



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Camins,  
Canals i Ports

La mobilitat a les Illes Balears amb dades de telefonia  
mòbil. Descripció, validació i aplicació pràctica

Treball Fi de Màster

Màster Universitari en Sistemes Intel·ligents de Transport

AUTOR/A: Alonso I Garcia, Núria

Tutor/a: Arroyo López, María Rosa

Cotutor/a: Sebastiá Tarín, Laura

CURS ACADÈMIC: 2022/2023

# Contingut

---

Contingut.....	1
Índex d'il·lustracions .....	3
Índex de taules .....	6
Índex de gràfics .....	9
Índex d'esquemes .....	10
1. Introducció.....	11
2. Les dades de telefonia mòbil.....	13
2.1. Resum metodologia Orange .....	13
2.2. Zonificació a les Illes Balears.....	18
2.2.1. Tipus de zones .....	19
2.2.2. Nomenclatura.....	21
2.2.3. Visió general de la zonificació .....	21
2.2.4. Població a les Illes Balears i per zones.....	25
2.3. Descripció de les dades entregades.....	31
2.3.1. Dades de mobilitat .....	33
2.3.2. Dades de presència .....	35
3. Estat de l'art.....	36
4. Validació .....	39
4.1. Incidència dels moviments que representen a menys de 20 persones.....	39
4.2. Introducció a la validació .....	40
4.3. Dades de mobilitat.....	40
4.3.1. Moviments interilles.....	41
4.3.1.1. Eivissa-Formentera .....	41
4.3.1.2. Mallorca-Menorca .....	50
4.3.2. Moviments intrailles.....	55
4.3.3. Moviments entre les illes i la península .....	65
4.4. Dades de presència.....	69
5. Algoritme per a corregir el problema de moviments menors a 20.....	73
5.1. Primera part.....	74
5.2. Segona part.....	85
5.3. Substitució general del valor # a l'arxiu Trayecto24h#.csv.....	89

6.	Aplicació: anàlisi de la demanda als principals corredors de Mallorca .....	91
6.1.	Descripció dels corredors ferroviaris .....	91
6.2.	Demanda d'acord amb les dades de telefonia mòbil .....	95
6.2.1.	Corredor de Llevant.....	95
6.2.2.	Corredor de Migjorn.....	104
6.2.2.1.	Llucmajor .....	107
6.2.2.2.	Campos .....	115
6.2.3.	Corredor Sa Pobla – Alcúdia .....	122
7.	Conclusions.....	130
8.	Bibliografia .....	132
Annex 1	Zonificació i població .....	135
1.	Zonificació per als moviments dins de les Illes .....	135
	Palma .....	140
2.	Zonificació per als moviments entre les Illes i la resta d'Espanya .....	143
	Palma .....	148
3.	Taula amb equivalències de codi, nom de zona, municipi i illa .....	150
4.	Taula de població per zona .....	153
Annex 2	Detall dels fitxers tabulars.....	155
1.	Descripció de camps.....	155
2.	Dades de mobilitat .....	158
3.	Dades de presència .....	163
Annex 3	Relació del treball amb els ODS de l'Agenda 2030.....	166

# Índex d'il·lustracions

---

Il·lustració 1. Probabilitat de cobertura de la mateixa antena 4G a 2.6 GHz i 800 MHz.....	14
Il·lustració 2. Exemple de cobertura d'antenes i zones .....	15
Il·lustració 3. Exemple de cobertura d'antenes i zones a Màlaga.....	15
Il·lustració 4. Exemple de cobertura d'antenes i zones a Palma .....	16
Il·lustració 5. Exemple de zona amb un únic municipi .....	19
Il·lustració 6. Exemple de zona amb part d'un municipi .....	20
Il·lustració 7. Exemple de zona amb més d'un municipi .....	20
Il·lustració 8. Exemple de zona amb més d'un municipi i un d'ells no és complet .....	20
Il·lustració 9. Zonificació moviments entre les Illes Balears.....	22
Il·lustració 10. Zonificació moviments Illes – resta d'Espanya .....	22
Il·lustració 11. i Il·lustració 12. Diferències zonificació a la costa dels dos grups de dades.....	23
Il·lustració 13. Zonificació de Palma, grup de moviments entre les Illes .....	24
Il·lustració 14. Zonificació de Palma, grup de moviments entre les Illes i la resta d'Espanya ....	24
Il·lustració 16. Zones poblades a Mallorca i Menorca junt amb la zonificació del grup de moviments entre les Illes. ....	25
Il·lustració 17. Zones poblades a Eivissa i Formentera junt amb la zonificació del grup de moviments entre les Illes .....	25
Il·lustració 18. Distribució de la població d'acord amb la zonificació per a Mallorca i Menorca	28
Il·lustració 19. Distribució de la població d'acord amb la zonificació per a Eivissa i Formentera .....	28
Il·lustració 20. Zones de MA Palma Llevant (Marqués de la Fonsanta, Son Fortesa sud), Inca - Lloseta - Costitx, marcades en groc.....	29
Il·lustració 21. Zona d'El Eivissa, marcada en groc.....	29
Il·lustració 22. Zones de MA Escorca, MA Estellencs i MA Muro (costa), marcades en groc i d'esquerra a dreta.....	30
Il·lustració 23. Mostra dels arxius csv entregats (algunes dades de presència) .....	31
Il·lustració 24. Mostra de l'aplicació interactiva entregada per als indicadors de mobilitat.....	31
Il·lustració 25. Mostra de l'aplicació interactiva entregada per als indicadors de presència.....	32
Il·lustració 26. Principals fluxos entre les torres de telefonia en Senegal .....	37
Il·lustració 27. Principals fluxos entre les torres de telefonia en Dakar.....	37
Il·lustració 28. Zones d'Eivissa i Formentera .....	41
Il·lustració 29. Moviments de Formentera a cadascuna de les zones de l'illa d'Eivissa.....	47
Il·lustració 30. Moviments de Formentera a la zona de Sant Josep de sa Talaia, la resta de zones d'Eivissa comparat amb les dades l'Autoritat Portuària de Balears .....	48
Il·lustració 31. Mapa de cobertura de les antenes de la zona de Sant Josep de sa Talaia i Formentera .....	49
Il·lustració 32. Moviments amb origen Mallorca i destí Menorca, distribuïts per les zones de Mallorca (2020) .....	52
Il·lustració 33. Moviments amb origen Mallorca i destí Menorca (2020).....	53
Il·lustració 34. Moviments amb origen Mallorca i destí Menorca, distribuïts per les zones de Menorca (2020).....	53
Il·lustració 35. Divisions zonals de Campos per al seu PMUS. ....	56

Il·lustració 36. Relacions de mobilitat internes a Campos. ....	57
Il·lustració 37. Principals relacions de mobilitat externa a Campos. ....	57
Il·lustració 38. Superposició de les zones d'Orange amb les seccions censals. ....	58
Il·lustració 39. Superposició de nuclis poblacionals i zonificació d'Orange. ....	59
Il·lustració 40. Arxiu .txt creat per a la comparativa de les dades de Campos amb el seu PMUS .....	60
Il·lustració 41. Zones de Campos i Ses Salines .....	63
Il·lustració 42. Zones 819 (El Eivissa) -sud- i 839 (El Sant Antoni de Portmany) -nord- .....	75
Il·lustració 43. Zones de <i>MA Palma Ponent (Son Cotoner, es Fortí)</i> -a l'oest- i <i>MA Algaida</i> -a l'est- .....	80
Il·lustració 44. Imatge de l'aplicació "Flux Vision" d'Orange, filtrada per a les zones d'origen <i>MA Palma Ponent (Son Cotoner, es Fortí)</i> i destinació <i>MA Algaida</i> . ....	80
Il·lustració 45. Zones de <i>MA Palma Centre (el Sindicat, el Mercat)</i> -al sud oest- i <i>MA Alaró</i> -al nord est-.....	86
Il·lustració 46. Línies actuals i proposades al PDSMIB (fase I).....	91
Il·lustració 47. Línies actuals i proposades al PDSMIB (fase II).....	92
Il·lustració 48. Línies actuals i proposades al PDSMIB (fase III).....	92
Il·lustració 49. Línies i parades de metro i tren SFM.....	93
Il·lustració 50. Zonificació corredor Llevant (en blau la línia del tren).....	95
Il·lustració 51. Principals zones destinació de Manacor (mitjana diària d'un dia laborable en temporada alta).....	98
Il·lustració 52. Principals zones destinació de Manacor (interior) (mitjana diària d'un dia laborable en temporada alta) .....	99
Il·lustració 53. Línies actuals i proposades al PDSMIB (fase II), zona de Manacor.....	102
Il·lustració 54. Línies actuals i proposades al PDSMIB (fase III), zona de Manacor.....	103
Il·lustració 55. Línies actuals i proposades al PDSMIB (fase I) (zoom Lluçmajor) .....	104
Il·lustració 56. Línies actuals i proposades al PDSMIB (fase I) (zoom Palma) .....	104
Il·lustració 57. Línies actuals i proposades al PDSMIB (fase II) (zoom Lluçmajor-Campos) .....	105
Il·lustració 58. Línies actuals i proposades al PDSMIB (fase III) (zoom Santanyí – Campos – Felanitx – Manacor) .....	105
Il·lustració 59. Zonificació corredor Migjorn (en blau la línia del tren actual).....	106
Il·lustració 60. Principals zones destinació de Lluçmajor (mitjana diària dels dies laborables en temporada alta).....	109
Il·lustració 61. Principals zones destinació de Lluçmajor (interior) (mitjana diària dels dies laborables en temporada alta).....	110
Il·lustració 62. Línies actuals i proposades al PDSMIB (fase I) (zoom Lluçmajor) .....	113
Il·lustració 63. Línies actuals i proposades al PDSMIB (fase I) (zoom Palma) .....	113
Il·lustració 64. Principals zones destinació de Lluçmajor (interior) (zoom Palma) .....	114
Il·lustració 65. Principals zones destinació de Campos (mitjana diària dels dies laborables en temporada alta).....	116
Il·lustració 66. Principals zones destinació de Campos (interior) (mitjana diària dels dies laborable en temporada alta).....	117
Il·lustració 67. Línies actuals i proposades al PDSMIB (fase II) (zoom Lluçmajor-Campos) .....	120
Il·lustració 68. Línies actuals i proposades al PDSMIB (fase III) (zoom Santanyí – Campos – Felanitx – Manacor) .....	120

Il·lustració 69. Zonificació corredor Migjorn (en blau la línia del tren actual).....	122
Il·lustració 70. Principals zones destinació d'Alcúdia (mitjana diària dels dies laborables en temporada alta).....	125
Il·lustració 71. Línies actuals i proposades al PDSMIB (fase II) (zoom Alcúdia-Palma) .....	128
Il·lustració 72. Zonificació Eivissa i Formentera (grup 1).....	135
Il·lustració 73. Zonificació Menorca (grup 1) .....	136
Il·lustració 74. Zonificació Mallorca (grup 1).....	136
Il·lustració 75. Zonificació Mallorca nord (grup 1) .....	137
Il·lustració 76. Zonificació Mallorca est (grup 1).....	137
Il·lustració 77. Zonificació Mallorca oest (grup 1).....	138
Il·lustració 78. Zonificació Mallorca sud (grup 1) .....	139
Il·lustració 79. Zonificació Mallorca centre (grup 1) .....	139
Il·lustració 80. Zonificació Palma (grup 1).....	140
Il·lustració 81. Zonificació Palma ponent (grup 1) .....	140
Il·lustració 82. Zonificació Palma nord (grup 1) .....	141
Il·lustració 83. Zonificació Palma llevant (grup 1) .....	141
Il·lustració 84. Zonificació Palma centre (grup 1).....	142
Il·lustració 85. Zonificació Eivissa i Formentera (grup 2).....	143
Il·lustració 86. Zonificació Menorca (grup 2) .....	144
Il·lustració 87. Zonificació Mallorca (grup 2).....	144
Il·lustració 88. Zonificació Mallorca nord (grup 2) .....	145
Il·lustració 89. Zonificació Mallorca est (grup 2).....	145
Il·lustració 90. Zonificació Mallorca oest (grup 2).....	146
Il·lustració 91. Zonificació Mallorca sud (grup 2) .....	146
Il·lustració 92. Zonificació Mallorca centre (grup 2) .....	147
Il·lustració 93. Zonificació Palma (grup 2).....	148
Il·lustració 94. Zonificació Palma ponent (grup 2) .....	148
Il·lustració 95. Zonificació Palma nord (grup 2) .....	149
Il·lustració 96. Zonificació Palma llevant (grup 2) .....	149
Il·lustració 97. Zonificació Palma centre (grup 2).....	150

# Índex de taules

---

Taula 1. Zones més poblades de la zonificació del grup 1. ....	29
Taula 2. Zones menys poblades de la zonificació del grup 1. ....	30
Taula 3. Mostra arxiu Trayecto_24h.csv agrupat per dia i immobilitat, origen Formentera, destí Eivissa .....	42
Taula 4. Mostra dades de passatgers de Ports de Balears agrupat per dia .....	43
Taula 5. Mostra unió de la taula amb dades d'Orange i de passatgers de Ports de Balears (APB) agrupat per dia .....	43
Taula 6. Mostra unió de la taula amb dades d'Orange i de passatgers de Ports de Balears amb càlcul de l'error relatiu .....	44
Taula 7. Paràmetres estadístics de les dades d'Orange, APB i errors .....	44
Taula 8. Paràmetres estadístics de les dades d'Orange, APB i errors Inm_3h durant l'estat d'alarma del 2020.....	45
Taula 9. Paràmetres estadístics de les dades d'Orange, APB i errors Inm_3h durant la resta de l'any (no primer Estat d'Alarma) .....	46
Taula 10. Unió de la taula amb dades d'Orange i de passatgers de Ports de Balears i Aena amb càlcul de l'error relatiu en valor absolut .....	50
Taula 11. Moviments amb origen Mallorca i destí Menorca, distribuïts per les zones de Mallorca (2020) .....	52
Taula 12. Moviments amb origen Mallorca i destí Menorca, distribuïts per les zones de Menorca (2020) .....	53
Taula 13. Viatges diaris corredor Migjorn. Principals pols de mobilitat. Font: Pla Director Sectorial de Mobilitat de les Illes Balears (extret del PMUS de Campos) .....	55
Taula 14. Relacions de mobilitat. ....	56
Taula 15. Relacions principals de mobilitat externa a Campos.....	57
Taula 16. Dades comparables del PMUS i Orange -totals i amb discriminació de població resident- .....	62
Taula 17. Dades comparables del PMUS i Orange (reordenat) -totals i amb discriminació de població resident- .....	63
Taula 18. Arxiu Trayecto24h#.csv .....	73
Taula 19. Arxiu Trayecto24hOD#.csv .....	74
Taula 20. Mostra de l'arxiu Trayecto24h# amb substitució de l'asterisc pel valor obtingut .....	75
Taula 21. Camp "clau" a l'arxiu Trayecto24hOD#.csv .....	76
Taula 22. Taula "A" .....	76
Taula 23. Taula "B" .....	77
Taula 24. Taula "N" .....	77
Taula 25. Taula "C" .....	78
Taula 26. Taula C filtrada per a B=NaN .....	78
Taula 27. Parells de zones on B=NaN .....	79
Taula 28. Índex i Nom de zona de l'exemple de l'anàlisi B=NaN .....	79
Taula 29. Taula C filtrada per a N=NaN .....	81
Taula 30. Taula "C2" .....	82

Taula 31. Mostra taula "R" on obtenim el resultat de l'aplicació de l'algoritme de menor que 20.	83
Taula 32. Anàlisi estadístic "x", resultat de l'aplicació de l'algoritme menor que 20.	83
Taula 33. Taula R filtrada per a $x > 20$ .	84
Taula 34. Taula resultat de la substitució de l'asterisc a la part 1 de l'algoritme	84
Taula 35. Mostra fitxer Trayecto_Periodo.csv	85
Taula 36. Mostra de l'arxiu Trayecto24h# amb substitució de l'asterisc pel valor obtingut en la segona part.	87
Taula 37. Mostra taula "R'" on obtenim el resultat de l'aplicació de la segona part de l'algoritme de menor que 20.	87
Taula 38. Anàlisi estadístic "x", resultat de l'aplicació de la segona part de l'algoritme menor que 20.	88
Taula 39. Taula R' filtrada per a $x > 20$ .	88
Taula 40. Procediment de substitució de l'asterisc.	90
Taula 41. Principals destinacions de Manacor (mitjana diària)	97
Taula 42. Principals zones destinació de Manacor (mitjana diària d'un dia laborable en temporada alta).	98
Taula 43. Principals destinacions de Manacor (interior) amb desagregació de Categoria de Domicili.	101
Taula 44. Principals destinacions de Lluçmajor (mitjana diària)	108
Taula 45. Principals zones destinació de Lluçmajor (mitjana diària dels dies laborables en temporada alta).	109
Taula 46. Principals destinacions de Lluçmajor (interior) amb desagregació de Categoria de Domicili.	112
Taula 47. Principals destinacions de Campos (mitjana diària)	115
Taula 48. Principals zones destinació de Campos (mitjana diària dels dies laborables en temporada alta).	116
Taula 49. Principals destinacions de Campos (interior) amb desagregació de Categoria de Domicili.	119
Taula 50. Principals destinacions d'Alcúdia (mitjana diària)	123
Taula 51. Principals zones destinació de Alcúdia (mitjana diària dels dies laborables en temporada alta).	124
Taula 52. Principals destinacions d'Alcúdia amb desagregació de Categoria de Domicili.	127
Taula 53. Equivalències de codi, nom de zona, municipi i illa	152
Taula 54. Població per zona del grup 1	154
Taula 55. Mostra arxiu Trayecto24h.csv	158
Taula 56. Mostra arxiu Trayecto24h_OD.csv	159
Taula 57. Mostra arxiu Trayecto_30min_2020-06-16.csv.	159
Taula 58. Mostra arxiu Trayecto_PerfilHorarioMes.csv.	159
Taula 59. Mostra arxiu Trayecto_PerfilHorarioMes_CP_Nacionalidad.csv	159
Taula 60. Mostra arxiu Trayecto_PerfilHorarioMes_Edad.csv.	159
Taula 61. Mostra arxiu Trayecto_PerfilHorarioMes_Edad_OD.csv.	160
Taula 62. Mostra arxiu Trayecto_PerfilHorarioMes_Genero.csv.	160
Taula 63. Mostra arxiu Trayecto_PerfilHorarioMes_Recurrencia.csv	160
Taula 64. Mostra arxiu Trayecto_Entrada_Salida_2020-02-20.csv.	160



Taula 65. Mostra arxiu Trayecto_Entrada_Salida_AcumuladoMes.csv .....	161
Taula 66. Mostra arxiu Trayecto_Noche-Dia.csv .....	161
Taula 67. Mostra arxiu Trayecto_Noche-Dia_AcumuladoMes.csv .....	161
Taula 68. Mostra arxiu Trayecto_Noche-Dia_AcumuladoMes_CP_Nacionalidad.csv .....	161
Taula 69. Mostra arxiu Trayecto_Noche-Dia_AcumuladoMes_Edad.csv .....	162
Taula 70. Mostra arxiu Trayecto_Noche-Dia_AcumuladoMes_Genero.csv .....	162
Taula 71. Mostra arxiu Trayecto_Viajeros_Unicos_15días_2020-11-19.csv .....	162
Taula 72. Mostra arxiu Asistencia_24h.csv .....	163
Taula 73. Mostra arxiu Asistencia_24h_AcumuladoMes.csv .....	163
Taula 74. Mostra arxiu Asistencia_24h_AcumuladoMes_CP_Nacionalidad.csv .....	163
Taula 75. Mostra arxiu Asistencia_24h_AcumuladoMes_Edad.csv .....	164
Taula 76. Mostra arxiu Asistencia_24h_AcumuladoMes_Genero.csv .....	164
Taula 77. Mostra arxiu Asistencia_DiariaDuracion.csv .....	164
Taula 78. Mostra arxiu Asistencia_DiariaDuracion_AcumuladoMes.csv .....	164
Taula 79. Mostra arxiu Asistencia_DiariaDuracion_AcumuladoMes_CP_Nacionalidad.csv....	165
Taula 80. Mostra arxiu Asistencia_DiariaDuracion_AcumuladoMes_Edad.csv .....	165
Taula 81. Mostra arxiu Asistencia_DiariaDuracion_AcumuladoMes_Genero.csv .....	165
Taula 82. Mostra arxiu Asistencia_30min_2020-04-03.csv .....	165

# Índex de gràfics

---

Gràfic 1. Població de les Illes Balears per illa. ....	26
Gràfic 2. Població de Palma en relació amb totes les Illes Balears. ....	27
Gràfic 3. Població dels municipis de l'illa de Mallorca. ....	27
Gràfic 4. Representació dades d'Orange, APB i error (Immobilitat 3h).....	44
Gràfic 5. Representació dades d'Orange, APB i error (3h) durant l'Estat d'Alarma .....	45
Gràfic 6. Representació dades d'Orange, APB i error (3h) durant la resta de l'any (no primer Estat d'Alarma).....	46
Gràfic 7. Representació error (3h) durant la resta de l'any (no primer Estat d'Alarma) .....	46
Gràfic 8. Representació dades d'Orange i APB+Aena .....	50
Gràfic 9. Representació dades d'Orange, APB+Aena i error .....	51
Gràfic 10. Evolució diària dels moviments dels residents de Campos amb origen o destí Campos .....	59
Gràfic 11. Comparativa dades Orange i APB+Aena de Mallorca a Barcelona.....	65
Gràfic 12. Comparativa dades Orange i APB+Aena de Mallorca a Madrid .....	65
Gràfic 13. Comparativa dades Orange i APB+Aena de Mallorca a València .....	66
Gràfic 14. Comparativa dades Orange i APB+Aena de Mallorca a Alacant.....	66
Gràfic 15. Comparativa dades Orange i APB+Aena de Mallorca a A Coruña .....	67
Gràfic 16. Comparativa dades Orange i APB+Aena de Mallorca a totes les províncies.....	67
Gràfic 17. Comparativa de l'IPH i les dades de presència d'Orange per a l'illa de Mallorca l'any 2020.....	69
Gràfic 18. Comparativa de l'IPH i les dades de presència d'Orange per a l'illa de Mallorca l'any 2019.....	69
Gràfic 19. Comparativa de l'IPH i les dades de presència d'Orange per a l'illa de Menorca l'any 2020.....	70
Gràfic 20. Comparativa de l'IPH i les dades de presència d'Orange per a l'illa de Menorca l'any 2019.....	70
Gràfic 21. Comparativa de l'IPH i les dades de presència d'Orange per a l'illa d'Eivissa l'any 2020 .....	70
Gràfic 22. Comparativa de l'IPH i les dades de presència d'Orange per a l'illa d'Eivissa l'any 2019 .....	71
Gràfic 23. Comparativa de l'IPH i les dades de presència d'Orange per a l'illa de Formentera l'any 2020.....	71
Gràfic 24. Comparativa de l'IPH i les dades de presència d'Orange per a l'illa de Formentera l'any 2019.....	71
Gràfic 25. Evolució diària dels moviments de Manacor amb origen o destí Manacor .....	96
Gràfic 26. Evolució diària dels moviments de Lluçmajor amb origen o destí Lluçmajor .....	107
Gràfic 27. Evolució diària dels moviments de Campos amb origen o destí Campos .....	107
Gràfic 28. Evolució diària dels moviments d'Alcúdia amb origen o destí Lluçmajor .....	123

# Índex d'esquemes

---

Esquema 1. Esquema de funcionament.....	17
Esquema 2. Esquema descripció d'un desplaçament .....	17
Esquema 3. Etapes de l'extrapolació.....	18
Esquema 4. Tipus de dades .....	32
Esquema 5. Dades de mobilitat.....	34
Esquema 6. Dades de presència.....	35
Esquema 7. Tipus de dades .....	40
Esquema 8. Línies i parades de metro i tren SFM.....	93
Esquema 9. Línies i parades de metro i tren SFM.....	128

# 1. Introducció

---

El treball que tenim davant tracta sobre la mobilitat a les Illes Balears amb dades de telefonia mòbil. Trobem una descripció de les dades, el seu procés de validació i una aplicació pràctica.

Aquest treball es deriva de la necessitat de la Direcció General de Mobilitat i Transport Terrestre (DGMTT) del Govern de les Illes Balears de tenir un *Observatori de Mobilitat*, tal com s'indica al Pla Director Sectorial de Mobilitat de les Illes Balears (PDSMIB), concretament és el punt 5.4 de la Línia Estratègica núm. 5, de *Seguiment del sistema de mobilitat*. A la descripció al PDSMIB d'aquest Observatori podem entreveure els seus objectius: «El coneixement de les principals pautes de la mobilitat, així com l'anàlisi i estudi dels desplaçaments realitzats a les Illes Balears és fonamental no solament per al disseny d'estratègies en matèria de mobilitat sostenible sinó també com a termòmetre de la salut del sistema». En el marc d'aquest Observatori és aleshores quan la DGMTT ha comprat les dades de telefonia mòbil.

Aquest projecte s'inicia aleshores en gener de 2021 amb una reunió inicial entre l'equip de la DGMTT i l'equip tècnic l'operador de telefonia mòbil Orange. En un primer moment es decideix comprar les dades de l'any 2020 complet per tindre un inici. Posteriorment es complementen amb 4 mesos de l'any 2019, del 15 d'abril al 15 d'agost.

Després d'aquest inici, el projecte ha tingut els següents moments cronològics rellevants:

- Març 2021: primera entrega de dades de gener de 2020. Validacions.
- Maig 2021: entrega de dades gener – març 2020. Validacions.
- Juliol 2021: entrega definitiva de dades del 2020 complet (interilles). Validacions.
- Agost 2021: entrega definitiva de dades del 2020 complet (Illes amb resta d'Espanya). Validacions.
- Octubre 2021: entrega de dades del 2019 del 15 de març al 15 d'agost (interilles). Validacions.
- Novembre 2021: entrega de dades del 2019 del 15 de març al 15 d'agost (Illes amb resta d'Espanya). Validacions.
- Gener 2022: inici de l'anàlisi i validacions intrailles.
- Abril-juny 2022: correcció dades menor de 20.

L'operador de telefonia mòbil disposa d'una quota de mercat de 23,85 % a Espanya i 23,37 % a les Illes per a 2020 i de 25,01 % a Espanya i 23,88 % a les Illes en 2019 [1]. Fàcilment es pot deduir que aquesta quota no representa el total de la població, si bé les dades que Orange facilita estan ja extrapolades al total de la població mitjançant models que s'expliquen breument a la seva metodologia, resumida a aquest treball, apartat 2.1. Aquestes dades es proporcionen per a cadascuna de les Illes Balears i estan subdividides per zones geogràfiques, que es descriuran a l'apartat 2.2 del treball, complementat amb l'Annex 1. A l'apartat 2.3 descriurem els arxius entregats per part de l'operador de telefonia mòbil, que es descriuen amb detall a l'Annex 2.

Abans de passar a la validació, s'inclou l'apartat 3, que ens descriu l'estat de l'art sobre l'ús de dades de telefonia mòbil en estudis de mobilitat.

Pel que fa a la validació (apartat 4) s'han realitzat, d'una banda, validacions de moviments entre illes, comparant les dades de telefonia mòbil amb les dades públiques de transport aeri (AENA) i marítim (Puertos del Estado i Ports de les Illes Balears). D'altra banda, s'han realitzat també validacions de moviments entre les diferents zones d'una illa, comparant amb les dades de mobilitat d'alguns Plans de Mobilitat Urbana Sostenible (PMUS) disponibles. Les dades de presència també han pogut ser validades amb l'Índex de Pressió Humana de l'Institut d'Estadística de les Illes Balears.

Mitjançant les validacions s'han anat trobat diverses incidències amb les dades originals d'Orange que han anat sent esmenades per part de l'operador. Aquestes incidències solien tindre origen en errades als factors utilitzats al model d'extrapolació de les dades o valors duplicats als arxius, per exemple. Algunes d'aquestes incidències més rellevants es descriuran al treball. Cal destacar la incidència trobada a la validació dels moviments interilles, relacionada amb la no incorporació per part d'Orange -per raons de privacitat- dels parells de moviments origen-destí que representaven un total de moviments menor a 20 persones. En agafar dades més agrupades es trobava una significant diferència pel fet de no considerar aquests valors (la incidència es troba descrita en més detall a l'apartat 5). Així Orange va proporcionar noves dades on incorporava un camp amb valor asterisc. A l'apartat 5 s'expliquen els càlculs fets per a obtenir un valor i poder fer els càlculs d'una manera més acurada.

A l'aplicació pràctica (apartat 6), veurem la mobilitat al voltant dels principals corredors ferroviaris de les Mallorca -única illa que disposa de tren-, que tenen prevista la seua ampliació en els futurs anys. Concretament, el corredor de Llevant (Manacor – Artà), el corredor de Migjorn (Llucmajor – Campos) i el corredor Sa Pobla – Alcúdia.

Finalment conclourem el treball a l'apartat 7.

Pel que fa al programari emprat per a la realització del treball s'ha utilitzat per a l'anàlisi de dades principalment el llenguatge de programació *Python* (mitjançant el seu IDE *PyCharm*), amb la llibreria *Pandas* (específica per a anàlisis de dades) i també s'utilitza Microsoft Excel en alguns casos puntuals. Per a les representacions cartogràfiques s'utilitza el programa *QGIS*.

# 2. Les dades de telefonia mòbil

---

A aquest apartat es farà, en primer lloc, un resum de la metodologia proporcionada per l'operador de telefonia mòbil Orange. A continuació es farà una descripció de la zonificació geogràfica emprada per a l'anàlisi, juntament amb dades poblacionals. Finalment es farà una descripció dels arxius i fonts de dades proporcionats per l'operador.

## 2.1. Resum metodologia de l'operador de telefonia mòbil

*Nota: el contingut d'aquest apartat està basat en el document de metodologia [2] proporcionat per l'empresa Orange per al desenvolupament d'aquest projecte.*

Per començar aquest apartat, cal explicar que Orange anomena el seu producte de dades per a estudis d'assistència i mobilitat *Flux Vision*. Aquesta plataforma es basa amb la cobertura de la xarxa mòbil d'Orange, que garanteix la continuïtat del servei en condicions de mobilitat. *Flux Vision* està definit de la següent manera: «una gama d'estudis innovadors que proporcionen indicadors de mobilitat a partir de l'anàlisi de desplaçaments de grups de persones que es comporten de manera similar a través de la xarxa mòbil».

És necessari dir que les dades estan anonimitzades mitjançant algoritmes específics en diverses etapes de la cadena de processament de les dades i compleixen amb el Reglament general de protecció de dades (GDPR) de 2018.

Entrant en la **metodologia**, la localització dels mòbils es basa en la captura dels missatges de senyalització de la xarxa mòbil. Concretament, es registren de manera permanent i sobre tota la xarxa mòbil d'Orange els esdeveniments de:

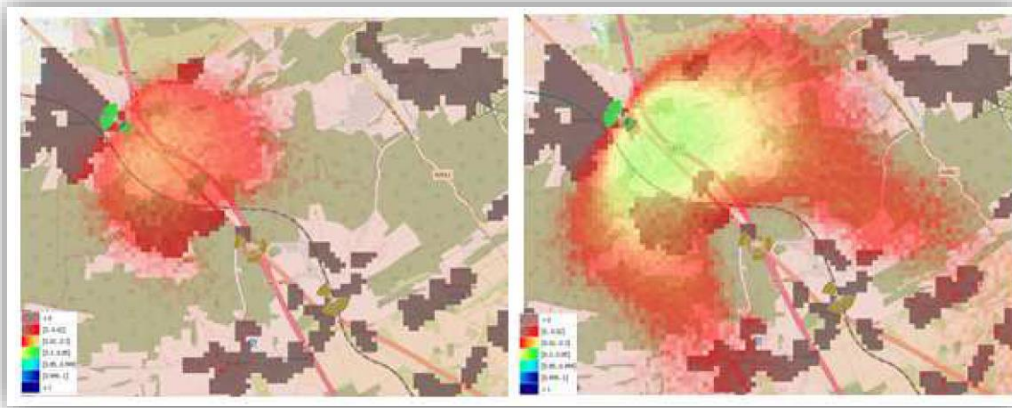
- Cridades originades i acabades a la xarxa d'Orange.
- Desviaments de cridades generats per la xarxa mòbil d'Orange.
- Trànsits en la xarxa d'Orange.
- Consultes de portabilitat, cridades en roaming.
- SMS originats o acabats en la xarxa d'Orange i altres casos.
- Connexions de dades (2G, 3G, 4G).
- Altres esdeveniments (sol·licituds de desviament de trucades, etc.).

Pel que fa a la simulació de la cobertura i zonificació per a la ubicació dels dispositius es segueixen els següents preceptes:

- Per a assignar un mòbil a una àrea es requereixen un determinat nombre d'elements tècnics específics de les xarxes de ràdio mòbils que són clau en la precisió espai-temporal.
- La senyalització entre el terminal mòbil i la xarxa es pot fer a través de diferents antenes i des de pocs centenars de metres fins a diversos quilòmetres. Depèn de circumstàncies

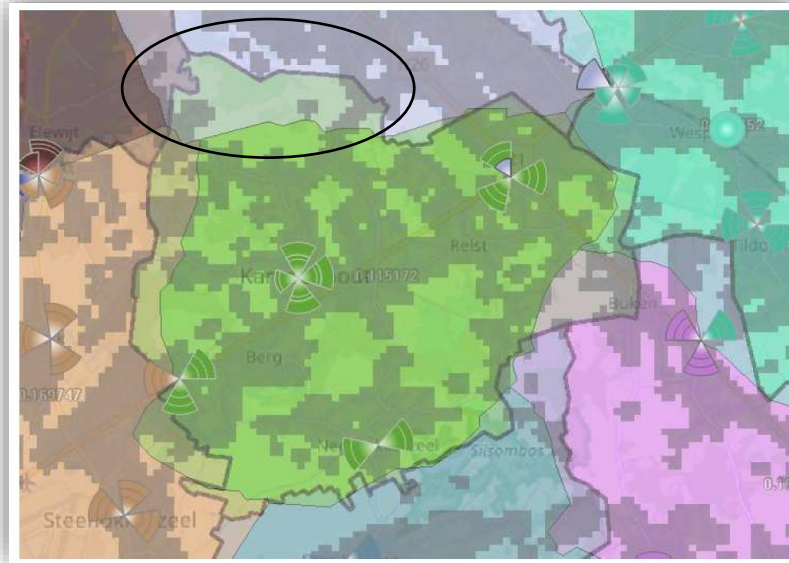
volàtils (orientació del telèfon, tràfic que flueix a la xarxa en el moment de la cridada, presència temporal d'un obstacle prop del telèfon) o canvis en la ubicació (moviments de pocs metres, un edifici, canvi de pis...).

- Els mòbils es localitzen simulant la propagació de cobertura i el funcionament de la xarxa de ràdio mòbil. Es controla la incertesa relacionada amb la seua volatilitat. A la següent imatge se simula la cobertura d'una mateixa antena utilitzant dues freqüències diferents.



Il·lustració 1. Probabilitat de cobertura de la mateixa antena 4G a 2.6 GHz i 800 MHz  
Font: Orange

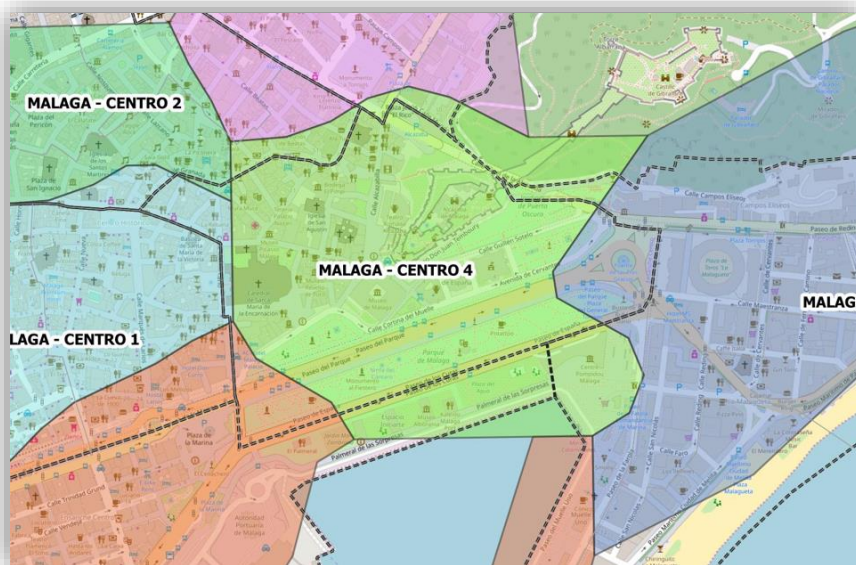
- Si la zonificació és més fina, majors són els errors. Per tant, hi ha una major precisió en àrees residencials i urbanes en comparació amb les àrees externes, rurals o sense desenvolupar, que solen estar pitjor cobertes.
- A continuació es poden veure exemples que representarien aquestes mètriques, en els quals:
  - o Les antenes estan representades amb sectors colorits.
  - o La grandària està relacionada amb la freqüència de l'antena.
  - o Un color: representa l'àrea geogràfica afectada per les antenes assignades.
  - o En el primer exemple:
    - En gris: superfícies habitades.
    - Línia fina: àrea de captura de FluxVision.
    - Línia grossa: contorn de les zones estudiades.



Il·lustració 2. Exemple de cobertura d'antenes i zones  
Font: Orange

Cal aclarir que les zones que queden amb un color intermedi pertanyen a la zona delimitada per la línia grossa però la cobertura és de les antenes de la zona de la línia fina. Per exemple la zona que es marca amb un cercle negre forma part de la zona verda però està coberta per les antenes de la zona blava i, per tant, es compta en aquesta zona.

- En el segon exemple (Màlaga):
  - Línia discontinua doble: contorn de les zones estudiades
  - El color i la línia contínua: aproximadament la cobertura per a la zona.

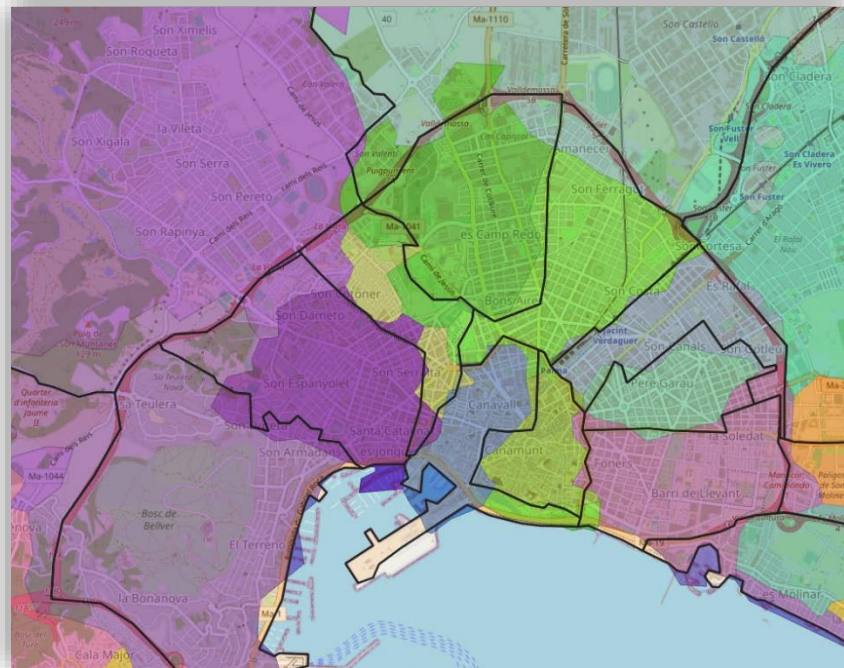


Il·lustració 3. Exemple de cobertura d'antenes i zones a Màlaga  
Font: Orange



En aquest cas, la zona que queda a l'esquerra de Màlaga-centre 4 quedaria coberta per les antenes en blau, de Màlaga-centre 1<sup>1</sup> i seria comptada en aquesta segona zona.

- Podem veure també un exemple per a la capital de les Illes Balears, Palma:
  - Línia negra: zones d'estudi.
  - Zones en color: cobertura de les antenes.



Il·lustració 4. Exemple de cobertura d'antenes i zones a Palma  
Font: Orange

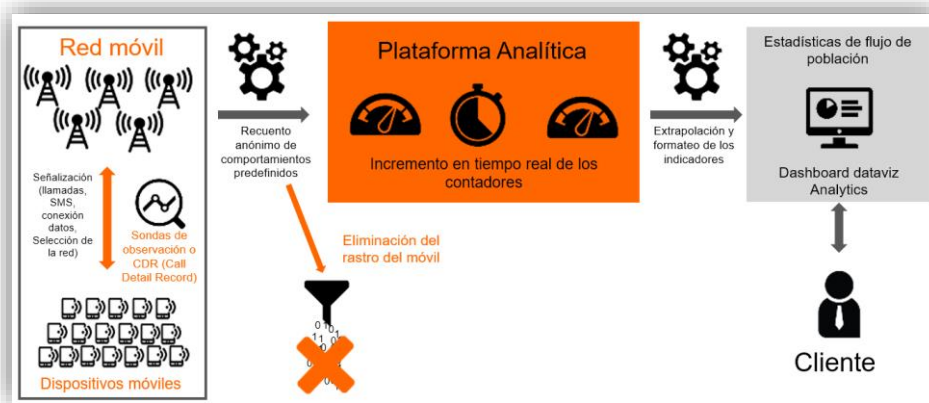
Un altre punt de la metodologia és que no és necessari desplegar cap equipament. S'utilitzen diversos tipus de dades tècniques per a generar amb precisió els indicadors, tal com es pot veure al següent esquema de la plataforma analítica *Flux Vision*.

---

<sup>1</sup> Aclariments d'Orange sobre aquest aspecte:

«La zona se contaría según cubre la cobertura. Lo que sí se puede aplicar cuando es necesario es una corrección en función de los parámetros C0/C1 que nos devuelve el simulador para evitar el ruido que se pueda producir. Pero esto se aplica en casos excepcionales, no suele ser habitual.

Ten en cuenta que este es un ejemplo general de como funciona el análisis de cobertura y se revisa para cada proyecto en particular. Por ejemplo, para los estudios de transporte además de la cobertura también miramos la población de cada zona, o en los estudios de centros comerciales y aeropuertos siempre revisamos primero si hay un diseño de antenas dentro del recinto ya que usaríamos esas antenas y no haríamos una simulación de la cobertura».



Esquema 1. Esquema de funcionament  
Font: Orange

El següent punt tracta de la definició dels desplaçaments, que es defineixen per una *immobilitat* igual o superior a  $T_a$  (hores) en la zona d'origen i després una nova *immobilitat* igual o superior a  $T_a$  (hores) respectivament a la zona de destí. És a dir, els moviments d'una zona  $Z_i$  a una zona  $Z_j$  es definiran mitjançant l'observació d'un període d'immobilitat de duració igual o superior a un temps d'espera  $T_a$  (hores) en la zona  $Z_i$  seguit per un altre període d'immobilitat de duració igual o superior a  $T_a$  en la zona  $Z_j$ , tal com es pot veure al següent esquema:



Esquema 2. Esquema descripció d'un desplaçament  
Font: basat amb Orange

En aquest projecte la duració mínima de la immobilitat ( $T_a$ ) és de 3 h per a 2020 i 2019. També és disposa de les dades per a  $T_a = 1$  h per a l'any 2020, si bé la major part de l'anàlisi es farà amb les dades amb  $T_a = 3$  h. Cal dir també que no es disposa de dades de la duració del desplaçament. Els viatges registrats tenen una duració màxima de 24 h sense cap parada superior a la duració mínima de la immobilitat.

Les dades processades dels viatges no es poden estimar pel temps de sortida, si no pel temps d'arribada a destí, per construcció i per a respectar les restriccions relacionades amb l'anonimització.

A continuació s'indiquen les idees proporcionades pel que fa a l'extrapolació de les dades, és a dir, a partir de la mostra d'Orange s'extrapola a la població total i es realitzen ajustos. Es tenen en compte les cotes de mercat d'Orange i el biaix relacionat amb el sistema d'amidament construït per la xarxa de ràdio mòbil (interacció entre la parametrització i el funcionament de la

xarxa i el grup d'abonats). Pel que fa a les dades estadístiques relacionades amb els estrangers es tenen en compte acords d'itinerància entre operadors i la compatibilitat de les xarxes a nivell internacional.

El procés consta de tres etapes, tal com es veu al següent esquema:

1. Reducció del biaix espai-temporal específic de la xarxa mòbil → es transformen la quantitat de telèfons mòbils captats a la quantitat de mòbils realment presents. Aquesta etapa fa que la percepció de la ubicació dels mòbils siga independent del temps i del lloc.
2. Ajust a la població estàndard present → es basa en quotes de mercat i en perfils de segmentació fent la mitjana dels equips mòbils. S'elimina el biaix basat en l'observació.
3. Ajust a la població específica del context observat → adaptació a les variacions d'equipament mòbil segons el context. Per exemple, pot ser que les persones tinguin més d'un dispositiu per persona (per exemple, a una fira professional) o que hi haja menys dispositius que persones (per exemple, a un parc d'atraccions)



Esquema 3. Etapes de l'extrapolació.  
Font: Orange

## 2.2. Zonificació a les Illes Balears

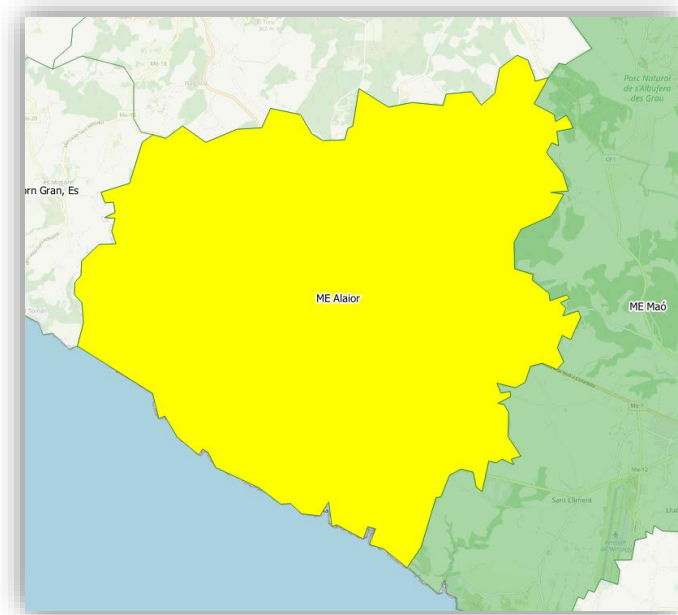
Les dades que ha proporcionat Orange presenten moviments entre dues zones (dades de mobilitat) o presència en una zona (dades de presència), com veurem al següent subapartat. Aquestes zones han estat proposades per Orange i han rebut modificacions i suggeriments per part de l'equip del Govern de les Illes Balears, en el qual es troba l'autora d'aquest treball. Tal com veurem a continuació (subapartat 2.3), existeixen dos grans grups de dades: les dades de moviments dins de les Illes (grup 1) i les dades de moviments entre les Illes i la resta d'Espanya, incloses les Illes Canàries (grup 2). També existeixen dues zonificacions distintes, una per a cada grup de dades. La principal diferència entre elles és una major divisió en la zonificació per a Mallorca: concretament alguns municipis tenen separada la zona de costa així com una divisió lleugerament diferent a la capital de les Illes, Palma. Eivissa, Formentera i Menorca es mantenen igual a ambdós zonificacions. És necessari considerar que la major part de la població de les Illes es concentra a Palma (un 36 %), com veurem a l'apartat 2.2.4.

En l'apartat en què ens trobem es mostra una visió general de les zones, que es completa a l'Annex 1, on es poden trobar imatges amb major detall de zoom i es poden veure també les etiquetes amb el nom i codi assignat a cada zona.

