

La transformació del sector de l'automoció envers l'electromobilitat: impacte i oportunitats a la Regió Metropolitana de Barcelona

Juan José Berbel



**Associació Pacte Industrial
de la Regió Metropolitana de Barcelona**

Tel.: (34) 932 600 222
pacte@pacteindustrial.org
www.pacteindustrial.org

Dipòsit legal: DL B 8596-2022
ISSN edició impresa: 2385-7048
ISSN edició electrònica: 2385-7846
Febrer 2022

©Associació Pacte Industrial de la Regió Metropolitana de Barcelona

Aquesta publicació ha comptat amb el suport de l'Àrea Metropolitana de Barcelona.

Les opinions expressades en els documents d'aquesta col·lecció corresponen als seus autors. El Pacte Industrial de la Regió Metropolitana de Barcelona no s'identifica necessàriament amb aquestes opinions.

El Pacte Industrial de la Regió Metropolitana de Barcelona és una associació, constituïda l'any 1997, amb la missió de configurar una aliança estratègica entre administracions públiques, organitzacions empresarials i sindicats, per impulsar la competitivitat de la indústria, fomentar la creació d'ocupació i millorar la cohesió social i la sostenibilitat al territori metropolità.

El Fòrum Indústria de la Mobilitat Sostenible és una iniciativa del Pacte Industrial per impulsar la transformació de sectors industrials tan rellevants per al país com els de l'automoció, la motocicleta o la indústria ferroviària cap a un model sostenible, descarbonitzat, digital, compartit, connectat i autònom.

Juan José Berbel Sánchez és un consultor de negoci especialitzat en projectes de fusions i adquisicions i reindustrialització des d'un punt de vista social. Actualment, és soci a Metyis. Al llarg de la seva carrera, ha estat director general de MOA-BPI i director d'Inversions i Comerç de l'Agència Catalana de Competitivitat, entre altres càrrecs.

El sector automobilístic és un dels més importants en l'àmbit global. Es troba immers en un procés de canvi impulsat per les innovacions tecnològiques recents, per la necessitat de promoure una mobilitat sostenible i responsable i per l'impacte de la pandèmia de la COVID-19. L'electrificació, la digitalització dels vehicles, la mobilitat compartida o la conducció autònoma són algunes de les tendències detectades en el sector els darrers anys. Si continua la transició cap a la nova mobilitat, es preveu que el 2030, entre el 18 i el 26% dels vehicles siguin elèctrics. Per aconseguir-ho, hi ha diverses vies, com el cotxe elèctric, el cotxe híbrid i el vehicle de pila d'hidrogen, a més d'altres solucions de mobilitat compartida urbana. En l'article següent, analitzarem la situació en el sector de l'automoció i les oportunitats, els riscos i els reptes a afrontar al llarg d'aquest procés de canvi.

Paraules clau: disrupció tecnològica, electrificació, descarbonització, gigafactoria, punts de càrrega elèctrics, mobilitat urbana

El sector automovilístico es uno de los más importantes globalmente. Se halla inmerso en un proceso de cambio impulsado por las recientes innovaciones tecnológicas, por la necesidad de promover una movilidad sostenible y responsable y por el impacto de la pandemia de la COVID-19. La electrificación, la digitalización de los vehículos, la movilidad compartida o la conducción autónoma son algunas de las tendencias detectadas en el sector en los últimos años. Si la transición hacia la nueva movilidad sigue, se prevé que en 2030, entre el 18 y el 26% de los vehículos sean eléctricos. Para conseguirlo, hay varias vías, como el coche eléctrico, el coche híbrido y el vehículo de pila de hidrógeno, además de otras soluciones de movilidad compartida urbana. En el siguiente artículo, analizaremos la situación en el sector de la automoción, y las oportunidades, los riesgos y los retos que hay que afrontar durante este proceso de cambio.

Palabras clave: disrupción tecnológica, electrificación, descarbonización, gigafactoría, puntos de carga eléctricos, movilidad urbana

The automotive industry is one of the most important sectors in the world. It is undergoing changes driven by recent technological innovations, the need to promote sustainable and responsible mobility, and the impact of the COVID-19 pandemic. Electrification, the digitalisation of vehicles, shared transport and self-driving vehicles are some of the latest trends detected in the industry. If the transition to new mobility continues, it is expected that between 18 and 26% of vehicles will be electric by 2030. There are several ways to achieve this, such as electric cars, hybrid cars and hydrogen fuel cell vehicles, as well as other solutions for shared mobility in urban settings. In the following article, we analyse the situation of the automotive industry and the opportunities, risks, and challenges of this transformation process.

Keywords: technological disruption, electrification, decarbonisation, gigafactory, electric car charging stations, urban mobility

Índex

1. Línies clau de desenvolupament del sector	11
1.1. Introducció	11
1.2. Dades del sector	12
1.2.1. L'automoció en l'àmbit global	12
1.2.2. L'automoció a la Unió Europea	12
1.2.3. L'automoció a Espanya	14
1.2.4. L'automoció a Catalunya	17
1.3. Tendències del sector	18
1.3.1. Electrificació	18
1.3.2. Digitalització	19
1.3.3. Connexió	19
1.3.4. Vehicles autònoms	19
1.3.5. Consolidació del sector i aliances	19
1.3.6. Subscripció	20
1.3.7. Venda en línia	20
1.3.8. Optimització de la cadena d'aprovisionament	20
1.3.9. Intel·ligència artificial (IA)	21
1.3.10. Economia circular	21
1.4. Previsions	21
2. Modalitats de vehicles	23
2.1. Vehicle elèctric	23
2.1.1. Components del vehicle elèctric	24
2.2. Vehicle híbrid	25
2.3. Vehicle de pila d'hidrogen	26
2.4. Vehicle connectat i autònom	27
2.5. Mobilitat urbana	27
3. Cadena de valor del cotxe elèctric	29
3.1. Bateria del vehicle elèctric	29
3.2. Pila de combustible d'hidrogen	32
3.3. Carregadors	32
3.4. Inversors	33
3.5. Motors	34
4. Cadena de valor de la moto elèctrica	35
5. Cadena de valor del tren d'hidrogen	37
6. Principals empreses	38
6.1. Principals actors en l'àmbit global	38
6.1.1. Fabricants d'automòbils elèctrics	38
6.1.2. Fabricants de bateries elèctriques	38
6.1.3. Fabricants de carregadors	39
6.1.4. Fabricants de pila de combustió d'hidrogen	39
6.2. Principals actors a Catalunya	41
6.2.1. Future Fast Forward de SEAT	41
6.2.2. Wallbox	42
6.2.3. Silence	42
6.2.4. Cooltra	42
6.2.5. Ficoso	43
6.2.6. Gestamp	43
6.2.7. Projectes d'R+D+I i context innovador a la Regió Metropolitana de Barcelona	43

7. Bones pràctiques a Europa	45
7.1. França	45
7.1.1. Alts de França	46
7.2. Alemanya	47
7.2.1. Baden-Württemberg	49
7.2.2. Brandenburg	51
7.3. El Regne Unit	51
7.3.1. West Midlands	54
7.4. Els Països Baixos	54
8. Anàlisi DAFO	57
9. Oportunitat a la Regió Metropolitana de Barcelona	58
9.1. Bateria	58
9.2. Motors elèctrics	59
9.3. Generació d'electricitat verda	60
9.4. Hidrogen	61
9.5. Carregadors	63
9.6. Projecte de reindustrialització de Nissan Motor Ibérica	64
9.7. Pla de relocalització de proveïdors de SEAT	65
9.8. Oficina de suport a la transformació del sector de l'automoció	65
9.9. Oficina tècnica de suport al sector de l'automòbil de la Generalitat	66
9.10. Associació d'Empreses de Mobilitat i Entorn Sostenible (AEMES)	66
10. Matriu de riscos	67
10.1. Electricitat	67
10.1.1. Increment de la demanda d'electricitat	67
10.1.2. Procedència de l'electricitat	67
10.2. Legislació	68
10.3. Tecnologia	69
10.3.1. Bateria de grafè	69
10.3.2. Bateria de liti-sofre	70
10.4. Hidrogen	70
10.4.1. Costos	71
10.4.2. Transport de l'hidrogen	71
10.4.3. Eficiència	72
10.5. Obsolescència dels components	73
10.6. Llocs de treball i qualificacions professionals	74
Bibliografia	76

1

Línies clau de desenvolupament del sector

1.1.

Introducció

El sector de l'automòbil es troba en un moment de disrupció tecnològica sense precedents en la història. Avenços tecnològics recents han impulsat el sector cap a l'electrificació, la conducció autònoma, el cotxe multiusuari (*carsharing*) i la digitalització dels vehicles, entre altres tendències. La pandèmia ocasionada per la COVID-19 no ha fet més que accelerar aquesta transformació que travessa el sector, li ha donat una forta empenta i l'ha situat com un dels principals pilars de la recuperació econòmica en molts països.

El transport representa, aproximadament, el 23% de les emissions mundials de gasos amb efecte d'hivernacle relacionades amb l'energia, i el transport per carretera, el 72%, segons el Grup Intergovernamental sobre el Canvi Climàtic (IPCC) de les Nacions Unides. És per això que cada vegada hi ha més pressió dels reguladors de tot el món perquè el transport sigui segur i sostenible, sobretot per combatre les emissions de CO₂, la congestió, el canvi climàtic i la seguretat dels passatgers i els vianants.

En l'àmbit europeu, trobem l'adopció, el 2019, del Reglament (UE) 2019/631 pel Parlament i la Comissió europeus, que introduïa noves normatives i restriccions a l'emissió de CO₂ als nous vehicles matriculats a la Unió Europea (UE). Aquest reglament estableix com a marc principal una reducció del 15% de les emissions de CO₂ dels vehicles per a l'any 2025, i d'un 37,5% per a l'any 2030. A això, cal sumar-hi la recent aprovació del Next Generation EU Plan, que té com a finalitat ajudar els països membres i les seves empreses a combatre els efectes de la pandèmia i a invertir en el futur a llarg termini. Un gruix important d'aquests recursos anirà destinat a la transició ecològica per lluitar contra el canvi climàtic, i el sector automobilístic n'és un dels grans beneficiats.

Aquests nous marcs reguladors i d'incentius, junt amb l'aparició de noves tecnologies i la necessitat de reduir el seu impacte ecològic, són els que estan provocant la transició del sector cap a una nova mobilitat alternativa, amb el vehicle elèctric (EV) i altres tecnologies com l'hidrogen com a eix central.

En aquest informe analitzem les darreres tendències del sector, les tecnologies utilitzades en l'automoció i quines són les millors pràctiques arreu del món, per caracteritzar la cadena de valor de l'electromobilitat en el seu conjunt i esbossar algunes de les línies d'acció per al seu desenvolupament efectiu a la Regió Metropolitana de Barcelona.

Avenços tecnològics recents han impulsat el sector cap a l'electrificació, la conducció autònoma, el cotxe multiusuari i la digitalització dels vehicles, entre altres tendències

1.2.**Dades del sector****1.2.1.****L'automoció en l'àmbit global**

El sector de l'automoció és un dels més potents en l'àmbit global; s'estima que té un valor aproximat de 2,7 bilions de dòlars, el 2021 (Bloomberg). En aquest cas, únicament comptant els fabricants; si tinguéssim en compte proveïdors i distribuïdors, aquest valor s'incrementaria de manera notòria.

Pel que fa a la distribució geogràfica, trobem que la regió d'Àsia-Pacífic és la més gran de món, amb més del 55% del valor de la indústria mundial i més del 69% del volum de producció. Com a motor principal, hi trobem la Xina, que representa gairebé la meitat de la indústria d'Àsia-Pacífic (Marketline).

La indústria mundial de l'automoció ha experimentat un descens en valor i volum en els últims dos anys previs a la pandèmia de 2020, tendència que la COVID-19 no ha fet més que accentuar. L'any 2021, ja es pot començar a percebre un increment de les vendes respecte a l'any anterior, tot i que no s'espera que aquestes assoleixin nivells prepan-dèmia fins al 2023.

D'altra banda, trobem els nous tipus de modalitat alternativa, que inclouen els vehicles propulsats per electricitat. Les vendes mundials de vehicles elèctrics de passatgers van augmentar al voltant d'un 33% interanual, el 2020, tot i que les vendes generals de vehicles van caure al voltant d'un 20%.

1.2.2.**L'automoció a la Unió Europea**

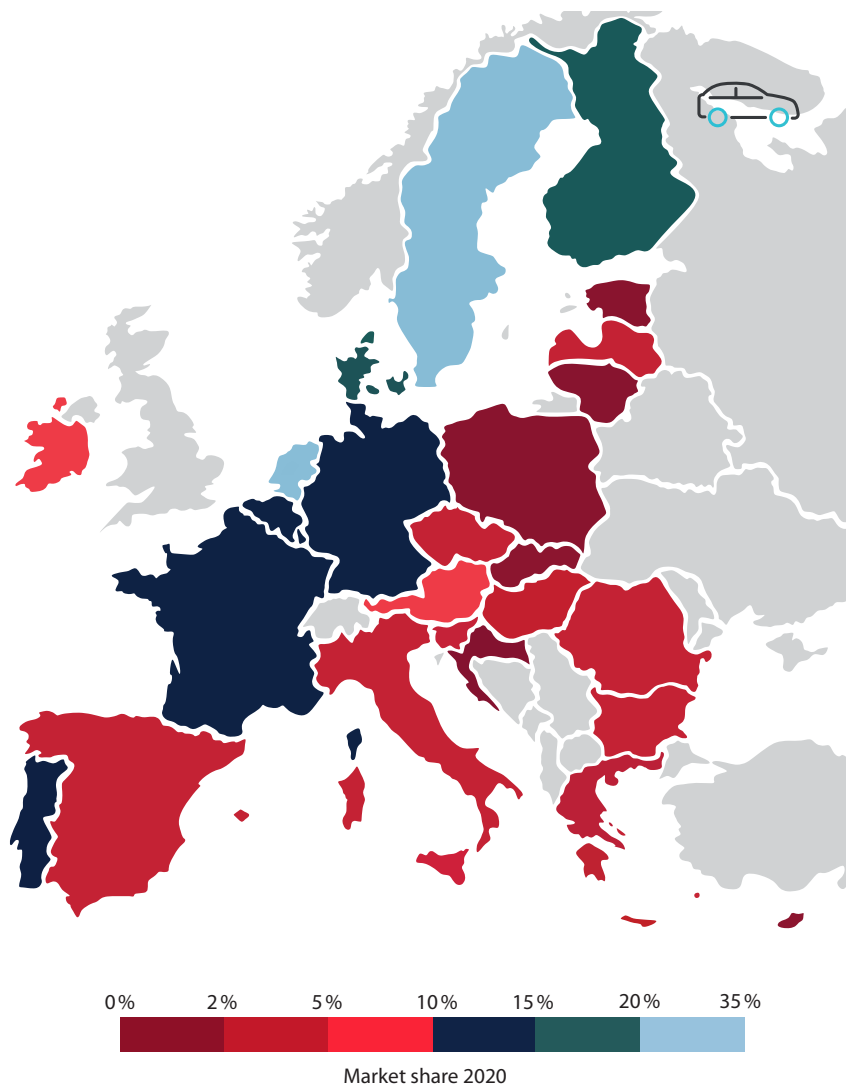
Analitzant el mercat europeu, veiem que l'acceptació del vehicle elèctric i híbrid és força elevada, ja que, en data de 2020, un 5,4% de tots els nous vehicles matriculats a Europa eren de bateria elèctrica, un 5,1% eren híbrids endollables i un 11,9% eren vehicles híbrids. Impulsada per l'augment de les inversions de la indústria i per les mesures nacionals de suport per estimular la demanda durant la crisi de la COVID-19, la quota de mercat dels cotxes de càrrega elèctrica va créixer amb força l'any passat, i les xifres per a 2020 mostren una participació de mercat a tota la UE del 10,5%, enfront del 3% registrat el 2019.

És cert que es detecten diferències evidents entre la distribució d'aquestes matriculacions en els diferents països que conformen la Unió Europea, i aquells amb més renda per càpita són els que abracen una quota de mercat més important. El 73% de les matriculacions se centren en quatre països, que són els que tenen les rendes més elevades d'Europa. Al contrari, els països amb menys del 3% de EV són aquells que tenen un PIB mitjà inferior als 17.000 euros.

La indústria mundial de l'automoció ha experimentat un descens en valor i volum en els últims dos anys previs a la pandèmia de 2020

Analitzant el mercat europeu, veiem que l'acceptació del vehicle elèctric és elevada: el 2020, un 5,4% dels vehicles matriculats eren de bateria elèctrica; un 5,1%, híbrids endollables, i un 11,9%, híbrids

Figura 1. Mapa de la penetració del vehicle elèctric a Europa.



Font: European Automobile Manufacturers' Association (ACEA).

La Unió Europea també s'ha vist fortament impactada pels efectes adversos de la pandèmia i ha patit un retrocés important de les vendes —ha passat de 13 milions d'unitats matriculades a tan sols 10 milions, el 2020. Això suposa una contracció del sector del 23%. Es creu que la recuperació serà progressiva i, segons l'European Automobile Manufacturers' Association (ACEA), s'espera que ja el 2021 es palpi una primera reversió de la situació, amb un increment de les vendes de vora el 10%.

Des de l'1 de gener de 2020, s'ha obligat els fabricants de vehicles a complir els objectius de la UE en matèria d'emissions de CO₂. Les emissions mitjanes per a la flota de vehicles de matriculació europea de cada fabricant estan limitades a 95 g de CO₂/km, amb sancions econòmiques estrictes per a aquells que les incompleixin. Aquesta nova mesura ha contribuït que els fabricants de vehicles comencin a impulsar la innovació i producció de vehicles elèctrics per fer front a aquestes noves quotes.

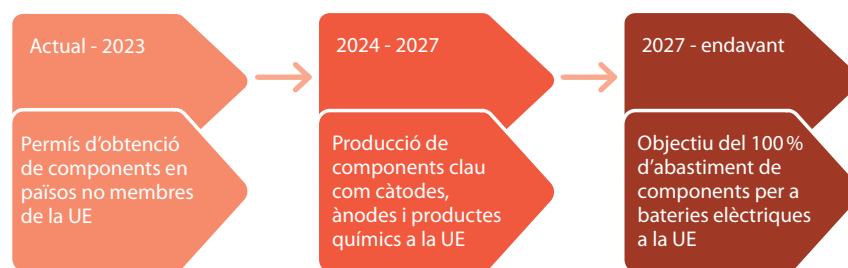
Europa ha apostat per aquest sector i els darrers anys s'ha esforçat a incrementar la inversió pública per facilitar la transició cap a la mobilitat elèctrica i sostenible

Europa ha dut a terme una aposta important en aquest sector, i en els últims anys s'ha esforçat a incrementar el volum d'inversió pública per facilitar la transició cap a la mobilitat elèctrica i sostenible. En aquest sentit, veiem que Europa ha experimentat un fort creixement del desplegament de la infraestructura de recàrrega per a EV, i aquest ha estat un 750% superior, comparat amb xifres de 2014. Tot i així, es necessita més inversió per al desenvolupament d'aquests punts de càrrega en els propers anys, per poder incentivar la compra d'aquest tipus de vehicles. Hauran d'anar acompanyats d'incentius per a la seva adquisició, ja que el preu unitari mitjà de venda del vehicle elèctric se situa per sobre del dels vehicles de combustió equivalents.

L'octubre de 2017, la UE va posar en marxa l'Aliança Europea de les Bateria, per impulsar el desenvolupament de bateries per a cotxes a la Unió, amb subvencions públiques, perquè els fabricants europeus de cotxes poguessin rivalitzar amb la forta competència asiàtica.

La gran dependència de productors asiàtics per obtenir els components de les bateries per als vehicles elèctrics i el risc que es produeixin problemes d'abastiment, com els que hi ha hagut en el mercat dels microxips, han impulsat la UE a definir una estratègia per limitar aquesta forta dependència. El desembre de 2020, la Unió Europea va anunciar el full de ruta dels criteris mediambientals per a la producció de bateries d'ió liti (bateria Li⁺). S'hi definia la voluntat de començar a localitzar la producció d'aquests components en territori europeu de cara a 2024. Entre 2024 i 2027 es pretén que parts clau com càtodes, ànodes i productes químics es produeixin a la UE. Passat el 2027, s'estableix com a objectiu obtenir un 100% d'abastiment d'Europa, per ser resistents i independents de l'oferta estrangera.

Figura 2. Full de ruta regulador de la UE: components de bateries elèctriques.



Font: Comissió Europea.

1.2.3.

L'automoció a Espanya

A Espanya, el sector de l'automòbil sempre ha tingut un gran pes econòmic —genera al voltant d'un 10% del PIB nacional i el 18% del total d'exportacions—, dona feina a més de 2 milions d'empleats relacionats amb la indústria i genera 300.000 llocs de treball directes (Ministeri d'Indústria, Comerç i Turisme). El sector productor automobilístic espanyol se situa com el segon més important d'Europa i el novè mundial.

Espanya produeix més de 2 milions de vehicles anualment, dels quals el 82% són exportats a més de cent països arreu del món. És cert que la majoria d'aquests vehicles acaben en altres països de la Unió Europea, però cal dir que el mercat del nord d'Àfrica està agafant embranzida i guanyant pes dins de les exportacions.

El sector productor automobilístic espanyol se situa com el segon més gran d'Europa i el novè mundial

Actualment, Espanya compta amb disset plantes de fabricació de les principals marques d'automoció, repartides entre deu comunitats autònomes, i amb un teixit de fabricants de components que engloba més de mil empreses. En la figura 3 se'n mostra la localització.

Figura 3. Mapa d'empreses automobilístiques a Espanya.



Font: ACCIÓ - Agència per a la Competitivitat de l'Empresa.

Aquest és un àmbit estratègic per a Espanya, ja que és el segon de més pes en l'economia, el tercer que més inverteix en R+D i un dels sectors amb efecte multiplicador més grans que té l'economia espanyola. Es calcula que, per cada euro de demanda de productes del sector, se'n generen 3,1 en el conjunt de l'economia, i que per cada lloc de treball directe a les fàbriques de vehicles, se'n creen quatre en fàbriques de components i vuit en el sector de serveis.

Aquesta posició privilegiada dins del context industrial automobilístic comença a córrer perill a partir de l'inici de la fi dels vehicles de combustió. El sector automobilístic espanyol avui no es troba preparat per afrontar aquest nou repte, i li caldrà la col·laboració de diferents ens per tirar endavant i mantenir la posició actual.

El Govern espanyol és conscient de la necessitat de reconvertir aquest segment tan important per a la seva economia i ja s'ha posat en marxa per revertir la situació. Així, ha impulsat els plans MOVES, amb la finalitat d'estimular la demanda mitjançant la incentivació de la compra d'aquests vehicles i incrementar el desplegament d'infraestructura de punts de càrrega. El pla MOVES III de 2021 donarà fins a 7.000 euros d'ajudes a l'adquisició del vehicle elèctric i fins a 1.300 euros, si es tracta d'una moto elèctrica.

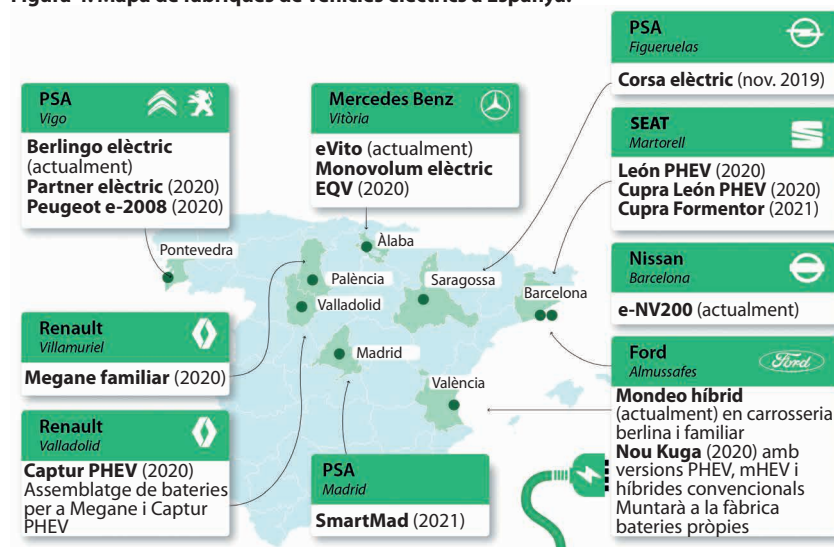
El juliol de 2021, el Govern espanyol ha posat en marxa el Pla estratègic per a la recuperació i transformació econòmica (PERTE) per al vehicle elèctric i connectat. El desenvolupament d'aquest projecte preveu una inversió total de més de 24.000 milions d'euros en el període 2021-2023, amb una contribució del sector públic de 4.300 milions d'euros i una inversió privada de 19.700 milions d'euros.

Pel que fa a la penetració de vehicles electrificats i a la instal·lació d'infraestructures de recàrrega d'accés públic, Espanya és el tercer país

El Govern espanyol és conscient de la necessitat de reconvertir aquest sector tan important per a la seva economia i s'ha posat en marxa per revertir la situació

començant per darrere d'Europa i ha eixamplat la bretxa durant el 2020. Una de les principals barreres al creixement del vehicle elèctric al territori ha estat la falta d'infraestructura, sobretot en relació amb els punts de càrrega. Espanya es troba a la cua d'Europa quant a nombre de carregadors per cada quilòmetre. Sí que és cert, això no obstant, que en nombre de punts de càrrega ràpida, Espanya és el quart país de la UE. Té, en data de 2020, 5.279 punts normals (< 22 kW) i 2.128 punts de càrrega ràpida (> 22 kW).

Figura 4. Mapa de fàbriques de vehicles elèctrics a Espanya.



Font: Information Handling Services Markit, T&E.

D'altra banda, trobem els vehicles propulsats per pila d'hidrogen, que també lluiten per un lloc en aquesta mobilitat alternativa

Espanya actualment té un pla per desplegar una xarxa de punts de càrrega que permetin a la indústria continuar desenvolupant vehicles de pila d'hidrogen

D'altra banda, trobem els vehicles propulsats per pila d'hidrogen, que també lluiten per un lloc en aquesta mobilitat alternativa. Espanya, actualment, té en marxa un pla per crear una xarxa de punts de càrrega que permetin a la indústria poder continuar desenvolupant aquesta classe de vehicles. Tot i així, el pla no resulta suficientment ambiciós per a l'Associació Espanyola de Fabricants d'Automòbils i de Camions (ANFAC) i per a l'associació de transport sostenible que integra la cadena de valor del gas i de l'hidrogen (Gasnam), els quals demanen avançar l'objectiu d'una xarxa mínima de 150 hidrogeneres a Espanya de 2030 a 2025. Demanen 71 punts de recàrrega en municipis de més de 100.000 habitants i 79 en els principals corredors. Preveuen que, si no és així, serà molt difícil aconseguir un creixement d'aquest sector.

