gestors dels punts de recàrrega (eMSP). Per exemple, existeix un primer intent d'analitzar la demanda a partir d'una diagnosi de l'ús dels punts de recàrrega per part de Electromaps juntament amb l'ICAEN [Informe relatiu a l'ús de les estacions de recàrrega per a vehicles elèctrics a Catalunya. Institut Català d'Energia \(gencat.cat\)](#).

Aquesta informació detallada tant d'oferta com de la demanda permetria una planificació més precisa de les necessitats de recàrrega a la metròpoli.

### **PLANIFICACIÓ DE LES NECESSITATS DE LA INFRAESTRUCTURA DE RECÀRREGA A LA METRÒPOLI**

Es proposa l'elaboració d'un "Pla Director de Desenvolupament d'Infraestructures de Punts de Recàrrega de Vehicles Elèctrics". Aquest pla permetria identificar els àmbits urbans metropolitans que poden tenir més o menys capacitat d'adaptació a aquesta transformació. Aquesta estratègia proporcionaria una visió clara sobre el desenvolupament i les necessitats de la infraestructura a la metròpoli. En particular, pel que respecta a la dificultat d'efectuar la càrrega en origen a fora de la calçada, en superfície, a causa del model urbà, la renda, o, tanmateix, aquells àmbits que reben fluxos externs (turisme, comerç, indústria...) i que, per tant, unes necessitats que van més enllà dels mateixos residents. Aquest pla, consistiria, doncs, en dues fases, una primera de diagnosi i una segona de proposta.

Val a dir que per dur a terme aquest treball és essencial disposar de bases de dades completes sobre l'oferta dels punts de recàrrega (i, també, idealment de la demanda), caldria recopilar altres bases de dades que permetessin conèixer altres elements com ara l'oferta d'aparcament fora de calçada en l'edificació. Com s'ha vist, actualment existeixen limitacions en aquest darrer



aspecte, ja que la informació recollida es fa a partir de la superfície i no de les places d'aparcament.

En aquest sentit, es poden aprofitar ja algunes experiències prèvies com per exemple *E-charges for drivers*, un projecte germà del qual està fent ara l'AMB, que permet veure que un cop es una primera instal·lació i a partir de les dades (demanda, fluxos de mobilitat, capacitat econòmica residents, etc), permetre detectar la necessitat de nous punts.

A curt mitjà termini, abans de tenir una planificació més definitiva davant d'implantació de nous punts s'haurien de considerar alguns dels següents criteris bàsics:

- Barris amb més motorització
- Menor accessibilitat al TP
- Àmbits d'interès (equipaments esportius, hospitals de referència, etc.).
- Presència de punts de recàrrega (amb les dades existents)
- Presència de gasolineres

## **CAMPANYES DE CONSCIENCIACIÓ I EDUCACIÓ CIUTADANA**

Per superar les barreres culturals en l'adquisició d'un vehicle elèctric, una possibilitat interessant és que l'AMB faci divulgació sobre els diversos avantatges que presenta el vehicle elèctric. Entre altres aspectes, l'estalvi econòmic, la millora de la qualitat de l'aire, ajudes econòmiques disponibles, etc.

## **SUPORT A LES ADMINISTRACIONS LOCALS, EMPRESES I COL·LECTIUS PARTICULARS**

Identificació i abordatge en profunditat de les necessitats concretes dels ajuntaments metropolitans i empreses o altres col·lectius (autònoms, transportistes, etc.). En un primer moment, es podria fer a partir de taules sectorials o entrevistes grupals. I posteriorment, es podria potser fer una taula formal que es derivi del Consell de Mobilitat de l'AMB (tipus taula DUM o moto compartida elèctrica).

Un cop identificats els reptes, per tal de buscar solucions es podrien elaborar estudis de cas sobre experiències en altres territoris així com oferir suport tècnic. O per exemple, seguint l'exemple de Berlín on l'Agència d'Electromobilitat (eMO), que desenvolupa diversos projectes, per exemple, el programa de finançament "Wirtschaftsnahe Elektromobilität" (WELMO) (elecció orientada a l'economia) de Berlín és dirigit a petites i mitjanes empreses, on es dona suport de consultoria per a l'electrificació de la flota de vehicles.