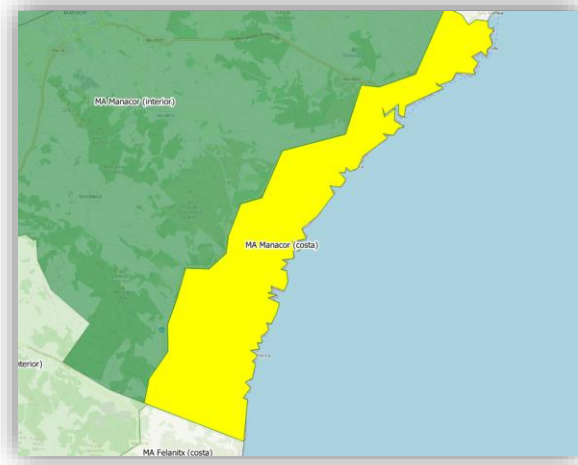
### 2.2.1. Tipus de zones

Abans de veure la zonificació, cal tindre en compte que existeixen diferents tipus de zones:

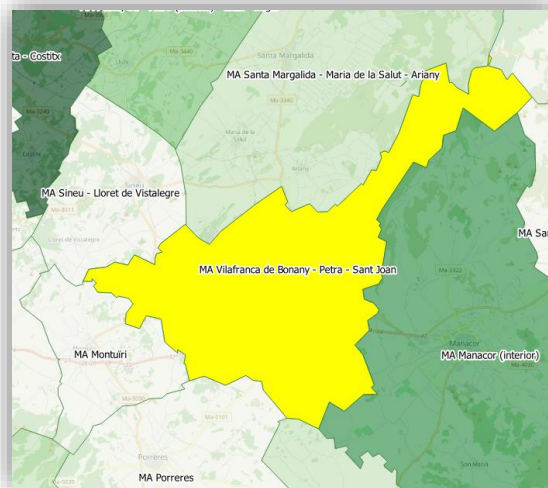
- Zones que representen un únic municipi (veure exemple a la Il·lustració 5).
- Zones que representen una part d'un municipi. Per exemple, el municipi de Manacor es divideix en zona d'interior i zona de costa (veure exemple de Manacor (costa) a la Il·lustració 6). També ocorre així amb Palma, si bé està dividida en moltes més parts.
- Zones que representen més d'un municipi. Normalment aquestes agrupacions són degudes a la falta de representativitat de població i moviments a les antenes que donen cobertura a la zona, aleshores necessiten ser agrupades per part d'Orange per tindre suficient envergadura, sol donar-se en municipi menuts (veure exemple a la Il·lustració 7).
- Zones que representen més d'un municipi i un d'aquests no és complet. Aquests casos són una unió dels dos anteriors, en dividir algun municipi en zona de costa i interior, la zona d'interior ha quedat unida a una agrupació de municipis (veure exemple a la Il·lustració 8).



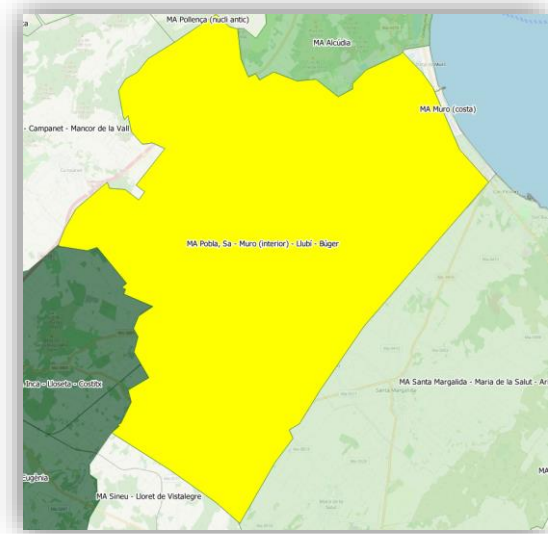
Il·lustració 5. Exemple de zona amb un únic municipi



Il·lustració 6. Exemple de zona amb part d'un municipi



Il·lustració 7. Exemple de zona amb més d'un municipi



Il·lustració 8. Exemple de zona amb més d'un municipi i un d'ells no és complet

### 2.2.2. Nomenclatura

També és necessari explicar que els noms de les zones estan formats seguint la següent estructura:

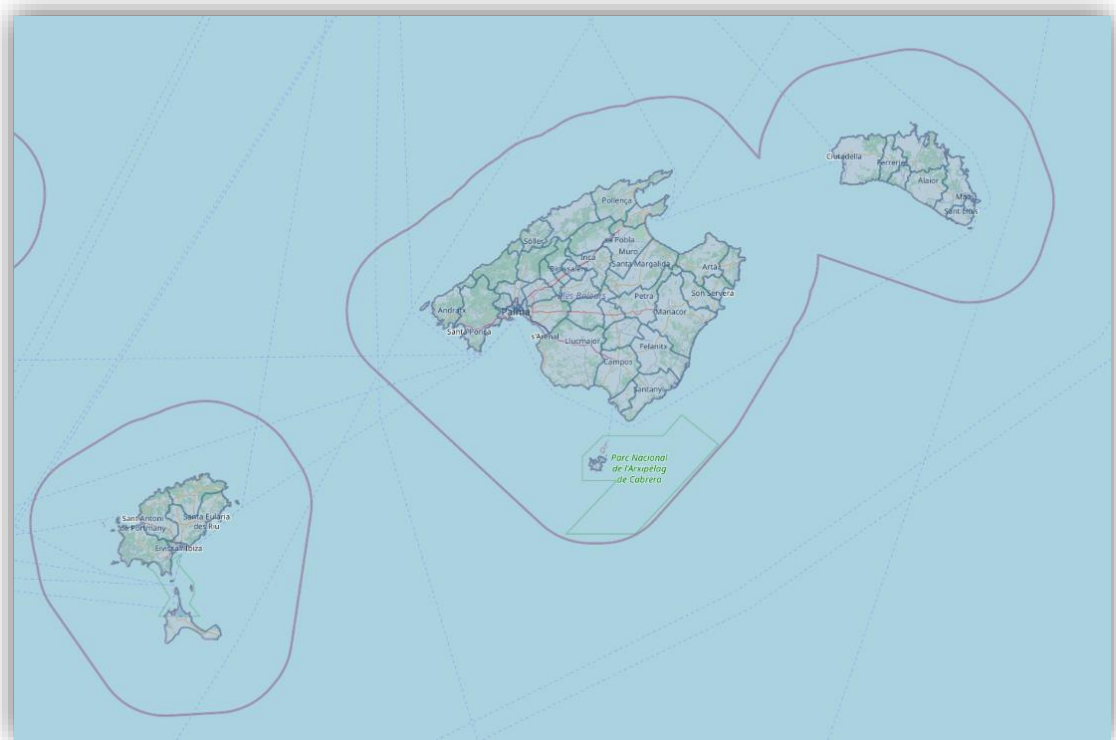
- Les dues primeres lletres corresponen al nom de l'illa en què es troba la zona:
  - o MA = Mallorca
  - o ME = Menorca
  - o EI = Eivissa
  - o FO = Formentera
- A continuació, s'indica el nom del nucli o nuclis segons els tipus indicats:
  - o Zones que representen un municipi → s'indica el nom del nucli. Exemple: ME Alaior (veure exemple a la Il·lustració 5).
  - o Zones que representen una part d'un municipi → s'indica el nom del nucli amb una o més paraules entre parèntesis per concretar la zona; normalment es tracta de zones d'interior o costa, però també hi ha altres casos (veure exemple a la Il·lustració 6).
  - o Zones que representen més d'un municipi → s'indiquen els noms dels diferents municipis que componen la zona, separats per un guionet (veure exemple a la Il·lustració 7).
  - o Zones que representen més d'un municipi i un d'aquests no és complet → s'indiquen els noms dels diferents municipi i nuclis -amb la seua especificació entre parèntesis- que componen la zona, separats per un guionet (veure exemple a la Il·lustració 8).

### 2.2.3. Visió general de la zonificació

Així, passem a veure la visió general de la zonificació per a totes les Illes per a cada grup:

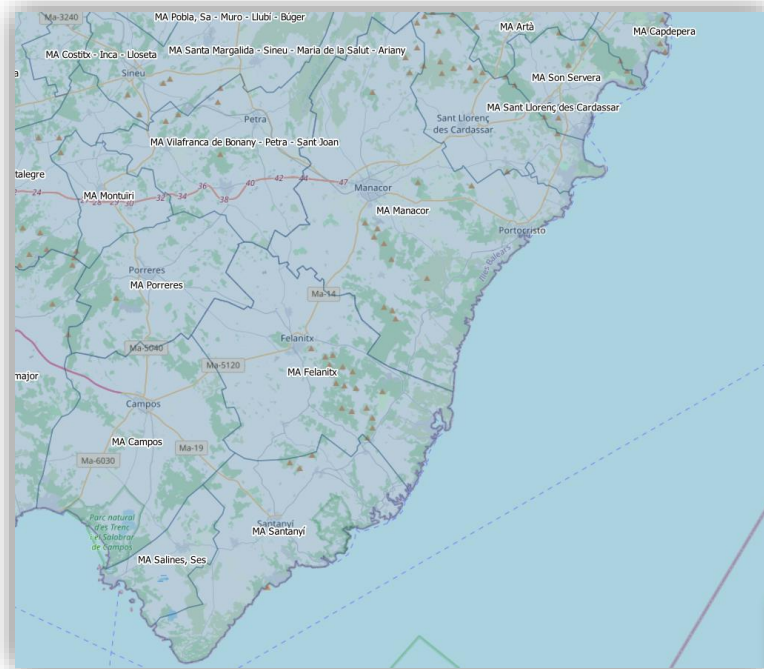
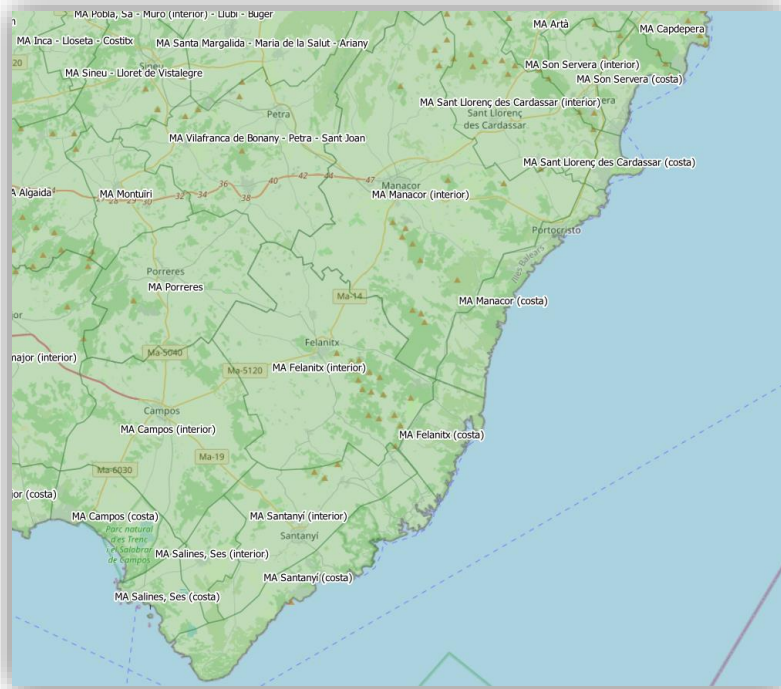


**Il·lustració 9. Zonificació moviments entre les Illes Balears**  
**Font: Orange i treballat amb QGIS**



**Il·lustració 10. Zonificació moviments Illes – resta d'Espanya**  
**Font: Orange i treballat amb QGIS**

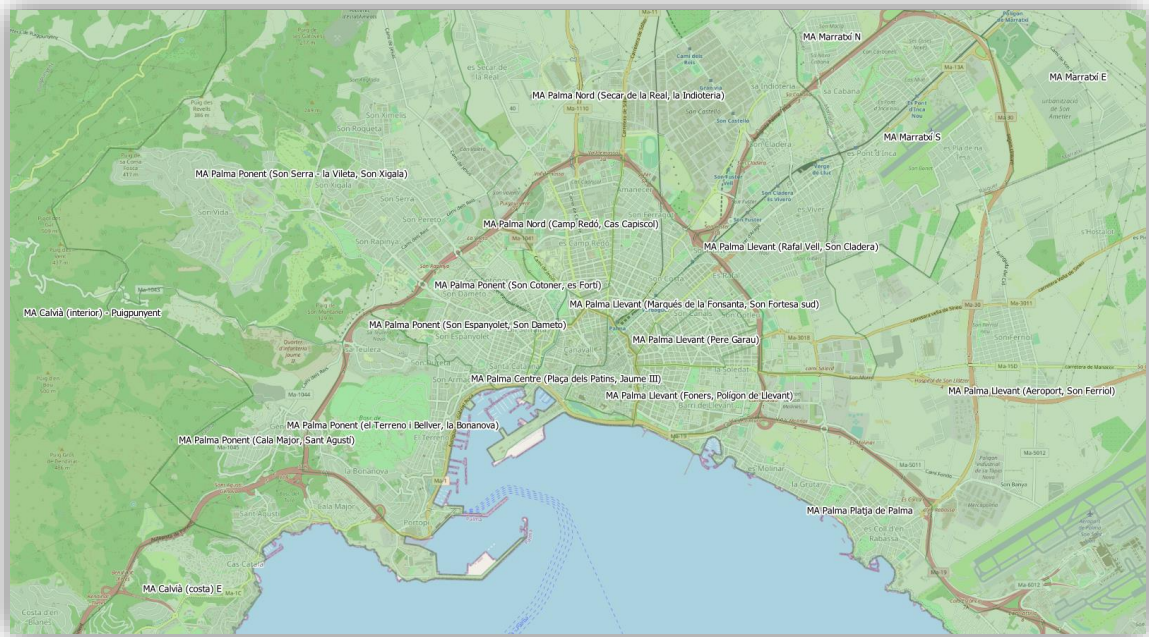
A continuació es mostren algunes de les diferències entre la zonificació (es mostren totes amb major detall a l'Annex 1). Concretament, es pot observar que les zones de costa de Manacor, Felanitx, Santanyí, Ses Salines i Campos estan separades del nucli poblacional principal.



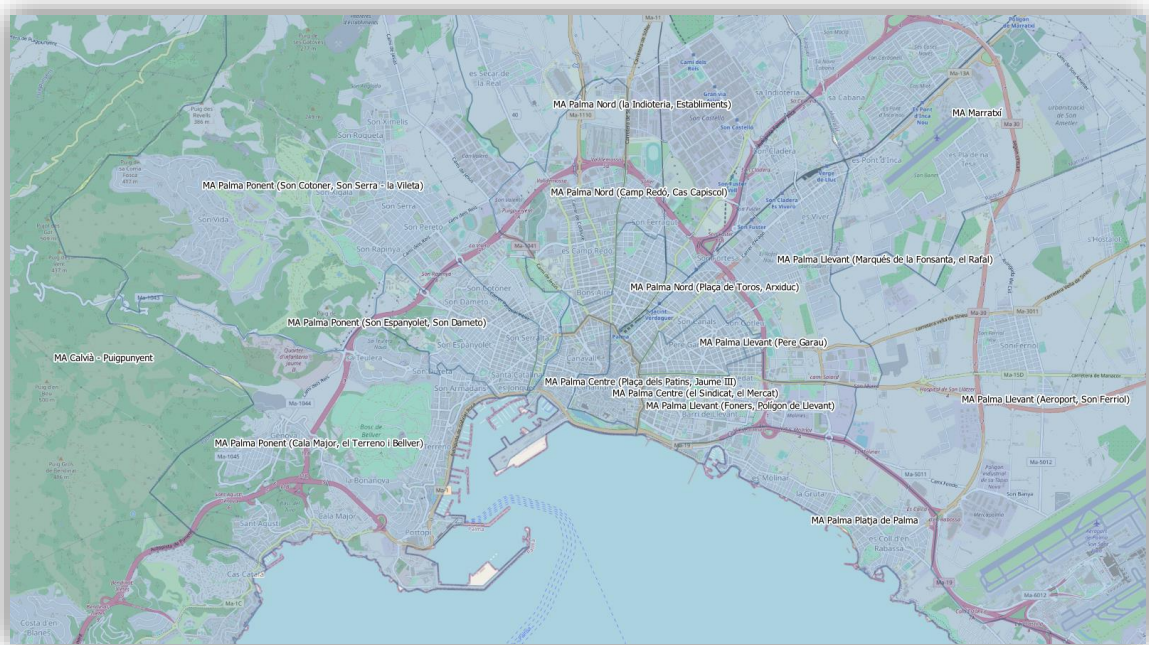
Il·lustració 11. i Il·lustració 12. Diferències zonificació a la costa dels dos grups de dades

A les següents imatges podem veure la zonificació a Palma d'ambdues zonificacions:





II-lustració 13. Zonificació de Palma, grup de moviments entre les Illes



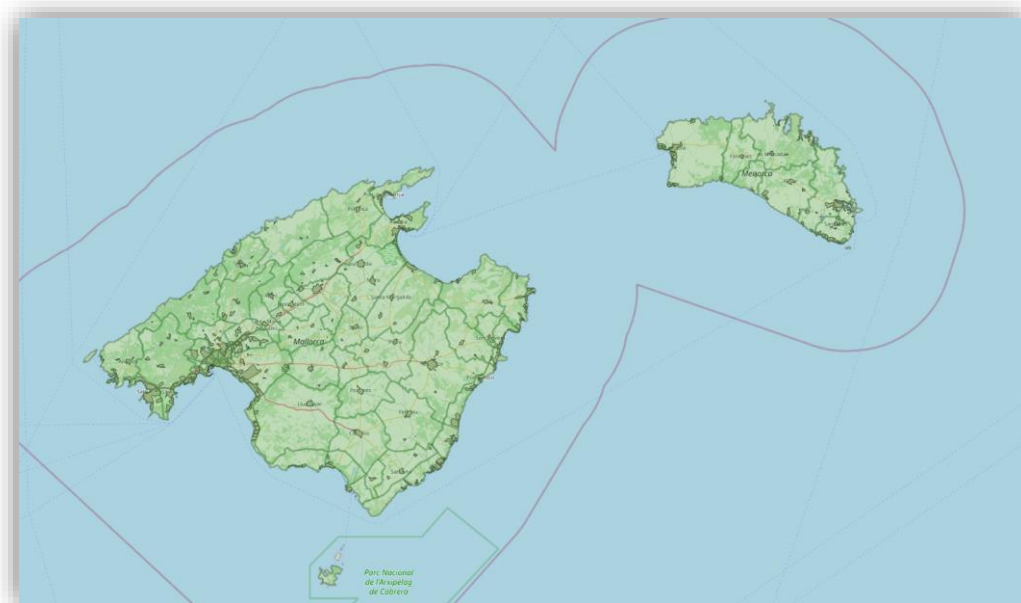
II-lustració 14. Zonificació de Palma, grup de moviments entre les Illes i la resta d'Espanya

La principal diferència entre ambdues zonificacions és una divisió de les zones utilitzant la carretera que circumval·la Palma (MA-20, també coneguda com «Via cintura») en la zonificació del grup de moviments intrailles (grup 1).

## 2.2.4. Població a les Illes Balears i per zones

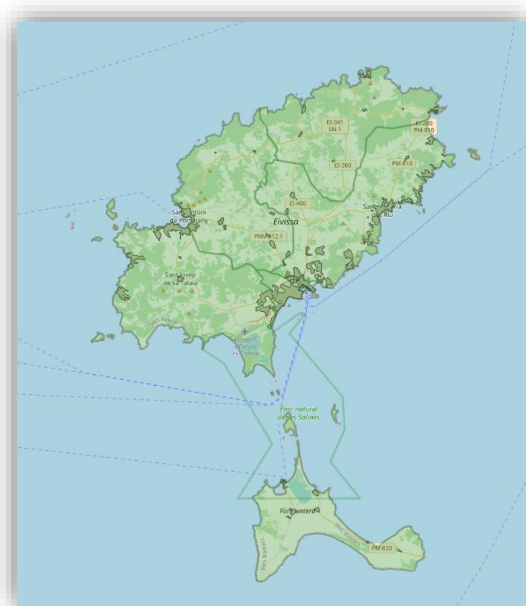
Per completar la zonificació, mostrem a continuació quina és la població per a cadascuna de les zones, fent primer una visió general de la distribució de la població de les Illes Balears per illes i municipis principals. Les dades d'aquest apartat provenen d'IBESTAT [2].

A les següents imatges podem veure quines són les zones poblades dins de cada zona del grup de moviments entre les Illes:



Il·lustració 15. Zones poblades a Mallorca i Menorca junt amb la zonificació del grup de moviments entre les Illes.

Font: Orange i IBESTAT. Elaboració pròpia amb QGIS



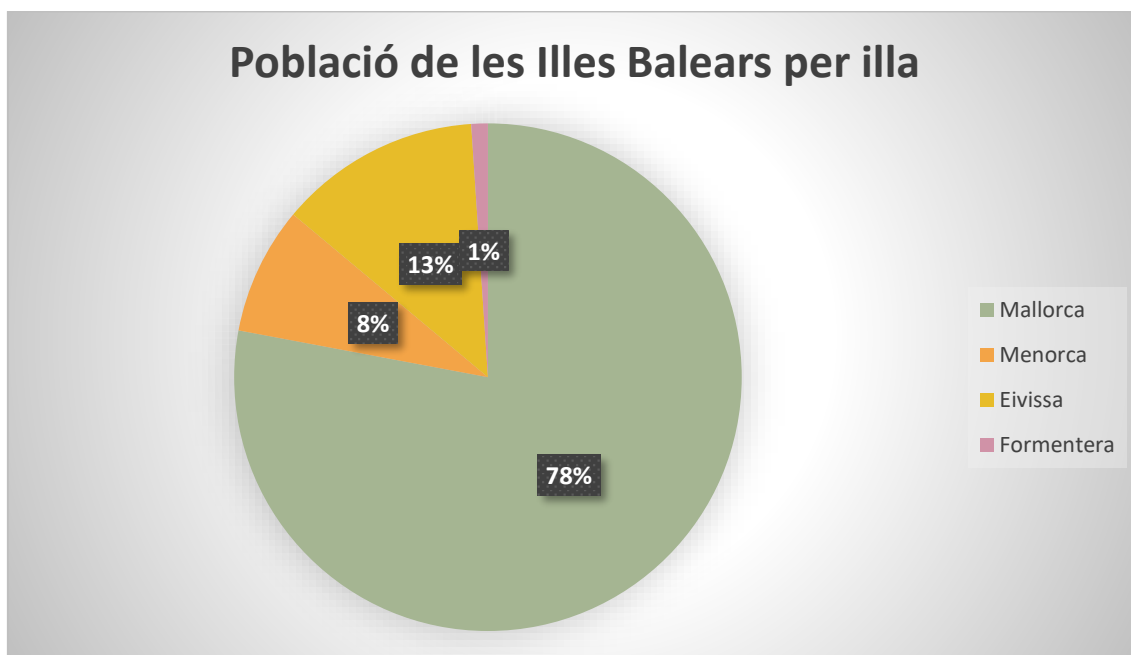
Il·lustració 16. Zones poblades a Eivissa i Formentera junt amb la zonificació del grup de moviments entre les Illes

Font: Orange i IBESTAT. Elaboració pròpia amb QGIS

Les illes compten amb un total de 67 municipis, distribuïts de la següent forma per illes:

Illa	Núm. de municipis per illa
MALLORCA	53
MENORCA	8
EIVISSA	5
FORMENTERA	1
<b>Total</b>	<b>67</b>

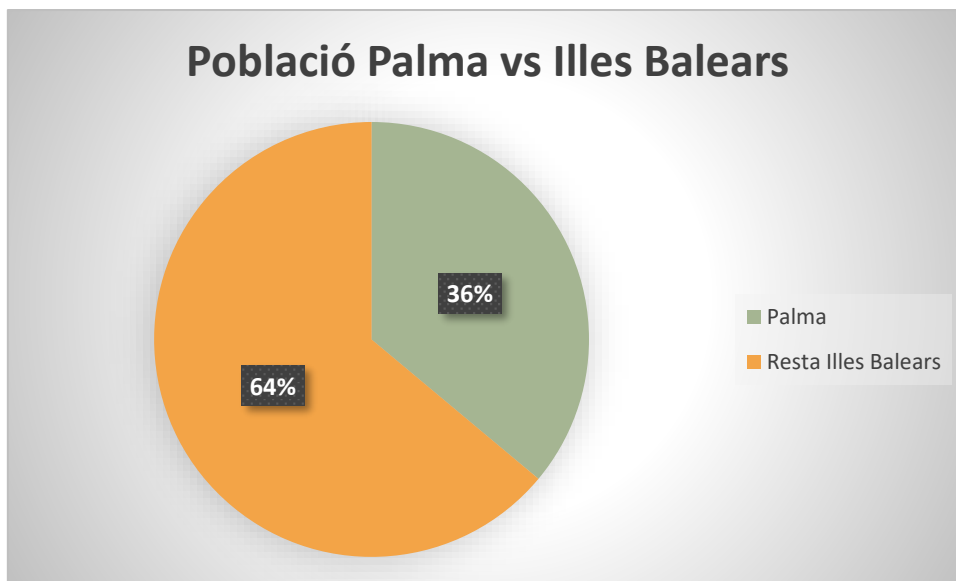
La població total de les illes és de 1.149.460 habitants per al 2019 i 1.171.543 per al 2020, distribuint-se de la següent forma percentual per illes (no hi ha variació amb els percentatges per al 2019 i 2020):



Gràfic 1. Població de les Illes Balears per illa.

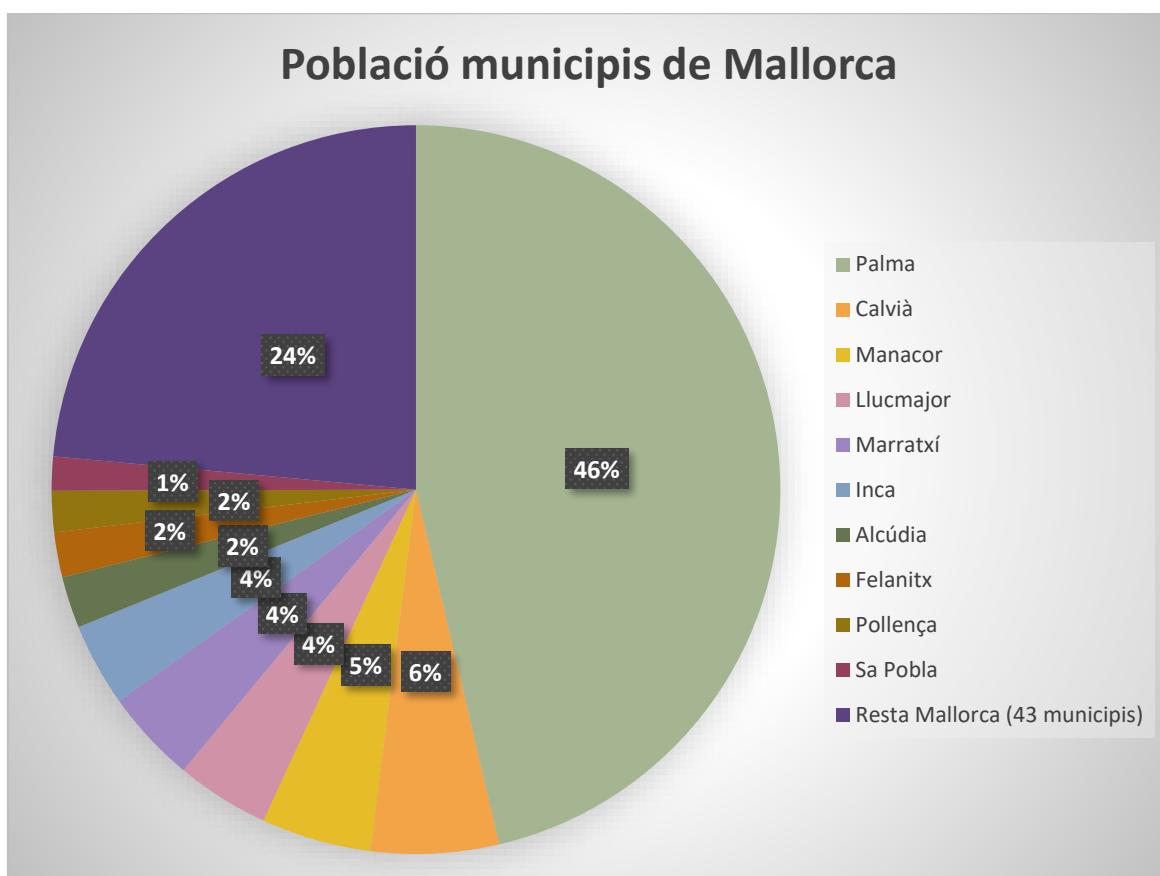
Font: elaboració pròpia amb dades d'IBESTAT

Així veiem que l'illa de Mallorca concentra un 78 % de la població per a ambdós anys, destacant, com ja hem avançat, que Palma, la capital, concentra un total de 416.065 habitants per a l'any 2019 i 422.587 habitants l'any 2020, és a dir, un 36 % de totes les Illes i un 46 % de l'illa de Mallorca:



Gràfic 2. Població de Palma en relació amb totes les Illes Balears.

Font: elaboració pròpia amb dades d'IBESTAT



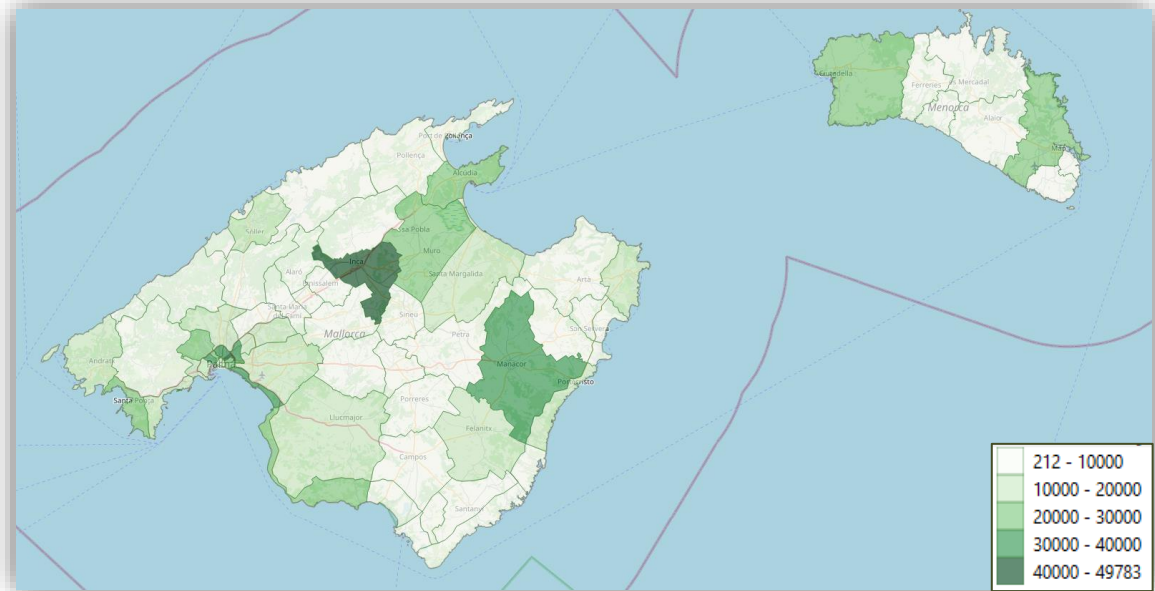
Gràfic 3. Població dels municipis de l'illa de Mallorca.

Font: elaboració pròpia amb dades d'IBESTAT

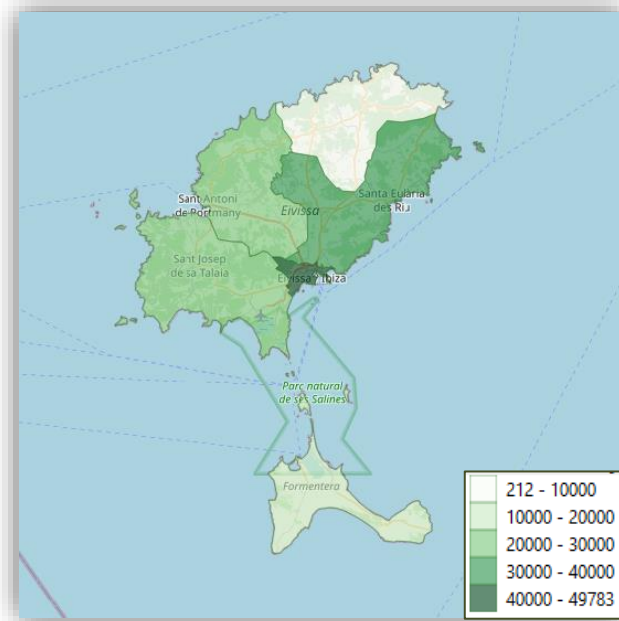
En la gràfica anterior podem veure el pes de Palma i dels municipis de l'illa de Mallorca. Concretament es mostren els 10 municipis més grans (incloent Palma) i un grup amb els 43

municipis restants, que representen un 24 % del total de la població de l'illa més gran de les Balears.

Relacionant la població amb la zonificació d'Orange obtenim el següent mapa utilitzant les dades de població del 2019 per a la zonificació del grup de moviments interilles -s'obté una imatge molt similar si utilitzem les dades de 2020-, on podem veure la distribució de la població per a cada zona:



**Il·lustració 17. Distribució de la població d'acord amb la zonificació per a Mallorca i Menorca**  
Font: elaboració pròpia utilitzant la zonificació d'Orange i les dades de població d'IBESTAT

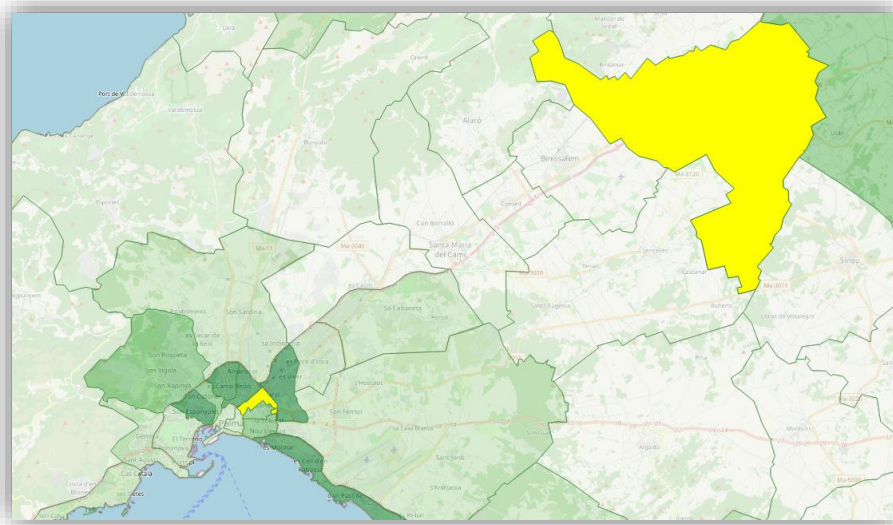


**Il·lustració 18. Distribució de la població d'acord amb la zonificació per a Eivissa i Formentera**  
Font: elaboració pròpia utilitzant la zonificació d'Orange i les dades de població d'IBESTAT

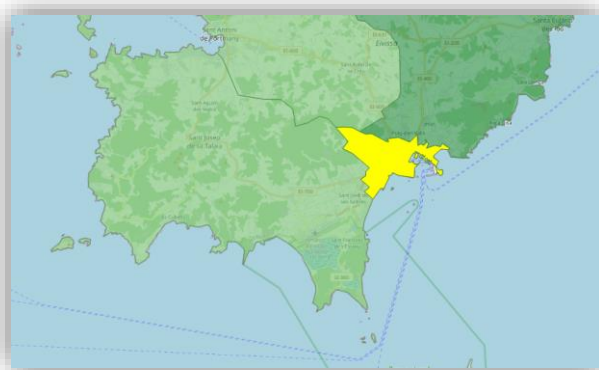
Així veiem que les zones d'Orange que concentren més població són la que acull la ciutat d'Eivissa, una zona de la capital de les illes, Palma Llevant (Marqués de la Fonsanta, Son Fortesa sud) i la zona englobada pels nuclis d'Inca, Lloseta i Costitx, al centre de l'illa de Mallorca.

Index	Nom_Illes <sup>2</sup>	Població_2019	Població_2020
819	El Eivissa	49783	51128
10111	MA Palma Llevant (Marqués de la Fonsanta, Son Fortesa sud)	42624	43624
802	MA Inca - Lloseta - Costitx	40595	41130

Taula 1. Zones més poblades de la zonificació del grup 1.  
Font: elaboració pròpia utilitzant la zonificació d'Orange i les dades de població d'IBESTAT



Il·lustració 19. Zones de MA Palma Llevant (Marqués de la Fonsanta, Son Fortesa sud), Inca - Lloseta - Costitx, marcades en groc.  
Font: elaboració pròpia utilitzant la zonificació d'Orange i les dades de població d'IBESTAT



Il·lustració 20. Zona d'El Eivissa, marcada en groc.  
Font: elaboració pròpia utilitzant la zonificació d'Orange i les dades de població d'IBESTAT

D'altra banda, les zones menys poblades se situen a les zones més meridionals de la serra de Tramuntana així com una de les zones de costa de Mallorca, i són:

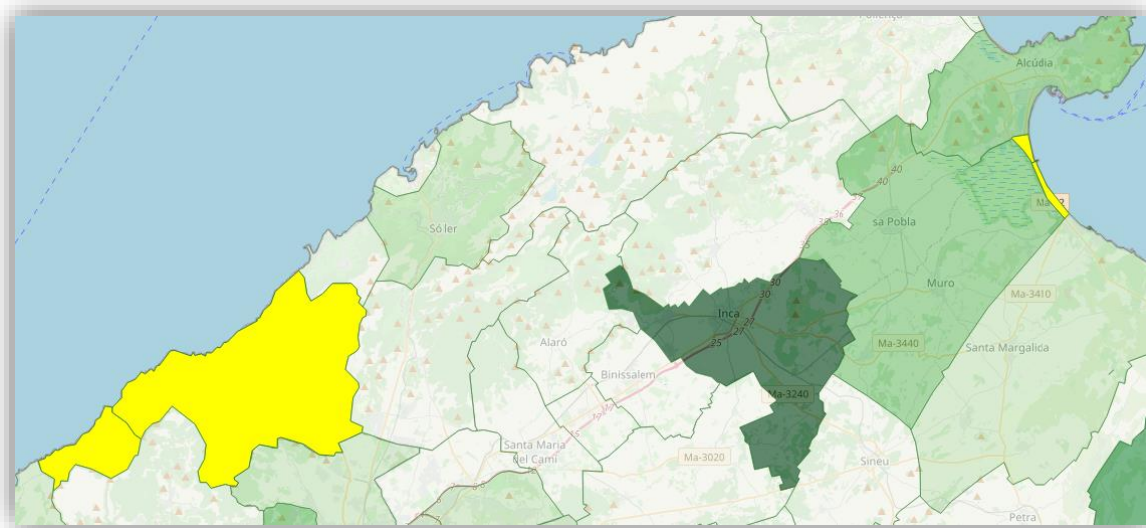
<sup>2</sup> Els noms de les zones estan formats amb la següent estructura:

- Les dues primeres lletres corresponen al nom de l'illa en què es troba la zona
- A continuació s'indica

Index	Nom_Illes	Població_2019	Població_2020
812	MA Escorca	212	208
814	MA Estellencs	315	327
10823	MA Muro (costa)	466	529

Taula 2. Zones menys poblades de la zonificació del grup 1.

Font: elaboració pròpia utilitzant la zonificació d'Orange i les dades de població d'IBESTAT



Il·lustració 21. Zones de MA Escorca, MA Estellencs i MA Muro (costa), marcades en groc i d'esquerra a dreta.

Font: elaboració pròpia utilitzant la zonificació d'Orange i les dades de població d'IBESTAT

A l'Annex 2, podem trobar la Taula 54 amb tota la població associada a cada zona per als anys 2019 i 2020, utilitzant la zonificació dels moviments entre illes (grup 1).

## 2.3. Descripció de les dades entregades

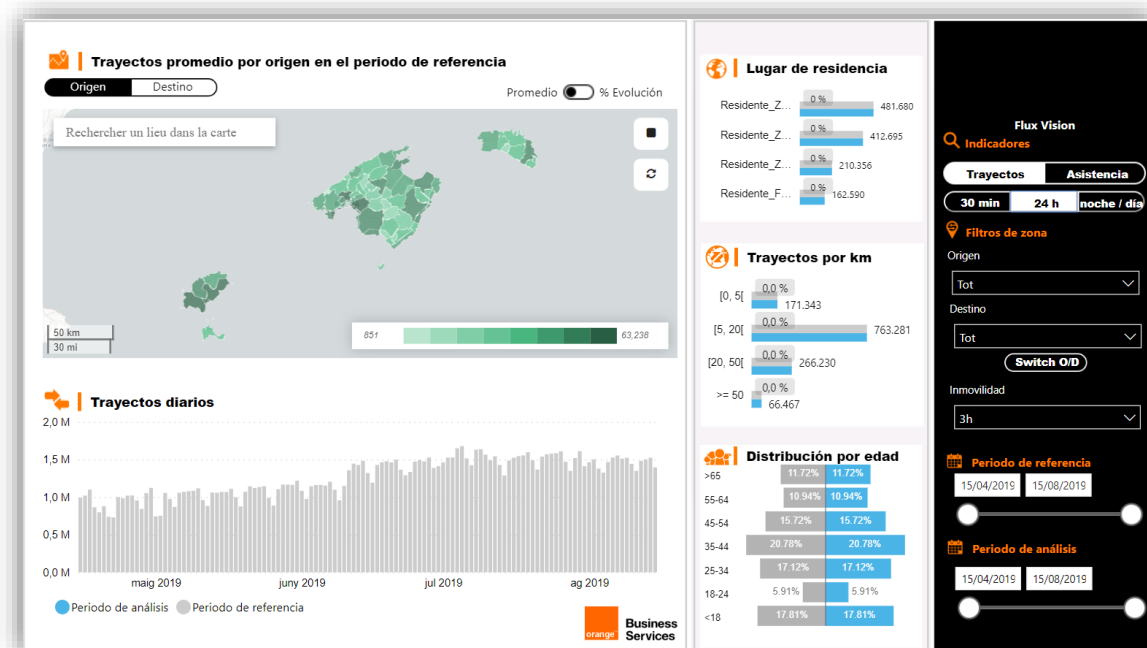
*Nota: el contingut d'aquest apartat està basat parcialment en el document de metodologia [2] proporcionat per l'empresa Orange per al desenvolupament d'aquest projecte.*

Les dades entregades inclouen, d'una banda, arxius tabulars en format csv i de l'altra una aplicació interactiva dissenyada amb Microsoft Power BI per a la visualització gràfica i cartogràfica de les dades. Les dades oferides i entregades per Orange es divideixen en dos grans grups:

- **Mobilitat.** Dades i indicadors que representen moviments entre dues zones (el treball que tenim entre mans es basa principalment en aquestes dades).
- **Presència.** Dades i indicadors que representen la població present en una zona, en un moment determinat.

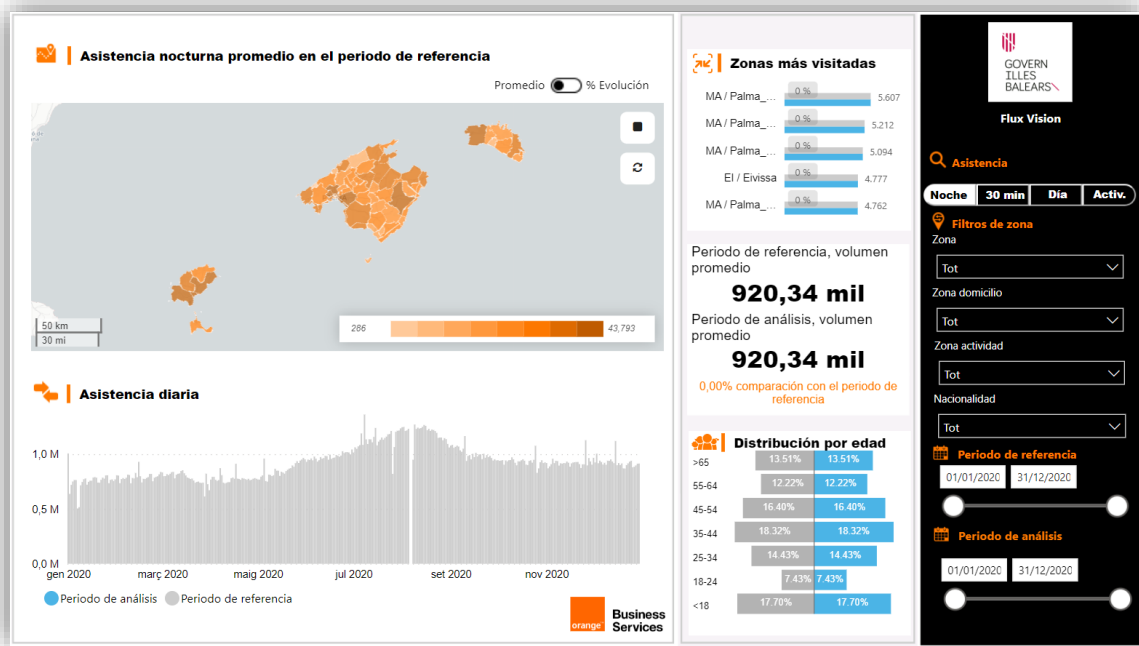
Nom	Tipus	Compressed size	Password ...	Mida	Ratio	Data de modificació
Asistencia_30min_2020-01-01	Archivo de valores separa...	1.136 kB	No	10.682 kB	90%	04/04/2022 16:26
Asistencia_30min_2020-01-06	Archivo de valores separa...	1.150 kB	No	10.867 kB	90%	04/04/2022 16:27
Asistencia_30min_2020-01-11	Archivo de valores separa...	1.209 kB	No	10.913 kB	89%	04/04/2022 16:27
Asistencia_30min_2020-01-12	Archivo de valores separa...	1.023 kB	No	9.141 kB	89%	04/04/2022 16:27
Asistencia_30min_2020-01-13	Archivo de valores separa...	1.214 kB	No	10.980 kB	89%	04/04/2022 16:27
Asistencia_30min_2020-01-18	Archivo de valores separa...	1.278 kB	No	11.568 kB	89%	04/04/2022 16:27
Asistencia_30min_2020-01-19	Archivo de valores separa...	1.018 kB	No	9.199 kB	89%	04/04/2022 16:27
Asistencia_30min_2020-01-20	Archivo de valores separa...	1.109 kB	No	10.088 kB	90%	04/04/2022 16:27
Asistencia_30min_2020-01-21	Archivo de valores separa...	1.227 kB	No	11.152 kB	89%	04/04/2022 16:27
Asistencia_30min_2020-01-25	Archivo de valores separa...	1.258 kB	No	11.364 kB	89%	04/04/2022 16:27
Asistencia_30min_2020-01-26	Archivo de valores separa...	1.144 kB	No	10.381 kB	89%	04/04/2022 16:27
Asistencia_30min_2020-01-28	Archivo de valores separa...	1.207 kB	No	11.051 kB	90%	04/04/2022 16:27

Il·lustració 22. Mostra dels arxius csv entregats (algunes dades de presència)



Il·lustració 23. Mostra de l'aplicació interactiva entregada per als indicadors de mobilitat.



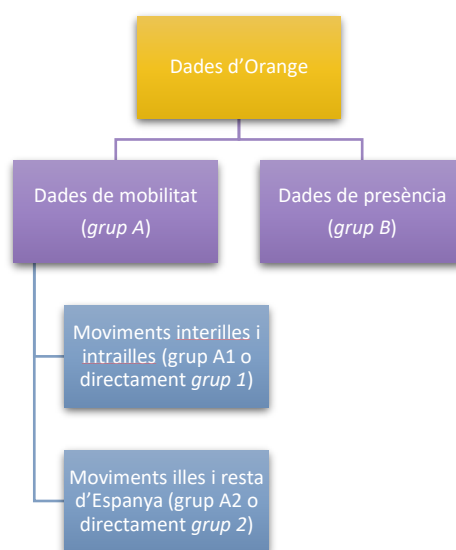


Il·lustració 24. Mostra de l'aplicació interactiva entregada per als indicadors de presència.

