

TAULA INTERPROFESSIONAL DE L'ENERGIA

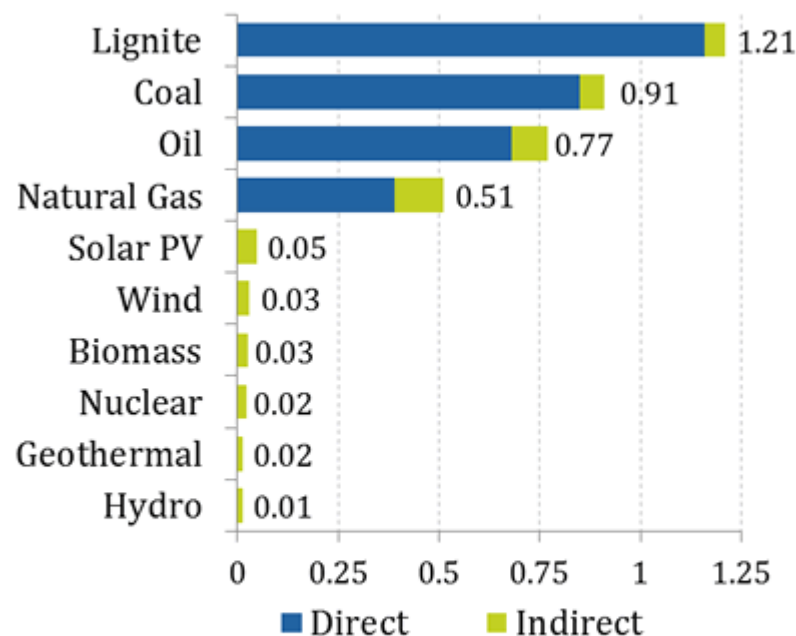
Descarbonització de la mobilitat

Pere Torres,
Director general



Descarbonització de les fonts d'energia

Electricity Emissions Factors (kg CO₂e/kWh)



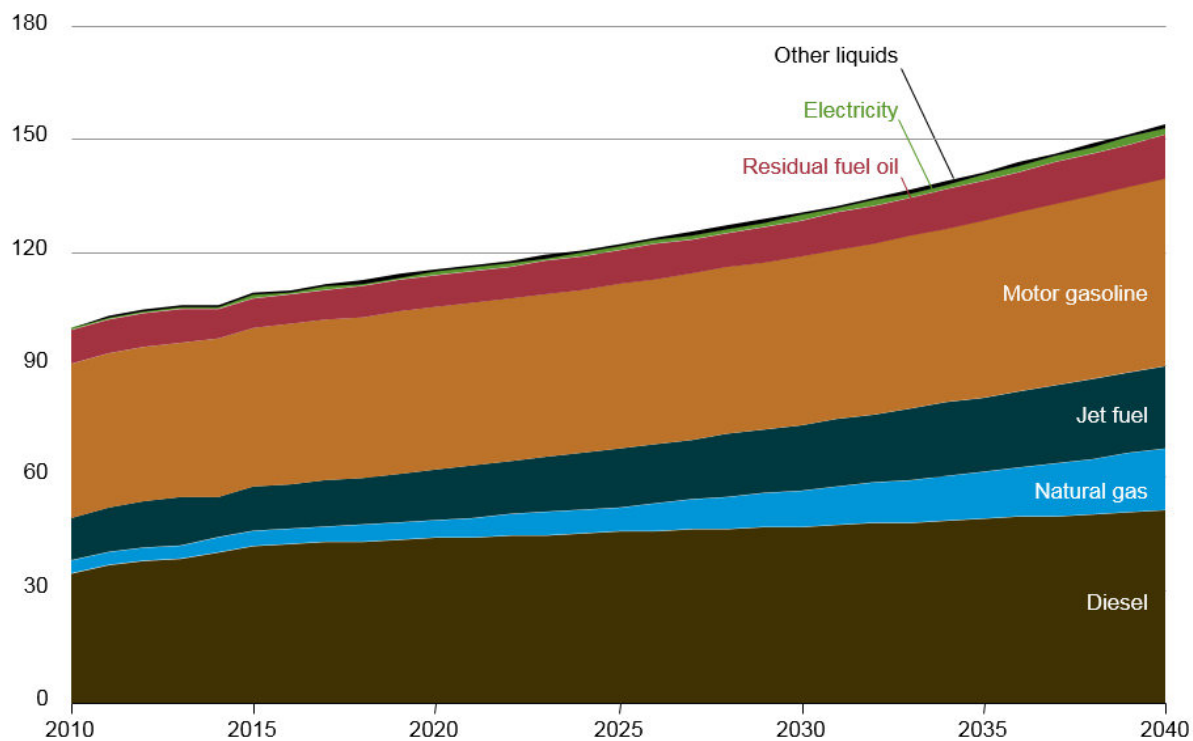
Note: Direct emissions are from fuel combustion, indirect emissions are from plant manufacturing and fuel supply processes. The biomass estimates assume the neutrality of combustion emissions over the carbon cycle.