Finalment, es destaca la necessitat d'establir una interoperabilitat real, s'hauria de vetllar per superar aquesta barrera, encara que comporti perdre el "control" directe dels usuaris. Probablement, l'AMB podria oferir suport tècnic per tal que els diferents punts de recàrrega el territori fossin el màxim d'interoperables i estiguin subscrits a protocols oberts.

## **SUPORT ELS COL·LECTIUS VULNERABLES /BARRIS AMB DIFICULTAT PER ADQUIRIR/RECARREGAR VEHICLES ELÈCTRICS EN PROPIETAT O COMPARTITS**

Establiment de programes de suport als col·lectius vulnerables i barris amb dificultats per adquirir o recarregar vehicles elèctrics:

- Més enllà d'una xarxa ràpida i semiràpida, per a poder cobrir la demanda es pot buscar espais per a ubicar hubs de càrrega residencial (lenta o semi ràpida) de rotació.
- En alguns casos acotats, amb entorns urbans sense possibilitat de trobar un espai, es podria valorar fer càrrega lenta al carrer que afavoreixi a persones sense plaça d'aparcament.
- Valorar la possibilitat d'oferir preus d'aparcament fora de calçada més econòmics quan l'ús de l'aparcament sigui per efectuar una recàrrega. Aquesta política ajudaria a fer més competitiva la recàrrega per aquelles persones que no tenen la possibilitat de fer recàrrega vinculada.
- Per afrontar el repte de les places de pàrquing de lloguer, on la voluntat de la instal·lació d'un punt de recàrrega depèn bàsicament del propietari/a, una opció seria que sota determinats supòsits l'AMB s'encarregués de finançar la part que actualment no ve finançada per les ajudes vigents (20-30% del cost de la infraestructura, que no cobreixen actualment les ajudes). Addicionalment, l'AMB també podria donar suport als propietaris/res a l'hora de sol·licitar les ajudes del Pla Moves.

## **IMPULS DE LA MOBILITAT COMPARTIDA METROPOLITANA**

Com que en determinats casos existeixen certes dificultats (impossibilitat de recàrrega vinculada, cost adquisició inicial, desconeixement), la mobilitat compartida pot tenir un paper de promoció del vehicle elèctric i fins i tot de reducció dels vehicles de propietat. El VE compartit ofereix l'oportunitat de disposar d'un vehicle en entorns urbans o és fàcil desplaçar-se de manera activa o en TP, tot i això altres mobilitats son necessàries (vacances, caps de setmana, viatges d'urgència nocturnes, etc.). És important que la mobilitat compartida i elèctrica no impliqui més avantatges que moure's en qualsevol altre mode.

En aquest sentit, el *carsharing* ha de ser en base fixa, i evitant models que incentiven a mobilitat en vehicle privat com el cas de Madrid i Berlin, de tal manera que sigui el més similar possible a un cotxe de propietat.

Per afavorir aquest tipus de mobilitat enfront del vehicle privat de propietat es podrien implementar tarifes especials i incentius fiscals (aparcament, impostos de circulació) per impulsar la mobilitat compartida metropolitana. Així mateix, es podrien cercar algunes polítiques de promoció de l'ús compartit de vehicles elèctrics, per exemple, algunes bonificacions si es dona de baixa un cotxe de combustió en propietat (seguint model T-Verda, s'hauria de buscar acords amb operadors de mobilitat compartida).

