



**Memòria d'emissions de gasos amb
efecte d'hivernacle (2008) de l'Àrea
de Medi Ambient de
l'Ajuntament de Barcelona**

Ajuntament  de Barcelona

CeroCO2 és una iniciativa promoguda per:





INDEX

1.	INTRODUCCIÓ	4
2.	APUNTS METODOLÒGICS	5
2.1.	Metodologia emprada	5
2.2.	Gasos amb Efecte d'Hivernacle considerats	5
2.3.	Tipificació de les fonts d'emissió	6
2.4.	Factors d'emissió utilitzats.....	7
3.	ABAST DE L'ESTUDI	9
3.1.	Instal·lacions i serveis de l'Àrea de Medi Ambient inclosos a la memòria	9
3.2.	Fonts d'emissió de GEH considerades.....	11
3.3.	Fonts d'emissió de GEH no comptabilitzades	11
3.4.	Accions i tecnologies d'estalvi d'emissions considerades	12
4.	DADES DE PARTIDA	12
4.1	Origen de les dades d'activitat, i metodologia de recopilació	12
4.2.	Valoració i tractament de les dades d'activitat	14
4.3.	Dades d'activitat de partida.....	16
5.	CÀLCUL DE LES EMISSIONS	17
5.1.	Emissions totals (AMA i contractes) segons fonts d'emissió.....	17
5.2.	Emissions totals AMA segons abast GHG Protocol	18
5.3.	Emissions AMA específicament (sense contractes), per font d'emissió	20
5.4.	Emissions AMA específicament (sense contractes) per consum energètic de les instal·lacions	21
5.5.	Emissions per consum elèctric edificis AMA/enllumenat públic/flota elèctrica	24
5.6.	Emissions per desplaçaments de treball activitat AMA, per tipus de transport	25
5.7.	Emissions per flota vehicles, per servei i contractes	26
5.8.	Emissions per flota vehicles, per tipus de combustible.....	27
5.9.	Quantificació de les reduccions d'emissions	29
6.	MESURES D'ADAPTACIÓ AL CANVI CLIMÀTIC: CONSUM D'AIGUA	30
7	PROPOSTES DE REDUCCIÓ	32
7.1.	Propostes en referència al consum de combustibles fòssils en vehicles.....	32
7.2.	Propostes en referència al consum elèctric.....	32
7.3.	Propostes en referència als viatges en avió.....	34
7.4.	Propostes en referència al consum i disposició de paper	34
8.	CONCLUSIONS	35
	BIBLIOGRAFIA	38
	Annex 1. Aplicació d'un factor elèctric específic per Catalunya	39
	Annex 2. Dades d'actividad, i resum d'emissions de CO2, per font	53

1. INTRODUCCIÓ

El fenomen de canvi climàtic ha estat identificat com un dels grans problemes mediambientals del segle XXI. Actualment ja s'estan percebent de manera clara les conseqüències d'aquest canvi causat per l'augment de concentració a l'atmosfera dels anomenats gasos amb efecte d'hivernacle (d'ara endavant GEH).

El **IV Informe d'Avaluació de l'IPCC**, pel qual el Panell Intergubernamental sobre el Canvi Climàtic (IPCC en anglès) va obtenir el Premi Nobel de la Pau 2007, de forma compartida amb Al Gore, vincula directament el canvi climàtic amb l'activitat humana.

Prèviament, l'informe sobre el canvi climàtic encarregat pel Govern Britànic a Sir Nicholas Stern, **Informe Stern sobre l'Economia del Canvi Climàtic**, publicat a l'octubre de 2006, analitzava l'impacte i els riscos associats al canvi climàtic i les oportunitats lligades a l'acció preventiva. L'informe valorava els riscos econòmics del canvi climàtic en un 20% del producte interior brut mundial, mentre que estimava que amb un 1% de l'economia mundial es podria pal·liar el canvi climàtic, sempre que s'actués sense demora i amb mesures de caràcter internacional.

En aquest escenari, i mentre no s'hagin internalitzat els costos del canvi climàtic, és fonamental que totes les entitats, públiques i privades, tant en un àmbit obligat com voluntari, coneguin l'impacte de la seva activitat sobre el clima, alhora que com el clima afectarà a la seva àrea d'acció. És fa cada cop més necessari que les entitats posin en marxa voluntàriament les accions pertinents per disminuir l'impacte de la seva activitat sobre el clima, integrant aquest factor en l'establiment d'estratègies i plans d'acció.

L'Àrea de Medi Ambient de l'Ajuntament de Barcelona, conscient de totes aquestes reflexions, ha volgut realitzar una primera memòria de les emissions generades per la seva activitat (de l'any 2008), com a pas complementari a les accions que ja està desenvolupant per reduir el seu impacte sobre el canvi climàtic. Aquest anàlisi permetrà a l'Àrea de Medi Ambient conèixer amb més detall l'impacte de les seves diverses activitats sobre aquesta problemàtica, alhora que identificar les àrees amb més potencial d'acció.

2. APUNTS METODOLÒGICS

2.1. Metodologia emprada

La realització d'aquesta memòria d'emissions utilitza com a marc de referència el manual "IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories", elaborat pel Panell Intergubernamental sobre Canvi Climàtic, així com "The Greenhouse Gas Protocol, a Corporate Accounting and Reporting Standard" (d'ara endavant "GHG Protocol") i altres fonts addicionals que es recullen a la bibliografia, al final d'aquest document.

La metodologia emprada es basa en la següent seqüenciació:

1. Establiment de l'*abast de l'avaluació*, per identificar les principals fonts d'emissió.
2. Recollida de les *dades d'activitat*, que quantifiquen l'impacte de cada font d'emissió.
3. Anàlisi de la *qualitat de les dades*, i les fonts de les mateixes.
4. *Càlcul de les emissions*, utilitzant els factors de conversió més adients
5. *Anàlisi dels resultats*, i valoració.
6. Establiment d'*accions de reducció*.

Tractant-se d'una iniciativa voluntària, la metodologia cerca l'obtenció de resultats rigorosos, però tractant d'evitar una complexitat excessiva en fonts que suposin un percentatge petit de les emissions totals. S'ha buscat un **compromís entre exactitud i complexitat**. Durant tot el procés s'intenta oferir la màxima transparència: quan una font d'emissions no ha pogut ser quantificada o s'han hagut de fer suposicions, s'exposa i raona la corresponent elecció.

2.2. Gasos amb Efecte d'Hivernacle considerats

Son sis els gasos amb efecte d'hivernacle inclosos al Protocol de Kioto: diòxid de carboni (CO₂), metà (CH₄), òxid nitrós (N₂O), hidrofluorcarburs (HCFC), perfluorcarburs (PFC), hexafluorur de sofre (SF₆).

Per homogeneïtzar els efectes individuals de cada gas sobre el canvi climàtic, es converteixen les emissions dels diferents GEH a una "moneda única": el CO₂equivalent. Aquesta conversió es realitza a partir del "potencial d'escalfament" de cada gas, obtingut comparant l'efecte de les molècules de cadascun dels gasos sobre el canvi climàtic amb l'efecte d'una molècula de CO₂ (veure taula 1).

Taula 1: Potencial d'escalfament dels diferents gasos amb efecte d'hivernacle ¹ .	Gas reconegut per Kioto	Potencial d'escalfament (en 20 anys)
	Diòxid de carboni (CO ₂)	1
	Metà (CH ₄)	21
	Òxid nitrós (N ₂ O)	310
	Perfluorocarburs (PFC)	6.500 - 9.200
	Hidrofluorocarburs (HCFC)	140 - 11.700
	Hexafluorur de sofre (SF ₆)	23.900

Malgrat que el CO₂ tingui un potencial d'efecte hivernacle menor que la resta de gasos, son les emissions antropogèniques d'aquest gas (com a conseqüència de la crema de combustibles fòssils, i la desforestació) les més importants, representant entre el 60 i el 80% de l'efecte global dels GEH.

El tipus d'activitat de l'Àrea de Medi Ambient de l'Ajuntament de Barcelona no és generadora *directe* de gran quantitat de GEH diferents al del CO₂, a excepció sobre tot a nivell de metà, i òxid nitrós, en relació a la flota dels contractes.

La present memòria cobreix sobre tot les emissions de CO₂. A banda de les emissions atribuïbles a la flota (tal i com s'ha comentat), també s'ha de tenir en compte que en relació a les emissions del transport aeri, s'ha considerat l'impacte total que tenen els diferents gasos sobre el canvi climàtic, també pel fet d'emetre's en alçada (aquesta circumstància es detalla a l'apartat dels factors d'emissió).

2.3. Tipificació de les fonts d'emissió

Per tenir un control dels GEH, i poder també comparar les emissions entre diferents organitzacions, el "GHG Protocol" divideix les fonts d'emissió de tota activitat en tres "abasts", que diferencien entre unes *emissions directes* ("Abast 1"), produïdes en fonts propietat de l'entitat, i sota control i responsabilitat directament seva, i les *emissions indirectes* ("Abast 2", i "Abast 3"), que son emissions derivades de fonts d'emissió que son propietat d'un altre entitat, o que no estan directament sota el control de l'entitat sobre la que es realitza l'anàlisi.

Els tres abasts son els següents, al detall:

- **Abast 1:** Inclou emissions directes de GEH procedents d'instal·lacions propietat de l'entitat, com les produïdes a les calderes pròpies, i els desplaçaments en vehicles de combustió propietat de l'entitat.
- **Abast 2:** Inclou les emissions indirectes de GEH produïdes pel consum de l'electricitat adquirida per l'entitat.

¹Font: Summary for Policymakers and Technical Summary of the Working Group I Report, any 2001.

- **Abast 3:** Inclou les emissions indirectes provinents d'instal·lacions que no son propietat de l'entitat, de viatges de treball en vehicles que no son propietat de l'entitat (cotxes de lloguer, tren, avió), i les derivades del consum i disposició de paper.

A l'hora de desenvolupar una memòria d'emissions, es considera necessari que s'avaluin el menys els abasts 1 i 2. Alhora, és recomanable que es tinguin en compte les activitats de l'abast 3 més rellevants relacionades amb l'activitat de l'entitat, amb l'intenció d'obtenir una avaluació més completa i real dels GEH atribuïbles a la mateixa.

2.4. Factors d'emissió utilitzats

Els factors utilitzats per convertir les dades d'activitat en emissions de CO₂equivalents han estat els següents:

Crema de combustibles fòssils

Factor d'emissió del Gas Natural	0,206 kg CO ₂ /kWh
Factor d'emissió Gasolina	2,674 kg CO ₂ /litre
Factor d'emissió Diesel	2,630 kg CO ₂ /litre
Factor d'emissió Gas Natural Comprimit (GNC)	2,73356 kg CO ₂ /kg

Font: 2008 Guidelines to Defra's GHG Conversion Factors: Methodology Paper for Transport Emission Factors

En el cas del biodiesel (B30), es consideren les emissions de GEH corresponents (en tub d'escapament), però es sustrauen del total en l'apartat dedicat a l'estalvi d'emissions, considerant que un 30% del diesel prové de fonts renovables.

Consum elèctric

Factor d'emissió mix elèctric espanyol (2008)	0,39 kg CO ₂ /kWh
---	------------------------------

Font: Garantías Etiquetado Electricidad 2008 CNE

Fabricació i disposició de paper

Factor d'emissió del paper reciclat, que es recicla	1,791 kg CO ₂ /kg
---	------------------------------

Font: Paper task Force Recommendations for Purchasing and Using Preferable paper. Environmental Defense Fund, Duke University. Update 2002

Transport - Transport públic urbà

Factor d'emissió per a busos urbans	0,107 kg CO ₂ /km.pasatger
Factor d'emissió per a metro	0,071 kg de CO ₂ /km.pasatger

*Font: DEFRA's GHG conversion factors for company reporting, April 2008 (bus urbà)
Oficina Catalana pel Canvi Climàtic. Generalitat de Catalunya (metro)*

Transport - Tren

Factor d'emissió per a trens d'alta velocitat	0,021 kg de CO ₂ /km. pasatger
Factor d'emissió per a trens de mitja i llarga distància	0,027 kg de CO ₂ /km. pasatger
Factor d'emissió per a trens de rodalies	0,043 kg de CO ₂ /km. pasatger

Font: *Memoria ambiental Renfe 2007*

Transport - Vehicles

En el cas de manca de la dada de consum de litres de gasolina/diesel, s'agafen els factors mitjos per als diferents tipus de vehicle:

Factor d'emissió per a cotxes de gasolina (mitja)	0,207 kg CO ₂ /km
Factor d'emissió per a cotxes diesel (mitja)	0,198 kg CO ₂ /km
Factor d'emissió combustible desconegut	0,204 kg CO ₂ /km
Factor d'emissió per a taxis	0,161 kg O ₂ /km

Font: *2008 Guidelines to Defra's GHG Conversion Factors: Methodology Paper for Transport Emission Factors*

Transports - Avió

S'ha tingut en compte un factor d'emissió diferent segons la distància de viatge, degut a que els vols curts emeten més CO₂ per km recorregut que els llargs, en proporció, degut a la major influència del consum de combustible en l'enlairament i aterrament sobre el quilòmetre recorregut.

Del càlcul d'emissions de CO₂ derivades del transport per avió, és important ressaltar que no només s'ha tingut en compte les emissions de CO₂, sinó també les de N₂O, seguint les indicacions del Panell Intergovernamental sobre Canvi Climàtic en quant al càlcul d'emissions en els desplaçaments aeris. Això es deu al fet que la combustió que té lloc en les turbines dels avions, es produeix a una alta temperatura que origina una quantitat de N₂O significativa. A més, les emissions de N₂O en aquestes alçades tenen un potencial d'efecte hivernacle molt major que la mateixa quantitat d'emissions generada a nivell de terra, en el que serien vehicles terrestres. S'ha fet servir un Index de Força Radiatiu de 1,9, i un factor de correcció del 9% sobre la distància, reconeixent les rutes indirectes entre dos destinacions, apropament a l'aeroport, etc.

Factor d'emissió per a vols curts (<500km)	0,363 kg de CO ₂ /km. pasatger
Factor d'emissió per a vols mitjans (>500<3700)	0,194 kg de CO ₂ /km. pasatger
Factor d'emissió per a vols de llarga distància (>3700 km)	0,167 kg de CO ₂ /km. pasatger

Font: *2008 Guidelines to Defra's GHG Conversion Factors: Methodology Paper for Transport Emission Factors*

Nota: en el cas dels vols mitjans i de llarga distància, s'ha considerat que tots els vols s'han desenvolupat en classe turista, a manca de informació més detallada. Cas

de tenir constància que algun vol s'hagués desenvolupat en classe Business, o Primera, s'hauria aplicat un factor de conversió molt més elevat, en considerar-se que els seient de la classes Business i Primera ocupen un espai més gran dintre de l'avió.

3. ABAST DE L'ESTUDI

3.1. Instal·lacions i serveis de l'Àrea de Medi Ambient inclosos a la memòria

L'activitat de l'Àrea de Medi Ambient es desenvolupa en tota una sèrie de oficines, edificis, i altres tipus d'instal·lacions, amb els seus consums energètics (crema combustibles fòssils, i electricitat), consums de paper, i desplaçaments de treball. Alhora, s'ha considerat com a font d'emissions indirectes, aquelles emissions atribuïbles a les contractes establertes per l'AMA, entenent que formen part indivisible del dia a dia de la seva activitat, i sobre les que en certa forma té un control, encara que sigui de forma indirecte. Degut a la dificultat, magnitud i complexitat de les dades derivades de l'activitat dels contractes, i considerant les dades a les que s'ha pogut accedir, aquesta memòria només considera les emissions dels contractes derivades de les seves flotes de vehicles.

En total, aquesta memòria d'emissions cobreix

- el funcionament de 11 oficines/edificis adscrits a l'AMA, 80 casetes de personal de jardins, 1 instal·lació de viver, 5 estacions de bombeig d'aigua de reg, 6 lavabos públics, 3 casetes (adscrites a serveis diversos), i el servei propi de Parcs i Jardins
- una superfície aproximada de 27.131 m² d'oficines i altres instal·lacions adscrites directament a l'AMA
- el treball de 178 persones adscrites directament a les oficines que opera l'AMA pròpiament².
- les emissions en quant a flota de vehicles de 13 contractes (2 dels quals no s'han pogut comptabilitzar³), i el consum elèctric de dues (enllumenat públic, i funcionament de les fonts).

