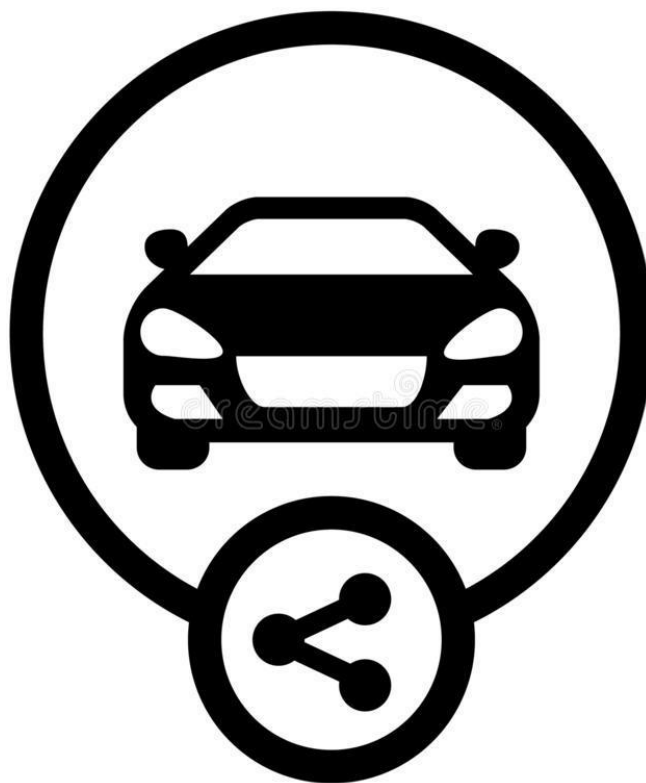


ESTUDI DEL DIMENSIONAMENT I REDACCIÓ DE PART DEL PROJECTE D'ESTABLIMENT DEL SERVEI DE CARSHARING A LA CIUTAT DE GIRONA.



Girona, desembre de 2021

ÍNDEX

1	Introducció i objectius.....	3
2	Descripció de la situació actual a la ciutat de Girona	4
3	Benchmarking dels diferents tipus de carsharing actuals	7
3.1	Introducció.....	7
3.2	Tipologia de vehicles	7
3.3	Segons el tipus de propulsió: carburant, híbrids, elèctrics o mixta.....	10
3.4	Punts d'estacionament	10
3.5	Tarifes de serveis existents	11
3.6	Tipus d'estacions i modalitats de recàrrega proposats per als vehicles elèctrics.....	13
3.7	Sistemes de software de carsharing.....	14
3.8	Assegurances	15
3.9	Sistema públic, privat i concessions	16
3.10	Normes generals d'ús de sistemes carsharing des del punt de vista del usuari.....	16
4	Proposta de carsharing per a la ciutat de Girona	18
4.1	Escenaris de demanda	18
4.2	Tipologia de vehicles i dimensionament del servei	18
4.3	Tipus d'aparcament	19
4.4	Tipus de propulsió dels vehicles.....	26
4.5	Organigrama i estructura	27
4.6	Sistemes de pagament.....	27
4.7	Normativa d'ús.....	28
4.8	Tarifes	28
5	Estudi de viabilitat econòmica	30
5.1	Costos del servei	30
5.2	Ingressos del servei.....	32
5.3	Anàlisi Cost-Benefici del servei.....	33
5.4	Estudi econòmic a 4 anys.....	34
6	Anàlisis de l'impacte en la motorització, l'estalvi energètic i la contaminació	36
7	Conclusions.....	40

1 Introducció i objectius

L'Ajuntament de Girona no disposa de cap sistema de carsharing de vehicles a la ciutat de Girona. De fet, aquests sistemes solen instal·lar-se en grans ciutats com Madrid o Barcelona on la massa crítica d'usuaris potencials facilita la viabilitat econòmica del projecte. Tanmateix, des de l'Ajuntament es vol explorar la possibilitat d'implementar-ho en una aliança pública-privada que asseguri la viabilitat del projecte i permeti a residents que no disposen de vehicle propi poder realitzar desplaçaments en vehicle privat que per la seva naturalesa són difícilment servits en transport públic.

En aquesta línia, el Pla de mobilitat urbana de la ciutat, aprovat el 15 de desembre de 2014 recull la proposta VP5-Pla d'incentivació de l'ús del cotxe compartit. L'objectiu de la proposta és fomentar les iniciatives privades i públiques de sistemes carsharing i carpooling de cara a racionalitzar l'ús del vehicle privat, promoure l'ús del vehicle compartit i reduir les necessitats d'aparcament. El PMU proposa estudiar la viabilitat de que l'Ajuntament presti un servei de carsharing.

L'ús del vehicle privat per a moltes persones del municipi és ocasional (0 – 2 cops per setmana). Un servei de carsharing pot ser fonamental com element per desincentivar la compra de vehicles privats i és un element bàsic per un ús racional i sostenible dels recursos disponibles i, en particular, vehicles a motor privats. Tanmateix, el disseny del servei ha de garantir que el transvasament de desplaçaments generats pel servei de carsharing no suposi una disminució dels desplaçaments urbans actualment realitzats de manera sostenible.

L'objecte del present estudi és doncs el dimensionament i la redacció de part del projecte d'establiment d'un servei d'un sistema de carsharing a la ciutat de Girona.

El document està estructurat en els següents continguts:

- Una descripció de la situació de partida de la ciutat en matèria de motorització, densitats i places d'estacionament disponibles.
- Una anàlisi dels diferents sistemes de carsharing actuals i la seva adequació a la ciutat de Girona.
- Una proposta d'implantació per a la ciutat, definint aspectes com el tipus de vehicle, el seu dimensionament, l'anàlisi dels diferents tipus de gestió, així com les propostes de tarifes, sistemes de pagament i control.
- Un estudi de viabilitat econòmica amb una estimació de costos i ingressos per diferents escenaris.

Un dels principals objectius de l'estudi és dimensionar econòmicament la implantació del sistema i analitzar, en el cas que aquest no fos finançament sostenible per a una empresa privada, quin pressupost caldria cobrir per compensar el dèficit i fer que el projecte fos interessant i rentable.

A nivell de normativa, els instruments reguladors que afectaran el projecte de disseny del sistema de carsharing de Girona seran:

- Llei 7/1985, de 2 d'abril, Reguladora de les Bases del Règim Local (en endavant, "LRBRL").
- Reial Decret 1781/1986, de 18 d'abril, pel qual s'aprova el Text Refós de les Disposicions legals vigents en matèria de règim local.
- Reial Decret 2822/1998, de 23 de desembre, pel que s'aprova el Reglament.
- General de Vehicles.
- Decret Legislatiu 2/2003, de 28 d'abril, pel qual s'aprova el Text Refós de la Llei Municipal i de Règim Local de Catalunya (en endavant, "DL 2/2003").
- Decret 179/1995, de 13 de juny, pel qual s'aprova el Reglament d'Obres.
- Activitats i Serveis dels Ens Locals (en endavant, "ROAS").

- Reial Decret Legislatiu 2/2004, de 5 de març, que aprova el Text Refós de la Llei Reguladora de les Hisendes Locals (en endavant, “TRLHL”).
- Llei 58/2003, de 17 de desembre, General Tributària (en endavant, “LGT”).
- Llei 9/2017, de 8 de novembre, de Contractes del Sector Públic (en endavant, “LCSP”).
- Reial Decret Legislatiu 6/2015, de 30 d'octubre, pel qual s'aprova el text refós de la Llei sobre Trànsit, Circulació de Vehicles de Motor i Seguretat Viària.
- Reial decret 1428/2003, de 21 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament general de circulació. BOEnúm. 306, de 23 de desembre de 2003.
- Ordenança municipal de circulació.
- Instrucció 20/V-140 de la DGT.

2 Descripció de la situació actual a la ciutat de Girona

La ciutat de Girona té una població de 102.684 habitants (observatori de Girona, 2021). El barri que concentra més població és, amb diferencia, l'Eixample, amb una població de l'entorn de 44.000 habitants. El segon barri amb més població es Santa Eugènia amb 17.500 habitants. Per contra, els barris de Montjuïc, Mas Xirgu Nord i Est són els menys poblats. A la figura a continuació es mostra la població desagregada per barris de Girona al 2021.

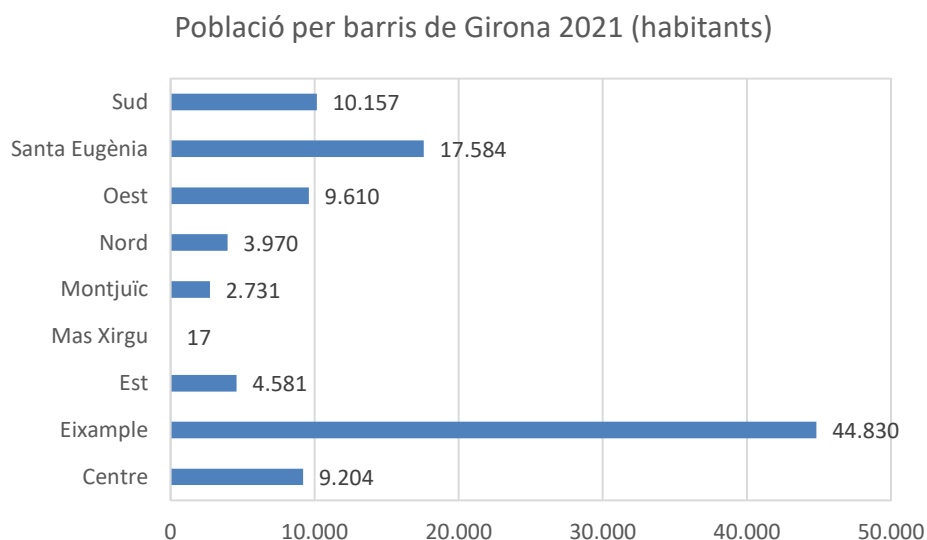


Figura 1: Volum de població per barris de la ciutat de Girona (font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'observatori de la ciutat)

La ciutat de Girona té una superfície total de 39,1 km². El barri amb més densitat de població és l'Eixample també, amb una densitat de 14.600 hab/km². Santa Eugènia, que té una superfície de 0,403 km² i una població de 17.500 habitants, és el segon barri amb més densitat de població. El centre també té una densitat de població molt important, de l'entorn dels 9.000 hab/km². Es tracta de densitats de població elevades; per posar-ho en context, la zona interna al perímetre de les rondes de Barcelona, una de les metròpolis més denses d'Europa, té una densitat de població del voltant dels 16.500 hab/km². A la figura a continuació es mostren les diferents densitats de població de cada barri.

Densitat de població 2021

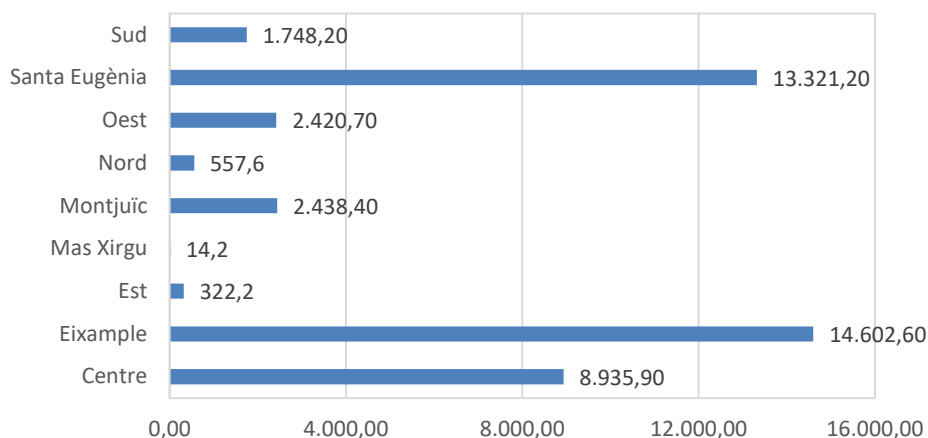


Figura 2: Densitat de població per barris de la ciutat de Girona (font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'observatori de la ciutat)

A nivell de sectors, el 80% de la població s'acumula en els 11 sectors que conformen el nucli urbà cèntric i consolidat del municipi. Són els següents: Montilivi, Santa Eugènia, Can Gibert, Sant Ponç, Pedret, Sant Narcís, Eixample Nord i Sud, Mercadal, Carme i Barri Vell. Per tant, l'anàlisi dels vehicles es centrarà en aquests sectors.