## 9. Referències

- Adhikari, M., Ghimire, L. P., Kim, Y., Aryal, P., & Khadka, S. B. (2020). Identification and Analysis of Barriers against Electric Vehicle Use. *Sustainability*, 12(12), Article 12. <https://doi.org/10.3390/su12124850>
- Ali, I., & Naushad, M. (2022). A Study to Investigate What Tempts Consumers to Adopt Electric Vehicles. *World Electric Vehicle Journal*, 13(2), Article 2. <https://doi.org/10.3390/wevj13020026>
- Alonso-Epelde, E., García-Muros, X., & González-Eguino, M. (2023). Transport poverty indicators: A new framework based on the household budget survey. *Energy Policy*, 181, 113692. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2023.113692>
- Aravena, C., & Denny, E. (2021). The impact of learning and short-term experience on preferences for electric vehicles. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 152, 111656. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111656>
- Banister, D. (2008). The sustainable mobility paradigm. *Transport Policy*, 15(2), 73-80. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2007.10.005>
- Banister, D. (2011). Cities, mobility and climate change. *Journal of Transport Geography*, 19(6), 1538-1546. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2011.03.009>
- Borrell, C., Pons-Vigués, M., Morrison, J., & Díez, È. (2013). Factors and processes influencing health inequalities in urban areas. *Epidemiology Community Health*, 67(5), Article 5. <https://doi.org/10.1136/JECH-2012-202014>
- Briceno-Garmendia, C., Qiao, W., & Foster, V. (2022). *The Economics of Electric Vehicles for Passenger Transportation*. World Bank. <https://doi.org/10.1596/38265>
- Brückmann, G., Willibald, F., & Blanco, V. (2021). Battery Electric Vehicle adoption in regions without strong policies. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 90, 102615. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2020.102615>
- Capellán Pérez, I. (2023a). *Requerimientos minerales de la transición energética*. Ecologistas en Acción. <https://www.ecologistasenaccion.org/wp-content/uploads/2023/02/informe-Requerimientos-minerales.pdf>
- Capellán Pérez, I. (2023b). *Requerimientos minerales de la transición energética*. Ecologistas en Acción. <https://www.ecologistasenaccion.org/wp-content/uploads/2023/02/informe-Requerimientos-minerales.pdf>
- Costa, S., Ferreira, J., Silveira, C., Costa, C., Lopes, D., Relvas, H., Borrego, C., Roebeling, P., Miranda, A. I., & Teixeira, J. P. (2014). Integrating health on air quality assessment--review report on health risks of two major European outdoor air pollutants: PM and NO<sub>2</sub>. *Journal of Toxicology and Environmental Health. Part B, Critical Reviews*, 17(6), 307-340. <https://doi.org/10.1080/10937404.2014.946164>

- Docherty, I., Marsden, G., & Anable, J. (2018). The governance of smart mobility. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 115, 114-125. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2017.09.012>
- EEA. (2019). Healthy environment, healthy lives: How the environment influences health and well-being in Europe. European Environment Agency. <https://doi.org/10.2800/53670>
- Egbue, O., & Long, S. (2012). Barriers to widespread adoption of electric vehicles: An analysis of consumer attitudes and perceptions. *Energy Policy*, 48, 717-729. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.06.009>
- Egnér, F., & Trosvik, L. (2018). Electric vehicle adoption in Sweden and the impact of local policy instruments. *Energy Policy*, 121, 584-596. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.06.040>
- EIA. (2023). *World energy balance*. International Energy Agency. [https://iea.blob.core.windows.net/assets/08e3af5c-a438-4e50-b44d-1419cb7ff309/WORLDBAL\\_Documentation.pdf](https://iea.blob.core.windows.net/assets/08e3af5c-a438-4e50-b44d-1419cb7ff309/WORLDBAL_Documentation.pdf)
- El Shenawy, K. (2023, maig 12). Quien prueba, repite: La realidad del coche eléctrico. *El Periódico de la Energía*. <https://elperiodicodelaenergia.com/97-por-ciento-conductores-vehiculo-electrico-repetiria/>
- E-Mobility Solutions. (2022). *El automóvil eléctrico es más barato. Estudio del Coste Total de Propiedad de un automóvil eléctrico en España*. E-Mobility Solutions. <https://es.e-mobilitysolutions.com/estudio-ctp-coche-electrico>
- Enedis. (2022). *Utilisation et recharge. Enquête comportementale auprès des possesseurs de véhicules électriques*. 10/2022. <https://www.enedis.fr/sites/default/files/documents/pdf/utilisation-et-recharge-enquete-comportementale-aupres-des-possesseurs-de-vehicules-electriques-octobre-2022.pdf>
- European Commission. (2016). *A European Strategy for Low-emission Mobility*. [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:e44d3c21-531e-11e6-89bd-01aa75ed71a1.0002.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:e44d3c21-531e-11e6-89bd-01aa75ed71a1.0002.02/DOC_1&format=PDF)
- European Parliament. (2023, febrer 14). Resolución legislativa del Parlamento Europeo, de 14 de febrero de 2023, sobre la Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se modifica el Reglamento (UE) 2019/631 en lo que respecta al refuerzo de las normas de comportamiento en materia de emisiones de CO2 de los turismos nuevos y de los vehículos comerciales ligeros nuevos, en consonancia con la mayor ambición climática de la Unión (COM(2021)0556 – C9-0322/2021 – 2021/0197(COD)). [https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2023-0039\\_ES.html](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2023-0039_ES.html)
- Giansoldati, M., Monte, A., & Scorrano, M. (2020). Barriers to the adoption of electric cars: Evidence from an Italian survey. *Energy Policy*, 146, 111812. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111812>
- Gisela Torrents Monegal. (2023). *Qui es pot permetre un cotxe elèctric a Catalunya?* Observatori DESC. [https://observatoridesc.org/sites/default/files/cotxelectric-r\\_pre03.pdf](https://observatoridesc.org/sites/default/files/cotxelectric-r_pre03.pdf)
- González, J., Alvaro, R., Gamallo, C., Fuentes, M., Fraile-Ardanuy, J., Knapen, L., & Janssens, D. (2014). Determining Electric Vehicle Charging Point Locations Considering Drivers' Daily