Sources: World Energy Council - Comparison of Energy Systems Using Life Cycle Assessment 2004









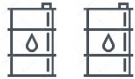













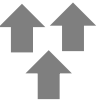
















Consum energètic del transport

Figure 8-2. World transportation sector delivered energy consumption by energy source, 2010–40

quadrillion Btu



Alternatives de combustible per a autobusos

 DIÈSEL	 HÍBRID	 GAS NATURAL	 *  HIDROGEN	 *  ELÈCTRIC
			 * / H ₂ O  * /  + η	 *  *  *  *    
  CO ₂ NO _x PM10 CO	  CO ₂ NO _x PM10 CO		 * 	 *
  	  	 		

Models de recàrrega elèctrica d'autobusos



Sistemes de càrrega endollables

- Sistema de càrrega més comú i més econòmic pels autobusos elèctrics d'avui en dia

Tipus de càrrega	Temps de càrrega
Càrrega lenta (15-22kW)	~ 10 hores
Càrrega ràpida (22-50kW)	2-6 hores
Càrrega ultraràpida (50-120kW)	



Pantògraf

- S'està popularitzant, noves implantacions a Europa i EUA
- Principalment utilitzat pels municipis que consideren autobusos elèctrics amb bateries més petites

Tipus de càrrega	Temps de càrrega
Càrrega ultraràpida (150-300kW)	5-15 minuts

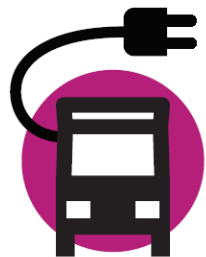


Càrrega sense cables

- La càrrega sense fils és actualment l'opció més cara i només s'utilitza en projectes pilot
- Càrrega dinàmica en fase de demostració

Tipus de càrrega (sistemes fins a 200kW)	Instal·lació
Estacionària	A les terminals i a parades de bus seleccionades mentre els passatgers estan dins l'autobús
Dinàmica	La càrrega es duu a terme mentre s'està en moviment. Tecnologia en proves actualment.