Població 2021

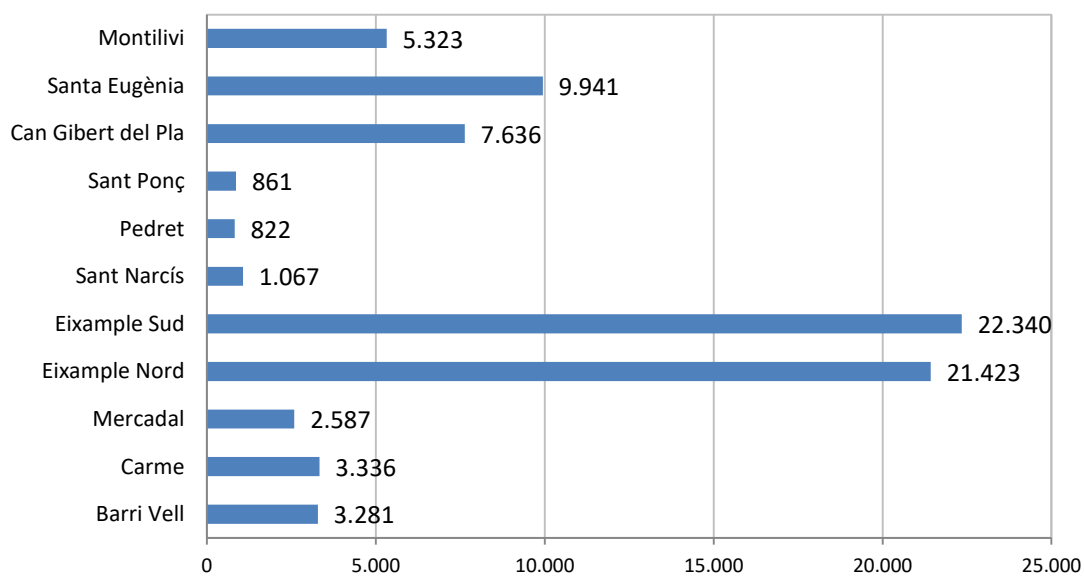


Figura 3: Volum de població per sectors de la ciutat de Girona (font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'observatori de la ciutat)

El volum total d'activitats econòmiques de Girona és de 6.309, distribuïdes per tota la ciutat. Els principals barris que concentren la major part d'aquestes activitats econòmiques, amb un 75%, són l'Eixample i el Barri Vell, per la seva superfície i localització. A la següent figura es mostren el nombre d'activitats econòmiques per cada barri.

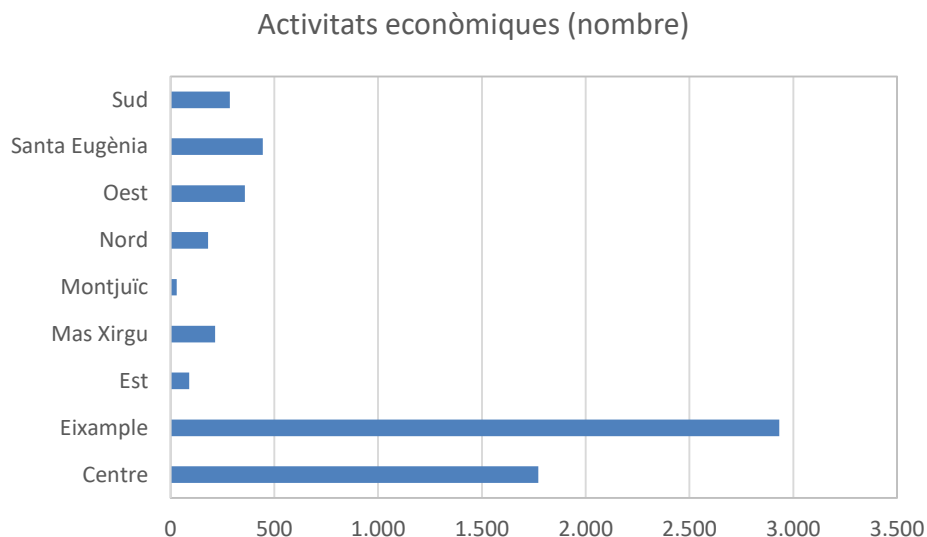


Figura 1: Nombre d'activitats econòmiques per barri (font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'observatori de la ciutat)

Girona té 69.336 vehicles censats, que es divideixen en 6 grans grups: ciclomotor, motocicleta, tot terreny, turisme, furgoneta i vehicle especial.

El grup de vehicles amb més importància és el turisme, amb un 72% dels vehicles censats, seguit per les motocicletes, amb un 17%. A la següent figura es mostra la distribució de tipologies dels vehicles censats als 11 sectors principals.

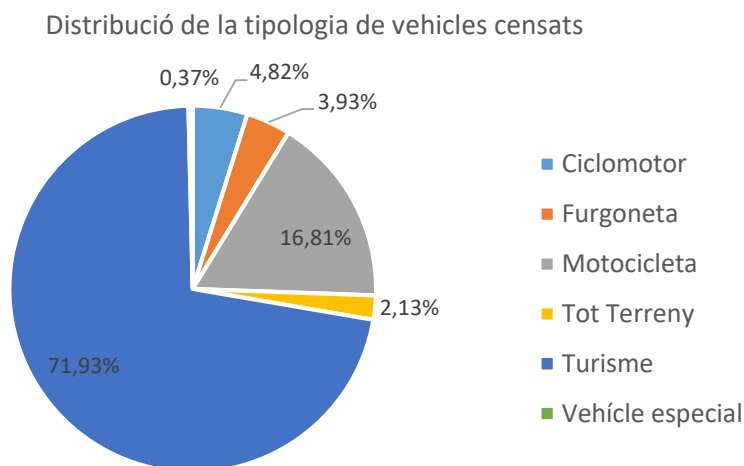


Figura 5: Parc de vehicles de la ciutat per tipologia (font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'observatori de la ciutat)

A partir de les dades de les adreces on està empadronat cada vehicle, s'ha elaborat una tasca de vincular cada adreça amb el sector corresponent. D'aquesta manera es poden caracteritzar els volums de vehicles empadronats a cada sector. A la taula a continuació es pot veure resumit els vehicles censats en l'àmbit d'estudi per sector:

Taula 1. Nombre de vehicles, població i índex de motorització de Girona, per sectors (font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'observatori de la ciutat)

Sector	Nombre de vehicles	Població	Índex de Motorització (veh/1.000 hab)
Barri Vell	1.552	3.281	473
Carme	2.950	3.336	884
Mercadal	1.405	2.587	543
Eixample Nord	9.852	21.423	460
Eixample Sud	12.321	22.340	552
Sant Narcís	563	1.067	528
Pedret	418	822	509
Sant Ponç	767	861	891
Can Gibert del Pla	403	7.636	315
Santa Eugènia	3.992	9.941	402
Montilivi	4.012	5.323	754

Destaquen els sectors de l'Eixample Nord i l'Eixample Sud, amb 9.852 i 12.321 vehicles censats. En canvi, Pedret i Sant Narcís, només tenen 418 i 563 vehicles censats, respectivament. El Carme és el sector amb un índex de motorització més elevat, seguit per Sant Ponç i Mercadal. Els dos Eixamples tenen un índex del voltant de més de 500 vehicles cada 1.000 habitants.

3 Benchmarking dels diferents tipus de carsharing actuals

3.1 Introducció

El present capítol elabora una anàlisi tipus benchmarking on s'analitzen diferents sistemes de carsharing actuals implementats a ciutats espanyoles, avaluant aspectes com tipologia de vehicles, sistemes de propulsió, espais d'estacionament, sistemes tarifaris, assegurances, etc.

L'objectiu es conèixer els diferents sistemes per tal que, en el capítol **4 Proposta de carsharing per a la ciutat de Girona**, es pugui escollir i definir el sistema més adient, d'acord amb les experiències analitzades.

3.2 Tipologia de vehicles

Els tipus de vehicles es classifiquen en diferents segments. La Direcció General de Trànsit estableix un sistema en funció de l'ús per al qual es destina i característiques concretes com el pes, però a nivell tècnic i comercial hi ha altres maneres de classificar-los.

- Segment A: és la categoria de vehicles més petits d'entre els matriculats com a convencionals i la seva longitud no sol superar els 370 cm. L'habitual és que ofereixin espai per a quatre places i solen comptar amb un modest motor de tres o quatre cilindres i una carrosseria tipus 'Hatchback', és a dir, dues portes laterals i porta del darrere. En aquesta categoria trobem exemples com el del Fiat 500 o el Toyota Aygo.
- Segment B: populars utilitaris, que són vehicles d'uns 420 cm de llarg i compten amb motors d'entre 1.000 i 2.000 cc en general. Solen disposar de cinc places i acostumen a tenir tres o cinc portes. El Seat Ibiza o el Renault Clio són bons exemples d'aquest segment.
- Segment C: són els anomenats compactes i representen al tipus de carrosseria 'Hatchback' de major grandària i presència. En aquest apartat trobem espai suficient per a cinc passatgers i les

longituds poden arribar fins als 460 cm, amb motors d'entre 80 i 140 cv. en la majoria de les ocasions. Alguns models representatius són el Volkswagen Golf o el Peugeot 308.

- Segment D: parlem ja de longituds properes als 490 cm i que ofereixen un destacable espai interior per a cinc ocupants, amb motors que poden arribar a tenir sis o vuit cilindres i que compten amb un maleter de grans dimensions. En aquest apartat podem trobar vehicles com el Ford Mondeo o el Kia Optima.
- Segment E: els vehicles d'aquest segment ofereixen ja un nivell d'equipament i luxe destacable, englobant carrosseries com la sedán o la familiar, que poden arribar fins als 500 cm de longitud i que ofereixen un espai interior còmode i apte per a famílies de diversos membres. Entre els models més populars d'aquest segment trobem el Mercedes Classe E o el Jaguar XF.
- Segment F: vehicles amb longituds de més de 500 cm i estàndards de la capacitat tecnològica i de disseny de cada marca: solen ser el vaixell insígnia de cadascuna d'elles, amb permís dels esportius. En aquest cas, parlem de models com el Porsche Panamera o l'Audi A8.
- SUV: en aquest cas parlem dels molt populars tot camí o 'Crossover', que en els últims anys han irromput al mercat amb gran força. Aquest tipus de vehicles està basat en plataformes d'altres models i compten amb una alçada lliure respecte a terra superior, que els permet adquirir certa capacitat per rodar fora de l'asfalt, encara que sense arribar a les qualitats offroad dels tot terreny. En realitat, els SUV no formen un segment propi per si mateixos i, en funció de la seva grandària, poden pertànyer al B, C, D, etc. Exemples de B-SUV són el C3 Aircross i en entre els C-SUV podem trobar el Nissan Qashqai. En la categoria D-SUV entrarien models com el Volvo XC60.
- Tot terreny: la seva utilitat és clara donat el nom que reben, ja que es tracta de vehicles amb un clar caràcter polivalent que els permet circular amb facilitat per carreteres, camins i camp a través. En aquest cas l'alçada lliure a terra és considerable, així com la mida interior a la majoria dels casos. En els últims anys el luxe ha passat a ser també una característica habitual, acompanyant a les tradicionals rodes de grans dimensions, així com el recorregut de les suspensions i, també, l'alt consum de combustible gràcies a aquestes i altres característiques com els grans motors i carrosseries voluminoses. En aquest cas alguns models representatius són el Land Rover Discovery o el Mitsubishi Montero.
- VAN/Furgoneta: és un vehicle comercial lleuger utilitzat per transportar béns o grups de persones. Una furgoneta té a la part posterior una zona de càrrega de formes ortogonals, al contrari que una camioneta pickup, que la té a l'aire lliure. En alguns casos, aquesta zona té diverses files de seients, i en altres està buida per a transportar objectes grans.

A la taula a continuació es defineixen les tipologies de vehicles que es podrien utilitzar en un servei de carsharing, per les seves característiques i costos:

Taula 2. Segments de vehicles habituals en sistemes de carsharing (font: Elaboració pròpia)

Segment	Habitual en sistemes de Carsharing	Exemples
Segment A	X	Fiat 500 o Toyota Aygo
Segment B	X	Seat Ibiza i Renault Clio
Segment C	X	Volkswagen Golf o Peugeot 308
Segment D	X	Ford Mondeo o Kia Optima
Segment E		Mercedes Classe E o Jaguar XF
Segment F		Porsche Panamera o Audi A8
SUV	X	Volvo XC60

Segment	Habitual en sistemes de Carsharing	Exemples
Tot terreny		Land Rover Discovery o Mitsubishi Montero
VAN/Furgoneta	X	Renault Traffic

S'analitzen diferents sistemes de carsharing a Espanya per avaluar les tipologies de vehicles que estan en oferta. Els operadors analitzats són: UbeeQo (Madrid i Barcelona), Emov (Madrid), Ibilkari (Bilbao), Guppy (Astúries i Cantabria), Zity (Madrid), CarGreen (Valencia) i Sharenow (Madrid).

UBEEQO

- Small: vehicle d'àmbit urbà de 3 portes i 4 places.
- Mèdiu: vehicle d'àmbit urbà de 5 portes i 5 places.
- Large: vehicle SUV petit de 5 portes i 5 places.
- Family: vehicle monovolum gran de 5 portes i 8 places.
- Eco: vehicle híbrid de 5 portes i 5 places.
- Zero: vehicle elèctric 5 portes i 5 places.
- Van/Furgoneta: vehicle tipus furgoneta per mudances o trasllats

EMOV

- Segment A: Citroën C-Zero.
- Van/Furgoneta: Citroën Berlingo.

IBILKARI

- Segment B: Toyota Yaris
- Segment C: Toyota Auris i Renault Megane.

GUPPY

- Segment B: Renault ZOE 50.

ZITY

- Segment B: Renault ZOE 50.
- Segment SUV: Dacia Spring.