Activities. *Procedia Computer Science*, 32, 647-654.  
<https://doi.org/10.1016/j.procs.2014.05.472>

Gore, T. (2020). Combatir la desigualdad de las emisiones de carbono: Por qué la justicia climática debe estar en el centro de la recuperación tras la pandemia de COVID-19. Oxfam.  
<https://oxfamilibrary.openrepository.com/handle/10546/621052>

Government UK & BritainThinks. (2022a). Electric Vehicle Charging Research. Survey with electric vehicle drivers.

Government UK, & BritainThinks. (2022b). *Public electric vehicle charging infrastructure: Drivers without access to off-street parking*. Department for Transport and Office for Zero Emission Vehicles, Office for Zero Emission Vehicles, Government.  
<https://www.gov.uk/government/publications/public-electric-vehicle-charging-infrastructure-drivers-without-access-to-off-street-parking>

Graham-Rowe, E., Gardner, B., Abraham, C., Skippon, S., Dittmar, H., Hutchins, R., & Stannard, J. (2012). Mainstream consumers driving plug-in battery-electric and plug-in hybrid electric cars: A qualitative analysis of responses and evaluations. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 46(1), 140-153. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2011.09.008>

Heinen, E., & Mattioli, G. (2019). Does a high level of multimodality mean less car use? An exploration of multimodality trends in England. *Transportation*, 46(4), 1093-1126.  
<https://doi.org/10.1007/s11116-017-9810-2>

Hosseini, K., & Stefaniec, A. (2023). A wolf in sheep's clothing: Exposing the structural violence of private electric automobility. *Energy Research & Social Science*, 99, 103052.  
<https://doi.org/10.1016/j.erss.2023.103052>

Hughes, T. P. (1993). *Networks of Power: Electrification in Western Society, 1880-1930*. Softshell Books History of Technology, John Hopkins Univ. Press.

Hund, K., Porta, D. L., Fabregas, T. P., Laing, T., & Drexhage, J. (2020). *Minerals for Climate Action: The Mineral Intensity of the Clean Energy Transition*. International Bank for Reconstruction and Development/ The World Bank.

ICAEN. (2020). *Passos administratius per a la instal·lació d'una estació de recàrrega per a vehicles elèctrics a Catalunya*. Generalitat de Catalunya, Institut Català d'Energia.  
[https://icaen.gencat.cat/web/.content/10\\_ICAEN/17\\_publicacions\\_informes/08\\_guies\\_informes\\_estudis/informes\\_i\\_estudis/arxius/20200901\\_PassosInstalRVE\\_Acc.pdf](https://icaen.gencat.cat/web/.content/10_ICAEN/17_publicacions_informes/08_guies_informes_estudis/informes_i_estudis/arxius/20200901_PassosInstalRVE_Acc.pdf)

ICAEN. (2022a). *La recàrrega del vehicle elèctric. Gestió indirecta del servei municipal de recàrrega de vehicles elèctrics*. Generalitat de Catalunya, Institut Català de les Dones.  
[https://icaen.gencat.cat/web/.content/10\\_ICAEN/17\\_publicacions\\_informes/08\\_guies\\_informes\\_estudis/informes\\_i\\_estudis/arxius/20220607\\_Context-normatiu-i-clausules-contracte-concessio-de-serveis\\_Acc.pdf](https://icaen.gencat.cat/web/.content/10_ICAEN/17_publicacions_informes/08_guies_informes_estudis/informes_i_estudis/arxius/20220607_Context-normatiu-i-clausules-contracte-concessio-de-serveis_Acc.pdf)

ICAEN. (2022b). *La recàrrega del vehicle elèctric. Ordenança reguladora de preus públics per la prestació del servei de recàrrega de vehicles elèctrics als punts de recàrrega de titularitat municipal. La recàrrega del vehicle elèctric*.