Concretament, per aquest primer estudi d'emissions de GEH de l'Àrea de Medi Ambient de l'Ajuntament de Barcelona, s'han considerat les oficines i edificis següents:

<i>Us</i>	<i>Denominació</i>
Oficines	
Oficina/edifici	• Oficina carrer Tarragona 141
Oficina/edifici	• Oficina carrer Tarragona 173
Oficina/edifici	• Martí
Oficina/edifici	• Torrent de l'Olla
Oficina/edifici	• Centre de Recursos Barcelona Sostenible
Centres formació	

² No comptabilitzades per aquesta memòria s'ha de sumar un nombre indeterminat d'altre personal adscrit als centres de formació, viver, i altres instal·lacions, a més del personal propi dels diferents contractes.

³ "Serveis fitosanitaris", i "Distribució de tanques".

Oficina/edifici	• Can Cadena del c/Menorca
Oficina/edifici	• Laberint d'Horta
Multiusos (oficines i manteniment)	
Oficines i manteniment	• Via Favència 41
Oficines i manteniment	• Ramón de Penyafort
Diversos	• Casetes de jardiners (80)
Viver de jardins	
Viver	• Viver de Tres Pins (Montjuïc)
Altres	
Diversos	• Estacions de bombeig (5)
Diversos	• Lavabos públics (6)
Oficina/edifici	• Edifici hivernacle al Parc de la Ciutadella
Oficina/edifici	• Can Mestres
Casetes	• Centre de la Platja
Casetes	• Altres (C./ Segre + C./ F. Tàrraga)

Taula. Edificis i instal·lacions considerades a la memòria d'emissions

Ahora, s'han considerat les següents flotes de vehicles:

<i>Flota pròpia</i>	<i>Denominació</i>
Flota pròpia	
	• Parcs i jardins
	• Vehicles en renting (oficines)
Contractes	
Neteja viària i recollida de residus	
	• FCC
	• Urbaser
	• CLD
	• CESPÀ
Jocs infantils i mobiliari urbà	
Fonts	
Clavegueram	
Manteniment d'estructures i d'espais singulars	
Soroll	
Manteniment pavimentació	
Enllumenat	
(Serveis fitosanitaris*)	
(Distribució de tanques*)	

Taula. Emissions de GEH derivats dels contractes establerts per l'AMA (en quant a flota de vehicles).

*Per aquestes dues contractes, no es disposa de dades

Finalment, i a nivell de contractes, s'ha tingut en compte el consum elèctric de l'enllumenat viari, artístic i de túnels (contracte "Enllumenat"), i del funcionament de les fonts (contracte "Fonts"):

3.2. Fonts d'emissió de GEH considerades

Tenint en compte el sector d'activitat es consideren les següents fonts d'emissió, classificades per abast segons el "GHG Protocol":

Abast 1: Emissions directes

- Crema de combustibles fòssils en edificis i instal·lacions AMA
- Crema de combustibles fòssils en flota de vehicles propis per desplaçament de treball (AMA)
- Crema de combustibles fòssils en flota de vehicles propis per activitat Parcs i Jardins

Abast 2: Emissions indirectes per consum electricitat

- Consum elèctric oficines
- Consum elèctric vehicles
- Consum elèctric enllumenat (viari, artístic i túnels)
- Consum elèctric fonts

Abast 3: Altres emissions indirectes

- Desplaçaments de treball en vehicles aliens a l'entitat
 - transport urbà,
 - taxi,
 - tren rodalies,
 - tren mitja/llarga distància
 - tren alta velocitat
 - avió
- Consum i disposició de paper
- Crema de combustibles fòssils en flota de vehicles dels contractes

3.3. Fonts d'emissió de GEH no comptabilitzades

Per la realització del càlcul, *no s'han comptabilitzat*:

- Les emissions en quant a paper produïdes per les diferents publicacions i material genèric publicat en paper sota responsabilitat de l'Àrea de Medi Ambient.
- Les emissions derivades del desplaçament del personal de l'administració de l'Àrea de Medi Ambient cap a la feina, i tornada a casa ("commuting"), donada la complexitat de quantificar o inclús aproximar retroactivament els kilòmetres realitzats durant l'any 2008.
- Les emissions derivades de les de "Serveis fitosanitaris", i "Distribució de tanques", en mancar dades per a la seva valoració.
- Les emissions derivades de l'operació a la zona oest de la contracta de manteniment de pavimentació, en no poder-se reclamar les dades a l'empresa per finalització de contracte. Només s'ha comptabilitzat la zona est.
- Les emissions dels contractes diferents a les produïdes per les diferents flotes, a excepció de les emissions produïdes pel consum elèctric de l'enllumenat viari, artístic i de túnels, i de funcionament de les fonts.
- Les emissions derivades de l'eliminació dels residus generats a les oficines. S'ha considerat que aquesta font no forma part de l'activitat principal de les

oficines, i que els residus generats serien residus sobre tot propis d'oficina, amb una escassa proporció de residus orgànics. En el cas del residu "paper", la disposició d'aquest ja es considera, dintre del factor d'emissió emprat.

- Serien significatives les emissions derivades dels residus recollits pel servei de "neteja viària i recollida de residus", però considerem que l'Àrea de Medi Ambient no seria el responsable primer i últim d'aquestes emissions, atribuïbles sobre tot als ciutadans/ciutadanes, i als locals comercials.

3.4. Accions i tecnologies d'estalvi d'emissions considerades

Alhora que calcular les emissions produïdes per l'activitat de l'Àrea de Medi Ambient, la present memòria també ha intentat valorar l'estalvi d'emissions que s'està aconseguint gràcies a una sèrie de mesures, accions, i tecnologies.

En aquest sentit, s'ha valorat l'estalvi d'emissions degut a

- producció fotovoltaica àrea de medi ambient, i centre educatiu Masia de Can Cadena.
- utilització del biodiesel (B30), per part de les contractes d'*Urbaser*, i *Jocs infantils i mobiliari urbà*
- utilització d'un sistema de bicicletes a les oficines de Torrent de l'Olla, i Tarragona

4. DADES DE PARTIDA

4.1 Origen de les dades d'activitat, i metodologia de recopilació

Donat l'abast de l'estudi i la complexitat que ha comportat la recollida de les dades d'activitat (múltiples interlocutors, i multiplicitat de sistemes i fonts), no s'ha pogut procedir a una verificació de les dades a la seva font. Sí s'ha demanat però els detalls sobre l'origen de les dades facilitades, i la metodologia emprada per a la seva recopilació, informació que es reflexa a la següent taula, també com a referència per a futurs estudis.

Les dades han estat facilitades pel Departament de Millora Contínua de l'Àrea de Medi Ambient de l'Ajuntament de Barcelona, a través de Helena Barracó Nogués (Responsable del Programa Ajuntament + Sostenible - Departament de Millora Contínua), i Albert Carreras Carrasco. També hi ha col·laborat l'Agència de l'Energia de Barcelona, a través de Gerard Pol.

Concepte	Origen de les dades
Targetes de transport (T-10 i T-MES)	Les dades s'han obtingut dels responsables de control directe de subministrament de targetes de transport públic tant de Parcs i Jardins, Serveis urbans i medi ambient com de l'Agència de l'Energia.
Cotxes	Les dades s'han obtingut a partir del quilometratge pagat a treballadors pel transport realitzat amb vehicles propis i, en el cas de vehicles de la mateixa Àrea de Medi Ambient, a partir dels consums realitzats disponibles al departament d'inversions a través de la facturació de Solred.

Concepte	Origen de les dades
Desplaçaments Taxi -	Les dades s'han obtingut dels responsables dels registres d'OAs, de bestreta, tant de Parcs i Jardins, Serveis urbans i medi ambient com de l'Agència de l'Energia.
Desplaçaments Tren -	Les dades s'han obtingut dels responsables dels registres d'OAs, de bestreta, tant de Parcs i Jardins, Serveis urbans i medi ambient com de l'Agència de l'Energia.
Desplaçaments Avió -	Les dades s'han obtingut dels responsables dels registres d'OAs, de bestreta, tant de Parcs i Jardins, Serveis urbans i medi ambient com de l'Agència de l'Energia.
Consums - Elèctric	En el cas dels edificis associats al sector de Serveis urbans i medi ambient les dades s'han obtingut a partir del registre de factures SIGEF-subministraments. D'altra banda, els consums dels edificis associats a l'Institut de Parcs i Jardins han estat proporcionats pel departament d'indicadors i costos del mateix, on es centralitzen els indicadors de consums proporcionats pel gestor de consum d'aigua i electricitat del Departament de control de consums. Segons registre, es té com a companyia subministradora FECSA.
Consums - Gas Natural	En el cas dels edificis associats al sector de Serveis urbans i medi ambient les dades s'han obtingut a partir del registre de factures SIGEF-subministraments.
Consums - Gasoil	Els consums dels edificis associats a l'Institut de Parcs i Jardins han estat proporcionats pel departament d'indicadors i costos del mateix, on es centralitzen els indicadors de consums proporcionats pel responsable de control de consum de combustibles a través de la facturació del Departament d'Equip Motor i Transmissions de l'Àrea de Manteniment.
Consum d'aigua	En el cas dels edificis associats al sector de Serveis urbans i medi ambient les dades s'han obtingut a partir del registre de factures SIGEF-subministraments. D'altra banda, els consums dels edificis associats a l'Institut de Parcs i Jardins han estat proporcionats pel departament d'indicadors i costos del mateix, on es centralitzen els indicadors de consums proporcionats pel gestor de consum d'aigua i electricitat del Departament de control de consums. També s'han contrastat amb l'informe "El consum d'aigua a Barcelona 2008".
Consum de paper	Les dades s'han obtingut a partir dels referents de compres tant de Parcs i jardins com de Serveis urbans i medi ambient.
Dades flota Parcs i Jardins	Les dades s'han obtingut a partir dels consums de vehicles i maquinària propis així com de lloguer. Els consums han estat proporcionats directament pel responsable de control de consum de combustibles a través de la facturació de Departament d'Equip Motor i Transmissions de l'Àrea de Manteniment.
Contractes	
Concepte	Origen de les dades
Neteja viària i recollida residus FCC - Urbaser - CLD - CESPÀ	Les dades s'han obtingut a partir del registre de seguiment de consums quadrimestral del servei realitzat pel Departament de neteja viària i recollida residus.

Concepte	Origen de les dades
Jocs infantils i mobiliari urbà	Les dades s'han obtingut a partir dels consums dels vehicles proporcionats directament pel Departament de Jocs infantils i mobiliari urbà.
Fonts	Les dades s'han obtingut a partir dels consums proporcionats directament per la Direcció de Serveis del Cicle de l'Aigua.
Clavegueram	Les dades s'han obtingut a partir dels consums proporcionats directament per la Direcció de Serveis del Cicle de l'Aigua.
Manteniment d'estructures i d'espais singulars.	Les dades s'han obtingut a partir dels consums proporcionats per les empreses adjudicatàries de la contracta de manteniment de paviments i d'estructures i d'espais singulars: FCC Construcción S.A., UTE Rubatec-CRC i SGS Tecnos, S.A., a través del Departament de Vialitat. Només s'ha disposat de dades de la contracta de la zona est, mancant les de la zona oest.
Manteniment pavimentació	
Soroll	Les dades s'han obtingut a partir de les estimacions de consum dels vehicles proporcionades per l'empresa concessionària "STRENGTHS" a través del Departament de control i reducció contaminació acústica.
Enllumenat	Les dades s'han obtingut a partir de les fulles de control operacional emplenades per les empreses contractistes. Inclou l'enllumenat vial, artístic i de túnels.
Superfície dependències	En el cas dels edificis associats al sector de Serveis urbans i medi ambient les dades ha estat proporcionades pels responsables del Programa de Manteniment. D'altra banda, les dades dels edificis associats a l'Institut de Parcs i Jardins han estat proporcionades pels responsables del Departament Banc de Dades així com dels responsables del Departament de Gestió de Projectes.

Per a desenvolupar la present memòria, s'han tingut en compte un altre sèrie de fonts d'informació:

- o Informació sobre la actividad principal i configuració de l'Àrea de Medi Ambient de l'Ajuntament de Barcelona
- o Abast de les activitats desenvolupades per l'Àrea de Medi Ambient, per identificar les fonts d'emissió dintre de les diverses activitats.
- o Descripció dels procediments i sistemes utilitzats per recopilar, documentar i processar la informació sobre les emissions (veure taula precedent).
- o Informació sobre les incerteses que puguin haver de tipus qualitatiu i, si és possible, de tipus quantitatiu.

4.2. Valoració i tractament de les dades d'activitat

A continuació s'aclareixen alguns aspectes metodològics per a les diferents dades d'activitat segons fonts d'emissió en quant a la seva validesa, i a les aproximacions que s'han hagut de fer.

Emissions derivades del consum de gas

S'ha considerat directament el consum total de gas de la facturació corresponent a l'any 2008. No s'ha tingut en compte un percentatge de pèrdues a les canalitzacions

de gas, donat que representa un valor molt petit en comparació al consumit. També es considera que la combustió a les calderes i als motors es produeix de forma eficient i completa, donant per suposat que els sistemes es revisen automàticament.

Emissions derivades del consum d'electricitat

S'ha considerat el consum total d'electricitat de la facturació corresponent a l'any 2008, per a cadascun dels edificis, oficines i vehicles analitzats.

El sistema elèctric espanyol està configurat de forma que quasi la totalitat de l'energia produïda en les diferents centrals ubicades a la Península es "vessada" a una xarxa comú, des de on es subministra a totes les llars, indústries, oficines, etc. En el càlcul es té en compte la producció de l'energia. Si la comercialitzadora amb la que s'ha contractat l'energia es troba dintre del Sistema de Garanties d'Origen, podem utilitzar el factor d'emissió propi de la comercialitzadora. Cas de no estar dintre del sistema, s'utilitzaria el mix elèctric espanyol.

En el cas de l'Àrea de Medi Ambient, i fins a poder concretar la comercialitzadora concreta, es pendrà com a factor de conversió el mix energètic espanyol.

Emissions derivades del consum de paper

Per al càlcul de les emissions corresponents, s'ha tingut en compte el consum de paper a les oficines, sense valorar les emissions derivades de les publicacions i altre material imprès en paper. Diferents estudis publicats han permès establir factors d'emissió per als diferents tipus de paper utilitzats. La producció de paper a partir de pastes verges, i el seu no reciclatge, a més de consumir un recurs natural que actualment s'utilitza a un ritme insostenible per al planeta, produeix un nivell d'emissions major que la producció de paper a partir de fibres reciclades, que al final del seu cicle de vida son reciclades també.

Emissions derivades de l'ús de mitjans de transport

El personal de les oficines de l'Àrea de Medi Ambient ha utilitzat durant l'any 2008 per als seus desplaçaments diferents mitjans de transport, contemplant-se per aquesta memòria els desplaçaments en transport públic urbà (metro i autobus), taxi, cotxe, tren de rodalies, mitja/llarga distància i AVE, i avió.

En quant al *transport públic urbà*, s'ha fet servir com a dada d'activitat la compra de targetes de transport T-10 i T-MES. Sent impossible calcular exactament el kilometratge derivat d'aquesta font, s'han agafat com a base per al càlcul les dades de TMB 2008⁴, que estableixen un "recorregut mitjà per viatge en km" per al metro (5,1km) i l'autobus (3km). Tenint en compte que a la xarxa de metro s'han comptabilitzat el doble de desplaçaments que a la xarxa d'autobusos, es té en compte aquesta circumstància a l'hora de determinar una distància mitja per a cada desplaçament, establint-la en 4,4 km.

Per la T-MES, s'ha comptat amb uns 75 viatges, equivalents al numero de viatges si s'haguessin agafat targetes T-10 (agafant com a base de càlcul el preu de les targetes), més un 20% de marge, entenent que si s'agafa una T-MES, es té previst fer més viatges que els que es farien agafant una T-10.