CARGREEN

- Segment A: Smart fortwo.

SHARENOW

- Segment A: Smart fortwo
- Segment B: Peugeot 208
- Segment C: Peugeot 308
- Segment D: BMW X1

El sistema UBEEQO és el que té una major variabilitat de tipologia de vehicles. La resta de serveis de carsharing estan molt enfocats a una mobilitat urbana, amb tipologies de vehicles orientats principalment als segments A i B.

3.3 Segons el tipus de propulsió

Els serveis de carsharing actuals disposen dels 3 tipus de sistemes de propulsió: gasolina, híbrids i elèctrics. Per la incertesa encara que generen els vehicles elèctrics en quan a autonomia, tipus de recàrrega i punts de recàrrega, els sistemes de carsharing actuals tendeixen a disposar de vehicles híbrids. En carsharings de caràcter més urbans i tipologia de desplaçaments més curts es pot disposar de més vehicles elèctrics.

- Gasolina: és el tipus de vehicle més barat en adquisició, però els costos en consums de carburant i en emissions són els més elevats. Si el sistema de tarifes inclou un pagament per km recorregut, i la gasolina l'abona l'empresa de carsharing (mètode habitual que es plantejarà més endavant). Aquest sistema penalitza els costos d'operació, però minimitza els costos de compra inicial (o de Leasing/renting si s'opera d'aquesta manera).
- Híbrid: en costos d'adquisició, són més elevats que els de gasolina, però les emissions són molt menors que en els de gasolina. Es un bon terme mitjà.
- Elèctric: és el tipus de vehicle amb un cost més elevat, però amb zero emissions. Necessiten una infraestructura de recàrrega que té un cost important. L'experiència observada en el benchmarking demostra que s'utilitzen en casos on el tipus de demanda és molt urbana, amb desplaçaments de curta distància que amb recàrregues al llarg del dia no posen en crisi la qüestió sobre l'autonomia.

S'analitzen diferents sistemes de carsharing a Espanya per avaluar el tipus de propulsió dels vehicles que hi ha al mercat. Els operadors analitzats són: Ubeeqo (Madrid i Barcelona), Emov (Madrid), Ibilkari (Bilbao), Guppy (Astúries i Cantàbria), Zity (Madrid), CarGreen (València) i Sharenow (Madrid)

Taula 3. Tipus de propulsió utilitzada per diferents operadors de carsharing (font: Elaboració pròpia a partir de les dades dels operadors)

Operador	Propulsió	Oferta
UBEEQO	Gasolina	X
	Híbrid	X
	Elèctric	X
EMOV	Gasolina	
	Híbrid	
	Elèctric	X
IBILKARI	Gasolina	X
	Híbrid	
	Elèctric	
GUPPY	Gasolina	
	Híbrid	
	Elèctric	X
ZITY	Gasolina	
	Híbrid	
	Elèctric	X
CARGREEN	Gasolina	
	Híbrid	
	Elèctric	X
SHARENOW	Gasolina	X
	Híbrid	X
	Elèctric	X

3.4 Punts d'estacionament

Existeixen tres tipologies d'estacionament per a vehicles de carsharing:

- 1) **En aparcaments d'ús públic fora de calçada:** generalment es troben en aparcaments soterrats d'ús públic amb una reserva específica de determinades places. Aquestes places poden anar acompanyades de sistemes de recàrrega elèctrica per a vehicles elèctrics o híbrids endollables. Hi ha risc de que altres vehicles ocupin la plaça però és un risc menor. És el sistema més freqüent per a carsharings amb un perfil d'ús interurbà com el previst a Girona.
- 2) **En places reservades en calçada o bosses d'estacionament no regulat en superfície:** es tracta d'identificar i reservar una sèrie d'espais d'aparcament a la via pública per a l'ús de la companyia operadora del carsharing. Hi ha major risc que altres vehicles ocupin la plaça i cal reforçar un sistema de vigilància sancionador que retiri els vehicles no autoritzats. Aquest sistema presenta un avantatge respecte l'anterior que és la visibilitat del sistema carsharing per als usuaris potencials de la via pública. Al fer-lo visible, la pròpia plaça fa de publicitat del sistema. Per contra, genera una major despesa de neteja exterior dels vehicles a l'estar sotmesos a les inclemències meteorològiques i també estan més exposats a actes de vandalisme. A més, el fet que les places siguin estètiques facilita la fidelització de clients que saben anticipadament els punts de recollida del vehicle i poden planificar millor el seu itinerari.
- 3) **Free-floating en calçada però dins d'una àrea determinada:** consisteix en que l'usuari pot deixar el vehicle estacionat en calçada una vegada finalitzat el seu ús. Es delimita però un entorn dins el qual està permesa la finalització del viatge, per evitar un descontrol a l'hora de tenir ubicats els vehicles de la flota. Per exemple, el vehicle s'ha de retornar dins el sector de Girona on ha estat recollit. Existeix un grau extra de complexitat del sistema ja que els vehicles han de tenir un localitzador que permeti als usuaris trobar el vehicle per començar el desplaçament. És un sistema molt habitual en sistemes de motosharing o bici-sharing d'empreses privades però menys freqüent en sistemes de carsharing; únicament en carsharings amb un perfil d'usuari molt urbà. El sistema comparteix els avantatges i inconvenients en quant a visibilitat, despeses de neteja exterior i vandalisme que el sistema de places reservades en calçada.

3.5 Tarifes de serveis existents

S'analitzen diferents serveis de carsharing a Espanya per avaluar els sistemes tarifaris que utilitzen. Els operadors analitzats són: Ubeeqo (Madrid i Barcelona), Emov (Madrid), Ibilkari (Bilbao), Guppy (Astúries i Cantàbria), Zity (Madrid), CarGreen (València) i Sharenow (Madrid).

Els sistemes que tenen una tarifa temporal més una tarifa quilomètrica són Ubeeqo, Ibilkari, Guppy. La resta de carsharing només tenen una tarifa temporal. A més, Ubeeqo és l'única companyia que diferencia les tarifes segons el tipus de vehicles que s'utilitza.

- Ubeeqo: defineixen 6 tipologies de vehicles diferents, small, mitjà, large, zero, family i Van/Furgoneta amb unes tarifes horàries diferents. Pel que fa als quilòmetres, totes les tipologies de vehicles tenen la mateixa tarifa: 0,25€/km els primers 100km (amb 30 km gratuïts inicials) i 0,18€/km a partir del quilòmetre 100. Les tarifes horàries estan resumides a la següent taula:

Taula 4. Tarifes dels diferents tipus de vehicles de Ubeeqo (font: Elaboració pròpia a partir de les dades d'Ubeeqo)

Tipologia de vehicle	Tarifa horària (IVA inclòs)	Tarifa diària (IVA inclòs)	Preu/km (de 30 a 100 km)	Preu/km (>100 km)
Small	5€/h	32€/dia	0,25€/km	0,18€/km
Medium	6,2€/h	40€/dia	0,25€/km	0,18€/km
Large	7,5€/h	47€/dia	0,25€/km	0,18€/km
Zero	8€/h	50€/dia	0,25€/km	0,18€/km

Tipologia de vehicle	Tarifa horària (IVA inclòs)	Tarifa diària (IVA inclòs)	Preu/km (de 30 a 100 km)	Preu/km (>100 km)
Family	8,5€/h	57€/dia	0,25€/km	0,18€/km
Furgoneta	9€/h	65€/dia	0,25€/km	0,18€/km

- Emov: no defineix diferents tipologies de vehicles. Tenen una tarifa única temporal de 0,31€/minut (equival a 18€/h; per tant, està pensat per a desplaçaments urbans molt curts). En aquesta tarifa no està inclosa l'assegurança, que té un cost d'1,25€. La tarifa de lloguer diari és de 49€/dia.
- Ibilkari: no tenen diferents tipologies de vehicles, però tenen una tarifa horària i una de quilomètrica. Aquest operador de carsharing ofereix 3 tipus de contracte diferents: ocasional, bàsic i actiu. A la taula a continuació es mostren les tarifes dels diferents contractes:

Taula 5. Tarifes del sistema Ibilkari (font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'operador)

Contracte	Quota mensual	Preu hora	Preu km
Ocasional	0€	4,5€	0,28€
Bàsic	6€	3€	0,26€
Actiu	18€	2€	0,22€

A més, Ibilkari té un sistema de tarifes diàries i setmanals. El cost del lloguer d'un dia sencer entre setmana és de 48€, 78€ en caps de setmana i 224€ per una setmana sencera. Aquests lloguers llargs tenen els costos esmentats de base, més 0,18€ el quilòmetre.

- Guppy: tenen una tarifa única quilomètrica i una de temporal, però només quan el cotxe està parat, en stand-by. La tarifa dels quilometres recorreguts és d'1€/km els primers 10km i 0,50€/km la resta. La tarifa temporal és de 0,05€/min. El cost de reserva per un dia complet és de 60€.
- Zity: aquest operador de carsharing només té tarifa temporal. Però té dues tipologies de tarifes, l'estàndard, de 0,17€/min i les tarifes planes per hores, 23€ per 2 hores, 35€ per 4 hores, 49€ per 8 hores, etc. També té una tarifa d'stand-by de 0,09€/min per reduir els costos quan el cotxe està parat. La tarifa de lloguer per dia és de 69€/dia.
- Cargreen: aquest servei de carsharing té una única tarifa temporal de 0,33€/min (equival a 19,8€/h; per tant, està pensat per a desplaçaments urbans molt curts).
- Sharenow: aquest sistema de carsharing té diferents tipus de tarifes depenent del tipus de vehicle (XS, S o L) i de l'ús que es llogui:

Taula 6. Tarifes del sistema Sharenow (font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'operador)

	XS	S	L
Tarifa per minuts	0,19€/min	0,21€/min	0,32€/min
2 hores	13,99€ +0,19€/km	15,99€ +0,19€/km	27,99€ +0,19€/km
4 hores	23,99€ +0,19€/km	25,99€ +0,19€/km	39,99€ +0,19€/km
6 hores	33,99€ +0,19€/km	35,99€ +0,19€/km	49,99€ +0,19€/km

	XS	S	L
1 dia	49,99€ +0,19€/km	59,99€ +0,19€/km	79,99€ +0,19€/km

3.6 Tipus d'estacions i modalitats de recàrrega proposats per als vehicles elèctrics

Existeixen 4 tipologies de modalitats de recàrrega, però el mode 1 està considerat només per vehicles petits, tipus bicicleta, ciclomotors o motocicletes. Per vehicles tipus cotxe o més grans, existeixen 3 tipus de càrrega (font: <https://www.lugenergy.com/modos-de-recarga-vehiculos-electricos/>)

- Mode de recàrrega 2: Càrrega lenta. La càrrega lenta està pensada per a la recàrrega domèstica, en el garatge. Aquest tipus de recàrrega és monofàsica i es realitza amb un voltatge de 230V a un màxim de 3,7kW. El vehicle elèctric o híbrid es connecta a la xarxa elèctrica mitjançant seva el seu connector/adaptador corresponent per dotar de seguretat a la recàrrega. manera El mode de càrrega 2 consisteix en la instal·lació per part de l'usuari d'una caixa amb un endoll tipus Schuko normalment de forma preferent per a la càrrega del vehicle elèctric en qüestió (el seu ús no és exclusiu, però sol ser-ho). Aquesta caixa ha d'estar proveïda dels sistemes de protecció adequats.

Temps de càrrega de 6 a 8 hores.



Figura 6. Tipus de recàrrega mode 2 (font: <https://www.lugenergy.com/modos-de-recarga-vehiculos-electricos/>)

- Mode de recàrrega 3: Càrrega semi-ràpida. Aquest mode de càrrega requereix d'un dispositiu anomenat wallbox: un punt de recàrrega destinat exclusivament a recarregar vehicles elèctrics. Aquest punt de recàrrega o wallbox incorpora diversos sistemes de protecció necessaris per a la seguretat de la instal·lació elèctrica i del vehicle. Segons la legislació espanyola (ITC-BT 52), aquest mode de recàrrega és obligatori per als punts de recàrrega d'ús públic (usualment és complement del Mode 4).

Temps de recàrrega de 3 a 4 hores.

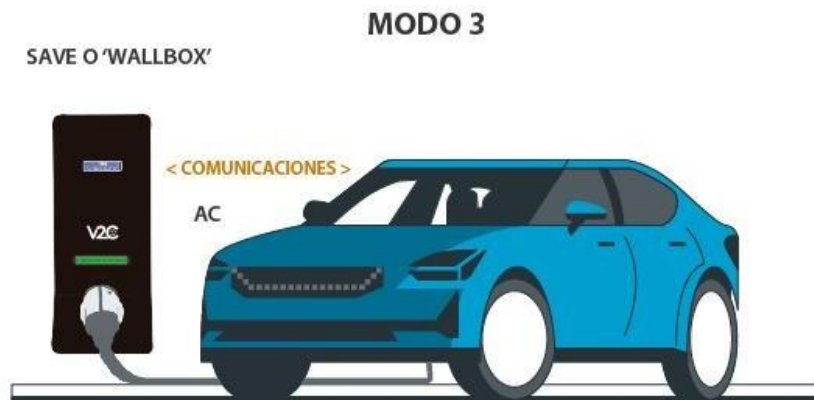


Figura 7. Tipus de recàrrega mode 3 (font:<https://www.lugenergy.com/modos-de-recarga-vehiculos-electricos/>)

- Mode de recàrrega 4: Càrrega ràpida. La recàrrega en Mode 4 és aquella que es realitza en una estació fora del nostre habitatge i ens permet recarregar com a mínim un 70% de la bateria en menys de 30 minuts. El connector estàndard més utilitzat per a aquest tipus de recàrrega és el japonès CSS. És a dir que pel costat del vehicle tindrem un connector de Tipus 1 (SAE J1772 o Yazaki) o de tipus 2 (IEC, Mennekes) i, a la vegada, un connector CSS. Pel costat del punt de recàrrega, l'extensió del cable haurà de ser CSS. Temps de recàrrega de 20 a 30 minuts.