Avui, en territori espanyol, hi ha un total de tres grans projectes de producció d'hidrogen que acumulen una inversió total de 4.300 milions. Aquests projectes es troben liderats per Enagás i Repsol Group, i tenen les seves plantes a Lleó, Bilbao i Mallorca.

Figura 5. Mapa de centres de producció d'hidrogen a Espanya.

Font: Elaboració pròpia.

Aquest futur desenvolupament de la xarxa d'hidrogenes serà forment dependent de dos factors: l'estímul de la demanda i la reducció efectiva del cost de producció i d'adaptació dels vehicles. Sense demanda efectiva o potencial, no hi haurà opcions de desenvolupament a gran escala de l'hidrogen com a tecnologia de propulsió.

D'altra banda, dins el territori català trobem la recent iniciativa per a la creació de la Vall de l'Hidrogen a Tarragona. Això vol dir que es farà un ecosistema integrat de la cadena de valor econòmica i ambiental d'aquest vector energètic. En aquest projecte s'alineen diferents agents, un total de cent, des d'universitats i administracions públiques fins a empreses i indústries. Aquesta vall tindrà com a eix central el complex petroquímic de Tarragona, el més gran del sud d'Europa, i permetrà la creació de milers de llocs de treball en aquesta regió.

El projecte de la Vall de l'Hidrogen de Tarragona ha estat seleccionat per la Generalitat de Catalunya com un dels projectes tractors del Next Generation Catalonia. Dins el marc de la Vall de l'Hidrogen de Catalunya hi ha diversos projectes al voltant de la mobilitat en elaboració, amb la introducció de l'hidrogen renovable com a combustible. D'aquesta manera, s'espera que el centre generi un impacte dins del sector de l'automoció, gràcies a la producció d'hidrogen verd i al seu transport i ús en vehicles de pila d'hidrogen.

1.2.4.

L'automoció a Catalunya

A Catalunya, el pes del sector de l'automòbil sobre l'economia és també del 10%, i el nombre de treballadors empleats ronda els 150.000. En l'actualitat, hi ha gairebé 11.000 empreses que conformen la indústria automobilística catalana, que facturen un total de 23.000 milions d'euros anuals. La indústria de l'automòbil catalana té un pes molt important dins del sector espanyol, ja que produeix el 20% de tots els automòbils fabricats a Espanya i representa el 30% de les exportacions.

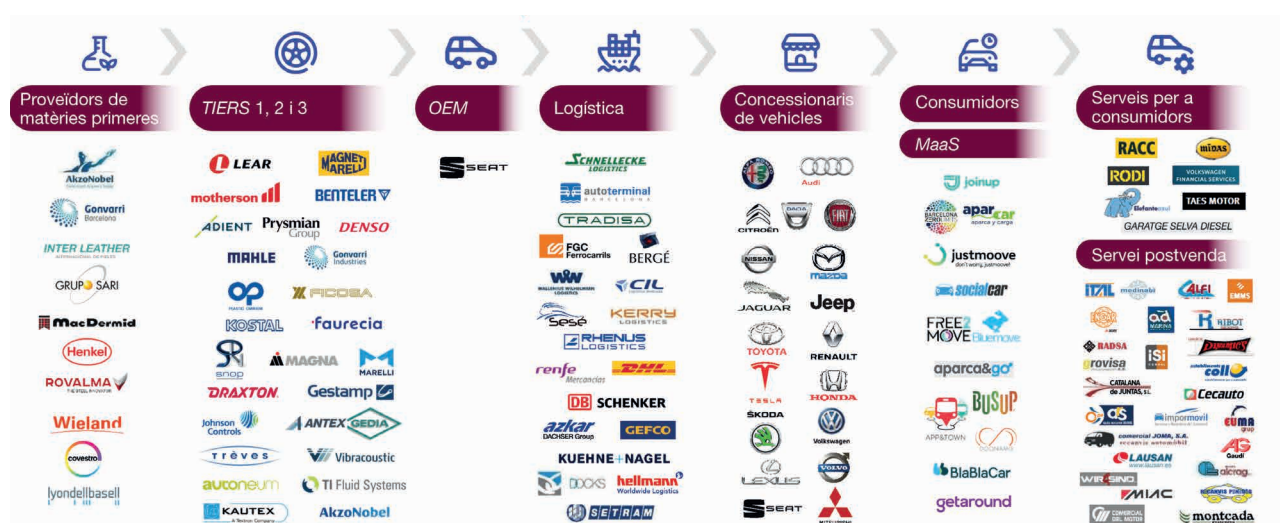
D'altra banda, el sector de sistemes i components per a l'automoció té una tradició important a Catalunya —és la comunitat autònoma que

Catalunya és la tercera comunitat autònoma més avançada en electromobilitat, només per darrere de Madrid i les Illes Balears, segons un baròmetre elaborat per l'ANFAC

lidera aquest àmbit. Concentra el 35,5% de la xifra de negoci generada pel sector en el conjunt d'Espanya i el 31% de l'ocupació.

Catalunya és la tercera comunitat autònoma més avançada en electromobilitat, després de Madrid i les Illes Balears, segons un baròmetre elaborat per l'ANFAC. Tot i així, en comparació amb altres regions de la Unió Europea, encara es troba molt per darrere. És per aquest motiu que el Govern s'ha posat en marxa per ajudar a la transformació del sector. Un dels primers passos és el Pla estratègic per al desplegament d'infraestructura de recàrrega per al vehicle elèctric a Catalunya (PIRVEC), que té per objectiu garantir el subministrament d'energia elèctrica als ciutadans i a les empreses i aconseguir reduir les barreres que actualment llasten el desenvolupament d'aquesta tecnologia.

Figura 6. Cadena de valor de l'automoció a Catalunya.



Font: ACCIÓ a partir d'Orbis, el CIAC (Clúster de la Indústria de l'Automoció de Catalunya), el directori de Barcelona & Catalonia Startup Hub (ACCIÓ), la CIRA (Associació Catalana de Recanvistes), el CMAV (Clúster de Materials Avançats de Catalunya), MaaS Catalonia i la DGI.

1.3.

Tendències del sector

Les noves tecnologies desenvolupades en el sector recentment, la forta inversió públicoprivada i la necessitat de compliment d'uns estàndards ambientals molt elevats faran que el futur de la mobilitat passi pels deu punts següents:

1.3.1.

Electrificació

S'espera que gradualment el parc d'automòbils es vagi electrificant i giri cap a una mobilitat totalment elèctrica, per aconseguir la descarbonització de l'automòbil.

L'any 2020 ha estat un punt d'inflexió per al sector de l'automòbil. Si bé la COVID-19 ha tingut un impacte negatiu directe sobre les vendes de les empreses automobilístiques, ara aquestes veuen com el seu àmbit ha esdevingut estratègic per a la majoria de governs del món. Les ajudes directes al sector, els ajuts a compradors i la inversió en infraestructura són alguns dels factors que faciliten l'accés de la població a aquest tipus de vehicles.

L'any 2020, la pandèmia de COVID-19 ha provocat un impacte negatiu en les vendes de les empreses automobilístiques, però ara aquestes veuen com el seu sector ha esdevingut estratègic

1.3.2.

Digitalització

Les empreses del sector de l'automoció s'estan transformant en veritables empreses tecnològiques. Ja no presenten únicament vehicles amb els quals desplaçar-se, sinó que ofereixen un «*smartcar*» que, igual que un telèfon intel·ligent (*smartphone*), està totalment connectat i brinda noves funcionalitats, que poden ser individualitzades amb aplicacions que s'actualitzen regularment.

Companyies com la pionera Tesla ja són considerades empreses digitals més que no pas automobilístiques. Recentment, el grup Volkswagen va presentar el seu pla estratègic ACCELERATE, en el qual defineix la seva voluntat d'accelerar la seva transformació en una empresa proveïdora de programari *driven mobility*. Volkswagen situa en el cor de la seva estratègia la integració de programari en vehicles i l'experiència d'usuari digital.

1.3.3.

Connexió

La creació revolucionària del 5G és un dels altres factors que comportarà un abans i un després en el sector automobilístic. Com ja hem mencionat, els vehicles passaran a ser computadores sobre rodes, que estaran rebent i enviant informació constantment. Per fer-ho possible es necessita la tecnologia 5G, que és capaç de descarregar i enviar informació unes cent vegades més ràpid que la 4G.

La connexió a través del 5G permetrà als automòbils disposar de funcionalitats de conducció autònoma. Com que el 5G augmenta la velocitat, redueix la latència i millora la fiabilitat de la xarxa, esdevindrà una tecnologia imprescindible per a la conducció autònoma, ja que requereix la recepció i el processament de grans volums de dades en fraccions de temps curtes.

1.3.4.

Vehicles autònoms

Caldrà una incorporació progressiva de diferents graus de conducció autònoma per obtenir vehicles autònoms, és a dir, capaços de conduir-se per si mateixos sense la intervenció humana. En la actualitat, encara no s'ha aconseguit desenvolupar una conducció completament autònoma, però moltes empreses tecnològiques hi estan treballant per assolir-la. Destaquen diverses aliances que s'han establert amb aquest objectiu, així com la presència de grans tecnològiques com Google o Apple, que s'ocupen d'aquest àmbit.

1.3.5.

Consolidació del sector i aliances

Afrontar una transformació tecnològica tan radical com la que demana el vehicle elèctric és quelcom que no es pot fer en solitari. Gairebé cap companyia no té el *know how* ('saber fer') per dur-ho a terme; és indispensable la col·laboració. En el context global, veiem que el procés de fusions i adquisicions (M&A) en el sector es continua desenvolupant amb la consolidació de grans grups automobilístics, per tal d'afrontar els nous reptes. En aquest sentit, el gener de 2021, es va produir la megafusió de Fiat Chrysler Automotive (FCA) amb Groupe PSA, que ha resultat en la creació de Stellantis. També trobem altres aliances estra-

Les empreses del sector de l'automoció s'estan transformant en veritables empreses tecnològiques

La connexió a través del 5G permetrà als automòbils disposar de funcionalitats de conducció autònoma

Avui, encara no s'ha aconseguit desenvolupar una conducció completament autònoma, però moltes empreses tecnològiques hi estan treballant per assolir-ho

tègiques, com la del grup Volkswagen amb Ford, en la qual la segona fa servir la plataforma de vehicles elèctrics desenvolupada per l'empresa alemanya i, d'aquesta manera, Volkswagen aconsegueix amortitzar-la.

Pel que fa als vehicles elèctrics, veiem que els fabricants d'aquests automòbils fa gairebé una dècada que articulen diferents aliances amb fabricants de cèl·lules i bateries elèctriques, com és el cas de Tesla amb Panasonic o Volkswagen amb Northvolt o amb QuantumSpace.

1.3.6.

Subscripció

S'ha produït un increment de models d'ús de vehicles per subscripció en contraposició de l'actual model de propietat. Cada vegada apareixen més companyies que ofereixen lloguers de vehicles per hores, cosa que també es coneix com a cotxe multiusuari (*carsharing*). El cotxe multiusuari pertany a una tendència encara més destacada anomenada *sharing mobility*, que engloba qualsevol model de transport en què els viatgers comparteixen un vehicle simultàniament com a grup o amb el pas del temps.

A causa de l'increment de la concentració de la població en zones urbanes i de les restriccions als vehicles de combustió que diverses ciutats estan imposant per reduir les emissions de CO₂, la població està optant per utilitzar altres mitjans de desplaçament. En aquest sentit, trobem també plans de subscripció a vehicles urbans, com el cas d'automòbils petits, motos, bicicletes i patinets elèctrics.

1.3.7.

Venda en línia

S'observa una tendència creixent a la venda en línia de vehicles i una respectiva pèrdua del pes dels concessionaris tradicionals. Si bé el sector de l'automòbil s'havia caracteritzat per acumular un gran percentatge de les seves vendes en els concessionaris, estem veient que la pandèmia està transformant aquest aspecte, també. Les grans marques d'automoció ja han començat a dissenyar una nova estratègia de màrqueting i vendes per arribar als clients, cada vegada més, de manera digital, i facilitar, així, les vendes en línia.

També trobem altres tipus de plataformes en línia que ofereixen als clients diferents maneres de disposar d'un vehicle. En aquest cas, està proliferant el rènting, sobretot promogut per empreses emergents, com el cas de les espanyoles Bipi, Swipcar i Amovens, que ofereixen la totalitat dels seus serveis en línia. Veiem, per tant, una extensió dels punts de venda de vehicles, entre els quals figuren les entitats financeres, com CaixaBank, que actualment és el comercialitzador més gran de SEAT.

1.3.8.

Optimització de la cadena d'aprovisionament

S'ha d'optimitzar la cadena d'aprovisionament del sector per mitjà d'Auto ERP i de la digitalització dels processos. La inversió en tecnologia i digitalització no només s'aplica als vehicles mateixos, sinó que també s'utilitza en les fàbriques per agilitzar processos i reduir costos.

Aquest procés de digitalització i transformació digital no només l'ha de dur a terme la indústria automotriu, sinó també els proveïdors, per

S'observa una tendència creixent a la venda en línia de vehicles i una respectiva pèrdua del pes dels concessionaris tradicionals

poder satisfer les necessitats dels seus clients. Aquests proveïdors solen ser empreses amb una capitalització menor i amb menys múscul financer per implementar aquestes transformacions digitals en els seus processos productius. És per això que un gran nombre d'aquestes companyies haurà de trobar acords de col·laboració entre si o correrà un gran perill de caure en l'obsolescència i desaparèixer.

1.3.9.

Intel·ligència artificial (IA)

Implantar la intel·ligència artificial i l'aprenentatge automàtic (*machine learning*) per optimitzar la producció de vehicles serà fonamental per dur a terme una optimització del procés productiu, i és per això que estan en l'eix de la majoria dels plans estratègics de les grans empreses del sector.

En aquest àmbit ha augmentat l'ús de la IA en aplicacions per integrar-se en els diversos processos de producció, combinats amb l'anàlisi intel·ligent de dades, per millorar l'eficiència en la producció de vehicles. La intel·ligència artificial ajuda a identificar patrons recurrents en el procés de producció, basant-se en les dades recopilades en temps real, per donar suport a l'optimització contínua i obtenir una imatge més clara de tot el procés de fabricació.

Ha augmentat l'ús de la intel·ligència artificial en aplicacions per integrar-se en els diversos processos de producció, combinats amb l'anàlisi intel·ligent de dades, per millorar l'eficiència en la generació de vehicles

1.3.10.

Economia circular

Cal que la indústria adopti el concepte d'economia circular i les idees de reutilització i reciclatge. En aquest sentit, es vol allargar la vida útil dels vehicles, facilitar el desmantellament al final d'aquesta, logística inversa, reciclatge de components, reciclatge de bateries, ús eficient del vehicle al llarg del temps, utilització de menys recursos i incorporació de materials reciclats en els processos productius.

1.4.

Previsions

Es calcula que el 2030, el parc d'automòbils s'haurà incrementat un 15% en comparació amb el 2020. Segons previsions de la consultora McKinsey, es creu que el 2030, al voltant del 18-26% de tot el parc de vehicles serà elèctric.

Segons informes publicats per la tecnològica ABB, s'estima que la taxa de creixement dels vehicles elèctrics assumeixi un CAGR (taxa de creixement anual composta) del 20% fins al 2030, i que la capacitat global de les bateries d'ió liti augmenti des de 475 gigawatts hora (GWh), el 2020, a més de 2.850 GWh, el 2030. Pel que fa a la demanda de bateries, augmentarà dels 330 GWh actuals fins als 2.180 GWh que es preveuen el 2030. A juny de 2021, hi ha constància de més de vuitanta noves gigafactories en *pipeline* a tot el món per produir piles i bateries Li⁺.

Un dels factors limitadors dels vehicles elèctrics és el cost elevat de les bateries. Per aconseguir competir amb el vehicle de combustió i obtenir més penetració de mercat, es necessita que el preu de les bateries es redueixi de manera significativa. A Europa, la previsió de consens en el mercat és que, entre 2022 i 2026, el cost de les bateries es redueixi fins als 130 euros/kWh, que ja suposaria que el cost d'un vehicle elèctric és equivalent al de combustió.

Segons previsions de la consultora McKinsey, s'espera que, el 2030, al voltant del 18-26% de tot el parc de vehicles sigui elèctric

No només s'esperen millores pel que fa al preu de les bateries, sinó que també s'espera que la capacitat de les bateries es continuï incrementant de manera gradual d'aquí a 2030, a un ritme del 3 % anual (ABB), amb la qual cosa s'obtindrien vehicles més eficients i amb més autonomia.

Des de la Unió Europea, s'estima que una cadena de subministrament de bateries europea completa, que englobi des de l'obtenció de matèries primeres fins al reciclatge, tindria un valor de fins a 250.000 milions d'euros a l'any i podria generar quatre milions de llocs de treball. Per aquest motiu, la UE està accelerant els seus esforços per materialitzar-ho.

2.

Modalitats de vehicles

Fins avui, els vehicles predominants en tots els mercats mundials han estat els de combustió, però esdeveniments recents i evolucions tecnològiques han donat pas als vehicles de combustió alternativa. Són vehicles de motor que funcionen amb combustible alternatiu, una energia diferent dels combustibles tradicionals de petroli (dièsel i gasolina). Dins d'aquesta categoria trobaríem els vehicles elèctrics, els híbrids i els de pila d'hidrogen.

Altres desenvolupaments tecnològics que s'estan produint darrerament han permès l'aparició de nous tipus de vehicles, com ara els connectats i els vehicles autònoms, que s'espera que continuïn avançant en els propers anys i que puguin esdevenir un producte establert en el mercat.

A continuació, analitzem aquestes noves modalitats de vehicles, al mateix temps que les tendències generals dins de la mobilitat urbana.

2.1.

Vehicle elèctric

A diferència d'un cotxe de combustió, un d'elèctric porta un motor molt senzill i no té caixa de canvis. L'element essencial, pel que fa a la propulsió, és la bateria, de la qual procedeix l'energia que el mou i que també en determina l'abast en quilòmetres recorreguts i l'autonomia entre recàrregues. Però no totes són iguals, ni en capacitat ni en rendiment, i això ve donat per les propietats de les cèl·lules (o unitats d'energia) que, agrupades en diferents blocs, formen els *packs* que després conformen la pila. Es podria pensar en cadascuna d'aquestes cèl·lules com si fossin «totxos», i la bateria seria la paret construïda amb aquestes. Per entendre una mica la d'un Tesla Model 3, per exemple, compta amb quatre mil d'aquests «totxos».

Fins avui, només unes quantes multinacionals, bàsicament coreanes, xineses o japoneses, com LG Chem, Samsung, CATL o Panasonic, dominen la química de les cèl·lules. El *know how* i les barreres d'entrada al sector són molt elevats, cosa que dificulta l'aparició de competidors en l'àmbit europeu o americà. En aquest sentit, són necessàries aliances i partenariats amb aquestes empreses per muntar plantes de cèl·lules i de producció de bateries a Europa. Com a exemple clar, tenim l'aliança estratègica entre Tesla i Panasonic per a la producció de les noves cèl·lules de bateria 4680 que necessiten els nous models de la companyia nord-americana.

Una altra diferència significativa entre els vehicles elèctrics i els que funcionen amb gasolina és el nombre de peces mòbils. El vehicle elèctric té una única part mòbil, el motor, mentre que el vehicle de combustible en té centenars. La menor quantitat de parts mòbils del vehicle elèctric comporta una altra diferència important, ja que requerirà menys manteniment periòdic, i serà, per tant, més fiable.

L'element essencial, pel que fa a la propulsió, és la bateria, de la qual procedeix l'energia que el mou i que també en determina l'abast en quilòmetres recorreguts i l'autonomia entre recàrregues

2.1.1.

Components del vehicle elèctric

Motor

El motor converteix l'energia elèctrica en energia cinètica que mou les rodes del vehicle. Aquest motor té diversos avantatges respecte del motor de combustible. Els motors elèctrics generen menys soroll i vibració, cosa que augmenta el confort dels passatgers, i tenen una mida més reduïda, que permet disposar de molt més espai addicional per al disseny del vehicle.

Una altra de les característiques d'aquest motor és que és capaç de generar per si mateix energia elèctrica, que després és enviada i emmagatzemada a la bateria. Aquesta electricitat es produeix quan el cotxe està en *neutral gear* o mentre el cotxe es troba en frenada, fet que es coneix com a *regenerative braking system*.

Reductor

El reductor és una mena de transmissió que serveix per transmetre de manera eficient la potència del motor a les rodes. El reductor redueix les revolucions per minut (rpm) del vehicle per tal d'adaptar-les a les circumstàncies de la conducció. Aquest element és necessari, ja que el motor elèctric té unes rpm molt superiors a les d'un motor de combustió interna. Amb les rpm reduïdes, el tren motriu del EV pot aprofitar el parell motor resultant.

Bateria

La bateria del vehicle elèctric emmagatzema energia elèctrica i és l'equivalent al tanc de gasolina en els vehicles de combustió. Determinarà la distància que podrà recórrer un vehicle elèctric. És el component més car del vehicle elèctric i el que resulta més difícil d'obtenir, per la presència escassa d'empreses amb *know how* per produir-les.

Els fabricants de bateries volen produir bateries que puguin oferir més capacitat, per resultar, d'aquesta manera, més atractius de cara al client. Però això no passa per augmentar el nombre de cèl·lules de les bateries. Les bateries representen un dels components més voluminosos d'aquests vehicles, i això té implicacions en el seu rendiment. Les bateries més grans i pesants resten espai a la cabina i a l'espai d'emmagatzematge, i empitjoren, alhora, l'eficiència energètica i l'estalvi de combustible. La millor manera d'optimitzar-ne el rendiment, doncs, és maximitzar la densitat d'energia de la bateria, és a dir, tenir una bateria petita i lleugera que emmagatzemi tanta energia elèctrica com sigui possible.

Sistema de gestió de bateries (BMS)

El sistema de gestió de bateries (BMS) treballa les múltiples cel·les de la bateria perquè puguin funcionar com si fossin una sola entitat. El BMS supervisa, principalment, l'estat de càrrega o descàrrega de la cel·la, però quan veu una cel·la que no funciona, ajusta automàticament l'estat de potència de la cel·la mitjançant un mecanisme de relé.

Battery Heating System (BHS)

A temperatures baixes, la bateria del vehicle elèctric disminueix tant la capacitat de càrrega com la velocitat d'aquesta. L'escalfador de bateries

existeix per mantenir la bateria dins del rang de temperatura ideal, cosa que evita que minvi el rendiment estacional i manté la distància màxima de conducció.

Carregador de bord (OBC)

El carregador integrat (OBC) s'utilitza per convertir el corrent altern (CA) de carregadors lents o carregadors portàtils que s'utilitzen als punts de càrrega domèstics en corrent directe (CD). Té un funcionament similar a l'inversor tradicional, però difereixen quant a la funcionalitat, ja que l'OBC és per carregar la bateria i l'inversor és per a l'acceleració i desacceleració.

Unitat de control de potència elèctrica

La unitat de control de potència elèctrica (EPCU) és una integració eficient de gairebé tots els dispositius que controlen el flux de l'energia elèctrica al vehicle. Consta de l'inversor, el convertidor DC-DC de baixa tensió (LDC) i la unitat de control del vehicle (VCU).

L'inversor converteix el corrent continu de la bateria en corrent altern, que s'utilitza per controlar la velocitat del motor. El dispositiu s'encarrega d'executar l'acceleració i la desacceleració, de manera que serveix per maximitzar la capacitat de conducció del EV.

El LDC converteix l'electricitat d'alta tensió de la bateria d'alta tensió del EV en baixa tensió (12 V) i la subministra als diversos sistemes electrònics del vehicle. Tots els sistemes electrònics del EV utilitzen electricitat de baixa tensió, de manera que l'alt voltatge de la bateria s'ha de convertir, primer, per ser útil per a aquests sistemes.

Sens dubte, la VCU és el component més important de la EPCU, ja que s'encarrega de supervisar gairebé tots els mecanismes de control de potència del vehicle, inclosos el control del motor, el control de la frenada regenerativa, la gestió de la càrrega A/C i l'alimentació dels sistemes electrònics.

2.2.

Vehicle híbrid

Un vehicle híbrid és aquell que utilitza dos o més tipus de potència diferents. En el sector de l'automòbil, un híbrid combina almenys un motor elèctric amb un motor de gasolina per moure el cotxe. L'avantatge principal que mostra davant el cotxe de combustió és l'estalvi de combustible i la possibilitat d'assumir més potència i acceleració. Ara mateix, es considera un pas intermedi en aquesta transició del cotxe de combustible fins a l'elèctric, però en cap moment es creu que sigui el futur de l'automoció, ja que les polítiques d'emissions zero de CO₂ li afecten igual que als vehicles de combustió.

Dins aquesta categoria, trobem tres subclasses de vehicles, que es diferencien entre si per com es produeix la transmissió i com interactuen el motor elèctric i el de combustible.

Híbrid paral·lel: el motor elèctric i el motor de gasolina estan connectats en una transmissió comuna que combina les dues fonts d'energia.

Híbrid en sèrie: el motor de combustió convencional no té connexió mecànica amb les rodes; només s'usa per generar electricitat i recarregar el motor elèctric. És a dir, la seva comesa és generar electricitat perquè el motor elèctric mogui el vehicle. Quan la bateria s'omple, el motor convencional es desconnecta temporalment.

L'avantatge principal que mostra un cotxe híbrid davant el cotxe de combustió és l'estalvi de combustible i la possibilitat d'assumir més potència i acceleració

Híbrid combinat: el cotxe es pot moure amb l'impuls de qualsevol dels seus motors (convencional i elèctric), ja que tots dos tenen connexió mecànica amb les rodes, el que permet circular en mode elèctric. Aquest és el que es coneix com a híbrid endollable i és el que està guanyant més pes dins dels models híbrids, ja que es considera més sostenible.

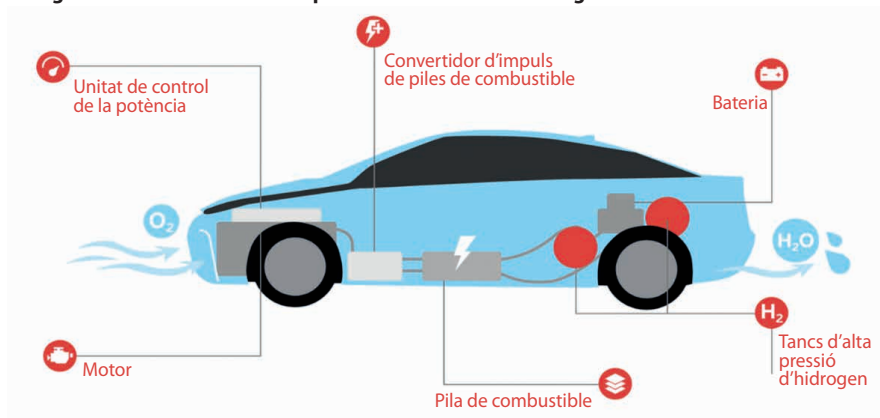
2.3.