⁴ Veure http://www.tmb.cat/ca_ES/tmb/queestmb/dadesbasiques/dadesbasiques.pdf

En quant al *taxi*, s'ha hagut de fer servir com a dada d'activitat la facturació per aquest concepte durant el 2008, fet que dificulta enormement el càlcul de la distància recorreguda, degut a les múltiples variables que configura el preu d'una carrera en taxi: aixecades de bandera, suplementos especials (p.e. aeroport) i per equipatge, embussos, esperes, etc. En aquesta circumstància anterior s'ha d'afegir el fet que la facturació de "Taxi" inclou, per a certes oficines, el cost dels aparcaments. Per a l'Agència de l'Energia es disposa de dades diferenciant Taxi (1.645,12 €) i parkings (317,76 €). Amb aquesta dada objectiva, s'ha fet una extrapolació per l'import no responsabilitat de l'Agència de la Energia, comptant amb proximitadament un 16,19% corresponent a parkings. En el cas de l'edifici "Tarragona 1", s'ha entès que tot el cost correspon a despeses de taxi, de forma íntegra.

Per al càlcul, s'ha restat l'import dels parkings de l'import total, alhora que s'ha fet una aproximació als kilòmetres que podria suposar aquest import total, en Euros. Tenint en compte les variables descrites anteriorment, i havent fet la consulta als professionals del taxi, s'ha entès que la traducció de Euros a km s'ha de fer agafant aproximadament un factor de 3:4. Cada 10 Euros de taxi correspondrien aproximadament a un recorregut de 7,5 kilòmetres.

En quant als *cotxes*, s'ha agafat sempre que ha sigut possible el consum de combustibles fòssils, i en el seu defecte el factor de conversió corresponent a cotxe de gasolina, diesel, o mixte, segons disponibilitat de dades.

En quant al *transport aeri*, en els casos que no s'ha disposat de la destinació exacte dintre d'un país, s'ha agafat la capital. No s'han pogut tenir en compte les escales, cas de que n'hi haguès, circumstància que és important per poder valorar amb més precisió les emissions. Viatges amb escales sempre produeixen més emissions que viatges sense escales, en considerar-se en proporció els moments de més emissions l'enlairament i l'aterratge.

Emisions derivades dels contractes

Com s'ha comentat anteriorment, a nivell de les emissions dels contractes només s'ha tingut en compte el consum elèctric de l'enllumenat i de l'operació de les fonts, i el consum de combustibles fòssils de la flota de vehicles. L'anàlisi acurat del total d'emissions de cadascuna de les mateixes suposaria un treball d'anàlisi anàlog al desenvolupat per l'Àrea de Medi Ambient, alhora que s'ha considerat que la inclusió de l'enllumenat i les fonts, i les emissions de les flotes son sobre les que l'Àrea de Medi Ambient en pot tenir més influència.

No s'han pogut tenir en compte les contractes de "Serveis fitosanitaris", i "Distribució de tanques".

4.3. Dades d'activitat de partida

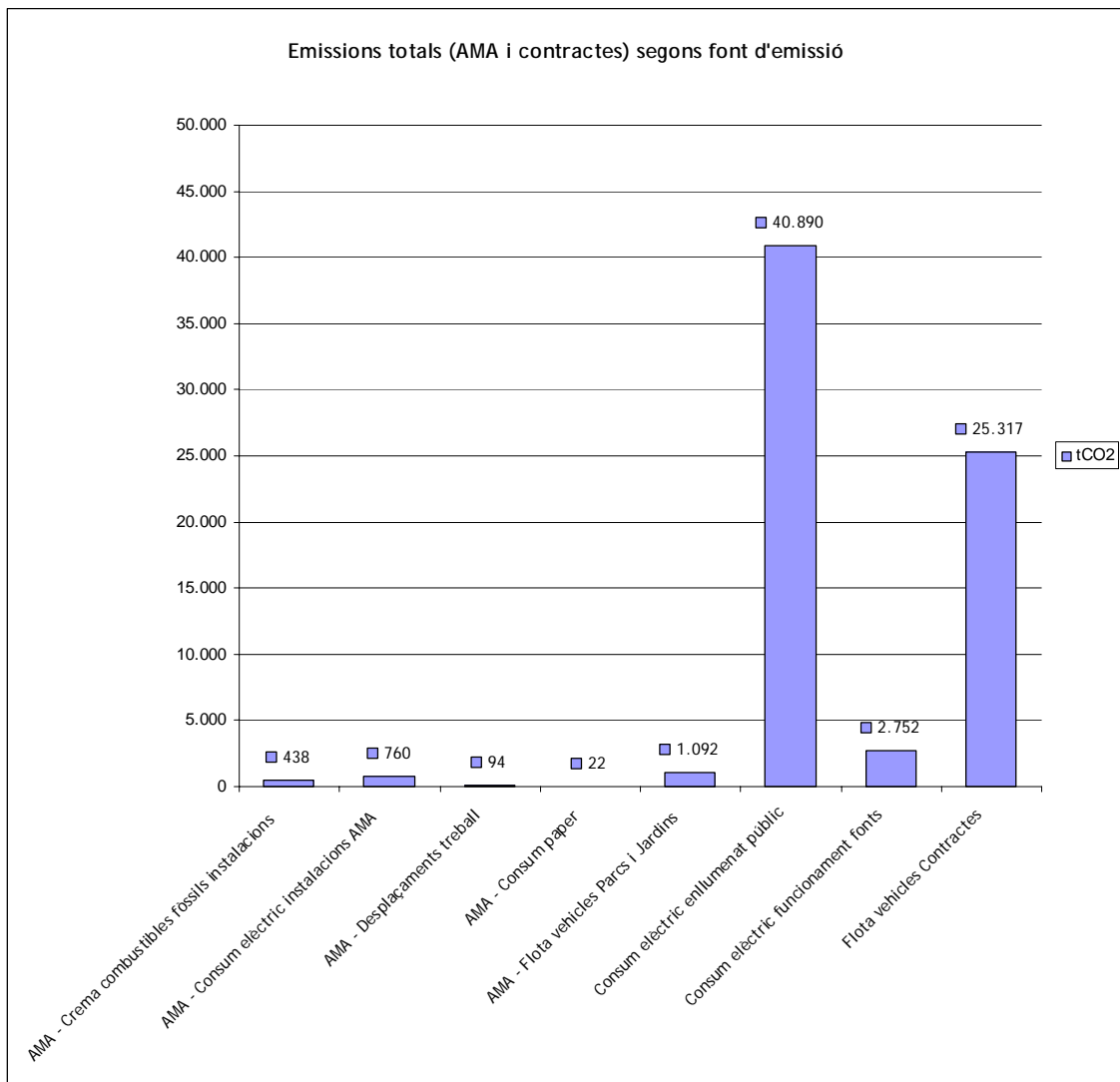
Amb el tractament de les dades descrit anteriorment, es parteix de les dades generals d'activitat detallades a l'annex 2.

5. CÀLCUL DE LES EMISSIONS

5.1. Emissions totals (AMA i contractes) segons fonts d'emissió

Es mostren a continuació les emissions totals atribuïbles a l'AMA, segons fonts d'emissió:

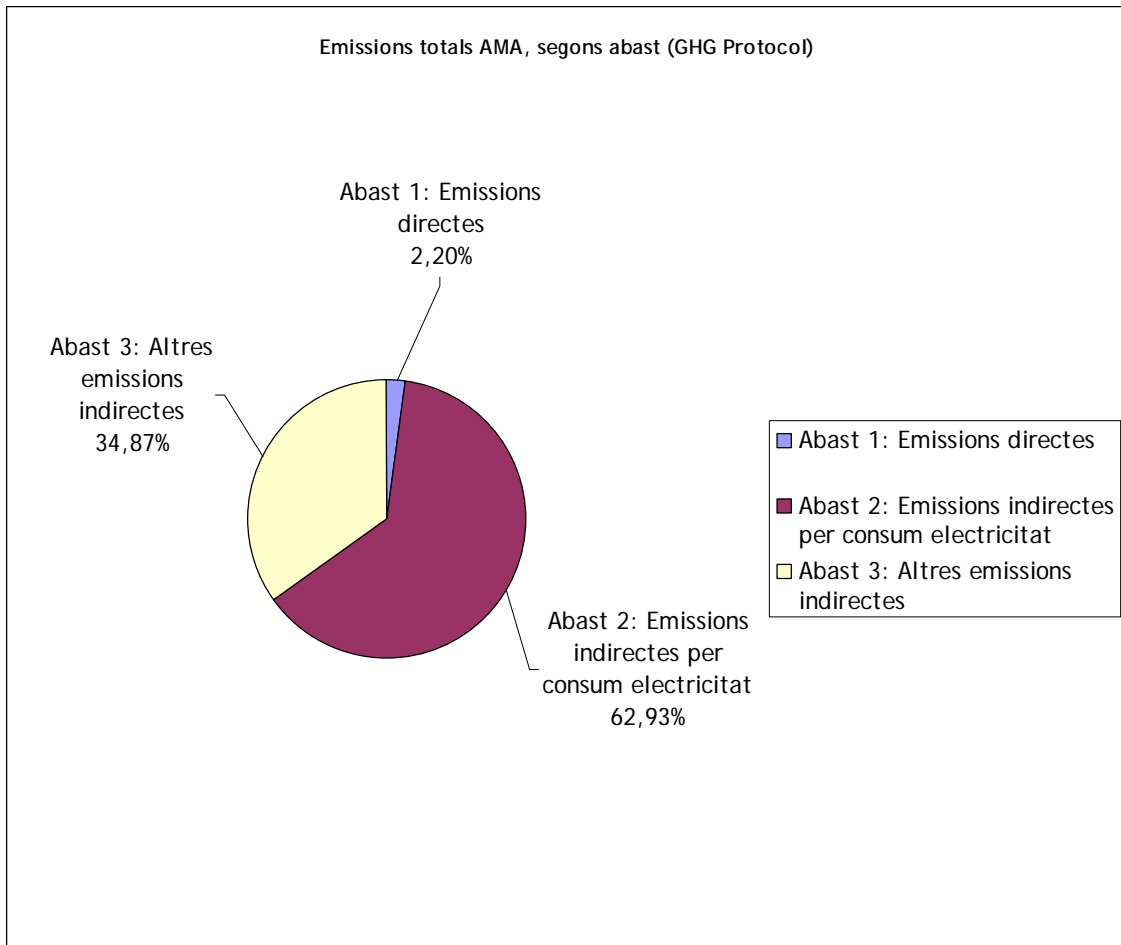
<i>Emissions totals (AMA i contractes) segons font d'emissió</i>	<i>tCO2</i>	<i>%</i>
AMA - Crema combustibles fòssils instalacions	438	0,6
AMA - Consum elèctric instalacions AMA	760	1,1
AMA - Desplaçaments treball	94	0,1
AMA - Consum paper	22	0,0
AMA - Flota vehicles Parcs i Jardins	1.092	1,5
Consum elèctric enllumenat públic	40.890	57,3
Consum elèctric funcionament fonts	2.752	3,9
Flota vehicles Contractes	25.317	35,5
Totals	71.365	100,0



5.2. Emissions totals AMA segons abast GHG Protocol

Es mostren a continuació les emissions totals atribuïbles a l'AMA, segons abasts establerts pel "GHG Protocol".

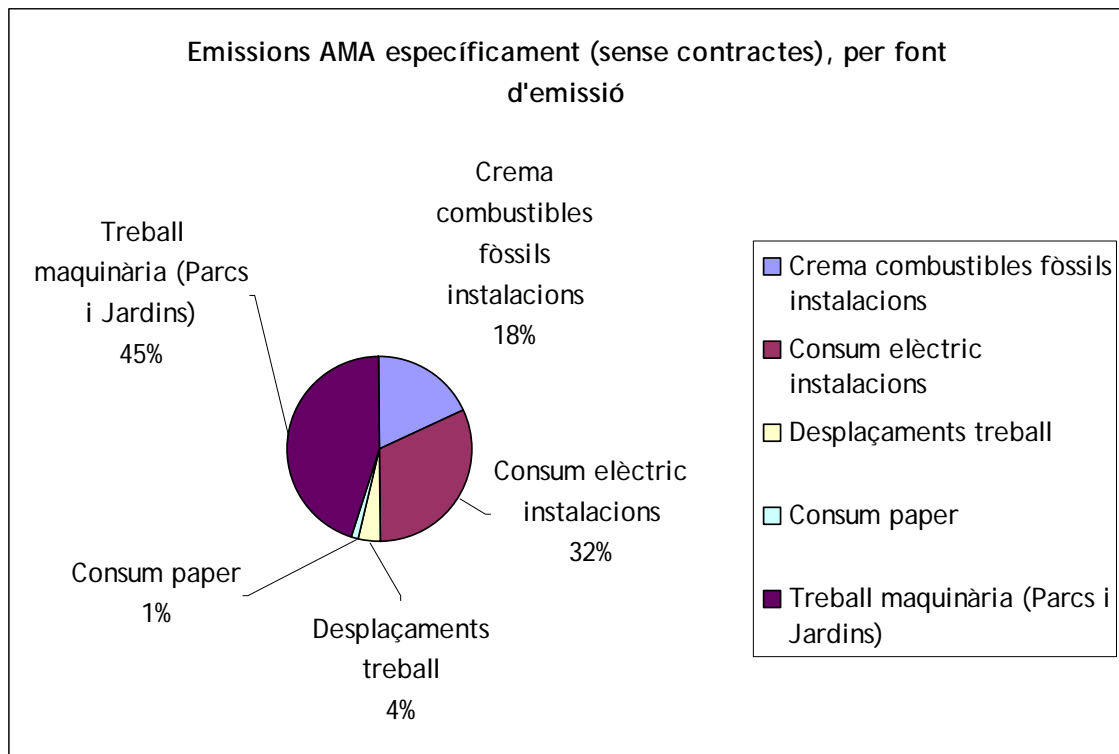
<i>Emissions totals AMA, segons abast GHG Protocol</i>	<i>tCO2</i>	<i>%</i>
Abast 1: Emissions directes	1.574	2,2
Abast 2: Emissions indirectes per consum electricitat	44.909	62,9
Abast 3: Altres emissions indirectes	24.883	34,9
Totals	71.365	100,0



5.3. Emissions AMA específicament (sense contractes), per font d'emissió

Es mostren a continuació les emissions totals atribuïbles a les instal·lacions que operen els serveis de l'AMA, segons classificació establerta, i fonts d'emissió. No s'inclouen els contractes.