Figura 8. Tipus de recàrrega mode 4 (font:<https://www.lugenergy.com/modos-de-recarga-vehiculos-electricos/>)

3.7 Sistemes de software de carsharing

La metodologia d'ús comuna dels sistemes de carsharing es realitza a través d'internet.

El primer pas és fer el registre mitjançant la pàgina web, un cop enregistrat i afegint el mètode de pagament, s'envia una Targeta Personal Intel·ligent a casa de l'usuari.

Aquesta targeta permet l'accés al vehicle mitjançant tecnologia NFC i d'aquesta manera es comunica amb un adhesiu situat al costat interior del parabrisa davanter del vehicle que hi permetrà l'accés.

La reserva del servei es realitza per internet marcant la data, l'hora de començament i l'hora del final del lloguer i el vehicle que es vol utilitzar. La reserva es realitza per hores, amb un marge de 30 minuts de l'hora final per tornar el vehicle. Si es vol augmentar el temps de reserva un cop s'està fent l'ús del vehicle, s'ha d'actualitzar via App o Web. El sistema indicarà si es possible augmentar aquest temps de reserva,

depenent de si hi ha alguna reserva després o si hi ha algun vehicle disponible per compensar la reserva posterior.

A la guantera del cotxe s'hi troba la clau per engegar el vehicle i per parar-lo si es realitza alguna parada. Un cop es finalitza el lloguer, s'ha de deixar la clau a la guantera de nou i acostar la targeta a l'adhesiu del vidre perquè quedi tancat definitivament.

El sistema de control està compost per un dispositiu ubicat a la guantera de cada vehicle, el qual un cop introduïda la targeta personal intel·ligent i el codi pin, permet emprendre la marxa (ja sigui desbloquejant l'accés a la clau o permetent l'arrencada mitjançant botó).

Aquest sistema de control estarà monitoritzat en tot moment pel personal de l'empresa, que podrà conèixer en temps real (i a posteriori) la localització del vehicle, l'autonomia restant i la disponibilitat mitjançant l'ordinador de bord instal·lat a cada vehicle, tant en l'oficina presencial com en el dispositiu que porta l'empleat de manteniment.

Aquest mateix dispositiu permet el càlcul de kilòmetres realitzats, i les hores utilitzades per fer el càlcul del cost a aplicar a cada client per una utilització.



Figura 9. Dispositiu de control intern del vehicle

3.8 Assegurances

En tots els casos investigats, tots els vehicles de la flota compten amb una assegurança a tot risc que, en cas d'accident, cobreix la responsabilitat civil obligatòria, la responsabilitat civil complementària, els danys personals del conductor i altres ocupants del vehicle, i els danys al propi vehicle.

En cada reserva, el vehicle llogat pel client compta amb una assegurança a tot risc amb franquícia, amb la possibilitat de contractar la reducció de la franquícia. L'assegurança incorpora una franquícia que podrà variar depenent de la categoria del cotxe, l'edat del conductor i els seus anys d'experiència conduint, així com d'altres criteris.

Independentment del tipus d'assegurança i reducció de la franquícia contractada, la cobertura de l'assegurança no cobreix en cap cas:

- Punxades o rebentades de pneumàtics en cap supòsit.
- Danys als baixos, sostre i interior del vehicle.
- Qualsevol dany o desperfecte produït pel mal ús del vehicle per part del conductor o qualsevol dels ocupants, inclòs el desgast de l'embragatge.
- Els danys i/o perjudicis, propis o de tercers, que pugui patir l'usuari i/o els acompanyants pel robatori o furt d'objectes personals deixats o abandonats a l'interior del vehicle.

- Els danys i/o perjudicis que puguin patir els accessoris del cotxe, sia per motiu de robatori, furt o desaparició.
- Els danys i/o perjudicis, propis o de tercers, que es produeixin com a conseqüència de la conducció del vehicle per part de l'usuari en condicions contràries a les normes de trànsit, circulació de vehicles de motor i seguretat vial, especialment quan la conducció es produeixi sota els efectes de l'alcohol o qualsevol altra droga.
- Els danys i/o perjudicis, propis o de tercers, que es produeixin com a conseqüència de la conducció del vehicle per part de l'usuari en què superi les limitacions indicades.
- Els danys i/o perjudicis, propis o de tercers, que es produeixin com a conseqüència de la conducció del vehicle per un tercer que no sigui usuari autoritzat, en qualsevol supòsit, compti o no amb el consentiment del client o usuari, o si l'usuari deixés abandonat el vehicle.
- En qualsevol d'aquests supòsits, el client (o el seu representant en cas de ser persona jurídica) serà exclusivament i personalment responsable de tants danys i/o perjudicis com pugui patir el vehicle, els seus ocupants o qualsevol tercer, sens perjudici del seu dret a repetir contra l'usuari que en sigui personalment imputable la causació d'aquests danys o perjudicis.

Si l'usuari fos responsable d'accident o sinistre que impliqui la immobilització del vehicle per a la seva reparació, el client estarà obligat a pagar una quantitat definida. En cas que existeixin dubtes sobre la responsabilitat de l'accident, l'operador es reserva el dret de retenir del mètode de pagament del client la quantitat de diners corresponent a la franquícia i, en el seu cas, el recàrrec per immobilització.

La cobertura territorial de l'assegurança contractada per a la flota comprèn exclusivament el territori de l'Espanya peninsular. En el cas que l'operador autoritzi a l'Usuari per a la Sortida Autoritzada als Països Permesos, l'Usuari haurà de pagar una de les següents taxes:

- Assegurança de Sortida Autoritzada de Cobertura parcial per una suma de cent (100) euros. Aquesta assegurança no cobreix les despeses de repatriació de el vehicle.
- Assegurança de Sortida Autoritzada de Cobertura Completa per una suma de dos-cents cinquanta (250) euros. Aquesta assegurança cobreix plenament les despeses de repatriació del vehicle.

3.9 Sistema públic, privat i concessions

En la recerca entre els diferents sistemes de carsharing implementats a l'estat espanyol, la totalitat d'experiències consultades funcionen com un negoci privat, sense participació del sector públic. Tampoc s'ha trobat casos de concessions de servei públic.

3.10 Normes generals d'ús de sistemes carsharing des del punt de vista del usuari

S'ha elaborat una anàlisi per a diferents empreses operadores d'aquest tipus de sistemes i s'han detectat una sèrie de característiques comunes pel que fa a les normes d'ús de cara als usuaris.

Els vehicles només poden ser utilitzats per l'usuari per a les finalitats i en les condicions que li siguin pròpies segons les característiques i naturalesa dels vehicles en qüestió. El client serà personalment responsable de qualsevol ús del vehicle per a finalitats o en condicions diferents de les que li siguin pròpies, incloent en aquesta responsabilitat la possible pèrdua de la cobertura de l'assegurança que els vehicles tenen contractada.

En particular, i sense que aquesta enumeració tingui caràcter exhaustiu, cap vehicle podrà ser utilitzat:

- Permetre a tercers l'ús de les seues credencials d'accés a l'Aplicació per a permetre, al seu torn, l'accés o la conducció del vehicle.

- En estat de sobrecàrrega (de persones o de coses) respecte de la càrrega màxima que hagi fixat el fabricant.
- Per a la tracció de qualsevol altre vehicle, sigui per empènyer-lo, per desplaçar-lo o per remolcar-lo.
- Per transportar productes perillosos o il·legals.
- Per transportar, consumir o comerciar amb substàncies estupefaents. S'aplica una prohibició estricta sobre el consum d'alcohol (0,0 g/l en sang o 0,0 mg/l en aire respirat).
- Per al transport remunerat de viatgers i mercaderies.
- Per circular per llocs diferents dels destinats oficialment a la circulació viària ordinària (com, per exemple, senders, pistes de muntanya o circuits de velocitat).
- Amb finalitats docents (en particular, per ensenyar a conduir a qualsevol tercera persona).
- En competicions esportives, manifestacions i/o demostracions o espectacles de qualsevol mena si no es té l'aprovació específica i per escrit de l'operador.
- Fora dels límits del territori de l'Espanya peninsular, sense autorització expressa de l'operador.
- Utilitzar el vehicle de manera que es generin riscos de robatori, furt o vandalisme (les finestres han d'estar tancades i el sistema de tancament centralitzat bloquejat).
- Fumar o permetre que uns altres fumin en el vehicle.
- Embrutar excessivament el vehicle o deixar-hi qualsevol tipus de residus.
- Portar bebès sense la correcta elevació del seient per a nadons. L'usuari ha de complir totes les instruccions del fabricant relatives a la instal·lació de seients per a bebès.
- Realitzar reparacions o modificacions en el vehicle o encarregar aquestes reparacions o modificacions sota la mateixa autoritat de l'usuari.
- Aparcar vehicles en un gual, en zones prohibides, en perpendicular a la carretera, excepte places d'aparcament habilitades de tal manera, o de qualsevol altra manera que suposi una vulneració de les normes de trànsit o posi en risc la seguretat del trànsit, del vehicle o el mateix usuari.

4 Proposta de carsharing per a la ciutat de Girona

4.1 Escenaris de demanda

Al ser un servei nou a la ciutat, existeix una gran incertesa sobre la demanda que tindria un sistema d'aquestes característiques; per això es realitzen unes hipòtesis de demanda que condicionaran tant l'oferta com tota la proposta del servei i conseqüentment els seus costos associats.

Aquest tipus de servei va enfocat a gent jove que vulgui agafar un vehicle per realitzar algun tipus de trajecte, famílies amb un sol vehicle i que necessitin un segon vehicle ocasionalment, autònoms que necessitin realitzar algun desplaçament i no desposin de vehicle propi, etc.

Les hipòtesis defineixen 3 escenaris diferents de demanda i s'estima que l'oferta s'acabarà adaptant amb el temps a la demanda d'usuaris. Es proposa doncs un escenari de demanda baix, un escenari base i un d'alt. Depenent de la demanda de cada escenari, es proposa una oferta major o menor:

- **L'escenari baix** defineix un ús mensual de 10 viatges per vehicle, amb un temps mitjà d'ús de 4 hores i una distància mitjana de viatge de 50 km.
- **L'escenari base** defineix un ús mensual de 15 viatges per vehicle, amb un temps mitjà d'ús de 4,5 hores i una distància mitjana de recorregut de 75 km.
- **L'escenari alt** defineix un ús mensual de 22 viatges per vehicle, amb un temps mitjà d'ús de 5 hores i una distància mitjana de recorregut de 100 km.

4.2 Tipologia de vehicles i dimensionament del servei

L'objectiu de la proposta d'implantació del servei de carsharing a Girona és establir un servei que s'adapti a les necessitats i les demandes de la població i de la ciutat.

El servei que es proposa diferencia 3 tipologies de vehicles, per poder oferir una major varietat de vehicles segons la necessitat del viatge. Aquestes 3 categories són:

- Vehicle mitjà: pensat per desplaçaments freqüents i una distancia mitjana.
- Vehicle gran: pensat per desplaçaments més puntuals (de caps de setmana o de feina puntual), distàncies diàries superiors a 100 km.
- Van: vehicle específic per portar càrrega o mudances. Desplaçaments urbans i interurbans i tant en dia laborable com en festiu o cap de setmana.

Amb les 3 tipologies dels vehicles definides, l'oferta de nombre de vehicles que es proposa per cada escenari és la següent:

Taula 7. Oferta proposada pel sistema de carsharing a Girona (font: Elaboració pròpia)

Tipus	Segment de vehicles	Exemples de vehicles	Escenari baix	Escenari base	Escenari alt
Mitjà	B	Seat Ibiza, VW Polo, Toyota Yaris, Renault Clio, Peugeot 208	12	20	26
Gran	C	VW Golf, Seat Leon, Renault Megane, Peugeot 308	4	5	7
Furgonetes	Van	Renault Traffic, Ford Transit, Peugeot Partner	4	5	7
Total			20	30	40

En el capítol 3.4 s'han exposat les diferents tipologies d'estacionament amb els seus respectius avantatges i inconvenients. Concretament les tipologies són:

- 1) En aparcaments d'ús públic fora de calçada.
- 2) En places reservades en calçada o bosses d'estacionament no regulat en superfície.
- 3) Free-floating en calçada però dins d'una àrea determinada.