El grup de dades de mobilitat, a la vegada, ha estat dividit en dos grups més:

- Moviments interilles i intrailles (grup A1 o directament *grup 1*): es tracta de les dades de moviments entre les diferents divisions zonals -que hem vist a l'apartat anterior- de les quatre principals illes (Eivissa, Formentera, Mallorca i Menorca).
- Moviments illes i resta d'Espanya (grup A2 o directament *grup 2*): es tracta de moviments entre les diferents divisions zonals de les quatre principals illes i la resta de províncies d'Espanya, incloses les Illes Canàries.

Podem veure el que acabem d'explicar al següent esquema:



Esquema 4. Tipus de dades

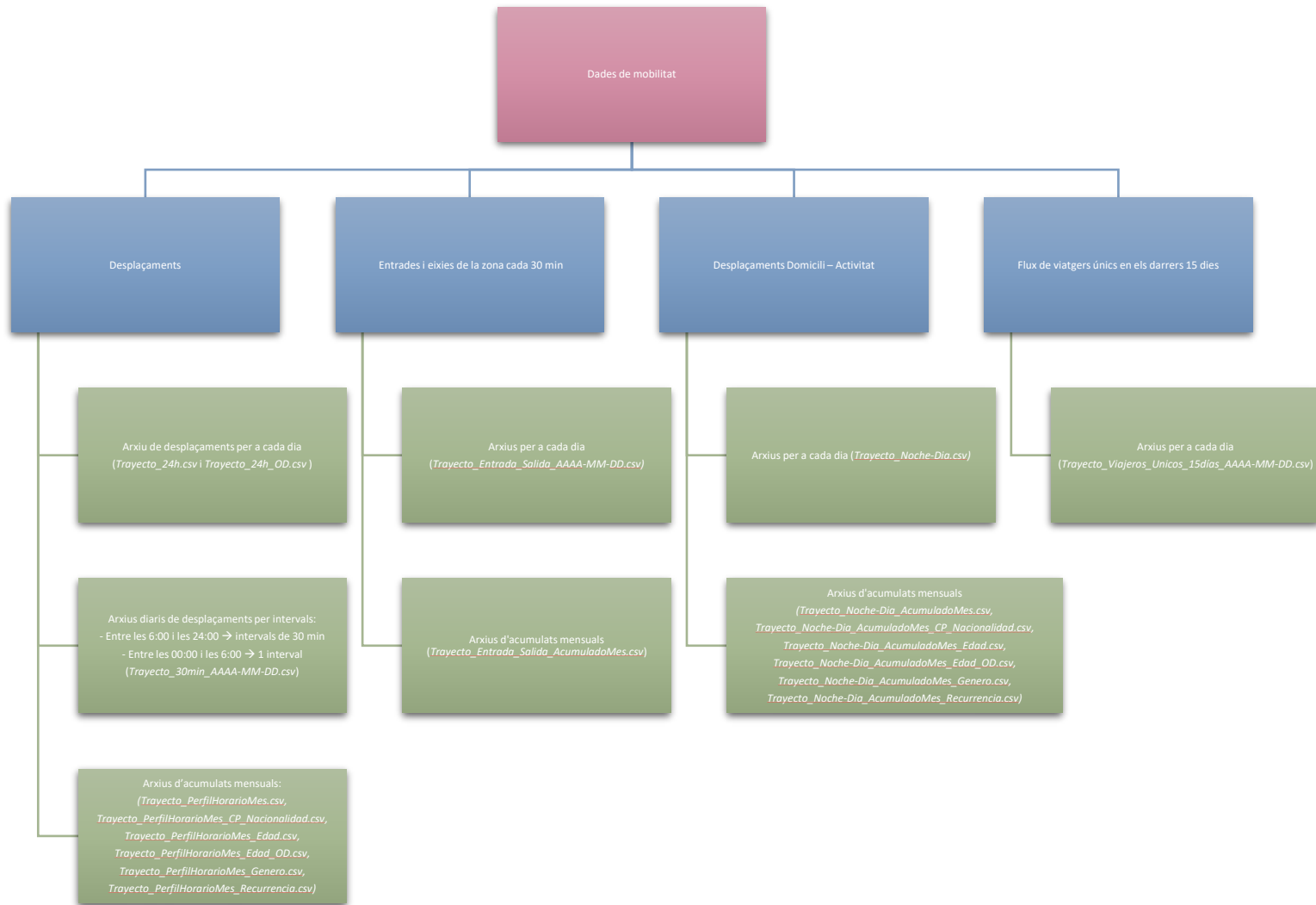
Aquests grups de dades es disposen en dos períodes:

- Any 2020 complet.
- Any 2019 del 15 d'abril al 15 d'agost.

En els següents subapartats veurem un esquema-resum d'aquests grups de dades i a l'Annex 2 trobarem més detall d'aquesta informació.

### 2.3.1. Dades de mobilitat

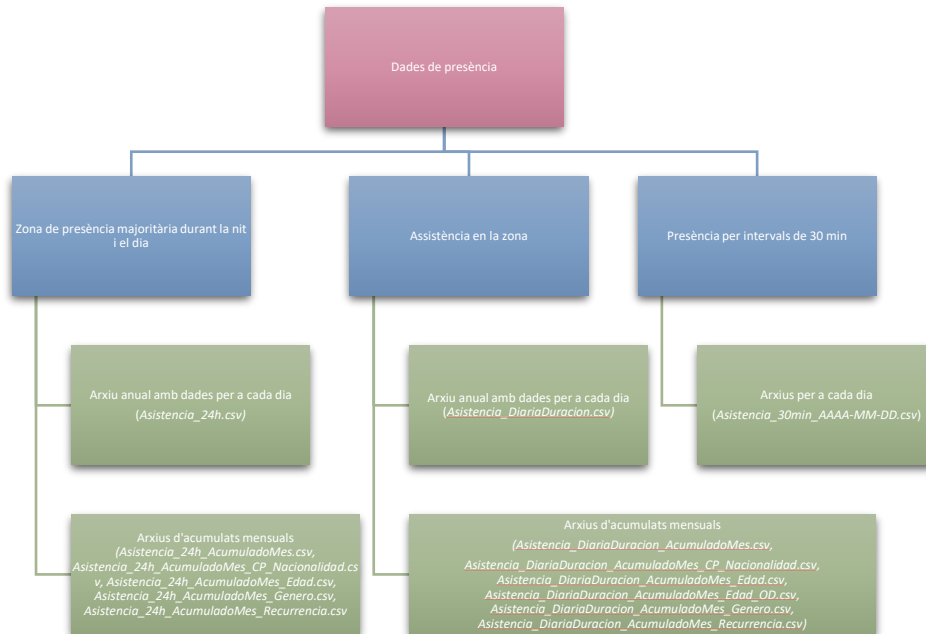
Es disposen de quatre grans grups, els quals contenen els arxius segons l'esquema que mostrarem a continuació. A l'Annex 2 es detallen aquests arxius.



Esquema 5. Dades de mobilitat

### 2.3.2. Dades de presència

En aquest cas trobem tres grups de dades, que contenen els arxius que es mostren al següent esquema. Similarment en podem trobar més detall a l'Annex 2.



Esquema 6. Dades de presència

# 3. Estat de l'art

---

Prèviament a entrar en els apartats de validació i aplicació pràctica, anem a fer un recorregut pels treballs científics que existeixen actualment en la matèria de la mobilitat i les dades de telefonia mòbil.

En una primera recerca observem que existeix una bibliografia nombrosa relacionada amb la mobilitat i les dades de telefonia mòbil. Aquestes dades de mobilitat s'utilitzen per a diversos àmbits, per exemple, per a l'estudi de malalties infeccioses -prèvies a la COVID-19- [3], incloent també estudis de la mobilitat per a l'expansió de la COVID-19 [4], [5]. Principalment trobem articles per a obtenir patrons de mobilitat [6], [7], [8], [9]. També hi ha articles relacionats amb l'ètica de fer un seguiment de les dades de telefonia mòbil per a l'estudi de la mobilitat [10] així com sobre les relacions entre la mobilitat de les persones i les seues relacions socials [11]. Cal dir que a aquests articles es tracta tant la mobilitat a nivell macro com a nivell micro.

Donada la temàtica d'aquest treball, fem una recerca específica per a la validació de les dades i per a estudis de demanda.

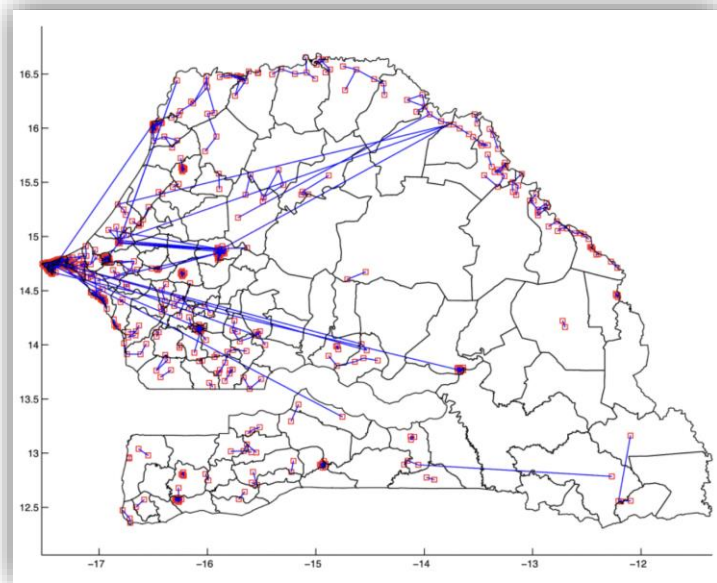
En el cas de la validació, trobem l'article [8], que tracta sobre patrons de mobilitat humana basats amb dades de telefonia mòbil, concretament per a la ciutat-estat de Singapur, que concentra un alt nombre de població i, consegüentment, d'antenes de telefonia mòbil. S'obtenen dades d'un operador de telefonia mòbil que representa el 63 % de la població i s'expandeix la mostra amb dades del cens, considerant les zones demogràfiques i edat. Per a validar aquesta expansió, s'utilitzen una enquesta de dades de viatges («The Singapore 2008 Household Interview Travel Survey (HITS)»), que representa una mostra menuda de la població i també s'expandeix.

També trobem l'article [12], que tracta sobre la modelització de la mobilitat en temps real utilitzant la fusió de dades de transport i telefonia mòbil, aplicat a la ciutat de Shenzhen (Xina). En aquest cas realitzen la validació del seu model de forma indirecta, buscant que la distribució de les dades siga la correcta i si hi ha fluxos anòmals de mobilitat que estiguen ben capturats. Per a això utilitzen algorismes específics de divergència en el primer cas, mentre que en el segon s'analitzen esdeveniments on acudeix una alta quantitat de la població, segons webs d'informació social.

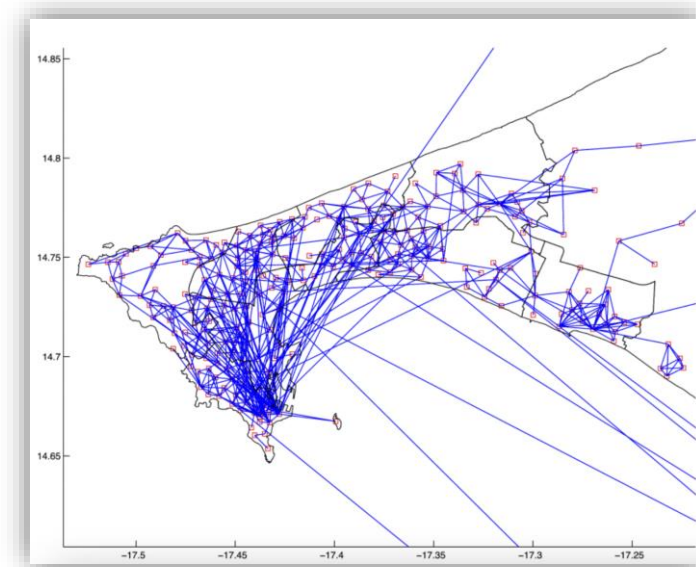
Un altre article interessant relacionat amb la validació és [13], que tracta sobre la millora de la mobilitat urbana en països en vies de desenvolupament, estimant la demanda de viatges, aplicat a Senegal. En aquest cas, els autors de l'article indiquen que es tracta d'un repte ja que influeixen diversos factors en la validació: ha de ser un usuari actiu, client de la companyia que proporciona les dades (Sonatel – 61% del mercat), també influencien els plans de les tarifes, etc. Finalment, en aquest cas, es realitza la validació utilitzant dades del cens i comparant la densitat de població amb les dades de telefonia mòbil durant la nit.

En aquest mateix article també trobem estudis de demanda. En aquest cas, el problema és la falta de dades fiables de transport (la gent es mou principalment en autobusos que no segueixen massa els seus horaris). A l'estudi s'utilitzen les dades de telefonia mòbil per a estimar el lloc de

residència i el de treball segons l'antena on es connecta l'usuari les hores laborables i les hores de nit i així estimar els viatges per raons de feina. També estimen les 5 destinacions principals per usuari, segons l'antena on es connecta. Amb tot, comparen aquestes dades de viatges i se semblen un poc a les dades disponibles de transport públic amb autobús per a les diferents regions del país, com podem veure a la següent imatge. També analitzen a la zona específica de Dakar les connexions a cadascuna de les antenes, com podem veure a la segona de les següents imatges. Amb tot, l'article pot realitzar suggerències de millora de la xarxa de transport públic amb la creació de noves rutes o modificació de les rutes existents.



**Il·lustració 25. Principals fluxos entre les torres de telefonia en Senegal**  
Font: [13]



**Il·lustració 26. Principals fluxos entre les torres de telefonia en Dakar**  
Font: [13]

Tenim també l'article [14], que explica un sistema (anomenat AllAboard) per a explorar la mobilitat urbana i optimitzar el transport públic utilitzant dades de telefonia mòbil. Per a això analitzen la demanda i creen les matrius origen-destí amb dades de telefonia mòbil. A això se li suma la xarxa existent de transport, un set de possibles noves rutes, els temps de transport i el pressupost per a flota nova. El resultat del mòdul és un set de noves rutes i els seus temps de freqüència, de tal manera que es minimitzen els temps de trànsit.

Un altre article que utilitza les dades de telefonia mòbil per a estimar la demanda és [15], concretament també analitza patrons de mobilitat humana en un país en vies de desenvolupament. Utilitzant metodologies similars a altres articles per a definir el lloc de residència, treball i altres destinacions es poden calcular els viatges origen-destí. D'aquesta manera analitzen com es mou la població segons la densitat de la zona on viuen, per exemple.

# 4. Validació

## 4.1. Incidència dels moviments que representen a menys de 20 persones

Abans d'entrar en aquest capítol de validació, és necessari explicar que s'han anat trobant diverses incidències que han anat sent corregides per part del proveïdor de les dades, Orange. D'entre aquestes, es destaca l'impacte que ocasionava en alguna de les validacions el fet de no considerar els moviments de menys de 20 persones, especialment en aquells arxius on existeix una desagregació de les dades segons subgrups de Categoria de Domicili i Categoria d'Activitat (aquests conceptes s'expliquen a l'Annex 2). Concretament, aquesta incidència va ser trobada en l'anàlisi de les dades de Campos comparant amb el seu PMUS (Pla de Mobilitat Urbana Sostenible), que veurem posteriorment a aquest mateix capítol.

Així, durant l'anàlisi d'aquestes dades es va detectar que existia una diferència considerable entre les dades de l'arxiu Trayecto24h.csv i Trayecto24hOD.csv que, s'esperaven, teòricament, iguals, ja que la diferència entre un arxiu i l'altre és la divisió en diferents subgrups dels moviments Origen i Destí segons la Categoria de Domicili i la Categoria d'Activitat. És senzill veure que existeix una diferència entre aquests dos arxius si es fa una comprovació fent la suma total de la columna Volum d'ambdós arxius s'obté el següent resultat:

$$Suma_{T24h} = 140.456.616$$

$$Suma_{T24hOD} = 156.844.980$$

Obtenint una diferència entre ambdós valors de 16.388.364 de moviments o, en termes relatius:

$$\frac{Suma_{T24hOD} - Suma_{T24h}}{Suma_{T24hOD}} = 10 \%$$

És a dir, si utilitzem l'arxiu Trayecto24h estem perdent un 10% dels moviments, però aquest arxiu és necessari si volem diferenciar quins són els moviments exclusivament dels residents d'un municipi, que serien els necessaris, per exemple, per a poder comparar amb un PMUS en el qual les enquestes s'han realitzat exclusivament als residents.

En el cas específic de Campos amb els filtres utilitzats estàvem perdent un 40% dels moviments, que ja es considera un percentatge més notable. Això podria ser degut a que quan fem la subdivisió per Categoria de Domicili i Categoria d'Activitat hi ha un número notable de moviments menor que 20.

Consultada aquesta incidència amb Orange, ens van proporcionar un nou arxiu Trayecto24h.csv on es van afegir tots les files on s'havia obtingut un valor menor de 20, representant aquest camp amb un asterisc (#). D'aquesta manera seria possible substituir aquest valor per un valor mitjà calculat. Per a aquesta finalitat s'ha desenvolupat un algoritme que s'explica amb detall al capítol 5, a continuació del present.

Cal dir també que durant el procés que s'explica al capítol esmentat es va trobar també que l'arxiu de Trayecto24hOD.csv presentava valors duplicats per zona d'observació que també van

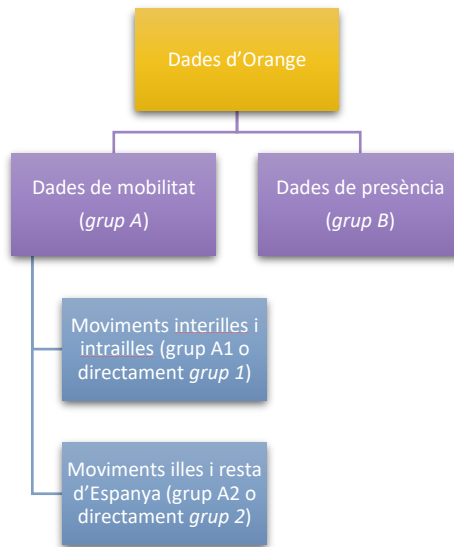


ser corregits per Orange, disminuint la diferència de Volum entre ambdós arxius d'un 14 % a un 10 % (l'operació anterior ja ha estat actualitzada).

## 4.2. Introducció a la validació

Passem ja a descriure la validació, per a la qual s'utilitzaran els fitxers desenvolupats al capítol 5, on es té en compte el valor calculat que considera els moviments menors de 20 persones a l'arxiu Trayecto24h.csv.

En primer lloc recordem l'esquema ja vist dels grups de dades que disposem:



Esquema 7. Tipus de dades

Veurem aleshores diferents tipus de validacions per a cadascun d'aquests grups, així com algunes de les incidències trobades durant la validació i les solucions o explicacions proporcionades per Orange. Per a la validació de les dades gastarem dades de transport oficials de Puertos del Estado, mitjançant l'autoritat portuària de les Illes Balears -Ports de Balears- (per a ports de les illes d'interès general de l'Estat<sup>3</sup>) [17], Ports de les Illes Balears<sup>4</sup> (per a ports de les illes de gestió autonòmica<sup>5</sup>) [18], IBESTAT (Institut d'Estadística de les Illes Balears) [2], AENA (Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea) [16] i també PMUS (Plans de Mobilitat Urbana Sostenible) d'alguns municipis.

## 4.3. Dades de mobilitat

Comencem amb el *grup A*, de dades de mobilitat, que es divideix en dos grans grups: el primer de moviments entre totes les zones de les illes (*grup 1*) i el segon de moviments entre les zones de les illes i la resta d'Espanya (*grup 2*).

<sup>3</sup> Ports de Palma i Alcúdia en Mallorca, Maó en Menorca, Eivissa en Eivissa i La Savina en Formentera

<sup>4</sup> No s'ha de confondre «Ports de Balears» amb «PortsIB». El primer -Ports de Balears- fa referència a l'Autoritat Portuària de les Illes Balears, que representa els ports d'interès general de l'Estat segons Puertos del Estado, mentre que el segon -PortsIB- representa els ports de gestió autonòmica.

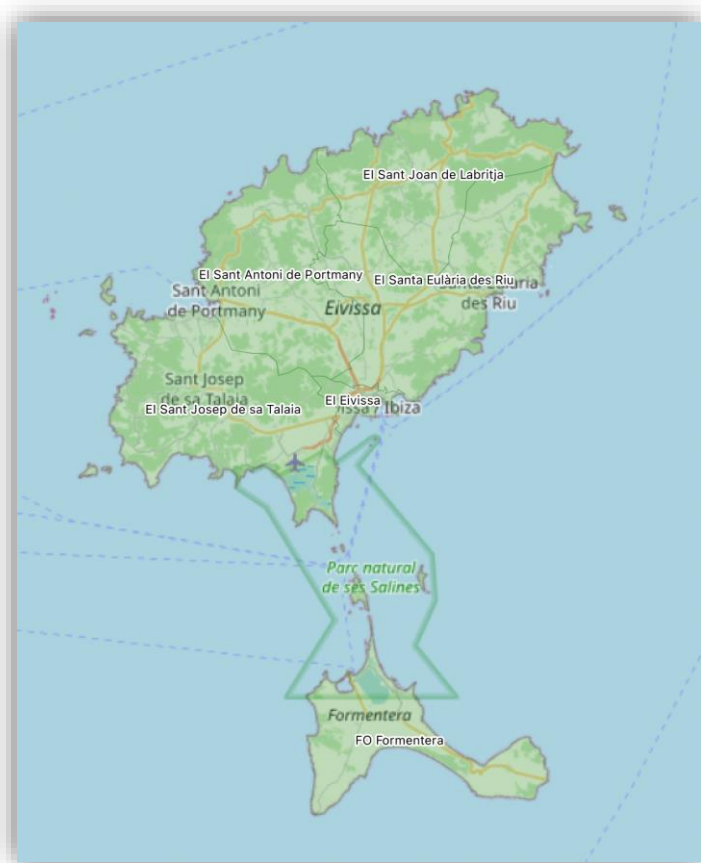
<sup>5</sup> Utilitzarem dades del port de Ciutadella, en Menorca, si bé n'hi ha bastants més de gestió autonòmica.

### 4.3.1. Moviments interilles

Una de les primeres validacions que es va realitzar va ser validar els moviments entre les illes: Eivissa-Formentera, Mallorca-Menorca, etc., comparant-les amb les dades oficials de ports i aeroports. És a dir, per exemple, per al cas d'Eivissa i Formentera l'única connexió possible és mitjançant vaixell. Per tant, la suma del total de moviments de totes les zones d'Eivissa cap a Formentera i viceversa s'hauria d'esperar igual a les dades oficials de Puertos del Estado/Ports de Balears. En la resta de casos (Mallorca-Menorca, Eivissa-Mallorca, Menorca-Eivissa) la suma total hauria de ser semblant a la suma dels moviments de passatgers en vaixell entre els diferents ports de les illes més les dades de passatgers mitjançant aeroport. També cal considerar que existeixen viatges privats entre les illes que no estarien comptabilitzats en les dades oficials.

#### 4.3.1.1. Eivissa-Formentera

Veurem primer el cas aparentment més senzill on únicament existeix un mitjà de transport -el vaixell- per a la comunicació entre les illes d'Eivissa i Formentera. Per tant, el que volem validar és la suma dels moviments entre totes les zones d'Eivissa -es poden veure a la següent imatge- cap a Formentera -zona única- i viceversa, que ha de ser igual o similar als viatges entre els ports d'Eivissa i La Savina (Formentera) i viceversa, d'acord amb les dades de l'Autoritat Portuària de Balears.



Il·lustració 27. Zones d'Eivissa i Formentera

Per a la validació s'han comparat els fitxers de Trayecto\_24h.csv amb la consulta de dades personalitzada a PortsdeBalears [17], ambdós per a l'any 2020<sup>6</sup>. Cal dir que aquesta validació ha estat feta diverses vegades i Orange ha trobat paràmetres que ha anat corregint. Es presenta en aquest apartat la validació amb les últimes dades entregades per part d'Orange, que ha estat actualitzat amb les dades després l'aplicació de l'algoritme que s'explica al capítol 5.

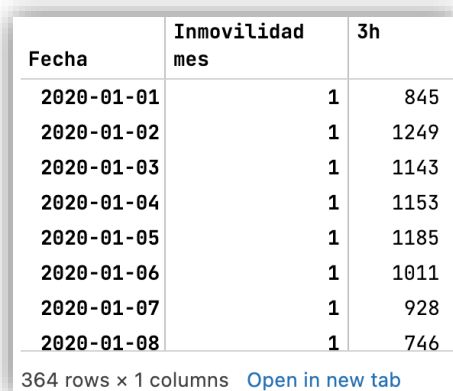
Cal aclarir que si bé en la primera entrega de dades es disposaven de dades amb immobilitat 1 h i 3 h, no és així amb l'arxiu sobre el qual hem aplicat l'algoritme, que solament disposa de dades amb immobilitat 3 h. D'aquesta manera ens centrarem en explicar la validació d'aquestes dades. Cal afegir que a les primeres validacions es va observar que les diferències entre les dades oficials i les dades d'immobilitat 1 h eren molt significatives, amb la qual cosa el treball se centra, en qualsevol cas, amb les dades d'immobilitat 3 h.

Expliquem la validació a continuació:

Es realitza una validació per a cada sentit, és a dir, Formentera cap a Eivissa i Eivissa cap a Formentera. Mostrem com a exemple de Formentera a Eivissa. Es segueixen els següents passos:

### 1. Transformació d'ambdós fitxers per obtenir dades comparables.

- a. En el cas de l'arxiu Trayecto\_24h.csv es filtren en primer lloc les dades amb origen Formentera i destí qualsevol zona de l'illa d'Eivissa i s'agrupen per dia i immobilitat, d'acord amb el següent format:



Fecha	Inmovilidad mes	3h
2020-01-01	1	845
2020-01-02	1	1249
2020-01-03	1	1143
2020-01-04	1	1153
2020-01-05	1	1185
2020-01-06	1	1011
2020-01-07	1	928
2020-01-08	1	746

364 rows x 1 columns [Open in new tab](#)

Taula 3. Mostra arxiu Trayecto\_24h.csv agrupat per dia i immobilitat, origen Formentera, destí Eivissa

*Nota: la primera columna després de la data, que sembla tindre per títol «Inmovilidad mes», cal aclarir que la paraula «Inmovilidad» fa referència al nom de la columna de 3h i la paraula «mes» és la que correspon realment com a títol de la columna en qüestió.*

- b. En el cas de l'arxiu de dades de Ports de Balears es filtren igualment les dades amb origen el port de La Savina (Formentera) i destí el port de la ciutat d'Eivissa. S'obté un fitxer similar a l'anterior:

<sup>6</sup> Únicament es disposava de dades per a l'any 2020 en el moment d'aquesta validació.

Fecha	Mes2	Unidades
2019-12-31	1	89
2020-01-01	1	344
2020-01-02	1	925
2020-01-03	1	865
2020-01-04	1	722
2020-01-05	1	617
2020-01-06	1	503
2020-01-07	1	785

367 rows x 2 columns [Open in new tab](#)

Taula 4. Mostra dades de passatgers de Ports de Balears agrupat per dia

2. Seguidament es fa la unió de les dues taules anteriors i renomenem les columnes:

Fecha	Inm_3h	Mes	APB
2020-01-01	845	1	344
2020-01-02	1249	1	925
2020-01-03	1143	1	865
2020-01-04	1153	1	722
2020-01-05	1185	1	617
2020-01-06	1011	1	503
2020-01-07	928	1	785
2020-01-08	746	1	664

364 rows x 3 columns [Open in new tab](#)

Taula 5. Mostra unió de la taula amb dades d'Orange i de passatgers de Ports de Balears (APB) agrupat per dia

3. Per tal de veure la diferència entre la columna *Inm\_3h* amb *APB* afegim una columna on calculem l'error en percentatge, d'acord amb les fórmules següents:

$$error = abs \frac{(Inm_{3h} - APB)}{APB} * 100$$

Així obtenim la següent taula:

Fecha	Inm_3h	Mes	APB	error3h
2020-01-01	845	1	344	146
2020-01-02	1249	1	925	35
2020-01-03	1143	1	865	32
2020-01-04	1153	1	722	60
2020-01-05	1185	1	617	92
2020-01-06	1011	1	503	101
2020-01-07	928	1	785	18
2020-01-08	746	1	664	12

364 rows x 4 columns [Open in new tab](#)

Taula 6. Mostra unió de la taula amb dades d'Orange i de passatgers de Ports de Balears amb càlcul de l'error relatiu

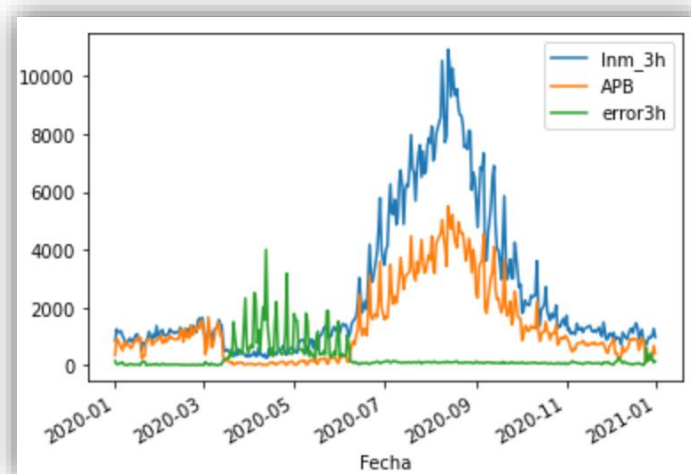
**4. Vegem quins són els paràmetres estadístics de les dades i els errors:**

	Inm_3h	Mes	APB	error3h
count	364	364	364	4e+02
mean	2487	7	1321	3e+02
std	2518	3	1304	5e+02
min	246	1	6	5e-01
25%	928	4	314	6e+01
50%	1256	6	888	9e+01
75%	3317	10	1738	2e+02
max	10933	12	5504	4e+03

8 rows x 4 columns [Open in new tab](#)

Taula 7. Paràmetres estadístics de les dades d'Orange, APB i errors

**5. Per a una millor comprensió representem les dades anteriors:**



Gràfic 4. Representació dades d'Orange, APB i error (Immobilitat 3h)

D'aquesta manera s'observa amb claredat que hi ha un període on l'error destaca notablement, que correspon amb els mesos on a Espanya estava declarat l'Estat d'Alarma degut a la pandèmia de la COVID-19, amb les conseqüents restriccions de mobilitat.

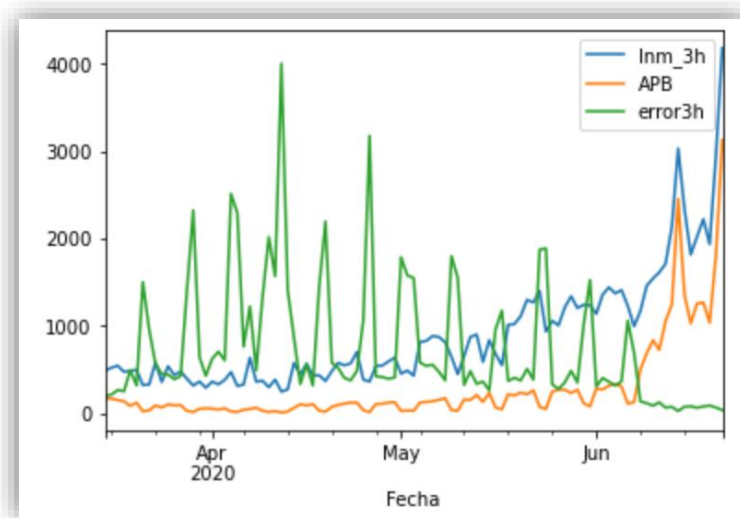
**6. Fem zoom, d'una banda, als períodes de l'esmentat primer Estat d'Alarma -amb restriccions dures de mobilitat- i, de l'altra, a la resta de l'any.**

- Primer estat d'alarma (15/03/2020 a 21/06/2020):

	Inm_3h	APB	error3h
count	99.00	99.00	99.00
mean	888.26	281.59	747.85
std	669.44	500.79	728.50
min	246.00	6.00	23.63
25%	434.98	48.50	325.77
50%	591.00	111.00	447.57
75%	1206.32	233.50	1037.28
max	4180.00	3125.00	4000.00

8 rows x 3 columns [Open in new tab](#)

Taula 8. Paràmetres estadístics de les dades d'Orange, APB i errors Inm\_3h durant l'estat d'alarma del 2020



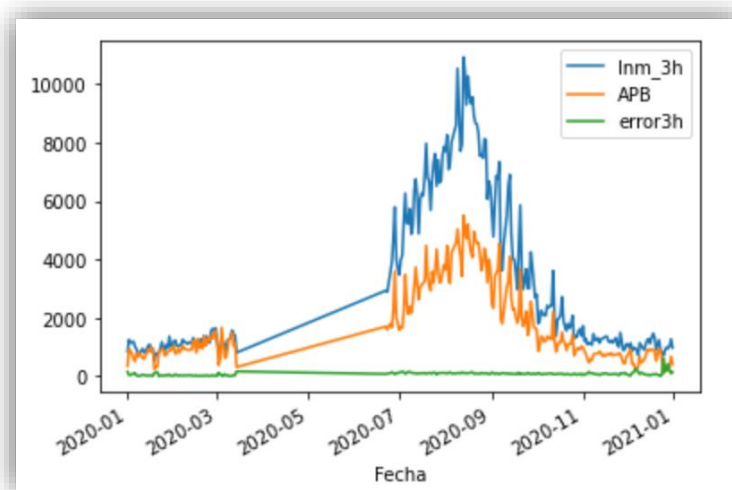
Gràfic 5. Representació dades d'Orange, APB i error (3h) durant l'Estat d'Alarma

- Resta de l'any (1/1/2020 a 14/03/2020 i 22/06/2020 a 31/12/2020):

	Inm_3h	APB	error3h
count	265.00	265.00	265.00
mean	3083.69	1709.24	75.56
std	2689.52	1299.58	58.14
min	520.00	99.00	0.48
25%	1101.84	784.00	38.90
50%	1463.46	1125.00	75.19
75%	4904.00	2379.00	98.64
max	10933.00	5504.00	616.50

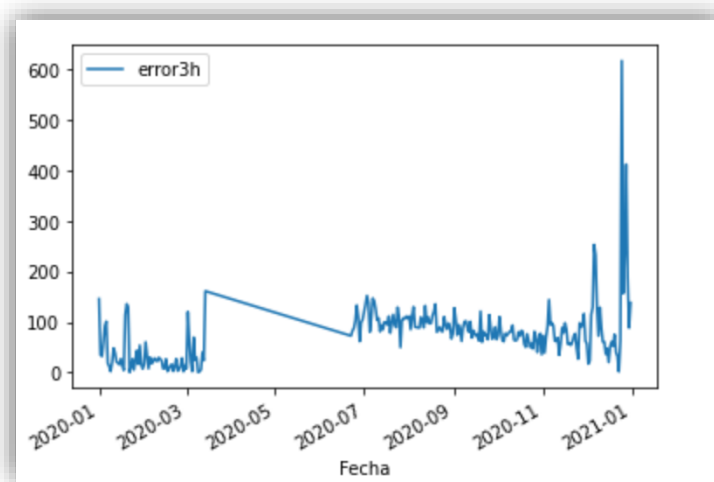
8 rows x 3 columns [Open in new tab](#)

Taula 9. Paràmetres estadístics de les dades d'Orange, APB i errors Inm\_3h durant la resta de l'any (no primer Estat d'Alarma)



Gràfic 6. Representació dades d'Orange, APB i error (3h) durant la resta de l'any (no primer Estat d'Alarma)

Fem zoom a l'error:



Gràfic 7. Representació error (3h) durant la resta de l'any (no primer Estat d'Alarma)

## 7. Anàlitzem les dades i gràfiques obtingudes fins ara:

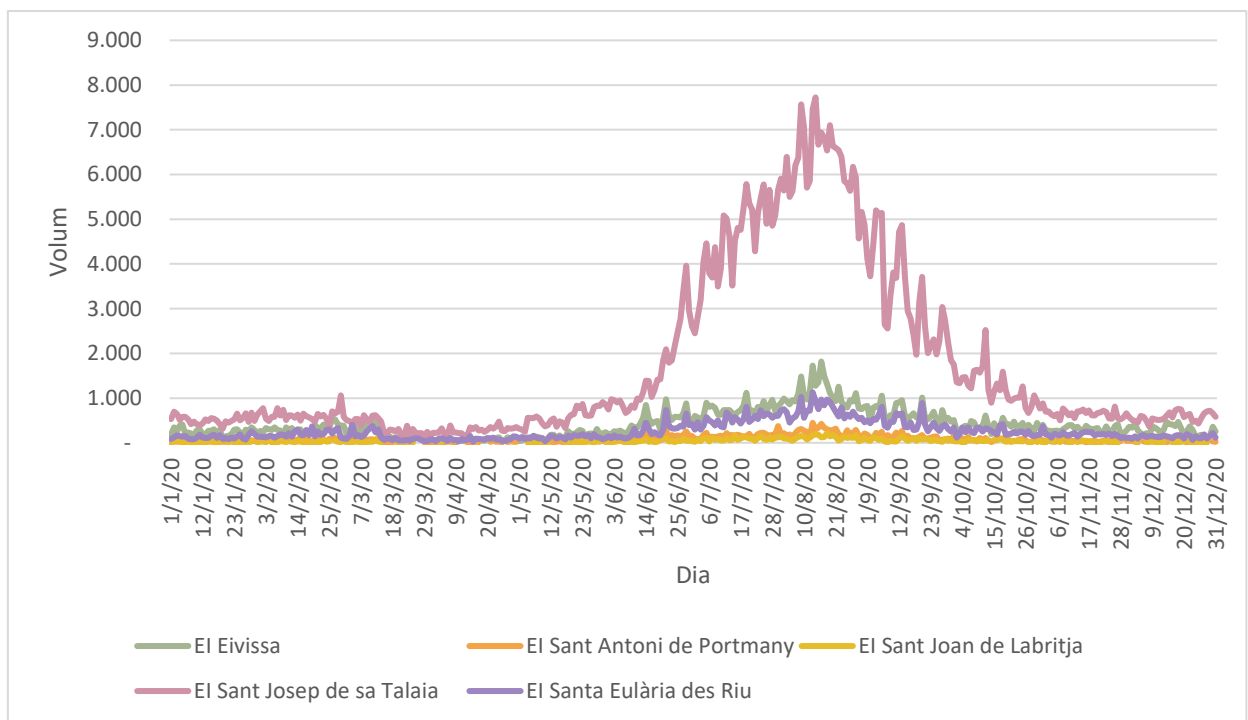
Podem traure les següents conclusions:

- L'error en termes percentuals és molt major amb les dades del primer Estat d'Alarma, si bé cal considerar que en termes totals es tracta de moviments molt menors, amb la qual cosa, diferències menudes entre els valors fan que el percentatge siga molt major.
- L'error quan no estem en Estat d'Alarma és bastant menor en els primers mesos de l'any i augmenta amb les dades d'estiu.

## 8. Per acabar, es va fer un anàlisi i explicacions amb l'equip tècnic d'Orange:

Anàlitzada tota aquesta informació amb l'equip tècnic d'Orange i després d'haver revisat per la seua part que tots els paràmetres i extrapolacions estaven ben aplicades, es va trobar una explicació de per què apareixien més moviments dels esperats segons les dades oficials d'APB. Especialment açò ocorria en estiu, quan hi ha un major nombre de visitants i, per tant, de moviments.

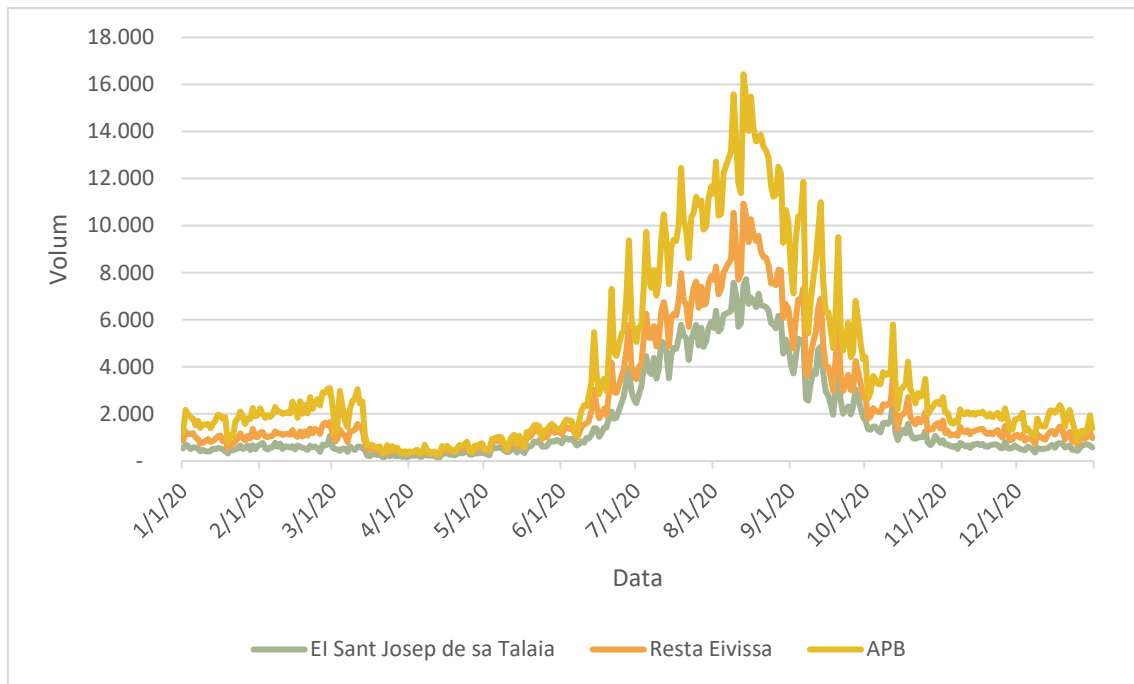
D'aquesta manera es van analitzar els moviments entre les diferents zones d'Eivissa i Formentera (veure la Il·lustració 27 per recordar les zones) i es va observar que hi ha una zona que destaca respecte les altres:



Il·lustració 28. Moviments de Formentera a cadascuna de les zones de l'illa d'Eivissa

Es tracta de la zona de Sant Josep de sa Talaia, al sud de l'illa d'Eivissa. Ho podem veure també representat a la següent gràfica, on hem agrupat la resta de zones d'Eivissa sense comptar Sant Josep de sa Talaia i afegim també les dades d'APB per comparar:



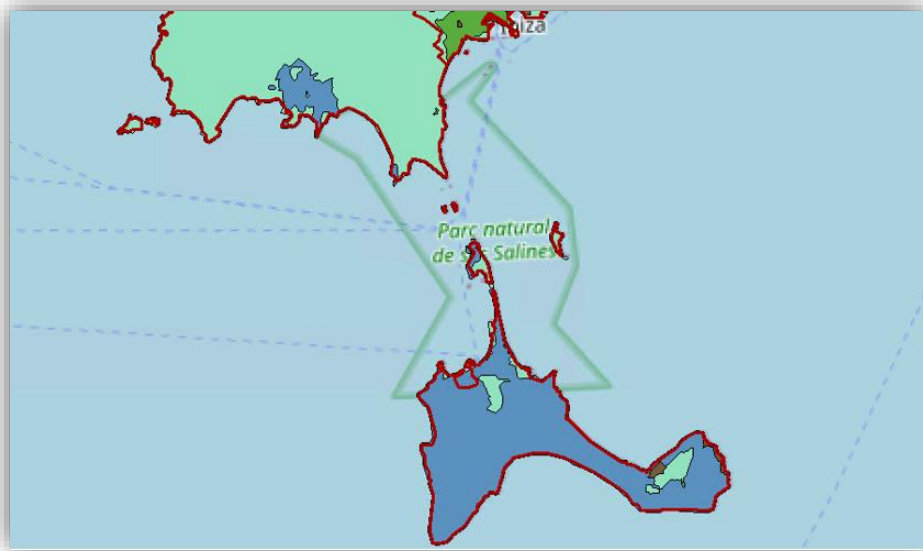


Il·lustració 29. Moviments de Formentera a la zona de Sant Josep de sa Talaia, la resta de zones d'Eivissa comparat amb les dades l'Autoritat Portuària de Balears

Així podem veure la gran representació que té la zona de Sant Josep de sa Talaia en aquestes dades. Aparentment sembla que extraient una gran part d'aquestes dades les dades amb APB quedarien molt similars.

Davant d'aquesta situació, tal com es pot veure a la següent imatge, Orange va analitzar la cobertura de les antenes que es troben en Sant Josep de sa Talaia (en verd) i en Formentera (en blau) i van trobar que hi ha zones de Sant Josep que estan cobertes per les antenes de Formentera i viceversa. És a dir, la zona que es veu en blau a Sant Josep de sa Talaia estaria coberta per l'antena de Formentera i les zones que es veuen en verd a l'illa d'Eivissa estarien cobertes per les antenes de Sant Josep. D'aquesta manera, per exemple, gent que en la pràctica no s'està movent fora de l'illa de Formentera sí està creant un fals moviment de les antenes degut a que s'està connectant a les antenes d'una altra zona. Aquesta seria, aleshores, l'explicació de les diferències entre les dades oficials de transport marítim i les calculades per Orange.

A banda d'aquest fet, també es troba com a element explicatiu les embarcacions de tipus privat que es poden moure entre ambdues illes, sabent l'alt interès turístic que té la zona, que també provocarien un augment de viatges no registrats per les dades oficials de les autoritats portuàries.



Il·lustració 30. Mapa de cobertura de les antenes de la zona de Sant Josep de sa Talaia i Formentera

Font: Orange

Cal afegir, sobre aquesta problemàtica que, preguntats sobre si podia estar passant en altres zones, se'ns va indicar que és un fet que pot ocórrer en zones de mar donat la falta d'obstacles (muntanyes, edificis, etc.), però no s'espera que ocorregi en moviments dins d'una mateixa illa.

#### 4.3.1.2. Mallorca-Menorca

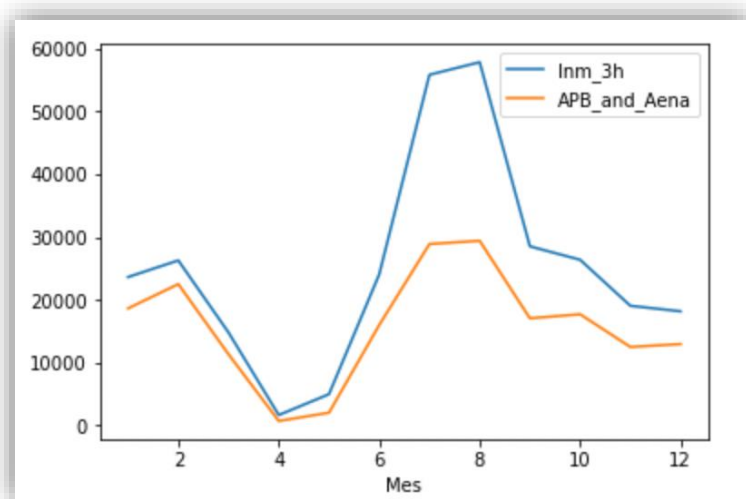
Per a aquesta validació se segueix un procediment similar a l'anterior, considerant també les dades de passatgers entre els aeroports de Mallorca i Menorca, publicats a la web d'Aena [16]. En aquest cas, Aena publica les dades en agregats mensuals i no ha sigut possible aconseguir els desagregats per dia, que sí tenim per al cas de l'Autoritat Portuària de Balears (APB) [17]. Per això, per a aquesta validació es fa una comparació de les dades d'Orange amb les dades d'APB sumades a les d'Aena mes a mes. Utilitzem també les dades de 2020.