<i>Emissions AMA específicament (sense contractes), per font d'emissió</i>	<i>tCO2</i>	<i>%</i>
Crema combustibles fòssils instal·lacions	438	18,2
Consum elèctric instal·lacions	760	31,6
Desplaçaments treball	94	3,9
Consum paper	22	0,9
Treball maquinària (Parcs i Jardins)	1.092	45,4
Totals	2.406	100,0

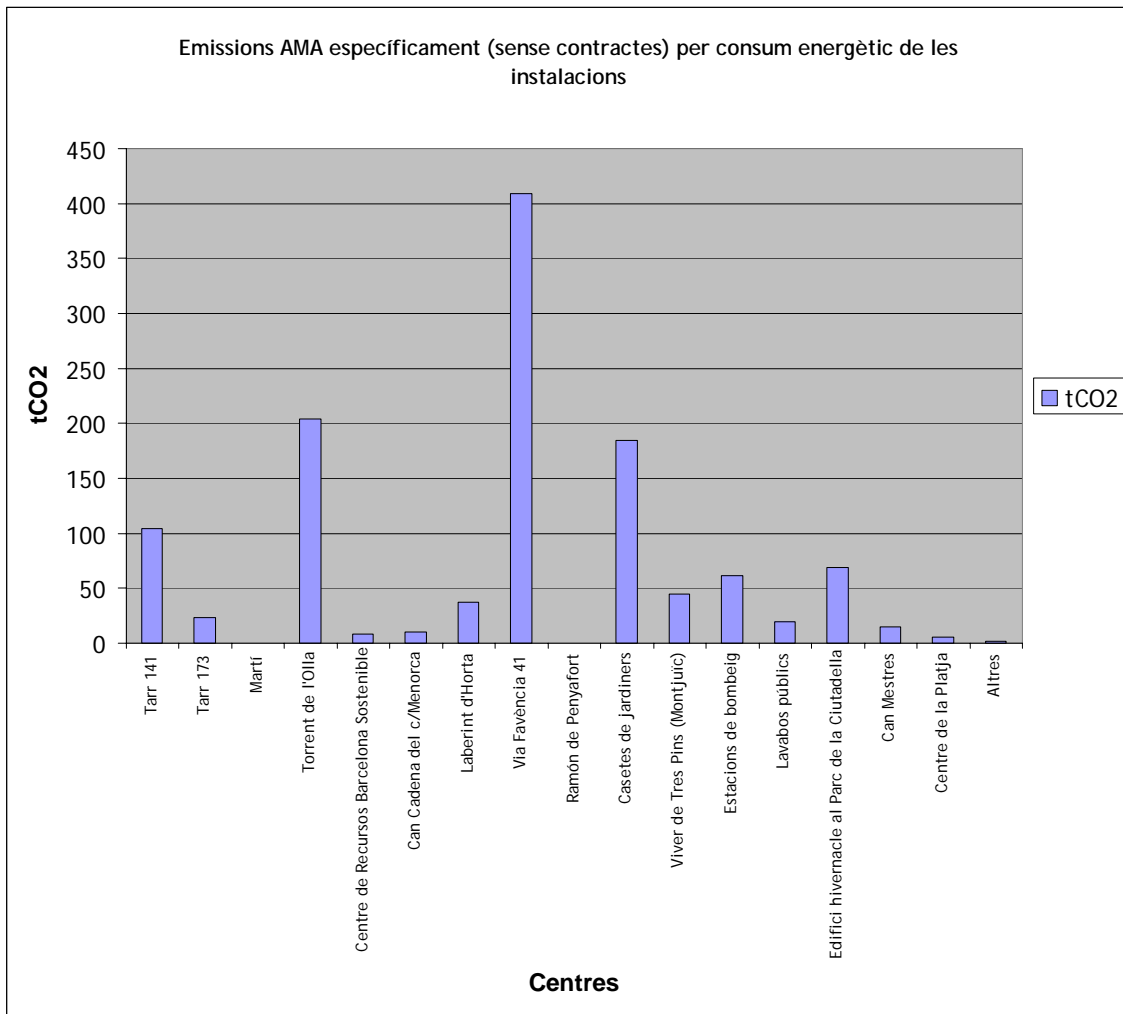


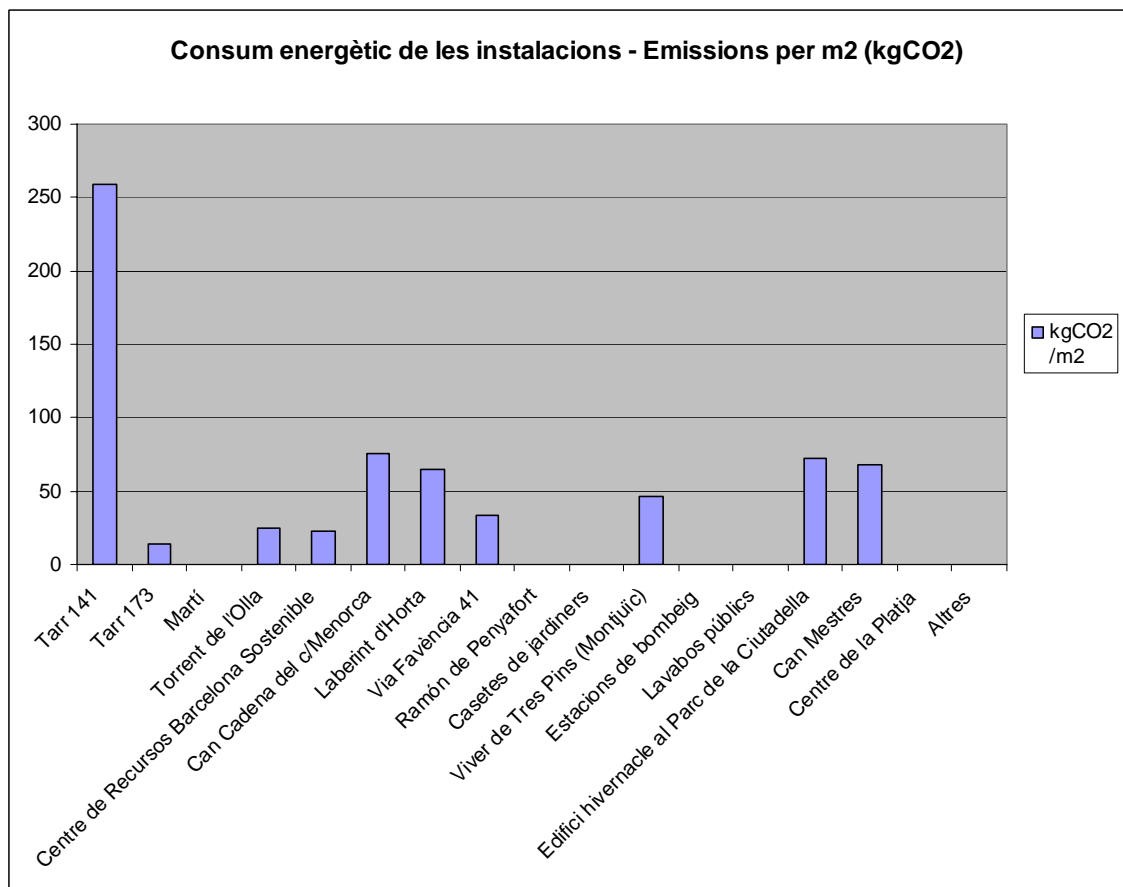
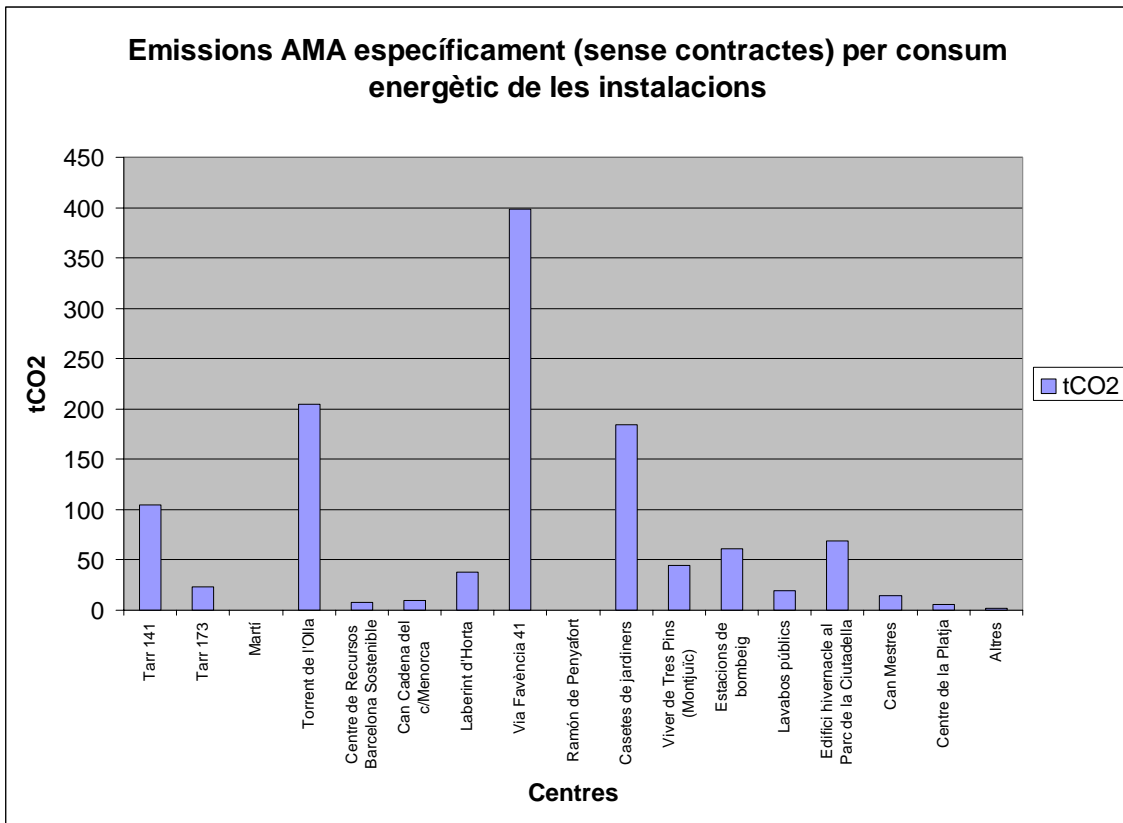
5.4. Emissions AMA específicament (sense contractes) per consum energètic de les instal·lacions

Es mostren a continuació les emissions atribuïbles al consum energètic de les instal·lacions de l'AMA, sense tenir en compte els contractes (dels quals només s'ha pogut considerar la crema de combustibles fòssils a les respectives flotes).

<i>Emissions AMA específicament (sense contractes) per consum energètic de les instal·lacions</i>	<i>tCO₂</i>	<i>%</i>	<i>m²</i>	<i>kgCO₂ /m²</i>
Tarr 141	104	8,7	403	259
Tarr 173	23	1,9	1.687	14
Martí	ND*		1.350	ND
Torrent de l'Olla	204	17,1	8.200	25
Centre de Recursos Barcelona Sostenible	8	0,7	350	23
Can Cadena del c/Menorca	10	0,8	134	75
Laberint d'Horta	37	3,1	575	65
Via Favència 41	409	34,1	12.295	33
Ramón de Penyafort	0	0,0		
Casetes de jardiners	184	15,4		
Viver de Tres Pins (Montjuïc)	45	3,7	971	46
Estacions de bombeig	62	5,1		
Lavabos públics	20	1,6		
Edifici hivernacle al Parc de la Ciutadella	69	5,7	952	72
Can Mestres	14	1,2	214	68
Centre de la Platja	6	0,5		
Altres	2	0,2		
Totals	1.198	100,0		

* Dada no disponible

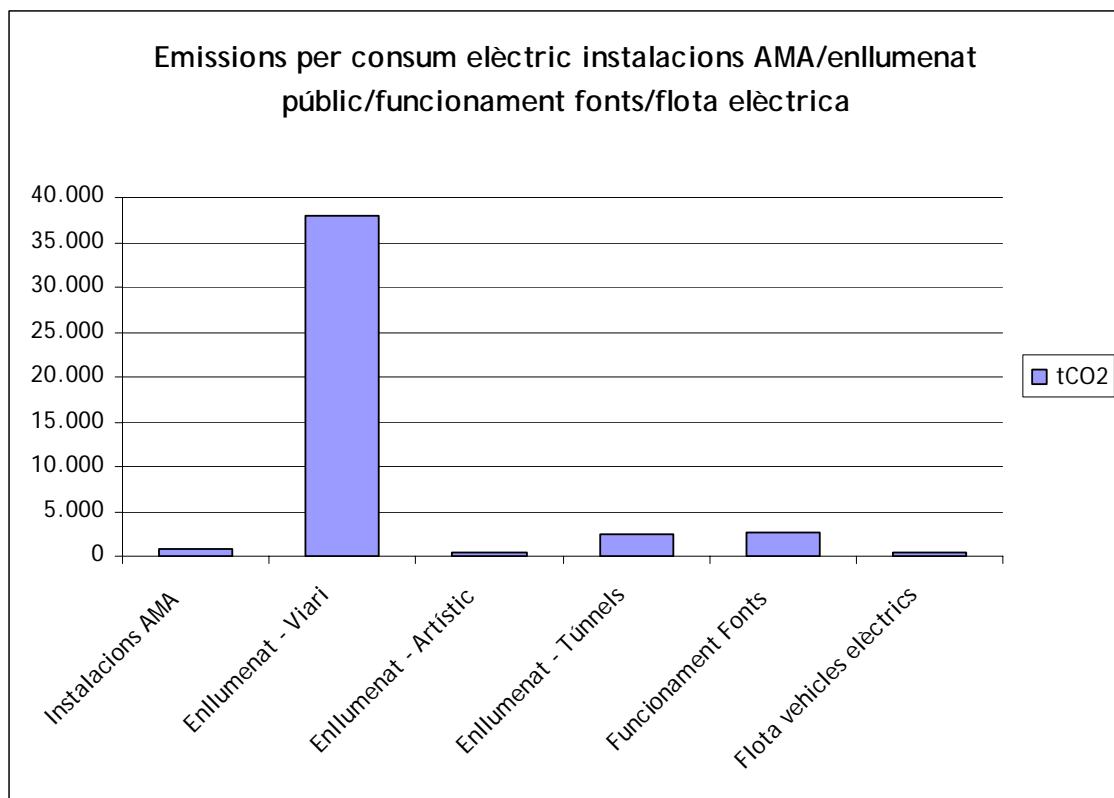




5.5. Emissions per consum elèctric edificis AMA/enllumenat públic/funcionament fonts/flota elèctrica

Es mostra a continuació una comparativa de les emissions per consum elèctric entre els edificis adscrits a l'AMA, l'enllumenat públic, el funcionament de les fonts, i la flota de vehicles elèctrica.

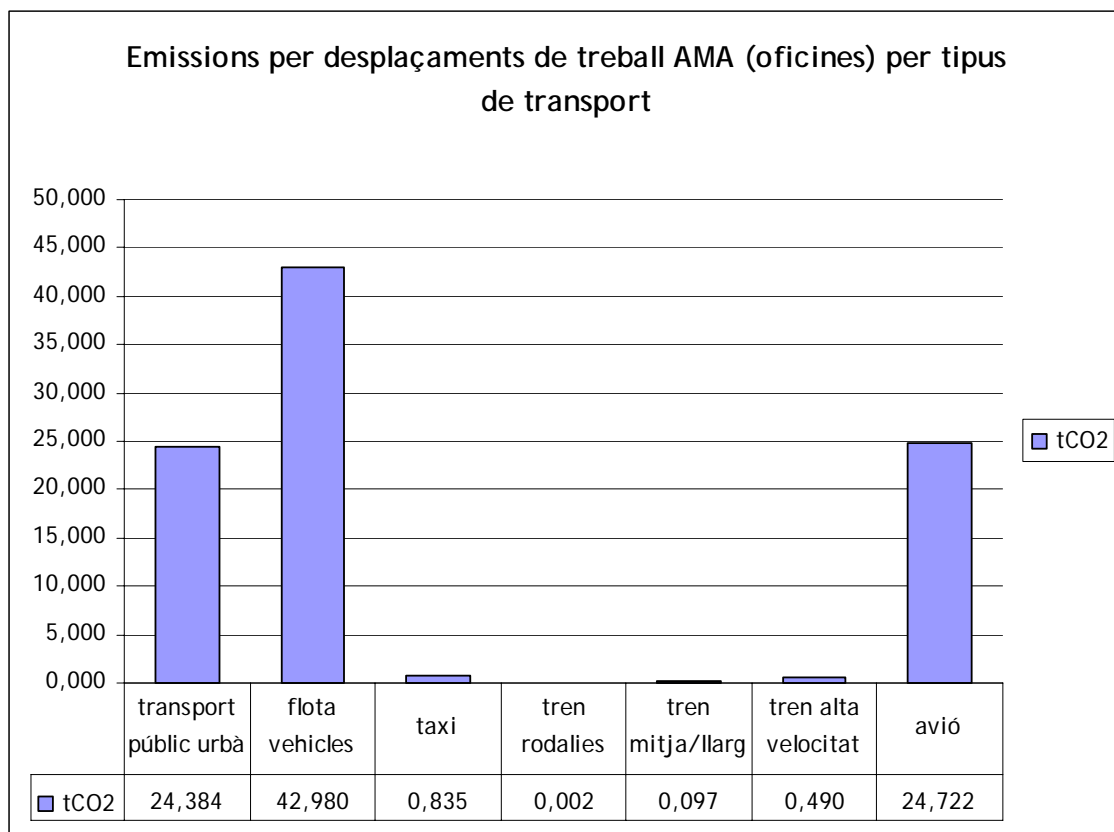
<i>Emissions per consum elèctric edificis AMA/enllumenat públic/flota elèctrica</i>	<i>tCO2</i>	<i>%</i>
Instal·lacions AMA	760	1,7
Enllumenat - Viari	38.033	84,7
Enllumenat - Artístic	426	0,9
Enllumenat - Túnnels	2.431	5,4
Funcionament Fonts	2.752	6,1
Flota vehicles elèctrics	507	1,1
Totals	44.909	100,0



5.6. Emissions per desplaçaments de treball activitat AMA, per tipus de transport

Es mostren a continuació les emissions atribuïbles als desplaçaments de treball de l'AMA, per tipus de transport.