Vehícle de pila d'hidrogen

L'hidrogen s'ha configurat com un vector energètic prioritari per complir l'objectiu de neutralitat climàtica en l'àmbit del transport. No obstant això, en l'actualitat, presenta barreres d'entrada importants d'accessibilitat, ús, reguladores i tecnològiques, pròpies d'una tecnologia que encara no ha arribat al seu grau de maduresa.

Es considera un vehicle elèctric, però difereix en alguns aspectes del model de bateria d'ió liti que està utilitzant la majoria de la indústria. En un cotxe de pila d'hidrogen es va generant l'electricitat a mesura que el cotxe en necessita. En els cotxes d'hidrogen es processa l'hidrogen per produir electricitat a demanda, igual que en els cotxes de combustió es processa la gasolina. L'hidrogen (H_2) a pressió s'emmagatzema en uns tancs específics i, posteriorment, és canalitzat cap a la pila de combustible, on s'afegeix l'oxigen de l'aire ambiental per produir electricitat i, com a producte residual, s'obté aigua (H_2O). L'aigua és el residu que aquest tipus de vehicles ocasionen. L'electricitat generada a la pila de combustible es destina a una bateria, com en un cotxe elèctric, la qual és l'encarregada de repartir l'energia als motors elèctrics de què disposi el cotxe.

Figura 7. Funcionament de la pila de combustible d'hidrogen.



Font: Elaboració pròpia basada en dissenys gràfics de la revista Motor (2020).

L'hidrogen s'ha configurat com un vector energètic prioritari per complir l'objectiu de neutralitat climàtica en l'àmbit del transport

Una de les principals limitacions en aquest model és la falta d'instal·lacions de punts de càrrega arreu del món. No han arribat a proliferar pel cost elevat de la instal·lació dels punts de càrrega. Els costos d'instal·lació d'una estació, en funció de la seva capacitat i de si compta amb generació d'hidrogen renovable *in situ*, poden oscil·lar entre 1 milió i 8 milions d'euros, tot i que la mitjana d'inversió se sol situar entre els 1,5 i els 3,5 milions d'euros.

2.4.

Vehicle connectat i autònom

Un cotxe autònom és un vehicle capaç de detectar el seu entorn i funcionar sense la implicació humana. Aquesta és una de les tecnologies que s'estan desenvolupant avui i que tenen més pes dins de la nova mobilitat. Actualment, la Society of Automotive Engineers (SAE) defineix sis nivells d'automatització de la conducció, que van des del nivell 0 (totalment manual) fins al nivell 5 (totalment autònom). Els cotxes totalment autònoms (nivell 5) estan realitzant proves en diversos indrets del món, però encara no n'hi ha cap de disponible per al públic en general. Faran falta alguns anys per aconseguir-ho.

Els vehicles autònoms es basen en sensors, actuadors, algorismes complexos, sistemes d'aprenentatge automàtic i processadors potents per executar codis, que permetin al vehicle arribar a un punt establert per un ésser humà sense que aquest hagi d'intervenir en la conducció.

Un cotxe autònom és un vehicle capaç de detectar el seu entorn i de funcionar sense la implicació humana

2.5.

Mobilitat urbana

La població urbana no ha parat de créixer en els darrers anys, i s'espera que aquesta tendència continuï de cara a les properes dècades. En el món trobem més de 500 ciutats amb més d'un milió d'habitants, i n'hi ha que fins i tot arriben als vint milions (Nacions Unides). És per això que cada vegada s'està posant més atenció a com ha de ser la mobilitat en aquestes ciutats, per oferir solucions de transport segures, còmodes i eficients, alhora que es tenen molt en compte els nivells de contaminació atmosfèrica i acústica de les ciutats.

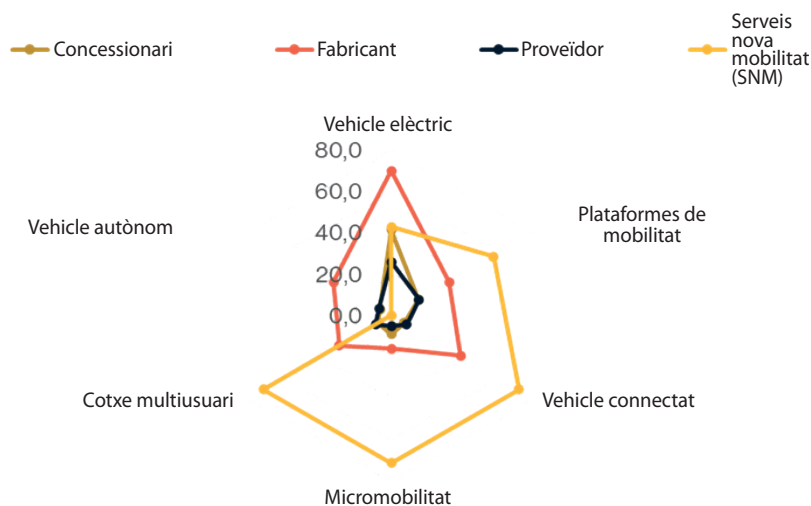
És per això que es fomenta i s'incentiva l'ús de vehicles elèctrics i híbrids, per reduir els nivells de contaminació de les ciutats. Per aconseguir-ho, s'estan instal·lant diversos punts de càrrega en diferents ciutats del món i s'atorguen ajuts econòmics per facilitar l'accés a aquesta classe de vehicles.

La mobilitat urbana serà compartida. Fins a un 40% de tot el trànsit al centre de la ciutat es deu a la recerca de places d'aparcament (estudi BMW). No obstant això, si diverses persones comparteixen un cotxe, això vol dir que es necessiten menys places d'aparcament i que es millora la mobilitat urbana. Els ajuntaments d'algunes ciutats ja estan facilitant llocs d'aparcament a aquesta classe de vehicles, per reduir l'estadística que indica que el 95% del temps els cotxes estan aparcats.

A més, s'està incentivant i popularitzant, sobretot entre la població més jove, el transport amb vehicles més lleugers, ja siguin bicicletes elèctriques, patinets elèctrics o motos elèctriques. Aquests vehicles ocupen menys espai i congestionen menys les ciutats, a la vegada que són vehicles que no emeten gasos nocius per al planeta ni per a la salut dels ciutadans.

La darrera edició del baròmetre Auto Mobility Trends ens orienta sobre on dirigeixen les seves inversions tant els fabricants, com els proveïdors, els concessionaris i les empreses de serveis a la nova mobilitat.

Figura 8. Principals àmbits de la inversió empresarial 2021.



Diversificació de les inversions en nova mobilitat:

Noves plataformes de mobilitat (19,3 %)

Vehicle connectat (14,5 %)

Micromobilitat urbana (11,1 %)

Vehicle autònom (10,2 %)

Vehicle multiusuari (13,1 %)

Font: Auto Mobility Trends 2021. Coche Global / Metyis.

3.

Cadena de valor del cotxe elèctric

S'ha realitzat un estudi de la cadena de valor dels components clau dels vehicles alternatius per desgranar quines són aquelles activitats que els constitueixen i quin valor hi aporta cada una. Aquesta anàlisi es basa en l'estudi de la bateria, de la pila d'hidrogen, dels punts de càrrega i dels inversors i motors.

Es calcula que la cadena de valor del vehicle elèctric es configurarà en un 40% per l'activitat orientada a la fabricació de les bateries, un altre 40% el conformarà l'electrònica i la connectivitat, i la resta de components en representarà el 20%. En general, el 70% dels components del cotxe seran semblants als d'ara, motiu pel qual en gran part únicament suposarà una evolució i adaptació, per fer totes aquestes peces millor i més barates. Sí que és cert, però, que apareixeran nous components i peces, alhora que n'hi haurà d'altres que deixaran de ser necessaris. Globalment, el vehicle elèctric és un cotxe amb menys peces, per la qual cosa aquestes tindran més valor afegit, i això requerirà proveïdors amb més capacitat d'innovar per adaptar-se a les necessitats digitals del sector.

Els més afectats en aquesta transició cap al vehicle elèctric seran els fabricants de motors de combustió i els fabricants de components per a aquests motors. El nombre de components de l'eix motriu passa de trenta, en el cas del cotxe de combustió, a tan sols nou, en el vehicle elèctric. Molts d'aquests fabricants hauran de reinventar-se per poder continuar sent competitius i no desaparèixer. La transició no serà immediata, però, ja que la majoria de vehicles híbrids encara necessiten gran part d'aquests components del motor de combustió. Tot i això, els vehicles híbrids es consideren part del camí cap a l'electrificació, no pas la solució final, i és per això que la fabricació d'aquests components quedarà obsoleta en uns anys.

No obstant això, els fabricants no deixaran de crear components, sinó que n'hauran de fabricar d'altres. Els components que seran més necessaris i que tenen més valor en el nou paradigma de l'electromobilitat són els següents:

3.1.

Bateria del vehicle elèctric

Les bateries d'ió liti són fonamentals per a l'èxit de les estratègies d'electrificació dels fabricants d'automòbils (OEM) en termes de millora de l'autonomia i competitivitat dels preus dels vehicles elèctrics.

Una de les principals dificultats amb què s'enfronten els OEM quan produeixen vehicles elèctrics és l'escàs accés al mercat de cèl·lules i bateries elèctriques. Ja des d'abans de la pandèmia, múltiples fabricants d'automòbils anunciaven problemes de producció com a conseqüència de les dificultats d'obtenció d'aquests components.

Qualsevol bateria Li⁺ està formada per moltes «cèl·les» individuals connectades entre si. Al seu torn, cada cèl·lula de la bateria consta de tres elements principals: un elèctrode positiu (càtode), un elèctrode negatiu (ànode) i un electròlit líquid. Les bateries d'ió liti creen energia mitjançant el moviment d'ions.

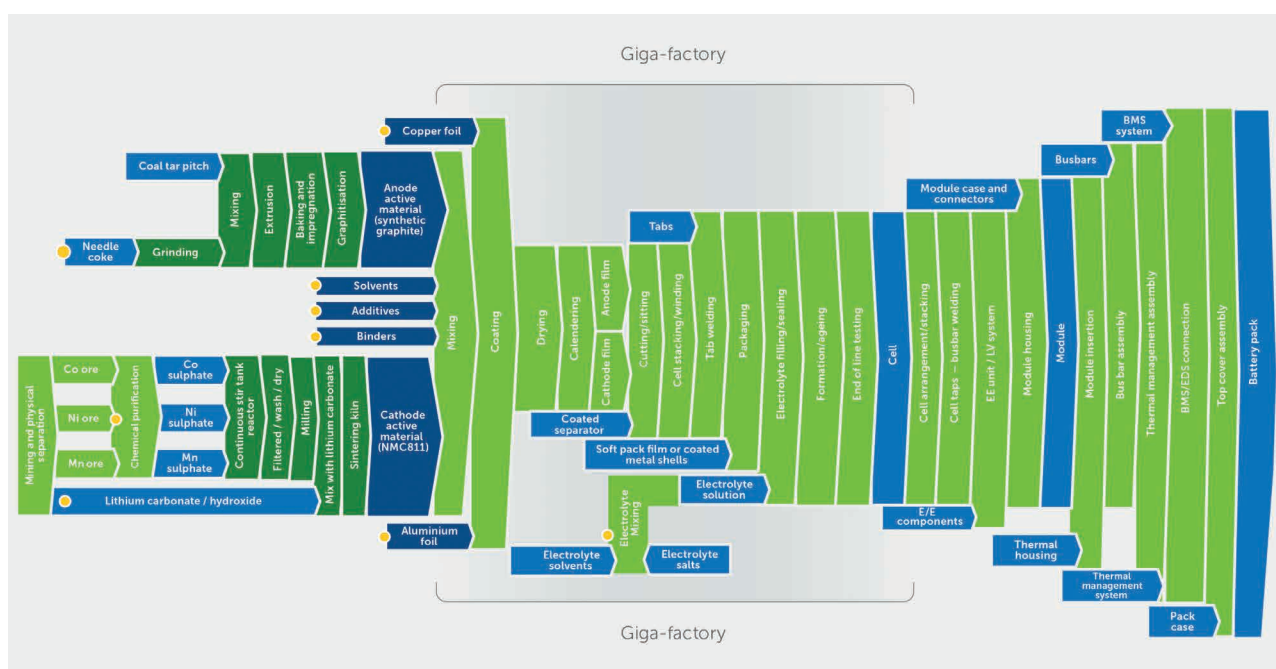
La cadena de valor del vehicle elèctric es configurarà en un 40% per l'activitat orientada a la fabricació de bateries, un 40% la conformarà l'electrònica i la connectivitat, i la resta serà un 20%

Una de les principals dificultats amb què s'enfronten els OEM quan produeixen vehicles elèctrics és l'escàs accés al mercat de cèl·lules i bateries elèctriques

En la seva forma elemental, el liti és extremament reactiu. Per aquesta raó, el liti elemental no s'utilitza en les bateries Li^+ . En el seu lloc, el càtode conté una sal metàl·lica de liti, com l'òxid de cobalt i liti (LiCoO_2). L'energia emmagatzemada a la bateria s'allibera quan l'ió liti es desplaça per l'electròlit entre els elèctrodes positiu i negatiu. Quan la bateria Li^+ es recarrega, es produeix la reacció contrària, amb els electrons movent-se en la direcció oposada.

El procés des de l'obtenció de la matèria primera fins a la finalització del *pack* de bateria involucra un total de quaranta processos productius diferents. En la figura 9 podem observar quines són les fases de l'obtenció de les bateries dels vehicles elèctrics.

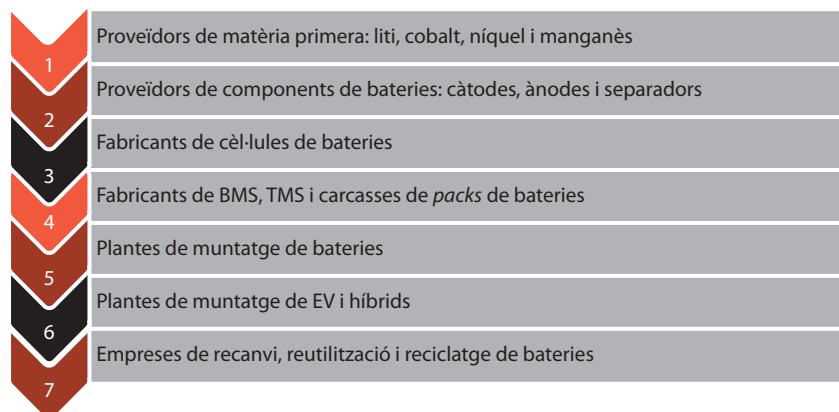
Figura 9. Cadena de valor de la bateria dels vehicles elèctrics.



Font: Advanced Propulsion Centre (APC).

Totes les fases mencionades anteriorment es podrien agrupar i simplificar en set activitats principals:

Figura 10. Cadena de valor de la bateria dels vehicles elèctrics.



Font: Elaboració pròpia.

Cada vegada resulta més important per als fabricants d'automòbils tenir accés a la cadena de subministrament de bateries per als vehicles elèctrics. La demanda creixent i la quantitat escassa d'empreses productores de bateries estan disparant la necessitat dels OEM d'establir pactes amb aquests productors, per assegurar-ne el subministrament. En aquest punt, els fabricants de vehicles que tinguin accés a les millors bateries i als millors preus seran els que tindran un avantatge competitiu i seran capaços d'oferir als seus clients els millors productes. Alhora, aquestes empreses disposaran de més flexibilitat per adaptar-se a fluctuacions en la demanda de vehicles elèctrics.

El fet que el cost de la bateria representi entre el 30 i el 40 % del vehicle és un dels altres factors pels quals els fabricants d'automòbils pretenen controlar la cadena de subministrament, i que els empeny a integrar-se verticalment per obtenir aquest avantatge competitiu. Aquesta integració la veiem palesa en empreses com la xinesa BYD, que produeix actualment les seves cèl·lules, els seus mòduls i els seus packs. També es preveu que, de cara al 2022, la mateixa Tesla comenci a produir les seves bateries. Aquestes empreses no tan sols obtenen una reducció dels costos, sinó que també guanyen en flexibilitat, innovació tecnològica i diferenciació respecte d'altres OEM.

També hi ha empreses, com BMW, Volkswagen o Daimler, que actualment tenen subcontractada la producció de cèl·lules, mentre que produeixen per si mateixes els mòduls, els packs i les bateries. O bé casos com el de Tesla avui, Stellantis, Toyota o GM, que produeixen les cèl·lules mitjançant una aliança d'empreses o partenariats.

A continuació, en la taula 1, es presenta el cost desglossat de la producció de les bateries elèctriques.

El cost de la bateria d'un cotxe elèctric representa entre el 30 i el 40 % del total

Taula 1. Estructura de costos de fabricació de la bateria elèctrica d'ió liti per a vehicles lleugers.

Desglossament dels costos	
Material	39 %
Material complementari	37 %
Mà d'obra	1 %
Despeses generals	1 %
Despeses administratives	2 %
R+D	4 %
Depreciació	6 %
Benefici desitjat	4 %
Garantia	6 %

Font: Elaboració pròpia basada en la informació de la font <https://www.researchgate.net/figure/The-Cost-Breakdowns-of-Li-Ion-Ev-Battery_tbl1_269307604>.

3.2.**Pila de combustible d'hidrogen**

Els vehicles elèctrics de pila de combustió (FCEV) utilitzen un sistema de propulsió similar al dels vehicles elèctrics, en què l'energia emmagatzemada com a hidrogen es converteix en electricitat mitjançant la pila de combustible. Aquests, en ser vehicles elèctrics, no emeten CO₂ i són considerats una alternativa atractiva als vehicles de combustió tradicionals.

Les piles de combustible estan dissenyades per produir corrent continu (CC). Es crea conduint els electrons d'hidrogen a través de l'ànode, on s'obren camí pel circuit extern i tornen al càtode. A continuació, un inversor converteix el corrent continu en corrent altern (CA), que alimenta el motor elèctric.

En aquest sentit, les piles de combustible funcionen com les bateries, però no s'esgoten ni necessiten recarregar-se. Produeixen electricitat i calor sempre que se subministri combustible. Una pila de combustible està formada per dos elèctrodes, un de negatiu (o ànode) i un de positiu (o càtode), intercalats entorn d'un electròlit. En un combustible com l'hidrogen, es dona oxidació a l'ànode i es produeix la reducció de l'oxigen al càtode. En una pila de combustible d'hidrogen, un catalitzador a l'ànode separa les molècules d'hidrogen en protons i electrons, que prenen diferents camins cap al càtode. Els electrons passen per un circuit extern, i creen un flux d'electricitat. Els protons migren a través de l'electròlit fins al càtode, on s'uneixen amb l'oxigen i els electrons per produir aigua i calor.

La cadena de valor és semblant a la de la bateria elèctrica, però en aquest cas apareix la producció de les capes d'electrons i electròlits en comptes de les cèl·lules de les bateries.

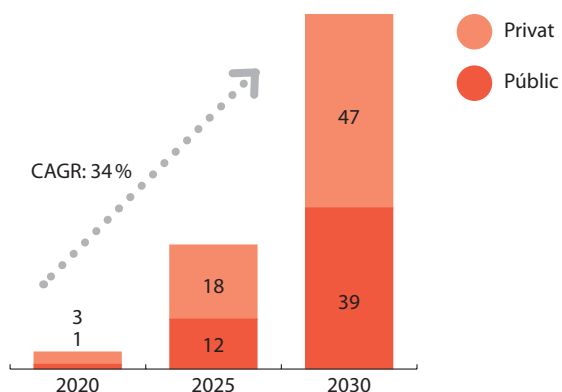
3.3.**Carregadors**

Un dels sectors que experimentarà un fort creixement per l'increment del nombre de vendes de vehicles elèctrics és el dels punts de càrrega. Aquests són totalment necessaris per fer funcionar tot el nou ecosistema de l'electromobilitat. Ara, amb l'impacte de la COVID-19, s'espera que la inversió pública en aquest sector s'incrementi, i augmenti de manera notòria el nombre de punts de càrrega.

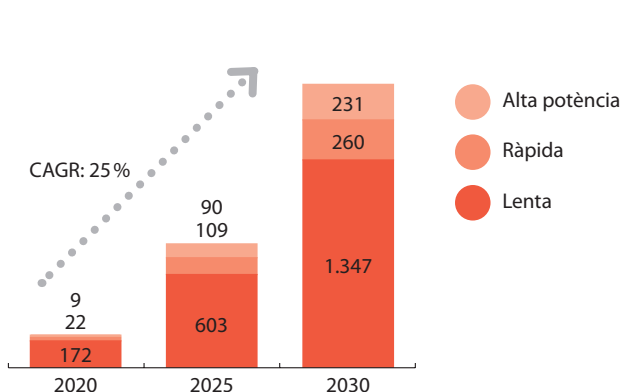
**Els carregadors elèctrics
són totalment necessaris
per fer funcionar tot
el nou ecosistema
d'electromobilitat**

Figura 11. Projecció de punts de càrrega de EV.

Projecció de la demanda de carregadors de EV



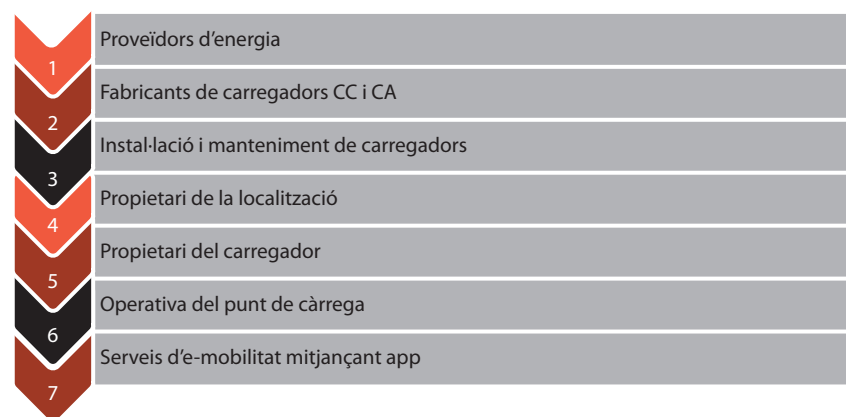
Punts de càrrega públics segons la tecnologia



Font: Elaboració pròpia.

Pel que fa a la cadena de valor dels carregadors, està constituïda pels processos següents.

Figura 12. Cadena de valor dels carregadors de EV.



Font: Elaboració pròpia.

3.4.

Inversors

L'inversor (*inverter*) és un dels components més importants que s'amaquen sota la pell de qualsevol EV, i això es deu al fet que el motor i la bateria de qualsevol transmissió elèctrica serien completament incompatibles sense aquest. Dins d'una transmissió elèctrica, l'inversor controla el motor elèctric i actua de manera similar al sistema de gestió del motor (EMS) dels vehicles de combustió, i determina el comportament de la conducció.

Sense l'inversor, la bateria no podria alimentar el motor ni recuperar-ne l'energia elèctrica. Aquest inverteix la càrrega de CC en càrrega de CA per conduir el motor i, després, al contrari: durant la frenada regenerativa converteix la càrrega de CA a CC.

L'inversor ha de canviar la càrrega elèctrica milers de vegades per segon, i és per això que és fonamental comptar amb un proveïdor fiable d'aquest component. Actualment, els líders del mercat d'aquest component són Robert Bosch, Valeo, Continental, Denso i Calsonic Kansei.

3.5.

Motors

Els motors elèctrics són màquines que converteixen l'energia elèctrica en mecànica, mentre que un motor de combustió fa el mateix, però específicament mitjançant l'energia tèrmica, normalment derivada de la combustió de gasolina. El motor elèctric dels vehicles és una mica més complex que els dels electrodomèstics tradicionals, però té un funcionament molt semblant. En un motor de vehicle elèctric trobem l'estator, que es manté estàtic i que utilitza energia per crear un camp magnètic que fa girar el rotor. Aquest darrer és el que s'encarrega de transmetre l'energia mecànica a la resta del vehicle.

La bateria d'un cotxe elèctric funciona amb corrent continu (CC), però quan es tracta del motor principal del vehicle elèctric (que proporciona tracció al vehicle), aquesta energia de CC s'ha de transformar en corrent altern (CA), mitjançant un inversor. Com que el motor i l'inversor es necessiten entre si per poder fer funcionar el vehicle elèctric, trobem que la majoria de fabricants d'inversors també produeixen els motors dels vehicles.

Entre les principals empreses productores de motors per a vehicles elèctrics trobem Nidec, Robert Bosch, Aisin, Hitachi i algunes de les principals empreses automobilístiques, com Toyota o Hyundai, que es fabriquen els seus motors elèctrics.

4.

Cadena de valor de la moto elèctrica

Les motos elèctriques són aquelles que fan servir un motor elèctric com a forma de propulsió i que, per tant, no emeten gasos contaminants ni generen contaminació acústica. La mida de mercat de les motocicletes elèctriques va superar els 30.000 milions de dòlars el 2020 i es preveu que continuï creixent a una taxa interanual d'un 35 %, entre 2020 i 2024. El sector es veurà impulsat per la demanda creixent de solucions de mobilitat poc contaminants, que els clients necessitaran si volen accedir a alguns centres de ciutats, que és el que succeeix a Madrid Central o en altres ciutats del continent europeu.

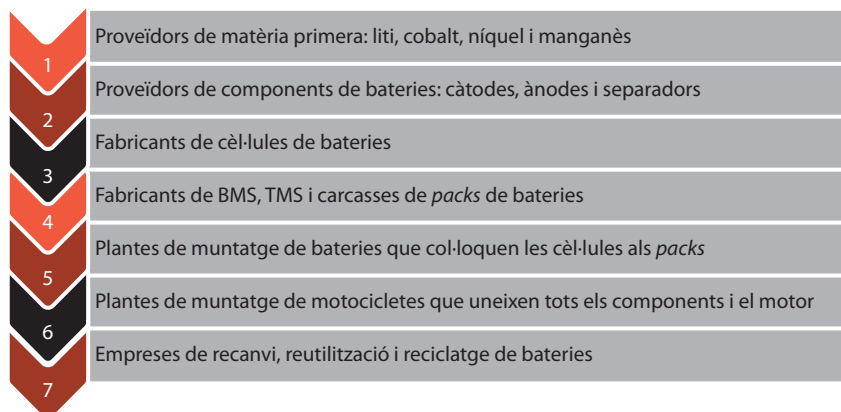
Aquestes motocicletes són una alternativa molt interessant per al transport urbà, ja que solen utilitzar-se en trajectes de curta durada i de pocs quilòmetres. De fet, segons NationMasters, empresa dedicada al *market sizing* i a les tendències de diversos sectors i països, la distància mitjana del desplaçament entre el lloc de residència i el de feina a Espanya és de 6,9 km, una distància més que assumible amb l'autonomia de les motos elèctriques. A Espanya, les motos elèctriques han tingut una gran acceptació a les ciutats, on la seva quota de mercat va superar el 5 %, el 2019, i va tenir un creixement del 542 %, respecte de l'any anterior.