Seguint passos similars als anteriors, obtenim la següent taula, on també hem calculat l'error en valor absolut, d'acord amb la fórmula ja vista per al cas previ:

Mes	Inm_3h	APB	Aena	APB_and_Aena	error_3h_abs
1	23609	4864	13750	18614	27
2	26258	7281	15207	22488	17
3	14782	3879	7432	11311	31
4	1634	430	260	690	137
5	4953	1062	943	2005	147
6	24033	10427	5536	15963	51
7	55819	19474	9393	28867	93
8	57823	20802	8584	29386	97
9	28499	8417	8622	17039	67
10	26360	8243	9439	17682	49
11	19034	4190	8287	12477	53
12	18153	4608	8324	12932	40

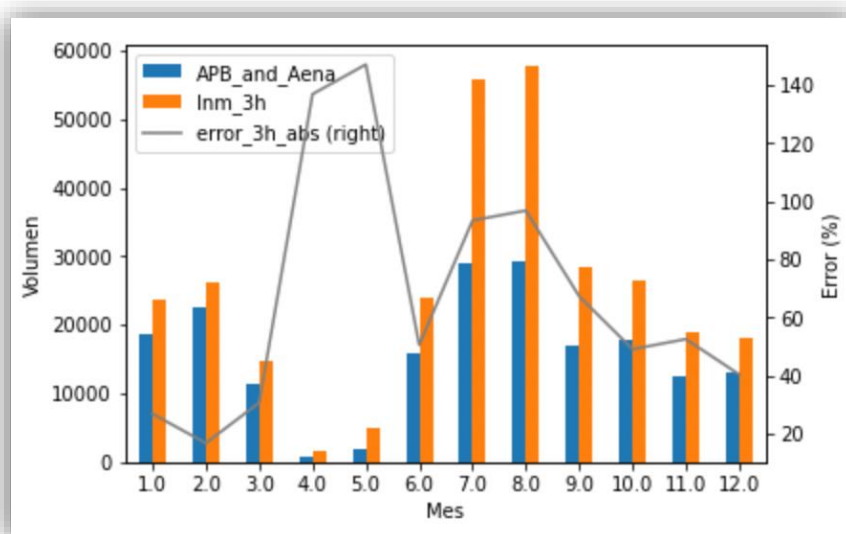
Taula 10. Unió de la taula amb dades d'Orange i de passatgers de Ports de Balears i Aena amb càlcul de l'error relatiu en valor absolut

Representem una comparativa de les dades d'Orange i APB+Aena:



Gràfic 8. Representació dades d'Orange i APB+Aena

Afegim a aquestes dades la representació de l'error. Per a ajudar a la lectura, es canvien les dades d'Orange i APB+Aena a barra i l'error a línia. Utilitzem una escala diferent per a l'error (eix dret):



Gràfic 9. Representació dades d'Orange, APB+Aena i error

Així podem extraure les següents **conclusions**:

- Novament, l'error es magnifica en les dades de l'estat d'alarma, quan es tracta de valors molt més menuts.
- Els tres primers mesos de l'any encaixen bastant bé.
- L'error augmenta de forma considerable els mesos d'estiu i va disminuint progressivament la resta de l'any.

Es consulta aleshores aquestes dades amb l'equip tècnic d'Orange, especialment pel que fa a les diferències dels mesos d'estiu. La hipòtesis per part d'Orange és que es pot tractar de viatges privats per les costes de Mallorca i Menorca més properes entre elles on pot haver connexions també a les antenes de les respectives oposades illes. Anem a mirar, de manera similar al cas d'Eivissa i Formentera si hi ha alguna zona predominant a les illes de Mallorca o Menorca que estiga captant molts desplaçaments.

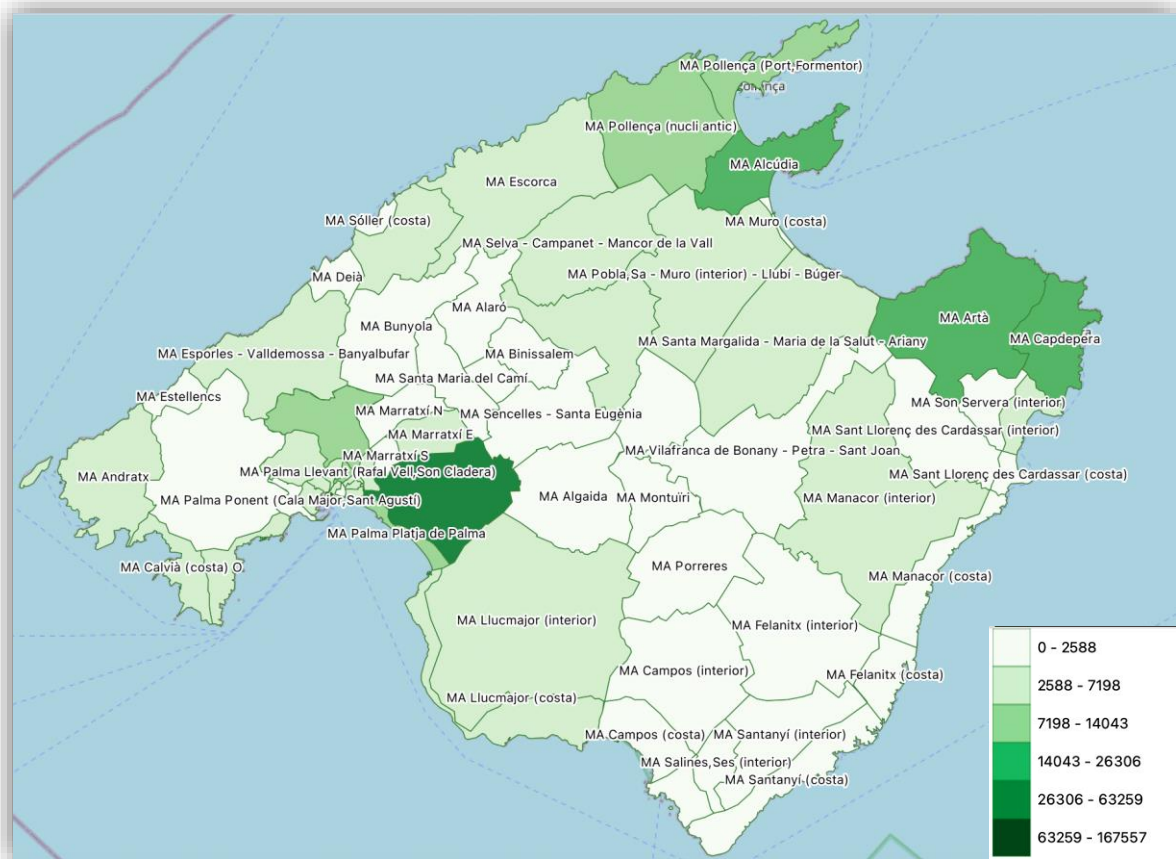
En el cas de Mallorca (com a origen), les 10 primeres zones que estan registrant moviments cap a Menorca són les següents:

Zona	Moviments anuals
MA Palma Llevant (Aeroport, Son Ferriol)	35396
MA Capdepera	26306
MA Artà	23325
MA Alcúdia	17229
MA Pollença (Port, Formentor)	12356
MA Palma Nord (Secar de la Real, la Indioteria)	9862
MA Palma Platja de Palma	9284

MA Pollença (nucli antic)	9005
MA Palma Nord (Plaça de Toros, Arxiduc)	8807
MA Palma Ponent (el Terreno i Bellver, la Bonanova)	7160

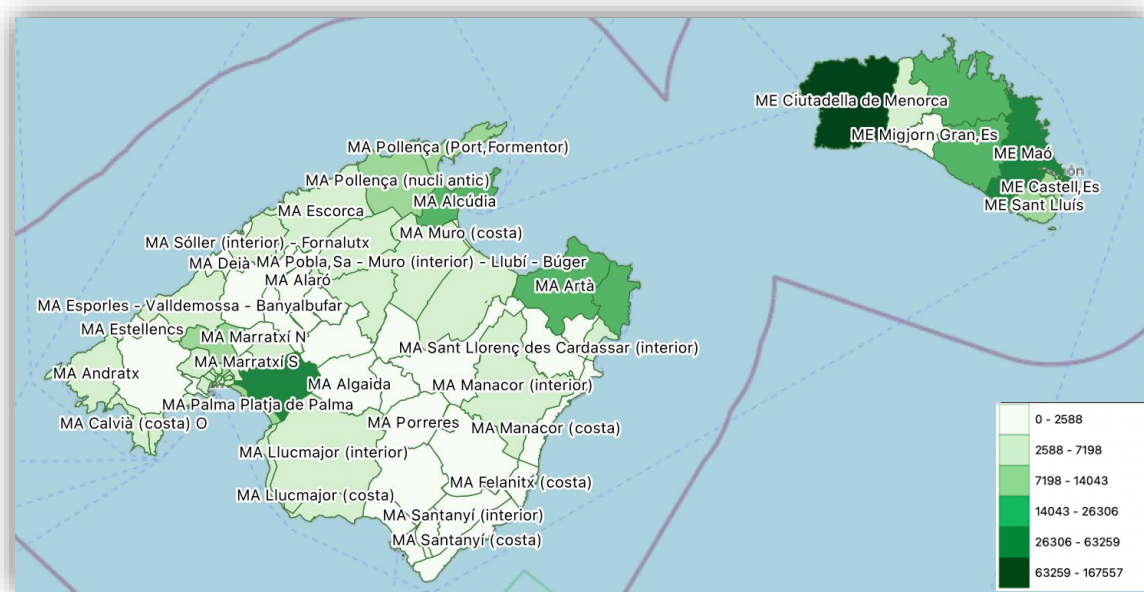
Taula 11. Moviments amb origen Mallorca i destí Menorca, distribuïts per les zones de Mallorca (2020)

Representem totes les zones al mapa per ubicar-nos:



Il·lustració 31. Moviments amb origen Mallorca i destí Menorca, distribuïts per les zones de Mallorca (2020)

La zona que més moviments està generant cap a Menorca és, amb sentit, la zona de MA Palma Llevant (Aeroport, Son Ferriol), on es troba l'aeroport. També, entre les quatre primeres zones està MA Alcúdia, on es troba el port d'Alcúdia, que té moltes línies amb l'illa de Menorca, concretament al port de Ciutadella. Per tant, aquestes dues zones fa sentit que es troben entre les primeres. D'altra banda, trobem les zones de MA Artà i MA Capdepera entre les majors generadores de moviments. Aquestes zones té menys sentit que es troben entre les primeres donat que no tenen cap port o aeroport, si bé es podria tractar d'un cas similar a la incidència trobada amb la zona de El Sant Josep de sa Talaia amb Formentera o bé es tracta de viatges privats o turístics que es realitzen al voltant d'aquestes costes i que en moments determinats s'estan connectant a les antenes de Menorca, donat que es tracta de les zones més properes a aquesta illa, com es pot comprovar a la següent imatge:



Il·lustració 32. Moviments amb origen Mallorca i destí Menorca (2020)

En segon lloc veiem les zones de Menorca com a destí:

Zona	Moviments anuals
ME Ciutadella de Menorca	167557
ME Maó	63259
ME Mercadal, Es	18121
ME Alaior	15209
ME Sant Lluís	14043
ME Castell, Es	12982
ME Ferreries	7198
ME Migjorn Gran, Es	2588

Taula 12. Moviments amb origen Mallorca i destí Menorca, distribuïts per les zones de Menorca (2020)

Representades al mapa:



Il·lustració 33. Moviments amb origen Mallorca i destí Menorca, distribuïts per les zones de Menorca (2020)

L'aeroport d'aquesta illa es troba a la zona de ME Maó, que és la segona zona destí de moviments. Aquesta illa té ports a ME Ciutadella de Menorca i a ME Maó si bé la principal línia que uneix Mallorca i Menorca està entre els ports d'Alcúdia (Mallorca) i Ciutadella (Menorca), donada la menor distància entre aquestes zones. La zona de ME Ciutadella de Menorca destaca en qualsevol cas sobre totes les altres, probablement no solament per la presència del port sinó perquè també estaria rebent falsos moviments de les zones del nord de l'illa de Menorca, que es connecten a l'antena d'aquesta zona, la més propera.

Preguntat a Orange sobre aquest tema han realitzat un anàlisi sobre les interferències entre ambdues illes i efectivament es troben oscil·lacions entre ambdues illes, que estimen que representen un 25 % dels moviments de tota l'illa. Concretament, es produeixen entre les antenes de les zones d'Artà i Capdepera amb les zones de Sant Lluís, Maó i Es Castell, així com l'antena de Ciutadella amb diferents antenes de la zona d'Alcúdia i algunes altres zona de l'illa en menor grau.

### 4.3.2. Moviments intrailles

Per a la validació dels moviments intrailles és més complicat trobar dades comparables de forma tan senzilla com en els casos anteriors. Això no obstant, sí es disposa de dades de PMUS (Plans de Mobilitat Urbana Sostenible) on es realitzen enquestes de mobilitat.

Concretament, anem a comparar les dades d'Orange amb el Pla de Mobilitat Urbana Sostenible de Campos [17]. En primer lloc anem a veure de quines dades disposa aquest Pla que poden ser comparables amb les dades d'Orange.

L'estudi citat referencia dues fonts principals pel que fa a les dades de mobilitat. D'una banda analitzen les dades disponibles al Pla Director Sectorial de Mobilitat de les Illes Balears, concretament les que fan referència al municipi de Campos. Per a l'anàlisi que tenim entre mans, podrien ser comparables les que es mostren a continuació:

Municipi Origen	Municipi Destinació	Temps desplaçament (min)		Viatges diaris residents		Viatges diaris turistes		Total viatges diaris
		Públic	Privat	Públic	Privat	Públic	Privat	
Campos	Llucmajor		20	0	1708	490	820	3.038
Campos	Palma	56	49	1963	9747	62	280	12.157
Llucmajor	Campos		20	0	1708			1.728
Palma	Campos	56	49	1963	9747	62	280	12.157

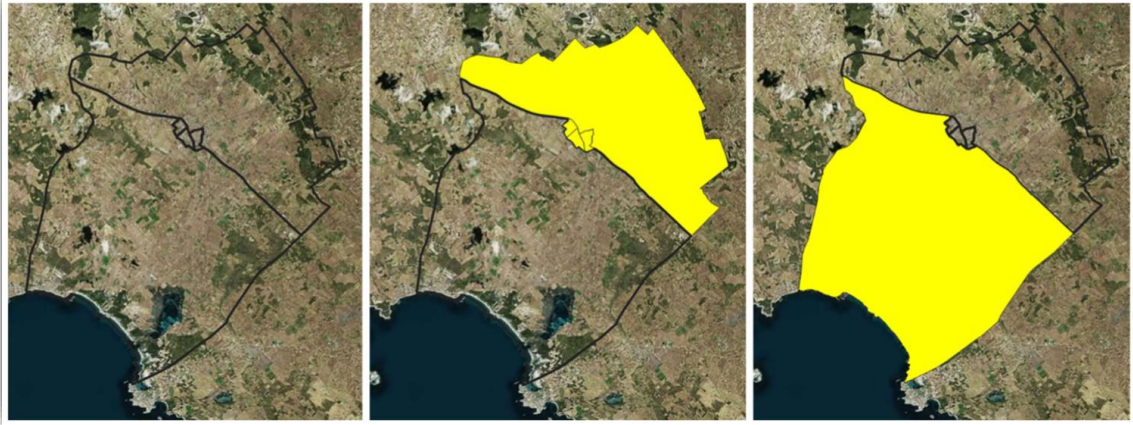
Taula 13. Viatges diaris corredor Migjorn. Principals pols de mobilitat. Font: Pla Director Sectorial de Mobilitat de les Illes Balears (extret del PMUS de Campos)

D'altra banda, el PMUS utilitza també treballs de camp: enquesta de mobilitat als residents, aforaments d'hora punta i una enquesta de mobilitat a l'IES Damià Huguet. Per al nostre estudi podem comparar únicament l'enquesta de mobilitat als residents. Anem a resumir com s'ha realitzat aquesta enquesta per part de l'equip redactor d'IDOM.

#### **Enquestes de mobilitat d'IDOM als residents de Campos**

En primer lloc, consideren les dades de població de 2019 i les enquestes es realitzen a persones majors de 12 anys. El municipi es divideix en dues zones de transport, d'acord amb les seccions censals, tal com es pot veure a continuació:





Il·lustració 34. Divisions zonals de Campos per al seu PMUS.  
Font: IDOM [17]

La zona de transport 1, més al nord, s’anomena «centre» i la zona de transport 2, costanera, «Sa Ràpita». De la primera zona, amb un univers de 7.767 s’ha obtingut una mostra de 253 persones, el que suposa un error del 6% (amb un nivell de confiança del 95%). De la segona zona, que té un univers de persones residents molt inferior (1.640 persones) s’ha obtingut una mostra de 49 persones, el que a suposat un error de l’11%.

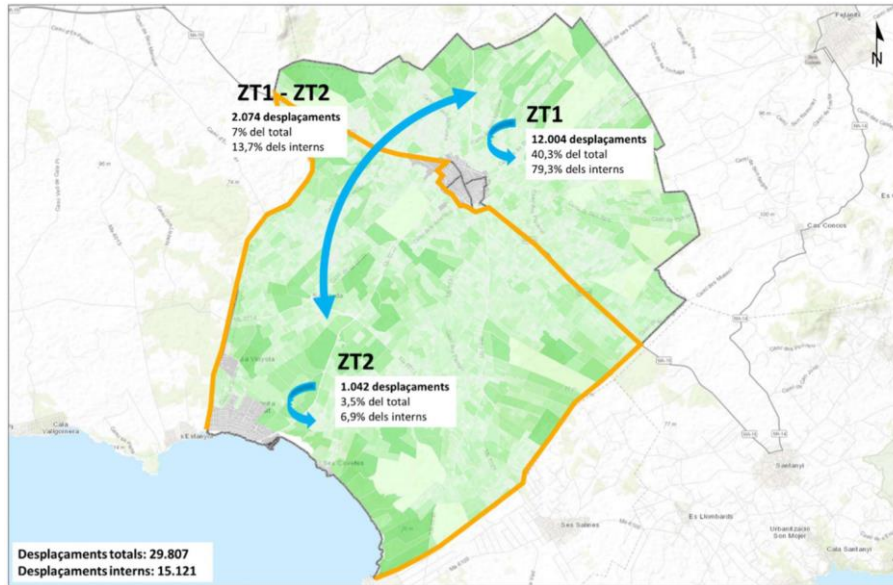
S’indica a l’enquesta el següent: «Degut a la crisi de la COVID-19, no es preguntarà pels desplaçaments del dia anterior, sinó per les pautes de mobilitat d’un dia tipus previ a la crisi sanitària», d’aquesta manera les dades que mostrem a continuació, extretes del PMUS, les compararem amb les dades que tenim d’Orange del 2019 i no del 2020.

Dels resultats obtinguts a l’enquesta en podem comparar les relacions de mobilitat internes i externes del municipi. Aquests resultats es mostren a continuació:

	ZT1	ZT2	Externs	Total general
ZT1	12.004	1.022	5.764	18.791
ZT2	1.052	1.042	963	3.057
Externs	5.687	1.010	1.260	7.958
Total general	18.744	3.075	7.988	29.807

Taula 14. Relacions de mobilitat.  
Font: IDOM [17]

A la següent imatge en representen els moviments interns:



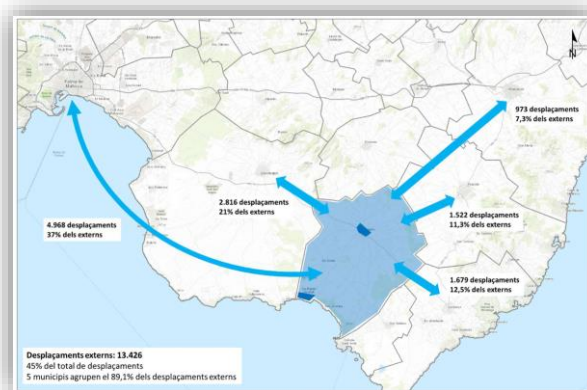
II-lustració 35. Relacions de mobilitat internes a Campos.  
Font: IDOM [17]

I pel que fa als moviments externs, s'indica que es fan diàriament un total de 13.426 desplaçaments d'anada i tornada. Es disposen de les següents dades pel que fa als cinc municipis que concentren el 89 % dels desplaçaments externs:

Municipi	Desplaçaments	% sobre externs	% sobre total
Palma	4.968	37,0%	17%
Llucmajor	2.816	21,0%	9%
Santanyí	1.679	12,5%	6%
Felanitx	1.522	11,3%	5%
Manacor	973	7,3%	3%

Taula 15. Relacions principals de mobilitat externa a Campos.  
Font: IDOM [17]

Que es representen de forma gràfica a la següent imatge:



II-lustració 36. Principals relacions de mobilitat externa a Campos.  
Font: IDOM [17]

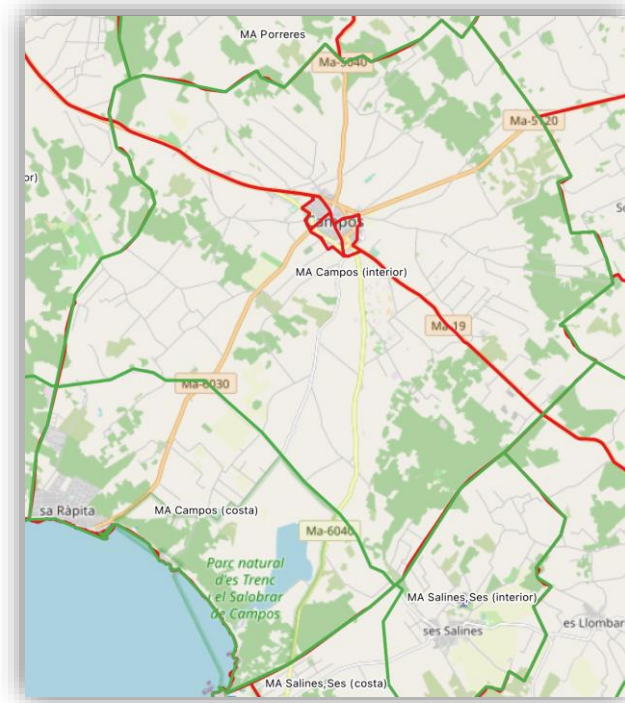
A banda d'aquests municipis es troben relacions de mobilitat amb 11 municipis més: Algaida, Calvià, Escorca, Esporles, Inca, Pollença, Porreres, Sant Llorenç, Ses Salines, Son Servera i Vilafranca de Bonany.

### Comparació de les dades PMUS Campos i Orange

Vistes ja quines serien les dades comparables del PMUS de Campos, anem a realitzar la comparació amb les nostres dades d'Orange. Següim els següents passos:

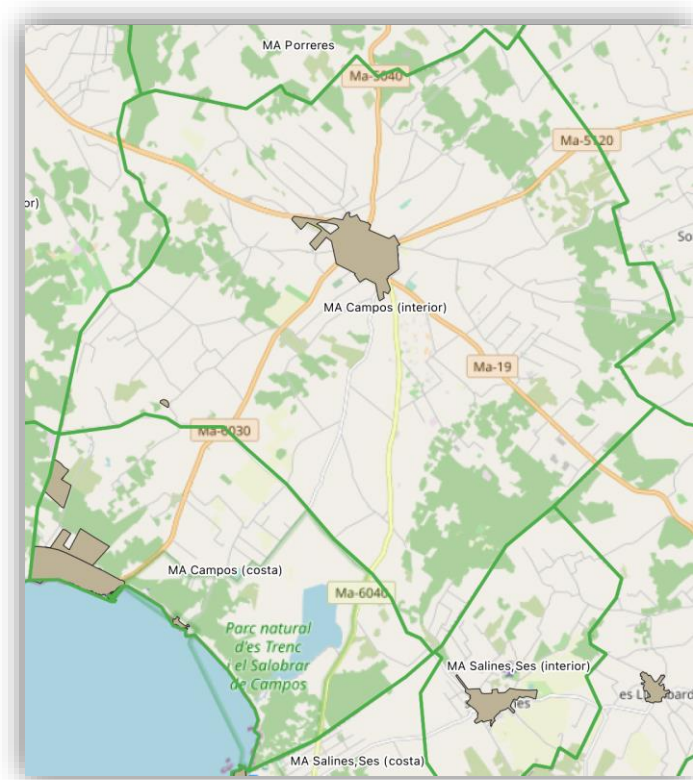
- 1. En primer lloc, analitzem si les zones d'IDOM i les zones d'Orange es tracta de zones comparables.**

A la següent imatge podem veure les seccions censals, en la línia roja, que hem vist que és el criteri que ha gastat IDOM per a la seues divisions i, en la línia verda, la divisió feta amb Orange per al municipi de Campos.



Il·lustració 37. Superposició de les zones d'Orange amb les seccions censals.  
Font: elaboració pròpia amb capa de seccions censals descarregada d'IDEIB [18]

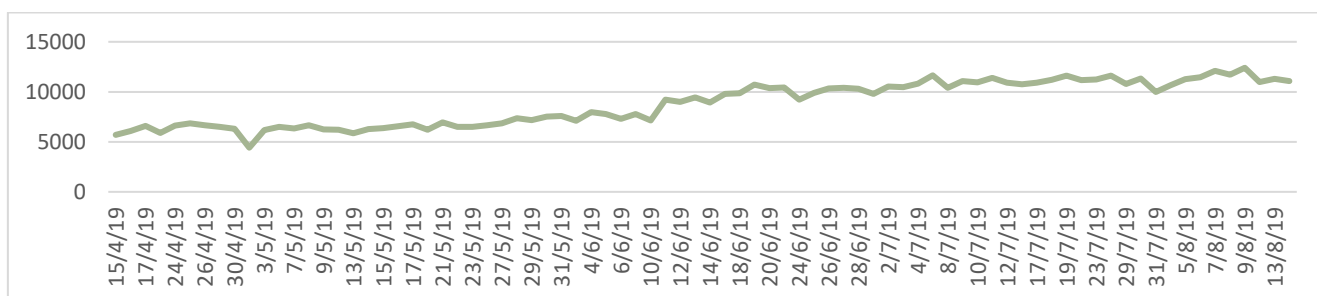
Com he vist a la Il·lustració 34, la zona de transport 1 abasta les seccions censals del nucli de Campos i cap al nord, mentre que la zona de transport 2 abasta la resta del municipi cap a la costa. Aparentment sembla que hi ha una àrea que no coincidiria entre la zonificació d'Orange i la del PMUS, si bé si ho analitzem amb més deteniment i mirem on es troben realment els nuclis poblacionals, tal com podem veure a la següent imatge, sí podem dir que es tracta de dues zones comparables, ja que la zona de no-coincidència no té cap nucli poblacional.



Il·lustració 38. Superposició de nuclis poblacionals i zonificació d'Orange.  
Font: elaboració pròpia amb cap de nuclis poblacionals descarregada d'IDEIB [18]

## 2. En segon lloc, filtrem quins són els dies d'Orange que anem a comparar.

Per tal de tindre moviments comparables, agafarem la mitjana dels dies laborables de Campos de l'any 2019, per a això eliminem els dies de cap de setmana i festius [19]. Amb això observem la següent tendència creixent de dades:



Gràfic 10. Evolució diària dels moviments dels residents de Campos amb origen o destí Campos

D'aquesta gràfica podem observar que aproximadament a partir del 12 de juny de 2019 hi ha un canvi notable de tendència, probablement relacionat amb l'arribada de les vacances, per la qual cosa descartarem les dades a partir d'aquesta data per a calcular la mitjana diària de moviments. Es considera per tant per a aquesta mitjana el període del 15 d'abril de 2019 (primer dia que disposem les dades) fins a l'11 de juny del 2019, i comptem solament els dies laborables.

### 3. Creem el codi en Python per a l'obtenció dels resultats, tant per a moviments interiors com externs.

Per a aquest pas, amb l'ajuda de Python hem filtrat primer, per al municipi de Campos, l'arxiu Trayecto\_24h.csv que hem modificat amb l'algoritme. Posteriorment, hem creat els programes necessaris en Python per a calcular les dades comparables amb el PMUS (filtrant per dies laborables del període, calculant la mitjana, etc.) i creem el següent fitxer .txt amb els resultats:

```

resultats_Og_2019_df_net_2019_3h_dic_CamposDiesFestius_compa...
|-----ANALISIS AnalisisCampos/csv_creats_oct22/
Og_2019_df_net_2019_3h_dic_CamposDiesFestius.csv COMPARATIVA-----
**Mitjana volum per sub-zona Campos:

Campos és origen
Origen
806 5976.24
18086 1831.92
Name: Volumen, dtype: float64

Campos és destí
Destino
806 6508.87
18086 1918.42
Name: Volumen, dtype: float64

**Mitjana de moviments per dia entre zones de Campos:

Tots:
Campos és origen
Origen
806 399.69
18086 393.56
Name: Volumen, dtype: float64

Campos és destí
Destino
806 393.56
18086 399.69
Name: Volumen, dtype: float64

Residents:
Campos és origen
Origen
806 292.37
18086 301.99
Name: Volumen, dtype: float64

Campos és destí
Destino
806 301.99
18086 292.37
Name: Volumen, dtype: float64
(Coincideixen ambdós resultats anteriors)

**Total externs (sense comptar Campos) per zona:

Campos és origen
Tots:
Origen
806 5576.55
18086 1434.13
Name: Volumen, dtype: float64

Origen
806 5576.55
18086 1434.13
Name: Volumen, dtype: float64

Residents:
Origen
806 2665.55
18086 389.32
Name: Volumen, dtype: float64

Campos és destí
Tots:
Destino
806 6115.31
18086 1515.82
Name: Volumen, dtype: float64

Residents:
Destino
806 2795.62
18086 326.76
Name: Volumen, dtype: float64

**Total volum origen i destí sense desagregació de residents:
Volumen
Oo0_dic2
Palma 3777.43
Llucmajor 2854.79
Salines, Ses 1970.90
Altres 1699.79
Campos 1586.51
Santanyi 1583.94
Felanitx 808.68
Manacor 831.00
Porreres 362.23
Península_Extreanger 332.15
Calvià 307.47
Marratxi 121.58
Total_externs: 16228.32387648548

**Mitjana total residents
Mitjana_x=Campos és origen, Mitjana_y= Campos és destí
Oo0_dic2 Volumen_x mitjana_x Volumen_y mitjana_y mitjana_total
0 Palma 35152.97 901.36 36613.16 938.00 1840.16
1 Llucmajor 24846.19 637.00 24383.00 625.21 1262.29
2 Salines, Ses 16463.76 422.15 16401.81 420.56 842.71
3 Santanyi 11995.37 307.57 13138.97 336.90 644.47
4 Altres 18047.47 257.03 11881.00 304.64 562.27
5 Felanitx 6756.81 173.10 7819.15 179.98 353.00
6 Manacor 6634.17 170.11 6649.76 170.51 340.61
7 Porreres 2656.54 68.12 3263.55 83.68 151.80
8 Marratxi 2398.74 61.51 NaN NaN NaN
9 Calvià 2193.93 56.25 2343.48 60.09 116.34
10 Península_Extreanger NaN NaN 79.17 2.03 NaN
    
```

Il·lustració 39. Arxiu .txt creat per a la comparativa de les dades de Campos amb el seu PMUS

### 4. Comparem les dades:

Amb els resultats obtinguts a l'arxiu .txt mostrat, podem emplenar les taules similars a les dades disponibles del PMUS. Primer mostrem la taula del PMUS, a continuació repliquem la mateixa taula emplenada amb les dades d'Orange (totals) i en tercer lloc la mateixa taula amb les dades d'Orange però amb discriminació de residents del municipi (tal i com està feta l'enquesta del PMUS).

#### PMUS CAMPOS

Entre zones	ZT1 (nucli pral)	ZT2 (Sa Ràpita i voltants)	Externs	Total
ZT1 (nucli pral)	12004	1022	5764	18790
ZT2 (Sa Ràpita i voltants)	1052	1042	963	3057
Externs	5687	1010	1260	7957
Total	18744	3075	7988	29807

Externs	13424
---------	-------

Distribució externs	Desplaçaments	% sobre externs	% sobre total
Palma	4968	37.0%	17%
Llucmajor	2816	21.0%	9%
<i>Salines, Ses</i>			
Santanyí	1679	12.5%	6%
Felanitx	1522	11.3%	5%
Manacor	973	7.2%	3%
<i>Altres</i>	1466	10.9%	5%

ORANGE (Trayecto\_24h\_#.csv) (TOTAL)

Entre zones	ZT1 (nucli pral)	ZT2 (Sa Ràpita i voltants)	Externs	Total
ZT1 (nucli pral)	No comparable	400	5577	NO COMPARABLE
ZT2 (Sa Ràpita i voltants)	394	No comparable	1434	NO COMPARABLE
Externs	6115	1516		NO COMPARABLE
Total	NO COMPARABLE	NO COMPARABLE	NO COMPARABLE	NO COMPARABLE

<b>Externs</b>	14641.8
----------------	---------

Distribució externs	Desplaçaments	% sobre externs	% sobre total
Palma	3777	25.8%	NO COMPARABLE
Llucmajor	2855	19.5%	NO COMPARABLE
<i>Salines, Ses</i>	1971	13.5%	NO COMPARABLE
Santanyí	1504	10.3%	NO COMPARABLE
Felanitx	881	6.0%	NO COMPARABLE
Manacor	831	5.7%	NO COMPARABLE
<i>Altres</i>	1700	11.6%	NO COMPARABLE

ORANGE (Trayecto\_24h\_#.csv) (RESIDENTS)

Entre zones	ZT1 (nucli pral)	ZT2 (Sa Ràpita i voltants)	Externs	Total
ZT1 (nucli pral)	No comparable	292	2666	NO COMPARABLE
ZT2 (Sa Ràpita i voltants)	302	No comparable	389	NO COMPARABLE
Externs	2796	327		NO COMPARABLE
Total	NO COMPARABLE	NO COMPARABLE	NO COMPARABLE	NO COMPARABLE

<b>Externs</b>	6177.28
----------------	---------

Distribució externs	Desplaçaments	% sobre externs	% sobre total
---------------------	---------------	-----------------	---------------

Palma	1840	29.8%	NO COMPARABLE
Llucmajor	1262	20.4%	NO COMPARABLE
Salines, Ses	843	13.6%	NO COMPARABLE
Santanyí	644	10.4%	NO COMPARABLE
Felanitx	353	5.7%	NO COMPARABLE
Manacor	341	5.5%	NO COMPARABLE
Altres	562	9.1%	NO COMPARABLE

Taula 16. Dades comparables del PMUS i Orange -totals i amb discriminació de població resident-

Podem veure aquestes dades reorganitzades en tres taules per poder comparar-les més fàcilment:

Entre zones i zones amb externs:

	PMUS	ORANGE (Total)	ORANGE (Residents)
ZT1 - ZT2	1022	400	292
ZT2 - ZT1	1052	394	302
ZT1 - Externs	5764	5577	2666
ZT2 - Externs	963	1434	389
Externs - ZT1	5687	6115	2796
Externs - ZT2	1010	1516	327

Externs:

	PMUS	ORANGE (Total)	ORANGE (Residents)
Palma	4968	3777	1840
Llucmajor	2816	2855	1262
Salines, Ses		1971	843
Santanyí	1679	1504	644
Felanitx	1522	881	353
Manacor	973	831	341
Altres	1466	2823	894

Total	13424	14642	6177
-------	-------	-------	------

Externs en percentatge:

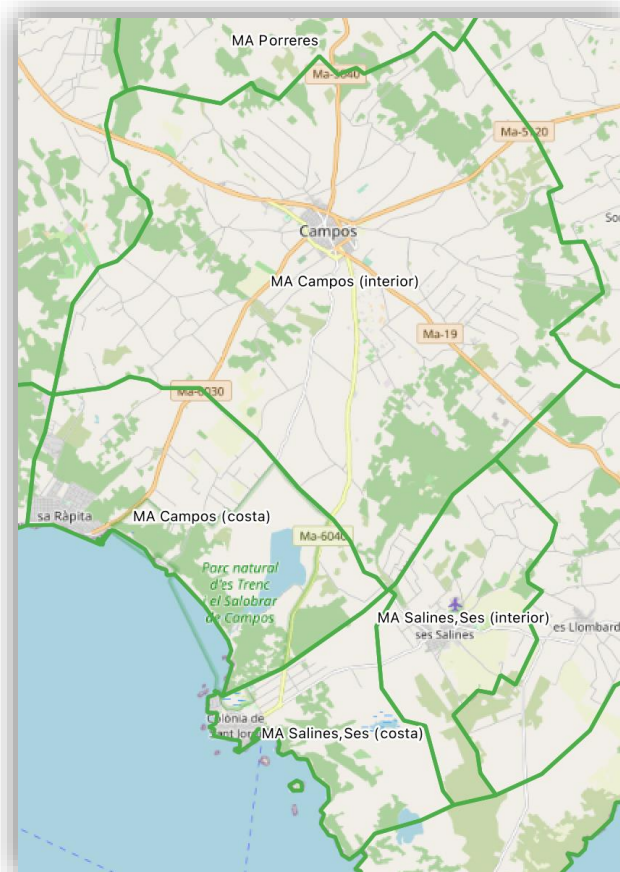
	PMUS	ORANGE (Total)	ORANGE (Residents)
Palma	37.0%	25.8%	29.8%
Llucmajor	21.0%	19.5%	20.4%
Salines, Ses	0.0%	13.5%	13.6%
Santanyí	12.5%	10.3%	10.4%
Felanitx	11.3%	6.0%	5.7%
Manacor	7.2%	5.7%	5.5%
Altres	10.9%	19.3%	14.5%

Total	100%	100%	100%
-------	------	------	------

Taula 17. Dades comparables del PMUS i Orange (reordenat) -totals i amb discriminació de població resident-

De totes aquestes dades podem traure les següents **conclusions**:

- Els moviments interns de Campos entre ambdues zones són molt menors en el cas d'Orange que per al PMUS. Això podria ser degut a que per a Orange els moviments necessiten una immobilitat de 3 h per a ser comptabilitats, si bé podem estar parlant de moviments més curts en el cas del PMUS.
- Els moviments entre zones i externs tenen ordres de magnitud bastant similars per a PMUS i Orange (Total) i disminueix a aproximadament la meitat quan desagreguem per a residents en les dades d'Orange (que haurien de ser els comparables amb el PMUS). Recordem la definició de "Resident" per a Orange: «es calcula com la zona on està majoritàriament entre les 00 h i les 06 h almenys 6 nits durant els últims 15 dies».
- Els rànquings de moviments externs coincideixen en els tres casos, en ordre i percentatge, però igual que en el cas anterior, coincideixen en ordre de magnitud PMUS i Orange (Total) i, en canvi, quan desagreguem per "Resident" els valors disminueixen.
- Existeix una zona a Orange que no apareix al PMUS entre les primeres. Es tracta de Ses Salines, municipi limítrof amb Campos, tal com podem veure a la següent imatge:

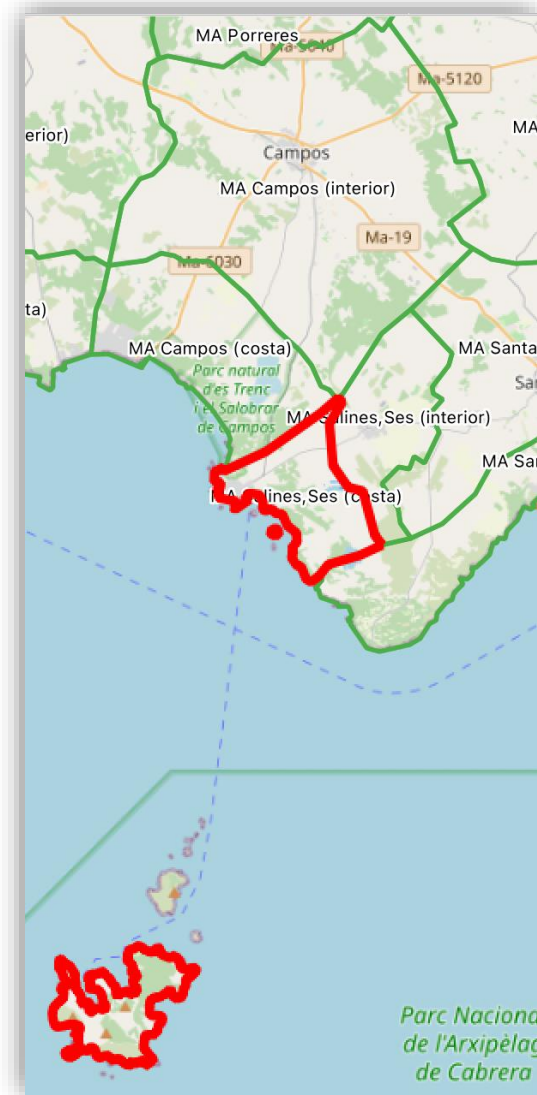


Il·lustració 40. Zones de Campos i Ses Salines

Analitzades amb detall aquestes dades entre les dues zones de Campos i les dues de Ses Salines, observem que principalment es tracta de moviments entre la zona de MA



Salines, Ses (costa) i MA Campos (interior). Cal recordar que la zona de MA Salines, Ses (costa) inclou també l'arxipèlag de Cabrera:



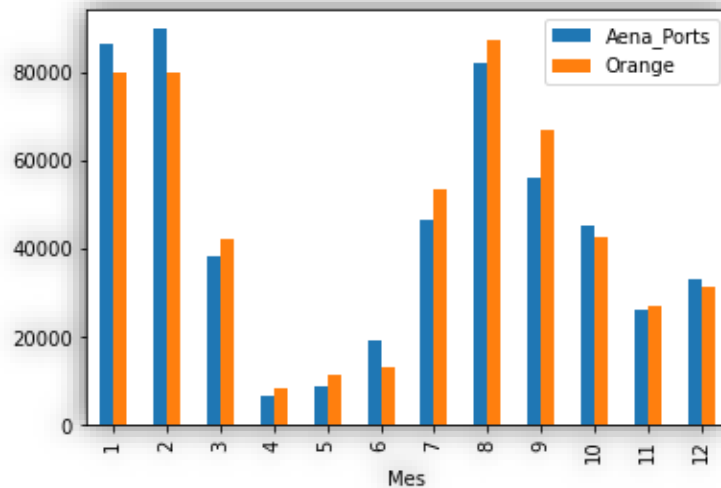
Amb la qual una hipòtesis de l'existència d'aquesta zona en les dades d'Orange podria ser que es tracta de moviments cap a l'arxipèlag de Cabrera o cap al port d'origen, que es troba a la Colònia de Sant Jordi, a la costa del municipi de Ses Salines.

Una altra hipòtesis podria ser degut a la proximitat dels municipis que ocorregui alguna cosa similar al que ocorria amb les validacions anteriors i hi haja falsos moviments degut a la proximitat d'antenes.

### 4.3.3. Moviments entre les illes i la península

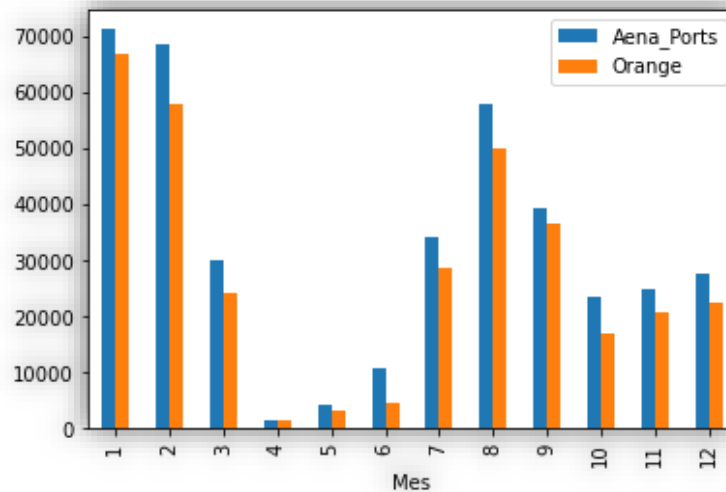
En aquest cas es comparen les dades disponibles de moviments entre les illes i la resta d'Espanya, amb dades també d'Aena i l'Autoritat Portuària de Balears sumades. Es preparen els arxius i se segueixen procediments similars als casos anteriors. Veiem els resultats que s'obtenen de comparar les dades oficials amb les dades d'Orange, concretament les dades amb origen Mallorca i destinació algunes províncies d'Espanya, així com totes les províncies conjuntament.

- De Mallorca a Barcelona:



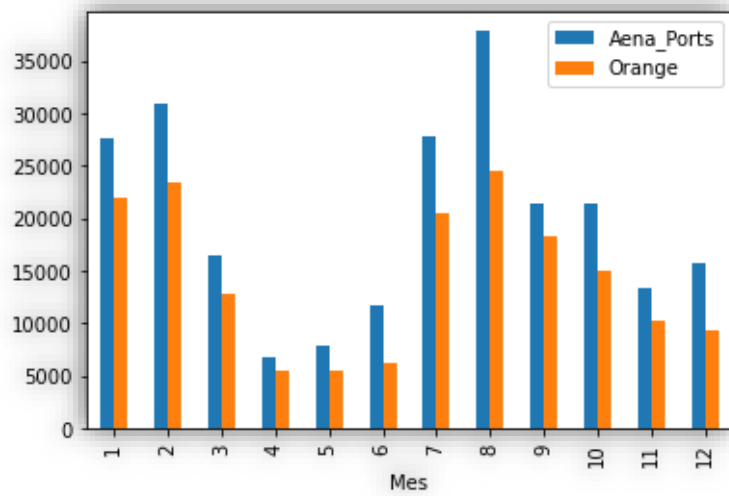
Gràfic 11. Comparativa dades Orange i APB+Aena de Mallorca a Barcelona

- De Mallorca a Madrid:



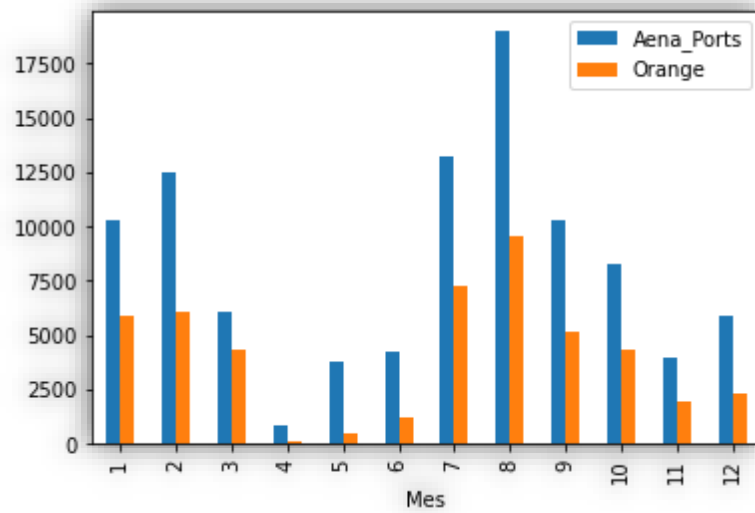
Gràfic 12. Comparativa dades Orange i APB+Aena de Mallorca a Madrid

- De Mallorca a València:



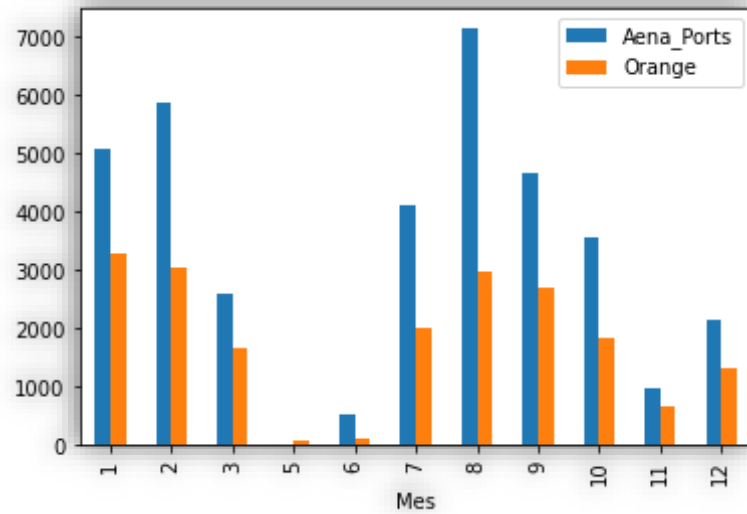
Gràfic 13. Comparativa dades Orange i APB+Aena de Mallorca a València

- De Mallorca a Alacant:



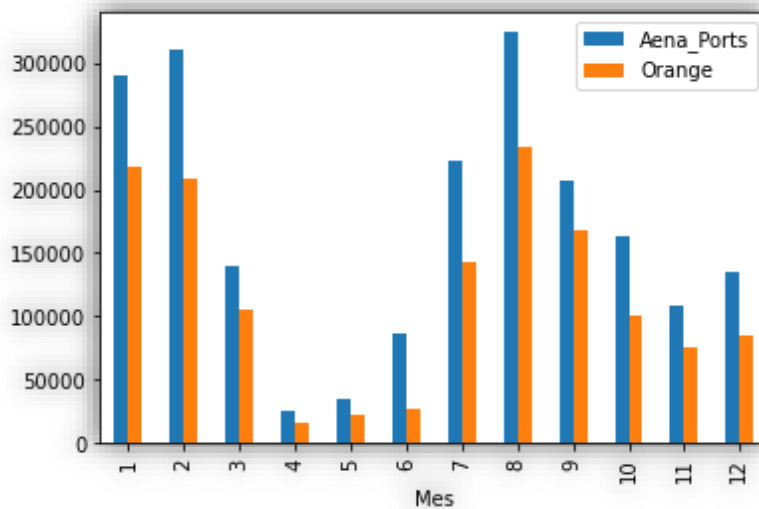
Gràfic 14. Comparativa dades Orange i APB+Aena de Mallorca a Alacant

- De Mallorca a A Coruña:



Gràfic 15. Comparativa dades Orange i APB+Aena de Mallorca a A Coruña

- De Mallorca a totes les províncies:



Gràfic 16. Comparativa dades Orange i APB+Aena de Mallorca a totes les províncies

De l'anàlisi de les gràfiques anteriors podem traure les següent **conclusions**:

- Les dades ajusten molt bé per a les províncies més grans (Barcelona i Madrid).
- Quan disminueix la grandària de la província, les diferències són aparentment més notables si bé cal tindre en compte les escales de les gràfiques, ja que en termes absoluts poden tractar-se de diferències similars a Madrid i Barcelona (4.000-5.000 moviments mensuals) però en termes relatius es fan més notables.