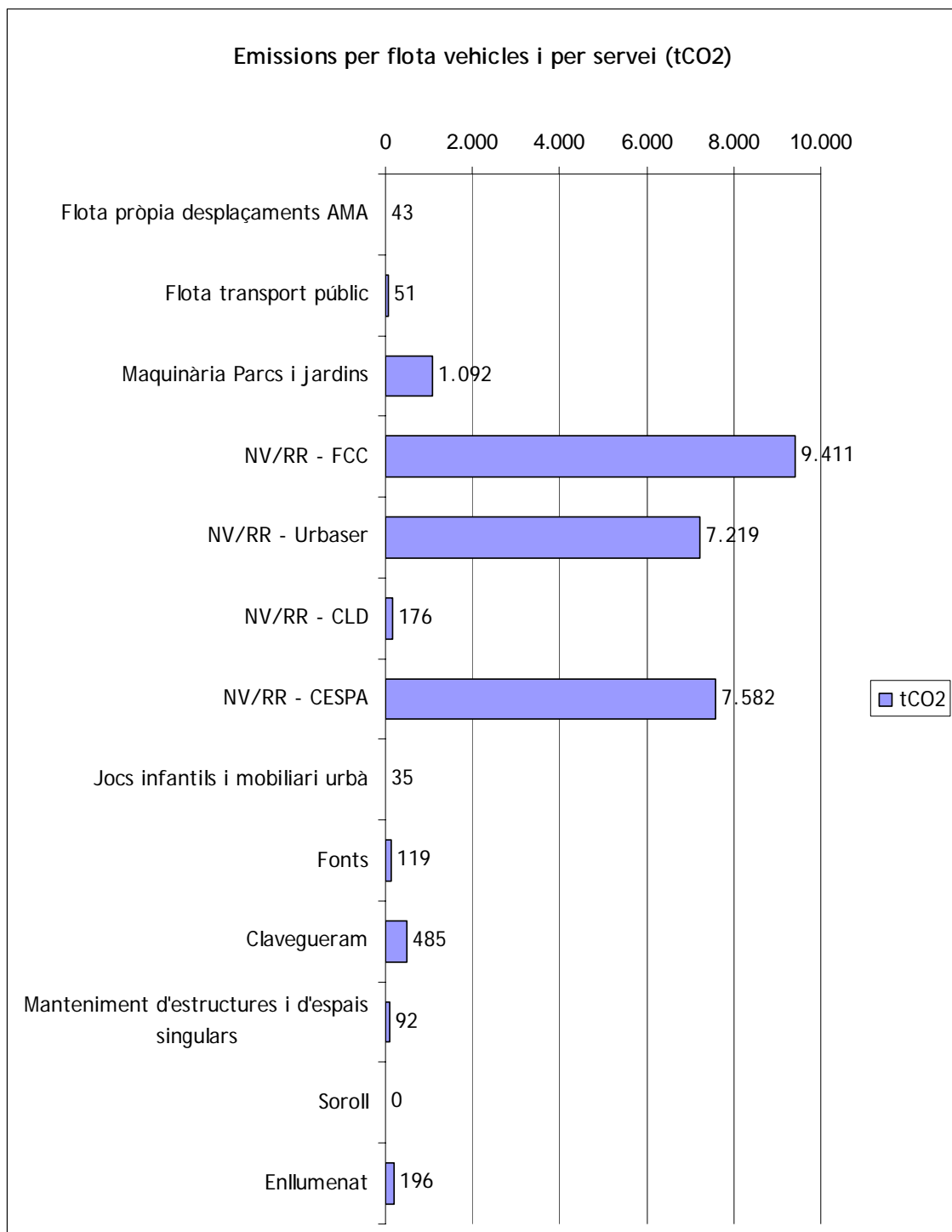
<i>Emissions per desplaçaments de treball activitat AMA (oficines), per tipus de transport</i>	<i>tCO2</i>	<i>%</i>
transport públic urbà	24,384	26,1
flota vehicles pròpia	42,980	46,0
taxi	0,835	0,9
tren rodalies	0,002	0,0
tren mitja/llarga distància	0,097	0,1
tren alta velocitat	0,490	0,5
avió	24,722	26,4
Totals	93,509	100,0



5.7. Emissions per flota vehicles, per servei i contractes

Es mostren a continuació les emissions atribuïbles a la crema de combustibles fòssils de les flotes de vehicles, propis i de contracte, segons servei.

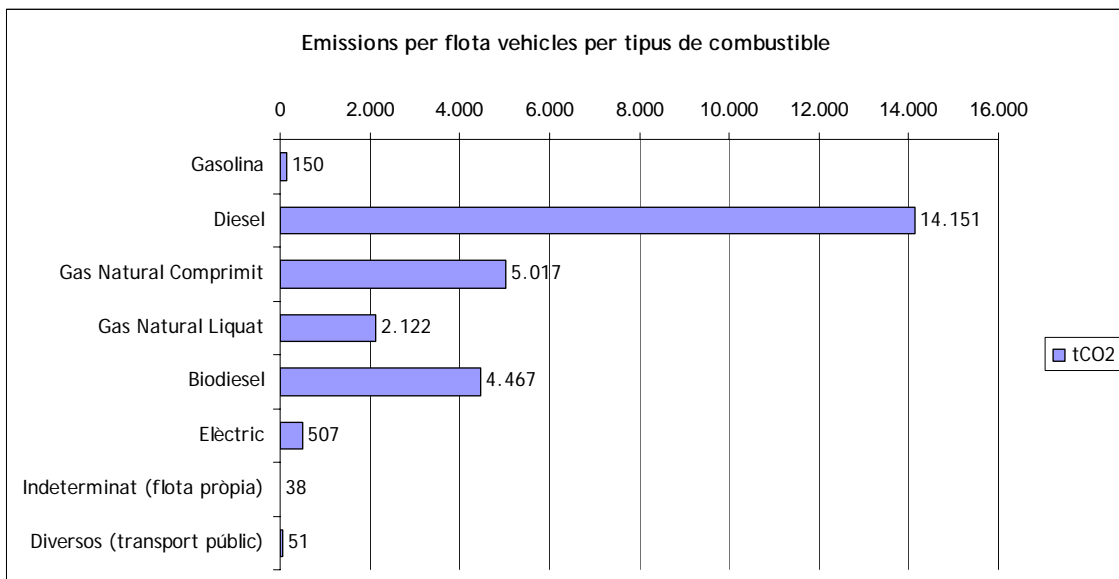
<i>Emissions per flota vehicles i per servei</i>	<i>tCO2</i>	<i>%</i>
Flota pròpia desplaçaments AMA	43	0,2
Flota transport públic	51	0,2
Maquinària Parcs i jardins	1.092	4,1
NV/RR - FCC	9.411	35,5
NV/RR - Urbaser	7.219	27,2
NV/RR - CLD	176	0,7
NV/RR - CESPÀ	7.582	28,6
Jocs infantils i mobiliari urbà	35	0,1
Fonts	119	0,5
Clavegueram	485	1,8
Manteniment d'estructures i d'espais singulars	92	0,3
Soroll	0	0,0
Enllumenat	196	0,7
Totals	26.503	100,0



5.8. Emissions per flota vehicles, per tipus de combustible

Es mostren a continuació les emissions atribuïbles a la crema de combustibles fòssils, segons tipus de combustible utilitzat.

<i>Emissions per flota vehicles per tipus de combustible</i>	<i>tCO2</i>	<i>%</i>
Gasolina	150	0,6
Diesel	14.151	53,4
Gas Natural Comprimit	5.017	18,9
Gas Natural Lìquat	2.122	8,0
Biodiesel	4.467	16,9
Elèctric	507	1,9
Indeterminat (flota pròpia)	38	0,1
Diversos (transport públic)	51	0,2
	26.503	100,0



5.9. Quantificació de les reduccions d'emissions

Es contemplen en aquesta memòria 3 mesures i accions desenvolupades per l'AMA i les empreses pròpies dels contractes, que a la vegada contribueixen a reduir la petjada climàtica de l'AMA i la seva activitat:

Mesures i accions més pròpies de l'AMA (oficines, energia i mobilitat)

- a. Producció d'energia mitjançant plaques fotovoltaïques als centres de Torrent de l'Olla, i Can Cadena
- b. Foment de la mobilitat en bicicleta, gràcies a la implantació d'un servei d'utilització de la bicicleta per als desplaçaments, als centres de Torrent de l'Olla, i Tarragona.

Mesures i accions més pròpies dels contractes (combustible):

- c. Utilització de BIODIESEL per a certs vehicles, en els contractes de Urbaser, i Manteniment de Jocs Infantils i Mobiliari Urbà.

Aquestes tres mesures i accions han comportat el següent estalvi en emissions:

Font i origen de l'estalvi	Estalvi d'emissions, en tones de CO2	% respecte total estalvi	% parcials oficines/contractes
Producció fotovoltaica a edifici Can Cadena	1,773	0,1%	56,9%
Producció fotovoltaica a edifici Torrent de l'Olla	1,326	0,1%	42,5%
Foment utilització bicicleta centres Torrent de l'Olla i Tarragona	0,019	0,0%	0,6%
Total estalvi a nivell d'oficines (energia i mobilitat)	3,118		100,0%
Utilització Biodiesel per part de Urbaser	1.337,085	99,5%	99,8%
Utilització Biodiesel per part de Jocs infantils i mobiliari urbà	3,157	0,2%	0,2%
Total estalvi a nivell de contractes (combustible)	1.340,242		100,0%
TOTALS	1.343,360	100,0%	

6. MESURES D'ADAPTACIÓ AL CANVI CLIMÀTIC: CONSUM D'AIGUA

La correcta gestió de l'aigua es pot considerar com una mesura d'adaptació al canvi climàtic, entenent que cada cop serà un recurs més escàs, que haurà de ser utilitzat d'una forma racional.

		Aigua xarxa (m3)	% aigua xarxa	Aigua freàtica (m3)	% aigua freàtica
Edificis de l'Àrea de Medi Ambient					
Oficines	Oficina central, ubicada al carrer Tarragona 141	209	0,012		
	Oficina central, ubicada al carrer Tarragona 173	209	0,012		
	Martí	1.543	0,091		
	Torrent de l'Olla	1.486	0,088		
	Centre de Recursos Barcelona Sostenible	48	0,003		
Centres formació	Can Cadena del c/Menorca	<i>Inclòs a CJ</i>			
	Laberint d'Horta	<i>Inclòs a CJ</i>			
Multiusos	Via Favència 41	1.080	0,064		
	Ramón de Penyafort	271	0,016		
	Casetes de jardineros (CJ)	11.482 (*)	0,676		
Viver de jardins	Viver de Tres Pins (Montjuic)	<i>Inclòs a CJ</i>			
Altres	Estacions de bombeig	0 (**)			
	Lavabos públics	3.301	0,194		
	Edifici hivernacle al Parc de la Ciutadella	<i>Inclòs a CJ</i>			
	Can Mestres	<i>Inclòs a CJ</i>			
	Centre de la Platja	<i>Inclòs a CJ</i>			
	Casetes C./ Segre + C./ F. Tàrrrega ("Altres")	<i>Inclòs a CJ</i>			
Parcs i jardins		1.176.488	69,290	327.398	46,857
Contractes					
Neteja viària i recollida residus	FCC	25.655	1,511		
	Urbaser	10.820	0,637	60.138	8,607
	CLD	4.500	0,265		
	CESPA	21.321	1,256		

		Aigua xarxa (m3)	% aigua xarxa	Aigua freàtica (m3)	% aigua freàtica
Jocs infantils i mobiliari urbà					
Fonts		427.827	25,197	179.291	25,660
Clavegueram		11.668	0,687	131.890	18,876
Manteniment d'estructures i d'espais singulars					
Soroll					
Manteniment pavimentació					
Enllumenat					
Serveis fitosanitaris					
Distribució de tanques					
TOTALS		1.697.908	100,000	698.717	100,000

(*) Inclou consums d'altres edificis

(**) No tenen consums d'aigua, només bombegen.

7 PROPOSTES DE REDUCCIÓ

7.1. Propostes en referència al consum de combustibles fòssils en vehicles

En quant a usuaris generals, de cara a minimitzar el consum i les emissions convé no fer arrencades brusques, optimitzar les rutes, considerar en general si realment és necessari un desplaçament, i portar al dia el manteniment del vehicle. Convé fer servir una conducció eficient com per exemple circular amb marxes el més llargues possibles a baixes revolucions, evitar frenades i accelerades brusques, mantenir una velocitat uniforme i moderada (el consum augmenta notablement superant els 100Km/h). Conduint de forma eficient es pot aconseguir un estalvi anual mitjà de 135 euros a l'any. En quant a aspectes tecnològics, sempre val la pena valorar el canvi cap a una tecnologia més moderna i eficient, segons la vida útil del motor.

A l'hora de comprar un nou automòbil seria convenient fixar-se en l'etiqueta on el consum oficial de carburant d'un cotxe es compara amb el consum mitjà de la resta de cotxes d'igual grandària i cilindrada posats a la venda a Espanya. Els cotxes que consumeixen menys combustible estan classificats amb les lletres "A", "B" i "C" de color verd, sent la lletra "A" la que representa als automòbils de menor consum. La lletra "D" correspon a la mitjana de consum de combustible i les lletres "I", "F" i "G" de color vermell corresponen als cotxes més ineficients.

A nivell de contractes, cal anar insistint sobre la necessitat de reduir el nivell d'emissions dels serveis associats, investigant les diferents tecnologies disponibles, i a ser possible compartint les millors pràctiques. Com a primer pas, és necessari homogeneïtzar la recollida de dades, sobre tot en relació a les unitats de mesura, i condicions de presa de les mateixes.

7.2. Propostes en referència al consum elèctric

Existeixen diverses accions que ajuden a reduir les emissions degudes als consums elèctrics en les oficines, al mateix temps que permeten reduir despeses:

Contractació d'energia verda

Des del passat 1 de juliol de 2009, els consumidors poden triar la comercialitzadora que volen que gestioni el seu subministrament d'energia. A partir d'ara, el consumidor pot triar en funció de l'origen de l'energia que contracta i fomentar així l'ús d'energies renovables. Per aquest motiu, ha de fixar-se en l'etiqueta de l'electricitat, triant la comercialitzadora amb el factor d'emissió de CO₂ i de residus radioactius més baix. A major demanda, més garanties d'origen hauran de ser expedides per les comercialitzadores i per tant, hauran de generar més electricitat a partir de fonts renovables i cogeneració d'alta eficiència.

Instal·lació d'energies renovables

Cas de disposar de suficient espai, es pot estudiar la possibilitat d'instal·lar plaques solars per exemple en el sostre de les oficines, de cara a proveir a les instal·lacions d'aigua calenta (energia solar tèrmica) o d'energia elèctrica neta (energia solar

fotovoltaica). Les experiències de Torrent de l'Olla i Can Cadena representen dues experiències pilot molt interessants al respecte.

Ordinadors personals i impressores

Per estalviar energia convé apagar l'ordinador si es preveuen absències superiors a 30 minuts. En absències menors hi hauria prou amb apagar la pantalla, ja que el salvapantallas solament protegeix la pantalla de l'ordinador, no estalvia energia. És recomanable activar l'opció de "hivernar", després d'inactivitat durant cert temps, a "Panell de control" - "Opcions d'energia", ja que el seu consum en aquest estat es redueix almenys en un 15% respecte al consum en estat normal.

Les impressores més adequades per a l'estalvi de paper són les que inclouen la possibilitat d'imprimir a doble cara.

Substitució de bombetes tradicionals per bombetes de baix consum

Les bombetes tradicionals (incandescents) només aprofiten en il·luminació el 5% de l'energia elèctrica. El 95% restant es transforma en calor, sense aprofitament il·luminós. Són més econòmiques que la resta de bombetes, però consumeixen més i la seva durada és menor.