Igual que en els cotxes elèctrics, el component que centra la majoria del cost i, per tant, del valor de la motocicleta elèctrica és la bateria. Aquesta presenta un avantatge respecte a la dels cotxes elèctrics, i és que el nombre de cèl·lules que es necessiten per al seu funcionament és molt menor, motiu pel qual el cost final del vehicle és més baix en comparació amb el del cotxe elèctric. El baix cost de producció permet a les motos elèctriques ser molt competitives en el mercat i, com que compten amb ajuts del govern, poden arribar fins i tot a ser més econòmiques que alternatives de combustió.

La cadena de valor de la moto elèctrica es troba dividida, així doncs, d'una manera molt similar a la dels cotxes elèctrics, i segueix la forma següent:

El sector de la moto elèctrica es veurà impulsat per la demanda creixent de solucions de mobilitat sostenibles, que esdevindran necessàries per accedir a alguns centres de ciutats

Figura 13. Cadena de valor de les motocicletes elèctriques.



Font: Elaboració pròpia.

Barcelona, a més, se situa com una de les ciutats europees amb més presència de motos i ciclomotors als carrers. Segons estimacions de l'Ajuntament de Barcelona, les motos representen vora el 15% de tots els vehicles que circulen per la ciutat. Aquest fenomen ha permès la proliferació de companyies destinades a aquest sector i l'arribada i l'establiment de companyies estrangeres, que han vist en Barcelona una bona oportunitat per provar-hi els nous models d'electromobilitat.

A la Regió Metropolitana de Barcelona, actualment ja hi trobem algunes parts d'aquesta cadena de valor. El Cluster Moto, que és el clúster per l'avenç de la tecnologia de la motocicleta, té la seva seu a la ciutat de Barcelona, i hi integra empreses que representen tota la cadena de valor del vehicle de dues rodes i mobilitat lleugera. Avui aglutina unes vuitanta empreses associades, que representen uns 600 milions d'euros de facturació i que donen feina a més de 3.500 empleats. Aquesta associació dona visibilitat a aquest àmbit i permet la cooperació de diferents empreses del sector per desenvolupar tecnologies més sostenibles i competitives en els mercats internacionals.

Com a empreses potents en el territori trobem Cooltra i Silence. Ambdues tenen una gran presència a la ciutat de Barcelona, gràcies als seus vehicles de mobilitat compartida. Tant Cooltra com Silence han basat tot el seu model de negoci en la moto elèctrica. Per la seva banda, Cooltra ocupa l'última part de la cadena de valor, que és la de plataforma per a la moto multiusuari (*motosharing*), mentre que Silence sí que s'encarrega de la producció de motos i de bateries elèctriques per a motos. Silence darrerament ha estat adquirida per Acciona Silence, i els seus vehicles ja es poden veure pels carrers de Barcelona sota la marca d'Acciona. Silence no només es dedica a la moto multiusuari, sinó que també ven les seves motos elèctriques a particulars, a preus molt competitius i amb una tecnologia única, que els permet retirar la bateria del vehicle i carregar-la a casa.

5.

Cadena de valor del tren d'hidrogen

El tren propulsat per hidrogen encara no és del tot una realitat, ja que es troba en fase de desenvolupament. En el món hi ha alguns projectes iniciats, però no n'hi ha cap que avui estigui transportant passatgers. En aquest aspecte, els més avançats són els alemanys, que fa anys que treballen en el seu desenvolupament i que compten amb diverses empreses que ja tenen la tecnologia necessària per convertir-los en una realitat.

Entre els projectes més avançats trobem el tren propulsat per hidrogen desenvolupat per Alstom, l'Alstom 14 Coradia iLint, presentat l'any 2016 i que, després de diversos mesos en proves, s'espera que comenci a circular amb passatgers a la zona d'Hamburg el març de 2022.

Un altre cas és el de Siemens, a Baviera, que compta amb el suport dels ministres bavaresos d'Economia i de Transports. Està dissenyat per funcionar en línies ferroviàries no electrificades i té una autonomia de fins a 800 km. Els principals components del motor de tracció d'hidrogen són dues piles de combustible muntades al sostre. El tren també utilitza la darrera generació de bateries de l'empresa Saft, instal·lades sota el vagó. S'espera que el tren es posi en funcionament el 2023 i que pugui realitzar transports amb passatgers de cara al 2024. Deutsche Bahn està desenvolupant un nou tipus d'estació de servei que pot carregar el tren amb el mateix temps que un tren amb motor dièsel. L'hidrogen es produirà *in situ* fent servir electricitat de tracció generada a partir de fonts renovables.

Com ja hem mencionat, Alstom és una de les empreses pioneres en els darrers avenços en el sector del tren, i compta en l'actualitat amb un total de nou centres a la Regió Metropolitana de Barcelona, amb una gran planta de producció i R+D a Santa Perpètua de Mogoda. Avui, l'empresa se situa com la segona en el sector de la locomoció a Espanya i pretén continuar ampliant la seva presència i el seu pes en el territori espanyol —en concret, a la regió de Barcelona. Actualment, els centres de producció a Barcelona es destinaven a l'acoblament de peces ja fabricades en altres centres d'arreu del món, cosa que havia provocat una baixa creació d'indústria auxiliar en el territori català.

Alstom té previst en els propers mesos el redimensionament de les seves plantes de Catalunya i la incorporació de més processos i producció de components per als trens. Això suposarà una oportunitat per a la Regió Metropolitana de Barcelona, quant a la creació de llocs de treball i a l'increment del pes del sector a la regió. El sector públic hauria d'estar alerta per atreure empreses proveïdores al territori i permetre el reciclatge cap a la producció de trens d'empreses d'automoció que poden quedar obsoletes a causa de la irrupció del vehicle elèctric.

En aquesta transformació de la regió cap a l'adopció del sector ferroviari, hi pot tenir un paper destacat el clúster del sector RailGroup, que lluita per reforçar la competitivitat de la indústria.

Respecte al tren d'hidrogen, Alemanya és el país més avançat, atès que compta amb diverses empreses que ja tenen la tecnologia necessària per convertir-lo en una realitat

6.

Principals empreses

Podem diferenciar les principals empreses en electromobilitat, segons el tipus de producte que fabriquen. En aquest sentit, trobem companyies fabricants de: automòbils, cèl·lules per a bateries, bateries, punts de recàrrega i pila de combustible.

6.1.

Principals actors en l'àmbit global

6.1.1.

Fabricants d'automòbils elèctrics

En l'àmbit global, observem una forta concentració dels principals fabricants d'automòbils elèctrics a la Xina, tot i que els que més estan creixent són els fabricants europeus. Tesla continua sent el referent en el mercat.

Taula 2. Principals fabricants de EV.

Empresa	Vendes Q1 2021	Quota de mercat Q1 2021	Quota de mercat Q4 2020
Tesla	184.500	25 %	29 %
SAIC	124.922	17 %	11 %
Volkswagen Group	63.085	8 %	11 %
BYD	38.826	5 %	6 %
Stellantis	35.450	5 %	5 %
Altres	296.513	40 %	38 %

Font: EV-Volumes.

6.1.2.

Fabricants de bateries elèctriques

En data de 2020, la majoria de la producció de cèl·lules per a bateries elèctriques es concentrava en mans d'unes poques companyies asiàtiques.

Taula 3. Principals fabricants de bateries per a EV.

Empresa	País	Potència	Quota de mercat
LG Chem	Corea	13,4 GWh	25,1 %
CATL	Xina	12,7 GWh	23,8 %
Panasonic	Japó	10,1 GWh	18,9 %
Samsung SDI	Corea	3,4 GWh	6,4 %
BYD	Xina	3,2 GWh	5,9 %
SK Innovation	Corea	2,2 GWh	4,1 %
Envision AESC	Xina	1,9 GWh	3,6 %

Font: EV-Volumes.

6.1.3.**Fabricants de carregadors**

En data de 2020, aquestes són les empreses que lideren el mercat de les estacions de recàrrega de vehicles elèctrics.

Taula 4. Principals fabricants de carregadors per a EV.

Empresa	País
Schneider Electric SE	França
Siemens AG	Alemanya
ABB	Suïssa
Tesla	Estats Units
Eaton Corporation	Irlanda
ChargePoint Inc	Estats Units
Webasto Group	Alemanya

Font: Bloomberg.

6.1.4.**Fabricants de pila de combustió d'hidrogen**

El sector de l'hidrogen ha generat molt interès en els mercats financers i darrerament ha estat objecte d'especulació. Això ha suposat que les capitalitzacions de mercat d'aquestes empreses hagin variat molt i que ho puguin continuar fent els propers mesos. En data de 2020, les empreses que lideren la producció de pila de combustible d'hidrogen són les següents:

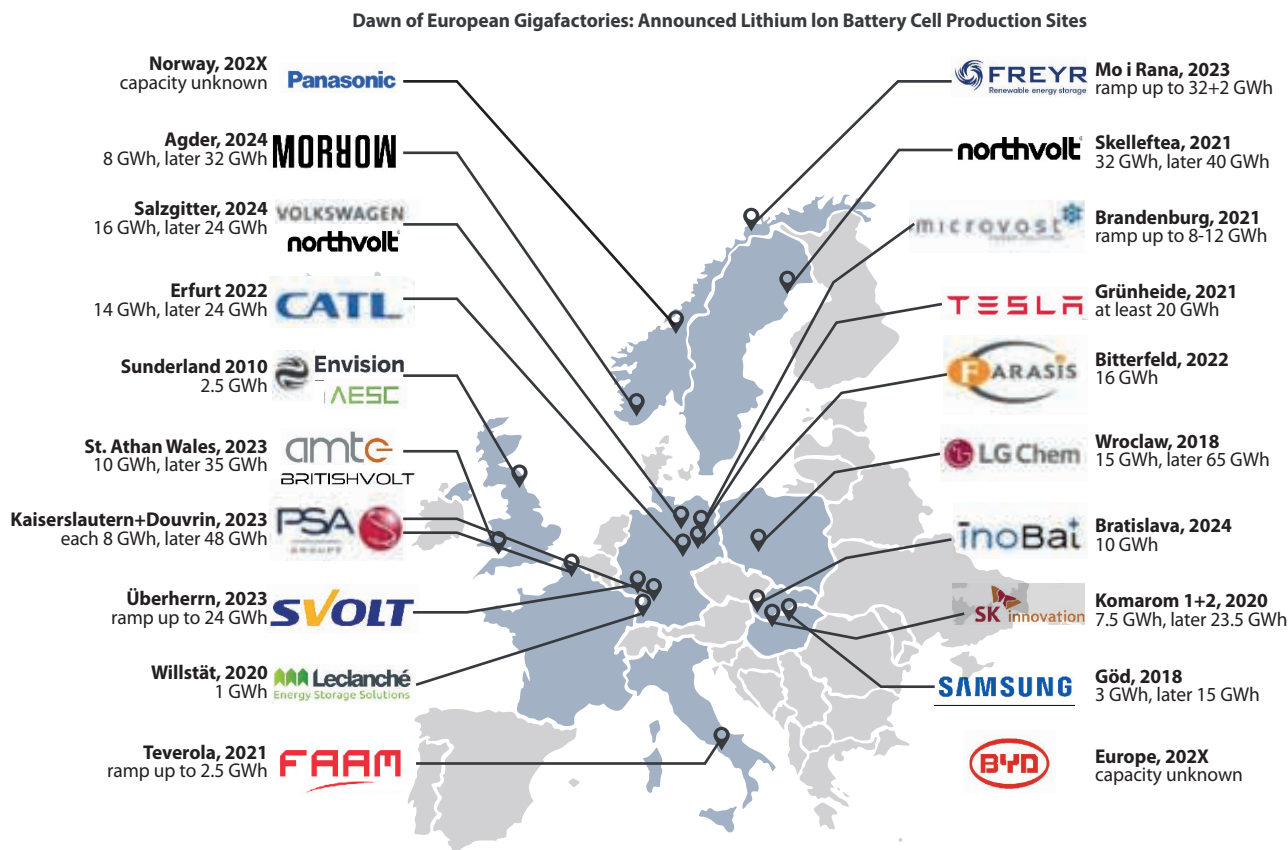
Taula 5. Principals fabricants de pila de combustió d'hidrogen.

Empresa	País
Ballard	Canadà
Bloom Energy	Estats Units
Ceramic Fuel Cells	Austràlia
Ceres Power	Regne Unit
Doosan Fuel Cell America	Estats Units
ElringKlinger AG	Alemanya
GenCell Ltd.	Israel

Font: Bloomberg.

A Europa veiem que ja han començat a establir-se els primers acords per a la construcció de gigafactories. En els mapes següents observem les empreses que muntaran aquestes fàbriques, en quines localitzacions ho faran, quina en serà la planificació temporal i quina la potència que generaran. La figura 14 mostra la planificació a 2020:

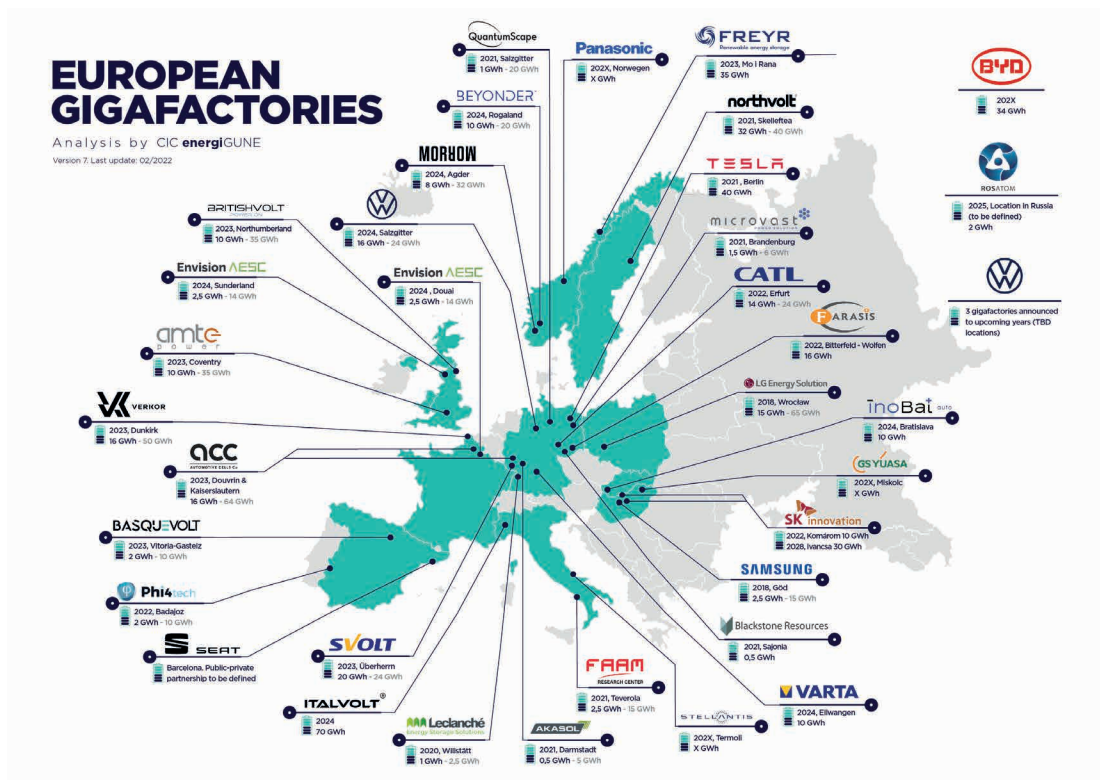
Figura 14. Mapa de gigafactories a Europa.



Font: Elaboració pròpia basada en el mapa de Roland Zenn (2020).

La figura 15 exposa la proliferació de plantes de producció projectades ja a mitjan 2021. Com es pot comprovar, a Espanya, els projectes vinculats a la bateria elèctrica han entrat tard dins el *pipeline* de projectes globals a Europa, si bé és SEAT-VW qui lidera les opcions d'instal·lació d'una planta de fabricació amb tecnologia propietària, que encara està pendent de localització i que podrien compartir les plantes de SEAT a Martorell, VW a Navarra i Ford a València.

Figura 15. Gigafactories europees.



Font: CIC energiGUNE.

6.2.

Principals actors a Catalunya

Hem seleccionat una sèrie d'empreses al territori català, amb un enfocament a la Regió Metropolitana de Barcelona, que ja desenvolupen components o vehicles elèctrics, o bé que podrien tenir el potencial de fer-ho en els propers anys.

6.2.1.

Future Fast Forward de SEAT

El principal projecte que tenim a Catalunya és el de la fàbrica de bateries que impulsa un consorci encapçalat per SEAT i el Govern, que s'estima que serà una de les més grans d'Europa. La gigafactòria planejada tindrà una capacitat de 40 GWh, xifra que permetria abastir de cèl·lules més de 800.000 vehicles a l'any. Aquesta gran planta de bateries forma part del projecte Future Fast Forward (F3) de SEAT i el grup Volkswagen.

El projecte, promogut per SEAT i emparat per un consorci format per altres empreses i institucions, com Iberdrola, Gestamp, Antolin, Ficos, Telefónica, CaixaBank, Sese, Sayer, Mind Caps, Aeorun, Del-taygo, Lithium Mining (mina d'Extremadura), Mina Extremadura i Asti, preveu començar l'activitat de cara a final de 2023.

La planta de bateries del projecte F3 estaria a l'altura de les gigafactòries de Tesla a Berlín, on també assemblarà vehicles, i de Northvolt, a Noruega. Les gigafactòries més grans previstes a Europa en aquests moments són les de CATL, a Alemanya (70 GWh), i LG Chem, a Polònia (64 GWh).

El principal projecte de gigafactòria a Catalunya és la fàbrica de bateries impulsada per un consorci encapçalat per SEAT i el Govern

Aquest projecte englobarà en total deu subprojectes, des de l'extracció de liti, la producció i l'acoblament de bateries, motors elèctrics i nous materials, el reciclatge, la fabricació de cotxes i la gestió de dades. En total, es calcula que la instal·lació d'aquesta planta generarà 526.000 llocs de treball distribuïts al llarg de tota la cadena de valor.

6.2.2.

Wallbox

Wallbox és una gran empresa barcelonina amb presència global, que s'encarrega de produir estacions de càrrega de vehicles elèctrics per a llars, oficines i ciutats. L'empresa ha instal·lat ara per ara més de 100.000 carregadors a 67 països d'arreu del món. Recentment, ha començat a cotitzar als Estats Units, a la borsa de Nova York, després d'una fusió amb una SPAC americana, que ha donat a l'empresa un valor de 1.230 milions d'euros.

Fins fa pocs mesos, la companyia únicament produïa carregadors de càrrega contínua (CC), però va treure un model que permet la càrrega alterna (CA). També fabrica un carregador bidireccional, que permet que el cotxe subministri l'energia de la bateria a la llar o la torni a la xarxa, tot i que legalment això encara no és possible a Espanya.

Wallbox ja té assegurada la venda de mil unitats del seu nou carregador a Iberdrola, empresa que n'és, a la vegada, l'accionista més important després dels seus dos fundadors.

6.2.3.

Silence

Silence és una empresa barcelonina amb més de 200 empleats i nou anys d'història dissenyant, desenvolupant i produint escúters elèctrics, i n'és la líder del mercat espanyol. Ha estat capaç de dissenyar i patentar un model propi d'escúters i de bateries elèctriques. Les bateries que ha dissenyat es poden extreure de la moto i connectar al corrent elèctric de casa, i són fàcils de transportar.

Silence compta, des de 2014, amb la participació de tres socis clau: Repsol, CaixaBank i el Centre per al Desenvolupament Tecnològic Industrial (CDTI). El gener de 2021, Acciona va arribar a un acord per a l'adquisició de l'empresa.

Acciona Mobility, la branca de l'empresa especialitzada en la mobilitat urbana, té desplegades en aquest moment més d'11.000 motocicletes al món —totes fabricades per Silence.

6.2.4.

Cooltra

La companyia, amb arrels a Barcelona des de 2006, ofereix lloguer de vehicles de dues rodes per minuts, hores, dies i fins i tot mesos, amb diferents models d'ús, en sis països europeus i amb una gestió connectada permanent i senzilla. L'empresa ofereix els seus serveis tant a empreses com a particulars.

L'activitat de Cooltra s'alinea amb les tendències que s'estimen per a la mobilitat urbana de cara als propers anys. Aposta per donar el seu servei en diverses línies: moto multiusuari (*motosharing*), bicicleta multiusuari (*bikesharing*) per minuts i rènting per dies i mesos a particulars, empreses, autònoms i administracions públiques.

Wallbox ha instal·lat ara per ara més de 100.000 carregadors a 67 països d'arreu del món

L'activitat de Cooltra s'alinea amb les tendències que s'estimen per a la mobilitat urbana de cara als propers anys. Cooltra aposta per donar el seu servei en diverses línies: motosharing, bikesharing per minuts i rènting per dies i mesos

La flota de Cooltra actualment és de 16.000 vehicles i es troba distribuïda en un total de vint ciutats. Segons dades de l'empresa, els seus vehicles de dues rodes són utilitzats per 1,3 milions d'usuaris en més de 16 milions de desplaçaments anuals.

6.2.5.

Ficosa

Es tracta d'una empresa catalana situada a Viladecavalls, fundada el 1949 i pionera en sistemes de seguretat, connectivitat i eficiència per a a indústria de l'automoció i la mobilitat, amb presència global. Actualment, dona feina a més de 10.000 treballadors, repartits en setze centres arreu del món.

La companyia ha basat el creixement dels darrers anys en el desenvolupament de components d'alt valor afegit i amb un alt ingredient digital i tecnològic. Recentment, i després d'adquirir actius de fabricació i d'enginyeria de Sony, ha obert a Viladecavalls un centre tecnològic d'excel·lència electrònica i tecnològica, que és el motor global del grup en R+D.

Compta amb una aliança de capital i negoci amb Panasonic per la producció de solucions per a les noves necessitats dels vehicles. Dins de la llarga llista de components que produeix, també n'hi trobem d'específics del vehicle elèctric. En aquest sentit, el sistema de gestió de bateries (BMS), la caixa elèctrica (EBOX) i el carregador de bord (COB) completen el seu portafolis de productes.

6.2.6.

Gestamp

Gestamp és una empresa espanyola amb presència global que s'encarrega de produir components, principalment metàl·lics, per a automòbils. Compta amb més de cent plantes en 24 països, tretze centres d'investigació i dona feina a més de 40.000 treballadors.

Entre els seus principals productes figuren la carrosseria, el xassís i mecanismes com ara frontisses, topalls de porta, sistemes elèctrics i dispositius de control remot. Tots aquests components, que s'utilitzen actualment en el vehicle de motor de combustió, s'hauran de continuar fent servir en el vehicle elèctric, per la qual cosa aquesta empresa continuarà tenint un paper important dins de la indústria de l'automòbil en els propers anys.

6.2.7.

Projectes d'R+D+I i context innovador a la Regió Metropolitana de Barcelona

Existeixen iniciatives capdavanteres vinculades a l'R+D+I, com les que lideren Eurecat i l'IREC a l'entorn de la iniciativa Battech (iniciativa d'ecosistema de bateries). Eurecat, com a principal centre tecnològic de Catalunya, desenvolupa projectes de mobilitat sostenible i connectada amb socis internacionals i en el marc de programes europeus de referència.

Així mateix, desenvolupa projectes innovadors per alleugerir el pes dels materials dels vehicles elèctrics i híbrids, projectes de tecnologia *embedded* en els vehicles i d'indústria 4.0 aplicada a l'automoció. En

Existeixen iniciatives capdavanteres vinculades a l'R+D+I, com les que lideren Eurecat, l'IREC o Leitat

aquest sentit, articula projectes vinculant pimes innovadores a escala metropolitana amb activitats de recerca i d'investigació aplicada. Eureka és també el soci de coneixement d'iniciatives com l'Associació d'Empreses de Mobilitat i Entorn Sostenible (AEMES).

D'altra banda, el centre tecnològic Leitat desenvolupa projectes especialitzats en química de bateries, optimització de sistemes d'acumulació energètica i proves de nous materials; també assaja l'ús de tecnologies d'indústria 4.0 i fabricació digital aplicades a l'automoció. D'aquesta manera, el centre de tecnologies 4.0 i d'impressió digital a la Zona Franca de Barcelona (DFactory) constitueix una peça més en l'engranatge de desenvolupament tecnològic a la Regió Metropolitana de Barcelona.

7.

Bones pràctiques a Europa

Veiem que arreu d'Europa sorgeixen diferents iniciatives publicoprivades al voltant de l'electromobilitat. Els països que estan creant els concentradors d'electromobilitat més importants són França i Alemanya. Aquests concentradors són clústers de diferents empreses, entitats i institucions, que pretenen que la generació de sinergies entre els diversos ens els permeti ocupar un lloc destacat en el panorama mundial de l'electromobilitat.

7.1.

França

França és la tercera indústria europea més important d'automoció i l'onzena en l'àmbit mundial. En el seu territori trobem dues grans empreses automobilístiques, com són Stellantis (Peugeot, Citroën, DS i Opel) i Renault Group (Renault, Alpine i Dacia). És, així doncs, un país amb una tradició automobilística important, que disposa d'una xarxa de fabricants completa representada per més de 4.000 empreses i 400.000 empleats.

Pel que fa als vehicles elèctrics, França ha sorgit de la crisi de la COVID-19 com un dels mercats amb més creixement, i ha experimentat un increment de les vendes de vehicles elèctrics del 128% respecte de l'any anterior. Una altra dada important és que els vehicles elèctrics van representar el 18% de les matriculacions que es van produir al país els primers set mesos de 2020. L'actual president, Emmanuel Macron, va anunciar recentment un pla de rescat de 8.000 milions d'euros per a la indústria automobilística local i va establir l'objectiu de comptar amb més de 100.000 punts de recàrrega públics de cara a 2022, produir un milió de vehicles elèctrics a l'any de cara a 2025 i impulsar l'adopció de vehicles elèctrics en un futur proper.