La proposta consisteix en definir els carrers i/o bosses d'aparcament on es reservaran places pel servei de carsharing de la ciutat de Girona. Per a les places en calçada, es proposa utilitzar les que actualment es destinen a zona blava.

A continuació es mostra un plànol amb l'inventari de zones blaves en superfície, bosses d'aparcament i aparcaments regulats soterrats de la ciutat de Girona.

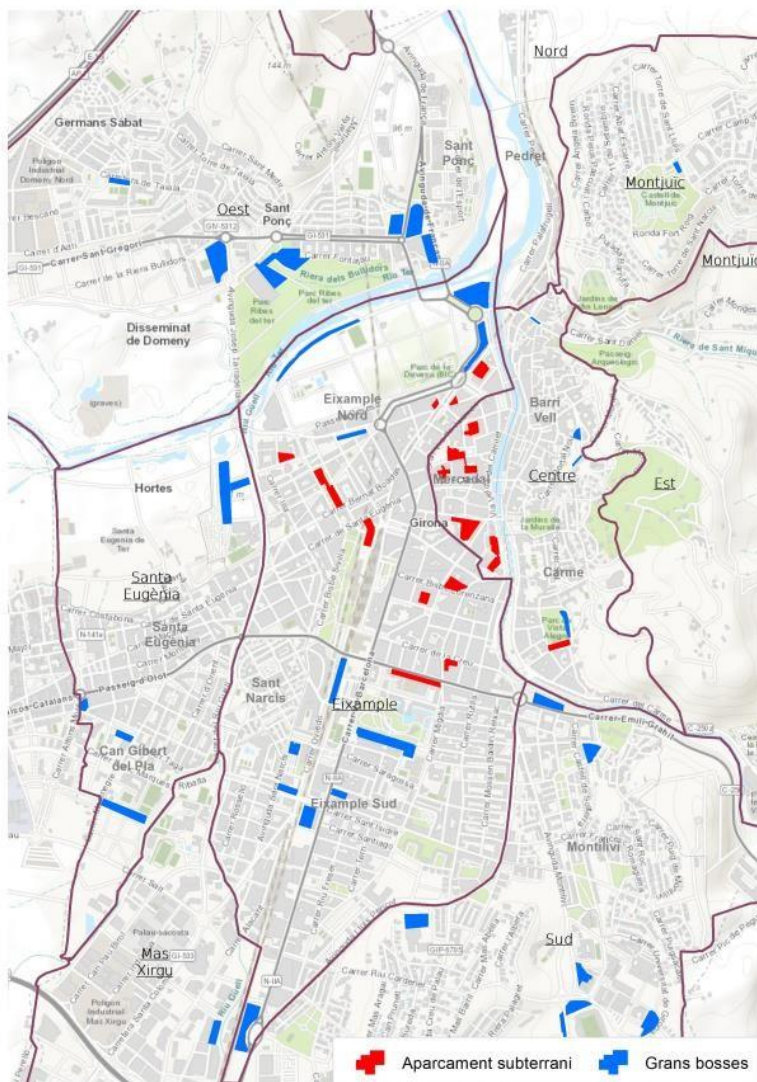


Figura 10: Plànol amb les bosses d'estacionament no regulat i aparcaments de pagament subterranis de Girona (font: elaboració pròpia)

Per a la implantació del carsharing en places reservades al carrer i/o bosses d'aparcament no regulat en superfície es proposen 12 punts o entorns centrals del municipi, concentrats a les àrees de major densitat de població i al mateix temps major activitat econòmica (a la pàgina següent hi ha un plànol d'orientació).

El nombre de places es podrà augmentar o disminuir a les diferents ubicacions proposades un cop instal·lat el servei segons la demanda real del servei.

A més, si s'experimenta un nivell de vandalisme elevat, es podrien estacionar els vehicles en alguns aparcaments soterrats, com per exemple, el pàrquing de la Plaça Prudenci Bertrana i el de la Plaça Constitució (en un segon plànol es mostra la proposta d'ubicació d'aquests aparcaments).

A la figura a continuació es mostren els aparcament reservats per al carsharing, on es proposa estacionar els vehicles.

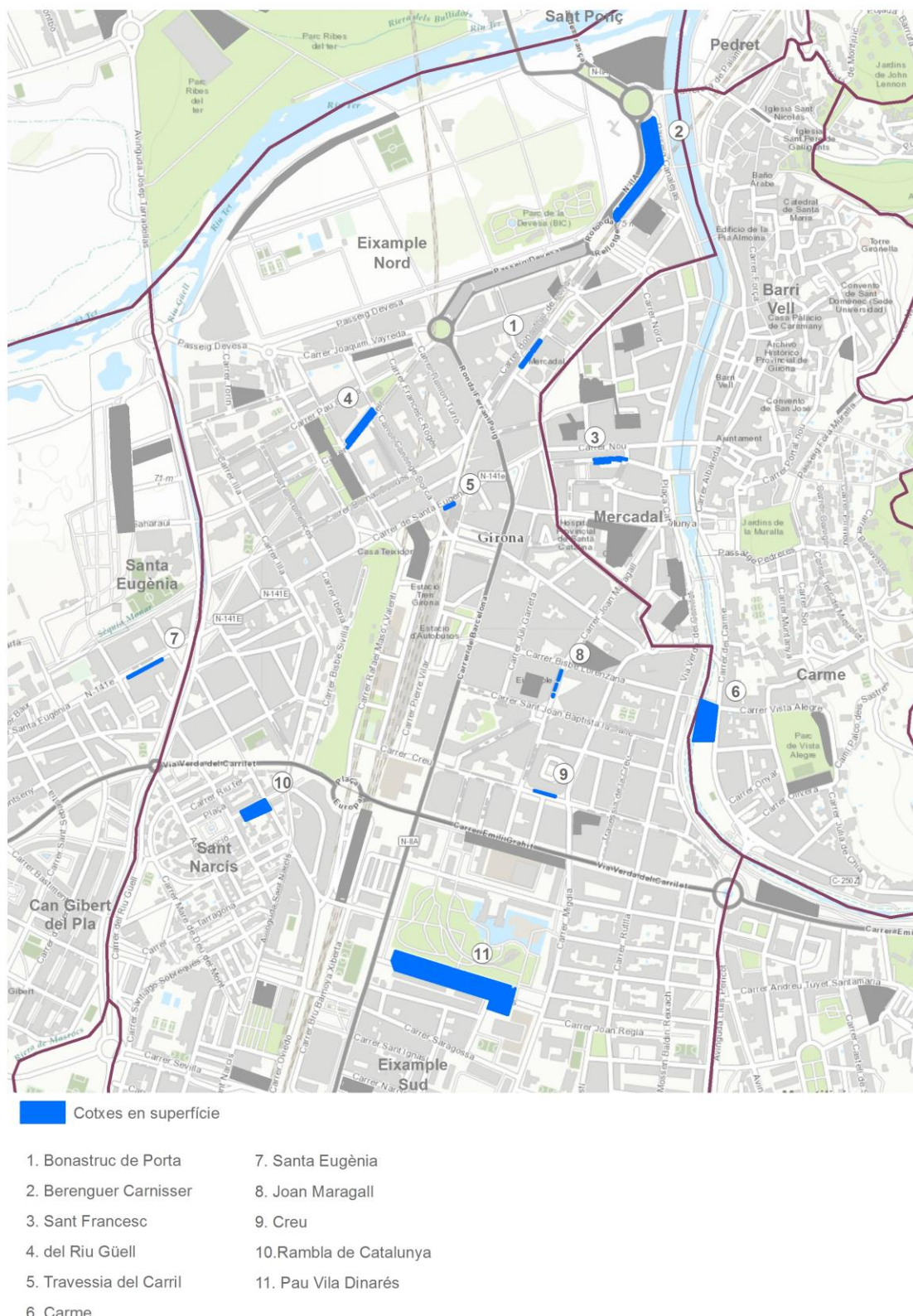


Figura 11. : Plànol amb els carrers i grans bosses seleccionades per ubicar els vehicles del servei de carsharing de Girona (font: Elaboració pròpia)

A la figura a continuació es mostren els aparcaments en carrer i els aparcaments soterrats escollits en cas de necessitat d'aquests segons.

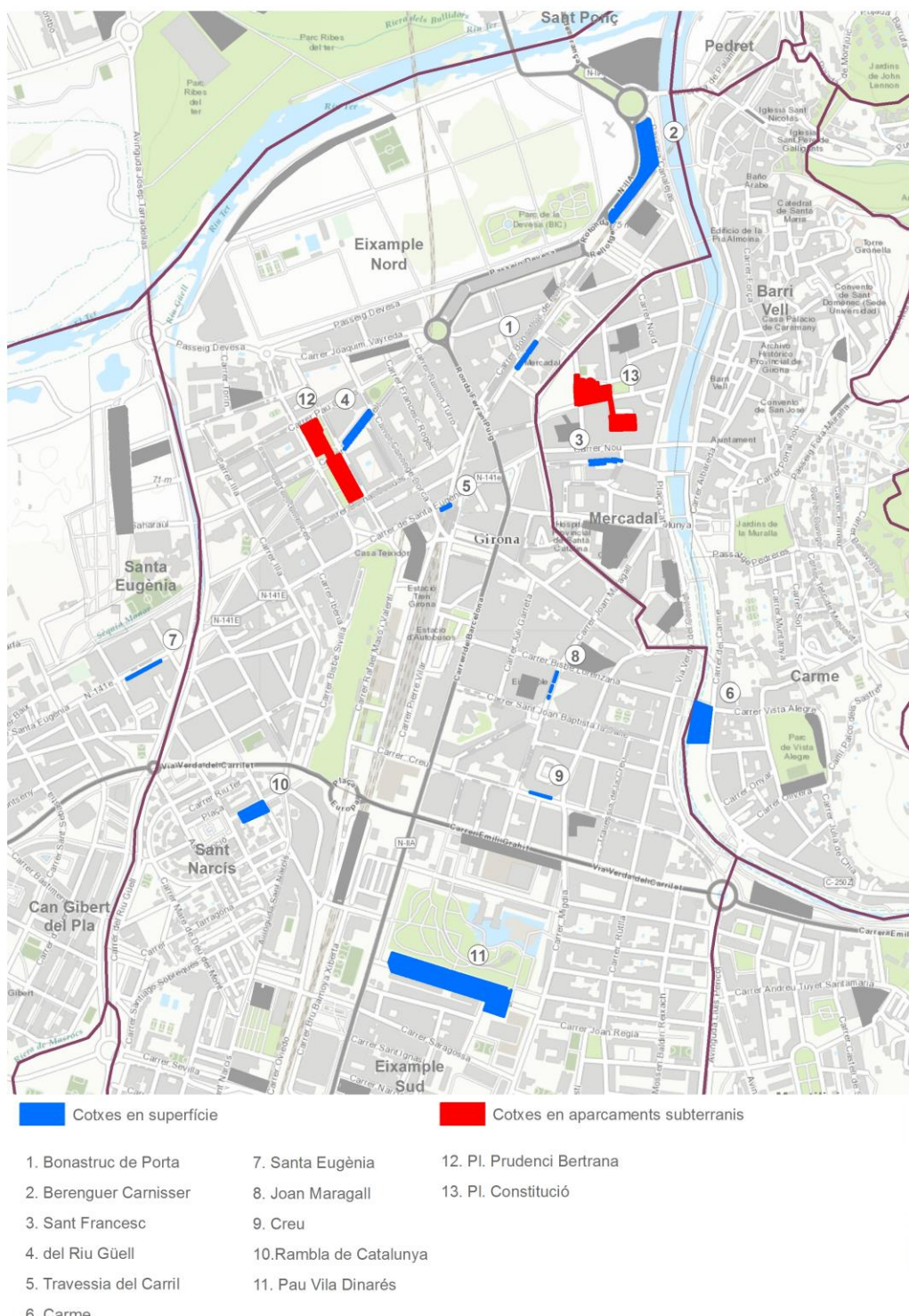
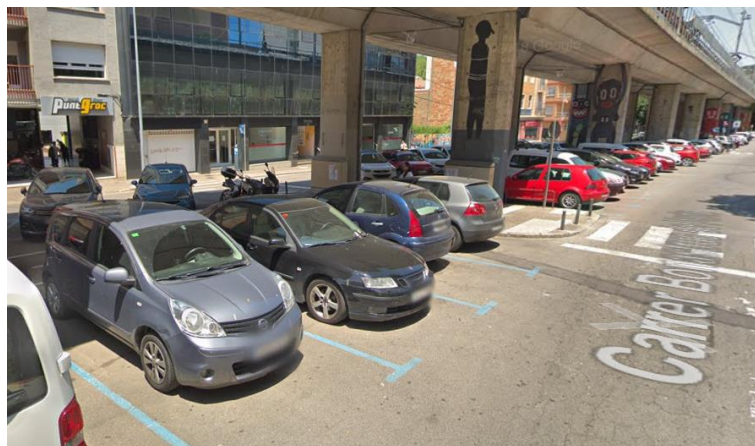


Figura 2. Plànol amb els carrers i grans bosses seleccionades per ubicar els vehicles del servei de carsharing de Girona (font: Elaboració pròpia)

A continuació s'exposen les ubicacions exactes on es proposa la ubicació de les places de cada aparcament al carrer escollit.