En canvi, les bombetes de baix consum (fluorescents compactes) estalvien un 80% d'energia per produir la mateixa quantitat de llum i duren 8 vegades més. Substituir una bombeta tradicional de 100W, que proporciona la mateixa llum que una de baix consum de 20W, suposa un estalvi a l'any (suposant 8 hores al dia encesa i només els dies laborals) de 74 kg CO₂ per cada bombeta. Una bombeta de baix consum estalvia aproximadament 100€ durant tota la seva vida útil pel que fa a una bombeta incandescent tradicional. Les noves bombetes de tecnologia LED també són una alternativa cada vegada més a disposició, i que suposen estalvis elèctrics de fins a un 90%.

És recomanable utilitzar tubs fluorescents per als espais on sigui necessària llum durant moltes hores. Consumeixen més energia en encendre's, per la qual cosa si l'absència serà menor d'uns quinze minuts, no val la pena apagar-los. L'encesa i apagada repetida també els malmet, reduint la seva vida útil.

Protocol d'optimització de la il·luminació, segons hores de sol, i utilització

A l'oficina, un protocol d'optimització de la il·luminació pot estalviar hores d'il·luminació: aprofitant la llum natural, apagant les llums en estades que no s'utilitzen, etc. Poden instal·lar-se cèl·lules que, segons la llum natural, regulin la il·luminació de les zones comunes. Si s'observen desajustaments entre les hores de llum i la il·luminació (per exemple si la llum està encesa quan hi ha suficient llum), s'ha de verificar la ubicació i orientació del sensor.

Dues vegades a l'any, és important ajustar els horaris d'il·luminació tan aviat com es produeixi el canvi d'hora si es té configurat mitjançant temporitzador, de cara a estalviar hores de consum elèctric.

Control de la temperatura de l'aire condicionat

Coordinar els aparells d'aire condicionat de l'oficina amb el general de l'edifici, i procurar que a l'estiu la temperatura sigui la de confort, de 25 °C, i a l'hivern de 21°C. Una diferència de temperatura amb l'exterior superior a 12 °C no és saludable. Tantmateix convé tenir en compte que cada grau més de temperatura suposa un increment aproximat del 7% en el consum, que es tradueix en 25 euros més a l'any en la factura de la llum.

Aspectes bioclimàtics a l'oficina

Es poden limitar les pèrdues energètiques de l'edifici orientant-lo correctament i dissenyant adequadament la forma de l'edifici (en cas de que sigui de nova construcció), organitzant els espais interiors i utilitzant entorns protectors. Ahir, es poden optimitzar les aportacions solars mitjançant superfícies acristal·lades i amb la utilització de sistemes passius per a la captació de calor solar.

Tancaments exteriors i recobriment de l'estructura

Actuant sobre la pell de l'edifici o estructura es poden captar, conservar i emmagatzemar recursos energètics de l'entorn immediat. La instal·lació de tendals, persianes, porxos, etc. poden evitar guanys de calor a l'estiu, reduint la necessitat d'utilització de l'aire condicionat. Colors foscos captaran més calor, colors clars ajudaran a mantenir les estades més fresques. El consum d'energia per calefacció depèn, en gran mesura, del tipus d'aïllament utilitzat a l'oficina. D'aquesta manera, encara que la inversió inicial en aïllament pot ser costosa, al final ens veurem beneficiats d'aquesta inversió amb estalvis reflectits a la factura de la llum. Per exemple, una bona finestra pot permetre un estalvi entre un 20% i un 30% en calefacció, que es tradueix en aproximadament 70 euros menys cada any.

7.3. Propostes en referència als viatges en avió

En aquest apartat, la mesura de reducció més clara és la substitució, en la mesura del possible, dels viatges amb avió per reunions via conferència de vídeo, o telèfon. En el cas de resultar necessari el desplaçament, intentar agrupar sempre al màxim les reunions, i prendre els vols amb el menor nombre d'escales possibles.

L'adquisició d'un bitllet en classe turista suposa una petjada de carboni menor per passatger enfront de l'adquisició d'un bitllet en primera classe, a causa que l'espai ocupat per un seient de primera classe és superior a l'espai ocupat per un seient de classe turista, permetent un menor nombre de passatgers per vol. Gairebé dos passatgers podrien viatjar en l'espai destinat a un sol seient en primera classe.

Per a trajectes curts, convé afavorir sempre el transport per ferrocarril o autobús. Per donar un exemple: l'impacte sobre el clima d'un passatger en un vol Barcelona-Madrid, equival a l'impacte sobre el clima de 17 trajectes amb tren Barcelona-Madrid.

7.4. Propostes en referència al consum i disposició de paper

Encara que les emissions degudes al consum i disposició de paper normalment suposen un percentatge inferior a la resta, es poden prendre mesures fàcils que les redueixin en el futur.

Tipus de paper utilitzat, i reciclatge

Substituir tot el paper verge per paper reciclat. L'ús de paper reciclat en lloc de paper verge evita emissions de CO₂. En cas d'utilitzar paper verge, que sigui paper certificat, per exemple FSC, que garanteix la conservació dels boscos. Reciclar tot el paper que es consumeix també ajuda a reduir les emissions de l'organització.

Impressió de documents

Sempre considerar si realment és necessari imprimir un document, tenint en compte les possibilitats del format electrònic. No imprimir un document de 10 fulles es pot evitar l'emissió de 0,13kg de CO₂.

8. CONCLUSIONS

- L'activitat de l'Àrea de Medi Ambient (AMA) de l'Ajuntament de Barcelona va procar l'any 2008 unes emissions de gasos amb efecte d'hivernacle d'aproximadament 71.365 tones de CO₂eq.
 - Aquestes emissions per al 2008 equivaldrien a unes 8.598 emissions *per capita* a Catalunya (dada any 2005, Oficina Catalana Canvi Climàtic).
 - Agafant dades genèriques de Nacions Unides, per captar aquesta quantitat de CO₂ farien falta quasi 300.000 arbres (297.354 arbres), que captarien aquesta quantitat en un període de 20 anys (en un càlcul molt conservador), ocupant una superfície d'un 595 hectàrees (calculant amb 500 arbres per hectàrea), equivalent a 833 camps de fútbol.
 - Calculat respecte a les mides de Barcelona (100,4 km²) equivalents a 10.040 hectàrees, estariem parlant que faria falta una superfície reforestada que ocupés aproximadament una 17^a part de Barcelona, per absorbir aquest CO₂, en un període de 20 anys.
- Per al càlcul de la petjada de carboni de l'AMA, s'ha tingut en compte l'abast que es resumeix a continuació.
 - *En quant a l'activitat pròpia de l'AMA*: el funcionament de 11 oficines/edificis adscrits a l'AMA, 80 casetes de personal de jardins, 1 instal·lació de viver, 5 estacions de bombeig d'aigua de reg, 6 lavabos públics, 3 casetes (adscrites a serveis diversos), i el servei propi de Parcs i Jardins, en quant a:
 - o crema de combustibles fòssils en edificis i instal·lacions AMA
 - o crema de combustibles fòssils en flota de vehicles propis per desplaçament de treball (AMA) i de Parcs i Jardins
 - o consum electricitat oficines i edificis adscrits a l'AMA
 - o desplaçaments de treball en vehicles aliens a l'entitat
 - transport urbà,

- taxi,
 - tren rodalies,
 - tren mitja/llarga distància
 - tren alta velocitat
 - avió
 - o consum i disposició de paper
- L'abast anterior suma una superfície aproximada de 27.131 m² d'oficines i altres instal·lacions adscrites directament a l'AMA, i el treball de 178 persones adscrites directament a les oficines que opera l'AMA pròpiament⁵.
- **Com a emissions dels contractes:** les emissions només en quant a flota de vehicles de 13 contractes (2 dels quals no s'han pogut comptabilitzar⁶), i el consum elèctric de dues (enllumenta públic, i funcionament de les fonts).
- De les emissions totals de 71.365 tones de CO₂,
 - o un **2,2% seria atribuïble directament** a l'activitat de l'AMA (oficines i Parcs i Jardins),
 - o un **62,9% seria atribuïble de forma indirecta** a l'AMA, mitjançant el **consum elèctric** de oficines i edificis, i enllumenat i fonts (aquestes dues darreres de forma específica mitjançant contractes).
 - o un **34,9% seria atribuïble de forma indirecta** a l'AMA, a través de les **contractes** que té establerts, **i altres fonts d'emissió d'abast indirecte diferents del consum elèctric** (p.e. desplaçaments de treball en vehicles no propietat de l'AMA, i consum de paper).
 - Sobre unes emissions totals calculades per al 2008 de 71.365 tones de CO₂, i tenint en compte la població de Barcelona l'any 2008 (1.628.090⁷), i una extensió de 100,4 km², es podria assumir que l'activitat de l'Àrea de Medi Ambient de l'Ajuntament de Barcelona per la ciutat i els seus habitants durant 2008 va provocar
 - o unes emissions de 43,83 kgCO₂ per persona
 - o unes emissions de 0,71 kgCO₂ per m²
 - D'aquests 43,83 kgCO₂ per persona,
 - o quasi 1 kgCO₂ (2,2%), o 964 grams serien **directament** responsabilitat de l'Àrea de Medi Ambient (oficines i Parcs i Jardins),
 - o 27,57 kgCO₂ (62,9%) serien emissions indirectes per consum d'electricitat (funcionament oficines i edificis, enllumenat i funcionament fonts), i
 - o 15,297 kgCO₂ (34,9%) serien emissions indirectes derivades dels contractes (només flota vehicles).
 - En referència a les mesures de reducció que s'estan aplicant, es pot considerar que
 - o A nivell d'oficines i edificis, mitjançant la utilització de plaques fotovoltaïques, i el foment de l'utilització de la bicicleta s'estan estalviant a l'atmosfera unes 3,118 tones de CO₂. En quant a energia elèctrica de les oficines i els edificis exclusivament, aquest

⁵ No comptabilitzades per aquesta memòria s'ha de sumar un nombre indeterminat d'altre personal adscrit als centres de formació, viver, i altres instal·lacions, a més del personal propi dels diferents contractes.

⁶ "Serveis fitosanitaris", i "Distribució de tanques".

⁷ Font: <http://www.bcn.es/estadistica/catala/dades/inf/lecpadro/lec08/part1/t61.htm>

estalvi suposa un 0,41 % del total, i a nivell de desplaçaments de treball, un 0,02 %.

- **A nivell de contractes, per l'utilització de biodiesel (*Urbaser*, i *Jocs infantils i mobiliari urbà*) s'està estalviant a l'atmosfera l'emissió d'unes 1.340 tones de CO₂, és a dir, un 5,4% de les emissions que s'estan produint a nivell de flota de vehicles dels contractes (exclusivament, sense pròpia AMA, i Parcs i Jardins).**

BIBLIOGRAFIA

- [1] *Lifecycle environmental comparison: Virgin Paper and Recycled Paper-based systems*. 2002, Environmental Defense.
- [2] *Working 9 to 5 on Climate Change: An office Guide*. World Resources Institute.
- [3] *The Greenhouse Gas Protocol. A Corporate Accounting and Reporting Standard*. World Business Council for Sustainable Development and World Resources Institute. Revised Edition.
- [4] *Guía de Vehículos Turismo de Venta en España con indicación de consumos y emisiones de CO₂. Directiva europea 1999/94/CE. Real Decreto 837/2002*. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).
- [5] *Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Reference Manual*. International Panel for Climate Change (IPCC).
- [6] *DEFRA 2008 Guidelines to Defra's GHG Conversion Factor*.
- [7] *DEFRA 2008 GHG conversion factors for company reporting*.
- [8] *Energy Consumption Guide 19: Energy use in offices. Energy Efficiency Best Practice Programme. DETR, London, 2000*.
- [9] <http://www.cne.es>
- [10] <http://www.ine.es>
- [11] <http://www.idae.es>
- [8] <http://www.ceroco2.org>

Annex 1. Aplicació d'un factor elèctric específic per Catalunya

A petició del l'Agència de l'Energia de Barcelona, es presenten a continuació les mateixes gràfiques que al cos de l'estudi, aplicant el que l'Agència entén com a "mix energètic català", amb un valor de 143,59 gr CO₂e/kWh per a l'any 2008.

Annex 1. Aplicació d'un factor elèctric específic per Catalunya

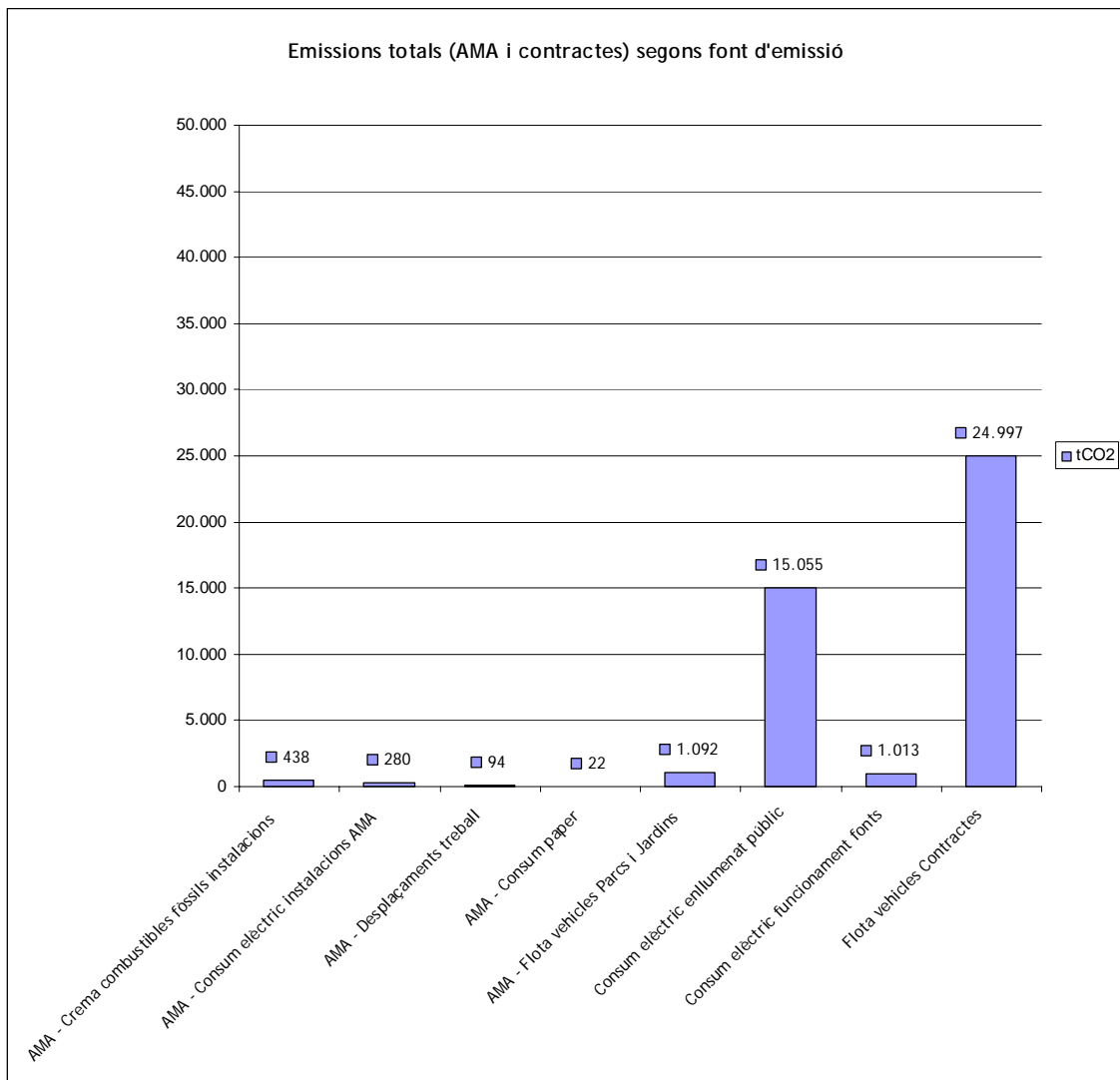
A petició del l'Agència de l'Energia de Barcelona, es presenten a continuació les mateixes gràfiques que al cos de l'estudi, aplicant el que l'Agència enten com a "mix energètic català", amb un valor de 143,59 gr CO₂e/kWh per a l'any 2008.