Elecció de tecnologia de descàrrega



<80.000 km/year



80.000 \diamond 130.000
km/year

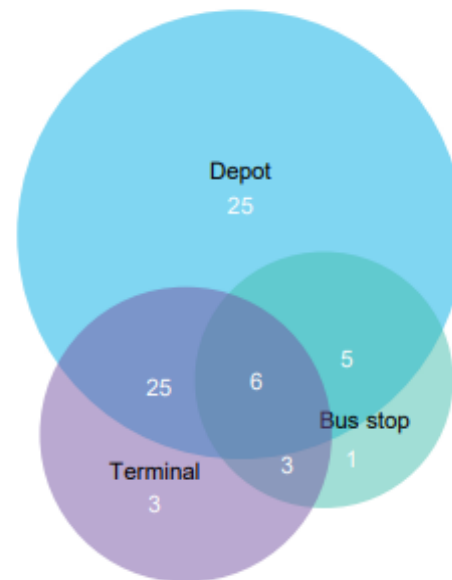
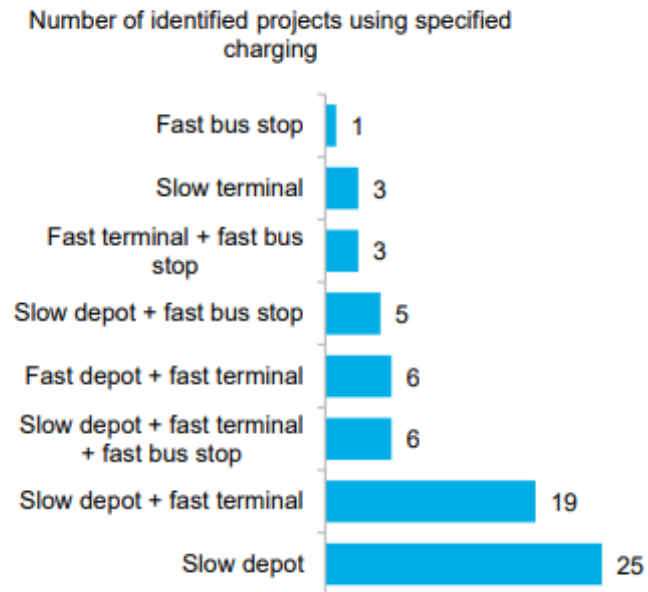


>130.000
km/year

Projectes d'electrificació d'autobusos

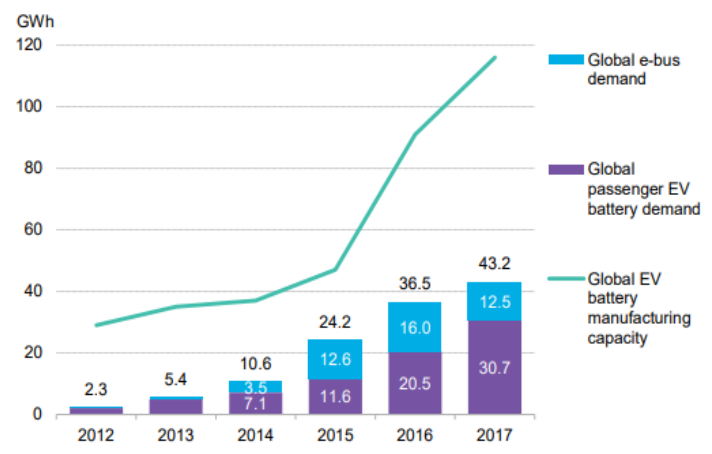
Casos d'autobusos elèctrics en operació i/o anunciats a nivell internacional						
Ciutat/operador de transport	País	Número de busos	Any	Vehicle	Comentaris	Estat de l'operació
Xina - USA						
Shenzhen	Xina	1000	2012	BYD	La ciutat de Shenzhen ha electrificat totalment la seva flota d'autobusos (aprox. 16.500 autobusos)	Entregats
		3600	2016	BYD		
		16500	2017			
Pequín	Xina	50	2017	Zhongtong BAIC Foton	Té l'objectiu de tenir 10.000 autobusos elèctrics al 2020	Entregats
		56	2017			Entregats
		1320	2017			Entregats
		10000	2020			Anunciats
Los Angeles	USA	35	2020	New Flyer	L'objectiu és tenir la flota de 2.200 autobusos elèctrics al 2030	Entregats
		60	2021	BYD		Entregats
		2200	2030			Anunciats
Europa						
Eindhoven	Holanda	43	2016	VDL	AL 2017 l'operador va realitzar 1Mkm amb els autobusos VDL elèctrics	Entregats