La primera planta de producció de bateries elèctriques a França es troba a Nersac, un poble localitzat al nord-est de Bordeus. Pertany a l'Automotive Cells Company (ACC), que és un dels principals beneficiaris del primer IPCEI (Important Projects of Common European Interest), formalitzat l'estiu de 2020. Es tracta d'una empresa conjunta entre Saft i Stellantis, que ha rebut prop de 1.300 milions d'euros de fons públics alemanys i francesos per establir dues gigafactories, una als Alts de França i l'altra a Renània-Palatinat (Alemanya). Aquesta primera planta a Nersac no és més que una prova pilot per posar en marxa, després, aquestes dues gigafactories.

França, igual que Espanya, compta amb diferents associacions i institucions que incentiven la compra de vehicles elèctrics. Creada el 1978, Avere-France és l'associació nacional per al desenvolupament de la mobilitat elèctrica i representa tot l'ecosistema de mobilitat elèctrica del país. L'any 2016 va impulsar el programa ADVENIR, que pretén, gràcies al mecanisme CEE (certificats d'estalvi energètic), complementar les iniciatives públiques de suport a l'electromobilitat. ADVENIR finança el desplegament d'infraestructures de recàrrega a través de subvencions. Com a part de la seva renovació per al període 2020-2023, el programa ADVENIR té un pressupost de 100 milions d'euros, amb l'objectiu de finançar més de 45.000 nous punts de recàrrega a final

Els països que estan creant els concentradors d'electromobilitat més importants són França i Alemanya

França és la tercera indústria europea més important d'automoció i l'onzena d'àmbit mundial. En el seu territori trobem dues grans empreses automobilístiques, com són Stellantis i Renault

de 2023. El programa ADVENIR cobreix els costos de subministrament i d'instal·lació de punts de recàrrega fins a un 30% per a aparcaments privats per a flotes, un 60% per a aparcaments oberts al públic i un 50% per a residències col·lectives.

7.1.1.

Alts de França

Un dels referents en mobilitat elèctrica en l'àmbit europeu és la regió francesa dels Alts de França, localitzada al nord de París i amb frontera directa amb Bèlgica. Aquesta regió té una gran tradició industrial i, des de 2016, és la zona amb més inversió industrial estrangera de tot França. És especialment forta en automoció —és la regió que més vehicles produeix anualment.

Representa el 37% dels vehicles i el 40% dels motors produïts a França. Com que els nous vehicles elèctrics ja no necessiten la majoria de components que es produïen a la regió, aquesta ha hagut de reinventar-se per poder continuar sent un referent en el sector.

El Consell Regional dels Alts de França ha convertit la mobilitat elèctrica en una prioritat: ha invertit grans quantitats de fons públics en projectes de sostenibilitat a la regió i ha impulsat un pla per desenvolupar la mobilitat elèctrica. Els Alts de França també ha posat en marxa un pla pilot de desplegament d'estacions de recàrrega, que treballa amb socis de l'Estat francès i amb ADEME, l'agència francesa de gestió del medi ambient i de l'energia.

A la ciutat de Douvrin, al sud-oest de Lille, s'espera que s'obri la planta d'ACC el 2023. Amb aquesta planta i la de Nersac, es pretenen produir més d'un milió de bateries entre 2021 i 2030, cosa que representaria entre el 5 i el 8% del mercat europeu. La idea és que aquesta gigafàbrica es compongui de quatre blocs, que produeixin 8 GWh cada un, el que suposaria una producció total de 32 GWh i 500.000 bateries anuals.

El 30 de juny de 2021, es va anunciar un segon projecte de gigafàbrica a la zona dels Alts de França. Aquesta fàbrica de bateries estarà impulsada pel fabricant xinès-japonès Envision AESC. La planta, que s'obrirà a Douai, tindrà una capacitat de producció de 9 GWh de cara al 2024, i es preveu que augmenti fins als 24 GWh el 2030. Es creu que la inversió arribarà als 2.000 milions d'euros. Aquesta planta servirà per abastir la de Renault a la zona, que té com a objectiu incrementar de manera notòria la seva producció de cotxes elèctrics. Aquesta iniciativa crearà un total de 2.500 llocs de treball de cara al 2030 i ha comptat amb el suport de l'Estat i de la Regió.

Tots aquests projectes de gigafàbrica entren dins del pla estratègic de Renault Group, conegut com a Renaulution. Amb l'objectiu de produir 400.000 vehicles elèctrics a l'any de cara al 2024, Renault ha creat Renault ElectricCity, que neix com una nova entitat jurídica que engloba les tres plantes que l'empresa té als Alts de França. Dins d'aquest pla s'inclou l'aliança estratègica amb Envision AESC i l'aliança de col·laboració amb l'empresa emergent francesa Verkor, de la qual Renault tindrà una participació del 20%, per desenvolupar conjuntament i fabricar bateries d'alt rendiment.

La iniciativa de Renault als Alts de França vol reunir un ecosistema complet de centres de recerca, universitats i empreses emergents per impulsar la recerca i el desenvolupament de solucions i serveis tecnològics innovadors per a vehicles elèctrics.

Un dels referents en mobilitat elèctrica europeu és la regió dels Alts de França, localitzada al nord de París, que produeix el 37% dels vehicles i el 40% dels motors del país

A la regió trobem, a més, dues empreses especialitzades en solucions de càrrega per a vehicles elèctrics: Groupe DBT i Indelec Mobility.

Groupe DBT dissenya, fabrica i distribueix solucions innovadores de càrrega de EV a França i a l'estranger. La companyia s'ha anat convertint en un referent global en aquesta tecnologia, gràcies a la seva participació amb Nissan en la producció d'estacions de càrrega per al Nissan Leaf, des de 2011. Actualment, ofereix diferents productes per a la càrrega de vehicles, des de carregadors de baixa potència per a ús domèstic fins a carregadors «ultra», d'alta potència, capaços de carregar tres vehicles a la vegada amb una potència de 150 kW (20 minuts de càrrega). En total, l'empresa ha instal·lat més de 2.300 punts de càrrega ràpida en 37 països.

Indelec Mobility, d'altra banda, també ha començat recentment a produir estacions de càrrega de bateries per a vehicles elèctrics i compta amb una llarga trajectòria en el sector de l'electricitat.

Totes aquestes empreses, plantes productives i institucions estan permetent crear un veritable concentrador d'electromobilitat, referent per a altres àrees d'Europa.

7.2.

Alemanya

Alemanya és la potència europea de l'automoció per excel·lència. Al país es produeixen gairebé cinc milions d'automòbils anuals, i és el primer productor europeu i el quart mundial, únicament per darrere de la Xina, els Estats Units i el Japó.

Alemanya es va consolidar com el líder europeu en mobilitat elèctrica el 2020, amb unes vendes de 400.000 nous vehicles. Aquesta xifra suposa un increment del 380 % i un 12 % del total de les noves matriculacions del país. Un altre factor molt important és la voluntat del ciutadà alemany de canviar-se al vehicle elèctric. Segons una enquesta realitzada per l'empresa líder en dades d'opinió i estudis de mercat Civey, un de cada tres alemanys estaria preparat per fer el canvi a l'elèctric.

El govern alemany fa anys que incentiva la compra de vehicles elèctrics. Amb la Llei de mobilitat elèctrica, que va entrar en vigor el 2015, atorga privilegis als propietaris de vehicles amb motor elèctric, que s'identifiquen mitjançant matrícules electròniques especials. Aquests disposen de places d'aparcament prioritàries a prop de les estacions de recàrrega, aparcament gratuït o de preu reduït, exempció de l'impost de propietat i exempcions d'algunes restriccions d'accés.

El 2020, després dels forts efectes de la pandèmia sobre l'economia alemanya i sobre la seva indústria automobilística, el govern va tirar endavant un nou pla d'incentius a la compra de vehicles elèctrics. En aquest cas, els consumidors que comprin vehicles 100 % elèctrics tenen dret a subvencions de 9.000 euros, si el preu del catàleg és inferior als 40.000, i a subvencions de 7.500 euros, si el preu del catàleg és d'entre 40.000 i 65.000 euros. Per als cotxes híbrids recarregables, la subvenció és de 6.750 euros per als vehicles que costin menys de 40.000 i de 5.625 euros per als vehicles que costin entre 40.000 i 60.000 euros. A això se li suma el subsidi del govern federal alemany a la instal·lació de punts de càrrega domèstics, que arriba als 900 euros.

Cal afegir-hi els esforços del Ministeri Federal d'Afers Econòmics i Energia, que aporta 3.000 milions d'euros per promoure el desenvolupament

Alemanya es va consolidar com el líder europeu en mobilitat elèctrica el 2020, amb unes vendes de 400.000 vehicles nous. Aquesta xifra suposa un increment del 380 % i un 12 % del total de les noves matriculacions del país

Actualment, Alemanya és el país europeu on hi ha més fàbriques construïdes i previstes per construir. En total, hi trobem nou gigafactories

pament de la producció de cèl·lules de bateria. Les empreses alemanyes tenen un paper principal en el projecte, que comportarà més de 13.000 milions d'euros en inversions només a Alemanya i crearà diversos milers de llocs de feina qualificats.

Es pretén muntar un gran nombre de gigafactories al territori i generar una capacitat de producció d'entre 500 i 600 GWh de cara al 2030, cosa que equivaldria a gairebé un terç de la producció global i suficient per equipar deu milions de vehicles elèctrics (segons Fraunhofer Institute).

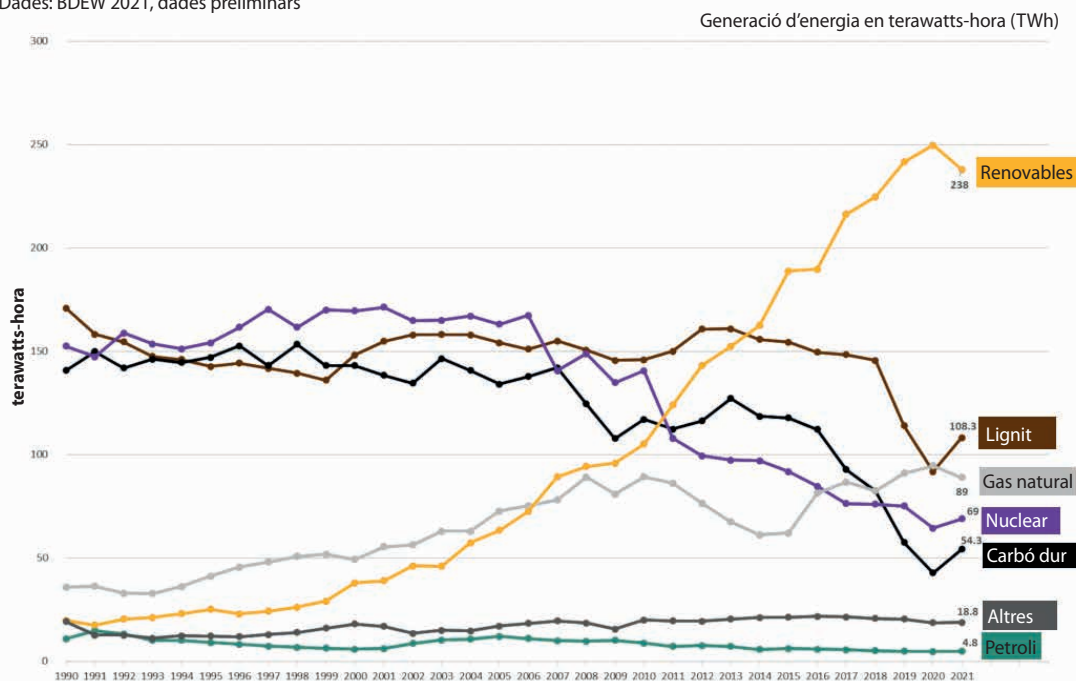
Actualment, Alemanya és el país europeu on hi ha més fàbriques construïdes i previstes de construir. En total, hi trobem nou gigafactories, que pertanyen a les empreses següents: ACC, SVOLT, Leclanche, VARTA, CATL, FARASIS, Microvast, Tesla i Northvolt. La més important d'aquestes, per prestigi, fase de desenvolupament actual i volum és la de Tesla. El govern alemany pretén incentivar l'arribada d'aquestes empreses al seu territori i, en aquest sentit, proporciona diferents tipus de subvencions per facilitar-ne l'establiment a territori alemany. Tesla n'ha estat de les darreres beneficiades; segons un informe del diari alemany *Tagesspiegel*, s'espera que rebi un total d'1,14 bilions d'euros de l'Estat alemany per la seva planta a Brandenburg.

És important veure d'on prové l'energia que utilitzaran els vehicles elèctrics per recarregar les seves bateries; així podem comprovar com de nets seran realment aquests vehicles. El 2020, Alemanya va generar electricitat a partir de les fonts següents: 27% eòlica, 24% carbó, 12% nuclear, 12% gas natural, 10% solar, 9,3% biomassa, 3,7% hidroelectricitat (Fraunhofer-Institut Für Solare Energiesysteme - ISE). D'aquí podem extreure que el 50% de l'electricitat és de fonts renovables i que, per tant, està per sobre de la mitjana de la Unió Europea.

Figura 16. Producció d'energia a Alemanya segons la font d'obtenció, el 2021.

Producció bruta d'energia a Alemanya 1990-2021, per font

Dades: BDEW 2021, dades preliminars



* Sense generar energia a partir d'emmagatzematge per bombeig.

CC BY SA 4.0

Font: Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW).

Pel que fa a l'hidrogen, Alemanya també ha realitzat una forta inversió per convertir-se en un referent en aquesta tecnologia. Al juliol de 2020, Berlín va donar a conèixer la seva Estratègia Nacional de l'Hidrogen, i va destinar 9.000 milions d'euros a la inversió en aquesta tecnologia. El país veu en l'hidrogen una oportunitat de lideratge dins del vehicle alternatiu al combustible, ja que no hi ha cap país que avui hi tingui avantatge, a diferència del que passa a l'Àsia amb les bateries de vehicles elèctrics.

Actualment, a Alemanya hi ha dues regions que lideren la transformació del sector i que són referents en la mobilitat elèctrica. Es tracta de la regió sud de Baden-Württemberg i de la del nord-est que envolta Berlín, Brandenburg.

7.2.1.

Baden-Württemberg

És el tercer estat d'Alemanya, tant en extensió (35.741 km²) com en població (10,8 milions d'habitants). La capital de l'estat i la ciutat més gran és Stuttgart.

L'economia d'aquest estat és de les més grans d'Alemanya i l'automoció hi té un paper central. Aquesta zona representa un de cada quatre llocs de treball en l'àmbit automobilístic alemany i un terç dels ingressos del sector a tot el país. En aquesta regió trobem empreses importants, del calibre de Daimler, Porsche, Bosch, Mahle ZF Friedrichshafen, ElringKlinger, entre d'altres.

La regió és famosa pel seu R+D+I excel·lents, la seva xarxa de més de mil proveïdors, els fabricants d'automòbils de primera classe i els seus professionals. Com que es tracta d'un motor important de la innovació a l'Estat, els fabricants i proveïdors treballen estretament amb la ciència i la investigació en l'automòbil del futur, en àmbits que abracen diferents indústries i tecnologies. Junts avancen en el desenvolupament de la tecnologia de l'electromobilitat, l'hidrogen i les piles de combustible, així com en l'automatització i la connectivitat intel·ligent dels vehicles.

Per adaptar-se a les noves tendències de mobilitat i seguir mantenint el seu paper rellevant dins del sector automobilístic mundial, l'any 2011 es va posar en marxa l'Agència Estatal de Noves Solucions de Mobilitat i Automoció, e-mobil BW GmbH, que s'encarrega de coordinar el Cluster Electric Mobility South-West. Com a xarxa per als grups d'interès de tota la cadena de valor afegit, el clúster reuneix empreses i instituts de recerca de Baden-Württemberg, perquè junts puguin configurar la transformació en mobilitat del futur.

Una altra de les iniciatives en aquest territori ha estat la creació de CELEST, que és la plataforma d'investigació d'energia electroquímica més gran d'Europa i que té com a objectiu la millora de les bateries dels vehicles elèctrics, per fer-les més netes, eficients i sostenibles. Comença a posar els fonaments per establir les bases d'una tecnologia de bateries que no necessiti liti.

La regió no compta tan sols amb importants empreses automobilístiques, sinó que també hi ha una gran presència d'empreses de producció de bateries i components per a vehicles elèctrics. Trobem el cas de Varta AG, situada a pocs quilòmetres de Stuttgart i que posseeix una dilatada experiència en producció de bateries. Rebrà 300 milions d'euros de finançament públic per desenvolupar cèl·lules d'ió liti a gran

Per adaptar-se a les noves tendències de mobilitat, l'any 2011, a Baden-Württemberg, es va posar en marxa l'Agència Estatal de Noves Solucions de Mobilitat i Automoció, que s'encarrega de coordinar el Cluster Electric Mobility South-West

escala. L'obra ha estat declarada Projecte Important d'Interès Comú Europeu (IPCEI) i els governs estatals de Baviera i Baden-Württemberg, així com el Ministeri d'Economia alemany (BMW), proporcionaran a la companyia el finançament fins a final de 2024.

No només se centren en la producció de les bateries, sinó que a la regió també trobem diferents empreses que comprenen diverses parts de la cadena de valor de les bateries. Hi destaca un projecte liderat per ACI Systems que, amb el suport del Ministeri Federal d'Afers Econòmics i Energia, preveu desenvolupar una nova tecnologia sostenible per a l'extracció de liti del salar de què disposa a Bolívia. Allí, la companyia preveu una inversió de 1.300 milions de dòlars i ser capaç d'extreure 40.000 tones anuals d'hidròxid de liti. De moment, la majoria del liti empleat en la producció de vehicles elèctrics s'importava d'altres països, però el govern alemany vol començar a explotar les mines de liti que hi ha al territori de la Plana del Rin, al territori de Baden-Württemberg, considerat el jaciment més important de liti d'Europa. El Ministeri Federal d'Economia i Energia alemany finança ara el projecte conjunt UnLimited, en què EnBW Energie Baden-Württemberg AG, com a líder de cooperació, establirà un sistema pilot a la central geotèrmica de Bruchsal per extreure liti, juntament amb diferents institucions, centres de recerca i universitats. Es tracta d'un projecte importantíssim per al govern alemany, ja que considera que no haver de dependre de tercers per obtenir el liti li permetrà estalviar costos en la producció de les bateries elèctriques, cosa que es reflectirà en vehicles elèctrics més barats i accessibles per als consumidors finals.

També trobem un projecte de la multinacional ElringKlinger, que es dedica a produir diferents components per a les bateries dels vehicles elèctrics, components de pila de combustible d'hidrogen, components de la bateria i de la transmissió i l'inversor, que també preveu una forta inversió per poder fer front a la demanda creixent que espera els propers anys.

El Centre de Producció de Recerca en Cèl·lules de Bateria és una altra iniciativa llançada pel Ministeri Federal d'Educació i Investigació (BMBF) alemany i que rebrà una inversió de 500 milions d'euros. Forma part d'un impuls estratègic per desenvolupar una producció massiva de cèl·lules d'ió liti amb seu a Alemanya, necessària per satisfer la demanda d'electrificació dels sistemes de transport i emmagatzematge. A aquest consorci industrial se suma la multinacional suïssa Leclanché, per crear una planta de recerca i fabricació industrial a gran escala per a cèl·lules d'ió liti.

Aquesta regió no tan sols està invertint en l'establiment de companyies que desenvolupen bateries elèctriques i incentivant-ho, sinó que també aposta per la pila de combustible d'hidrogen. En aquest sentit, veiem que el principal projecte a la regió és la fàbrica de recerca de combustibles HyFab. Aquest projecte ha comptat fins a data d'avui amb el suport de 18,5 milions d'euros procedents de les autoritats federals. La regió metropolitana Rin-Neckar és un clar exemple del potencial de l'hidrogen en el transport. Aquesta ciutat està experimentant el món de demà, amb vehicles propulsats per hidrogen sota condicions reals. Per exemple, tenen un sistema d'ompliment d'alta pressió, estacions d'ompliment de H₂, així com cotxes, autobusos, vehicles d'escombraries i vehicles de servei de carretera amb tecnologia de pila de combustible.

Per elaborar un full de ruta de l'hidrogen, en els propers mesos es crearà un grup interdepartamental, sota la direcció del Ministeri de Medi Ambient, «Hydrogen and Fuel Cell - H2BW».

7.2.2.

Brandenburg

Brandenburg és un dels setze estats d'Alemanya. Es troba ubicat al nord-est i envolta la capital del país, Berlín, però no la inclou. La seva capital és Potsdam.

Brandenburg ha estat un gran productor d'energia renovable, amb molts parcs eòlics i solars repartits per les seves àmplies zones rurals, que el permeten situar-se com el productor d'energia verda per càpita més important d'Alemanya. Entre altres coses, és la disponibilitat d'energia verda la que va fer que el CEO de Tesla, Elon Musk, es decidís a construir la primera gigafactoria europea a Brandenburg, a només mitja hora de Berlín.

A la zona ja hi trobàvem diverses iniciatives per a l'electromobilitat, entre les quals destaca la planta de BASF per a la producció de càtodes i el seu anunci recent de l'obertura d'una nova planta de reciclatge de bateries en aquesta mateixa regió. BASF necessita oxigen i nitrogen per fabricar materials per a bateries, cosa que ha fet que una altra empresa hagi anunciat una inversió de 40 milions d'euros per a l'obertura d'una planta de producció d'oxigen i de nitrogen. En aquest cas, la companyia implicada ha estat la francesa Air Liquide.

L'arribada de totes aquestes empreses també ha suposat l'entrada d'un fabricant de bateries per a autobusos i vehicles comercials elèctrics a la ciutat de Ludwigsfelde, prop de Berlín.

7.3.

El Regne Unit

La indústria automobilística és una part vital de l'economia del Regne Unit, amb un volum de negoci de més de 78.900 milions de lliures esterlines. El sector dona feina a 180.000 persones directament en la indústria manufacturera i a més de 864.000 en tota la indústria de l'automòbil, cosa que representa el 13% de l'exportació total de béns al Regne Unit, per valor de 44.000 milions de lliures esterlines. La producció de components i vehicles britànics estava molt condicionada per les ordres de compra de la Unió Europea. Amb el Brexit, tot i que s'ha arribat a un acord per permetre el comerç lliure de tarifes i quotes entre el Regne Unit i la UE, la suma de procediments i tràmits addicionals afectarà el comerç i les cadenes de subministrament.

El govern del Regne Unit va establir una estratègia industrial i un camí cap a zero emissions per assegurar que el 2040 la totalitat dels vehicles venuts al Regne Unit serien elèctrics o híbrids. L'any 2020, a més, es va promoure el «Ten point plan for a green industrial revolution», que pretén mobilitzar 12.000 milions de lliures d'inversió pública —i potencialment tres vegades més del sector privat—, per crear fins a 250.000 llocs de treball verds i donar-los suport. Un dels principals punts d'aquest pla és que accelera la transició cap als vehicles d'emissions zero, ja que produeix energia renovable i impulsa l'hidrogen verd.

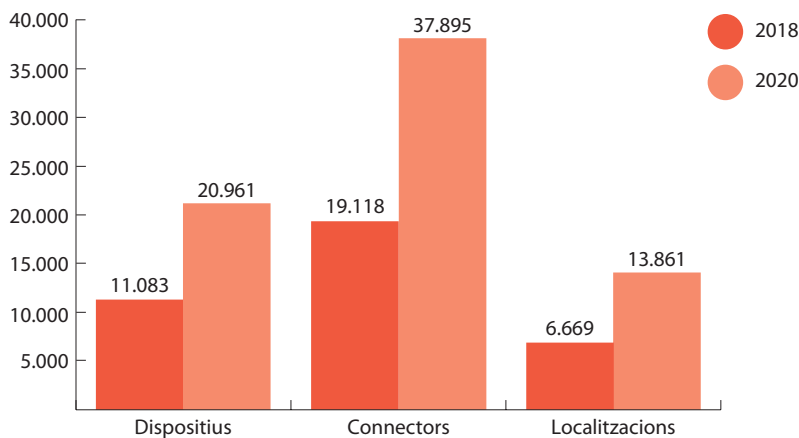
El Regne Unit s'ha afanyat en la instal·lació de punts de càrrega per a vehicles elèctrics en els últims anys. En la figura 17 podem observar que el nombre de punts de càrrega s'ha duplicat en tan sols dos anys.

Entre altres coses, és la disponibilitat d'energia verda la que va fer que el CEO de Tesla, Elon Musk, es decidís a construir la primera gigafactoria europea a Brandenburg, a només mitja hora de Berlín

El govern del Regne Unit va establir una estratègia industrial i un camí cap a les emissions zero per assegurar que el 2040 la totalitat dels vehicles venuts al Regne Unit fossin elèctrics o híbrids

Figura 17. Projectió de punts de càrrega de EV.

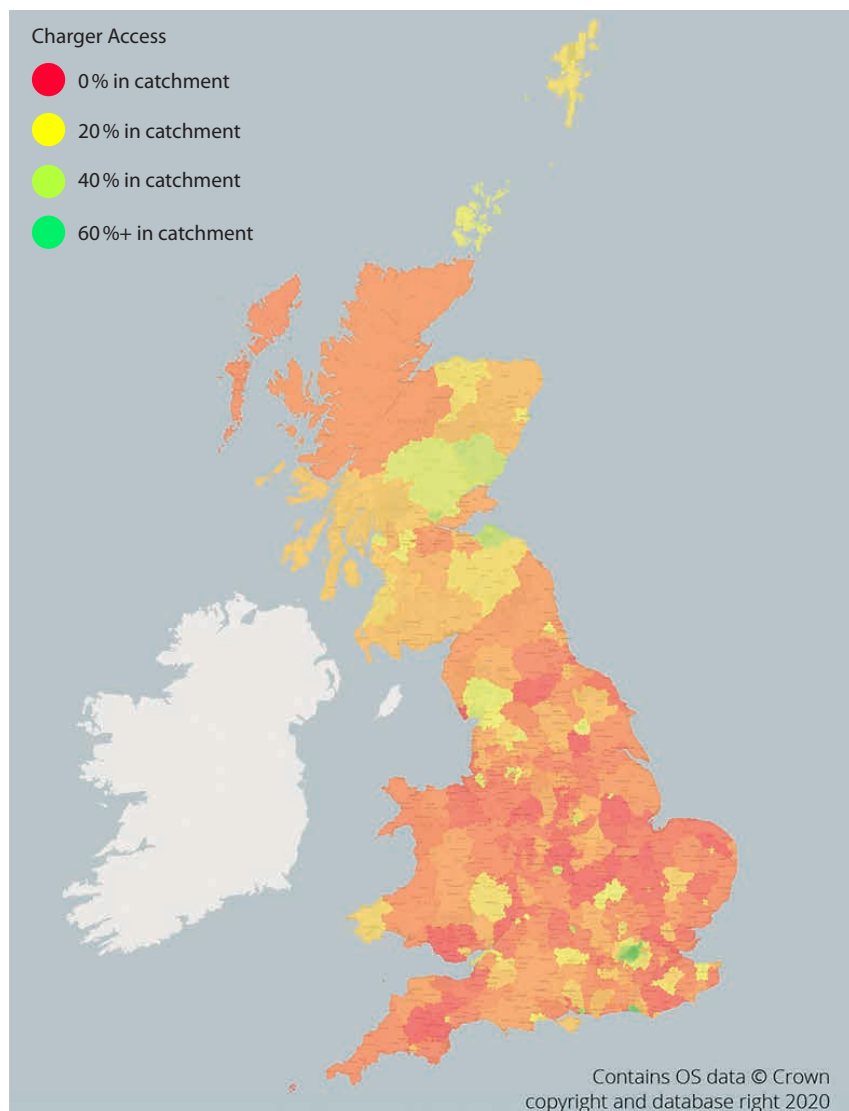
Creixement de la infraestructura de carregadors de EV 2018 vs 2020



Font: Zap-Map.