- ICAEN. (2022c). *La recàrrega del vehicle elèctric. Serveis municipals de recàrrega de vehicles elèctrics*. Generalitat de Catalunya Institut Català d'Energia.  
[https://icaen.gencat.cat/web/.content/10\\_ICAEN/17\\_publicacions\\_informes/08\\_guies\\_informes\\_estudis/informes\\_i\\_estudis/arxius/20211231\\_InformeRecarregaVehiclesElectricsAcc.pdf](https://icaen.gencat.cat/web/.content/10_ICAEN/17_publicacions_informes/08_guies_informes_estudis/informes_i_estudis/arxius/20211231_InformeRecarregaVehiclesElectricsAcc.pdf)
- IEA. (2021). *The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions*.  
<https://www.iea.org/reports/the-role-of-critical-minerals-in-clean-energy-transitions>
- IEA. (2023). *Global EV Outlook 2023: Catching up with climate ambitions*.  
<https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2023>
- Illmann, U., & Kluge, J. (2020). Public charging infrastructure and the market diffusion of electric vehicles. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 86, 102413.  
<https://doi.org/10.1016/j.trd.2020.102413>
- INE. (2021). *Encuesta de Características Esenciales de la Población y las Viviendas*. INE.  
<https://www.ine.es/dynt3/inebase/index.htm?padre=8981&capsel=8981>
- IPPC. (2023). *Sixth assessment report (AR6)*. The Intergovernmental Panel on Climate Change.  
[https://report.ipcc.ch/ar6syr/pdf/IPCC\\_AR6\\_SYR\\_LongerReport.pdf](https://report.ipcc.ch/ar6syr/pdf/IPCC_AR6_SYR_LongerReport.pdf)
- IRENA. (2019). *A new world: The geopolitics of the energy transformation*.
- ITF. (2021). *The Innovative Mobility Landscape: The Case of Mobility as a Service (Policy Papers 92)*. OECD Publishing.
- Javid, R. J., & Nejat, A. (2017). A comprehensive model of regional electric vehicle adoption and penetration. *Transport Policy*, 54, 30-42. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2016.11.003>
- Kiss, M. (2022). *Understanding transport poverty*. European Parliament Research Service.
- Krishna, G. (2021). Understanding and identifying barriers to electric vehicle adoption through thematic analysis. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 10, 100364.  
<https://doi.org/10.1016/j.trip.2021.100364>
- Li, G., Luo, T., & Song, Y. (2022). Spatial equity analysis of urban public services for electric vehicle charging—Implications of Chinese cities. *Sustainable Cities and Society*, 76, 103519. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.103519>
- Lin, H., Bian, C., Wang, Y., Li, H., Sun, Q., & Wallin, F. (2022). Optimal planning of intra-city public charging stations. *Energy*, 238, 121948. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.121948>
- Lucas, K., Mattioli, G., Verlinghieri, E., & Guzman, A. (2016). Transport poverty and its adverse social consequences. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Transport*, 169(6), 353-365. <https://doi.org/10.1680/jtran.15.00073>
- Lyons, G., & Davidson, C. (2016). Guidance for transport planning and policymaking in the face of an uncertain future. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 88, 104-116.  
<https://doi.org/10.1016/j.tra.2016.03.012>