*5. CÀLCUL DE LES EMISSIONS

**5.1. Emissions totals (AMA i contractes) segons fonts d'emissió*

Es mostren a continuació les emissions totals atribuïbles a l'AMA, segons fonts d'emissió:

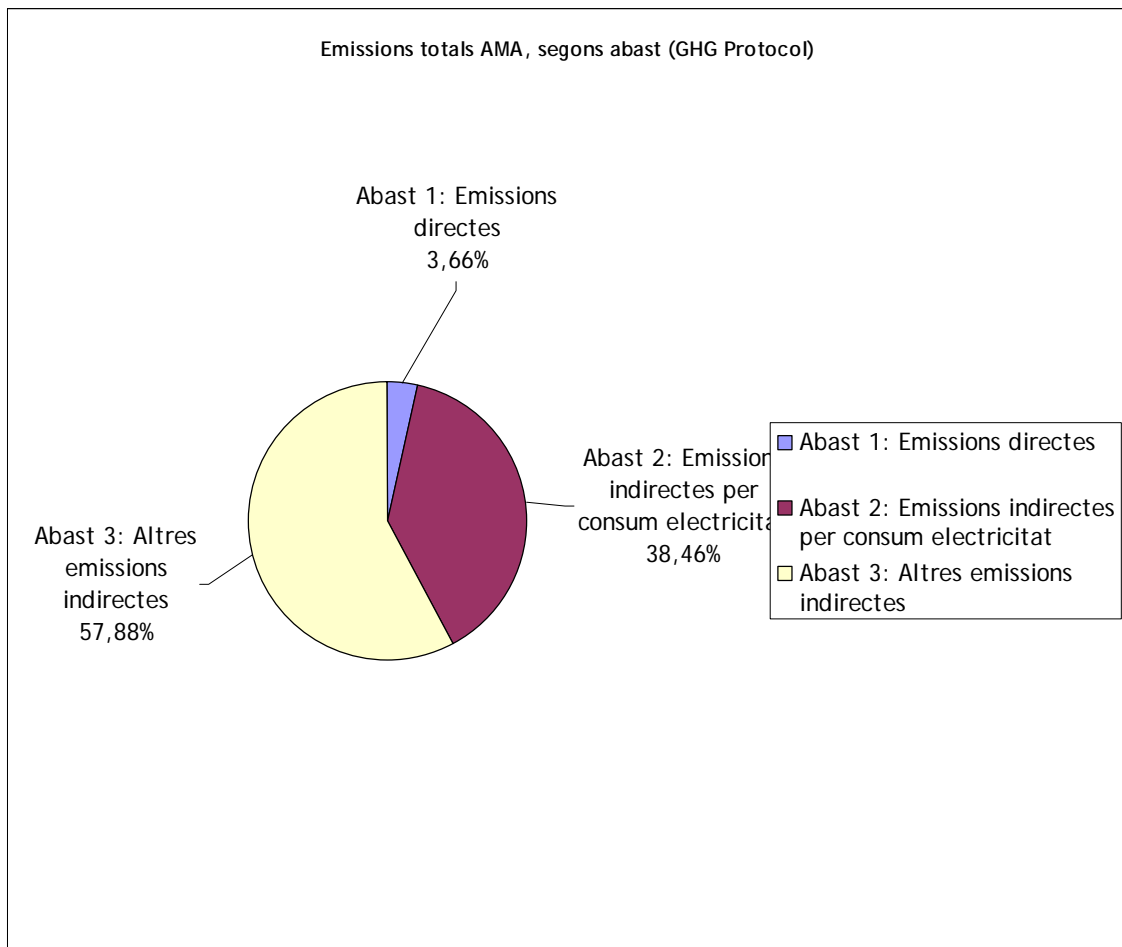
<i>Emissions totals (AMA i contractes) segons font d'emissió</i>	<i>tCO₂</i>	<i>%</i>
AMA - Crema combustibles fòssils instalacions	438	1,0
AMA - Consum elèctric instalacions AMA	280	0,7
AMA - Desplaçaments treball	94	0,2
AMA - Consum paper	22	0,1
AMA - Flota vehicles Parcs i Jardins	1.092	2,5
Consum elèctric enllumenat públic	15.055	35,0
Consum elèctric funcionament fonts	1.013	2,4
Flota vehicles Contractes	24.997	58,1
Totals	42.991	100,0



***5.2. Emissions totals AMA segons abast GHG Protocol**

Es mostren a continuació les emissions totals atribuïbles a l'AMA, segons abasts establerts pel "GHG Protocol".

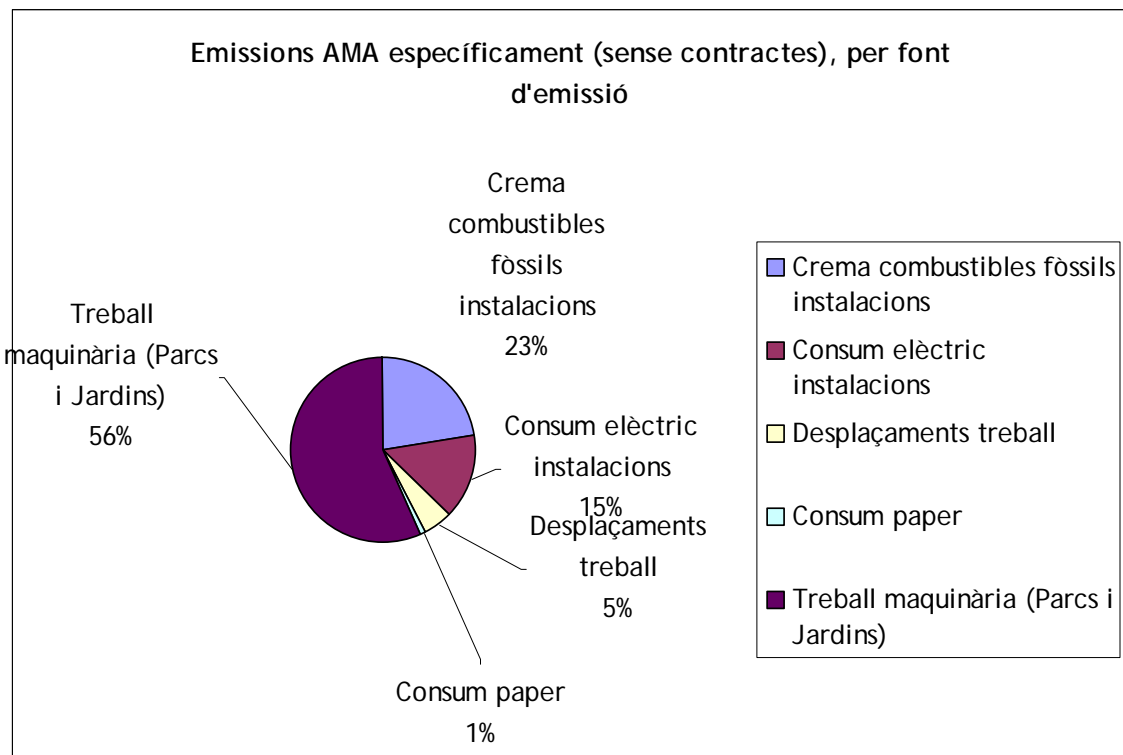
<i>Emissions totals AMA, segons abast GHG Protocol</i>	<i>tCO2</i>	<i>%</i>
Abast 1: Emissions directes	1.574	3,7
Abast 2: Emissions indirectes per consum electricitat	16.535	38,5
Abast 3: Altres emissions indirectes	24.883	57,9
Totals	42.991	100,0



***5.3. Emissions AMA específicament (sense contractes), per font d'emissió**

Es mostren a continuació les emissions totals atribuïbles a les instal·lacions que operen els serveis de l'AMA, segons classificació establerta, i fonts d'emissió. No s'inclouen els contractes.

<i>Emissions AMA específicament (sense contractes), per font d'emissió</i>	<i>tCO2</i>	<i>%</i>
Crema combustibles fòssils instal·lacions	438	22,8
Consum elèctric instal·lacions	280	14,5
Desplaçaments treball	94	4,9
Consum paper	22	1,2
Treball maquinària (Parcs i Jardins)	1.092	56,7
Totals	1.926	100,0

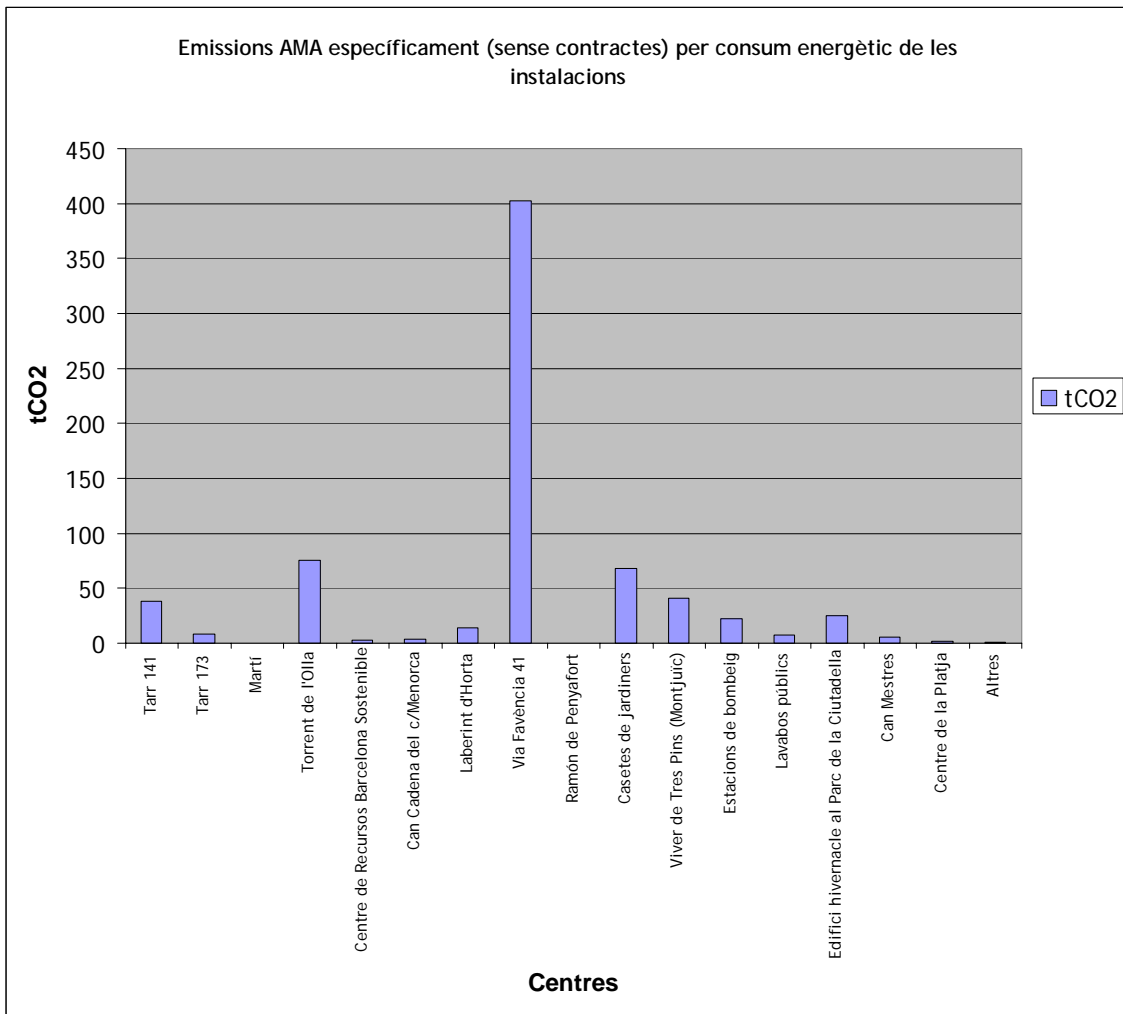


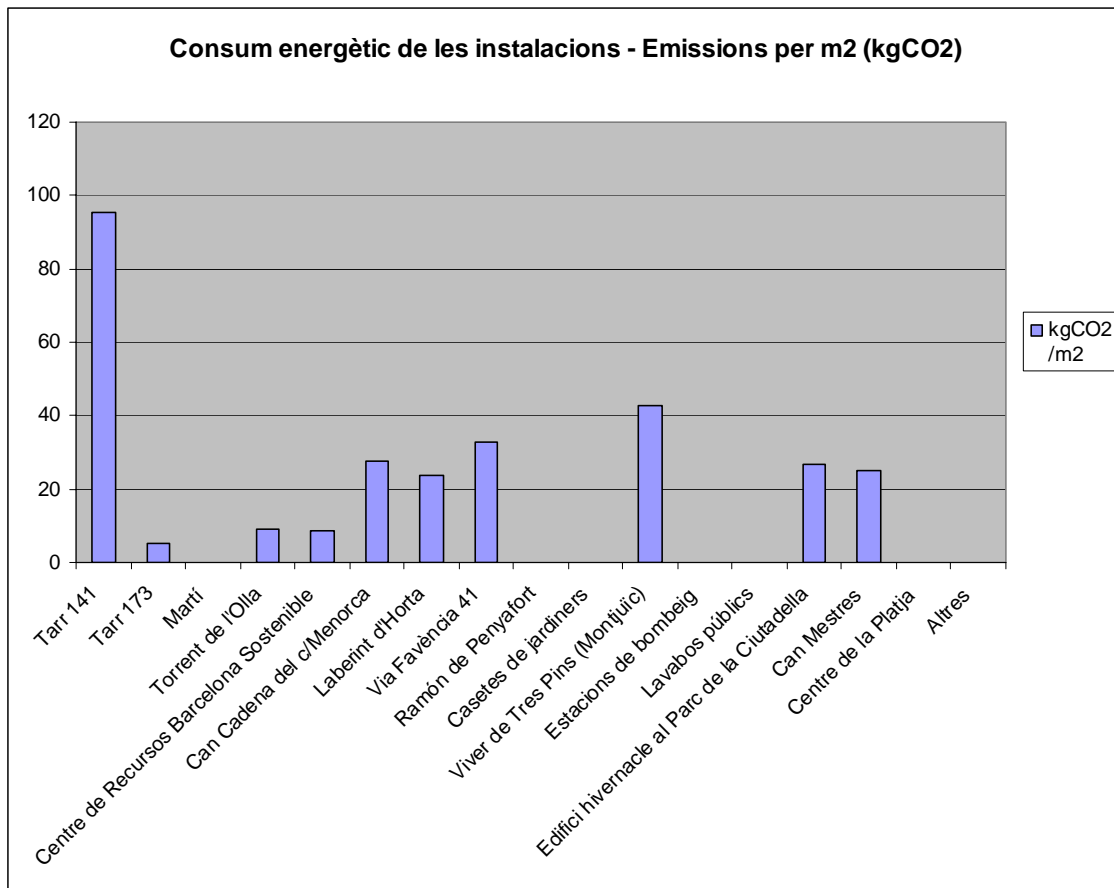
***5.4. Emissions AMA específicament (sense contractes) per consum energètic de les instal·lacions**

Es mostren a continuació les emissions atribuïbles al consum energètic de les instal·lacions de l'AMA, sense tenir en compte els contractes (dels quals només s'ha pogut considerar la crema de combustibles fòssils a les respectives flotes).