Grans empreses petrolieres del territori britànic, amb l'ajut del govern, comencen a adaptar el seu negoci per ser competitives en el nou model de l'electromobilitat. En aquest sentit, Shell i BP han començat a incorporar punts de recàrrega per a vehicles elèctrics en les seves estacions de servei. Shell actualment ja compta amb prop de 8.000 punts de recàrrega, gràcies als carregadors instal·lats a les seves estacions de servei, i l'accés a una xarxa de recàrrega pública a través de NewMotion i Ubitricity, empreses propietat de Shell.

Tot i el recent creixement del nombre d'estacions de càrrega al Regne Unit, el seu accés encara resulta difícil per a un percentatge molt elevat de la població. La zona que té més carregadors per habitant és la regió metropolitana de Londres, seguida força per darrere per Escòcia i la regió de Brighton & Hove. Amb l'anunci del govern del Regne Unit, el novembre de 2020, d'un pla industrial verd, el primer ministre, Boris Johnson, va reafirmar el compromís d'accelerar el desplegament de la infraestructura de càrrega a Anglaterra, amb 1.300 milions de lliures, que es posaran a disposició a través d'una sèrie de fons existents i proposats, incloent-hi el Fons d'Inversió en Infraestructura de Càrrega i el Fons de Càrrega Ràpida.

Figura 18. Punts de càrrega de EV al Regne Unit.

Font: Field Dynamics.

Per augmentar el nombre de matriculacions de vehicles elèctrics i incrementar la infraestructura de punts de recàrrega dels vehicles, el govern britànic ha posat en marxa una sèrie d'incentius i de subvencions, per abaratir-ne la transició.

D'una banda, el govern subvenciona, amb el seu programa «Plug-in Car Grant», la compra de vehicles elèctrics, amb descomptes de fins al 35% del cost dels cotxes elèctrics i del 20% en el cas de motos elèctriques, vehicles comercials elèctrics i camions elèctrics. Aquestes subvencions no s'han de sol·licitar, atès que ja venen integrades en el preu del vehicle en el concessionari.

De l'altra, cal sumar-hi l'exempció de pagament de la taxa anual de circulació (per a vehicles que costin menys de 40.000 £), i les empreses que compren vehicles elèctrics poden deduir el 100% del preu de compra en l'impost de societats. I encara hi hem d'afegir altres incentius locals, com ara l'aparcament gratuït o l'accés gratuït a zones com el centre de Londres.

West Midlands és seu de més de 430 empreses especialitzades d'automoció, incloent-hi trenta-sis dels cinquanta principals proveïdors mundials, i és un centre industrial d'importància internacional

Pel que fa als carregadors, també es concedeixen subvencions per a la seva instal·lació, de fins al 75% del cost per a carregadors domèstics i d'oficines.

7.3.1.

West Midlands

West Midlands és un dels quaranta-set comtats d'Anglaterra, amb capital a Birmingham. La regió té una forta tradició industrial, amb gran presència d'empreses del sector automobilístic. West Midlands és seu de més de 430 empreses especialitzades en l'automoció, incloent-hi trenta-sis dels cinquanta principals proveïdors mundials, i és un centre industrial d'importància internacional. El 40% dels cotxes exportats des del Regne Unit es fabriquen a West Midlands.

Al febrer de 2021, es van iniciar converses per a l'obertura d'una gigafàbrica a la ciutat de Coventry, a pocs quilòmetres de Birmingham. Les propostes per a la fàbrica han estat presentades per l'Ajuntament de Coventry i l'Aeroport de Coventry, que actuen com a socis en una aliança d'empreses. Si el projecte continua endavant, la instal·lació s'ubicaria a l'aeroport de Coventry i se centraria tant en la producció com en el reciclatge de bateries per a vehicles elèctrics. La idea és que aquesta planta s'alimenti amb energia 100% verda. Aquesta proposta podria generar 6.000 llocs de treball i desenes de milers de llocs més al llarg de la cadena de subministrament.

Un dels factors determinants per muntar una gigafàbrica és l'accés a potència elèctrica, en especial a l'energia renovable, ja que el procés de producció de bateries consumeix molta energia. Per això, aquelles localitzacions amb un bon accés a la xarxa elèctrica tenen més possibilitats d'aconseguir l'obertura de noves plantes de producció de bateries per a cotxes elèctrics.

L'empresa Britishvolt va rebutjar la proposta d'obrir allí la seva planta de producció de bateries pel subministrament energètic insuficient de la zona. En canvi, el centre de producció proposat per l'empresa a Blyth (Northumberland) està al costat d'un interconnector elèctric, que porta energia renovable de Noruega.

Com que és tan necessari garantir aquest subministrament d'electricitat renovable al territori on s'instal·larà la planta, el govern local de West Midlands està treballant per incrementar la capacitat del subministrament elèctric local.

7.4.

Els Països Baixos

Els Països Baixos són una de les principals regions en electromobilitat del món. El 2020, el 21% dels cotxes matriculats van ser vehicles elèctrics de bateria (BEV) i el 4% vehicles elèctrics híbrids endollables (PHEV). Aquesta elevada taxa d'adopció, especialment dels BEV, és resultat directe de les polítiques sobre vehicles elèctrics aplicades els darrers anys.

Per impulsar l'electrificació del parc mòbil nacional, el govern holandès ofereix forts incentius per reduir el cost dels compradors i propietaris d'un vehicle elèctric. Es tracta de descomptes de 4.000 euros per a nous vehicles i de fins a 2.000 per a vehicles de segona mà, a més de l'estalvi de les taxes de matriculació i circulació, a les quals sí que estan sotmesos els vehicles de combustió.

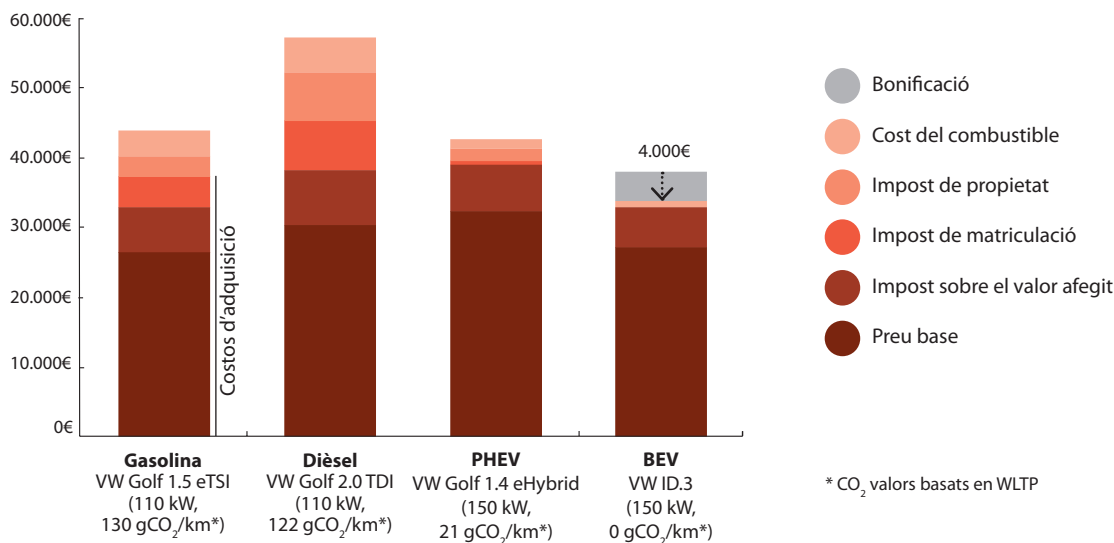
Els Països Baixos són una de les principals regions en electromobilitat del món. El 2020, el 21% dels cotxes matriculats van ser vehicles elèctrics de bateria (BEV) i el 4%, vehicles elèctrics híbrids endollables (PHEV)

Holanda és dels pocs països al món que ha aconseguit, mitjançant ajuts públics, fer que els vehicles elèctrics resultin més barats que els de combustió. En la figura 19 es pot veure el cost comparatiu de vehicles d'unes característiques similars i d'una mateixa marca, però amb diferents motors.

Figura 19. Costos de propietat de vehicles privats durant quatre anys als Països Baixos.

Països Baixos

4 anys de cost de propietat del consumidor per a particulars, compra de vehicle nou 2020



Font: International Council on Clean Transportation (ICCT).

Un altre factor important és que els Països Baixos tenen el nombre més gran de punts de recàrrega públics per a vehicles elèctrics per cada 100 km² d'Europa. A més, algunes ciutats i diversos governs municipals holandesos, com Amsterdam, Rotterdam i la Haia, ofereixen punts de recàrrega públics gratuïts. Això no fa més que sumar incentius a la compra de vehicles elèctrics, i contribueix que el país estigui al capdavant de l'electromobilitat a Europa.

Pel que fa a l'hidrogen i a la mobilitat propulsada per pila d'hidrogen, els Països Baixos també hi tenen un paper molt destacat. En lloc de considerar la producció d'hidrogen i les diferents aplicacions com a qüestions separades, els holandesos han adoptat un enfocament integrat per desenvolupar una «economia de l'hidrogen». Això es du a terme mitjançant col·laboracions publicoprivades i projectes pilot amb companyies i instituts de recerca.

Els Països Baixos ocupen la segona posició a Europa com a productors d'hidrogen. La majoria d'aquest hidrogen prové de combustibles fòssils, però el país ja treballa per fer que aquest s'obtingui de fonts d'energia renovables. En aquest sentit, l'objectiu del país és haver instal·lat 4 GW de capacitat d'electrolitzadors i sumar 11 GW de capacitat eòlica marina el 2030.

Un dels avantatges amb els quals compta el país és la seva densa xarxa de canonades de gas natural (136.000 km), que es pot reconvertir a baix cost i sense grans canvis perquè pugui transportar hidrogen.

Els Països Baixos tenen el nombre més gran de punts de recàrrega públics per a vehicles elèctrics per cada 100 km² d'Europa

Al nord dels Països Baixos trobem la primera regió que rep una subvenció per crear una Vall de l'Hidrogen

Al nord dels Països Baixos trobem la primera regió que rep una subvenció per crear una Vall de l'Hidrogen. La sol·licitud de subvenció ha estat aprovada per la Fuel Cells and Hydrogen Joint Undertaking (FCH JU) de la Comissió Europea. Es tracta d'un ajut de 20 milions d'euros, amb un cofinançament publicoprivat de 70 milions d'euros. Aquesta subvenció es destina al desenvolupament d'una cadena d'hidrogen verd plenament operativa al nord dels Països Baixos. Si el resultat de la inversió és positiu, aquesta es podria estendre al llarg del territori nacional i fins i tot a la resta de països de la UE.

8.

Anàlisi DAFO

Taula 6. DAFO de descarbonització de la Regió Metropolitana de Barcelona (RMB).

Àmbit	Debilitats	Amenaces	Fortaleses	Oportunitats
Descarbonització	• Necessitat de fortes inversions en R+D i Capex durant el procés. • Falta de protocols i de guies d'actuació clares per a les empreses. • Capacitat limitada del sector públic per incentivar l'adopció de tecnologies eficients en el sector privat. • Alts nivells de pol·lució actuals dificultaran molt la consecució dels objectius ambientals marcats. • Capacitat insuficient de la xarxa elèctrica existent per assumir objectius de descarbonització.	• Negativa d'alguns sectors a la transició cap a la descarbonització. • Possibles pèrdues de treball de baixa formació en sectors com: transport, refinaria, indústria automobilística, química, etc. • Dificultats per accedir a finançament per a la transició ecològica. • Increment de la demanda de transport de productes i mercaderies tant en segment B2B com B2C.	• Objectiu prioritari del govern actual. • Suport des de la Unió Europea per a la descarbonització de diversos sectors. • Fort suport de la població. • Presència d'empreses d'energia que ja treballen en la transició energètica. • Flotes logístiques aposten pel repartiment urbà amb vehicles elèctrics. • Transformació del Port de Barcelona en Smart Port. • Pla clima i energia 2030 AMB.	• Creació de nous llocs de treball per a treballadors formats. • Aparició de nous models de negoci i de noves empreses. • Efecte multiplicador sobre altres sectors i generació de riquesa. • Millors condicions de salut per als habitants, que es poden traduir en menys despesa en sanitat pública. • Foment del teletreball per reduir les emissions per commutacions. • Finançament a gran escala de projectes de millora de la xarxa elèctrica.
Smart Mobility RMB	• Alta dependència del vehicle de combustió per desplaçar-se per la ciutat. • Congestió de la ciutat en hores punta. • Alts nivells de pol·lució a l'RMB. • Pocs punts de recàrrega de vehicles elèctrics en comparació amb altres ciutats europees líders en electromobilitat.	• Increment del preu del transport públic a causa dels costos més elevats en hidrogen, electricitat i obertura de punts de recàrrega. • Oposició a mesures de restricció de vehicles contaminants a les zones de baixes emissions (ZBE). • Increment de la demanda d'electricitat a l'RMB i pics de demanda. • Necessitat d'obtenció d'energia verda, que és més costosa que la que prové d'altres fonts.	• Xarxa de transports públics extensa i ben desenvolupada. • Marc regulador que limita la circulació dels vehicles més contaminants (ZBE). • Diverses alternatives de transport al vehicle de combustió. • Vehicles elèctrics en la flota de vehicles públics i en el TMB. • Procés de TMB per adquirir 210 autobusos elèctrics i híbrids.	• Reducció dels nivells de contaminació atmosfèrica i acústica a la ciutat. • Implementació de Big Data i el 5G per optimitzar el sistema de transport públic. • Reducció del trànsit i del temps de trasllat mitjà. • Incentivació de la producció d'energia elèctrica renovable pròpia en habitatges unipersonals i en edificis. • Projecte de fabricació de carregadors a Barcelona (Wallbox).

Font: Elaboració pròpia.

Taula 7. DAFO de l'hidrogen i la indústria automobilística de la Regió Metropolitana de Barcelona (RMB).

Àmbit	Debilitats	Amenaces	Fortaleses	Oportunitats
Hidrogen	• Preu d'omplir el dipòsit més elevat que el combustible. • Preu dels vehicles de pila d'hidrogen molt més elevat que els de combustible i els elèctrics. • L'actual infraestructura de punts de recàrrega és gairebé nul·la. • Pocs fabricants de vehicles aposten per aquesta tecnologia actualment. • Inestabilitat de l'hidrogen i propensió a explotar fan que aquest sigui costós d'emmagatzemar i de transportar. • Consum de molta electricitat per produir hidrogen.	• Altres tecnologies més eficients la podrien deixar obsoleta. • Possible no disponibilitat d'energia d'origen renovable per produir hidrogen (hidrogen verd). • Increment de la demanda d'electricitat per produir hidrogen. • Altes despeses de desmantellament de plantes i d'infraestructures, si no s'acaba imposant aquest model. • Mala publicitat per accidents a causa de la inestabilitat de l'hidrogen podria desincentivar la venda d'aquests vehicles.	• Tecnologia provada, amb models de vehicles actualment en el mercat. • Tecnologia poc contaminant, que l'únic residu que genera és aigua. • Temps de recàrrega similar als vehicles de combustió, molt millor que els EV de bateria. • Més autonomia enfront dels vehicles de bateria d'ió liti. • Actualment Barcelona té 12 autobusos d'hidrogen. • Primera hidrogena pública d'Espanya a la Zona Franca.	• Obtenció d'ajuts i de subvencions estatals i de fons europeus, per complir els objectius climàtics establerts. • Disponibilitat d'una xarxa de canonades de gas natural que es podrien reconvertir fàcilment per traslladar-hi hidrogen. • Oportunitat d'expansió de l'actual planta d'hidrogen a la Zona Franca, per esdevenir líder en producció, transport i distribució de l'hidrogen.
Indústria automobilitat	• Falta d'adaptació a les noves necessitats de mobilitat. • Alta dependència d'empreses asiàtiques per a la producció de bateries per a vehicles elèctrics. • Problemes en la cadena de subministrament de components clau. • Capacitat marcada per l'escàs accés a microxips. • Escassa infraestructura de punts de càrrega dificulta la transició cap al vehicle elèctric i les seves vendes.	• Entrada de nous competidors tecnològics (Apple, Google...). • Entrada de competidors asiàtics en el mercat europeu, que amb costos més reduïts poden competir en els preus. • Menys demanda de vehicles per la nova mobilitat i pel vehicle multiusuari. • Dependència de la inversió pública en xarxa de punts de recàrrega de bateries per poder fer el EV competitiu.	• Forta tradició d'indústria automobilística a Catalunya. • Xarxa extensa de proveïdors de components en el territori. • Extens volum de mà d'obra formada per a l'automoció. • Reactivació del pla MOVES per incentivar la compra de vehicles elèctrics. • SEAT aposta per l'electrificació de l'automoció (Electromobility Learning Center a Martorell).	• Obtenció d'ajuts i de subvencions estatals i de fons europeus, per ser considerat un sector estratègic. • Establiment de plantes de producció de bateries elèctriques. • Establiment de plantes de reciclatge de bateries. • Formació de personal per les noves demandes del sector (programa EBS250 Battery Academy). • Creació d'un concentrador d'electromobilitat a Barcelona. Diverses empreses volen establir-se a la Zona Franca, antiga planta de Nissan.

Font: Elaboració pròpia.

9.

Oportunitat a la Regió Metropolitana de Barcelona

La indústria automobilística a Catalunya i a la Regió Metropolitana de Barcelona ha tingut des de fa anys un paper destacat dins d'Europa, i és un dels principals concentradors automobilístics del continent gràcies a la presència de dues empreses fabricants de vehicles en una mateixa zona, SEAT i Nissan Motor Ibérica. En la recent disrupció per la qual passa el sector no serveix haver estat un referent durant anys per sobreviure, sinó que fa falta una transformació del sector per adaptar-se als nous estàndards i necessitats. És per això que s'han identificat algunes àrees que poden generar oportunitats de creixement en els propers anys i que poden esdevenir fonamentals per mantenir el pes del sector de l'automòbil al país.

Veient com evoluciona el sector i com s'estan constituint els diferents concentradors d'electromobilitat a Europa, podem extreure aprenentatges útils per aplicar a la Regió Metropolitana de Barcelona. Les zones que estan prosperant més en temes d'electromobilitat són aquelles que compten amb una col·laboració publicoprivada que incentiva la compra de vehicles, que faciliten l'establiment de noves empreses al territori i que són capaces de crear un ecosistema complet i capaç de fer-se càrrec de gran part de la cadena de valor.

Sabent que el futur de la mobilitat passa pels vehicles alternatius, podem dividir les oportunitats en diferents subapartats, que englobin components considerats d'alt valor afegit i essencials per al desenvolupament d'aquests vehicles. Per fer possible el desenvolupament d'aquestes tecnologies en el territori metropolità barceloní, caldria l'establiment d'un marc regulador que incentivés l'arribada de diverses empreses d'alt valor afegit en la cadena de valor del vehicle elèctric. És fonamental donar un primer impuls perquè comencin a establir-se empreses al territori. Una vegada ja hi comença a haver empreses establertes, aquestes n'atreuen d'altres que, mitjançant aliances o altres relacions, aniran creant un ecosistema idoni per al desenvolupament d'aquestes tecnologies.

En aquest sentit, a la Regió Metropolitana de Barcelona es necessitaria incentivar el desenvolupament d'empreses centrades en les activitats següents:

9.1.

Bateries

Actualment, a Espanya no hi ha cap fàbrica de cèl·lules de bateries per a vehicles elèctrics, tot i que n'hi ha que es dediquen a acoblar cèl·lules segons les necessitats i l'estructura que requereixi cada vehicle. Renault tenia ja fa anys una factoria a Valladolid per a l'antic Twizy; Stellantis compta amb alguna d'aquestes a Vigo i Saragossa (per a cotxes 100 % elèctrics), i n'hi ha algunes iniciatives, com la de la Comunitat Valenciana i Ford, per dur a terme una inversió conjunta publicoprivada per obrir una planta a Almussafes.

Els elements clau per prosperar en termes d'electromobilitat són una col·laboració publicoprivada que incentivi la compra de EV, faciliti l'establiment de noves empreses i generi un ecosistema que inclogui gran part de la cadena de valor

Les fàbriques que són objecte de disseny, però, són les de cèl·lules. Nodreixen les plantes de producció de bateries i són les que concentren gran part del valor i preu final de les bateries dels vehicles elèctrics. En aquest sentit, hi ha una proposta d'obertura de fàbrica de cèl·lules de bateries de Phi4Tech a Extremadura. La inversió està prevista que arribi als 1.000 milions d'euros i es crearien uns 1.500 llocs de treball directes. Es tracta del primer preacord per muntar una d'aquestes fàbriques en territori espanyol. Recentment, el pla de Phi4Tech s'ha estès, i ara pretenen també construir una fàbrica de producció de càtodes en aquest mateix emplaçament.

D'altra banda, el Govern va anunciar, el març de 2021, que crearà un consorci públicoprivat, amb SEAT-Volkswagen i Iberdrola, obert a altres socis, per muntar la primera fàbrica de bateries completes a Espanya. Falta acabar de tancar qui seria el fabricant de cèl·lules que s'uniria al consorci per poder tenir tot el procés de producció de les bateries integrat. Entre els noms que hi sonen, trobem el fabricant japonès LG Chem.

El fet que la majoria de gigafactories s'estiguin obrint a altres països europeus, deixa Espanya i la Regió Metropolitana de Barcelona en desavantatge i exposats a una pèrdua de teixit industrial en front d'altres països europeus. La creació d'una d'aquestes plantes de producció de cèl·lules per a les bateries és el que atrau la resta d'inversió en electromobilitat i suposa la creació de concentradors al seu voltant.

Barcelona s'ha d'assegurar que el grup Volkswagen obri una d'aquestes plantes de producció de bateries elèctriques, si vol continuar tenint un paper important en el sector de l'automoció. Aquest ha de ser el punt de partida sobre el qual la resta de parts implicades en l'automoció s'aniran desenvolupant i creixeran.

9.2.

Motors elèctrics

Una altra de les tecnologies que es podria produir a la Regió Metropolitana de Barcelona és la dels motors elèctrics. Aquests motors estan formats per diferents components, per la qual cosa possiblement es necessiti la col·laboració de diverses empreses que estiguin especialitzades en cada un d'aquests.

El motor elèctric pot generar ocupació al territori català, ja que requereix la producció de diferents components, com l'estator, el rotor, el commutador, les escombretes i l'eix. Tots aquests components no són difícils de produir i ja hi ha empreses a la regió que els desenvolupen. La producció creixent de vehicles elèctrics serà la que impulsarà la demanda d'aquests motors que, a diferència de les bateries, són relativament senzills de produir i no hi ha cap empresa que en tingui monopolitzada la producció. Amb les ajudes necessàries es podria arribar a crear tota la cadena del motor elèctric al territori metropolità de Barcelona, que podria abastir les plantes de producció de vehicles de tot el país amb preus molt competitius.

El Govern va anunciar, el març de 2021, que crearà un consorci públicoprivat, amb SEAT-Volkswagen i Iberdrola, obert a altres socis, per muntar la primera fàbrica de bateries completes a Espanya

El nombre creixent de vehicles elèctrics i de propulsió amb pila de combustible requerirà electricitat verda perquè puguin ser considerats una alternativa d'emissions zero de CO₂

Actualment, la producció d'electricitat a Catalunya és fortament dependent de combustibles fòssils i té poca presència de fonts renovables dins del seu mix energètic

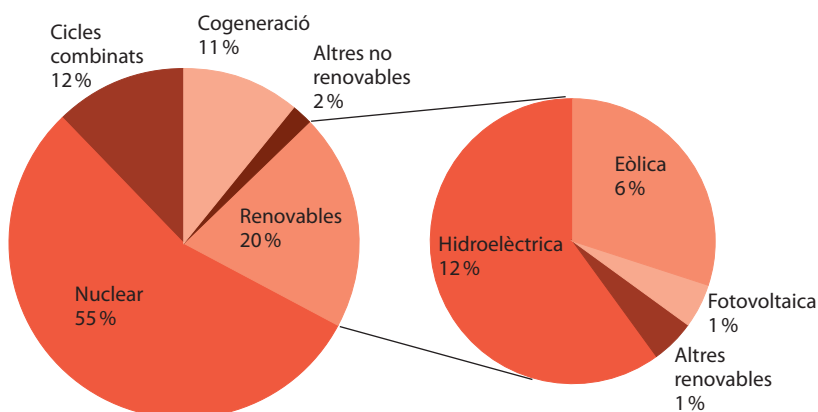
9.3.

Generació d'electricitat verda

El nombre creixent de vehicles elèctrics i de propulsió amb pila de combustible requerirà electricitat verda per poder ser considerats una alternativa d'emissions zero de CO₂. Per aquest motiu, caldrà que augmenti la producció d'aquest tipus d'electricitat a través de fonts d'energia renovables.

Actualment, la producció d'electricitat a Catalunya és fortament dependent de combustibles fòssils i amb poca presència de fonts renovables dins del seu mix energètic. L'obtenció de l'electricitat a Catalunya es veu representada en la figura 20.

Figura 20. Producció bruta d'energia elèctrica per fonts d'energia a Catalunya (2020).