- Marsden, G., Mullen, C., Bache, I., Bartle, I., & Flinders, M. (2014). Carbon reduction and travel behaviour: Discourses, disputes and contradictions in governance. *Transport Policy*, 35, 71-78. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2014.05.012>
- Martens, K. (2016). *Transport justice: Designing fair transportation systems*. Routledge.
- Mattioli, G., & Colleoni, M. (2016). Transport Disadvantage, Car Dependence and Urban Form. En P. Pucci & M. Colleoni (Ed.), *Understanding Mobilities for Designing Contemporary Cities* (p. 171-190). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-22578-4\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-319-22578-4_10)
- Mejía, V., López, J., & Checa, J. (2023). ¿Hacia una transición energética justa?: Consumo energético y segregación residencial en el área metropolitana de Barcelona. *Ciudad Y Territorio Estudios Territoriales*, 55(2015), Article 2015. <https://doi.org/10.37230/CyTET.2023.215.5>
- Mersky, A. C., Sprei, F., Samaras, C., & Qian, Z. (Sean). (2016). Effectiveness of incentives on electric vehicle adoption in Norway. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 46, 56-68. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2016.03.011>
- Mounce, R., Beecroft, M., & Nelson, J. D. (2020). On the role of frameworks and smart mobility in addressing the rural mobility problem. *Research in Transportation Economics*, 83, 100956. <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2020.100956>
- Mueller, N., Rojas-Rueda, D., Basagaña, X., Cirach, M., Hunter, T. C., Dadvand, P., Donaire-Gonzalez, D., Foraster, M., Gascon, M., Martinez, D., Tonne, C., Triguero-Mas, M., Valentín, A., & Nieuwenhuijsen, M. (2017). Urban and transport planning related exposures and mortality: A health impact assessment for cities. *Environmental Health Perspectives*, 125(1), Article 1. <https://doi.org/10.1289/EHP220>
- Mukherjee, S. C., & Ryan, L. (2020). Factors influencing early battery electric vehicle adoption in Ireland. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 118, 109504. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.109504>
- Mullen, C., & Marsden, G. (2016). Mobility justice in low carbon energy transitions. *Energy Research & Social Science*, 18, 109-117. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2016.03.026>
- Münzel, C., Plötz, P., Sprei, F., & Gnann, T. (2019). How large is the effect of financial incentives on electric vehicle sales? – A global review and European analysis. *Energy Economics*, 84, 104493. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2019.104493>
- Namdeo, A., Tiwary, A., & Dziurla, R. (2014). Spatial planning of public charging points using multi-dimensional analysis of early adopters of electric vehicles for a city region. *Technological Forecasting and Social Change*, 89, 188-200. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.08.032>
- Needell, Z. A., McNerney, J., Chang, M. T., & Trancik, J. E. (2016). Potential for widespread electrification of personal vehicle travel in the United States. *Nature Energy*, 1(9), Article 9. <https://doi.org/10.1038/nenergy.2016.112>

- Noel, L., Zarazua de Rubens, G., Kester, J., & Sovacool, B. K. (2020). Understanding the socio-technical nexus of Nordic electric vehicle (EV) barriers: A qualitative discussion of range, price, charging and knowledge. *Energy Policy*, 138, 111292. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111292>
- OMS. (2022, desembre 19). *Calidad del aire ambiente (exterior) y salud*. [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)
- Pérez Sans, N., Pérez Pérez, M., Ruiz Forés, N., & Coll Pujol, F. (2017, novembre 15). *Relación entre forma urbana y patrones de movilidad: El caso del área metropolitana de Barcelona*. Comercio Internacional y Empleo: una perspectiva regional, Sevilla. [https://uab.sharepoint.com/:w/s/EquipMobilitatTeams2/EXg\\_GX8VXhBPr6gIaTwyCU0Bip0VscISYISoxPa0m\\_Ac-A?e=SPYtGT&wdLOR=c0DE74D03-AD7C-46F1-9DCC-0B9913F25128](https://uab.sharepoint.com/:w/s/EquipMobilitatTeams2/EXg_GX8VXhBPr6gIaTwyCU0Bip0VscISYISoxPa0m_Ac-A?e=SPYtGT&wdLOR=c0DE74D03-AD7C-46F1-9DCC-0B9913F25128)
- Perez, Y., & Arowolo, W. (2021). Economics of Electric Mobility: Utilities and Electric mobility. *Working Papers*, Article hal-03522048. <https://ideas.repec.org/p/hal/wpaper/hal-03522048.html>
- Pucci, P. (2021). Spatial dimensions of electric mobility—Scenarios for efficient and fair diffusion of electric vehicles in the Milan Urban Region. *Cities*, 110, 103069. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.103069>
- Pulido-Sánchez, D., Capellán-Pérez, I., Castro, C. de, & Frechoso, F. (2022). Material and energy requirements of transport electrification. *Energy & Environmental Science*, 15(12), 4872-4910. <https://doi.org/10.1039/D2EE00802E>
- Ramos, É. M. S., Mattos, D. I., & Bergstad, C. J. (2023). Roundtrip, free-floating and peer-to-peer carsharing: A Bayesian behavioral analysis. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 115, 103577. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2022.103577>
- Ribas Vila, I. (2021). *Models de negoci entorn el vehicle elèctric: Reptes i oportunitats*. <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/359224>
- Sanz Fernández, A. (2023). Pobreza energética vinculada con la movilidad motorizada. El caso de la Comunidad de Madrid. Universidad Politécnica de Madrid.
- Schlüter, J., & Weyer, J. (2019). Car sharing as a means to raise acceptance of electric vehicles: An empirical study on regime change in automobility. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 60, 185-201. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2018.09.005>
- Schulz, F., & Rode, J. (2022). Public charging infrastructure and electric vehicles in Norway. *Energy Policy*, 160, 112660. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2021.112660>
- Sierzchula, W., Bakker, S., Maat, K., & van Wee, B. (2014). The influence of financial incentives and other socio-economic factors on electric vehicle adoption. *Energy Policy*, 68, 183-194. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2014.01.043>