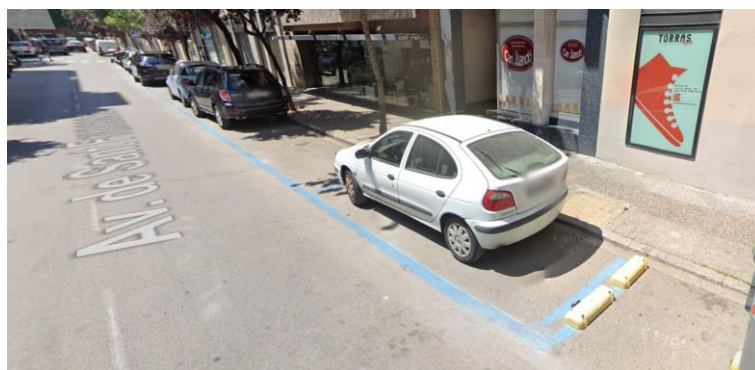
1-Bonastruc de Porta



2-Berenguer Carnisser



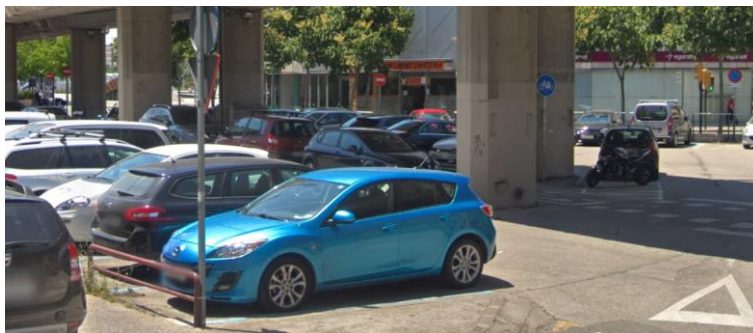
3-Sant Francesc



4-del Riu Güell



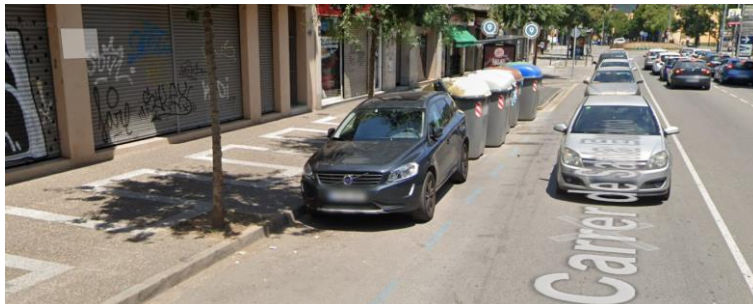
5-Travessia del Carril



6-Carme



7-Santa Eugènia



8-Joan Maragall



9-Creu



10-Rambla de Catalunya



11-Pau Vila i Dinarés



Tenint en compte la localització d'aquests aparcaments, es realitza una proposta del nombre de vehicles que estaran estacionats per escenari. A la taula següent es mostra el nombre de places reservades en cada punt i per a cadascun dels escenaris de implantació.

Taula 8. Nombre de vehicles situats a cada aparcament (font: Elaboració pròpia)

	Escenari baix	Escenari base	Escenari alt
1. Bonastruc de Porta	2	3	4
2. Berenguer Carnisser	2	3	4
3. Sant Francesc	2	3	4
4. del Riu Güell	2	3	4
5. Travessia del Carril	2	3	4
6. Carme	2	3	4
7. Santa Eugènia	2	3	4
8. Joan Maragall	2	3	4
9. Creu	2	3	4
10. Rambla de Catalunya	2	3	4
11. Pau Vila Dinarés	2	3	4
Total	22	33	44
Total vehicles carsharing	20	30	40

4.4 Tipus de propulsió dels vehicles

El perfil de usuari de carsharing de Girona fa preveure una utilització amb un fort caràcter interurbà, per realitzar desplaçaments de cap de setmana o de gestions entre setmana, mentre que la utilització urbana es preveu molt reduïda.

Com s'ha explicat en el benchmarking, la utilització de vehicles elèctrics està més recomanada per carsharing d'ús urbà i desplaçaments de curta distància, perfil no previst per a la ciutat de Girona.

Així doncs, en una primera fase d'implantació del sistema i donades la multitud d'incerteses pel que fa al nivell de demanda del sistema, es proposa que els vehicles siguin del tipus híbrid.

En una segona fase de desenvolupament, i si el sistema i la demanda es consoliden a l'alça, es proposa realitzar la renovació dels vehicles més petits amb vehicles de propulsió elèctrica i anar tendint-ho cap als vehicles més grans, tenint una proporció de vehicles 50% híbrids i 50% elèctrics.

A més llarg termini (segona renovació de vehicles), i si el mercat de vehicles elèctrics garanteix autonomies llargues per a tots els tipus de vehicles (incloent els més grans) es pot plantejar anar incorporant la totalitat dels vehicles elèctrics en una tercera fase.

Els sistemes de carsharing renoven la flota cada 4 anys de mitjana i així s'ha previst a l'estudi de viabilitat econòmica del capítol 5. Pensant en aquest ritme de renovació, es proposa una implantació gradual per tipus de propulsió com la següent:

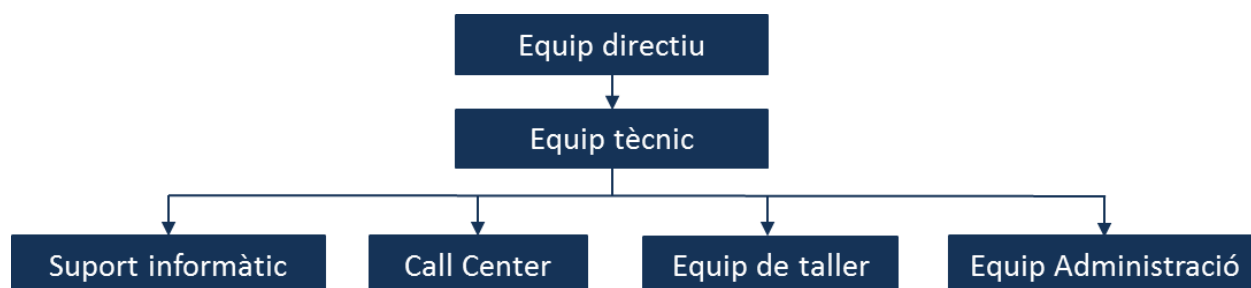
Taula 9. Fases d'implantació del sistema (font: Elaboració pròpia)

Fase	Període	Tipologia de propulsió
Fase 1 (Implementació)	Any 1- Any 4	100% híbrids no endollables
Fase 2 (Consolidació)	Any 5- Any 8	50% híbrids no endollables / 50% elèctrics
Fase 3 (Assentament)	Any 9- Any 12	100% elèctrics

4.5 Organigrama i estructura

L'estructura necessària per al sistema proposat de carsharing ha de comptar amb un equip directiu, d'on penjaran els diferents equips de operativa. Aquests equips d'operativa són: equip de suport de l'equip directiu, el call centre d'atenció al client, el taller i un equip administratiu.

- Equip directiu: és el responsable final del contracte i de totes les activitats de l'empresa de carsharing. Per al estudi de viabilitat econòmica s'ha considerat un director del servei. Aquesta persona podria compaginar la seva tasca amb la de director en altres ciutats mitjançant on operi l'empresa.
- Equip tècnic: és el responsable del bon funcionament del servei. Ha de vetllar per resoldre problemes amb l'APP, amb proveïdors, etc.
- CallCenter: per a atenció a l'usuari en cas de problemes o dificultats. Es considera un total de 2 persones equivalents que poden estar integrades en altres call centres de la companyia.
- Auxiliar administratiu: es considera també una persona equivalent auxiliar d'administració per temes de gestió de l'empresa i la comptabilitat.
- Taller: es preveu un personal mínim de taller per resoldre petites reparacions en els vehicles. A nivell de costos s'ha comptabilitzat dins dels costos de manteniment dels vehicles.
- Suport informàtic: caldrà també tenir en compte un equip informàtic que posi en marxa l'APP adaptada a Girona i realitzi les actualitzacions corresponents. Tanmateix, es considera que aquests perfils estaran integrats dins una empresa on el software ja està implementat en altres ciutats i, per tant, es comptabilitza com un cost marginal únicament per personalitzar-ho per Girona.



4.6 Sistemes de pagament

Els pagaments es podran efectuar directament a través de la pròpia pàgina web o l'APP, mitjançant la inclusió de la targeta bancària al compte del client. El càrrec a la targeta de pagament indicada pel client es realitzarà automàticament i en dos temps: primer es carregarà el cost relatiu al temps de reserva un cop aquesta s'hagi confirmat; quan finalitzi l'ús, es farà el cobrament de la quantitat que quedi fins a arribar al cost total de l'ús.

Les factures per serveis prestats seran expedides per cada ús realitzat del servei durant els dies següents a la seva finalització.

4.7 Normativa d'ús

Seguint amb les bases i les característiques comunes de diferents empreses operadores de serveis de carsharing, es proposa una normativa d'ús amb les bases que s'expliquen a continuació.

Els vehicles només poden ser utilitzats per l'usuari per a les finalitats i en les condicions que li siguin pròpies segons les característiques i naturalesa dels vehicles en qüestió. El client serà personalment responsable de qualsevol ús del vehicle per a finalitats o en condicions diferents de les que li siguin pròpies, incloent en aquesta responsabilitat la possible pèrdua de la cobertura de l'assegurança que els vehicles tenen contractada. En particular, i sense que aquesta enumeració tingui caràcter exhaustiu, cap vehicle podrà ser utilitzat:

- Permetre a tercers l'ús de les seves credencials d'accés a l'Aplicació per a permetre, al seu torn, l'accés o la conducció del vehicle.
- En estat de sobrecàrrega (de persones o de coses) respecte de la càrrega màxima que hagi fixat el fabricant.
- Per a la tracció de qualsevol altre vehicle, sia per empènyer-lo, per desplaçar-lo o per remolcar-lo.
- Per transportar productes perillosos o il·legals.
- Per transportar, consumir o comerciar amb substàncies estupefaents. S'aplica una prohibició estricta sobre el consum d'alcohol (0,0 g/l en sang o 0,0 mg/l en aire respirat).
- Per al transport remunerat de viatgers i mercaderies.
- Per circular per llocs diferents dels destinats oficialment a la circulació viària ordinària (com, per exemple, senders, pistes de muntanya o circuits de velocitat).
- Amb finalitats docents (en particular, per ensenyar a conduir a qualsevol tercera persona).
- En competicions esportives, manifestacions i/o demostracions o espectacles de qualsevol mena si no es té l'aprovació específica i per escrit de l'operador.
- Fora dels límits del territori de la Espanya peninsular sense autorització expressa de l'operador.
- Utilitzar el vehicle de manera que es generen riscos de robatori, furt o vandalisme (les finestres han d'estar tancades i el sistema de tancament centralitzat bloquejat).
- Fumar o permetre que uns altres fumin en el vehicle.
- Embrutar excessivament el vehicle o deixar-hi qualsevol tipus de residus en aquest.
- Portar bebès sense la correcta elevació del seient per a nadons. L'usuari ha de complir totes les instruccions del fabricant relatives a la instal·lació de seients per a bebès.
- Realitzar reparacions o modificacions en el vehicle o encarregar aquestes reparacions o modificacions sota l'autoritat de l'usuari.
- Aparcar vehicles en un gual, en zones prohibides, en perpendicular a la carretera, excepte places d'aparcament habilitades de tal manera, o de qualsevol altra manera que suposi una vulneració de les normes de trànsit o posi en risc la seguretat del trànsit, del vehicle o el mateix usuari.

4.8 Tarifes

En base al recull de tarifes del benchmarking i definit un sistema per Girona pensat en un ús que combini desplaçaments de curta i llarga distància així com lloguers de cap de setmana, es proposa oferir diferents tipologies de tarifes i vehicles per tenir un servei modern i que s'adapti a les necessitats de la població.

Es proposa incorporar una tarifa quilomètrica i una de temporal, amb l'opció de tarifa horària, per desplaçaments dins del mateix dia, i diària, pensada per lloguers de cap de setmana. Es proposa una

reserva mínima de 4 hores. La tarifa quilomètrica serà la mateixa per cada tipologia de vehicle i **els primers 25 km seran gratuïts**.

Les tarifes que es proposen per aquest servei són les que es mostren a la taula següent, IVA inclòs.

Taula 10. Tarifes proposades pel sistema de carsharing de Girona, IVA inclòs (font: Elaboració pròpia)

	Horària (€/h)	Preu per quilòmetre (€/km)	Preu diari (€/dia)
Mitjà	5	0,25	50
Gran	8	0,25	55
Furgonetes	9,5	0,25	65

Quan el servei estigui en funcionament i assentat a la ciutat de Girona, un cop es realitzi una avaluació de la demanda, el servei podria incloure una tarifa condicionada a quotes mensuals que podria reduir el cost horari, com es fa en el cas de l'ibilkari.