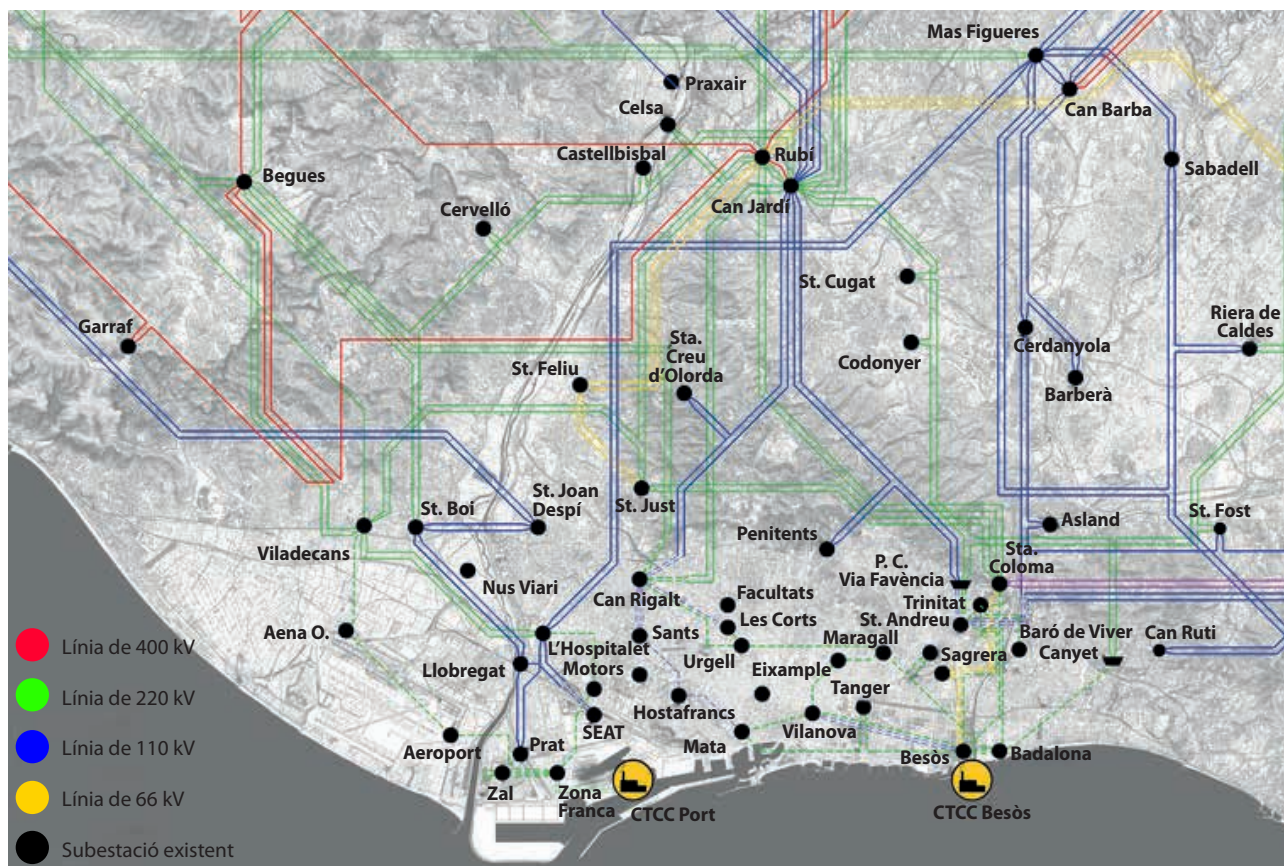


Font: Institut Català d'Energia.

No només caldrà més subministrament d'electricitat per recarregar els vehicles; si la regió vol ser un referent en electromobilitat, necessitarà una capacitat elèctrica més important, per abastir les gigafàctories. Aquestes plantes consumeixen una gran quantitat d'energia, i un dels factors que tenen en compte per a la seva obertura és la capacitat del territori on s'instal·laran i la procedència d'aquesta electricitat —es prioritzen les ubicacions amb una gran capacitat elèctrica de fonts renovables.

La figura 21 ofereix una visió de les línies de subministrament d'electricitat que trobem avui a la Regió Metropolitana de Barcelona. Actualment, l'electricitat a la regió es produeix mitjançant centrals tèrmiques de cicle combinat (CTCC), molt més ecològiques i eficients que les centrals tèrmiques.

Figura 21. Mapa de generació d'energia elèctrica a la Regió Metropolitana de Barcelona.



Font: Barcelona Regional.

En el territori metropolità hi ha dues grans CTCC per a la generació d'energia elèctrica: la central del port de Barcelona, que compta amb una potència bruta instal·lada de 892 MWh i que treballa Gas Natural Fenosa, i la central del Besòs, formada pels grups Besòs 3 (419,3 MW) i Besòs 5 (873,2 MW) —dirigida per ENDESA Generació—, i el grup Besòs 4 (406,6 MW), que porta Gas Natural Fenosa.

Com veiem, la major part de l'electricitat produïda a la regió prové d'energia tèrmica i, per tant, no és renovable. Tot i això, a la zona trobem també certes fonts d'electricitat verda, com ara la línia de valorització energètica de la PIVR de Sant Adrià de Besòs, l'antic dipòsit de la Vall d'en Joan i la central de generació d'energies de la Zona Franca.

La gestió de totes aquestes infraestructures està regulada per l'Estat espanyol i la Generalitat de Catalunya, i l'executen diverses empreses, com Red Eléctrica Española, Enagás o la Compañía Logística de Hidrocarburos. Qualsevol projecte de generació d'electricitat al territori haurà de comptar amb el suport d'aquestes institucions.

9.4.

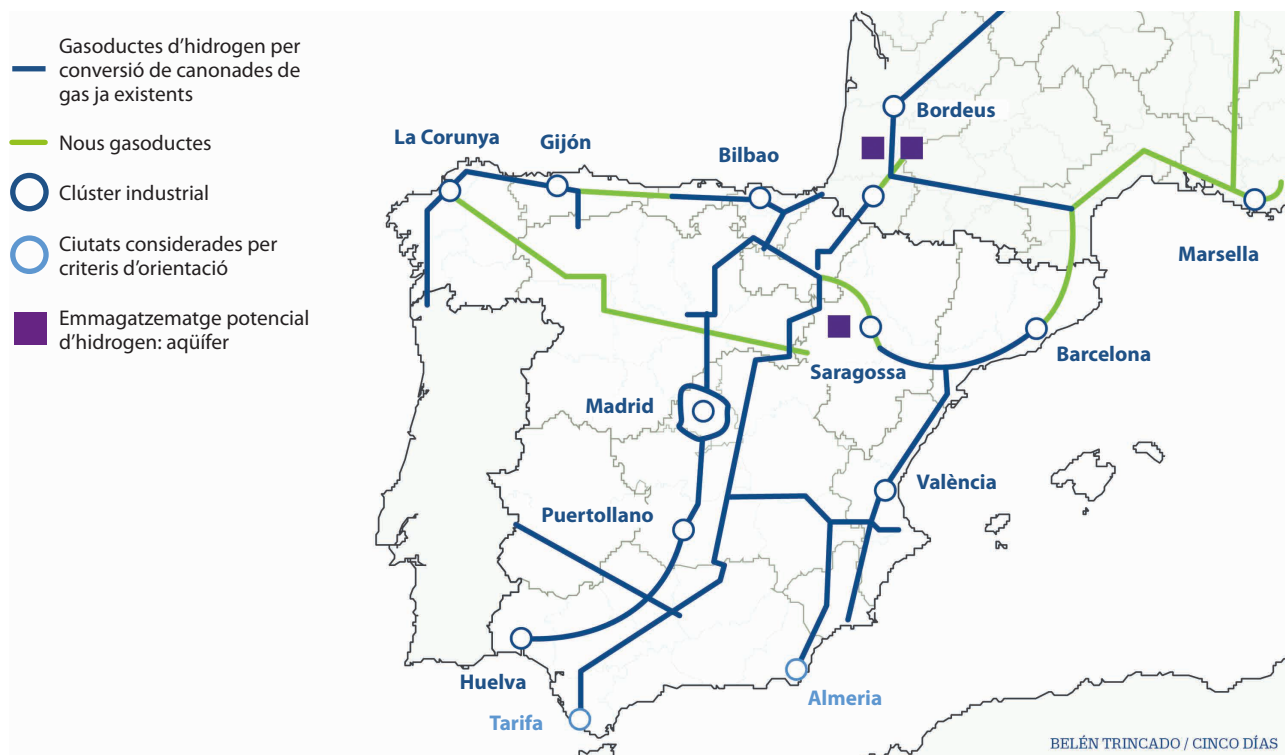
Hidrogen

L'hidrogen és una tecnologia poc explorada i explotada a Catalunya, tampoc a Barcelona. Un dels primers projectes va ser la compra que va fer TMB de vuit autobusos propulsats per pila d'hidrogen a final de 2020. Per abastir d'energia aquests busos, es va acordar amb Iber-

drola la construcció d'una instal·lació al polígon de la Zona Franca per subministrar energia verda a autobusos i altres vehicles. Iberdrola podrà explotar aquesta instal·lació durant un període de deu anys, pels quals rebrà un import estimat de 14,3 milions d'euros.

En l'àmbit espanyol, l'executiu de Pedro Sánchez va anunciar el passat 2020 una inversió de fins a 8.900 milions d'euros, que s'invertiran fins al 2030, per assolir 4 GW de potència instal·lada d'electrolitzadors a través de fonts d'energia renovable. Això representaria un 10 % de l'objectiu marcat per la UE. La figura 22 mostra els hidroconductes que es preveuen per a 2040 a Espanya.

Figura 22. Hidroconductes a Espanya previstos per a 2040.



Font: Informe «European Hydrogen Backbone» (Guidehouse).

La Regió Metropolitana de Barcelona ha de continuar apostant per aquest nou model energètic i començar a crear l'estructura necessària per produir-lo, transportar-lo i distribuir-lo

La Regió Metropolitana de Barcelona ha de continuar apostant per aquest nou model energètic i començar a crear l'estructura necessària per a la seva producció, el transport i la distribució. La producció d'hidrogen a partir de l'excés de capacitat de producció d'energia renovable serviria per produir i emmagatzemar hidrogen per, després, tornar-lo a transformar en electricitat, mitjançant l'ús de piles de combustible. D'aquesta manera, es podrien gestionar millor les fluctuacions de demanda d'electricitat i no haver d'aturar les plantes productores.

Un dels aspectes en què l'hidrogen podria resultar més rellevant és en la propulsió de vehicles de grans dimensions, ja que les bateries Li⁺ presenten certs inconvenients d'aquest tipus, sobretot en termes d'eficiència i de cost. Un pioner en aquest sentit és el Port de València, que inclourà l'ús d'hidrogen en les operacions portuàries. El Port de València serà el primer d'Europa a incorporar l'energia de l'hidrogen per reduir l'impacte ambiental de les seves operacions. La Regió Metro-

litana de Barcelona podria, en aquest sentit, mirar de desenvolupar una estratègia de producció d'hidrogen verd per ser autosuficient i abastir la seva flota de vehicles de grans dimensions. Per fer-ho, seria fonamental que Barcelona tingués un paper rellevant dins de la nova Vall de l'Hidrogen que s'està organitzant al voltant de la nau d'indústria petroquímica de Tarragona.

9.5.

Carregadors

A la Regió Metropolitana de Barcelona comptem amb una empresa líder mundial en disseny, producció i distribució de punts de càrrega per a vehicles elèctrics. Es podrien establir i reforçar vincles publico-privats amb Wallbox i amb altres empreses per convertir la regió en un concentrador de producció de carregadors per a automòbils elèctrics. Actualment, hi ha prevista una inversió de Wallbox de 9 milions d'euros en la seva nova planta de producció a la Zona Franca de la capital catalana. L'empresa i el Consorci de la Zona Franca de Barcelona han tancat un contracte d'arrendament fins a 2031 per allotjar la factoria, que donarà feina a més de 400 persones.

No només és important mantenir la producció de carregadors a la regió, sinó que també és necessari desplegar correctament una xarxa de punts de càrrega al llarg del territori, per incentivar la compra d'aquests vehicles i, alhora, fomentar l'establiment d'empreses que advoquen per l'electromobilitat.

Arreu d'Europa veiem una tendència a instal·lar punts de càrrega lenta al centre de les ciutats —es prioritzen centres comercials, oficines i carrers—, mentre que les estacions de càrrega ràpida s'estan col·locant en les principals artèries que connecten ciutats. Això es deu al fet que la majoria de trajectes que tenen lloc dins la ciutat comporten pocs quilòmetres, i quan endollem el cotxe a la ciutat normalment no necessitem una càrrega ràpida, ja que el vehicle estarà estacionat un llarg període de temps. A la carretera sí que calen punts de càrrega ràpida, que tinguin el mateix funcionament que les gasolineres actuals.

Tal com hem vist en altres països com el Regne Unit, és fonamental que les empreses petrolieres agafin un paper important en aquesta transició, i introdueixin punts de recàrrega a les seves estacions de servei. Aquestes ja compten amb part de la infraestructura necessària per poder oferir aquest servei, i la transició els seria més senzilla que no pas si haguessin de començar des de zero. En aquest sentit, podria resultar positiu que des de les institucions públiques es promogués aquesta transició amb ajudes i exempcions de taxes, per permetre que aquestes obertures siguin rendibles per a les empreses.

Segons un estudi de *Forbes*, aquestes estacions de recàrrega de vehicles elèctrics esdevenen rendibles en comptades ocasions, ja que la majoria de propietaris de vehicles elèctrics els carreguen a casa o a l'oficina, on el preu per kWh és fins a tres vegades inferior. Però a Europa, i en concret a la Regió Metropolitana de Barcelona, on la gran majoria de la població no habita en cases unifamiliars, les estacions de recàrrega sí que podrien esdevenir un negoci. Aquestes hauran d'estar ubicades al centre de les ciutats, bé al mateix carrer o bé en pàrquings públics, de centres comercials o d'oficines. Per als pàrquings a peu de carrer i els de centres comercials, l'idoni seria que fossin de càrrega ràpida i que permetessin al vehicle carregar un gran percentatge de la

No només és important mantenir la producció de carregadors a la regió, sinó que també cal un desplegament correcte d'una xarxa de punts de càrrega al llarg del territori

bateria en una franja curta de temps. Pel que fa als carregadors de les oficines, poden ser de càrrega més lenta, atès que el vehicle romandrà endollat un gran nombre d'hores i no cal una càrrega d'alta potència per emplenar tota la bateria.

Finalment, serà molt important que es desenvolupi una xarxa de punts de recàrrega a les principals carreteres del país. Aquests punts són fonamentals per cobrir la limitació d'autonomia dels vehicles elèctrics actuals. La xarxa ha de servir per abastir d'electricitat els vehicles que volen fer desplaçaments llargs. Hi predominaran els carregadors de càrrega ràpida i superràpida, amb potències des dels 50 kWh fins als 120 kWh. Es pretén que aquests carregadors tinguin la mateixa funció que les gasolineres tenen, actualment, per als vehicles de combustió, és a dir, proveir-los d'energia suficient per poder circular un gran tram de quilòmetres, amb un temps de càrrega que no superi els 30 min.

9.6.

Projecte de reindustrialització de Nissan Motor Ibèrica

Des de juny de 2019, la comissió de reindustrialització derivada de l'acord de tancament de Nissan Motor Ibèrica a la Zona Franca de Barcelona treballa en la recerca d'alternatives empresarials que garanteixin el manteniment de l'activitat i tanta ocupació com sigui possible en la ubicació de la Zona Franca i a les seves plantes de components de Sant Andreu de la Barca (bastidors de transmissió) i de Montcada i Reixac (peces d'estampació).

Avui (desembre de 2021), l'alternativa més ben situada, que era la de l'empresa xinesa constructora d'automòbils Great Wall —que amb una petita inversió llançaria la seva línia de vehicles elèctrics per a Europa des de Zona Franca—, ha desestimat la seva implantació a Zona Franca. Per tant, adquireixen més interès la resta d'alternatives industrials. Per començar, tenim l'empresa belga Punch, una companyia familiar en ple procés de creixement i diversificació cap a la fabricació d'utilitaris elèctrics que, seguint un model similar al que va utilitzar l'austriaca Magna en el seu moment, acceleraria el projecte de Zona Franca per entrar en el segment dels fabricants de vehicles des de la fabricació actual de motors de combustió.

D'altra banda, hi ha un projecte que uneix diferents empreses mitjanes locals i internacionals de la cadena de valor de l'electromobilitat (QEV, SisTeam, etc.). Aquesta iniciativa s'estructura a través d'una empresa comuna que gestiona un concentrador d'electromobilitat a la Zona Franca i que presta serveis a les pimes que formen part d'aquest concentrador, i que instal·len els seus projectes de fabricació de vehicles, components o enginyeria vinculada al vehicle elèctric a l'actual ubicació de Nissan. Hi ha altres projectes d'impuls públic per a la fabricació de vehicles de l'administració pública que, si maduren, encaixarien bé en el projecte de reindustrialització.

Per descomptat, la ubicació és interessant per a empreses logístiques i d'indústria lleugera que formulessin projectes per ocupar part de la ubicació, propietat del Consorci de la Zona Franca de Barcelona. A final de setembre de 2021, es preveu que s'esculli una alternativa final i que es treballi en la viabilitat de la seva implantació a fons. Pel que fa a les plantes de components, la millor alternativa per a la planta de Montcada i Reixac ara per ara seria acollir el projecte de creixement de

Des de juny de 2019, la comissió de reindustrialització derivada de l'acord de tancament de Nissan Motor Ibèrica a la Zona Franca de Barcelona treballa en la recerca d'alternatives empresarials que garanteixin el manteniment d'activitat

l'empresa fabricant de motocicletes elèctriques Silence, entre altres alternatives.

9.7.

Pla de relocització de proveïdors de SEAT

En el marc de la seva iniciativa Future Fast Forward (F3) i de la presentació del projecte de cadena de valor dels seus nous models elèctrics que es fabricaran a Martorell en el futur PERTE de l'automoció (Next Generation UE), SEAT ha iniciat un pla per localitzar alguns dels seus proveïdors clau en el seu entorn geogràfic. En els casos en què els seus futurs proveïdors no comptin amb plantes productives a l'entorn de Martorell, s'està treballant activament en el desenvolupament de projectes d'inversió i també de projectes de reindustrialització de plantes productives existents en risc de tancament. Aquest pla és confidencial, però s'estima que podria suposar l'atracció de gairebé mitja dotzena de noves empreses en l'entorn geogràfic de la planta de SEAT a Martorell, així com de la seva fàbrica de caixes de canvi al Prat de Llobregat (segons Gearbox).

En el marc de la seva iniciativa Future Fast Forward (F3) i de la presentació del projecte de cadena de valor dels seus nous models elèctrics que es fabricaran a Martorell en el futur PERTE de l'Automoció (Next Generation UE), SEAT ha iniciat un pla per localitzar alguns dels seus proveïdors clau en el seu entorn geogràfic

9.8.

Oficina de suport a la transformació del sector de l'automoció

L'anunci del tancament de l'empresa automobilística Nissan Motor Ibèrica, SA (NMISA), previst per a final de 2021, ha posat de manifest la fragilitat del sector de l'automoció a la província de Barcelona. Existeix una necessitat urgent d'una actuació específica per pal·liar els efectes negatius sobre l'ocupació i la producció en els proveïdors i en tota la cadena de valor del sector de l'automoció.

En resposta a aquesta necessitat, l'Àrea de Desenvolupament Econòmic, Turisme i Comerç de la Diputació de Barcelona ha posat en marxa tota una bateria de mesures de suport i reactivació del sector, en col·laboració amb els territoris on treballen les empreses afectades.

Una de les mesures és la creació d'un fons de prestació de suport al sector de l'automoció, destinat als vuit consells comarcals que han tingut un índex d'especialització en el sector de l'automoció igual o superior a 25 respecte a la província de Barcelona. En concret, són els següents: Alt Penedès, Anoia, Bages, Baix Llobregat, Berguedà, Garraf, Vallès Occidental i Vallès Oriental.

Una altra mesura és prestar a aquests vuit consells comarcals un servei d'assessorament i de consultoria complementaris en el sector de l'automoció. Per fer-ho, s'ha posat en marxa una oficina tècnica de projectes en el territori, l'objectiu de la qual és treballar en les línies de suport a la indústria de l'automoció del territori següents:

1. Assessorament especialitzat, assistència tècnica i orientació individualitzada als consells comarcals per a:
 - Accions d'anàlisi i diagnòstic per realitzar plans de xoc territorials.
 - Taules i espais de concertació i d'estratègia amb actors públics i privats.
 - Activitats de cerca d'inversors per a la reindustrialització d'espais productius.
 - Recol·locació de treballadors afectats pel tancament o per expedients de regulació de l'ocupació.
 - Actualització i acreditació competencial de les persones en situació d'atur o ocupades amb risc d'acomiadament.

La Generalitat pretén crear un nou pacte per la indústria amb un fons d'inversió de 15 milions d'euros. Amb aquest fons es vol atreure projectes que es consideren clau en el sector de l'automoció, entre d'altres

- Suport als plans de creixement i diversificació.
- Activitats de millora de la competitivitat.

2. Captació de fons externs i desenvolupament de propostes de sol·licitud d'acord amb els criteris establerts per les entitats financeres.
3. Accions de capacitació especialitzada en competències tècniques i transversals.
4. Innovació i transferència de coneixement per capitalitzar les entitats locals.

9.9.

Oficina tècnica de suport al sector de l'automòbil de la Generalitat

Aquesta proposta, impulsada pel conseller Roger Torrent, pretén crear un nou pacte per la indústria, amb un fons d'inversió de 15 milions d'euros i un protocol de reindustrialització. Amb aquest fons es pretén atreure projectes que es consideren clau per a Catalunya en el sector de l'automoció i inversions d'alt impacte i de la indústria 4.0.

Torrent ha insistit en la necessitat de «reindustrialitzar» Catalunya i ha advocat per una indústria «més competitiva, que inverteixi en innovació, que aporti els avenços tecnològics vinculats a la digitalització i orientada als reptes de la societat de formes de producció respectuoses amb el medi ambient».

9.10.

Associació d'Empreses de Mobilitat i Entorn Sostenible (AEMES)

La recent necessitat de transformació cap a pràctiques més sostenibles ha provocat la creació de l'Associació d'Empreses de Mobilitat i Entorn Sostenible (AEMES). L'objectiu d'aquesta agrupació és crear un ecosistema que impulsi la innovació i inversió mitjançant la cooperació empresarial, les aliances estratègiques, l'impuls de projectes tractors i la col·laboració publicoprivada.

Actualment, es compta amb més de 140 empreses associades i quaranta més d'involucrades. L'associació està formada per empreses fabricants de productes o proveïdors de serveis necessaris per a la mobilitat elèctrica i sostenible (infraestructures de càrrega —electrònica i circuits impresos, cables, plàstics i matèries primeres, matriceria i estampació, bateries, instal·lacions...—, vehicles, programari, enginyeria, automatització...) i l'eficiència energètica (productes i instal·lacions d'energies renovables, comunitats energètiques, emmagatzematge d'energia, optimització del consum...). D'aquesta manera, trobem tota la cadena de valor de la nova mobilitat integrada en una única agrupació, des de la qual es pot treballar de manera conjunta per afrontar els nous reptes que planteja l'electromobilitat.

Iniciatives com la d'AEMES permet aglutinar un gran nombre de micro, petites i mitjanes empreses molt innovadores que treballen en l'àmbit dels serveis de nova mobilitat, així com en la cadena de valor de la mobilitat elèctrica i/o sostenible a la Regió Metropolitana de Barcelona.

10.

Matriu de riscos

El canvi cap a la mobilitat elèctrica comporta, a la vegada, un seguit de desafiaments i de riscos que caldrà tenir en compte i minimitzar, per tal d'aconseguir el millor d'aquesta transició. Podríem dividir aquests riscos de la manera següent:

10.1.

Electricitat

L'electricitat és la font d'energia que ha de sustentar la nova mobilitat. En conseqüència, per obtenir-ne, gestionar-la i distribuir-la, trobarem certs reptes que caldrà afrontar.

10.1.1.

Increment de la demanda d'electricitat

A mesura que el nombre de vehicles elèctrics augmenta en el món, també ho fa la quantitat d'electricitat que consumeixen, i els sistemes de xarxa han d'adaptar-se per cobrir aquesta demanda futura creixent. Les projeccions actuals estimen que la quota dels vehicles elèctrics en el consum total d'electricitat augmentarà del 0,03 %, el 2014, fins al voltant del 4-5 %, el 2030, i al 9,5 %, el 2050 (Agència Internacional d'Energies Renovables - IRENA).

Els operadors de la xarxa hauran de millorar les infraestructures, incloent-hi les línies de distribució, els transformadors, les subestacions residencials i els equips de commutació. Tot això implicarà una inversió i necessitarà un temps per anar adaptant progressivament totes aquestes instal·lacions.

Davant aquest problema estan sortint diferents solucions, com ara l'*smart charging* (càrrega intel·ligent), que pretenen gestionar de manera més eficient l'energia i com aquesta s'administra. Quan un vehicle es «carrega de manera intel·ligent», el carregador es «comunica» amb el cotxe, l'operador de càrrega i la companyia elèctrica a través de connexions de dades. D'aquesta manera, es pretén gestionar els pics de demanda d'electricitat i optimitzar-ne la distribució.

10.1.2.

Procedència de l'electricitat

Tal com hem vist abans, l'electricitat a Catalunya es genera, principalment, amb recursos no renovables. Per poder arribar als objectius de descarbonització imposats per la Unió Europea, es requerirà la transformació de les plantes d'obtenció de l'electricitat, per tal d'aconseguir-la únicament mitjançant fonts d'energia renovable.

Aquest canvi de model d'obtenció de l'electricitat haurà de venir acompanyat del tancament de centrals nuclears i tèrmiques, i de l'obertura de noves instal·lacions per obtenir energia de fonts renovables.

En aquest sentit, s'haurien d'explorar noves maneres d'assolir aquesta energia elèctrica properes als punts de càrrega, per abaratir-ne el cost i reduir l'impacte sobre el planeta. S'haurà d'estudiar com treballar la relocalització de treballadors i quina serà la inversió necessària per materialitzar aquest pla.

L'electricitat és la font d'energia que ha de sustentar la nova mobilitat. Com a conseqüència, per obtenir-la, gestionar-la i distribuir-la, trobarem certs reptes que caldrà afrontar

Tal com hem vist en els principals països que lideren la transició cap a l'electromobilitat, es requereix un nou marc legislatiu que incentivi la compra de vehicles elèctrics i d'híbrids endollables

Un altre aspecte a tenir en compte és que la producció d'electricitat per mitjà de fonts d'energia renovable és menys previsible i depèn de múltiples factors aliens a l'ésser humà. Això pot ocasionar oscil·lacions en la seva producció, de manera que hi haurà pics i valls de producció i dels preus. Per solucionar-ho, caldrà produir més energia de la necessària i emmagatzemar-ne l'excedent per poder cobrir la demanda quan calgui. Tot això comporta un increment dels costos de produir, emmagatzemar i transportar l'electricitat, als quals, segurament, serà l'usuari final qui hi haurà de fer front.

10.2.