Trondheim	Noruega	25	2019	VOLVO (7900)	Actualment 10 autobusos en operació. Volvo té un contracte pel manteniment del vehicle i la bateria per un preu fix al mes.	Anunciats
Cracòvia	Polònia	17	2017	Solaris (Urbino 12)	Urbino 12 equipat amb 160kWh i l'Urbino 18 és articulat amb 200kWh	Entregats
Amstelland-Meerlanden	Holanda	100		VDL (Citea SFL)	L'operació a càrrec de Connexion. Els autobusos recorreran uns 100.000km per any	Anunciat
		18		VDL (Futura)		Anunciat
París	França	23	2016	Bollre (Bluebus)	Cada vehicle recorre 180km per dia	Entregats
		4500	2025		L'objectiu és tenir la flota de 4.500 autobusos elèctrics al 2025	Anunciat
Budapest	Hongria	20	2016	Evopro	Els autobusos recorren 128km per dia i la recàrrega es fa a cotxeres	Entregats
Londres	Regne Unit	14	2017	BYD/ADL (Enviro	A partir del 2020 tots els autobusos nous han de ser zero emissions	Entregats
		36	2018	200EV)		Anunciat
		56	2019			Anunciat
Madrid	Espanya	15	2018	Irizar ie12	Els autobusos es carreguen amb 6 hores amb una potència de 100Kw. 15 carregadors per càrrega nocturna en cotxera subministrats per Irizar.	Entregats