5 Estudi de viabilitat econòmica

5.1 Costos del servei

Per al dimensionament i l'estudi econòmic del servei de carsharing per a la ciutat de Girona, s'han tingut en compte diferents escenaris. Un escenari amb una demanda i una oferta baixa, un segon escenari amb una oferta i demanda base i per últim, un escenari de servei alt. Els vehicles que es proposen pel servei de carsharing de Girona són de tipus mitjà, gran i furgoneta.

Els costos unitaris del servei es divideixen en cost de disponibilitat de la flota, cost de manteniment de la flota, cost operacional, cost d'assegurances, cost d'estructura i altres, despeses generals (12%) i benefici industrial (6%).

- **Cost de disponibilitat de la flota:** per al càlcul d'aquest cost unitari es té en compte el cost del vehicle i el cost d'equipaments de posició, cartelleria, i altres (resp. Cost). Es defineix una amortització a 48 mesos, a més d'un preu de venda dels vehicles de la meitat del preu de compra. Per tant el cost (€) per vehicle i per mes es mostra a la taula següent:

Taula 11. Cost de disponibilitat de la flota. Tots els costos són sense IVA (font: Elaboració pròpia)

	Cost Vehicle (€) (sense IVA)	Venta del vehicle (€)(sense IVA)	Cost equipaments de posició, cartelleria, i altres (resp. Cost(€)(sense IVA)	Amortització (mesos)	(€/veh-mes) (sense IVA)
Mitjà	15.000,00 €	7.500 €	1.000	48	177
Gran	18.000,00 €	9.000 €	1.000	48	208
Furgonetes	22.000,00 €	11.000 €	1.000	48	250

- **Cost manteniment de la flota:** es defineixen com a manteniment de la flota els següents paràmetres reparacions, robatoris, pneumàtics,... Aquests costos representen un 9% del cost de compra dels vehicles. A més hi ha uns costos del servei de neteja. Aquest servei de neteja consisteix en fer una neteja de l'interior i l'exterior del vehicle després de cada ús. A la següent taula es mostren els costos unitaris de manteniment de la flota dels diferents tipus de vehicles.

Taula 12. Cost de manteniment de la flota (font: Elaboració pròpia)

	Reparacions, robatoris, neteja, pneumàtics...(% respecte cost de compra)	(€/veh-mes)(sense IVA)	Neteja (neteja de l'interior i l'exterior del vehicle) (euro/veh.ús) (sense IVA)
Mitjà	9%	112,5	10
Gran	9%	135	10
Furgonetes	9%	165	10

- **Cost d'operació mensual:** és el cost del combustible de la flota. Per el càlcul del consum de combustible és necessari conèixer la demanda en cadascun dels 3 escenaris. Es defineix un consum de combustible als 100 km per cada tipus de vehicle i un cost unitari de la gasolina i gasoil (1,434€ gasolina i 1,280€ gasoil a 27 de setembre 2021).

El consum de cada tipus de vehicles és:

Taula 13. Cost d'operació mensual (font: Elaboració pròpia)

	Consum de combustible (l/100 km)
Mitjà	5,5
Gran	6,0
Furgonetes	8,0

La demanda en cada un dels escenaris es caracteritza segons els usos mensuals per vehicle de cada escenari, el temps mitjà d'ús i el recorregut mitjà de cada tipologia de vehicles. Els usos mensuals per vehicle s'estableixen iguals per a tots els tipus de vehicles i a la taula següent es mostren els usos pels diferents escenaris:

Taula 14. Demanda per vehicle en cada escenari (font: Elaboració pròpia)

	Escenari Baix	Escenari Base	Escenari Alt
Usos (mensuals)	10	15	22

Es realitzen unes hipòtesis pel que fa als temps d'ús i distància recorreguda pels diferents tipus de vehicles i escenaris. A la taula a continuació es mostra els paràmetres de demanda de cada escenari i de cada tipologia de vehicles:

Taula 15. Temps d'ús mitjà i distància recorreguda en cada un dels escenaris i per cada tipologia de vehicles (font: Elaboració pròpia)

	Escenari Baix		Escenari Base		Escenari Alt	
	Temps d'ús mitjà (h)	Distància de viatge mitjà	Temps d'ús mitjà (h)	Distància de viatge mitjà	Temps d'ús mitjà (h)	Distància de viatge mitjà
Mitjà	4,0	50	4,5	75	5,0	100
Gran	4,0	50	4,5	75	5,0	100
Furgonetes	4,0	50	4,5	75	5,0	100

- **Cost d'assegurances:** es defineix un cost unitari anual d'assegurança per cada tipologia de vehicle i es calcula el cost mensual. A la següent taula es mostren els costos de l'assegurança:

Taula 16. Cost equivalent mensual d'assegurances (font: Elaboració pròpia)

	Cost anual d'assegurança (€/veh·any) (sense IVA)	Cost equivalent mensual (€/veh·mes) (sense IVA)
Mitjà	550	46
Gran	600	50
Furgonetes	700	58

- **Cost d'estructura:** pel cost d'estructura s'estableix un 10% del cost operacional de la flota. Aquest 10% inclou el cost de l'equip directiu, equip de suport, call center, App i manteniment i el cost de les oficines i equips
- **Altres:** per últim, dins d'altres costos, s'hi ha d'afegir un 10% del cost total equivalent a despeses generals i un 6% del cost total com a benefici industrial.
- **Cost total mitjà per vehicle:** aplicant el total de costos (incloent estructura, despeses generals i benefici industrial) i repartint-ho de manera proporcional per les diferents tipologies de vehicle, s'obté un cost mitjà anual per vehicle. A nivell conceptual, aquest cost és el que ha de "recuperar" cada vehicle a través del seu nombre d'utilitzacions.

Cost total de cada escenari:

Amb els costos unitaris calculats, es defineixen els costos de les ofertes dels 3 escenaris definits. A la taula a continuació es mostra els costos de cadascun dels escenaris:

Taula 17. Cost total de cada escenari (font: Elaboració pròpia)

	Escenari baix	Escenari base	Escenari alt
Mitjà	68.379	137.795	227.426
Gran	25.745	38.408	67.420
Furgonetes	30.208	44.960	78.938
Costos d'Estructura	12.433	22.116	37.378
DG i BI	22.703	40.384	68.253
Total	159.468	283.663	479.416

5.2 Ingressos del servei

Per a calcular els ingressos es multiplica el temps i els quilometres mitjans per trajecte per les tarifes corresponents; d'aquesta manera s'aconsegueixen els ingressos per viatge. Si els ingressos per viatge es multipliquen pel nombre d'usos de cada vehicle i pel nombre de vehicles de cada escenari, s'obtenen els ingressos mensuals.

D'aquesta manera, a les següents taules es mostren els diferents ingressos per viatge i mensuals per cadascun dels escenaris definits.

Taula 18. Ingressos del servei per escenari (font: Elaboració pròpia)

Escenari Baix (Ingressos per vehicle)		
	Ingressos per viatge (€/viatge)	Ingressos servei (€/mes)
Mitjà	21,69 €	2 603,31 €
Gran	31,61 €	1 264,46 €
Furgonetes	36,57 €	1 462,81 €
TOTAL	89,88 €	5 330,58 €
Escenari Base (Ingressos per vehicle)		
	Ingressos per viatge (€/viatge)	Ingressos servei (€/mes)
Mitjà	28,93 €	8 677,69 €
Gran	40,08 €	3 006,20 €
Furgonetes	45,66 €	3 424,59 €
TOTAL	114,67 €	15 108,47 €

Escenari Alt (Ingressos per vehicle)		
	Ingressos per viatge (€/viatge)	Ingressos servei (€/mes)
Mitjà	36,16 €	20 681,82 €
Gran	48,55 €	7 477,27 €
Furgonetes	54,75 €	8 431,82 €
TOTAL	139,46 €	36 590,91 €

5.3 Anàlisi Cost-Benefici del servei

L'anàlisi cost-benefici té com a objectiu conèixer fins a quin punt el sistema és autosostenible econòmicament si genera ingressos o pèrdues per cadascun dels escenaris. En cas que generés pèrdues (és a dir, que el volum de demanda previst no arribés a cobrir els costos per operar el sistema) es calcula quina part hauria d'abonar l'Ajuntament per cobrir els costos del servei.

A continuació es mostren els resultats agregats de costos i beneficis i el grau de cobertura del cost total d'implementació, d'operació i manteniment del sistema.

En l'**escenari baix**, els costos anuals del sistema són més del doble dels ingressos generats. El cost total anual és de 160 k€/any mentre els ingressos són de 64k€/any. Així, per seguir operant el sistema, l'Ajuntament hauria d'aportar el 60% dels costos, que suposarien aproximadament 95.000 euros anuals (+IVA).

Taula 19. Cost-Benefici en l'escenari baix (font: Elaboració pròpia)

Escenari Baix	
Costos Anuals (inclou 6% BI)	159.467,71 €
Ingressos Anuals	63.966,94 €
Aportació Ajuntament	95.500,77 €
% de cobertura del Cost	60%
Benefici Operador	6%

En l'**escenari base**, els costos del sistema estan al voltant dels 284 K€/any, mentre que els ingressos generen uns 181 k€/any. En aquest cas, l'Ajuntament hauria de cobrir un cost de 100k€ anuals, que representa un 36% del cost total anual del sistema.

Taula 20. Cost-Benefici en l'escenari base (font: Elaboració pròpia)

Escenari Base	
Costos Anuals (inclou 6% BI)	283.663,15 €
Ingressos Anuals	181.301,65 €
Aportació Ajuntament	102.361,50 €
% de cobertura del Cost	36%
Benefici Operador	6%

En l'**escenari alt**, els ingressos anuals cobreixen quasi en la seva totalitat els costos del sistema. Per tant l'aportació de l'Ajuntament és del 8%. Els costos del sistema estan al voltant dels 479 K€/any, mentre que els ingressos generen uns 440 k€/any. Es proposa que en el cas que l'escenari real generi beneficis, l'empresa passi a pagar un cànon a l'ajuntament que es podria estimar en un % dels beneficis obtinguts. L'ajuntament podria dedicar aquest superàvit a mesures per potenciar la mobilitat sostenible.

Taula 21. Cost-Benefici en l'escenari alt (font: Elaboració pròpia)

Escenari Alt	
Costos Anuals (inclou 6%BI)	479.415,56 €
Ingressos Anuals	439.090,91 €
Aportació Ajuntament	40.324,65 €
% de cobertura del Cost	8%
Benefici Operador	6%

5.4 Estudi econòmic a 4 anys

A partir dels valors obtinguts de costos i ingressos anuals per als diferents escenaris es planteja un estudi econòmic per un període de contracte de 4 anys suposant una **previsió raonable** de que:

- 1) Any 1: comença la implantació amb uns resultats d'acord a l'escenari baix.
- 2) Anys 2 i 3: es consolida el servei d'acord als resultats previstos de l'escenari base.
- 3) Any 4: es preveu un creixement del sistema assolint les previsions de l'escenari alt.

Així, en el període de 4 anys, els balanços cost/benefici quedarien com a la següent taula:

Taula 22. Estudi econòmic a 4 anys. Previsió 1 (font: Elaboració pròpia)

	Escenari considerat	Costos	Ingressos	Balanç
Any 1	BAIX	159.467,71.€	63.966,94.€	-95.500,77.€
Any 2	BASE	283.663,15.€	181.301,65.€	-102.361,50.€
Any 3	BASE	283.663,15.€	181.301,65.€	-102.361,50.€
Any 4	ALT	479.415,56.€	439.090,91.€	-40.324,65.€
Total període		1.206.209,58.€	865.661,16.€	-340.548,42.€
Cobertura total de l'ajuntament a 4 anys		-340.548,42.€	-28%	

Així, per a un projecte analitzat a 4 anys vista, l'aportació que hauria de fer l'ajuntament seria de 340.548 euros, que representaria un 28% de cobertura dels costos de l'operador.

Es realitza, per acabar, una **previsió amb un increment de flota més lent**:

- 1) Anys 1 i 2: comença la implantació amb uns resultats d'acord a l'escenari baix.
- 2) Anys 3 i 4: es consolida el servei d'acord als resultats previstos de l'escenari base.

En aquesta previsió els resultats serien els següents:

Taula 23. Estudi econòmic a 4 anys. Previsió 2 (font: Elaboració pròpia)

	Escenari considerat	Costos	Ingressos	Balanç
Any 1	BAIX	159.467,71.€	63.966,94.€	-95.500,77.€
Any 2	BAIX	159.467,71.€	63.966,94.€	-95.500,77.€
Any 3	BASE	283.663,15.€	181.301,65.€	-102.361,50.€
Any 4	BASE	283.663,15.€	181.301,65.€	-102.361,50.€
Total període		886.261,72.€	490.537,19.€	-395.724,53.€

	Escenari considerat	Costos	Ingressos	Balanç
Cobertura total de l'ajuntament a 4 anys	-395.724,53.€	-45%		

Així, pera un projecte analitzat a 4 anys vista, l'aportació que hauria de fer l'ajuntament seria de 395.724 euros, que representaria un 45% de cobertura dels costos de l'operador.