<i>Emissions AMA específicament (sense contractes) per consum energètic de les instal·lacions</i>	<i>tCO2</i>	<i>%</i>	<i>m2</i>	<i>kgCO₂ /m2</i>
Tarr 141	38	5,3	403	95
Tarr 173	8	1,2	1.687	5
Martí	ND*		1.350	ND
Torrent de l'Olla	75	10,5	8.200	9
Centre de Recursos Barcelona Sostenible	3	0,4	350	8
Can Cadena del c/Menorca	4	0,5	134	28
Laberint d'Horta	14	1,9	575	24
Via Favència 41	403	56,1	12.295	33
Ramón de Penyafort	0	0,0		
Casetes de jardins	68	9,5		
Viver de Tres Pins (Montjuïc)	41	5,8	971	43
Estacions de bombeig	23	3,2		
Lavabos públics	7	1,0		
Edifici hivernacle al Parc de la Ciutadella	25	3,5	952	27
Can Mestres	5	0,7	214	25
Centre de la Platja	2	0,3		
Altres	1	0,1		
Totals	718	100,0		

* Dada no disponible

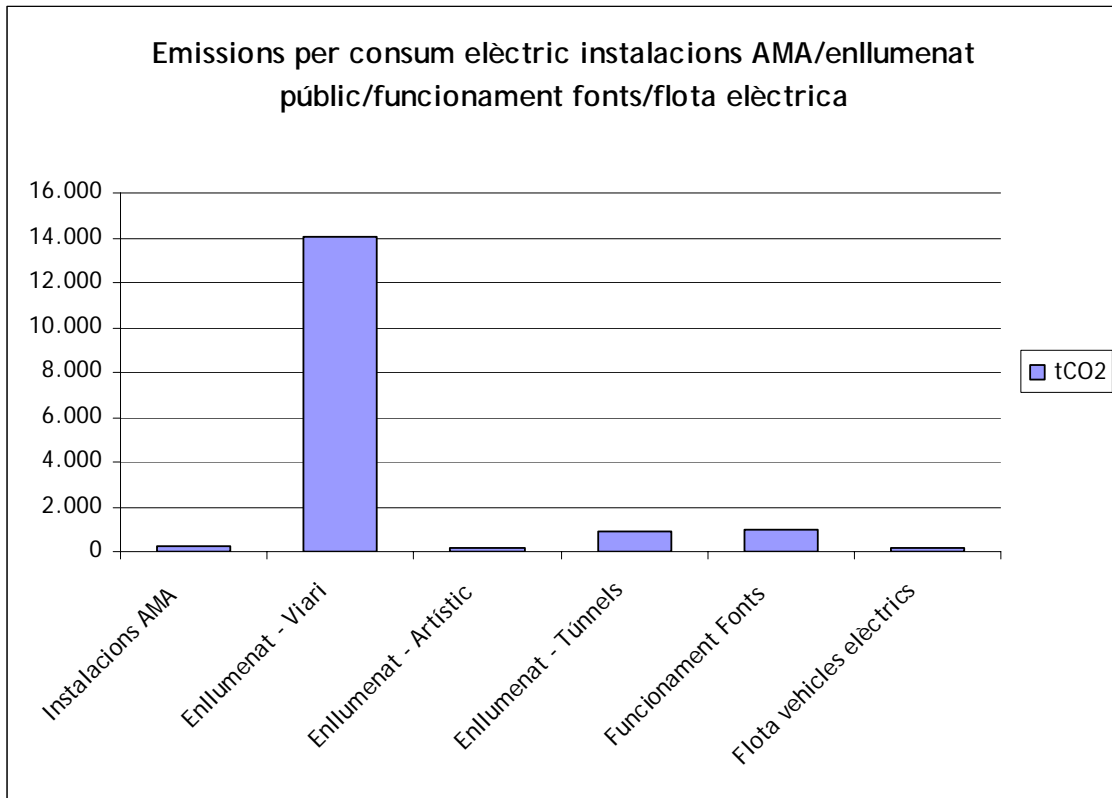




***5.5. Emissions per consum elèctric edificis AMA/enllumenat públic/funcionament fonts/flota elèctrica**

Es mostra a continuació una comparativa de les emissions per consum elèctric entre els edificis adscrits a l'AMA, l'enllumenat públic, i la flota de vehicles elèctrica.

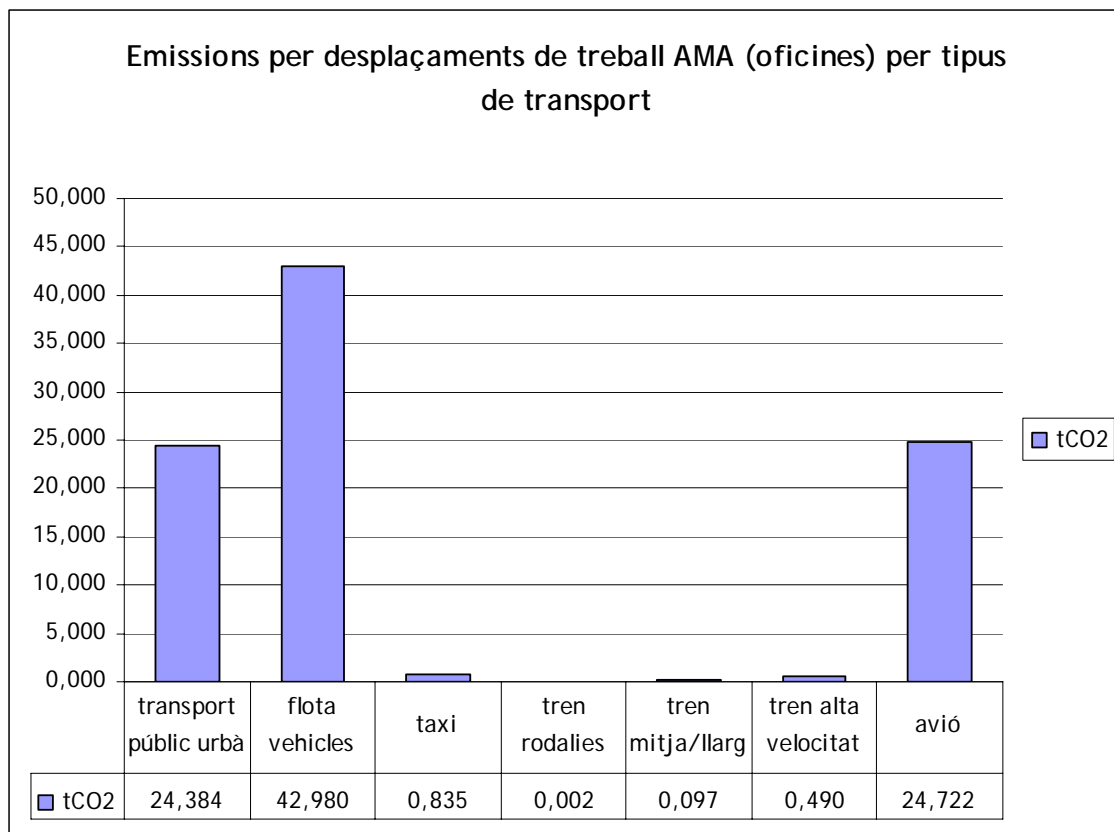
<i>Emissions per consum elèctric edificis AMA/enllumenat públic/flota elèctrica</i>	<i>tCO2</i>	<i>%</i>
Instal·lacions AMA	280	1,7
Enllumenat - Viari	14.003	84,7
Enllumenat - Artístic	157	0,9
Enllumenat - Túnnels	895	5,4
Funcionament Fonts	1.013	6,1
Flota vehicles elèctrics	187	1,1
Totals	16.535	100,0



***5.6. Emissions per desplaçaments de treball activitat AMA, per tipus de transport**

Es mostren a continuació les emissions atribuïbles als desplaçaments de treball de l'AMA, per tipus de transport.

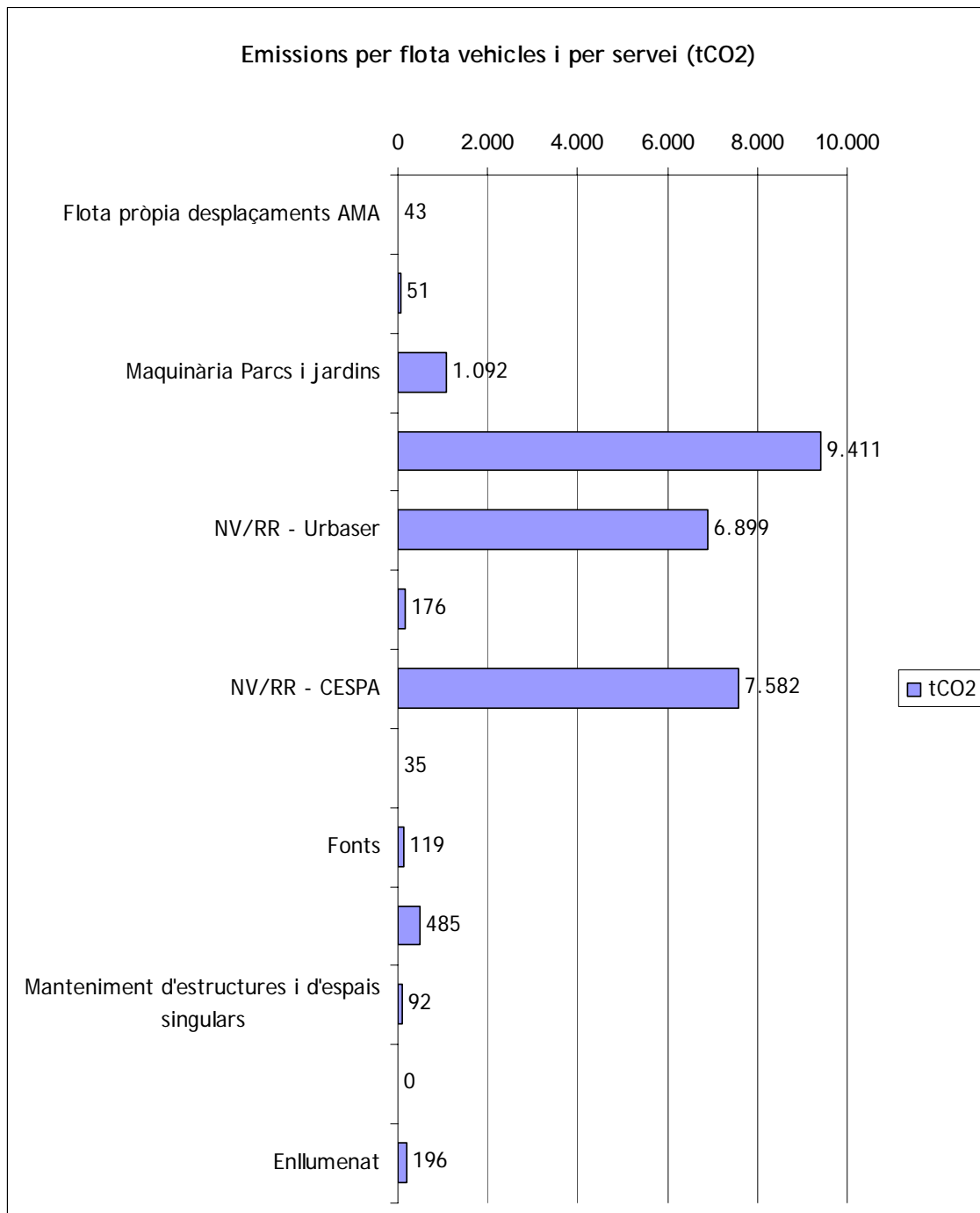
<i>Emissions per desplaçaments de treball activitat AMA (oficines), per tipus de transport</i>	<i>tCO2</i>	<i>%</i>
transport públic urbà	24,384	26,1
flota vehicles pròpia	42,980	46,0
taxi	0,835	0,9
tren rodalies	0,002	0,0
tren mitja/llarga distància	0,097	0,1
tren alta velocitat	0,490	0,5
avió	24,722	26,4
Totals	93,509	100,0



***5.7. Emissions per flota vehicles, per servei i contractes**

Es mostren a continuació les emissions atribuïbles a la crema de combustibles fòssils de les flotes de vehicles, propis i de contracte, segons servei.

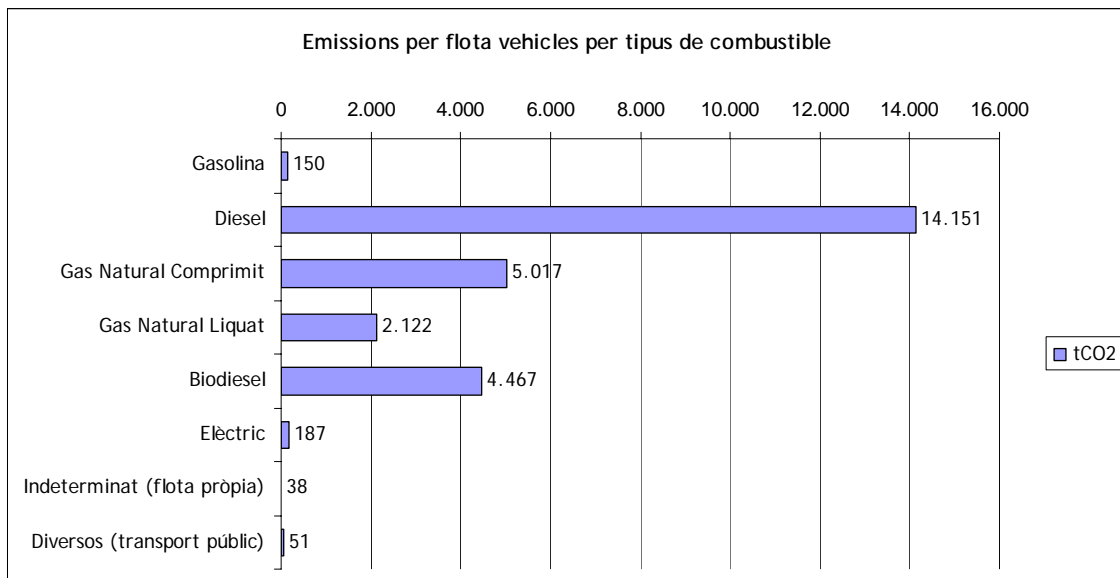
<i>Emissions per flota vehicles i per servei</i>	<i>tCO2</i>	<i>%</i>
Flota pròpia desplaçaments AMA	43	0,2
Flota transport públic	51	0,2
Maquinària Parcs i jardins	1.092	4,2
NV/RR - FCC	9.411	35,9
NV/RR - Urbaser	6.899	26,3
NV/RR - CLD	176	0,7
NV/RR - CESPÀ	7.582	29,0
Jocs infantils i mobiliari urbà	35	0,1
Fonts	119	0,5
Clavegueram	485	1,9
Manteniment d'estructures i d'espais singulars	92	0,4
Soroll	0	0,0
Enllumenat	196	0,8
Totals	26.183	100,0



***5.8. Emissions per flota vehicles, per tipus de combustible**

Es mostren a continuació les emissions atribuïbles a la crema de combustibles fòssils, segons tipus de combustible utilitzat.

<i>Emissions per flota vehicles per tipus de combustible</i>	<i>tCO2</i>	<i>%</i>
Gasolina	150	0,6
Diesel	14.151	54,0
Gas Natural Comprimit	5.017	19,2
Gas Natural Liquefactual	2.122	8,1
Biodiesel	4.467	17,1
Elèctric	187	0,7
Indeterminat (flota pròpia)	38	0,1
Diversos (transport públic)	51	0,2
	26.183	100,0



**5.9. Quantificació de les reduccions d'emissions*

Es contemplen en aquesta memòria 3 mesures i accions desenvolupades per l'AMA i les empreses pròpies dels contractes, que a la vegada contribueixen a reduir la petjada climàtica de l'AMA i la seva activitat:

Mesures i accions més pròpies de l'AMA (oficines, energia i mobilitat)

- d. Producció d'energia mitjançant plaques fotovoltaïques als centres de Torrent de l'Olla, i Can Cadena
- e. Foment de la mobilitat en bicicleta, gràcies a la implantació d'un servei d'utilització de la bicicleta per als desplaçaments, als centres de Torrent de l'Olla, i Tarragona.

Mesures i accions més pròpies dels contractes (combustible):

- f. Utilització de BIODIESEL per a certs vehicles, en els contractes de Urbaser, i Manteniment de Jocs Infantils i Mobiliari Urbà.

Aquestes tres mesures i accions han comportat el següent estalvi en emissions:

Font i origen de l'estalvi	Estalvi d'emissions, en tones de CO2	% respecte total estalvi	% parcials oficines/contractes
Producció fotovoltaica a edifici Can Cadena	0,653	0,0%	56,3%
Producció fotovoltaica a edifici Torrent de l'Olla	0,488	0,0%	42,1%
Foment utilització bicicleta centres Torrent de l'Olla i Tarragona	0,019	0,0%	1,7%
Total estalvi a nivell d'oficines (energia i mobilitat)	1,160		100,0%
Utilització Biodiesel per part de Urbaser	1.337,085	99,7%	99,8%
Utilització Biodiesel per part de Jocs infantils i mobiliari urbà	3,157	0,2%	0,2%
Total estalvi a nivell de contractes (combustible)	1.340,242		100,0%
TOTALS	1.341,402	100,0%	



Annex 2. Dades d'actividad, i resum d'emissions de CO₂, per font