Projectes de recàrrega elèctrica en marxa



Les bateries: element crític

SITUACIÓ ACTUAL

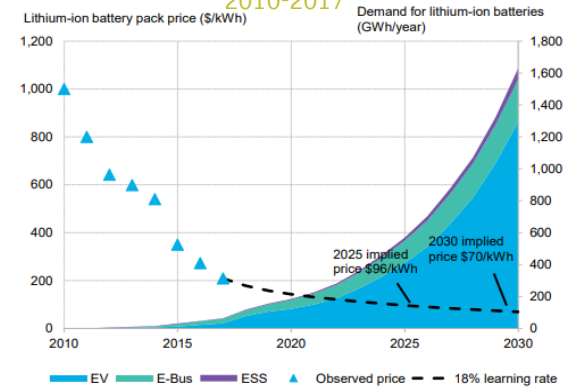


Demanda global de bateries de ions de liti i capacitat global de fabricació de bateries de ions de liti.

Font: Bloomberg, Electric Buses in Cities

Quina evolució de la demanda i preu de les bateries s'espera?

18% Taxa històrica dels preus* entre 2010-2017

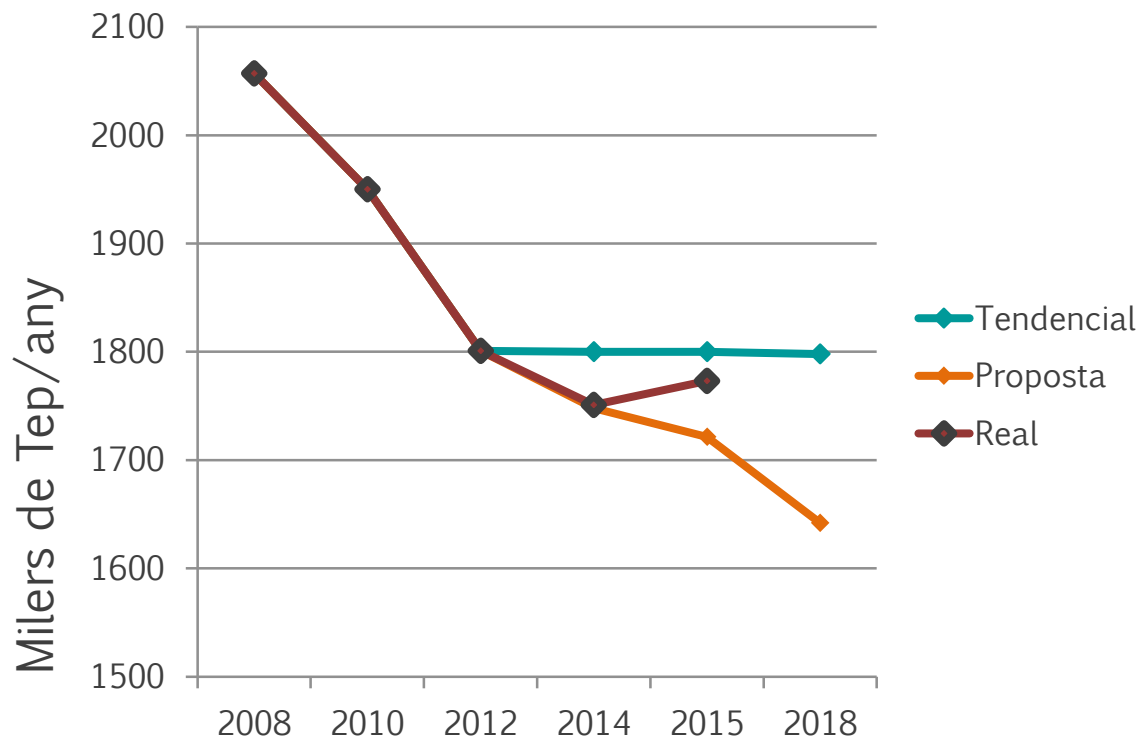


Evolució dels preus de les bateries de ions de liti.

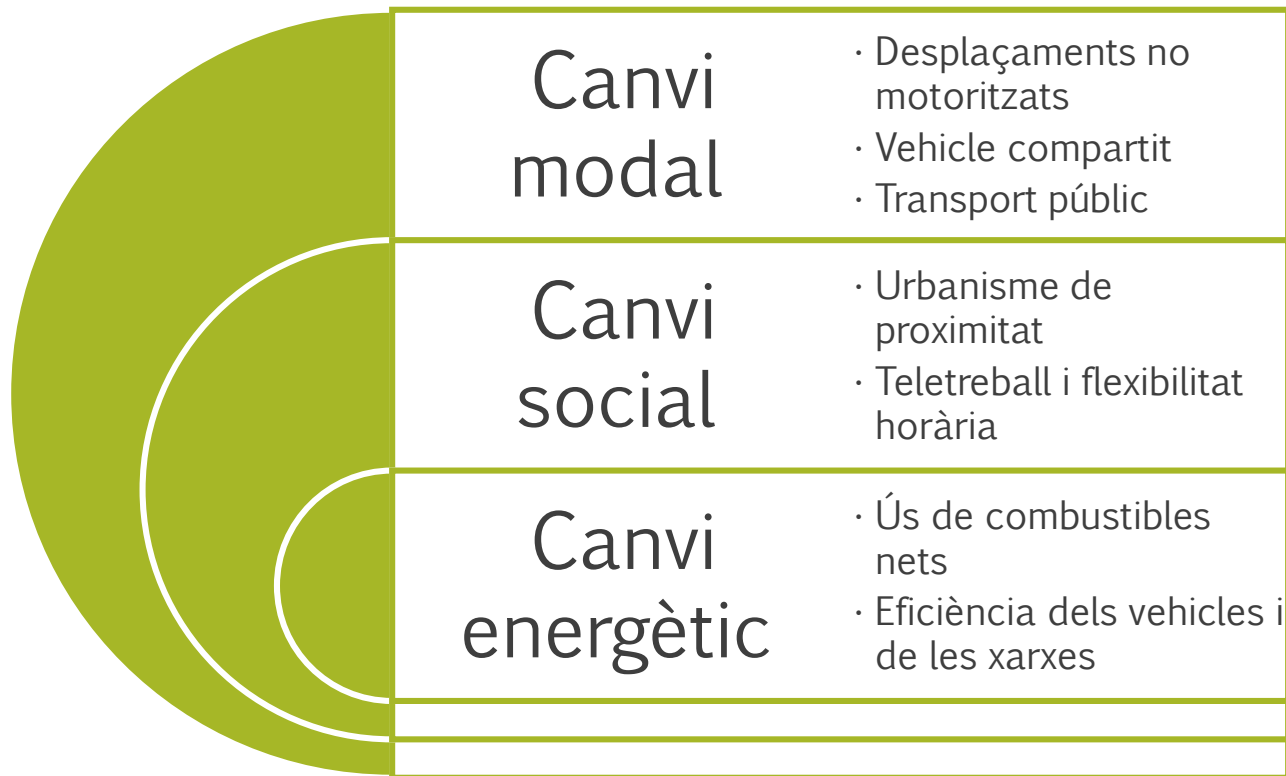
Font: Bloomberg, Electric Buses in Cities