- Slameršak, A., Kallis, G., & O'Neill, D. W. (2022). Energy requirements and carbon emissions for a low-carbon energy transition. *Nature Communications*, 13(1), Article 1. <https://doi.org/10.1038/s41467-022-33976-5>
- Sovacool, B. K., Kester, J., Noel, L., & de Rubens, G. Z. (2019). Energy Injustice and Nordic Electric Mobility: Inequality, Elitism, and Externalities in the Electrification of Vehicle-to-Grid (V2G) Transport. *Ecological Economics*, 157, 205-217. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.11.013>
- Unió Europea. (2023). Directiva (UE) 2023/2413 del Parlament Europeu y del Consejo, de 18 de octubre de 2023, por la que se modifican la Directiva (UE) 2018/2001, el Reglamento (UE) 2018/1999 y la Directiva 98/70/CE en lo que respecta a la promoción de la energía procedente de fuentes renovables y se deroga la Directiva (UE) 2015/652 del Consejo. <http://data.europa.eu/eli/dir/2023/2413/oj/spa>
- USER-CHI. (2023). Charging your e-mobility future. Berlin. *USER-CHI*. <https://www.userchi.eu/cities/berlin/>
- van Brecht, J., van Gent, M. J., & Renes, R. J. (2022). *CO2 reduction through shared mobility: A review of psychological factors for the switch from a private car to shared transport*. Hogeschool van Amsterdam, Research group Psychology for Sustainable Cities.
- van der Kam, M & Bekkers, R. N. A. (2020). *Comparative analysis of standardized protocols for EV roaming: Report D6.1 for the evRoaming4EU project*. Netherlands Knowledge Platform for Public Charging Infrastructure (NKL). [https://pure.tue.nl/ws/portalfiles/portal/151709855/D6.1\\_Comparative\\_analysis\\_of\\_standardized\\_protocols\\_for\\_EV\\_roaming.pdf](https://pure.tue.nl/ws/portalfiles/portal/151709855/D6.1_Comparative_analysis_of_standardized_protocols_for_EV_roaming.pdf)
- Velasco-Fernández, R., & Pérez, A. (2022). *Minerals critics en conflicte i alternatives per la justícia global des de la compra pública: El cas del vehicle elèctric*. Medicus Mundi Mediterrània. <https://odg.cat/es/publicacion/minerales-criticos-en-conflicto-y-alternativas-para-la-justicia-global-desde-la-compra-publica-el-caso-del-vehiculo-electrico/>
- Wallsten, A., Henriksson, M., & Isaksson, K. (2022). The Role of Local Public Authorities in Steering toward Smart and Sustainable Mobility: Findings from the Stockholm Metropolitan Area. *Planning Practice & Research*, 37(5), 532-546. <https://doi.org/10.1080/02697459.2021.1874638>
- Yao, Z., Gendreau, M., Li, M., Ran, L., & Wang, Z. (2022). Service operations of electric vehicle carsharing systems from the perspectives of supply and demand: A literature review. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 140, 103702. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2022.103702>
- Ye, F., Kang, W., Li, L., & Wang, Z. (2021). Why do consumers choose to buy electric vehicles? A paired data analysis of purchase intention configurations. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 147, 14-27. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2021.02.014>
- Yoon, T., Cherry, C. R., & Jones, L. R. (2017). One-way and round-trip carsharing: A stated preference experiment in Beijing. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 53, 102-114. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2017.04.009>

Ziegelmayer, D., Gotschol, C., Schulz, W., & Geis, I. (2016). *eCo-FEV D502.3 Potential Business Model*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3266.2648>