- Consultades aquestes diferències amb Orange, poden ser degudes també a que la persona que realitza el moviment no roman en la província durant almenys 3 h, immobilitat mínima que considera Orange per als moviments.
- Les tendències en qualsevol cas són coincidents per a Orange i les dades oficials d'APB i Aena.

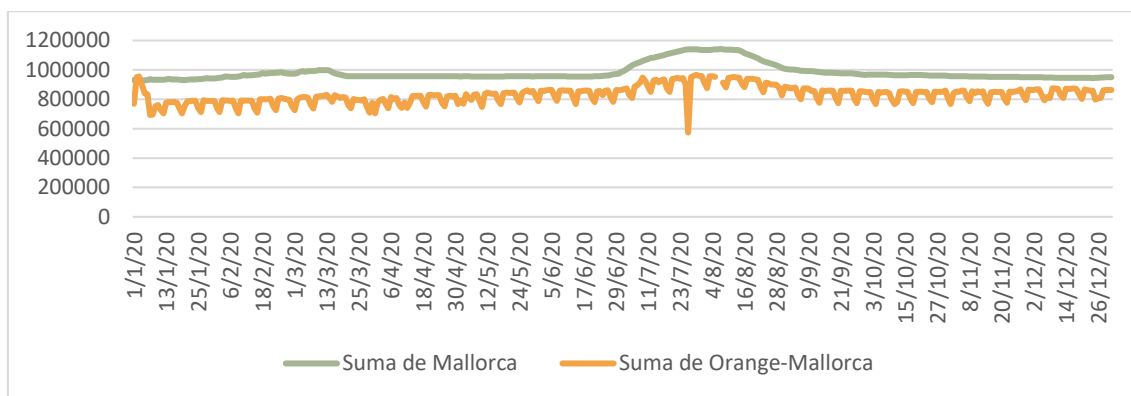
## 4.4. Dades de presència

Per acabar aquest capítol, farem un anàlisi comparatiu de les dades de presència. En aquest cas solament hem trobat un indicador que pugui ser comparable amb aquestes dades: es tracta de l'Índex de Pressió Humana (IPH) que publica IBESTAT. Per al seu càlcul, s'utilitzen com a fonts les xifres de població i projeccions de l'INE i dades d'entrades i sortides de passatgers d'Aena, Autoritat Portuària de Balears (Puertos del Estado) i Ports de les Illes Balears (ports de titularitat autonòmica) i es defineix la següent metodologia [20]:

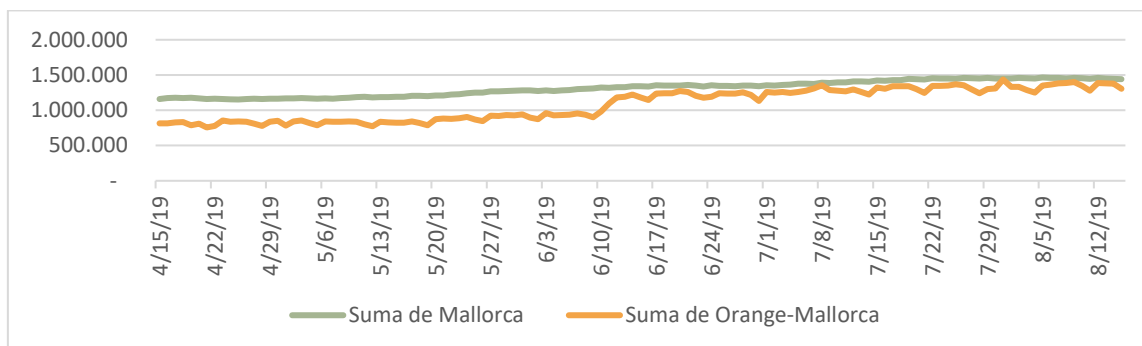
«L'indicador de pressió humana es construeix mitjançant la suma de les estimacions diàries de la població resident i la població estacional. Emperò, l'estimació definitiva de la població estacional diària incorpora dues correccions que requereixen informació de caràcter anual - la que intervé sobre el flux net de passatgers i la que influeix sobre la població estacional a 31 de desembre -. En aquest sentit, les estimacions de població estacional de l'any en curs s'han de considerar sempre com a avanç, atès que no es disposa de la informació total de l'any corrent i, per tant, no es poden produir les correccions pertinents.»

Comparem aquest índex amb l'arxiu "Asistencia24h.csv" per a cadascuna de les illes. Aquest arxiu presenta dades de presència diürna i presència nocturna. Compararem les dades diàries de presència diürna amb l'IPH per a 2020 i 2019, obtenint les següents gràfiques:

### - Mallorca:

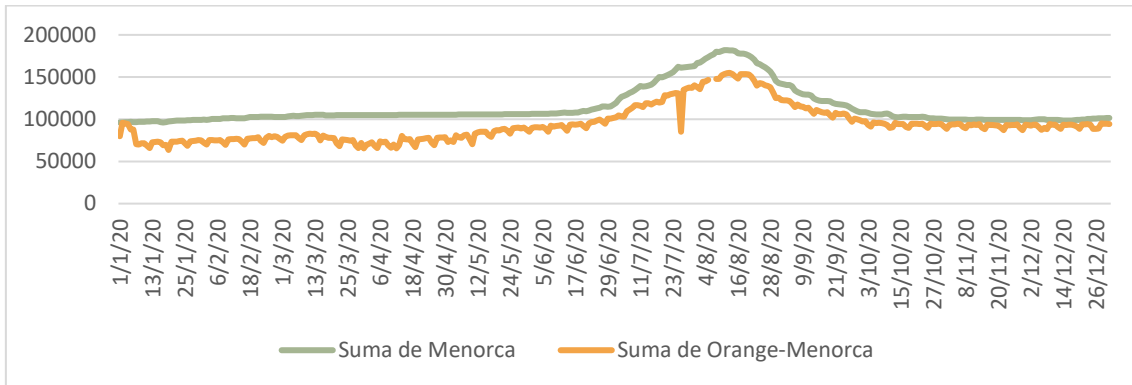


Gràfic 17. Comparativa de l'IPH i les dades de presència d'Orange per a l'illa de Mallorca l'any 2020

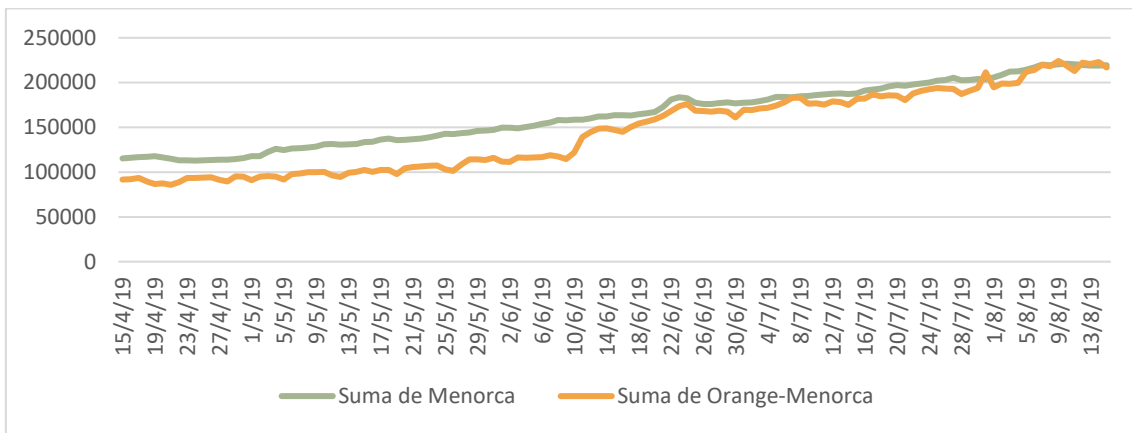


Gràfic 18. Comparativa de l'IPH i les dades de presència d'Orange per a l'illa de Mallorca l'any 2019

- **Menorca:**

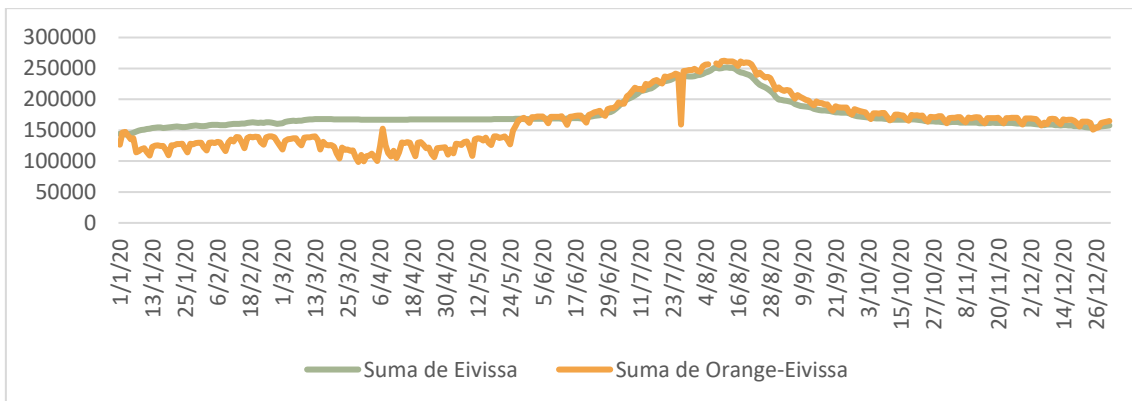


Gràfic 19. Comparativa de l'IPH i les dades de presència d'Orange per a l'illa de Menorca l'any 2020

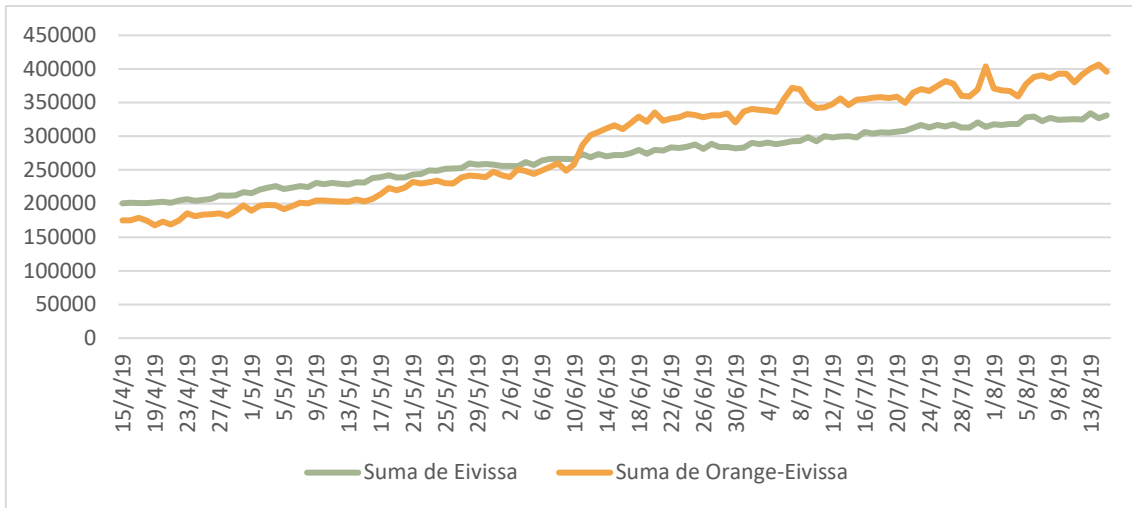


Gràfic 20. Comparativa de l'IPH i les dades de presència d'Orange per a l'illa de Menorca l'any 2019

- **Eivissa:**

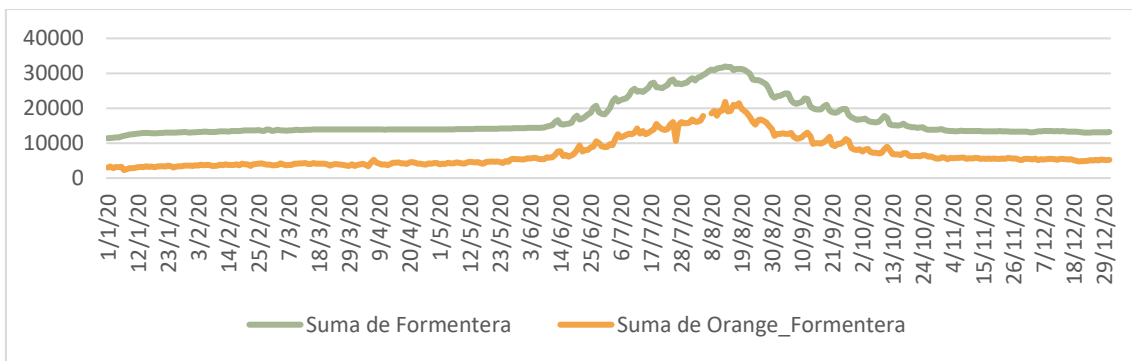


Gràfic 21. Comparativa de l'IPH i les dades de presència d'Orange per a l'illa d'Eivissa l'any 2020

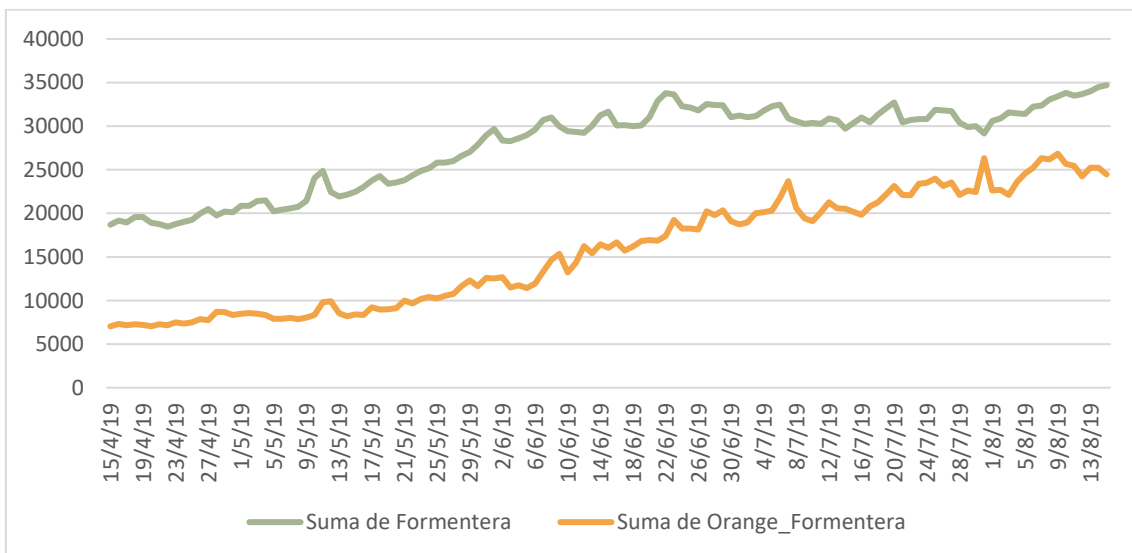


Gràfic 22. Comparativa de l'IPH i les dades de presència d'Orange per a l'illa d'Eivissa l'any 2019

- **Formentera:**



Gràfic 23. Comparativa de l'IPH i les dades de presència d'Orange per a l'illa de Formentera l'any 2020



Gràfic 24. Comparativa de l'IPH i les dades de presència d'Orange per a l'illa de Formentera l'any 2019



De les gràfiques anteriors podem traure les següents **conclusions**:

- Les tendències són en general coincidents per a totes les illes i tots els períodes.
- Hi ha diferències d'entre el 10 i el 20 % en termes relatius per a totes les illes excepte Formentera, que amb valors molt més menuts augmenta notablement la diferència. En qualsevol cas es mantenen les tendències.
- Els pics inferiors que apareixen a l'illa de Mallorca a les dades d'Orange coincideixen amb els dies de cap de setmana, on solen haver menys connexions de telèfon a la xarxa.

# 5. Algoritme per a corregir el problema de moviments menors a 20

Com hem introduït a l'apartat 4.1, degut a la incidència trobada en la comparativa de les dades on es trobava una influència notable de la manca dels valors amb moviments menors a 20, especialment als municipis on el nombre de moviments és més menut, Orange va introduir un nou arxiu, que anomenem Trayecto24h#.csv i per al qual s'ha creat un algoritme per a poder calcular un valor el més acurat possible i poder substituir el valor per a tindre uns càlculs més acurats.

A aquest nou arxiu, es marquen amb un asterisc “#” els camps on el número de moviments entre les zones és menor que 20. L'arxiu té la següent estructura:

	Fecha	Origen	Destino	Inmovilidad	Categoría de Domicilio	Categoría de Actividad	Zona de Observación	Modo	Volumen
0	2019-04-15	819	839		3h Residente Externo	Trabajador Externo	ZonaGlobal	Todos los modos	89
1	2019-04-15	819	839		3h Residente Externo	Trabajador Zona Destino	ZonaGlobal	Todos los modos	190
2	2019-04-15	819	839		3h Residente Externo	Trabajador Zona Estudio	ZonaGlobal	Todos los modos	114
3	2019-04-15	819	839		3h Residente Externo	Trabajador Zona Origen	ZonaGlobal	Todos los modos	181
4	2019-04-15	819	839		3h Residente Zona Destino	Trabajador Externo	ZonaGlobal	Todos los modos	#
5	2019-04-15	819	839		3h Residente Zona Destino	Trabajador Zona Destino	ZonaGlobal	Todos los modos	978
6	2019-04-15	819	839		3h Residente Zona Destino	Trabajador Zona Estudio	ZonaGlobal	Todos los modos	217
7	2019-04-15	819	839		3h Residente Zona Destino	Trabajador Zona Origen	ZonaGlobal	Todos los modos	795
8	2019-04-15	819	839		3h Residente Zona de Estudio	Trabajador Externo	ZonaGlobal	Todos los modos	#
9	2019-04-15	819	839		3h Residente Zona de Estudio	Trabajador Zona Destino	ZonaGlobal	Todos los modos	90
10	2019-04-15	819	839		3h Residente Zona de Estudio	Trabajador Zona Estudio	ZonaGlobal	Todos los modos	189
11	2019-04-15	819	839		3h Residente Zona de Estudio	Trabajador Zona Origen	ZonaGlobal	Todos los modos	188
12	2019-04-15	819	839		3h Residente Zona Origen	Trabajador Externo	ZonaGlobal	Todos los modos	#
13	2019-04-15	819	839		3h Residente Zona Origen	Trabajador Zona Destino	ZonaGlobal	Todos los modos	314
14	2019-04-15	819	839		3h Residente Zona Origen	Trabajador Zona Estudio	ZonaGlobal	Todos los modos	114
15	2019-04-15	819	839		3h Residente Zona Origen	Trabajador Zona Origen	ZonaGlobal	Todos los modos	741

Taula 18. Arxiu Trayecto24h#.csv

En primer lloc es comprova que si substituïm l'asterisc per un 0 la suma total és igual a la que teníem amb el mateix arxiu, és a dir, 140.456.616 moviments.

A banda del fitxer que acabem de veure, donada una incidència trobada en aplicar aquest algoritme per primera vegada, es va trobar una errada a l'arxiu Trayecto24hOD i s'ha rebut aquest de nou per part d'Orange i han inclòs també els registres que tenen valors menors de 20, que anomenarem Trayecto24hOD#. Els valors per a aquest arxiu en general, són menors que en el cas anterior.

L'arxiu Trayecto24hOD#.csv té les següents dades:

	Fecha	Origen	Destino	Inmovilidad	Modo	Volumen
0	2019-04-15	819	839	3h	Todos los modos	4241
1	2019-04-15	819	843	3h	Todos los modos	1022
2	2019-04-15	819	841	3h	Todos los modos	11575
3	2019-04-15	819	847	3h	Todos los modos	14350
4	2019-04-15	819	817	3h	Todos los modos	638
5	2019-04-15	819	798	3h	Todos los modos	#
6	2019-04-15	819	801	3h	Todos los modos	#
7	2019-04-15	819	11804	3h	Todos los modos	21
8	2019-04-15	819	10804	3h	Todos los modos	#
9	2019-04-15	819	802	3h	Todos los modos	#
10	2019-04-15	819	824	3h	Todos los modos	#

564368 rows × 6 columns [Open in new tab](#)

Taula 19. Arxiu Trayecto24hOD#.csv

Cal ressaltar que es disposa, d'un únic registre per a cada triada Origen-Destí-Data contràriament al cas anterior on, degut a les segmentacions, hi ha diversos registres per a cada triada Origen-Destí-Data.

Amb les dades disponibles, el procediment per substituir el valor asterisc de l'arxiu Trayecto24h#.csv es farà en dues parts. La primera part es farà per als registres de Trayecto24hOD# que disposen de valor conegut (distint d'asterisc). La segona part es farà per a la resta de registres. Amb la primera part es podran substituir un 88 % dels registres, que han representat aproximadament un 12,1 % del Volum total i amb la segona el 12 % de registres restant i 1,3 % del Volum total calculat.

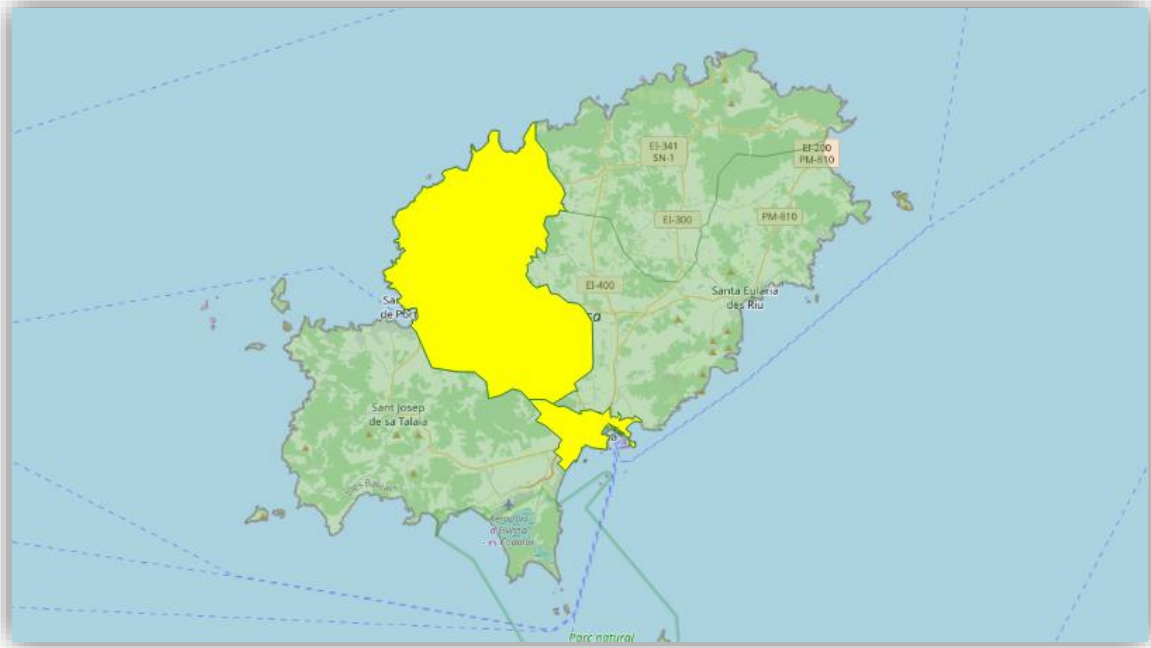
## 5.1. Primera part

Es segueixen els següents passos:

1. Eliminem els registres de Trayecto24hOD# els que tenen valor #.
2. A l'arxiu Trayecto24hOD# extraïem per a cada triada Origen (que posem amb subíndex i), Destí (subíndex j) i dia (subíndex k) el Volum que anomenem  $A_{ijk}$ .
3. A l'arxiu Trayecto24h# es fa la suma per a cada triada Origen-Destí-Data, que anomenem  $B_{ijk}$ .
4. Es calcula la diferència:  $A_{ijk} - B_{ijk}$
5. A l'arxiu Trayecto24h#, per a cada parell Origen-Destí i dia es compta el número de cel·les que tenen un valor asterisc, que anomenem  $N_{ijk}$ .
6. D'aquesta manera apliquem la següent fórmula, per obtenir el valor per a substituir l'asterisc per a cada triada i-j-k (origen-destí-dia) :

$$x_{ijk} = \frac{A_{ijk} - B_{ijk}}{N_{ijk}}$$

Ho provem primer amb un exemple entre les zones 819 (El Eivissa) i 839 (El Sant Antoni de Portmany) -veure la següent il·lustració- per al dia 15/04/19.



II-lustració 41. Zones 819 (EI Eivissa) -sud- i 839 (EI Sant Antoni de Portmany) -nord-

En aquest cas:

- $A_{ijk} = A_{819-839-15/04/19} = 4.241$  moviments
- $B_{ijk} = B_{819-839-15/04/19} = 4.200$  moviments
- $N_{ijk} = N_{819-839-15/04/19} = 3$

D'aquesta manera obtenim:

$$X_{819-839-15/04/19} = \frac{A_{819-839-15/04/19} - B_{819-839-15/04/19}}{N_{819-839-15/04/19}} = \frac{4.241 - 4.200}{3} = 13,67$$

Per tant el valor pel qual hauríem de substituir l'asterisc per a aquest parell de zones i dia seria de 13,67. Podem veure com quedaria a la taula següent:

	Fecha	Origen	Destino	Inmovilidad	Categoría de Domicilio	Categoría de Actividad	Zona de Observación	Hodo	Volumen	Volumen2
0	2019-04-15	819	839	3h	Residente Externo	Trabajador Externo	ZonaGlobal	Todos los modos	89	89
1	2019-04-15	819	839	3h	Residente Externo	Trabajador Zona Destino	ZonaGlobal	Todos los modos	190	190
2	2019-04-15	819	839	3h	Residente Externo	Trabajador Zona Estudio	ZonaGlobal	Todos los modos	114	114
3	2019-04-15	819	839	3h	Residente Externo	Trabajador Zona Origen	ZonaGlobal	Todos los modos	181	181
4	2019-04-15	819	839	3h	Residente Zona Destino	Trabajador Externo	ZonaGlobal	Todos los modos	#	13.67
5	2019-04-15	819	839	3h	Residente Zona Destino	Trabajador Zona Destino	ZonaGlobal	Todos los modos	978	978
6	2019-04-15	819	839	3h	Residente Zona Destino	Trabajador Zona Estudio	ZonaGlobal	Todos los modos	217	217
7	2019-04-15	819	839	3h	Residente Zona Destino	Trabajador Zona Origen	ZonaGlobal	Todos los modos	795	795
8	2019-04-15	819	839	3h	Residente Zona de Estudio	Trabajador Externo	ZonaGlobal	Todos los modos	#	13.67
9	2019-04-15	819	839	3h	Residente Zona de Estudio	Trabajador Zona Destino	ZonaGlobal	Todos los modos	90	90
10	2019-04-15	819	839	3h	Residente Zona de Estudio	Trabajador Zona Estudio	ZonaGlobal	Todos los modos	189	189
11	2019-04-15	819	839	3h	Residente Zona de Estudio	Trabajador Zona Origen	ZonaGlobal	Todos los modos	188	188
12	2019-04-15	819	839	3h	Residente Zona Origen	Trabajador Externo	ZonaGlobal	Todos los modos	#	13.67
13	2019-04-15	819	839	3h	Residente Zona Origen	Trabajador Zona Destino	ZonaGlobal	Todos los modos	314	314
14	2019-04-15	819	839	3h	Residente Zona Origen	Trabajador Zona Estudio	ZonaGlobal	Todos los modos	114	114
15	2019-04-15	819	839	3h	Residente Zona Origen	Trabajador Zona Origen	ZonaGlobal	Todos los modos	741	741

Taula 20. Mostra de l'arxiu Trayecto24h# amb substitució de l'asterisc pel valor obtingut

Seguint aquest exemple, es crea amb Python un **algoritme-part1** per poder aplicar aquesta fórmula per a cada triada (parell de zones i dia) de la manera següent:

1. Eliminem els valors # de l'arxiu Trayecto24hOD#.

- Eliminem les zones d'observació:** cal considerar que, a l'arxiu Trayecto24h#, existeix la columna "Zona de Observació". Aquesta columna distingeix si un moviment que va de A a B ha passat per a aquesta zona i, concretament, tenim dues zones -a banda de la ZonaGlobal-: l'Hospital Universitari Son Espases i la Universitat de les Illes Balears. Un moviment pot haver passat per les dues zones i ser comptat en ambdues zones d'observació amb la qual cosa estariem duplicant moviments. Els moviments sempre seran comptats en la Zona Global. D'aquesta manera eliminarem aquestes dues zones per no duplicar moviments i solament considerarem la Zona Global.
- S'afegeix un camp adicional a cada taula anomenat "clau" que serà la combinació de Origen+Destino+Fecha, aquest serà l'identificador únic i-j-k per als càlculs. Podem veure l'exemple de l'arxiu Trayecto24hOD a continuació.**

	Fecha	Origen	Destino	Inmovilidad	Modo	Volumen	clau
0	2019-04-15	819	839		3h Todos los modos	4241	819_839_2019-04-15
1	2019-04-15	819	843		3h Todos los modos	1022	819_843_2019-04-15
2	2019-04-15	819	841		3h Todos los modos	11575	819_841_2019-04-15
3	2019-04-15	819	847		3h Todos los modos	14350	819_847_2019-04-15
4	2019-04-15	819	817		3h Todos los modos	638	819_817_2019-04-15
7	2019-04-15	819	11804		3h Todos los modos	21	819_11804_2019-04-15
12	2019-04-15	819	10112		3h Todos los modos	52	819_10112_2019-04-15
18	2019-04-15	819	11238		3h Todos los modos	29	819_11238_2019-04-15
27	2019-04-15	839	819		3h Todos los modos	4374	839_819_2019-04-15
28	2019-04-15	839	843		3h Todos los modos	718	839_843_2019-04-15
29	2019-04-15	839	841		3h Todos los modos	8312	839_841_2019-04-15

404806 rows × 7 columns [Open in new tab](#)

Taula 21. Camp "clau" a l'arxiu Trayecto24hOD#.csv

- Calculem la taula "A" a partir de l'arxiu Trayecto24hOD amb els camps clau i Volum:**

clau	A
10100_10101_2019-04-15	1384
10100_10101_2019-04-16	1271
10100_10101_2019-04-17	1257
10100_10101_2019-04-18	1142
10100_10101_2019-04-19	1174
10100_10101_2019-04-20	1385
10100_10101_2019-04-21	742
10100_10101_2019-04-22	931
10100_10101_2019-04-23	1352
10100_10101_2019-04-24	1273
10100_10101_2019-04-25	1184

404806 rows × 1 columns [Open in new tab](#)

Taula 22. Taula "A"

5. Calculem la taula “B” a partir de l’arxiu Trayecto24h.csv sumant tots els valors de Volum per a cada clau:

clau	Volumen
10100_10101_2019-04-15	1343
10100_10101_2019-04-16	1223
10100_10101_2019-04-17	1251
10100_10101_2019-04-18	1126
10100_10101_2019-04-19	1137
10100_10101_2019-04-20	1363
10100_10101_2019-04-21	711
10100_10101_2019-04-22	902
10100_10101_2019-04-23	1341
10100_10101_2019-04-24	1265
10100_10101_2019-04-25	1176

Length: 276278, dtype: int64 [Open in new tab](#)

Taula 23. Taula “B”

Observem que en aquest cas la longitud de registres és menor que en el cas anterior, de 276.278, és a dir ens trobarem amb triades “i-j-k” que no tenen cap moviment major a 20. Posteriorment analitzarem aquest cas.

6. Calculem la taula “N” a partir de l’arxiu Trayecto24h# amb el camp clau i comptant el número de vegades que es repeteix el valor “#” per clau:

clau	N
10100_10101_2019-04-15	3
10100_10101_2019-04-16	4
10100_10101_2019-04-18	2
10100_10101_2019-04-19	3
10100_10101_2019-04-20	2
10100_10101_2019-04-21	3
10100_10101_2019-04-22	2
10100_10101_2019-04-23	1
10100_10101_2019-04-26	2
10100_10101_2019-04-27	4
10100_10101_2019-04-28	3

555097 rows × 1 columns [Open in new tab](#)

Taula 24. Taula “N”

En aquest cas hem obtingut 555.097 registres, valor superior que en “A” i “B”. Aquesta diferència l’analitzarem també a continuació.

7. Unim les tres taules amb el camp clau. Anomenarem aquesta taula “C”.

clau	A	B	N
10100_10101_2019-04-15	1384	1343.0	3.0
10100_10101_2019-04-16	1271	1223.0	4.0
10100_10101_2019-04-17	1257	1251.0	NaN
10100_10101_2019-04-18	1142	1126.0	2.0
10100_10101_2019-04-19	1174	1137.0	3.0
10100_10101_2019-04-20	1385	1363.0	2.0
10100_10101_2019-04-21	742	711.0	3.0
10100_10101_2019-04-22	931	902.0	2.0
10100_10101_2019-04-23	1352	1341.0	1.0
10100_10101_2019-04-24	1273	1265.0	NaN
10100_10101_2019-04-25	1186	1176.0	NaN

404806 rows x 3 columns [Open in new tab](#)

Taula 25. Taula “C”

La unió de taules (dataframes) amb Python i Pandas es fa per parells, és a dir, en un primer pas s’uneix A i B i després s’afegeix N a la taula resultant. Donat que solament anem a calcular el valor per a substituir l’asterisc, en aquesta primera part, en els casos en que tenim un valor per a A, en la unió d’A i B s’indica que agafe tots els valors d’A, excloent quan no hi ha valor d’A però sí de B. Similarment, quan s’afegeix N, si N té valor però no A, aquest no es considerarà. Aquests casos quedaran per a la segona part de l’aplicació de l’algoritme. D’aquesta manera el número de registres d’aquesta taula “C” coincideix efectivament amb el nombre de registres de la taula “A”.

Sí ens trobarem, no obstant això, amb registres on B o N no tindran valor. En aquest cas ix representat per “NaN”, valor que utilitza Python en aquests casos i que en anglès vol dir “Not a Number”.

Abans de prosseguir, anem a veure el **casos on B o N són NaN**.

- **Cas 1: quan B=NaN**

Aquest és el cas que ha causat l’anàlisi d’aquesta problemàtica de moviments menors que 20, si bé es comprova que efectivament és així.

clau	A	B	N
10100_10806_2019-04-19	28	NaN	3.0
10100_10806_2019-04-20	42	NaN	4.0
10100_10806_2019-04-26	22	NaN	3.0
10100_10806_2019-04-27	29	NaN	4.0
10100_10806_2019-04-29	34	NaN	4.0
10100_10806_2019-05-04	25	NaN	3.0
10100_10806_2019-05-05	23	NaN	3.0
10100_10806_2019-05-07	25	NaN	3.0
10100_10806_2019-05-12	25	NaN	3.0
10100_10806_2019-05-15	25	NaN	3.0
10100_10806_2019-05-17	30	NaN	5.0

128528 rows x 3 columns [Open in new tab](#)

Taula 26. Taula C filtrada per a B=NaN

Veiem algunes de les zones en les què ocorre aquesta particularitat, per a això traiem la part “dia” de la clau i veiem que s’obtenen 4.378 valors únics de parells origen-destinació. Mostrem un exemple a la taula següent, ordenats de major a menor:

parells0D	parells0D
10242_10859	90
815_10855	90
805_824	88
815_799	87
836_10109	86
10859_815	86
836_848	85
811_11111	84
10855_815	84
824_805	84
815_11111	84

Length: 4378, dtype: int64 [Open in new tab](#)

Taula 27. Parells de zones on B=NaN

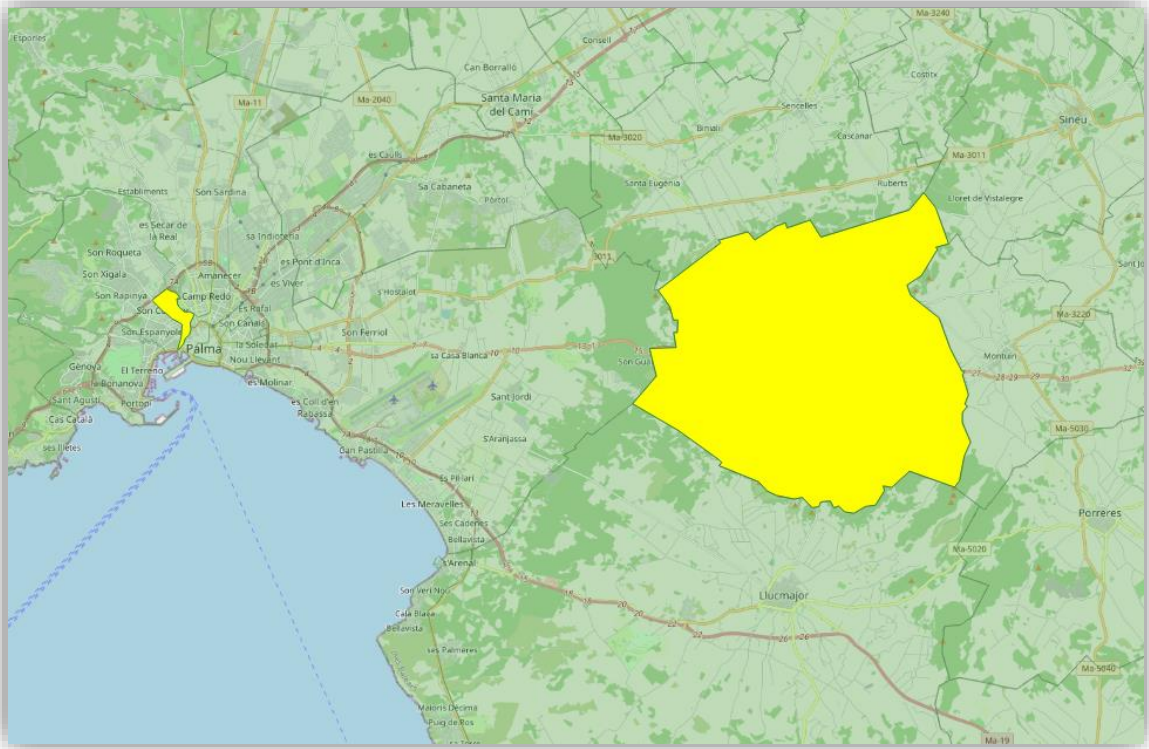
Aquests codis corresponen a les zones:

Index	Nom_Illes
799	MA Artà
805	MA Selva - Campanet - Mancor de la Vall
811	MA Deià
815	MA Felanitx (interior)
824	MA Lluçmajor (interior)
836	MA Porreres
848	MA Santa Margalida - Maria de la Salut - Ariany
10109	MA Palma Platja de Palma
10242	MA Palma Ponent (Son Cotoner, es Fortí)
10855	MA Son Servera (costa)
10859	MA Algaida
10859	MA Algaida
11111	MA Palma Llevant (Rafal Vell, Son Cladera)

Taula 28. Índex i Nom de zona de l'exemple de l'anàlisi B=NaN

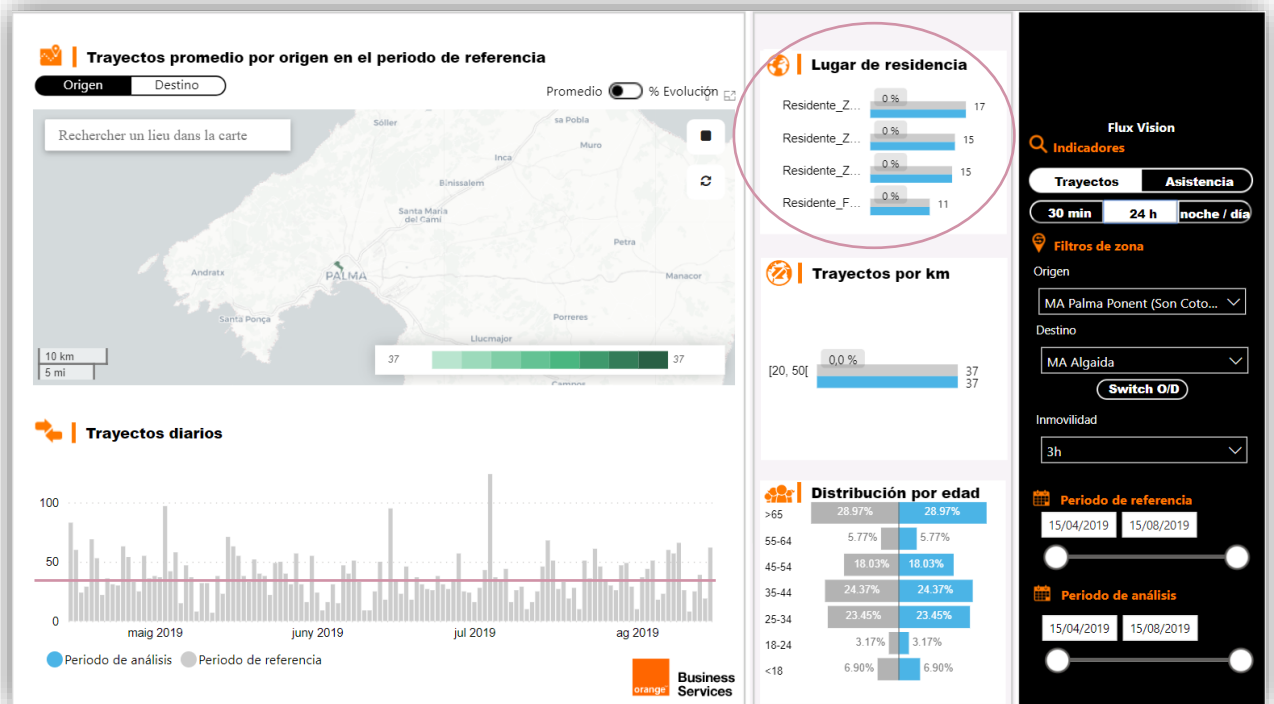
Veiem, per exemple, 10242\_10859, és a dir, *MA Palma Ponent (Son Cotoner, es Fortí)* i *MA Algaida*:





Il·lustració 42. Zones de MA Palma Ponent (Son Cotoner, es Forti) -a l'oest- i MA Algaida -a l'est-

Veiem què ocorre en aquests zones a l'aplicació "Flux Vision" interactiu que ens proporciona Orange:



Il·lustració 43. Imatge de l'aplicació "Flux Vision" d'Orange, filtrada per a les zones d'origen MA Palma Ponent (Son Cotoner, es Forti) i destinació MA Algaida.

Efectivament en aquest cas no hi ha quasi dies on els moviments són menor de 20 -línia rosa a la gràfica “Trayectos diarios”- si no que es tracta que la divisió d’aquests moviments segons la categoria de domicili (i també la categoria d’activitat) -cercle rosa a la gràfica “Lugar de residencia”-, dona resultats de moviments que són inferiors a 20 (17 per a Resident Zona Origen, 15 per a Resident Zona Destinació, 15 per a Resident Zona Estudi i 11 per a Resident Fora de Zona).

No es considera necessari fer més comprovacions.

- **Cas 2: N=NaN**

Aquest cas és simple, N=NaN, ja que el nombre total de moviments entre zones és rellevant i per tant no ocorre la problemàtica de moviments menor de 20. No obstant això, s’esperaria que A fóra igual a B en aquests casos. S’observa que les diferències són molt menudes i podria ser degut a arrodoniments.

c1au	A	B	N
10100_10101_2019-04-17	1257	1251.0	NaN
10100_10101_2019-04-24	1273	1265.0	NaN
10100_10101_2019-04-25	1184	1176.0	NaN
10100_10101_2019-04-30	1328	1323.0	NaN
10100_10101_2019-05-23	1199	1193.0	NaN
10100_10101_2019-06-11	1473	1467.0	NaN
10100_10101_2019-06-20	1463	1459.0	NaN
10100_10101_2019-07-03	1116	1110.0	NaN
10100_10101_2019-07-25	1176	1168.0	NaN
10100_10101_2019-07-31	1323	1316.0	NaN
10100_10101_2019-08-05	1100	1106.0	NaN

9271 rows × 3 columns [Open in new tab](#)

Taula 29. Taula C filtrada per a N=NaN

En resum, comprovats els dos casos es considera que es pot continuar amb l’aplicació de l’algoritme si bé cal prendre les següents decisions per a cadascun dels dos casos:

- Els registres on B=NaN se substituiran per un 0 i d’aquesta manera obtindrem un resultat.
- Els registres on N=NaN s’eliminaran ja que no es necessita obtenir cap valor.

La taula C queda ara amb 395.535 registres i l’anomenarem C2.

clau	A	B	N
10100_10101_2019-04-15	1384	1343.0	3.0
10100_10101_2019-04-16	1271	1223.0	4.0
10100_10101_2019-04-18	1142	1126.0	2.0
10100_10101_2019-04-19	1174	1137.0	3.0
10100_10101_2019-04-20	1385	1363.0	2.0
10100_10101_2019-04-21	742	711.0	3.0
10100_10101_2019-04-22	931	902.0	2.0
10100_10101_2019-04-23	1352	1341.0	1.0
10100_10101_2019-04-26	1199	1175.0	2.0
10100_10101_2019-04-27	1206	1161.0	4.0
10100_10101_2019-04-28	828	808.0	3.0

395535 rows × 3 columns [Open in new tab](#)

Taula 30. Taula "C2"

**8. Finalment podem aplicar la fórmula descrita inicialment per a cada clau (triada Origen-Destinació-Data).**

Recordem la fórmula:

$$x_{ijk} = \frac{A_{ijk} - B_{ijk}}{N_{ijk}}$$

On:

*i* = subíndex per a l'origen

*j* = subíndex per a la destinació

*k* = subíndex per a la data

$A_{ijk}$  = Volum Trayecto24hOD# per a cada *i, j, k*

$B_{ijk}$  = Suma volum Trayecto24h per a cada *i, j, k*

$N_{ijk}$  = Número de repeticions de # (arxiu Trayecto24h#) per a cada *i, j, k*

D'aquesta manera obtenim un valor per a substituir el valor “#” de l'arxiu Trayecto24h#. Anomenem a aquesta taula “R”

clau	A	B	N	x
10100_10101_2019-04-15	1384	1343.0	3.0	13.666667
10100_10101_2019-04-16	1271	1223.0	4.0	12.000000
10100_10101_2019-04-18	1142	1126.0	2.0	8.000000
10100_10101_2019-04-19	1174	1137.0	3.0	12.333333
10100_10101_2019-04-20	1385	1363.0	2.0	11.000000
10100_10101_2019-04-21	742	711.0	3.0	10.333333
10100_10101_2019-04-22	931	902.0	2.0	14.500000
10100_10101_2019-04-23	1352	1341.0	1.0	11.000000
10100_10101_2019-04-26	1199	1175.0	2.0	12.000000
10100_10101_2019-04-27	1206	1161.0	4.0	11.250000
10100_10101_2019-04-28	828	888.0	3.0	10.333333

395535 rows × 4 columns [Open in new tab](#)

Taula 31. Mostra taula "R" on obtenim el resultat de l'aplicació de l'algoritme de menor que 20.