6 Anàlisi de l'impacte en la motorització, l'estalvi energètic i la contaminació

L'estimació de l'impacte de l'establiment d'un sistema de carsharing a la ciutat de Girona s'avalua des de dos punts de vista:

- 1) Els quilòmetres recorreguts en carsharing es realitzarien en vehicles més nous, petits i menys contaminants que la mitjana del parc de vehicles de la ciutat de Girona. Si bé es cert que part d'aquests desplaçaments serien nous (demanda induïda) i part es traïrien del transport públic, una gran part provindria de l'eliminació de desplaçaments en vehicles més vells que s'acabarien retirant del mercat. Aquest efecte s'accentuaria en la fase 2 del projecte quan es preveu que els vehicles siguin elèctrics purs.
- 2) A banda de que els desplaçaments en vehicle privat en carsharing siguin menys contaminants, es preveu que el nou sistema ajudi a la desmotorització de la ciutat, reduint el nombre de vehicles per habitant del municipi a mitjà i llarg termini.

En aquest sentit, en primer lloc es calculen el nombre total de desplaçaments anuals i vehicles-km previstos segons les estimacions de demanda dels 3 escenaris (baix, base i alt):

Taula 24. Distància total recorreguda pels vehicles de carsharing per escenari (font: Elaboració pròpia)

	Escenari Baix	Escenari Base	Escenari Alt
Usos mensuals	200	450	880
Usos anuals	2.400	5.400	10.560
Distància anual (veh·km/anual)	120.000	405.000	1.056.000

El quilometratge mitjà d'un vehicle espanyol en un any és de 12.266 km/any segons dades de la DGT. Per altra banda, els usuaris de carsharing acostumen a ser usuaris menys freqüents; s'estima que de mitjana en farien de l'ordre de la meitat, 6.000 veh·km anuals.

Seguint aquestes hipòtesis, els quilòmetres realitzats en carsharing equivaldrien a un parc d'entre 20 i 176 vehicles depenent de l'escenari, com es mostra a la següent taula. Així, el nombre de vehicles equivalents que es pot eliminar del parc de turismes de Girona és superior al propi parc generat per operar el sistema de carsharing, amb l'al·licient que el nou parc dona servei a més usuaris i a més són vehicles més nets.

Taula 26. Parc Mòbil equivalent de la implantació del carsharing

	Escenari Baix	Escenari Base	Escenari Alt
Vehicles Carsharing	20	30	40
Distància anual (km)	120.000	405.000	1.056.000
Parc Mòbil equivalent	20,00	67,00	176,00

A part del nombre de vehicles que es poden reduir del parc mòbil, es realitza una anàlisi de quina reducció d'emissions de contaminants i CO2 es pot produir.

Per a això el procediment a seguir és el següent:

- 1) S'obtenen dades del parc mitjà de Girona segons tipus de carburant i categoria EURO.
- 2) A partir de dades de corbes mitjanes de consums i emissions segons categoria EURO utilitzades per MCRIT en el marc d'altres estudis, com el càlcul de les emissions a l'Àrea Metropolitana de

Barcelona per l'AMB, i aplicades sobre el parc de vehicles de Girona, s'obtenen les corbes mitjanes d'emissió actuals del municipi.

- 3) Les mateixes corbes d'emissió s'apliquen sobre un parc de vehicles de carsharing, on tots els vehicles són nous i híbrids.
- 4) A partir dels vehicles-kilòmetres totals previstos per la utilització del carsharing, es calcula quines emissions suposarien els mateixos veh-km si es fessin amb el parc mitjà de Girona o amb el parc de carsharing.
- 5) Per diferència, s'obté l'estalvi previst en emissions gràcies a la implantació del sistema.
- 6) Finalment, es considera que part dels veh-km en carsharing no substituiran quilòmetres realitzats amb el parc actual sinó que seran nous desplaçaments induïts o desplaçaments que es farien en transport públic. Per això, es considera que aproximadament un 10% dels usuaris seran induïts (taxa habitual en aquests tipus d'anàlisis) i que el 15% provindrà del transport públic. Així, l'anàlisi s'aplica sobre el 75% dels veh-km realitzats en carsharing.

Amb les dades del parc de Girona es defineix la distribució dels vehicles segons la categoria EURO i tipus de carburant. D'aquesta manera, a la següent taula es mostra la distribució dels vehicles segons el tipus de carburant i de la categoria.

Taula 27. Distribució de vehicles segons la categoria EURO del Parc Mòbil de Girona (font: Elaboració pròpia)

Categoria	Dièsel	Gasolina	Elèctric	Dièsel (%)	Gasolina (%)	Elèctric(%)
Pre-Euro	36	370	0	0,2%	1,8%	0,0%
Euro I	222	894	0	1,0%	4,4%	0,0%
Euro II	1.308	2.218	0	6,1%	10,9%	0,0%
Euro III	5.011	5.176	0	23,4%	25,3%	0,0%
Euro IV	6.374	3.929	0	29,7%	19,2%	0,0%
Euro V	4.655	3.156	0	21,7%	15,5%	0,0%
Euro VI	3.828	4.684	0	17,9%	22,9%	0,0%
Altres	0	0	23	0,0%	0,0%	100,0%
Total	21.434	20.427	23	100,0%	100,0%	100,0%

S'han utilitzat els factors de consum i emissions per al vehicle privat empleats per l'AMB en els càlculs d'emissions de l'àrea metropolitana en el marc del Pla de Metropolità de Mobilitat Urbana.

La metodologia de càlcul dels factors de consum i emissions per modes de transport és l'establerta per l'Agència Europea del Medi Ambient a través de la publicació EMEP/EEA Corinair. Les expressions de cada contaminant varien entre tipologies de vehicle, cilindrada i combustible i depenen de la velocitat a la que es circula.

Amb els factors de consum i emissions per als vehicles es defineixen les corbes d'emissió en el Parc Mòbil actual i amb el parc de carsharing.

Taula 28. Factors de consum i d'emissió de contaminants del Parc Actual i del carsharing respecte la velocitat (font: Elaboració pròpia)

							Velocitat							Factor mitjà	Estalvi mitjà
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120		
Factor Consum	Parc Actual	112,86	83,10	68,61	60,55	55,92	53,40	52,34	52,41	53,43	55,39	58,36	62,55	61,05	
	Carsharing	37,82	35,63	34,07	33,15	32,88	33,24	34,24	35,88	38,17	41,09	44,65	48,85	36,62	-40,0%
Factor CO2	Parc Actual	338,68	249,41	205,95	181,79	167,90	160,34	157,18	157,38	160,48	166,37	175,30	187,93	183,30	
	Carsharing	112,53	105,99	101,36	98,63	97,81	98,89	101,87	106,76	113,55	122,24	132,84	145,34	108,95	-40,6%
Factor Nox	Parc Actual	0,58	0,46	0,39	0,34	0,31	0,29	0,29	0,29	0,31	0,34	0,39	0,46	0,35	
	Carsharing	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	-96,3%
Factor NO2	Parc Actual	0,17	0,14	0,12	0,10	0,09	0,09	0,08	0,09	0,09	0,10	0,12	0,14	0,10	
	Carsharing	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-99,6%
Factor PM	Parc Actual	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	
	Carsharing	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	-27,7%
Factor CO	Parc Actual	0,52	0,36	0,30	0,27	0,25	0,25	0,25	0,26	0,30	0,36	0,46	0,67	0,32	
	Carsharing	0,23	0,10	0,06	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,04	-87,0%

La introducció del servei de carsharing amb vehicles híbrids provoca una reducció dels factors de consum i d'emissió de contaminants. El factor mitjà de consum té una reducció del 40% entre el parc actual i el carsharing degut a la introducció de vehicles híbrids.

Els factors d'emissions de contaminants que tenen una reducció més elevada són els d'NOx i NO2, ja que els vehicles tipus híbrids tenen uns valors d'aproximadament 0 en l'emissió d'aquest contaminants.

Amb els factors mitjans definits a la taula 28 es calcula les emissions en grams/anuals, multiplicant la distància anual recorreguda dels vehicles de carsharing. D'aquesta manera, es pot comparar les emissions que es realitzen amb el parc actual i les que es realitzarien amb el nou servei de carsharing. A la taula següent es mostra el consum i les emissions amb el parc actual i el servei de carsharing en els diferents escenaris.

Taula 29. Consum i emissions de contaminants amb el Parc Mòbil actual i el carsharing (font: Elaboració pròpia)

	Escenari baix		Escenari base		Escenari alt	
	Parc Actual	Carsharing	Parc Actual	Carsharing	Parc Actual	Carsharing
Distància anual corregida 75% (km)	90.000		303.750		792.000	
Consum (gr/any)	5.494.415	3.295.723	18.543.651	11.123.065	48.350.854	29.002.363
Emissió CO₂ (gr/any)	16.497.277	9.805.065	55.678.311	33.092.093	145.176.042	86.284.569
Emissió NO_x (gr/any)	31.580	1.183	106.584	3.993	277.908	10.412
Emissió NO₂ (gr/any)	9.416	35	31.778	120	82.859	312
Emissió PM (gr/any)	2.869	2.074	9.683	7.000	25.248	18.251
Emissió CO (gr/any)	29.210	3.798	98.584	12.817	257.049	33.419

Per últim, es calcula la diferència en valor absolut del consum i de les emissions de contaminants en grams/any en els tres escenaris definits.

La introducció del servei de carsharing ajuda a reduir les emissions i el consum de combustible, com es mostra a la següent taula.

Taula 30. Reducció de consum i de les emissions en valor absolut per cada escenari (font: Elaboració pròpia)

	Escenari baix	Escenari base	Escenari alt
Consum (g/any)	-2.198.692	-7.420.586	-19.348.491
Emissió CO₂ (g/any)	-6.692.213	-22.586.218	-58.891.472
Emissió NO_x (g/any)	-30.397	-102.591	-267.496
Emissió NO₂ (g/any)	-9.380	-31.659	-82.547
Emissió PM (g/any)	-795	-2.683	-6.997
Emissió CO (g/any)	-25.412	-85.767	-223.630

Es preveu una reducció d'emissions de CO₂ d'entre 7 i 60 tones anuals. En NO_x, la reducció és d'entre 30 mil i 270 mil grams anuals, d'NO₂ entre 9 mil i 82 mil, de PM₁₀ entre 1 mil i 7 mil i de CO d'entre 25 mil i 225 mil grams anuals.

Els càlculs s'han realitzat amb una hipòtesi conservadora, però l'experiència demostra que un cotxe de carsharing substitueix entre 13 i 20 vehicles privats. Per tant, les reduccions en consum i emissions de contaminants serien més elevades que les calculades.

7 Conclusions

El servei de carsharing és un servei enfocat a diferents tipus d'usuaris i repercuteix beneficiant directament als usuaris del sistema i indirectament a la resta de ciutadans, que gaudeixen d'una menor contaminació i d'un augment de l'espai públic no ocupat per vehicles.

El perfil d'usuari d'aquest tipus de sistema va des de gent jove que necessiti un vehicle ocasionalment, famílies amb un sol vehicle i que en necessitin puntualment un altre, autònoms que necessitin realitzar un desplaçament i no desposin de vehicle propi, empreses que necessitin un vehicle de manera puntual per algun desplaçament etc. A més, aquest servei té també un impacte sobre tots els ciutadans, ja que es persegueix una mobilitat en vehicles privat més neta, substituint vehicles més vells per vehicles híbrids menys contaminants.

El benefici indirecte té a veure amb que els quilòmetres recorreguts en carsharing es realitzarien en vehicles més nous, petits i menys contaminants que la mitjana del parc de vehicles de la ciutat de Girona. Si bé és cert que part d'aquests desplaçaments seran nous (demanda induïda) i part es traurà del transport públic, una gran part provindrà de l'eliminació de desplaçaments en vehicles més vells que s'acabaran retirant del mercat. Per tant, a banda que els desplaçaments en vehicle privat en carsharing siguin menys contaminants, es preveu que el nou sistema ajudi a la desmotorització de la ciutat, reduint el nombre de vehicles per habitant del municipi a mitjà i llarg termini.

Els quilòmetres realitzats en carsharing equivaldrien a un parc d'entre 20 i 176 vehicles depenent de l'escenari. Així, el nombre de vehicles equivalents que es pot eliminar del parc de turismes de Girona és superior al propi parc generat per operar el sistema de carsharing, amb l'al·licient que el nou parc dona servei a més usuaris i a més són vehicles més nets.

La introducció del servei de carsharing amb vehicles híbrids provoca una reducció dels factors de consum i d'emissió de contaminants. El factor mitjà de consum té una reducció del 40% entre el parc actual i el carsharing degut a la introducció de vehicles híbrid. Els factors d'emissions de contaminants que tenen una reducció més elevada són els d'NOx i NO2, ja que els vehicles híbrids tenen uns valors d'aproximadament 0 en l'emissió d'aquest contaminants. Les reduccions dels altres contaminants són del 40% de CO2, 27% de PM, 87% de CO i quasi un 100% d'NOx i NO2.

Els càlculs s'han realitzat amb una hipòtesi conservadora, però l'experiència demostra que un cotxe de carsharing substitueix entre 13 i 20 vehicles privats. Per tant, les reduccions en consum, emissions de contaminants i la reducció del parc actual serien més elevades que les calculades.