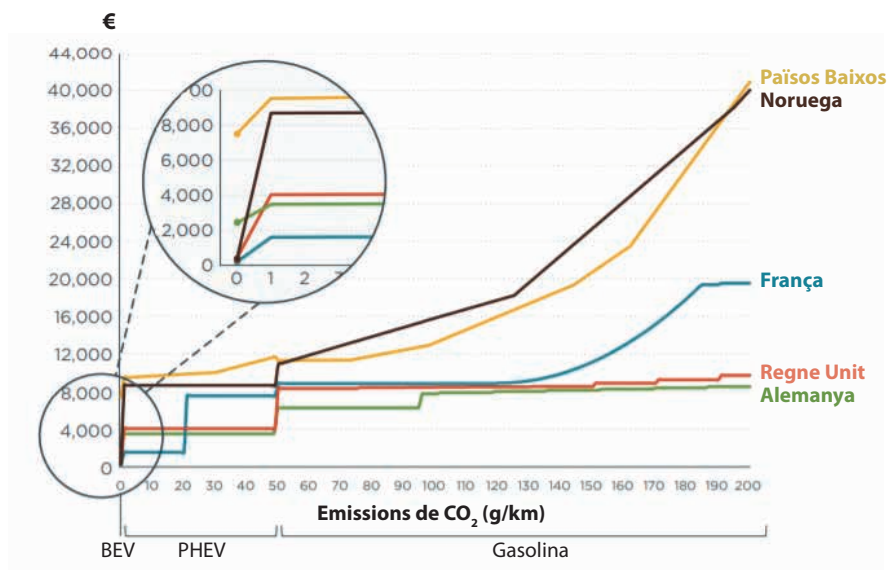
Legislació

En els principals països que estan liderant la transició cap a l'electromobilitat, hem observat que es requereix un nou marc legislatiu que incentivi la compra de vehicles elèctrics i d'híbrids endollables, i que penalitzi la compra de vehicles de combustió. La figura 23 ens mostra que els països que han apostat per una penalització impositiva més important als vehicles de combustió són els que lideren els rànquings de vendes i matriculacions de vehicles elèctrics.

Figura 23. Estructura fiscal del vehicle privat en relació amb les emissions de CO₂.

Cotxe de propietat privada

Despeses fiscals menys pagaments de bonificacions durant un període de retenció de quatre anys (€)



Comparació de l'obligació tributària d'un cotxe particular en funció de les emissions de CO₂. Les especificacions del vehicle per als vehicles elèctrics de bateria (BEV), els vehicles elèctrics híbrids endollables (PHEV) i els de gasolina es basen en models comparables al VW Golf. Aplicable per a l'any fiscal 2018 (a partir d'abril de 2018).

Font: International Council on Clean Transportation, 2018.

Cal ser prudents a l'hora d'interpretar aquestes dades i aplicar-les al territori espanyol i català. Per començar, els salaris mitjans a Espanya són molt inferiors que els dels països que imposen una gran càrrega fiscal als vehicles de combustible. Mentre que el salari mitjà a Espanya és de 27.000 euros, als Països Baixos és de 55.000 euros i a Noruega de 59.000 euros.

Resultaria impossible establir uns nivells impositius tan elevats per als vehicles de combustió en el territori espanyol, ja que el nivell adquisitiu limitat de la població i els preus elevats dels vehicles elèctrics actuals dificultarien l'accés dels consumidors a la compra de vehicles. En aquest sentit, caldria trobar un punt intermedi entre penalitzacions als vehicles de combustió i incentius als vehicles elèctrics, per fer que aquests darrers siguin competitius i atractius per al consumidor final. En aquesta línia, Noruega, per incentivar la compra de vehicles elèctrics, els eximeix del pagament de l'IVA, cosa que suposa una reducció del preu final del vehicle d'un 25%.

A Espanya és fonamental que s'apliqui un marc legislatiu clar i precís, que permeti abaratir la compra dels vehicles elèctrics i fer-los realment competitius. Si no, la implementació dels vehicles elèctrics serà lenta i es corre el perill de no arribar a assolir els objectius de descarbonització marcats per la UE.

10.3.

Tecnologia

Podria ser que la tecnologia que està dominant actualment el mercat dels vehicles elèctrics acabés per no imposar-se, i deixés el lloc a tecnologies més eficients que encara no estan del tot desenvolupades o explorades. Això podria suposar una gran pèrdua de recursos, que haurien de destinar-se a reconvertir la indústria per ser novament competitiva i alineada amb la resta de mercats i amb els interessos dels consumidors.

Les bateries d'ió liti, per exemple, podrien ser substituïdes, atès que tenen una vida útil limitada, encara que no s'utilitzin. Tendeixen a perdre «vida de la bateria» després de carregar-se i descarregar-se repetidament al llarg de la seva vida. Aquesta freqüència de substitució implica uns costos importants, que limiten la competitivitat d'aquesta bateria davant d'altres tecnologies. A més, la producció i l'eliminació de les bateries Li⁺ tenen un gran impacte en el medi ambient.

A continuació, farem referència a les tecnologies que creiem que podrien suposar una amenaça a l'hegemonia del vehicle de bateria elèctrica i de pila de combustible com a alternatives al motor de combustible.

10.3.1.

Bateria de grafe

Les bateries de grafe són una de les principals amenaces que té l'actual tecnologia del vehicle elèctric. Podrien substituir per complet la bateria que utilitzen els vehicles actuals, obtenir una hegemonia absoluta sobre el mercat i deixar obsoleta la bateria d'ió liti. I és que aquestes noves bateries serien capaces de suportar més càrrega, oferir més autonomia i carregar-se pràcticament de manera instantània. Tot això permetria superar diverses de les limitacions que tenen avui els vehicles amb bateries Li⁺.

La implementació d'aquesta tecnologia suposaria una amenaça que es limitaria a la bateria d'ió liti actual. Aquest seria l'únic component que canviaria en el total de l'estructura del cotxe elèctric. Això només afectaria aquells fabricants de les cèl·lules de les bateries i les empreses que produeixin els *packs* i les acoblin.

Fins al moment, una única empresa ha estat capaç de crear un model de cotxe amb aquesta tecnologia. Es tracta de la filial Aion de la xinesa GAC, que va presentar un model SUV, Aion V, que compta amb una bateria de grafè que li permet recarregar el 100% de la bateria en tan sols vuit minuts. L'autonomia del vehicle també resulta sorprenent, ja que és de 1.000 km, que es carreguen a una potència de 481 kW. Aquest model encara no està en el mercat, però s'espera que hi entri de cara als propers mesos; ja han anunciat que la producció s'iniciaria el setembre de 2021.

Si es pot crear aquest vehicle a gran escala i treure'l al mercat a un preu competitiu, podria suposar un abans i un després en la indústria de l'automoció. Caldrà estar alerta als moviments d'aquesta tecnologia en els propers mesos, per esbrinar si realment es pot convertir en una amenaça real per a la bateria d'ió liti.

10.3.2.

Bateria de liti-sofre

Les bateries de liti-sofre poden arribar a substituir les bateries d'ió liti perquè són més lleugeres i tenen un cost menor, cosa que fomenta que puguin ser la pròxima generació de bateries que utilitzem en els cotxes elèctrics. El principal atractiu és que poden emmagatzemar molta més energia que una bateria similar amb la tecnologia actual d'ió liti. Això vol dir que poden durar molt més amb una sola càrrega, cosa que augmenta l'autonomia del vehicle, que avui és una de les principals limitacions del vehicle elèctric.

Aquestes bateries, en comptes d'utilitzar el costós cobalt, que és vulnerable a les fràgils cadenes de subministrament mundials, fan servir sofre, que és una matèria primera barata i més disponible. Els seus costos per unitat d'energia poden oferir un estalvi substancial, cosa que podria abaratir el preu final dels vehicles elèctrics i facilitar-ne, per tant, la implantació.

Tot i això, encara hi ha alguns aspectes que en dificulten l'ús i la producció a gran escala per abastir els vehicles elèctrics. El més destacat és que les bateries de liti-sofre actuals (Li-S) no es poden recarregar prou vegades abans que fallin perquè siguin comercialment viables. La vida útil d'aquestes bateries és molt més baixa que les d'ió liti, i això fa que avui no puguin ser considerades una alternativa viable. En tot cas, s'estan produint avenços en aquest sentit i diversos centres estan treballant per incrementar la vida útil d'aquestes bateries.

El cost de transició del model de bateria actual a aquest nou model no seria tan elevat, atès que es poden fabricar bateries de liti-sofre a les plantes on es fabriquen les bateries Li⁺, de manera que hauria de ser relativament senzill produir-les.

10.4.

Hidrogen

Com hem vist, l'hidrogen perfectament pot ser una alternativa a la mobilitat actual, però no tot són avantatges en la pila de combustible

d'hidrogen. A continuació, s'especifiquen alguns dels riscos i dificultats que pot presentar aquesta tecnologia.

10.4.1.

Costos

Tot i ser un dels elements més abundants de la Terra, l'hidrogen no és fàcil d'obtenir, ja que no es troba de manera aïllada a la naturalesa, sinó que es genera a partir d'altres substàncies que el contenen, entre les quals hi ha l'aigua, el carbó i el gas natural. Així sorgeix una altra dificultat: obtenir hidrogen de manera «verda», és a dir, de fonts d'energia renovable, resulta costós. En la majoria de casos, per aconseguir aquesta energia de manera verda i sense causar un impacte en el medi ambient, s'utilitza un procés conegut com a electròlisi, que consisteix en la descomposició de les molècules d'aigua (H_2O), en oxigen (O_2) i hidrogen (H). No obstant això, generalment, aquest és un procés per al qual es necessita molta energia elèctrica, que en general no procedeix de fonts renovables, per alimentar els electrolitzadors.

Una investigació recent, realitzada per la revista *Nature Energy*, va mirar de calcular quin era el cost de produir hidrogen a partir d'energia elèctrica, per esbrinar si es tractava d'una alternativa viable des del punt de vista comercial. La seva conclusió va ser que els sistemes de generació d'hidrogen a partir d'energia renovable, generalment eòlica o solar, poden arribar a ser rendibles a partir dels 3,23 euros el quilo (què és el cost actual de la gasolina). En l'actualitat, la majoria dels experts estimen que en els propers deu anys els costos de producció d'hidrogen verd (el cost actual oscil·la al voltant dels 9-12 €/kg) baixaran en un 70% o fins i tot més, si els preus de l'electricitat procedent de fonts renovables continuen disminuint, tal com marca la seva tendència.

Un altre aspecte a considerar és que el cost mateix de producció del vehicle propulsat per hidrogen és molt més elevat que el del vehicle de combustible o, fins i tot, que del vehicle elèctric de bateria. Això repercuteix en el preu final que el consumidor ha de pagar per adquirir aquests vehicles, que serà fins a un 180% més elevat que el d'un vehicle de combustible i fins a un 30% més que un vehicle elèctric de bateria.

Pel que fa a la mobilitat urbana, mentre un autobús dièsel costa al voltant de 250.000 euros, un d'elèctric ronda els 600.000 i un de propulsat per hidrogen pot arribar als 800.000 euros. A aquests preus s'ha de sumar el cost de la instal·lació de punts de càrrega i el cost del mateix hidrogen. Tot això pot fer que el preu del transport amb vehicle d'hidrogen sigui fins a cinc vegades superior que el de amb vehicle dièsel. S'hauria de valorar qui assumiria aquest cost i com repercutiria en el consumidor final. En algun moment, si s'estén l'ús d'aquests vehicles, s'hauran d'apujar les tarifes del transport públic al client final.

10.4.2.

Transport de l'hidrogen

Un altre problema que presenta l'hidrogen com a mètode alternatiu de propulsió de vehicles és que és difícil de transportar des del centre on es produeix fins a l'estació que els usuaris finals podran utilitzar. Un dels principals problemes per transportar-lo és la seva inestabilitat i propensió a explotar. És per això que cal la construcció de gasoductes

adaptats per transportar hidrogen. Construir aquests nous conductes tindrà un cost elevat, que es veurà reflectit en el preu final de l'hidrogen que el consumidor haurà de pagar, cosa que farà que sigui una alternativa menys atractiva davant del combustible o d'altres sistemes de propulsió de vehicles.

10.4.3.

Eficiència

Segons els càlculs de Transport & Environment, quan es genera l'hidrogen ja hi ha una pèrdua notable d'energia —l'hidrogen per a vehicles té un 61 % d'eficiència, mentre que l'electricitat en té un 95 %. Si afegim el transport i la distribució fins al consum final del vehicle, arribaríem a un 30 % d'eficiència energètica per a l'hidrogen i un 77 % per al cotxe elèctric.

Tenint en compte aquestes dades, veiem que l'eficiència de l'hidrogen enfront del vehicle elèctric amb bateria pot ser una gran barrera per al seu establiment com a vehicle alternatiu al combustible. És cert, però, que els vehicles de tecnologia de pila de combustible es troben en una fase força incipient, i que més inversió en recerca i la presència de més marques automobilístiques centrades en l'hidrogen podrien donar una empenta a aquesta tecnologia i que fossin capaços d'incrementar-ne l'eficiència.

Figura 24. Comparativa de l'eficiència de vehicles propulsats per hidrogen i per bateria d'ió liti.

	Bateria elèctrica	Hidrogen
Energia renovable	100 % energia renovable	100 % energia renovable
Electròlisi		22 % pèrdua
Captura de CO ₂		
Transp., emm. i dist.	5 % pèrdua	22 % pèrdua
Eficiència de producció	95 %	61 %
Equipament de recàrrega	5 % pèrdua	
Eficiència recàrrega bateria	5 % pèrdua	
Conversió H ₂ en electricitat		46 % pèrdua
Inversió DC/AC	5 % pèrdua	5 % pèrdua
Eficiència motor	5 % pèrdua	5 % pèrdua
Eficiència total	77 %	30 %

Font: Elaboració pròpia basada en la informació de la font <<https://www.transportenvironment.org/>>.

10.5.**Obsolescència dels components**

Com ja s'ha anat comentant al llarg de l'informe, la irrupció del vehicle elèctric provocarà la desaparició de la fabricació de certs components. La majoria d'aquells components relacionats amb el tren motriu del vehicle de combustible desapareixeran, i n'apareixeran de nous, específics del vehicle elèctric. Al voltant de la Regió Metropolitana de Barcelona, al llarg dels darrers anys, s'ha anat teixint una xarxa força potent de fabricants de components per a vehicles. La figura 25 mostra la ubicació dels deu principals fabricants de components per a vehicles a la província de Barcelona.

Figura 25. Fabricants més importants de components d'automoció a la província de Barcelona.



Font: Elaboració pròpia.

Com podem observar en la figura 25, sis dels deu principals fabricants de la província es concentren a la Regió Metropolitana de Barcelona, mentre que dos estan ubicats a la Pobla de Claramunt i dos més a les proximitats de Manresa.

Després d'haver analitzat l'activitat econòmica de cada una d'aquestes empreses, així com cada un dels productes que ofereixen al mercat, podem dir que l'exposició al risc d'obsolescència desencadenada per l'electrificació de la mobilitat afecta en un grau força baix aquestes empreses. La gran majoria es dedica a la fabricació de sistemes elèctrics, miralls, estampats, pintures o components plàstics dels vehicles. En general, aquests components continuen sent necessaris en els vehicles elèctrics, per la qual cosa s'espera que la pèrdua de feina d'aquestes empreses no sigui rellevant. Tot i això, en el catàleg de productes d'algunes d'aquestes empreses figuren alguns components i peces del motor; aquests seran els que patiran més, i hauran de reconvertir les divisions en qüestió per adaptar-se a les noves necessitats de la indústria.

Però com que els cotxes elèctrics requereixen menys nombre de peces, es calcula que la demanda de maquinària per produir-les es vegi afectada. Segons l'Institut d'Investigació sobre Emprenedoria de la Uni-

versitat Tècnica de Munic, s'espera que la inversió total en maquinària disminueixi al voltant del 25%, i passi de 6.800 milions de dòlars, el 2020, a 5.100 milions, el 2030. En aquest sentit, si les empreses catalanes de fabricació de maquinària industrial no s'adapten a les noves necessitats del vehicle elèctric o no són capaces d'orientar la seva producció cap a un altre sector, podrien patir una pèrdua d'activitat.

En general, el risc que suposa l'obsolescència de certs components purament del vehicle de combustible no és gaire elevat a la Regió Metropolitana de Barcelona, però cal tenir-lo en compte i prendre les mesures adients per evitar-ne els efectes adversos sobre l'economia catalana.

10.6.

Llocs de treball i qualificacions professionals

La transformació del model industrial que implica el vehicle elèctric, la connectivitat i la mobilitat compartida aniran acompanyades d'impactes notables en l'ocupació. S'estima que es crearan nous llocs de treball per respondre a les noves necessitats d'aquest tipus de vehicles, que seran ocupats per personal jove i amb formació avançada. D'altra banda, es preveu que es destruïran llocs de treball que ocupen avui persones de més de 45 anys i amb qualificació baixa o mitjana, si no és que es desenvolupen amb urgència plans d'*upskilling* i *reskilling* per al sector.

No només hi haurà canvis de llocs de treball en la indústria automobilitàtica, sinó que les empreses del sector auxiliar de l'automòbil també s'hauran d'adaptar a les noves demandes d'aquest mercat, i també hauran de formar treballadors per assolir el nou repte.

La transformació del model industrial que implica el vehicle elèctric, la connectivitat i la mobilitat compartida aniran acompanyades d'impactes notables en l'ocupació

Taula 8. Competències i coneixements crítics per als treballadors en el procés de transformació del sector.

Lista de competències úniques	Lista de coneixements genèrics únics
Creativitat i innovació: nous models de negoci vinculats a la digitalització; adaptació al canvi.	Anàlisi i tractament de dades (visió estratègica). Mineria de dades.
Treball en equip multidisciplinari: gestió de talent i gestió d'equips d'alt rendiment.	Visió global indústria 4.0 i tecnologies implicades (dades massives, IoT, robòtica, AI, etc.).
Capacitat analítica: interpretació de dades i suport en la presa de decisions.	Gestió del negoci digital .
Creativitat i innovació: detecció de millores contínues i capacitat d'optimització de processos; adaptació al canvi.	Visió específica de les tecnologies habilitadores de la indústria 4.0 (dades massives, IoT, robòtica, AI, etc.).
Comprensió tecnològica: coneixement general de les tecnologies implicades en la indústria 4.0 i de la seva aplicació al procés.	Sistemes de gestió de la informació (ERP, PLM, MES, etc.).
Fonament de les TIC: domini de la tecnologia com a usuari intensiu.	Tecnologies núvol i plataformes de serveis d'internet.
Treball en equip multidisciplinari; en cas de responsabilitat sobre persones, tenir clars els nous models de lideratge .	Ús dels sistemes de gestió de la informació (ERP, PLM, MES, etc.) i interacció via HMI.
Resolució de problemes: capacitat d'aïllar els problemes, i resoldre'ls almenys parcialment.	Ús de sensors , sensors programables I PLC, SCADA, etc.
Autoaprenentatge continu: potenciar l'interès per mantenir-se format més enllà dels coneixements específics per al seu lloc de treball.	Instrumentació de lectura, presa de dades i emmagatzematge.
	Control i gestió de sistemes automatitzats .
	Coneixements específics sobre el procés que es gestiona.
	Nocions de programació amb llenguatges de tipus SCADA.
	Ús d'instrumentació de lectura, presa de dades i emmagatzematge.
	Ús de programari específic per a les tasques encomanades.
	Interacció amb el maquinari a través d'HMI i interfícies senzilles i intuïtives.

Font: Clúster de la Indústria d'Automoció de Catalunya (CIAC) (2020).

Es calcula, a més, que la pèrdua de negoci als tallers de reparació i a les estacions de postvenda arribarà al 60%, ja que el vehicle elèctric conté un nombre força menor de peces de desgast, no inclou lubricants ni requereix posades a punt periòdiques, a diferència dels vehicles convencionals.

Cal fer referència, també, al Centre de Formació Professional de l'Automoció de Martorell, avui (desembre de 2021) en procés de licitació per part del Servei d'Ocupació de Catalunya, un projecte que esdevé, si més no, crític per al sector en el context actual i que hauria d'esdevenir un veritable centre de formació sobre mobilitat elèctrica i sostenible a la Regió Metropolitana de Barcelona.

Taula 9. Centre de Formació Professional de l'Automoció de Martorell: futur centre de referència de l'e-mobilitat.

- Centre de formació professional orientat al sector de l'automoció, situat a Martorell (Barcelona), al costat de la fàbrica de SEAT.
- El centre es va inaugurar l'any 2011 i, avui, la seva activitat principal és la formació de persones en situació d'atur.
- El centre pertany al Servei d'Ocupació de Catalunya (SOC), organisme públic de la Generalitat de Catalunya, que s'encarrega del seu manteniment.
- Actualment no s'aprofita tot el potencial del centre, ja que només té una taxa d'ocupació anual inferior al 10% de la seva capacitat real d'hores de formació.
- L'any 2021 es publica el concurs per a la concessió a una entitat solvent per transformar-lo en un centre d'excel·lència internacional en formació per a la cadena de valor de l'automoció.

Font: Elaboració pròpia.

La incapacitat d'oferir la formació necessària per a la producció d'aquests nous vehicles podria traduir-se en una pèrdua molt sensible de llocs de treball i en falta d'interès de les empreses per invertir en el territori.

L'electrificació de la mobilitat brinda, doncs, una oportunitat a la Regió Metropolitana de Barcelona per reinventar-se i oferir formació adaptada a les noves necessitats, cosa que permetria substituir la pèrdua de llocs de treball per la generació de noves ocupacions, amb un nivell de qualificació més alt. El talent, de nou, esdevé peça clau per a la competitivitat del territori.

Bibliografia

- ACEA (2019). *Making the transition to zero-emission mobility*. Brussel·les.
- ANFAC (2020). *Despliegue de la red mínima de hidrogenas y del mercado de vehículos de hidrógeno en España*. Madrid.
- — (2021). *16 medidas para impulsar el despliegue de infraestructuras de recarga eléctrica de acceso público en España*. Madrid.
- CASTELLI, Marie; BERETTA, Joseph (2016). «Development of electromobility in France: causes, facts and figures». *World Electric Vehicle Journal* [Montreal], vol. 8.
- DELOITTE (2020). *Industry 4.0 in automotive*. Londres.
- INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (2021). *Global EV Outlook 2021: Accelerating ambitions despite the pandemic*. França.
- MARKETLINE (2019). *Automotive industry themes*. Londres.
- — (2020). *Global automotive manufacturing*. Londres.
- — (2020). *Global hybrid & electric cars market*. Londres.
- — (2020). *Global motorcycles*. Londres.
- MCKINSEY & COMPANY (2021). *Building better batteries: insights on chemistry and design from China*. Pequín.
- — (2021). *Coping with the autosemiconductor shortage: strategies for success*. Munic.
- — (2021). *How hydrogen combustion engines can contribute to zero emissions*. Colònia.
- — (2021). *Making every part count*. Berlín.
- — (2021). *Mobility's future: an investment reality check*. Munic.
- — (2021). *The impact of electromobility on the German electric grid*. Zuric.
- VFW (2021). *The future of e-charging infrastructure*. França.

Col·lecció Papers del Pacte Industrial

Paper 1. **Reflexions a l'entorn de la mobilitat de mercaderies als polígons industrials de la Regió Metropolitana de Barcelona.** Ignasi Ragàs. 2015

Paper 2. **Vers un nou model de desenvolupament territorial: el repte de reaprendre formes de treball.** Miren Estensoro i Miren Larrea. 2015 (també disponible en castellà)

Paper 3. **Reflexions per al disseny d'iniciatives locals d'impuls de l'R+D+I als polígons d'activitat econòmica.** Miquel Barceló, Anna Brunet, Enric Fuster i Eduard Cuscó. 2016 (també disponible en castellà)

Paper 4. **Què és l'economia circular i per què és important per al territori.** Xavier Marcet, Marc Marcet i Ferran Vergés. 2018 (també disponible en castellà)

Paper 5. **Present i futur dels polígons industrials: més enllà de la seva transformació.** Maria Buhigas. 2019 (també disponible en castellà)

Paper 6. **Serveis comercials i atractivitat dels polígons d'activitat econòmica a la Regió Metropolitana de Barcelona.** Carlos Carrasco i David Nogué. 2021 (també disponible en castellà)

Col·lecció Quaderns del Pacte Industrial

Quadern 1. **Transport Públic i Treball.** Disponibilitat de transport públic col·lectiu als polígons industrials de la Regió Metropolitana de Barcelona. 2003

Quadern 2. **Mapa de la Formació Professional de la Regió Metropolitana de Barcelona.** Formació Professional i sistema productiu a la Regió Metropolitana de Barcelona. 2004

Quadern 3. **Indicadors, infraestructures i serveis d'Innovació.** Una primera anàlisi del potencial innovador de la Regió Metropolitana de Barcelona. 2006

Quadern 4. **Atlas Industrial de la Regió Metropolitana de Barcelona.** Anàlisi territorial. Estructura, dinàmica i inversió. 2006

Quadern 5. **Guia per a l'elaboració de Plans de Mobilitat als polígons industrials.** 2007

Quadern 6. **Anàlisi de les infraestructures de serveis dels polígons d'activitat econòmica de la Regió Metropolitana de Barcelona.** 2012

Quadern 7. **Iniciatives locals d'impuls a la innovació empresarial.** Guia per als Ajuntaments. 2012 (també disponible en castellà)

Quadern 8. **Accessibilitat en transport públic col·lectiu als polígons d'activitat econòmica de la RMB.** 2013

Quadern 9. **Prospectiva de necessitats d'ocupació i formació a la RMB (2015 i 2020).** 2014

Quadern 10. **El futur de la indústria de la construcció a la RMB.** 2014

Quadern 11. **El futur de la indústria de l'automòbil a la RMB.** 2014

Quadern 12. **La innovació tecnològica a la RMB: localització i tecnologia de les patents europees.** 2015

Quadern 13. **La xarxa de suport a la internacionalització econòmica de la RMB.** 2015

Quadern 14. **Guia d'iniciatives locals cap a la transició energètica als polígons industrials.** 2016 (també disponible en castellà)

Altres publicacions

La ciutat digital. Miquel Barceló i Antoni Oliva. 2001 (també disponible en castellà)

Definició del gestor/a de la mobilitat en els polígons d'activitat econòmica. Una proposta del Pacte Industrial de la Regió Metropolitana de Barcelona. 2009

L'impacte de la intel·ligència artificial a les empreses. Xavier Marcet. 2020

Col·lecció «Papers de l'Observatori de la Indústria» del Departament d'Empresa i Coneixement de la Generalitat de Catalunya. Publicació elaborada amb el suport del Pacte Industrial de la Regió Metropolitana de Barcelona

Totes les publicacions estan disponibles al web www.pacteindustrial.org.