A continuació, anem a validar aquest valor. Primerament veurem les variables estadístiques que ens ofereix la llibreria Pandas de Python:

	x
count	395535.000000
mean	10.649016
std	3.067728
min	2.000000
25%	8.500000
50%	10.333333
75%	12.333333
max	30.000000

Taula 32. Anàlisi estadístic "x", resultat de l'aplicació de l'algoritme menor que 20.

Així, veiem la mitjana és de 10,64 moviments i un 75% dels valors són menor que 12,33. Aquests valors fan sentit ja que es pretén obtenir un valor menor a 20. No obstant això es pot veure que el màxim és de 30, això vol dir que hi ha alguns valors anòmals. Anem a veure'ls, filtrant la taula per  $x > 20$  i ordenem de major a menor:

clau	A	B	N	x
847_843_2019-07-11	8220	8190.0	1.0	30.0
830_808_2019-06-01	1800	1770.0	1.0	30.0
799_796_2019-06-09	4180	4150.0	1.0	30.0
847_841_2019-07-22	18053	18023.0	1.0	30.0
10844_10855_2019-06-15	5006	4976.0	1.0	30.0
841_847_2019-06-29	14363	14334.0	1.0	29.0
843_847_2019-08-03	8438	8409.0	1.0	29.0
841_817_2019-06-06	3801	3772.0	1.0	29.0
839_819_2019-07-27	6353	6324.0	1.0	29.0
825_830_2019-07-02	3148	3119.0	1.0	29.0
841_847_2019-06-18	13705	13676.0	1.0	29.0

3898 rows × 4 columns [Open in new tab](#)

Taula 33. Taula R filtrada per a x>20

Veiem que hi ha 3.898 registres que compleixen aquesta condició. Comparant amb la taula anterior, es tracta d'un 0,98% del total dels registres (molt baix) i quant a volum (A-B o N\*x), representen 108.239 moviments, és a dir, un 0,06% del total, encara més baix. La hipòtesi en aquest cas és que aquests valors són deguts als arrodoniments que realitza Orange als arxius, pregunta traslladada a Orange i confirmada per la seua part.

Ja tenim aleshores el valor calculat per a substituir l'asterisc per al 88 % dels registres. Anem a procedir a substituir-lo per veure quins són els valors que ens restaran per a la segona part. A continuació es mostra el resultat de la substitució de la primera part, concretament a la columna "Volumen3" -es recomana fer zoom per a una millor lectura-. El procediment de substitució s'explica amb un poc més de detall a l'apartat 0.

	Fecha	Origen	Destino	Inmovilidad	Categoría de Domicilio	Categoría de Actividad	Zona_de_observacion	Modo	Volumen	clau	Volumen2	Volumen3
0	2019-04-15	819	839	3h	Residente Externo	Trabajador Externo	ZonaGlobal	Todos los...	89	819_839_...	13.66666666...	89
1	2019-04-15	819	839	3h	Residente Externo	Trabajador Zona Destino	ZonaGlobal	Todos los...	190	819_839_...	13.66666666...	190
2	2019-04-15	819	839	3h	Residente Externo	Trabajador Zona Estudio	ZonaGlobal	Todos los...	114	819_839_...	13.66666666...	114
3	2019-04-15	819	839	3h	Residente Externo	Trabajador Zona Origen	ZonaGlobal	Todos los...	181	819_839_...	13.66666666...	181
4	2019-04-15	819	839	3h	Residente Zona Destino	Trabajador Externo	ZonaGlobal	Todos los...	#	819_839_...	13.66666666...	13.66666666...
5	2019-04-15	819	839	3h	Residente Zona Destino	Trabajador Zona Destino	ZonaGlobal	Todos los...	978	819_839_...	13.66666666...	978
6	2019-04-15	819	839	3h	Residente Zona Destino	Trabajador Zona Estudio	ZonaGlobal	Todos los...	217	819_839_...	13.66666666...	217
7	2019-04-15	819	839	3h	Residente Zona Destino	Trabajador Zona Origen	ZonaGlobal	Todos los...	795	819_839_...	13.66666666...	795
8	2019-04-15	819	839	3h	Residente Zona de Estudio	Trabajador Externo	ZonaGlobal	Todos los...	#	819_839_...	13.66666666...	13.66666666...
9	2019-04-15	819	839	3h	Residente Zona de Estudio	Trabajador Zona Destino	ZonaGlobal	Todos los...	90	819_839_...	13.66666666...	90
10	2019-04-15	819	839	3h	Residente Zona de Estudio	Trabajador Zona Estudio	ZonaGlobal	Todos los...	189	819_839_...	13.66666666...	189
11	2019-04-15	819	839	3h	Residente Zona de Estudio	Trabajador Zona Origen	ZonaGlobal	Todos los...	188	819_839_...	13.66666666...	188
12	2019-04-15	819	839	3h	Residente Zona Origen	Trabajador Externo	ZonaGlobal	Todos los...	#	819_839_...	13.66666666...	13.66666666...
13	2019-04-15	819	839	3h	Residente Zona Origen	Trabajador Zona Destino	ZonaGlobal	Todos los...	314	819_839_...	13.66666666...	314
14	2019-04-15	819	839	3h	Residente Zona Origen	Trabajador Zona Estudio	ZonaGlobal	Todos los...	114	819_839_...	13.66666666...	114
15	2019-04-15	819	839	3h	Residente Zona Origen	Trabajador Zona Origen	ZonaGlobal	Todos los...	741	819_839_...	13.66666666...	741
16	2019-04-15	819	843	3h	Residente Externo	Trabajador Zona Destino	ZonaGlobal	Todos los...	50	819_843_...	10.0	50
17	2019-04-15	819	843	3h	Residente Externo	Trabajador Zona Estudio	ZonaGlobal	Todos los...	45	819_843_...	10.0	45
18	2019-04-15	819	843	3h	Residente Externo	Trabajador Zona Origen	ZonaGlobal	Todos los...	72	819_843_...	10.0	72
19	2019-04-15	819	843	3h	Residente Zona Destino	Trabajador Zona Destino	ZonaGlobal	Todos los...	227	819_843_...	10.0	227
20	2019-04-15	819	843	3h	Residente Zona Destino	Trabajador Zona Estudio	ZonaGlobal	Todos los...	50	819_843_...	10.0	50
21	2019-04-15	819	843	3h	Residente Zona Destino	Trabajador Zona Origen	ZonaGlobal	Todos los...	125	819_843_...	10.0	125
22	2019-04-15	819	843	3h	Residente Zona de Estudio	Trabajador Zona Destino	ZonaGlobal	Todos los...	70	819_843_...	10.0	70
23	2019-04-15	819	843	3h	Residente Zona de Estudio	Trabajador Zona Estudio	ZonaGlobal	Todos los...	64	819_843_...	10.0	64
24	2019-04-15	819	843	3h	Residente Zona de Estudio	Trabajador Zona Origen	ZonaGlobal	Todos los...	80	819_843_...	10.0	80

Taula 34. Taula resultat de la substitució de l'asterisc a la part 1 de l'algorisme

Passem ja a fer els càlculs del 12 % de registres restants, la segona part, per a finalment substituir el valor de l'asterisc per tots els valors calculats.

## 5.2. Segona part

Com hem explicat abans, aquesta segona part es tracta de calcular el valor asterisc per als registres on no tenim un valor definit a l'arxiu Trayecto24hOD.csv, però seguim tenint un asterisc que hem de substituir. D'aquesta manera hem demanat a Orange si els era possible donar-nos un valor total més agregat de moviments i ens han facilitat aquest valor per origen, destí i mes. És a dir, amb el que teníem fins ara (arxiu Trayecto24hOD.csv) teníem un valor de volum per origen-destí-dia i amb el nou arxiu tenim un valor per origen-destí-mes. Anomenem aquest nou arxiu Trayecto\_Periodo.csv, el qual mostrem a continuació:

	Periodo	Origen	Destino	Inmovilidad	Modo	Volumen
0	201904	819	839		3h Todos los modos	57447
1	201904	819	843		3h Todos los modos	18596
2	201904	819	841		3h Todos los modos	180573
3	201904	819	847		3h Todos los modos	208883
4	201904	819	817		3h Todos los modos	12488
5	201904	819	794		3h Todos los modos	21
6	201904	819	796		3h Todos los modos	144
7	201904	819	10859		3h Todos los modos	25
8	201904	819	798		3h Todos los modos	554
9	201904	819	799		3h Todos los modos	61
10	201904	819	801		3h Todos los modos	38

30672 rows × 6 columns [Open in new tab](#)

Taula 35. Mostra fitxer Trayecto\_Periodo.csv

Cal dir que aquest arxiu també conté camps amb valor asterisc. En aquest cas estaríem parlant de moviments entre dues zones menors a 20 per mes. Donada la poca representativitat que tindrien aquests valors, els eliminarem.

El procediment en aquest cas és similar a la part 1 però calculant el valor per mes enlloc de per dia.

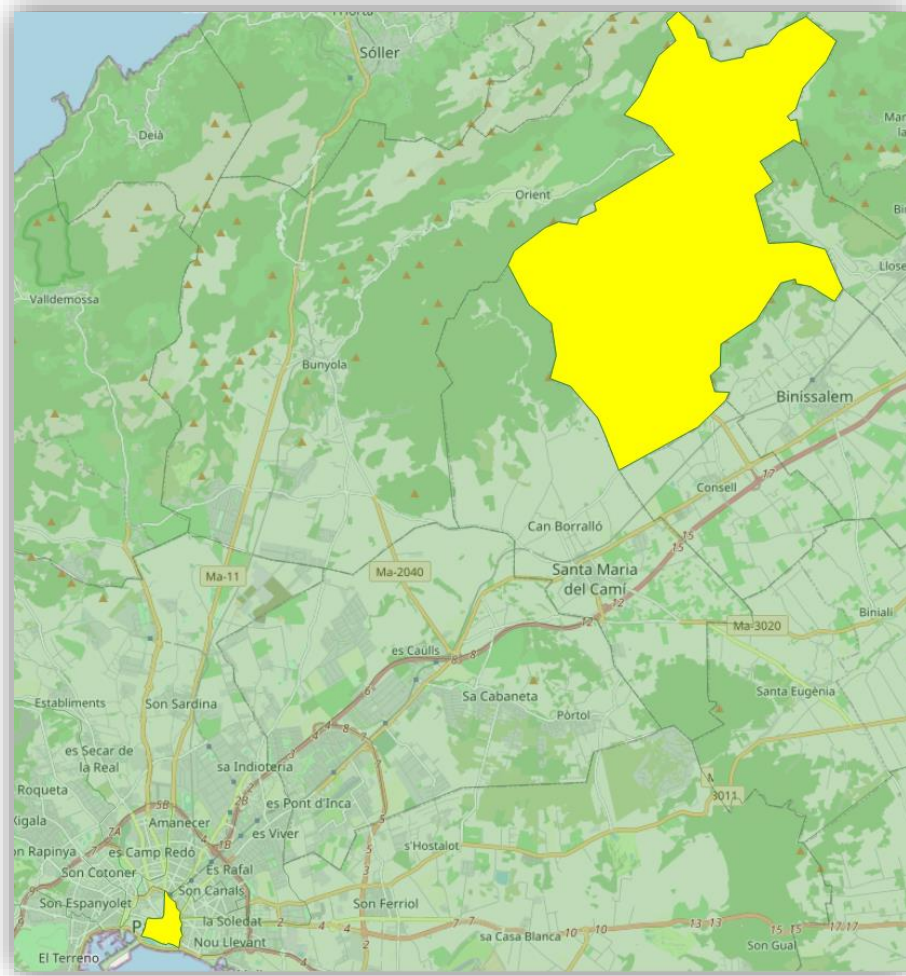
Seguim els següents passos:

1. Eliminem els registres de Trayecto\_Periodo.csv que tenen valor #.
2. A l'arxiu Trayecto\_Periodo s'extrau el valor -únic- per a cada triada Origen-Destí-Mes, que anomenem  $A'_{ijk}$ .
3. A l'arxiu Trayecto24h# (on ja hem afegit els valors obtinguts a la part 1 de l'algoritme), substituïm els valors d'asterisc restants per un 0 i extraïem per a cada triada Origen (que posem amb subíndex i), Destí (subíndex j) i Mes (subíndex k) la suma del Volum, que anomenem  $B'_{ijk}$ .
4. Es calcula la diferència:  $A'_{ijk} - B'_{ijk}$ .
5. A l'arxiu Trayecto24h#, per a cada triada Origen-Destí-Mes es compta el número de cel·les que resten amb un valor asterisc, que anomenem  $N'_{ijk}$ .

6. Així apliquem la mateixa fórmula que en el cas anterior, per obtenir el valor per a substituir l'asterisc per a cada triada i-j-k (origen-destí-mes) :

$$x_{ijk} = \frac{A'_{ijk} - B'_{ijk}}{N'_{ijk}}$$

Similar al cas anterior, ho veurem primer amb un exemple per a les següents zones:



Il·lustració 44. Zones de MA Palma Centre (el Sindicat, el Mercat) -al sud oest- i MA Alaró -al nord est-

En aquest cas:

- $A'_{ijk} = A'_{10100-794-201904} = 610$  moviments
- $B'_{ijk} = B'_{10100-794-201904} = 560$  moviments
- $N'_{ijk} = N'_{10100-794-201904} = 6$

D'aquesta manera obtenim:

$$x_{10100-794-201904} = \frac{A'_{10100-794-201904} - B'_{10100-794-201904}}{N'_{10100-794-201904}} = \frac{610 - 560}{6} = 8,33$$

Per tant el valor pel qual hauríem de substituir l'asterisc per a aquest parell de zones i mes seria de 8,33 . Podem veure com quedaria a la taula següent:

Fecha	Origen	Destino	Inmovilidad	Categoria de Domicilio	Categoria de Actividad	Volumen	Volumen2	Volumen3	Periodo	clau2
2019-04-17	10100	794	3h	Residente Zona Destino	Trabajador Zona Destino	23	8.166667	23.000000	201904	10100_794_201904
2019-04-17	10100	794	3h	Residente Zona Destino	Trabajador Zona Estudio	#	8.166667	8.166667	201904	10100_794_201904
2019-04-17	10100	794	3h	Residente Zona Destino	Trabajador Zona Origen	#	8.166667	8.166667	201904	10100_794_201904
2019-04-17	10100	794	3h	Residente Zona de Estudio	Trabajador Zona Estudio	#	8.166667	8.166667	201904	10100_794_201904
2019-04-17	10100	794	3h	Residente Zona Origen	Trabajador Zona Origen	#	8.166667	8.166667	201904	10100_794_201904
2019-04-18	10100	794	3h	Residente Zona Destino	Trabajador Zona Origen	#	#	8.333333	201904	10100_794_201904
2019-04-18	10100	794	3h	Residente Zona Origen	Trabajador Zona Origen	#	#	8.333333	201904	10100_794_201904
2019-04-19	10100	794	3h	Residente Zona Destino	Trabajador Zona Destino	#	12.0	12.000000	201904	10100_794_201904
2019-04-19	10100	794	3h	Residente Zona Destino	Trabajador Zona Estudio	#	12.0	12.000000	201904	10100_794_201904
2019-04-19	10100	794	3h	Residente Zona Destino	Trabajador Zona Origen	#	12.0	12.000000	201904	10100_794_201904
2019-04-19	10100	794	3h	Residente Zona Origen	Trabajador Zona Estudio	#	12.0	12.000000	201904	10100_794_201904
2019-04-20	10100	794	3h	Residente Zona de Estudio	Trabajador Zona Estudio	28	7.0	28.000000	201904	10100_794_201904
2019-04-20	10100	794	3h	Residente Zona de Estudio	Trabajador Zona Origen	#	7.0	7.000000	201904	10100_794_201904
2019-04-21	10100	794	3h	Residente Zona de Estudio	Trabajador Zona Destino	#	12.5	12.500000	201904	10100_794_201904
2019-04-21	10100	794	3h	Residente Zona de Estudio	Trabajador Zona Estudio	#	12.5	12.500000	201904	10100_794_201904
2019-04-21	10100	794	3h	Residente Zona de Estudio	Trabajador Zona Origen	#	12.5	12.500000	201904	10100_794_201904

Taula 36. Mostra de l'arxiu Trayecto24h# amb substitució de l'asterisc pel valor obtingut en la segona part

En concret veiem en el quadre rosa l'evolució entre Volumen (dada original), Volumen 2 (valor calculat a la primera part de l'algoritme) i Volumen 3 (valor calculat a aquesta segona part).

D'aquesta manera creem l'**algoritme-part2** en Python, seguint els passos explicats a l'exemple i seguint una estructura molt similar a la part 1, i s'obtenen els següents resultats per a la taula R':

clau	A	B	N	x
10100_10815_201907	1583	364.0	145.0	8.406897
10100_10815_201908	1007	372.0	73.0	8.698630
10100_10818_201904	949	176.0	88.0	8.784091
10100_10818_201905	1556	161.0	169.0	8.254438
10100_10818_201906	1936	421.0	178.0	8.511236
10100_10818_201907	2059	332.0	182.0	9.489011
10100_10818_201908	1116	269.0	91.0	9.307692
10100_10823_201904	376	50.0	44.0	7.409091
10100_10823_201905	724	78.0	91.0	7.098901
10100_10823_201906	703	0.0	90.0	7.811111
10100_10823_201907	822	137.0	103.0	7.621350

28379 rows × 4 columns [Open in new tab](#)

Taula 37. Mostra taula "R'" on obtenim el resultat de l'aplicació de la segona part de l'algoritme de menor que 20.

Així mateix analitzem els paràmetres estadístics que ofereix la llibreria Pandas de Python:



	x
count	28379.000000
mean	9.646298
std	3.116889
min	2.000000
25%	8.193548
50%	9.363636
75%	10.794872
max	268.000000

Taula 38. Anàlisi estadístic “x”, resultat de l’aplicació de la segona part de l’algorisme menor que 20.

Així, veiem la mitjana és de 9,64 moviments i un 75% dels valors són menor que 10,79. Aquests valors fan sentit ja que es pretén obtenir un valor menor a 20. No obstant això es pot veure que el màxim és de 268, això vol dir que hi ha alguns valors anòmals. Anem a veure’ls, filtrant la taula per  $x > 20$  i ordenant de major a menor:

Taula 39. Taula R’ filtrada per a  $x > 20$

clau	A	B	N	x
841_819_201907	709495	709227.0	1.0	268.000000
819_841_201908	358812	358671.0	1.0	141.000000
841_847_201908	220618	220490.0	1.0	128.000000
847_841_201907	548410	548111.0	3.0	99.666667
847_841_201906	445146	444853.0	3.0	97.666667
841_819_201906	581702	581418.0	3.0	94.666667
819_841_201906	602320	602045.0	3.0	91.666667
841_847_201907	458931	458603.0	4.0	82.000000
839_841_201908	338549	338388.0	2.0	80.500000
841_839_201908	293252	293093.0	2.0	79.500000
819_847_201908	287173	286808.0	3.0	58.333333

71 rows x 4 columns [Open in new tab](#)

Veiem que hi ha 71 registres que compleixen aquesta condició. Comparant amb la taula anterior, es tracta d’un 0,25% del total dels registres d’aquesta segona part (també molt baix), amb la qual cosa es consideren aquests resultats com a anòmals i no es consideraran per als càlculs posteriors.

Obtingut i validat el valor per a aquesta segona part, podem procedir finalment a substituir el valor per a tot l’arxiu.

### 5.3. Substitució general del valor # a l'arxiu Trayecto24h#.csv

La substitució s'ha realitzat en tres passes:

1. Substitució de l'asterisc segons els valors obtinguts a la primera part de l'algoritme, és a dir, pel valor mitjà obtingut per a cada triada origen-destinació-dia.
2. Substitució de l'asterisc segons els valors obtinguts a la segona part de l'algoritme, és a dir, pel valor mitjà obtingut per triada origen-destinació-mes.
3. Els casos restants se substituiran pel valor mitjà d'x considerant la part 1 i la part 2 de l'algoritme. Aquest valor és de 9,74 moviments per al cas de 2019.

Vist l'anterior en xifres, dels 3.350.660 registres dels que es compona Trayecto24h#.csv, 2.107.668 (un 63%) tenien valor asterisc. Amb la primera passa s'han substituït 1.853.588 registres (un 87,9% dels asteriscs). Amb la segona passa s'ha substituït 248.178 registres (11,8 %) i amb la tercera passa 5.902 registres (el 0,3% restant).

També, a la següent taula en podem veure una mostra dels càlculs (la taula està dividida en dues parts per a una millor visualització):

	Fecha	Origen	Destino	Inmov	Categoria de Domicilio	Categoria de Actividad
136	2019-04-15	839	841	3h	Residente Zona Destino	Trabajador Externo
140	2019-04-15	839	841	3h	Residente Zona de Estudio	Trabajador Externo
161	2019-04-15	839	817	3h	Residente Externo	Trabajador Zona Estudio
162	2019-04-15	839	817	3h	Residente Externo	Trabajador Zona Origen
163	2019-04-15	839	817	3h	Residente Zona Destino	Trabajador Zona Destino
164	2019-04-15	839	817	3h	Residente Zona de Estudio	Trabajador Zona Estudio
165	2019-04-15	839	817	3h	Residente Zona Origen	Trabajador Zona Estudio
167	2019-04-15	839	10804	3h	Residente Zona Destino	Trabajador Zona Destino
168	2019-04-15	839	804	3h	Residente Zona Origen	Trabajador Zona Origen
169	2019-04-15	839	10824	3h	Residente Externo	Trabajador Zona Destino
170	2019-04-15	839	10829	3h	Residente Zona de Estudio	Trabajador Zona Estudio
171	2019-04-15	839	10100	3h	Residente Zona de Estudio	Trabajador Zona Estudio
172	2019-04-15	839	10112	3h	Residente Zona Origen	Trabajador Zona Origen
173	2019-04-15	839	10242	3h	Residente Zona de Estudio	Trabajador Zona Estudio
174	2019-04-15	839	10238	3h	Residente Zona Destino	Trabajador Zona Destino
175	2019-04-15	839	10238	3h	Residente Zona de Estudio	Trabajador Zona Estudio
176	2019-04-15	839	818	3h	Residente Externo	Trabajador Externo
177	2019-04-15	843	819	3h	Residente Externo	Trabajador Externo
184	2019-04-15	843	819	3h	Residente Zona de Estudio	Trabajador Zona Destino
197	2019-04-15	843	839	3h	Residente Zona de Estudio	Trabajador Externo
207	2019-04-15	843	841	3h	Residente Zona Destino	Trabajador Externo
209	2019-04-15	843	841	3h	Residente Zona Destino	Trabajador Zona Estudio
231	2019-04-15	843	817	3h	Residente Externo	Trabajador Externo
232	2019-04-15	843	817	3h	Residente Externo	Trabajador Zona Estudio
234	2019-04-15	843	817	3h	Residente Zona Destino	Trabajador Zona Origen
235	2019-04-15	843	817	3h	Residente Zona de Estudio	Trabajador Zona Destino
236	2019-04-15	843	817	3h	Residente Zona de Estudio	Trabajador Zona Estudio

	Volumen	clau	Volumen2	Volumen3	Periodo	Volumen4	Volumen5
136	#	839_841_201904	10.5	10.5	201904	15.7142...	10.500000
140	#	839_841_201904	10.5	10.5	201904	15.7142...	10.500000
161	#	839_817_201904	9.2	9.2	201904	9.86419...	9.200000
162	#	839_817_201904	9.2	9.2	201904	9.86419...	9.200000
163	#	839_817_201904	9.2	9.2	201904	9.86419...	9.200000
164	#	839_817_201904	9.2	9.2	201904	9.86419...	9.200000
165	#	839_817_201904	9.2	9.2	201904	9.86419...	9.200000
167	#	839_10804_201904	#	#	201904	6.125	6.125000
168	#	839_804_201904	#	#	201904	7.66666...	7.666667
169	#	839_10824_201904	#	#	201904	9.125	9.125000
170	#	839_10829_201904	#	#	201904	7.75	7.750000
171	#	839_10100_201904	#	#	201904	6.6	6.600000
172	#	839_10112_201904	#	#	201904	9.28571...	9.285714
173	#	839_10242_201904	#	#	201904	#	9.740565
174	#	839_10238_201904	#	#	201904	8.28571...	8.285714
175	#	839_10238_201904	#	#	201904	8.28571...	8.285714
176	#	839_818_201904	#	#	201904	#	9.740565
177	#	843_819_201904	18.0	18.0	201904	13.7666...	18.000000
184	#	843_819_201904	18.0	18.0	201904	13.7666...	18.000000
197	#	843_839_201904	11.0	11.0	201904	12.24	11.000000
207	#	843_841_201904	10.5	10.5	201904	12.2444...	10.500000
209	#	843_841_201904	10.5	10.5	201904	12.2444...	10.500000
231	#	843_817_201904	7.83333...	7.83333...	201904	9.09210...	7.833333
232	#	843_817_201904	7.83333...	7.83333...	201904	9.09210...	7.833333
234	#	843_817_201904	7.83333...	7.83333...	201904	9.09210...	7.833333
235	#	843_817_201904	7.83333...	7.83333...	201904	9.09210...	7.833333
236	#	843_817_201904	7.83333...	7.83333...	201904	9.09210...	7.833333

Taula 40. Procediment de substitució de l'asterisc

Veiem aleshores la columna “Volumen”, que és la columna dada d’Orange on es tenen els valors reals, així com els valors asterisc que volem substituir. La columna “Volumen2” indica els valors resultants per a cada triada origen-destinació-data independentment si hi ha un asterisc o no a la columna “Volumen”. La columna “Volumen3” és la substitució de l’asterisc pel valor que hi ha a “Volumen2”, que com podem veure a la mostra, hi ha alguns casos en els què no s’ha obtingut cap resultat (roman un asterisc). La columna “Volumen4” són els obtinguts per a la segona part de l’algoritme (triades origen-destinació-mes) i veiem que encara hi ha casos on no es té cap resultat (asterisc). Finalment la columna “Volumen5” és la substitució dels valors asterisc de la columna “Volumen3” pel valor de la columna “Volumen4” excepte quan aquest continua sent asterisc que s’aplica la mitjana total d’x. Per exemple, el registre 163 tindria el valor obtingut amb la part 1 de l’algoritme; el registre 167 tindria el valor obtingut per a la part dos de l’algoritme i el registre 173 tindria el valor mitjana general (9,74).

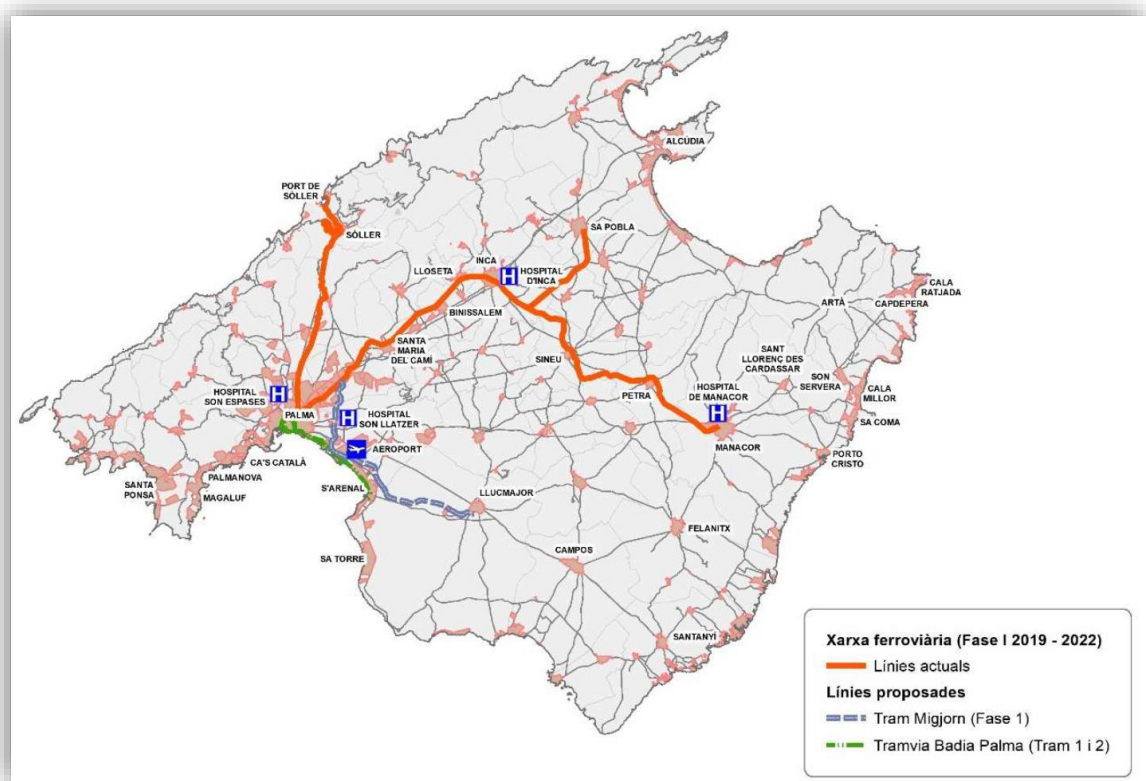
Amb aquest nou arxiu obtingut s’han fet els càlculs presentats a l’apartat anterior i posterior.

# 6. Aplicació: anàlisi de la demanda als principals corredors de Mallorca

A aquest apartat anem a veure els corredors ferroviaris que existeixen actualment a l'illa de Mallorca i els que estan projectats d'acord amb el Pla Director Sectorial de Mobilitat de les Illes Balears (PDSMIB). Sobre aquests corredors, presents i, principalment els futurs, veurem la mobilitat d'acord amb les dades de telefonia mòbil de què disposem i n'analitzarem la demanda.

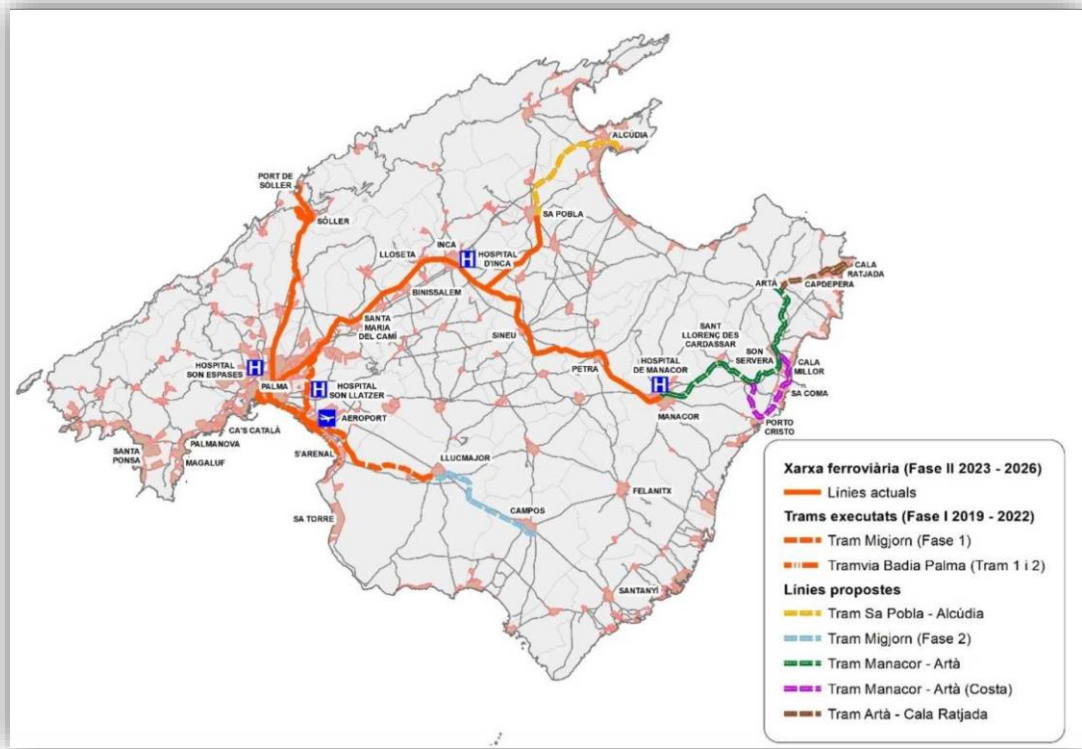
## 6.1. Descripció dels corredors ferroviaris

A la següent imatge podem veure les línies actuals ferroviàries que existeixen a l'illa de Mallorca i les projectades d'acord amb el PDSMIB [23], en tres fases.



Il·lustració 45. Línies actuals i proposades al PDSMIB (fase I).

Font: PDSMIB [23]



II-lustració 46. Línies actuals i proposades al PDSMIB (fase II).

Font: PDSMIB [23]



II-lustració 47. Línies actuals i proposades al PDSMIB (fase III).

Font: PDSMIB [23]

Pel que fa a les línies existents, concretament existeixen dos operadors ferroviaris que operen les corresponents línies:

- Ferrocarril de Sóller: opera la línia que uneix la capital balear, Palma, amb Sóller, situat a la Serra de Tramuntana. Actualment l'usuari principal és el turista.
  - Serveis Ferroviaris de Mallorca (SFM): opera els trens que uneixen Palma amb alguns dels principals nuclis demogràfics de l'illa. L'usuari sol ser més local i el tren té interès de servei públic. Disposa de les següents línies, que trobem representades al següent esquema i mapa:
- T1: Inca (verd)
  - T2: Sa Pobla (blau)
  - T3: Manacor (groc)
  - M1: UIB (Universitat de les Illes Balears) (taronja)
  - M2: Marratxí (roig)



Esquema 8. Línies i parades de metro i tren SFM.

Font: SFM [23]



Il·lustració 48. Línies i parades de metro i tren SFM.

Font: SFM [23]

Pel que fa a les línies futures, d'acord amb els mapes anteriors (Il·lustració 45, Il·lustració 46 i Il·lustració 47) del PDSMIB, distingim les següents:

- Tramvia Badia de Palma
- Tram Migjorn
  - o Fase 1: Palma – Lluçmajor
  - o Fase 2: Lluçmajor – Campos
  - o Fase 3: Santanyí – Campos – Felanitx – Manacor
- Tram Llevant (en Fase 2):
  - o Manacor – Artà
  - o Manacor – Artà (costa)
  - o Artà – Cala Rajada
- Tram Sa Pobla – Alcúdia (en Fase 2)

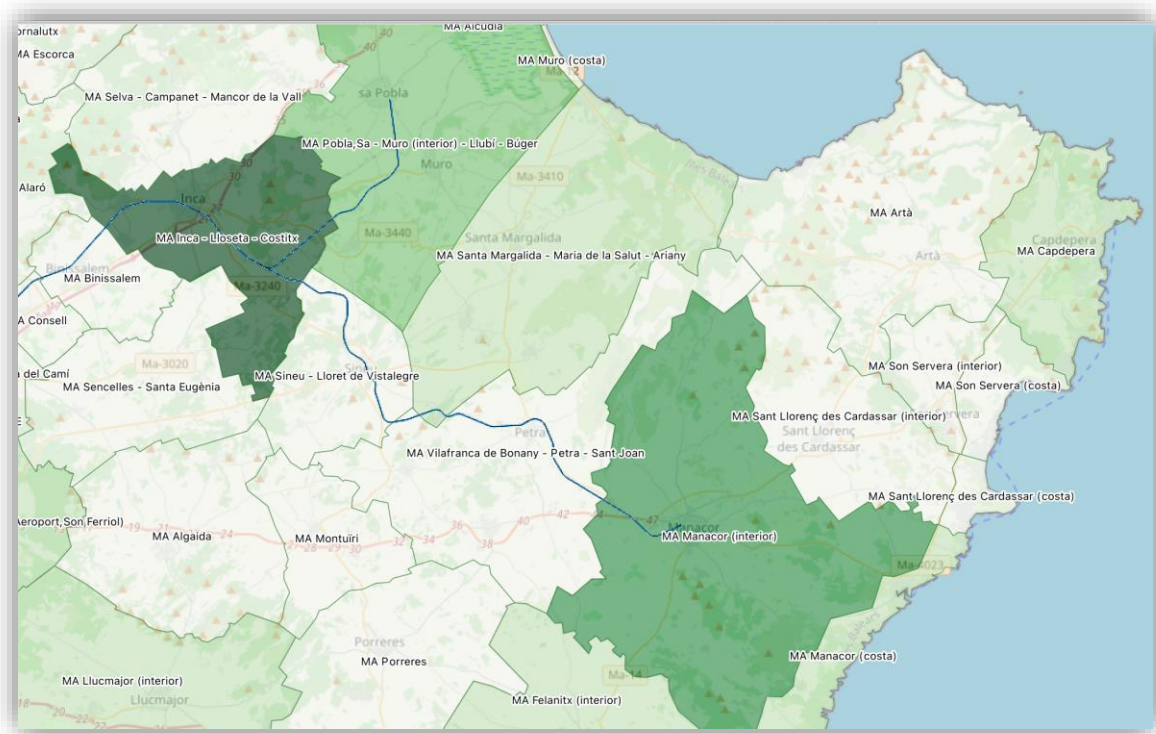
Tot i que el PDSMIB és del 2018, en la data de redacció d'aquest treball cap línia ha estat encara construïda. Actualment es troba en exposició pública el Tramvia de la Badia de Palma [25], per la qual cosa ens centrarem en els trams de Migjorn, Llevant i Sa Pobla – Alcúdia.

## 6.2. Demanda d'acord amb les dades de telefonia mòbil

### 6.2.1. Corredor de Llevant

#### Zonificació

En primer lloc anem a veure com és la zonificació que disposem per a aquest corredor, afegint la línia del tren actual (línia blava) [26]:



Il·lustració 49. Zonificació corredor Llevant (en blau la línia del tren)<sup>7</sup>

En aquest cas volem veure els principals orígens i destinacions de Manacor, nucli important al qual s'espera que es moguen les poblacions dels voltants.

El tren que va des d'Inca a Manacor actualment fa parades a Enllaç (estació on es divideixen les línies que van a Sa Pobla i a Manacor), Sineu i Petra. La parada d'Enllaç queda dins de la zona de MA Inca – Lloseta – Costitx. Sineu i Petra, d'altra banda, estan a zones separades, pel que ens servirà per poder veure els moviments cap a Manacor.

Anem a veure ara, adaptant un dels algorismes que es va preparar per a poder comparar el PMUS de Campos, quins són els principals orígens i destinacions de Manacor. Aquest algorisme ja es va preparar per a que fora adaptable a qualsevol municipi i ens proporcionarà els principals orígens i destinacions amb desagregació de tipus de categoria de domicili.

<sup>7</sup> Els colors indiquen la quantitat de població per zona (més obscur indica més població)



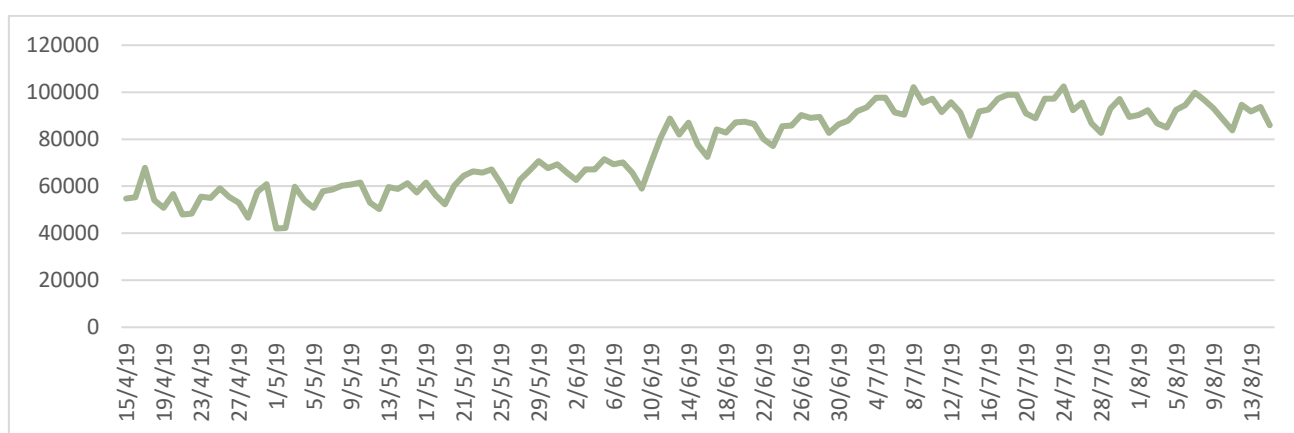
## Dies tipus

En el cas de Campos vam calcular un dia laborable de l'any 2019 per poder comparar amb les dades del PMUS. Per a aquesta demanda podem traure 4 dies tipus:

- 1 dia laborable abans de la temporada turística.
- 1 dia de cap setmana abans de la temporada turística.
- 1 dia laborable durant la temporada turística.
- 1 dia de cap de setmana durant la temporada turística.

Per a calcular les dades per a cadascun d'aquests 4 dies, calculem la mitjana de tots els dies que compleixen les característiques anteriors.

De manera similar a Campos, el dia de canvi de tendència entre la temporada baixa i l'alta és també el 12/6/19:



Gràfic 25. Evolució diària dels moviments de Manacor amb origen o destí Manacor

## Principals destinacions Manacor

Adaptat i aplicat l'algorisme, hem obtingut les principals destinacions<sup>8</sup> (municipis sencers) de Manacor (tot el municipi). La xifra representa la mitjana de moviments diaris per a cada dia tipus:

Destinació	Temporada baixa				Temporada alta			
	Laborable	Ordre	Festiu	Ordre	Laborable	Ordre	Festiu	Ordre
Manacor <sup>9</sup>	10508	1	9483	1	18356	1	16877	1
Sant Llorenç des Cardassar	4747	2	4444	3	7575	2	7223	2
Palma	4206	3	4502	2	6175	3	6079	3
Son Servera	3204	4	2717	4	4176	4	3768	4
Felanitx	2650	5	2322	5	3653	5	3432	5
Vilafranca de Bonany - Petra - Sant Joan	1742	6	1431	6	2348	6	1842	6
Capdepera	1064	7	828	7	1657	7	1454	7

<sup>8</sup> Mirem Manacor com a origen i la resta de zones/municipis com a destí, si bé cal dir que en el cas invers, és a dir, Manacor com a destí i la resta de zones/municipis com a orígens s'obtenen valors de rang similar, amb la qual cosa no és necessari analitzar el sentit contrari.

<sup>9</sup> Manacor com a destinació és la suma de Manacor (costa) des de Manacor (interior) i viceversa. No es compten els moviments intrazonals.

Artà	1046	8	821	8	1515	9	1325	9
Santanyí	935	9	722	9	1634	8	1390	8
Llucmajor	558	10	500	10	820	11	725	11
Santa Margalida - Maria de la Salut - Ariany	542	11	489	11	856	10	802	10

Taula 41. Principals destinacions de Manacor (mitjana diària)

L'ordre de les destinacions principals varia lleugerament per a la temporada alta i la temporada baixa. També s'observa que el nombre de moviments diaris és sempre major per als dies laborables (en ambdues temporades) i és major per dies laborables i festius en temporada alta que en temporada baixa.

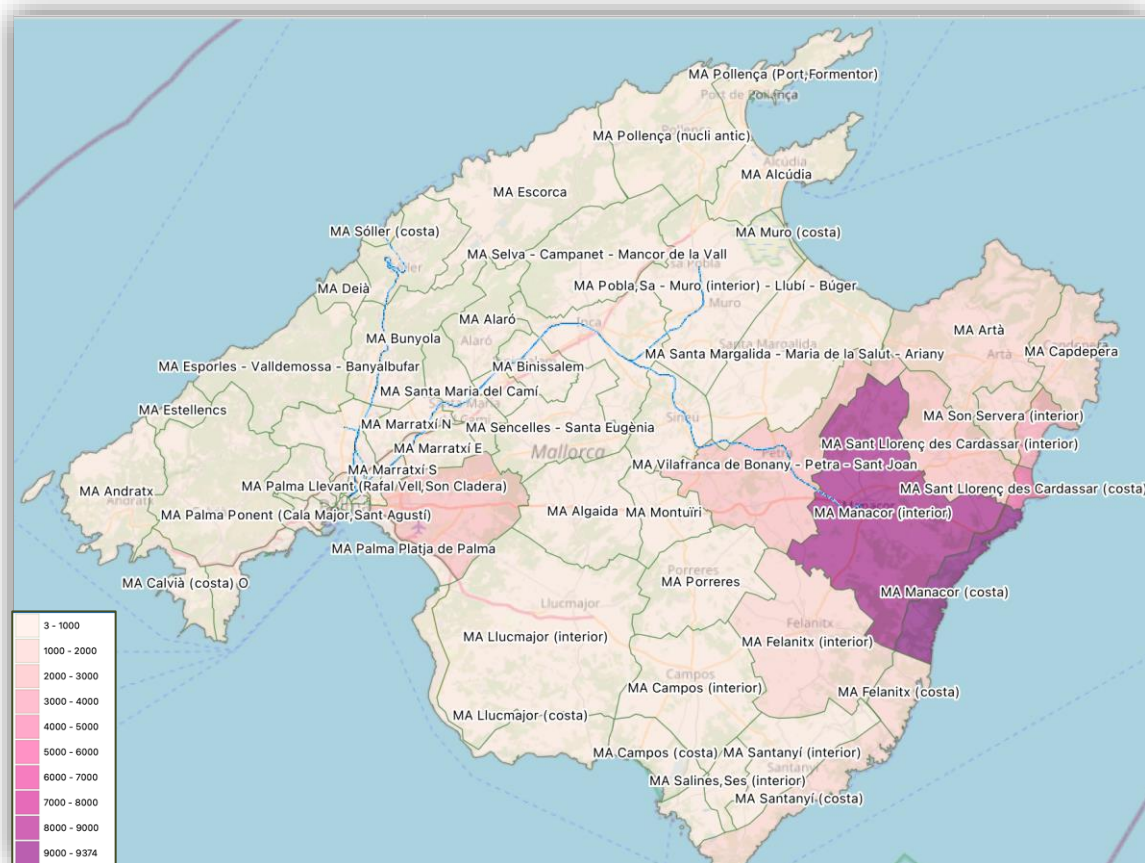
Entenem que l'objectiu de les Illes Balears és moure cap a una mobilitat més sostenible i captar el major nombre d'usuaris cap al transport públic, amb la qual cosa entenem que es pretén captar tant a l'usuari local com al turista. D'aquesta manera, anem a veure, per exemple, amb un poc més de detall, el dia laborable en temporada alta. També cal tindre en compte que a les Illes cada vegada la temporada alta és més llarga i, a més a més, que es tracta de dades del 2019 i que, cada any el creixement turístic a les Illes és majors -tret de l'any 2020-.

Concretament, anem a veure els municipis anteriors desagregats per les seues sub-zones. Veurem aquestes dades representades a la taula i seguidament al mapa.