*Per cada vegada que es doble el volum acumulat, s'observa un 18% de reducció en el cost

Consum energètic del transport a la RMB



Eixos de descarbonització de la mobilitat



Bases estratègiques de l'electrificació

Situació inicial

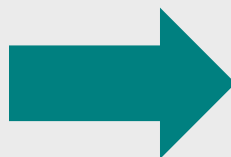
Accions concentrades en ciutats

Sense connexió entre les xarxes locals

Sense xarxes regionals

Molt baix nombre de vehicles elèctrics

Informació convencional



Situació futura

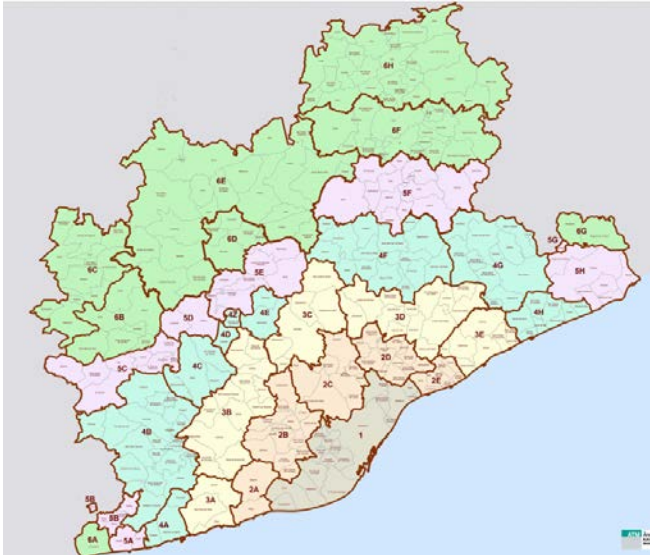
Extensió a tot l'àmbit de l'ATM

Xarxes connectades a tot l'àmbit

Vehicles elèctrics en xifres significatives a tots els segments del mercat

Eines digitals d'informació

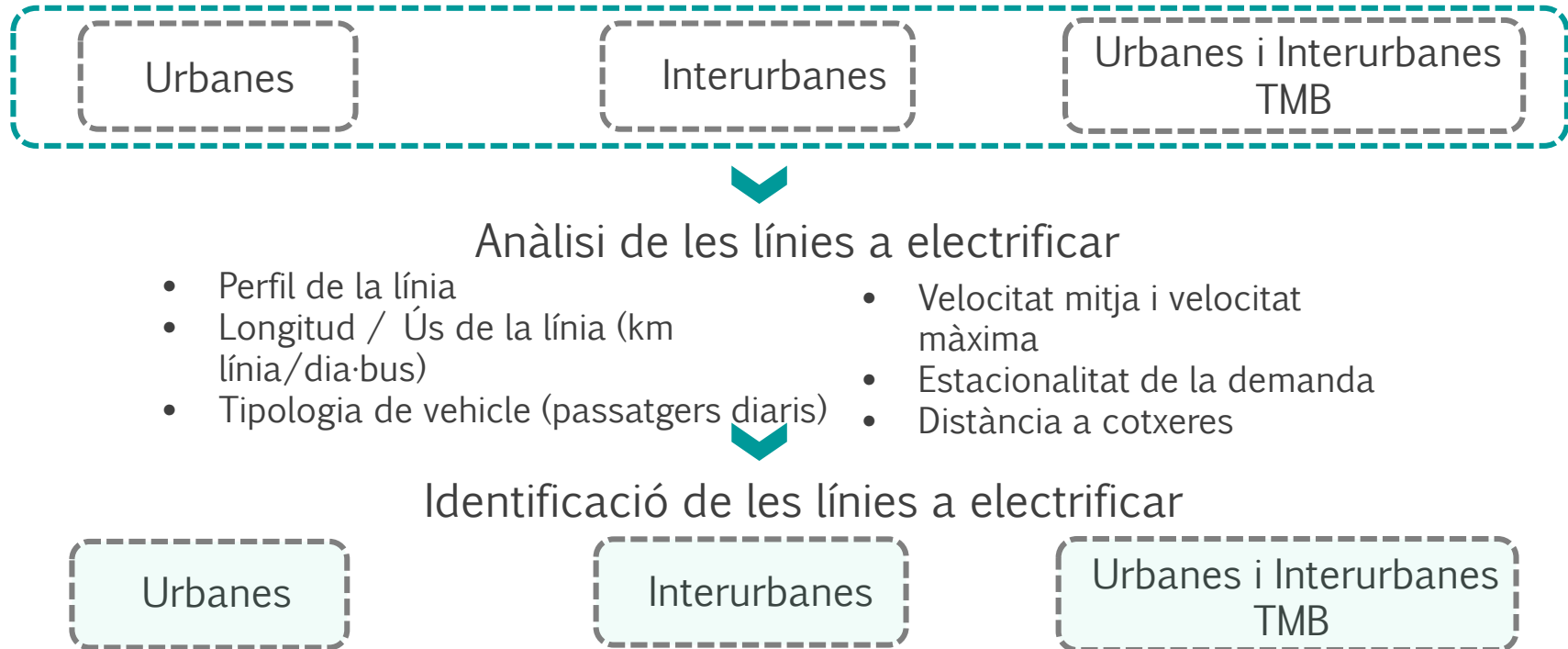
Dimensió del transport públic mitjançant autobús