Municipi	Zona	Moviments
Artà	MA Artà	1515
Capdepera	MA Capdepera	1657
Felanitx	MA Felanitx (costa)	1883
	MA Felanitx (interior)	1771
Llucmajor	MA Llucmajor (costa)	311
	MA Llucmajor (interior)	509
Manacor	MA Manacor (costa)	9374
	MA Manacor (interior)	8982
Palma	MA Palma Centre (Plaça dels Patins, Jaume III)	148
	MA Palma Centre (el Sindicat, el Mercat)	302
	MA Palma Llevant (Aeroport, Son Ferriol)	2613
	MA Palma Llevant (Foners, Polígon de Llevant)	166
	MA Palma Llevant (Marqués de la Fonsanta, Son Fortesa sud)	247
	MA Palma Llevant (Pere Garau)	114
	MA Palma Llevant (Rafal Vell, Son Cladera)	224
	MA Palma Nord (Camp Redó, Cas Capiscol)	125
	MA Palma Nord (Plaça de Toros, Arxiduc)	341
	MA Palma Nord (Secar de la Real, la Indioteria)	501
	MA Palma Platja de Palma	575
	MA Palma Ponent (Cala Major, Sant Agustí)	109
	MA Palma Ponent (Son Cotoner, es Fortí)	109
MA Palma Ponent (Son Espanyolet, Son Dameto)	193	

	MA Palma Ponent (Son Serra - la Vileta, Son Xigala)	213
	MA Palma Ponent (el Terreno i Bellver, la Bonanova)	194
Sant Llorenç des Cardassar	MA Sant Llorenç des Cardassar (costa)	5024
	MA Sant Llorenç des Cardassar (interior)	2551
Santa Margalida - Maria de la Salut - Ariany	MA Santa Margalida - Maria de la Salut - Ariany	856
Santanyí	MA Santanyí (costa)	1098
	MA Santanyí (interior)	536
Son Servera	MA Son Servera (costa)	3113
	MA Son Servera (interior)	1063
Vilafranca de Bonany - Petra - Sant Joan	MA Vilafranca de Bonany - Petra - Sant Joan	2348

Taula 42. Principals zones destinació de Manacor (mitjana diària d'un dia laborable en temporada alta)

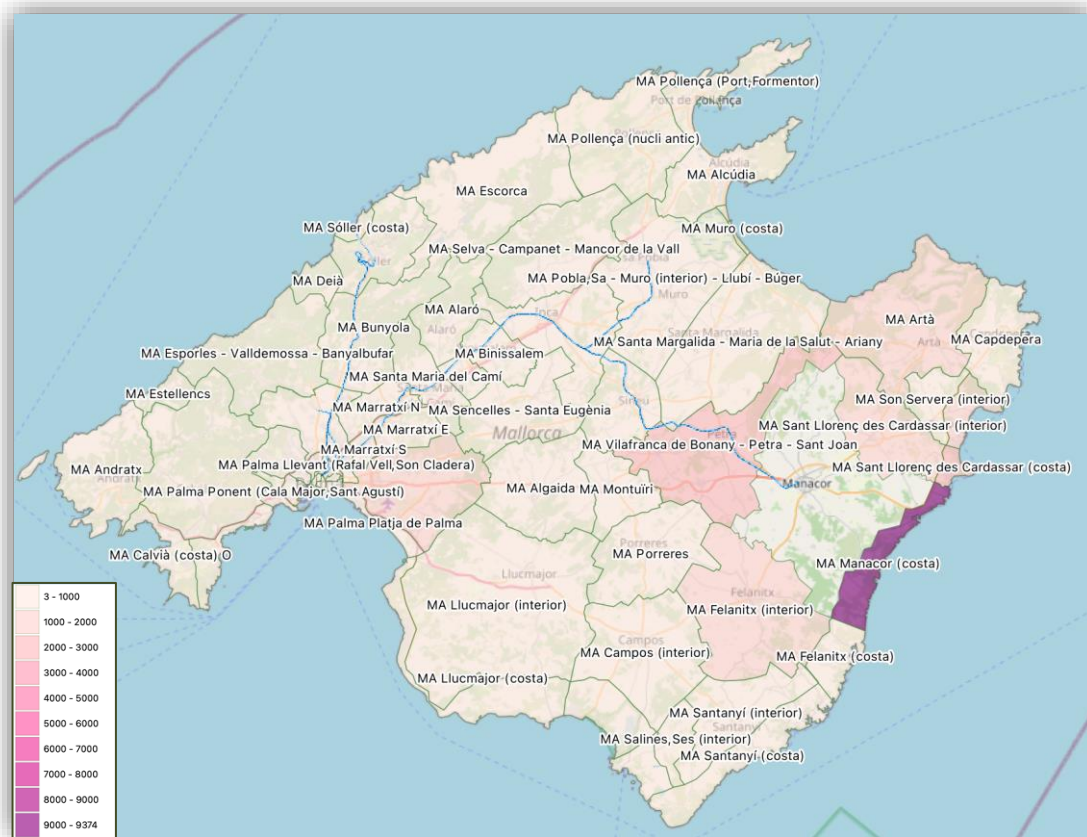


Il·lustració 50. Principals zones destinació de Manacor (mitjana diària d'un dia laborable en temporada alta)

Així veiem que les principals destinacions de Manacor se situen al voltant del nucli de Manacor juntament amb Palma, concretament la zona de l'aeroport. Destaca que la principal destinació és el propi nucli de Manacor, és a dir, moviments entre Manacor (interior) i Manacor (costa).

### **Principals destinacions Manacor (interior)**

També podem veure els moviments exclusivament de la zona de Manacor (interior), on actualment se situa l'estació de tren (és la darrera parada de la línia actual):



Il·lustració 51. Principals zones destinació de Manacor (interior) (mitjana diària d'un dia laborable en temporada alta)

Veiem que el comportament és similar, si bé els volums disminueixen. Destaquem de nou que la principal destinació és l'altra zona de Manacor.

### **Desagregació categoria de domicili Manacor (interior)**

També podem veure el comportament als principals municipis de destí segons la categoria de domicili, és a dir, si es tracta de residents de Manacor (interior), residents de les zones de destí, residents de les Illes Balears (*Residente Zona Estudio*) o residents externs:

Municipi/Zona	Residente Externo	Residente Zona de Estudio	Residente Zona Destino	Residente Zona Origen	Total general
<b>Manacor</b>	<b>1230.22</b>	<b>445.77</b>	<b>3844.54</b>	<b>3853.3</b>	<b>9373.83</b>
MA Manacor (costa)	1230.22	445.77	3844.54	3853.3	9373.83
<b>Sant Llorenç des Cardassar</b>	<b>624.15</b>	<b>590.83</b>	<b>1238.04</b>	<b>1778.29</b>	<b>4231.31</b>
MA Sant Llorenç des Cardassar (costa)	454.37	352.12	614.31	1202.07	2622.87
MA Sant Llorenç des Cardassar (interior)	169.78	238.71	623.73	576.22	1608.44
<b>Palma</b>	<b>390.7</b>	<b>745.89</b>	<b>708.24</b>	<b>1475.83</b>	<b>3320.66</b>
MA Palma Centre (el Sindicat, el Mercat)	34.1	28.85	25.44	53.89	142.28
MA Palma Centre (Plaça dels Patins, Jaume III)	23.72	18.24	10.26	23.59	75.81
MA Palma Llevant (Aeroport, Son Ferriol)	129	262.7	78.27	608.15	1078.12
MA Palma Llevant (Foners, Polígon de Llevant)	8.33	21.97	40.7	48.61	119.61
MA Palma Llevant (Marqués de la Fonsanta, Son Fortesa sud)	10.88	31.33	63.68	52.03	157.92
MA Palma Llevant (Pere Garau)	6.23	14.43	30.79	27.71	79.16
MA Palma Llevant (Rafal Vell, Son Cladera)	8.69	34.63	53.84	44.3	141.46
MA Palma Nord (Camp Redó, Cas Capiscol)	4.16	27.8	32.99	25.37	90.32
MA Palma Nord (Plaça de Toros, Arxiduc)	16.59	55.6	83.32	84.01	239.52
MA Palma Nord (Secar de la Real, la Indioteria)	16.4	68.62	63.38	208.95	357.35
MA Palma Platja de Palma	70.18	62.91	56.7	107.98	297.77
MA Palma Ponent (Cala Major, Sant Agustí)	10.38	16.61	19.31	19.03	65.33
MA Palma Ponent (el Terreno i Bellver, la Bonanova)	27.1	29.93	21.13	30.21	108.37
MA Palma Ponent (Son Cotoner, es Fortí)	5.92	20.64	19.35	29.85	75.76
MA Palma Ponent (Son Espanyolet, Son Dameto)	10.36	22.32	52.24	55.51	140.43
MA Palma Ponent (Son Serra - la Vileta, Son Xigala)	8.66	29.31	56.84	56.64	151.45
<b>Son Servera</b>	<b>273.95</b>	<b>355.1</b>	<b>1015.16</b>	<b>968.41</b>	<b>2612.62</b>
MA Son Servera (costa)	219.38	249.66	666.26	751.13	1886.43

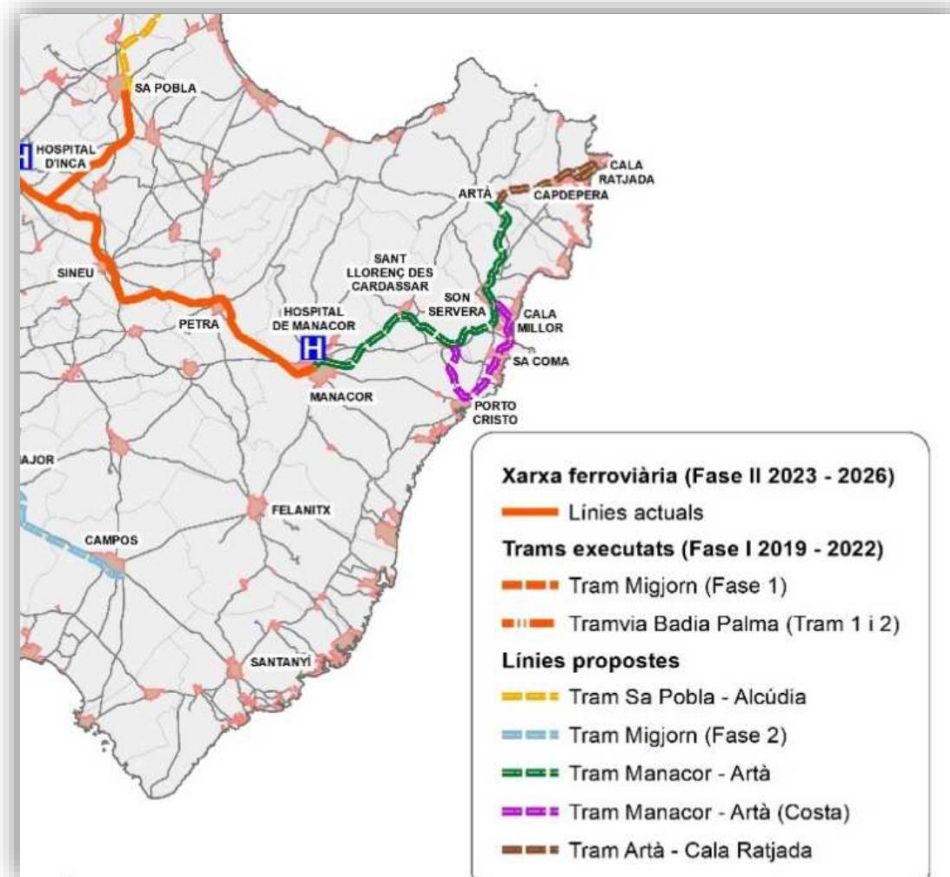
MA Son Servera (interior)	54.57	105.44	348.9	217.28	726.19
<b>Vilafranca de Bonany - Petra - Sant Joan</b>	<b>134.9</b>	<b>200.67</b>	<b>932.52</b>	<b>782.33</b>	<b>2050.42</b>
MA Vilafranca de Bonany - Petra - Sant Joan	134.9	200.67	932.52	782.33	2050.42
<b>Felanitx</b>	<b>185.61</b>	<b>258.58</b>	<b>695.43</b>	<b>817.81</b>	<b>1957.43</b>
MA Felanitx (costa)	84.87	109.92	253.93	283.6	732.32
MA Felanitx (interior)	100.74	148.66	441.5	534.21	1225.11
<b>Artà</b>	<b>136.02</b>	<b>151.71</b>	<b>398.33</b>	<b>345.71</b>	<b>1031.77</b>
MA Artà	136.02	151.71	398.33	345.71	1031.77
<b>Capdepera</b>	<b>113.04</b>	<b>132.99</b>	<b>296.58</b>	<b>422.16</b>	<b>964.77</b>
MA Capdepera	113.04	132.99	296.58	422.16	964.77
<b>Santanyí</b>	<b>104.43</b>	<b>128.49</b>	<b>191.07</b>	<b>305.29</b>	<b>729.28</b>
MA Santanyí (costa)	60.33	74.36	118.99	200.29	453.97
MA Santanyí (interior)	44.1	54.13	72.08	105	275.31
<b>Santa Margalida - Maria de la Salut - Ariany</b>	<b>73.79</b>	<b>108.53</b>	<b>226.45</b>	<b>213.1</b>	<b>621.87</b>
MA Santa Margalida - Maria de la Salut - Ariany	73.79	108.53	226.45	213.1	621.87
<b>Llucmajor</b>	<b>66.47</b>	<b>94.65</b>	<b>136.34</b>	<b>148.97</b>	<b>446.43</b>
MA Llucmajor (costa)	31.67	38.29	37.83	46.84	154.63
MA Llucmajor (interior)	34.8	56.36	98.51	102.13	291.8
<b>Total general</b>	<b>3333.28</b>	<b>3213.21</b>	<b>9682.7</b>	<b>11111.2</b>	<b>27340.39</b>

Taula 43. Principals destinacions de Manacor (interior) amb desagregació de Categoria de Domicili

D'aquesta manera, veiem que els viatges els realitzen principalment els residents de la zona d'origen, és a dir, de Manacor (interior), seguits dels residents de les respectives zones de destí, els residents de fora de les Illes i finalment els residents de Balears.

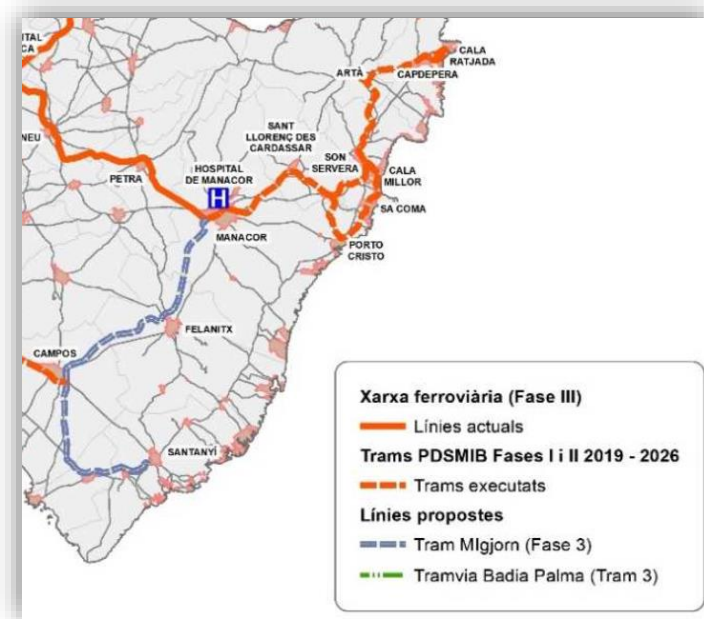
### Línies projectades PDSMIB vs demanda

Recordem quin és l'estat actual i projectat d'acord amb el PDSMIB per a la zona de Manacor:



Il·lustració 52. Línies actuals i proposades al PDSMIB (fase II), zona de Manacor

Així, sembla correspondre les demandes de moviments -d'acord amb les dades disponibles de telefonia mòbil- amb les línies projectades al PDSMIB, sent Sant Llorenç des Cardassar i Son Servera els principals municipis de demanda dels voltants de Manacor. Això no obstant, de l'anàlisi de les dades el que sembla més necessari és unir les dues zones de Manacor (interior i costa), és a dir, el que es representa a la il·lustració prèvia com a Porto Cristo. També, amb la Fase III del Tram Migjorn, quedaria satisfeta la demanda que hem vist també cap als nuclis més al sud de Manacor (Felanitx i Santanyi), com podem veure a la següent il·lustració:



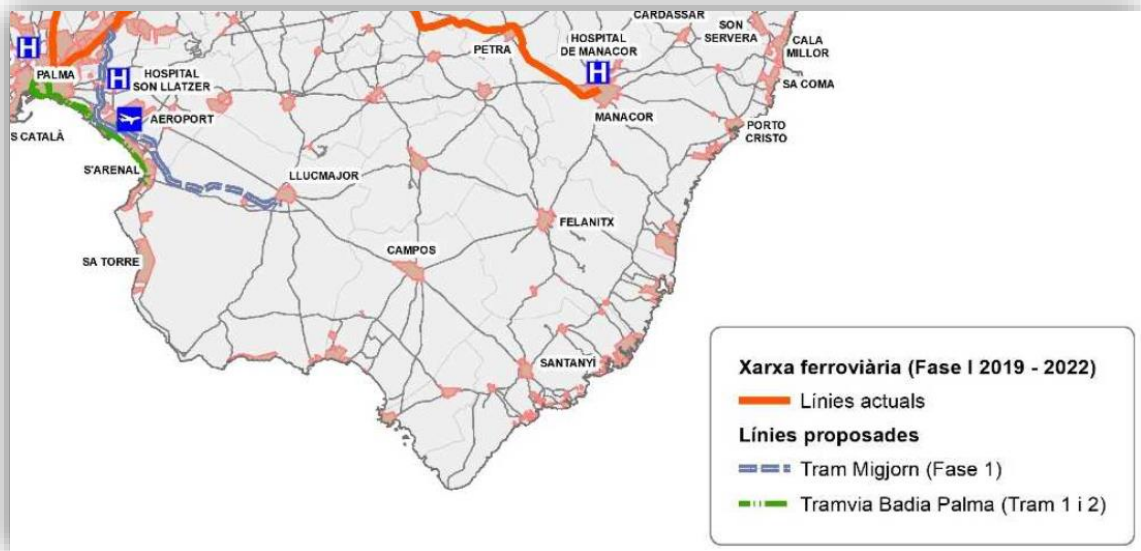
Il·lustració 53. Línies actuals i proposades al PDSMIB (fase III), zona de Manacor



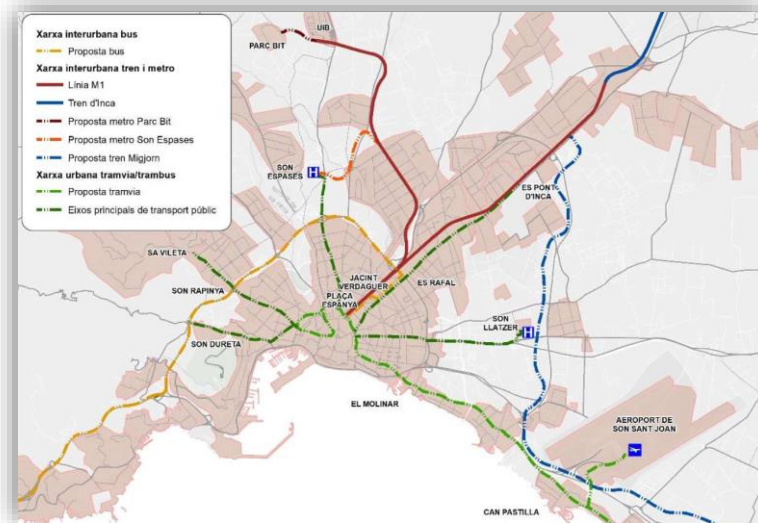
## 6.2.2. Corredor de Migjorn

Com hem vist al principi d'aquest apartat, recordem que aquest corredor de Migjorn estaria projectat en tres fases:

- Fase 1: Palma – Lluçmajor

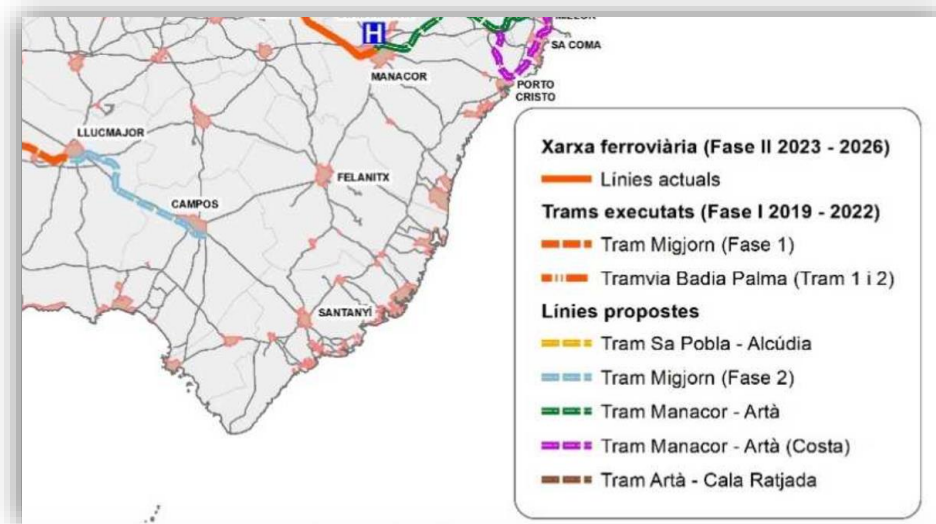


Il·lustració 54. Línies actuals i proposades al PDSMIB (fase I) (zoom Lluçmajor)



Il·lustració 55. Línies actuals i proposades al PDSMIB (fase I) (zoom Palma)

- Fase 2: Lluçmajor – Campos



Il·lustració 56. Línies actuals i proposades al PDSMIB (fase II) (zoom Lluçmajor-Campos)

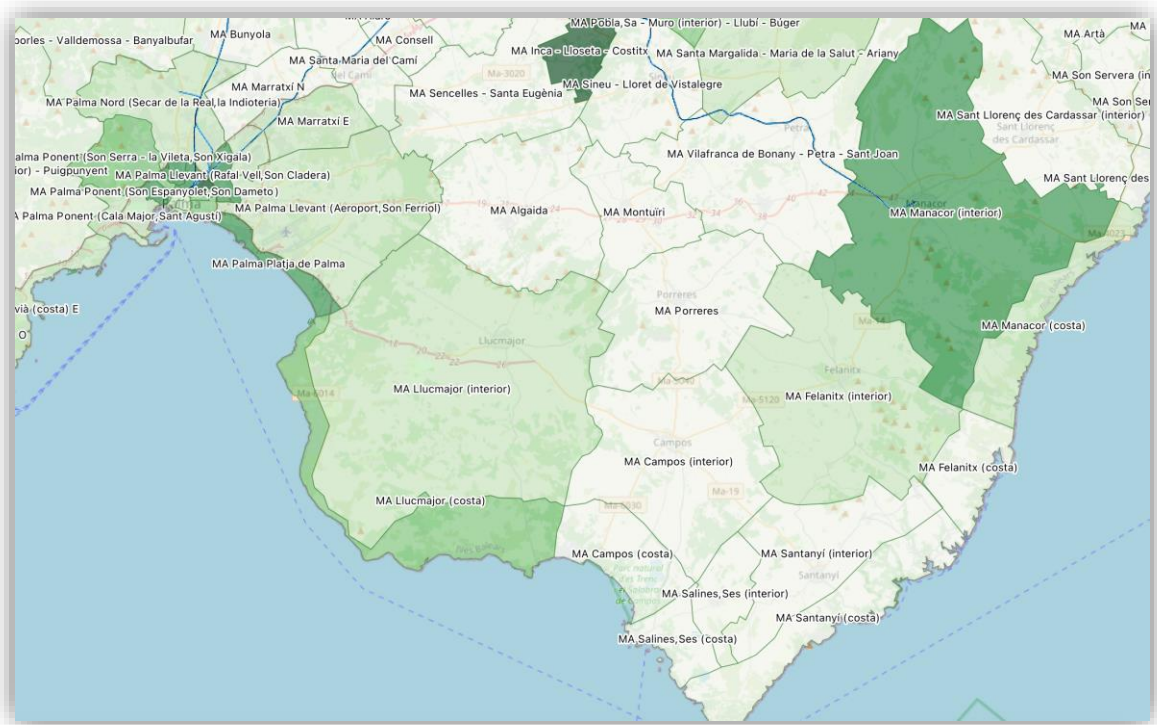
- Fase 3: Santanyí – Campos – Felanitx – Manacor



Il·lustració 57. Línies actuals i proposades al PDSMIB (fase III) (zoom Santanyí – Campos – Felanitx – Manacor)

## Zonificació

Aquests trams corresponen a la següent zonificació del sud de l'illa:



Il·lustració 58. Zonificació corredor Migjorn (en blau la línia del tren actual)<sup>10</sup>

D'aquesta manera és convenient analitzar la demanda al voltant de Lluçmajor, amb un focus a amb les zones de Palma, així com la demanda al voltant de Campos, segon nucli a enllaçar i sobre el qual es mouria també la fase 3 d'aquest corredor.

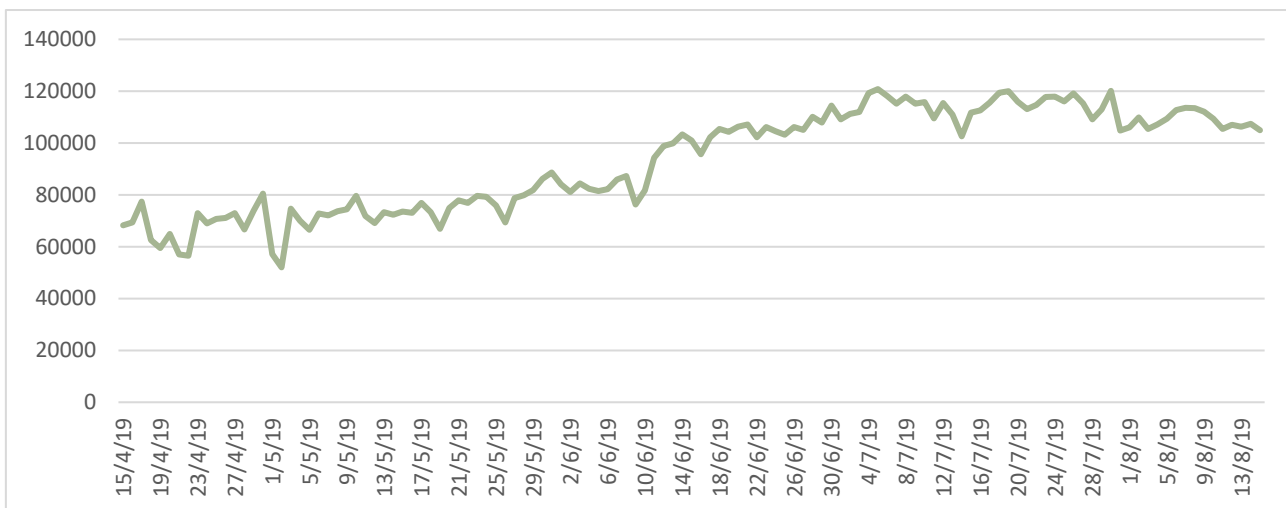
## Dies tipus

Igual que en el cas anterior, veurem en primer lloc 4 dies tipus, calculant la mitjana de tots els dies que compleixen les característiques:

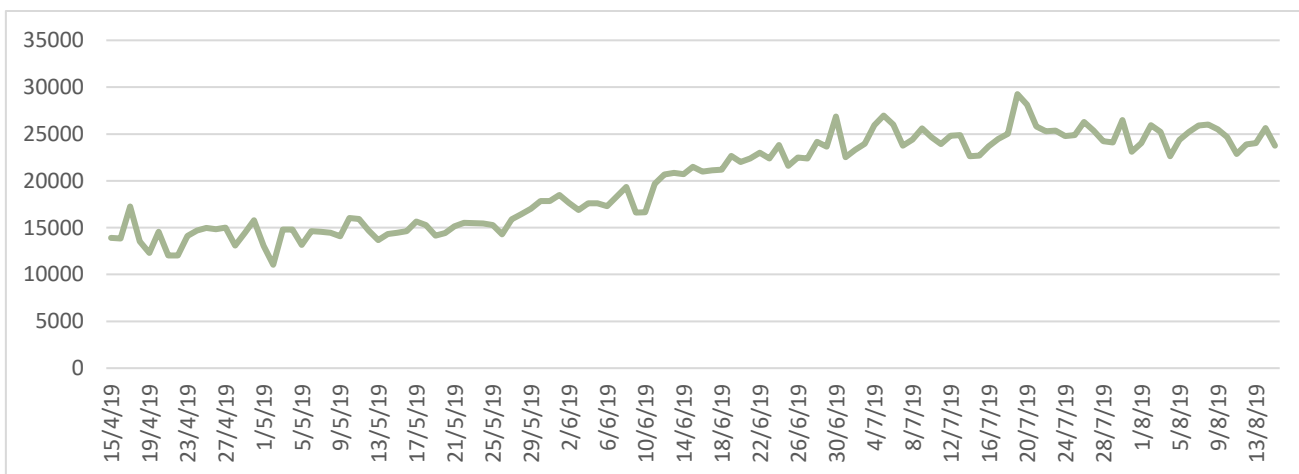
- 1 dia laborable abans de la temporada turística.
- 1 dia de cap setmana abans de la temporada turística.
- 1 dia laborable durant la temporada turística.
- 1 dia de cap de setmana durant la temporada turística.

El dia de canvi de tendència entre la temporada baixa i l'alta és també el 12/6/19 tant per a Lluçmajor com per a Campos -com ja vam veure-:

<sup>10</sup> Els colors indiquen la quantitat de població per zona (més obscur indica més població)



Gràfic 26. Evolució diària dels moviments de Lluçmajor amb origen o destí Lluçmajor



Gràfic 27. Evolució diària dels moviments de Campos amb origen o destí Campos

Anem a veure els diferents càlculs per als municipis de Lluçmajor i Campos.

### 6.2.2.1. Lluçmajor

#### **Principals destinacions Lluçmajor**

A continuació mostrem les principals destinacions<sup>11</sup> (municipis sencers) de Lluçmajor (tot el municipi). La xifra representa la mitjana de moviments diaris per a cada dia tipus:

Destinació	Temporada baixa				Temporada alta			
	Laborable	Ordre	Festiu	Ordre	Laborable	Ordre	Festiu	Ordre
Palma	21208	1	19864	1	30608	1	28803	1
Lluçmajor	5451	2	5727	2	8387	2	8515	2
Calvià	2600	3	2676	3	4233	3	4481	3
Campos	1441	4	1538	4	2416	4	2357	4
Salines, Ses	678	7	792	7	1619	5	2032	5
Calvià - Puigpunyent	830	5	865	5	1194	6	1176	7

<sup>11</sup> Mirem Lluçmajor com a origen i la resta de zones/municipis com a destí, si bé cal dir que en el cas invers, és a dir, Lluçmajor com a destí i la resta de zones/municipis com a orígens s'obtenen valors de rang similar, amb la qual cosa no és necessari analitzar el sentit contrari.

Marratxí	809	6	824	6	1146	7	1179	6
Santanyí	523	9	473	8	994	8	1025	8
Manacor	549	8	445	10	807	9	708	9
Andratx	368	11	382	11	619	10	673	10
Felanitx	305	14	288	13	462	11	491	13
Bunyola	311	12	358	12	461	12	519	12
Algaida	413	10	453	9	460	13	522	11

Taula 44. Principals destinacions de Lluçmajor (mitjana diària)

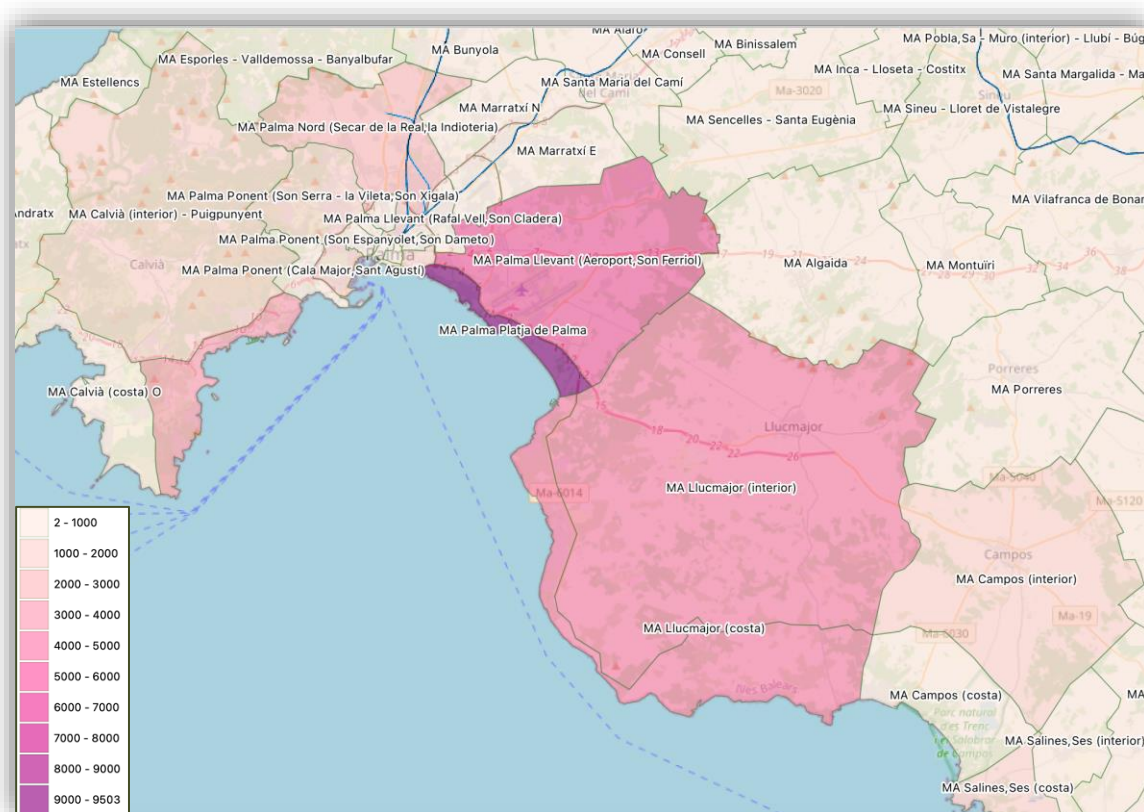
L'ordre de les destinacions principals varia lleugerament per a la temporada alta i la temporada baixa i els dies laborables i festius. També s'observa que el nombre de moviments diaris és similar per a dies laborables i festius, sent notablement majors en temporada alta que en temporada baixa.

Anem a veure també amb un poc més de detall el dia laborable en temporada alta. Veiem els municipis anteriors desagregats per les seues sub-zones. Veurem aquestes dades representades a la taula i al mapa.

Municipi	Zona	Moviments
Algaida	MA Algaida	460
Andratx	MA Andratx	619
Bunyola	MA Bunyola	461
Calvià	MA Calvià (costa) E	3296
	MA Calvià (costa) O	937
Calvià - Puigpunyent	MA Calvià (interior) - Puigpunyent	1194
Campos	MA Campos (costa)	963
	MA Campos (interior)	1453
Felanitx	MA Felanitx (costa)	272
	MA Felanitx (interior)	190
Lluçmajor	MA Lluçmajor (costa)	4215
	MA Lluçmajor (interior)	4172
Manacor	MA Manacor (costa)	355
	MA Manacor (interior)	452
Marratxí	MA Marratxí E	467
	MA Marratxí N	194
	MA Marratxí S	484
Palma	MA Palma Centre (Plaça dels Patins, Jaume III)	680
	MA Palma Centre (el Sindicat, el Mercat)	892
	MA Palma Llevant (Aeroport, Son Ferriol)	5926
	MA Palma Llevant (Foners, Polígon de Llevant)	1533
	MA Palma Llevant (Marqués de la Fonsanta, Son Fortesa sud)	980
	MA Palma Llevant (Pere Garau)	692
	MA Palma Llevant (Rafal Vell, Son Cladera)	991
	MA Palma Nord (Camp Redó, Cas Capiscoll)	585
	MA Palma Nord (Plaça de Toros, Arxiduc)	1477
	MA Palma Nord (Secar de la Real, la Indioteria)	2335

	MA Palma Platja de Palma	9503
	MA Palma Ponent (Cala Major, Sant Agustí)	974
	MA Palma Ponent (Son Cotoner, es Fortí)	528
	MA Palma Ponent (Son Espanyolet, Son Dameto)	971
	MA Palma Ponent (Son Serra - la Vileta, Son Xigala)	1221
	MA Palma Ponent (el Terreno i Bellver, la Bonanova)	1320
Salines, Ses	MA Salines, Ses (costa)	1504
	MA Salines, Ses (interior)	114
Santanyí	MA Santanyí (costa)	583
	MA Santanyí (interior)	411

Taula 45. Principals zones destinació de Lluçmajor (mitjana diària dels dies laborables en temporada alta)

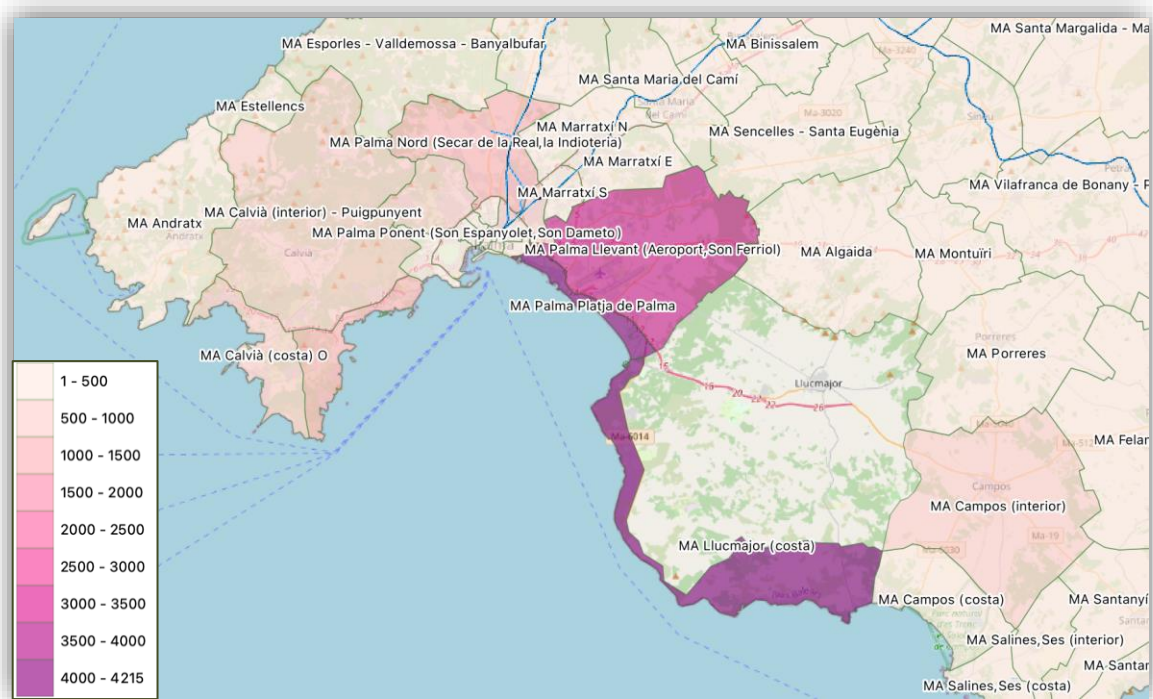


Il·lustració 59. Principals zones destinació de Lluçmajor (mitjana diària dels dies laborables en temporada alta)

Així veiem que les principals destinacions de Lluçmajor se situen principalment cap a Palma, concretament les zones de Platja de Palma i l'aeroport, així com també cap a les diferents zones del nucli de Calvià. També hi ha moviments cap a Campos i, similarmet al cas anterior destaca que un gran nombre de moviments es realitzen entre el propi nucli de Lluçmajor, és a dir, moviments entre Lluçmajor (interior) i Lluçmajor (costa).

### **Principals destinacions Lluçmajor (interior)**

Fem un zoom a la zona de Lluçmajor (interior), on inicialment aniria la parada del tren:



Il·lustració 60. Principals zones destinació de Lluçmajor (interior) (mitjana diària dels dies laborables en temporada alta)

Veiem que el comportament és similar, si bé en aquest cas la principal destinació és l'altra zona del nucli de Lluçmajor (costa), seguida per les zones de Palma (destacant Platja de Palma i aeroport) i els nuclis de Calvià i Campos.

#### **Desagregació categoria de domicili Lluçmajor (interior)**

També podem veure el comportament als principals municipis de destí segons la categoria de domicili, és a dir, si es tracta de residents de Lluçmajor (interior), residents de les zones de destí, residents de les Illes Balears (*Residente Zona Estudio*) o residents externs:

Municipi/zona	Residente Externo	Residente Zona de Estudio	Residente Zona Destino	Residente Zona Origen	Total general
<b>Palma</b>	<b>3391</b>	<b>6026</b>	<b>8219</b>	<b>12972</b>	<b>30608</b>
MA Palma Centre (el Sindicat, el Mercat)	171	224	126	371	892
MA Palma Centre (Plaça dels Patins, Jaume III)	107	178	75	321	680
MA Palma Llevant (Aeroport, Son Ferriol)	571	1395	880	3080	5926
MA Palma Llevant (Foners, Polígon de Llevant)	121	260	554	598	1533
MA Palma Llevant (Marqués de la Fonsanta, Son Fortesa sud)	59	212	379	330	980
MA Palma Llevant (Pere Garau)	41	148	337	166	692
MA Palma Llevant (Rafal Vell, Son Cladera)	48	250	419	275	991
MA Palma Nord (Camp Redó, Cas Capiscol)	36	175	195	179	585
MA Palma Nord (Plaça de Toros, Arxiduc)	86	329	567	495	1477
MA Palma Nord (Secar de la Real, la Indioteria)	75	537	459	1264	2335
MA Palma Platja de Palma	1515	1166	2692	4130	9503
MA Palma Ponent (Cala Major, Sant Agustí)	118	188	308	360	974
MA Palma Ponent (el Terreno i Bellver, la Bonanova)	209	311	283	518	1320
MA Palma Ponent (Son Cotoner, es Fortí)	62	170	136	160	528
MA Palma Ponent (Son Espanyolet, Son Dameto)	81	196	382	312	971
MA Palma Ponent (Son Serra - la Vileta, Son Xigala)	92	286	430	414	1221
<b>Llucmajor</b>	<b>1079</b>	<b>958</b>	<b>2939</b>	<b>3411</b>	<b>8387</b>
MA Llucmajor (costa)	512	487	1289	1927	4215
MA Llucmajor (interior)	567	471	1650	1484	4172
<b>Calvià</b>	<b>629</b>	<b>779</b>	<b>1266</b>	<b>1559</b>	<b>4233</b>
MA Calvià (costa) E	526	592	963	1216	3296
MA Calvià (costa) O	103	187	303	343	937
<b>Campos</b>	<b>328</b>	<b>390</b>	<b>1012</b>	<b>686</b>	<b>2416</b>



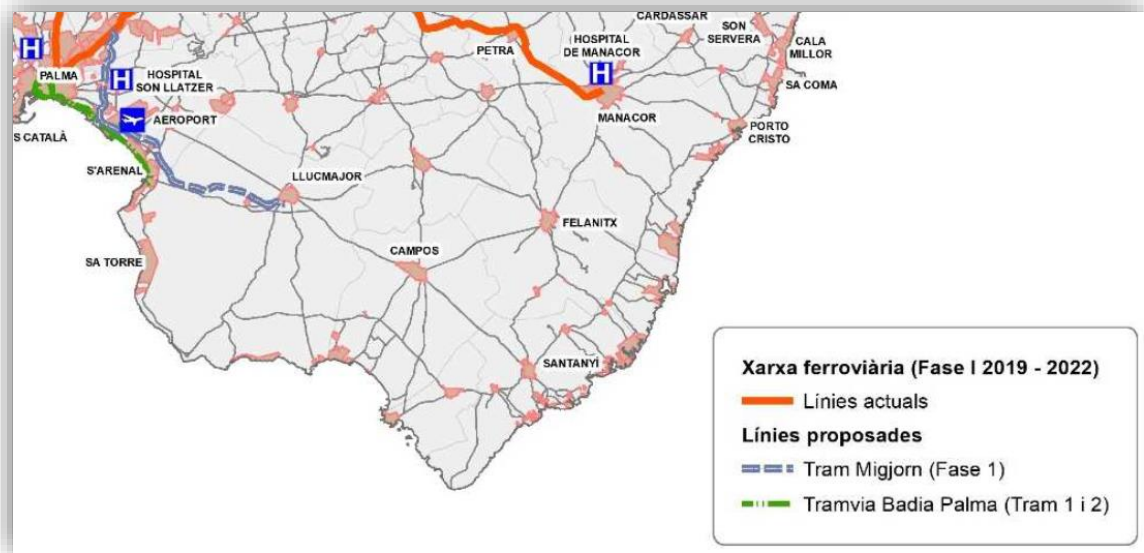
MA Campos (costa)	158	189	328	288	963
MA Campos (interior)	171	201	684	397	1453
<b>Salines, Ses</b>	<b>381</b>	<b>314</b>	<b>351</b>	<b>572</b>	<b>1619</b>
MA Salines, Ses (costa)	340	289	324	552	1504
MA Salines, Ses (interior)	41	25	28	20	114
<b>Calvià - Puigpunyent</b>	<b>230</b>	<b>256</b>	<b>211</b>	<b>497</b>	<b>1194</b>
MA Calvià (interior) - Puigpunyent	230	256	211	497	1194
<b>Marratxí</b>	<b>77</b>	<b>276</b>	<b>387</b>	<b>407</b>	<b>1146</b>
MA Marratxí E	42	122	100	202	467
MA Marratxí N	12	53	58	71	194
MA Marratxí S	22	100	229	133	484
<b>Santanyí</b>	<b>253</b>	<b>203</b>	<b>176</b>	<b>363</b>	<b>994</b>
MA Santanyí (costa)	135	120	101	228	583
MA Santanyí (interior)	119	83	75	135	411
<b>Manacor</b>	<b>165</b>	<b>141</b>	<b>237</b>	<b>264</b>	<b>807</b>
MA Manacor (costa)	97	57	92	109	355
MA Manacor (interior)	68	83	146	155	452
<b>Andratx</b>	<b>104</b>	<b>126</b>	<b>136</b>	<b>253</b>	<b>619</b>
MA Andratx	104	126	136	253	619
<b>Felanitx</b>	<b>105</b>	<b>95</b>	<b>123</b>	<b>139</b>	<b>462</b>
MA Felanitx (costa)	68	50	74	81	272
MA Felanitx (interior)	38	45	49	58	190
<b>Total general</b>	<b>6744</b>	<b>9562</b>	<b>15057</b>	<b>21122</b>	<b>52486</b>

Taula 46. Principals destinacions de Lluçmajor (interior) amb desagregació de Categoria de Domicili

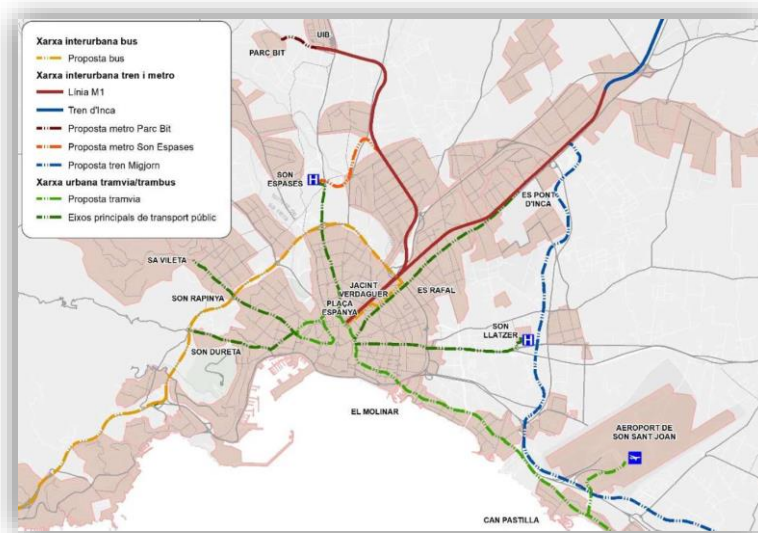
Així vegem que els viatges els realitzen principalment els residents de la zona d'origen, és a dir, de Lluçmajor (interior), seguits dels residents de les respectives zones de destí, els residents de Balears i finalment els residents de fora de les Illes.