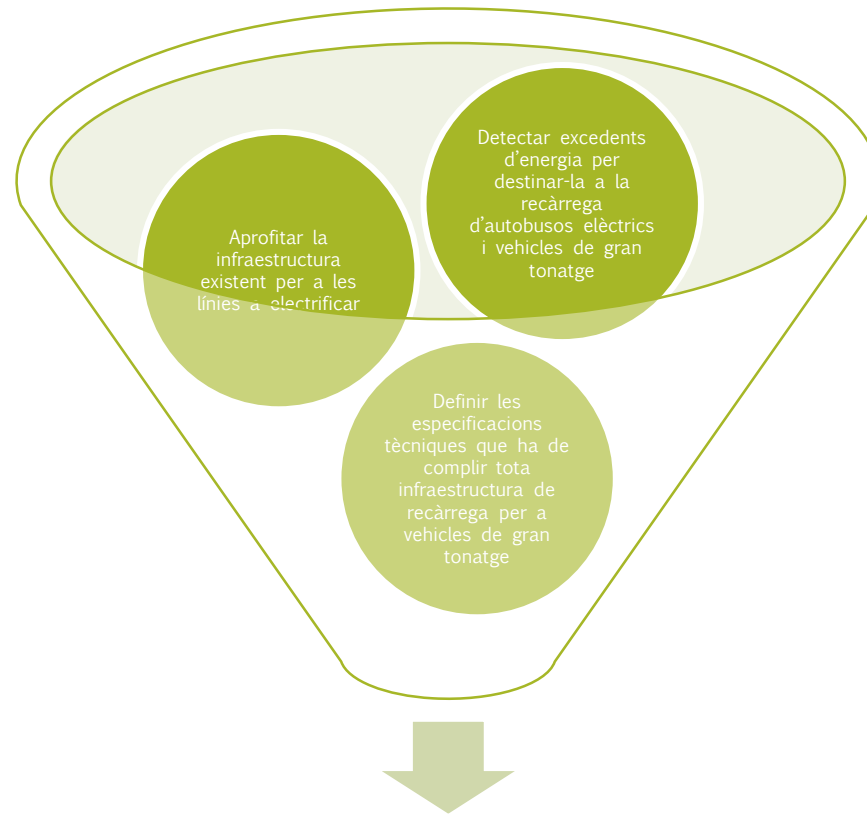
Resum transport en autobús

	Linies	Longitud xarxa (km)	Vehicles en servei	Edat mitjana flota en servei	Vehicles-km (milions)
Autobusos gestió AMB	204	2.203,8	1.471	9,3	78,3
Transport interurbà DGTM	416	12.232,3	660	6,8	50,2
T.urbà competència municipal	133	1.183,1	267	9,9	13,9
Total transport en autobús	753	15.619,3	2.398	8,7	142,4

Projecte d'electrificació dels autobusos del STI



Projecte d'electrificació dels autobusos del STI

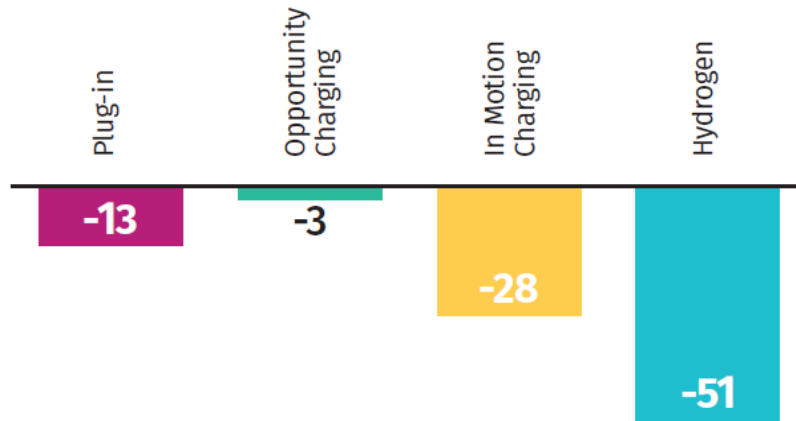


Definir una estratègia d'electrificació de les línies d'autobús amb disponibilitat d'excedents d'energia, tant urbanes com interurbanes

Balanç econòmic de l'electromobilitat

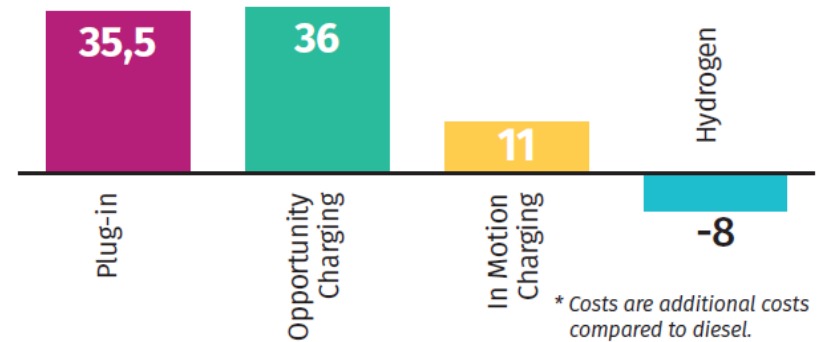
Zero Emission is more expensive than diesel...

Additional costs* of ZE technology in millions of euros per year



...yet it is socially viable

Societal benefits* in millions of euros per year



* Costs are additional costs compared to diesel. Improved air quality and avoided CO₂ emissions are examples of the benefits. In the figure they are expressed in euros.



ATM
Muntaner, 315-321
08021 Barcelona
+34 933 620 020

www.atm.cat