**Línies projectades PDSMIB (fase I) vs demanda**

Recordem quina és la projecció de la primera fase del corredor de Migjorn:

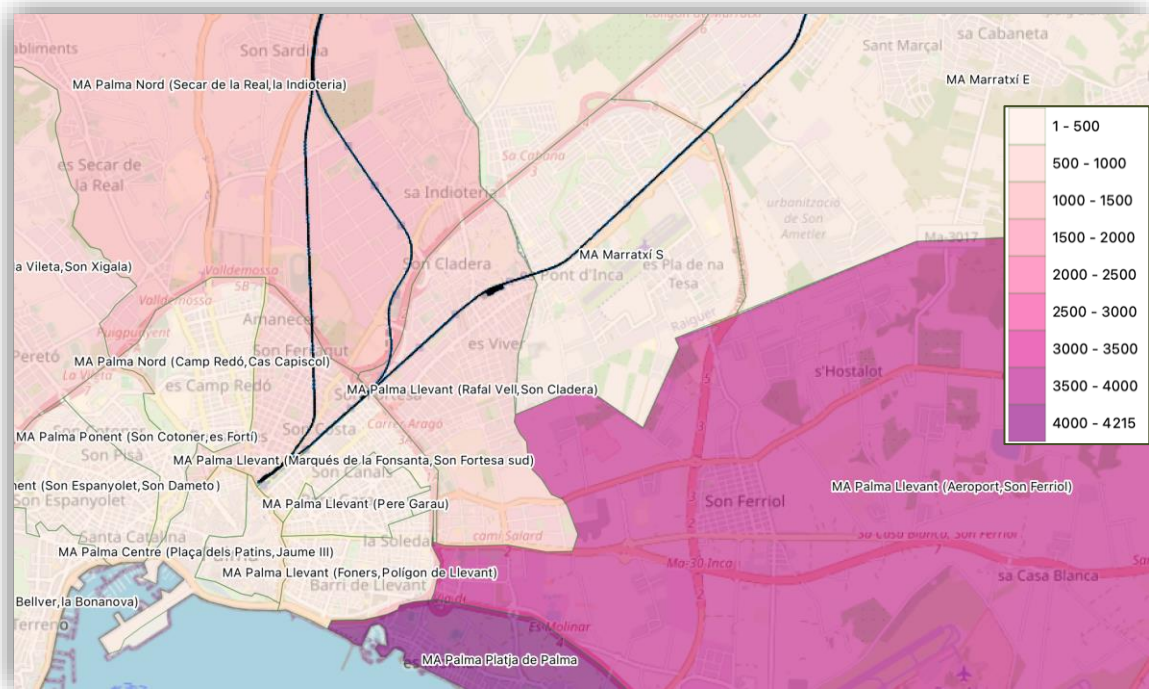


Il·lustració 61. Línies actuals i proposades al PDSMIB (fase I) (zoom Lluçmajor)



Il·lustració 62. Línies actuals i proposades al PDSMIB (fase I) (zoom Palma)

Així, es confirma que Lluçmajor té principalment moviments amb Palma. Això no obstant, d'acord amb el PDSMIB sembla que el corredor començaria al nucli de Marratxí (zona MA Marratxí E a la zonificació d'Orange), si bé aquesta zona no és de les principals per a la connexió amb Lluçmajor, tal com podem veure a la següent imatge.



Il·lustració 63. Principals zones destinació de Lluçmajor (interior) (zoom Palma)

Pot ser -sempre d'acord amb les dades presents i des del punt de vista de Lluçmajor- tindria més sentit començar el corredor una mica més al sud, a la zona de MA Palma Llevant o bé que la connexió comence en acabar el tramvia de la badia de Palma, zones (Platja de Palma i aeroport) que sí tenen una forta connexió amb Lluçmajor. Es desconeix si l'objectiu del traçat projectat pot ser és connectar el nucli de Marratxí i la resta de municipis de la línia Palma – Inca amb l'Hospital de Son Llàtzer i l'Aeroport.

D'altra banda també podem destacar, igual que en el cas anterior, que, en el cas de ser possible, sembla haver una necessitat d'unir les dues zones de Lluçmajor (interior i costa).

### 6.2.2.2. Campos

Repliquem ara els càlculs anteriors per al municipi de Campos.

#### Principals destinacions Campos

A continuació mostrem les principals destinacions<sup>12</sup> (municipis sencers) de Campos (tot el municipi). La xifra representa la mitjana de moviments diaris per a cada dia tipus:

Destinació	Temporada baixa				Temporada alta			
	Laborable	Ordre	Festiu	Ordre	Laborable	Ordre	Festiu	Ordre
Palma	1791	1	1925	1	2629	1	2697	1
Llucmajor	1392	2	1467	2	2368	2	2363	2
Salines, Ses	974	3	976	3	1785	3	2049	3
Campos	786	4	870	4	1305	4	1412	4
Santanyí	714	5	642	5	1156	5	1096	5
Manacor	399	7	332	7	569	6	428	7
Felanitx	438	6	406	6	549	7	514	6
Calvià	138	9	134	9	264	8	294	8
Porreres	173	8	162	8	218	9	190	10
Marratxí	122	10	116	10	193	10	195	9

Taula 47. Principals destinacions de Campos (mitjana diària)

L'ordre de les destinacions principals a penes varia en festius, laborables, temporada alta i temporada baixa. També s'observa que el nombre de moviments diaris és similar per a dies laborables i festius, sent un poc més majors en festius i en temporada alta, amb diferències menys notables que en els casos anteriors.

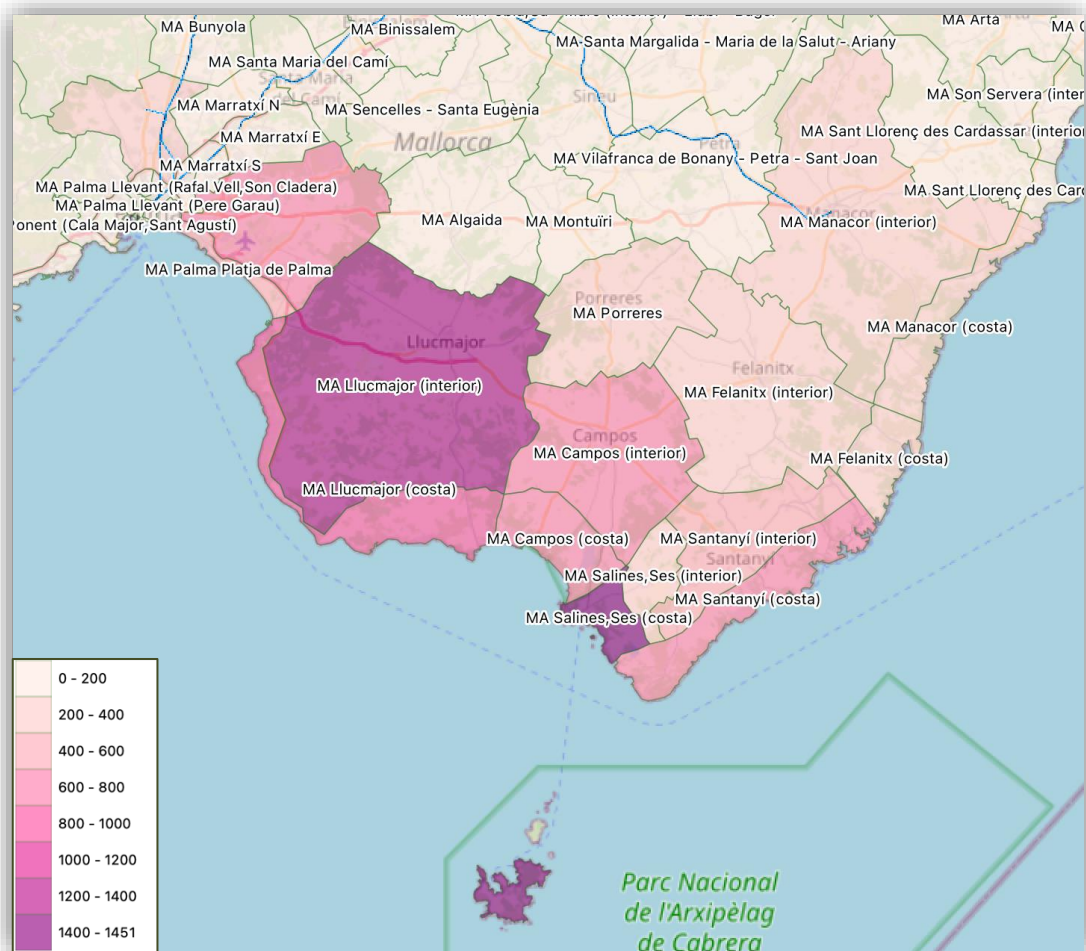
Anem a veure també amb un poc més de detall el dia laborable en temporada alta. Veiem els municipis anteriors desagregats per les seues sub-zones. Veiem aquestes dades representades a la taula i al mapa.

Municipi	Zona	Moviments
Calvià	MA Calvià (costa) E	178
	MA Calvià (costa) O	86
Campos	MA Campos (costa)	662
	MA Campos (interior)	642
Felanitx	MA Felanitx (costa)	255
	MA Felanitx (interior)	294
Llucmajor	MA Llucmajor (costa)	971
	MA Llucmajor (interior)	1397
Manacor	MA Manacor (costa)	207
	MA Manacor (interior)	362
Palma	MA Palma Centre (Plaça dels Patins, Jaume III)	57
	MA Palma Centre (el Sindicat, el Mercat)	123
	MA Palma Llevant (Aeroport, Son Ferriol)	712

<sup>12</sup> Mirem Campos com a origen i la resta de zones/municipis com a destí, si bé cal dir que en el cas invers, és a dir, Campos com a destí i la resta de zones/municipis com a orígens s'obtenen valors de rang similar, amb la qual cosa no és necessari analitzar el sentit contrari.

	MA Palma Llevant (Foners, Polígon de Llevant)	89
	MA Palma Llevant (Marqués de la Fonsanta, Son Fortesa sud)	99
	MA Palma Llevant (Pere Garau)	82
	MA Palma Llevant (Rafal Vell, Son Cladera)	110
	MA Palma Nord (Camp Redó, Cas Capiscol)	74
	MA Palma Nord (Plaça de Toros, Arxiduc)	196
	MA Palma Nord (Secar de la Real, la Indioteria)	251
	MA Palma Platja de Palma	408
	MA Palma Ponent (Cala Major, Sant Agustí)	47
	MA Palma Ponent (Son Cotoner, es Fortí)	48
	MA Palma Ponent (Son Espanyolet, Son Dameto)	111
	MA Palma Ponent (Son Serra - la Vileta, Son Xigala)	122
	MA Palma Ponent (el Terreno i Bellver, la Bonanova)	100
Porreres	MA Porreres	218
Salines, Ses	MA Salines, Ses (costa)	1451
	MA Salines, Ses (interior)	333
Santanyí	MA Santanyí (costa)	623
	MA Santanyí (interior)	534

Taula 48. Principals zones destinació de Campos (mitjana diària dels dies laborables en temporada alta)

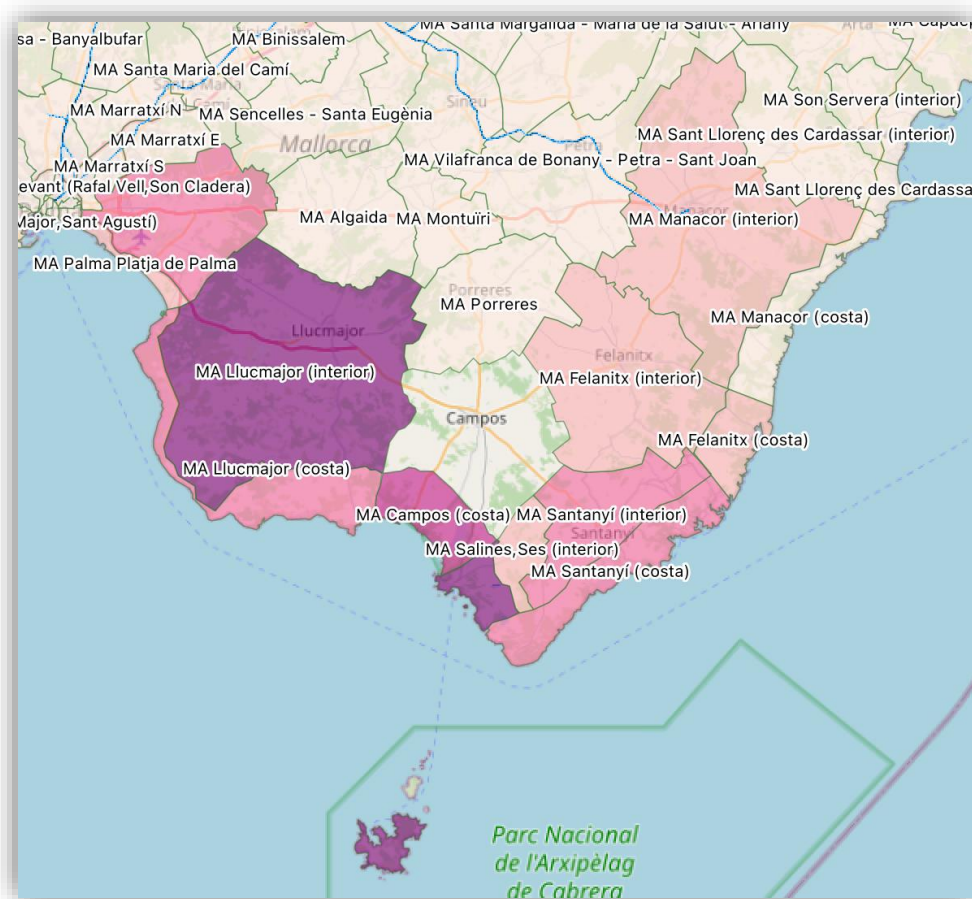


Il·lustració 64. Principals zones destinació de Campos (mitjana diària dels dies laborables en temporada alta)

Així veiem que les principals destinacions de Campos (com ja vam veure al seu PMUS) es dirigeixen principalment cap al nord-oest (principalment Palma i Lluçmajor), després cap al sud-est (Ses Salines, Santanyí) i cap al nord-est (Felanitx, Porreres i Mancor). També destaquen, igual que en els casos anteriors, els moviments dins del municipi, entre Campos (interior) i Campos (costa).

**Principals destinacions Campos (interior)**

Analitzant la zona de Campos (interior), on inicialment aniria la parada del tren:



Il·lustració 65. Principals zones destinació de Campos (interior) (mitjana diària dels dies laborable en temporada alta)

Veiem que el comportament és similar, sent Palma en el seu conjunt el primer destí (destacant la zona de l'aeroport), seguit de Lluçmajor, Ses Salines, Santanyí, Campos (costa), Felanitx i Manacor.

**Desagregació categoria de domicili Campos (interior)**

També podem veure el comportament als principals municipis de destí segons la categoria de domicili, és a dir, si es tracta de residents de Campos (interior), residents de les zones de destí, residents de les Illes Balears (*Residente Zona Estudio*) o residents externs:

Municipi/zona	Residente Externo	Residente Zona de Estudio	Residente Zona Destino	Residente Zona Origen	Total general
<b>Palma</b>	<b>310</b>	<b>507</b>	<b>514</b>	<b>1298</b>	<b>2629</b>
MA Palma Centre (el Sindicat, el Mercat)	34	22	10	58	123
MA Palma Centre (Plaça dels Patins, Jaume III)	14	16	9	18	57
MA Palma Llevant (Aeroport, Son Ferriol)	85	142	56	428	712
MA Palma Llevant (Foners, Polígon de Llevant)	10	22	19	38	89
MA Palma Llevant (Marqués de la Fonsanta, Son Fortesa sud)	7	21	30	41	99
MA Palma Llevant (Pere Garau)	5	16	45	17	82
MA Palma Llevant (Rafal Vell, Son Cladera)	7	26	27	50	110
MA Palma Nord (Camp Redó, Cas Capiscol)	3	16	18	38	74
MA Palma Nord (Plaça de Toros, Arxiduc)	11	28	61	96	196
MA Palma Nord (Secar de la Real, la Indioteria)	12	47	41	152	251
MA Palma Platja de Palma	69	64	70	205	408
MA Palma Ponent (Cala Major, Sant Agustí)	9	11	16	11	47
MA Palma Ponent (el Terreno i Bellver, la Bonanova)	19	21	25	35	100
MA Palma Ponent (Son Cotoner, es Fortí)	5	13	15	15	48
MA Palma Ponent (Son Espanyolet, Son Dameto)	8	18	38	46	111
MA Palma Ponent (Son Serra - la Vileta, Son Xigala)	12	25	36	49	122
<b>Llucmajor</b>	<b>331</b>	<b>363</b>	<b>619</b>	<b>1055</b>	<b>2368</b>
MA Llucmajor (costa)	155	194	191	431	971
MA Llucmajor (interior)	176	169	428	624	1397
<b>Salines, Ses</b>	<b>204</b>	<b>273</b>	<b>365</b>	<b>943</b>	<b>1785</b>
MA Salines, Ses (costa)	156	230	240	825	1451
MA Salines, Ses (interior)	48	44	125	118	333

<b>Campos</b>	<b>149</b>	<b>123</b>	<b>483</b>	<b>551</b>	<b>1305</b>
MA Campos (costa)	77	61	189	335	662
MA Campos (interior)	72	62	294	215	642
<b>Santanyí</b>	<b>193</b>	<b>160</b>	<b>227</b>	<b>576</b>	<b>1156</b>
MA Santanyí (costa)	118	88	101	316	623
MA Santanyí (interior)	76	72	126	260	534
<b>Manacor</b>	<b>105</b>	<b>77</b>	<b>168</b>	<b>219</b>	<b>569</b>
MA Manacor (costa)	64	29	63	52	207
MA Manacor (interior)	42	48	106	167	362
<b>Felanitx</b>	<b>100</b>	<b>90</b>	<b>144</b>	<b>216</b>	<b>549</b>
MA Felanitx (costa)	60	38	56	101	255
MA Felanitx (interior)	39	52	88	114	294
<b>Calvià</b>	<b>55</b>	<b>42</b>	<b>67</b>	<b>101</b>	<b>264</b>
MA Calvià (costa) E	35	27	45	70	178
MA Calvià (costa) O	19	15	21	31	86
<b>Marratxí</b>	<b>9</b>	<b>35</b>	<b>49</b>	<b>100</b>	<b>193</b>
MA Marratxí E	6	13	22	54	94
MA Marratxí N	1	7	7	20	36
MA Marratxí S	2	15	20	26	62
<b>Total general</b>	<b>1455</b>	<b>1669</b>	<b>2636</b>	<b>5057</b>	<b>10818</b>

Taula 49. Principals destinacions de Campos (interior) amb desagregació de Categoria de Domicili

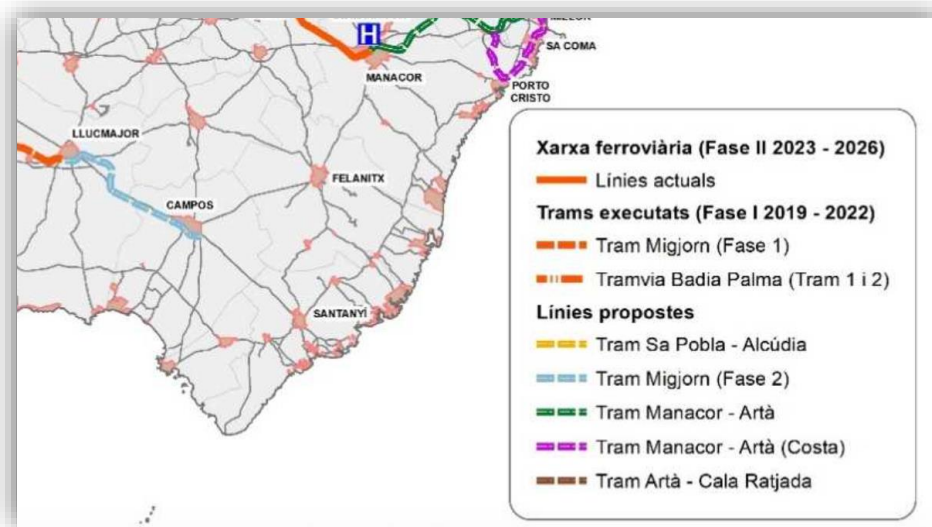


Així vegem que els viatges els realitzen principalment els residents de la zona d'origen, és a dir, de Campos (interior), seguits dels residents de les respectives zones de destí, els residents de Balears i finalment els residents de fora de les Illes.

**Línies projectades PDSMIB (fase II i fase III) vs demanda**

Recordem les fases 2 i 3 del corredor de Migjorn:

- Fase 2: Lluçmajor – Campos



II-lustració 66. Línies actuals i proposades al PDSMIB (fase II) (zoom Lluçmajor-Campos)

- Fase 3: Santanyí – Campos – Felanitx – Manacor



II-lustració 67. Línies actuals i proposades al PDSMIB (fase III) (zoom Santanyí – Campos – Felanitx – Manacor)

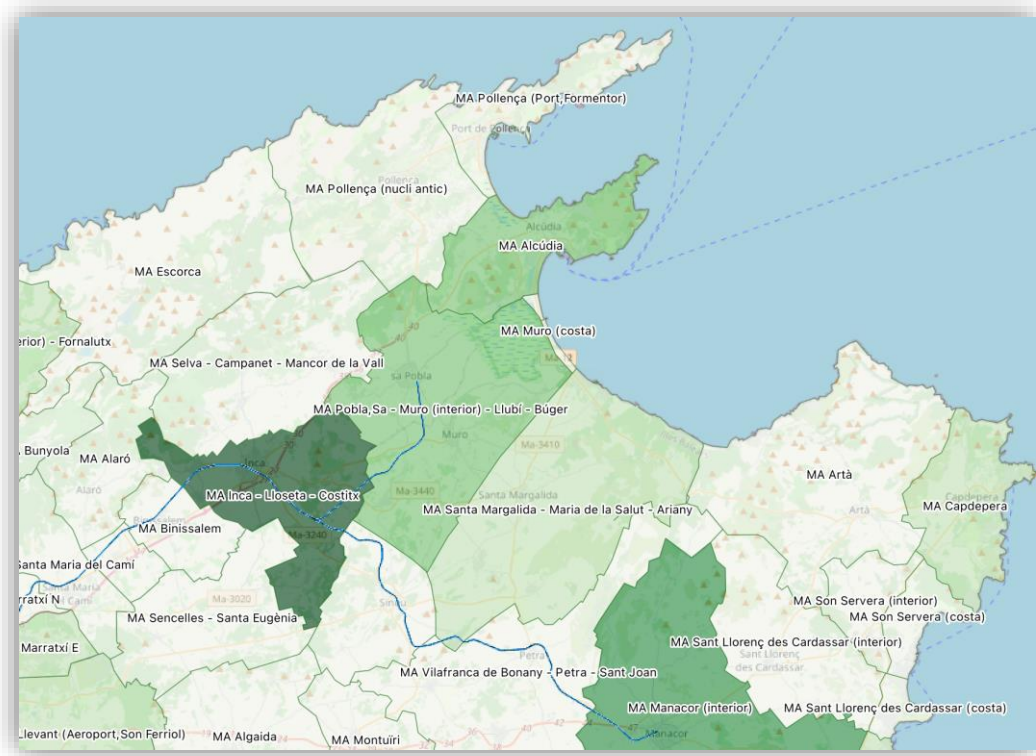
Analitzats els moviments de Campos, quedaria comprovada la demanda per a la Fase II del corredor, que uniria Campos amb Lluçmajor i Palma, tot i que el volum és molt més menor que en el cas de Lluçmajor. D'altra banda, Campos també tindria demanda amb els municipis de la Fase II (Santanyí, Felanitx i Manacor) si bé amb menors volums que a Lluçmajor i Palma. Per comprovar la demanda d'aquesta tercera Fase, seria també recomanable analitzar la demanda de Felanitx i Santanyí.

### 6.2.3. Corredor Sa Pobla – Alcúdia

En aquest cas anem a veure els moviments des d'Alcúdia, per comprovar les necessitats d'unió d'aquest municipi amb la resta de nuclis que estan connectats per tren, ja que és l'únic municipi que es connectaria amb aquest corredor.

#### Zonificació

Aquests trams corresponen a la següent zonificació:



Il·lustració 68. Zonificació corredor Migjorn (en blau la línia del tren actual)<sup>13</sup>

En aquest cas les parades de la línia que arriba fins a Sa Pobla, des d'Inca són Enllaç, Llubí i Muro. L'estació d'Enllaç, com ja hem comentat, en la zonificació queda inclosa dins de la zona MA Inca – Lloseta – Costitx. Les estacions de Llubí i Muro quedarien incloses dins de la zona de MA Pobla, Sa – Muro (interior) – Llubí – Búger. Caldrà tindre en compte aquests aspectes per a l'anàlisi, ja que no es podrà diferenciar per a cadascuna de les parades però sí es pot tindre en compte la demanda en conjunt.

#### Dies tipus

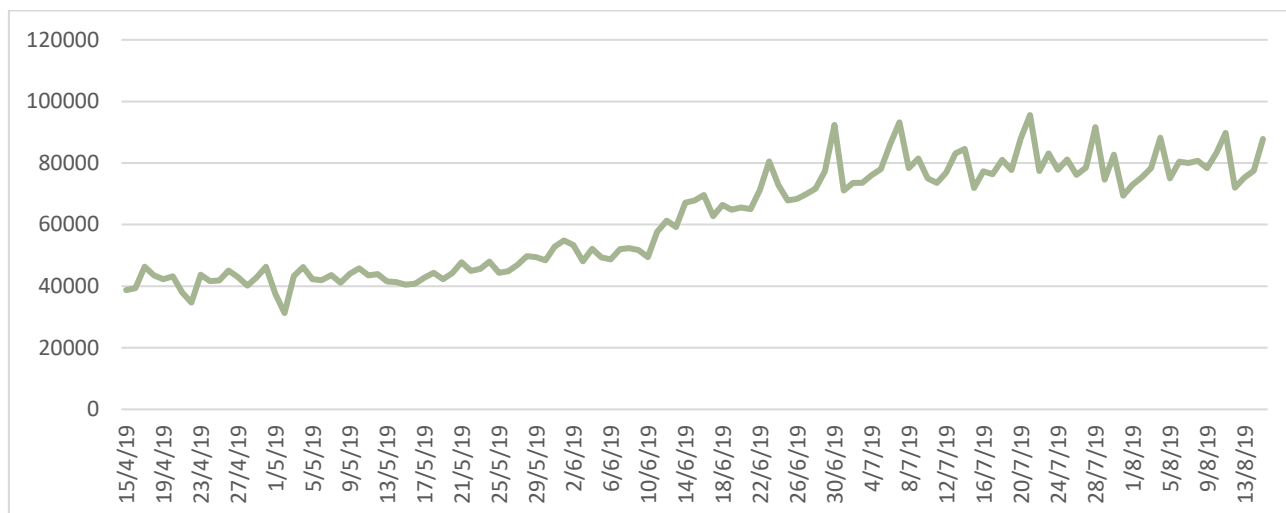
Igual que en el casos anteriors, veurem en primer lloc 4 dies tipus, calculant la mitjana de tots els dies que compleixen les característiques:

- 1 dia laborable abans de la temporada turística.
- 1 dia de cap setmana abans de la temporada turística.
- 1 dia laborable durant la temporada turística.

<sup>13</sup> Els colors indiquen la quantitat de població per zona (més obscur indica més població)

- 1 dia de cap de setmana durant la temporada turística.

El dia de canvi de tendència entre la temporada baixa i l'alta sembla situar-se també cap a la meitat de juny, entre els dies 10 i 21, no trobant un dia tan clar com en els casos anteriors. Agafem aleshores el dia 15/06/19, dia entremig d'aquestes dues dates.



Gràfic 28. Evolució diària dels moviments d'Alcúdia amb origen o destí Lluçmajor

### **Principals destinacions Alcúdia**

A continuació mostrem les principals destinacions<sup>14</sup> (municipis sencers) d'Alcúdia (tot el municipi). La xifra representa la mitjana de moviments diaris per a cada dia tipus:

Destinació	Temporada baixa				Temporada alta			
	Laborable	Ordre	Festiu	Ordre	Laborable	Ordre	Festiu	Ordre
Pollença	5786	1	5689	1	8865	1	8799	1
Artà	4098	2	3988	2	6143	2	6079	3
Palma	2638	3	3594	3	4712	3	6868	2
Muro (costa)	1894	4	1885	4	3220	5	3041	5
Santa Margalida - Maria de la Salut - Ariany	1766	5	1692	5	3265	4	3431	4
Pobla, Sa - Muro (interior) - Llubí - Búger	1718	6	1630	6	2853	6	2875	6
Inca - Lloseta - Costitx	1185	7	1183	7	2086	7	2652	7
Escorca	469	8	384	9	604	8	608	9
Marratxí	299	9	416	8	515	9	913	8
Manacor	296	10	303	11	515	10	548	11
Selva - Campanet - Mancor de la Vall	287	11	358	10	457	12	553	10

Taula 50. Principals destinacions d'Alcúdia (mitjana diària)

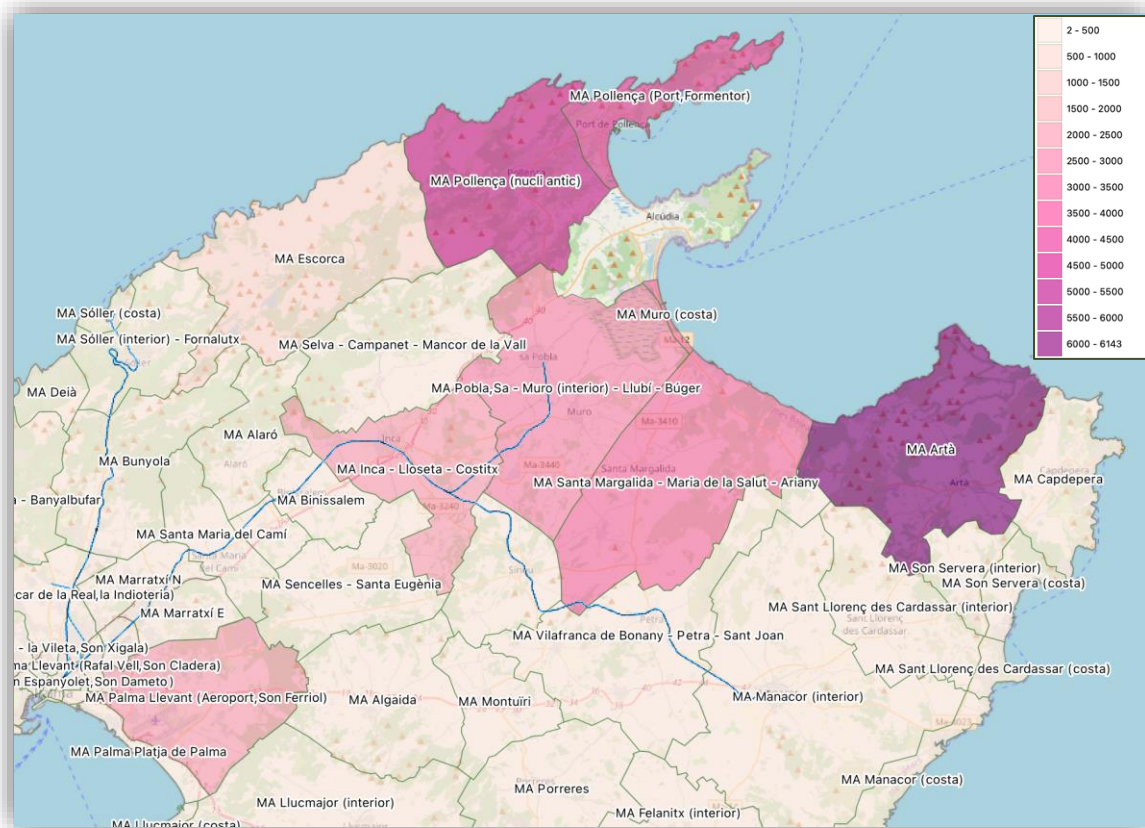
<sup>14</sup> Mirem Campos com a origen i la resta de zones/municipis com a destí, si bé cal dir que en el cas invers, és a dir, Campos com a destí i la resta de zones/municipis com a orígens s'obtenen valors de rang similar, amb la qual cosa no és necessari analitzar el sentit contrari.

L'ordre de les destinacions principals tampoc varia a penes en festius, laborables, temporada alta i temporada baixa. Sí s'observa que el nombre de viatges és major en temporada alta que en temporada baixa, sent molt similar per a dies laborables i festius.

Anem a veure també amb un poc més de detall el dia laborable en temporada alta. Veiem els municipis anteriors desagregats per les seues sub-zones. Veiem aquestes dades representades a la taula i al mapa.

Municipi	Zona	Moviments
Artà	MA Artà	6143
Escorca	MA Escorca	604
Inca - Lloseta - Costitx	MA Inca - Lloseta - Costitx	2086
Manacor	MA Manacor (costa)	243
	MA Manacor (interior)	272
Marratxí	MA Marratxí E	297
	MA Marratxí N	86
	MA Marratxí S	133
Muro (costa)	MA Muro (costa)	3220
Palma	MA Palma Centre (Plaça dels Patins, Jaume III)	93
	MA Palma Centre (el Sindicat, el Mercat)	176
	MA Palma Llevant (Aeroport, Son Ferriol)	2439
	MA Palma Llevant (Foners, Polígon de Llevant)	92
	MA Palma Llevant (Marqués de la Fonsanta, Son Fortesa sud)	134
	MA Palma Llevant (Pere Garau)	64
	MA Palma Llevant (Rafal Vell, Son Cladera)	145
	MA Palma Nord (Camp Redó, Cas Capiscol)	77
	MA Palma Nord (Plaça de Toros, Arxiduc)	237
	MA Palma Nord (Secar de la Real, la Indioteria)	294
	MA Palma Platja de Palma	417
	MA Palma Ponent (Cala Major, Sant Agustí)	66
	MA Palma Ponent (Son Cotoner, es Fortí)	74
	MA Palma Ponent (Son Espanyolet, Son Dameto)	114
	MA Palma Ponent (Son Serra - la Vileta, Son Xigala)	142
MA Palma Ponent (el Terreno i Bellver, la Bonanova)	148	
Pobla, Sa - Muro (interior) - Llubí - Búger	MA Pobla, Sa - Muro (interior) - Llubí - Búger	2853
Pollença	MA Pollença (Port, Formentor)	4222
	MA Pollença (nucli antic)	4643
Santa Margalida - Maria de la Salut - Ariany	MA Santa Margalida - Maria de la Salut - Ariany	3265
Selva - Campanet - Mancor de la Vall	MA Selva - Campanet - Mancor de la Vall	457

Taula 51. Principals zones destinació de Alcúdia (mitjana diària dels dies laborables en temporada alta)



Il·lustració 69. Principals zones destinació d'Alcúdia (mitjana diària dels dies laborables en temporada alta)

De les taules i mapa anterior veiem que les principals destinacions d'Alcúdia són el seu nucli veí de Pollença i el nucli d'Artà<sup>15</sup>. A continuació Palma (destacant també la zona de l'Aeroport), seguida per la zona que engloba els nuclis de Santa Margalida, Maria de la Salut i Ariany i a continuació Muro (costa). La zona que engloba Sa Pobla, Muro (interior), Llubí i Búger ocupa el sisè lloc i la zona que engloba Inca, Lloseta i Costitx, el setè. De la resta dels municipis que circulen pel corredor ferroviari també trobem Marratxí, en novè lloc.

*Nota: Aquest municipi sols disposa d'una zona, per la qual cosa no fem cap diferenciació entre zones del municipi.*

### **Desagregació categoria de domicili Alcúdia**

També podem veure el comportament als principals municipis de destí segons la categoria de domicili, és a dir, si es tracta de residents d'Alcúdia (interior), residents de les zones de destí, residents de les Illes Balears (*Residente Zona Estudio*) o residents externs:

<sup>15</sup> Pot ser l'aparició d'aquest nucli (Artà) siga deguda a les incidències que ja hem vist en casos anteriors de connexions a les antenes d'aquesta zona, ja que és fàcil veure que no hi ha terra entre aquestes zones, com ocorre en els casos on hem vist aquesta incidència. Aquesta hipòtesis podria ser estudiada també en futurs treballs relacionats amb aquest tema.

Municipi/zona	Residente Externo	Residente Zona de Estudio	Residente Zona Destino	Residente Zona Origen	Total general
<b>Pollença</b>	<b>1423</b>	<b>950</b>	<b>2838</b>	<b>3655</b>	<b>8865</b>
MA Pollença (Port, Formentor)	752	483	1224	1763	4222
MA Pollença (nucli antic)	670	467	1614	1892	4643
<b>Artà</b>	<b>1095</b>	<b>624</b>	<b>1643</b>	<b>2781</b>	<b>6143</b>
MA Artà	1095	624	1643	2781	6143
<b>Palma</b>	<b>778</b>	<b>818</b>	<b>786</b>	<b>2330</b>	<b>4712</b>
MA Palma Centre (el Sindicat, el Mercat)	48	31	17	80	176
MA Palma Centre (Plaça dels Patins, Jaume III)	22	21	13	37	93
MA Palma Llevant (Aeroport, Son Ferriol)	434	317	91	1597	2439
MA Palma Llevant (Foners, Polígon de Llevant)	13	20	40	20	92
MA Palma Llevant (Marqués de la Fonsanta, Son Fortesa sud)	18	35	45	37	134
MA Palma Llevant (Pere Garau)	8	19	27	10	64
MA Palma Llevant (Rafal Vell, Son Cladera)	12	32	66	35	145
MA Palma Nord (Camp Redó, Cas Capiscol)	8	25	28	16	77
MA Palma Nord (Plaça de Toros, Arxiduc)	29	52	80	76	237
MA Palma Nord (Secar de la Real, la Indioteria)	24	75	79	116	294
MA Palma Platja de Palma	80	72	136	129	417
MA Palma Ponent (Cala Major, Sant Agustí)	10	13	24	20	66
MA Palma Ponent (el Terreno i Bellver, la Bonanova)	28	29	23	69	148
MA Palma Ponent (Son Cotoner, es Fortí)	13	20	16	24	74
MA Palma Ponent (Son Espanyolet, Son Dameto)	17	23	44	30	114
MA Palma Ponent (Son Serra - la Vileta, Son Xigala)	15	34	59	34	142
<b>Santa Margalida - Maria de la Salut - Ariany</b>	<b>495</b>	<b>380</b>	<b>1418</b>	<b>972</b>	<b>3265</b>

MA Santa Margalida - Maria de la Salut - Ariany	495	380	1418	972	3265
<b>Muro (costa)</b>	<b>767</b>	<b>351</b>	<b>792</b>	<b>1310</b>	<b>3220</b>
MA Muro (costa)	767	351	792	1310	3220
<b>Pobla, Sa - Muro (interior) - Llubí - Búger</b>	<b>263</b>	<b>336</b>	<b>1502</b>	<b>753</b>	<b>2853</b>
MA Pobla, Sa - Muro (interior) - Llubí - Búger	263	336	1502	753	2853
<b>Inca - Lloseta - Costitx</b>	<b>92</b>	<b>208</b>	<b>1268</b>	<b>518</b>	<b>2086</b>
MA Inca - Lloseta - Costitx	92	208	1268	518	2086
<b>Escorca</b>	<b>187</b>	<b>96</b>	<b>50</b>	<b>271</b>	<b>604</b>
MA Escorca	187	96	50	271	604
<b>Marratxí</b>	<b>68</b>	<b>138</b>	<b>115</b>	<b>195</b>	<b>515</b>
MA Marratxí E	46	84	38	128	297
MA Marratxí N	11	26	15	34	86
MA Marratxí S	11	28	62	33	133
<b>Manacor</b>	<b>117</b>	<b>89</b>	<b>134</b>	<b>176</b>	<b>515</b>
MA Manacor (costa)	65	33	65	81	243
MA Manacor (interior)	52	56	69	95	272
<b>Selva - Campanet - Mancor de la Vall</b>	<b>59</b>	<b>129</b>	<b>185</b>	<b>85</b>	<b>457</b>
MA Selva - Campanet - Mancor de la Vall	59	129	185	85	457
<b>Total general</b>	<b>5342</b>	<b>4118</b>	<b>10730</b>	<b>13045</b>	<b>33235</b>

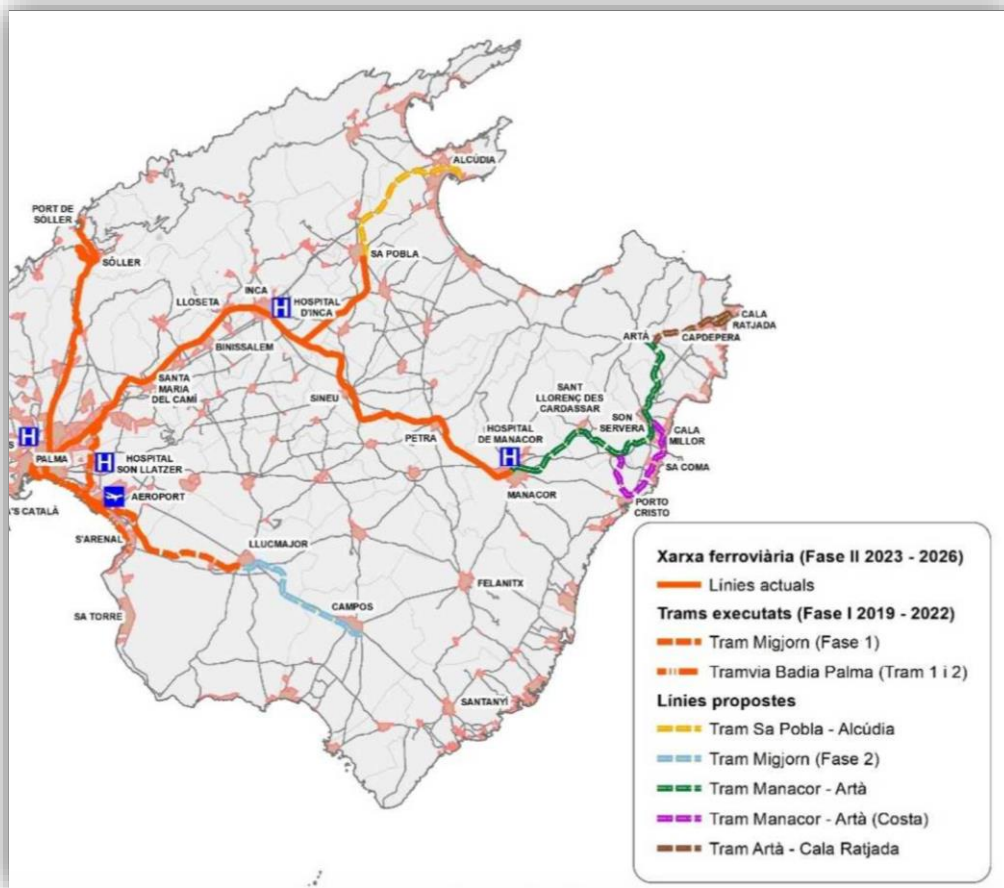
Taula 52. Principals destinacions d'Alcúdia amb desagregació de Categoria de Domicili



Així vegem que els viatges els realitzen principalment els residents de la zona d'origen, és a dir, Alcúdia, seguits dels residents de les respectives zones de destí, els residents de de fora de les Illes Balears i finalment els residents illencs.

**Línies projectades PDSMIB (fase II i fase III) vs demanda**

Recordem la prolongació de la línia de Sa Pobra fins a Alcúdia i les parades què ja disposa aquesta línia (línia blava):



II-Il·lustració 70. Línies actuals i proposades al PDSMIB (fase II) (zoom Alcúdia-Palma)



Esquema 9. Línies i parades de metro i tren SFM.

Analitzats els moviments d'Alcúdia, la demanda dels primers dos municipis (Pollença i Artà) no quedaria satisfeta amb aquesta prolongació, si bé sí es satisfà la demanda amb Palma (tercer municipi). Tampoc quedarien connectats els següents municipis que segueixen (Muro (costa), Santa Margalida – Maria de la Salut – Ariany), però sí Sa Pobla, Muro (interior) i Llubí (Búger no té parada) així com Inca i Lloseta (Costitx tampoc té parada). Tot i que no sabem quina seria la demanda exacta per a les zones amb més d'un municipi, podem pensar que són els nuclis més grans (Muro i Inca) els que tindran més demanda sobre els municipis més menuts (Llubí i Lloseta). Entre la resta de municipis principals que mostren demanda amb Alcúdia, tenim també Marratxí, que quedaria també comunicat amb la línia actual.

Per acabar amb aquest apartat 6, d'aplicació pràctica, és necessari afegir que hem vist a tots els corredors que una de les principals zones sempre ix la zona de l'Aeroport de Palma, amb la qual cosa destaquem la importància de tindre unes bones connexions amb l'Aeroport. Aquesta necessitat podria quedar satisfeta amb l'inici del corredor de Migjorn des de Marratxí, que connectava amb l'Aeroport, inici sobre el qual havíem dubtat prèviament, analitzant exclusivament la demanda de Lluçmajor. Si el corredor es realitza d'aquesta manera, els nuclis de fora de Palma quedarien connectats amb l'Aeroport sense necessitat de passar per Palma. Palma, d'altra banda, ja quedaria connectada amb l'Aeroport mitjançant el Tramvia de la Badia de Palma.

# 7. Conclusions

---

A aquest treball hem pogut veure com són actualment les dades de telefonia mòbil d'un dels principals operadors de telefonia mòbil d'Espanya. Als primers apartats hem vist com es calculen les dades, les zones i que disposem d'un nombre d'arxius i dades, tant de mobilitat com de presència, molt extens i amb molt de potencial. Al capítol d'estat de l'art hem pogut veure que efectivament són dades que s'estan utilitzant també a altres països per a estudis de mobilitat.

Mitjançant la validació hem pogut veure també les limitacions d'aquestes dades. Concretament hem destacat la incidència que tenia a les dades de les Illes el fet de no considerar moviments menors a 20 persones, especialment quan ens trobem a zones menudes i poc poblades.

També hem vist incidències específiques per a cadascuna de les validacions. Per exemple, ens hem trobat en la validació de dades de mobilitat Eivissa – Formentera que donada la proximitat de les Illes i la poca presència d'obstacles entre elles, les antes de la zona més propera d'Eivissa estan sent utilitzades pels usuaris que se situen en Formentera, la qual cosa està creant falsos moviments. Esdeveniments similars s'han trobat també en les validacions entre Mallorca i Menorca.

Pel que fa a les validacions de mobilitat interilles hem pogut veure també que l'operador de telefonia mòbil donava en alguns casos valors inferiors als disponibles mitjançant enquestes de mobilitat. Això podia ser degut a la immobilitat mínima de 3 h considerada per part d'Orange per a la realització d'un moviment. Sí coincidien, en qualsevol cas, l'ordre de les destinacions principals.

La validació de la mobilitat entre les Illes i la resta d'Espanya ha donat bons resultats principalment per a les províncies més grans, ja que les diferències es feien més notables en agafar províncies més menudes, fet que també pot estar influenciat per la immobilitat de 3 h. Les tendències per mesos sempre han estat coincidents amb les dades oficials portuàries i aeroportuàries.

A les dades de presència hem pogut veure que dona bons resultats, especialment pel que fa a les tendències diàries i per a valors grans, sent les diferències més notables per a valors menuts i dies festius, quan es registra menor nombre d'interaccions amb la xarxa.

De l'apartat d'aplicació pràctica podem extraure com a conclusió que la demanda analitzada sembla quedar satisfeta pels els corredors ferroviaris projectats al PDMSIB per a l'illa de Mallorca, destacant que són especialment necessàries unes bones connexions a l'Aeroport per a totes els municipis analitzats.

Aquest anàlisi de demanda bé podria ser ampliat amb un major grau de detall d'anàlisi, que és possible extraure també de les dades de telefonia mòbil què disposem. D'aquesta manera vegem el potencial que tenen aquestes dades per a futurs anàlisi, com per exemple analitzar amb detall com es mou el resident de cada municipi o afegint també la Categoria d'Activitat, que ens pot estimar la raó del moviment. També es podrien fer estudis per rang de d'edat, gènere i província de residència o nacionalitat. Igualment es poden fer estudis utilitzant les dades de presència. El que encara no és possible amb aquestes dades, almenys a les Illes Balears,

és poder diferenciar el mode de transport, dada que ajudaria a analitzar el possible transvasament del transport privat al públic, si bé sí es podrien inferir models amb les dades de transport públic disponibles, que estan en procés de ser *open data* a les Illes. Serà interessant també fer anàlisis a les distintes illes per veure millores en el transport públic i en la infraestructura viària.

Dels diferents apartats podem concloure aleshores que les dades de telefonia mòbil són útils per als estudis de mobilitat, si bé és necessari fer una bona validació d'aquestes, especialment quan es tracta de zones geogràfiques tant particulars com són les Illes. El potencial que té aquesta temàtica és en qualsevol cas molt gran, com hem anat veient, i pot ser complementat amb estudis més complexos que incorporen altres fonts de dades i inclús enquestes per conèixer millor a la persona què es desplaça i les seues raons. En el futur també pot ser interessant incloure les dades dels sistemes de navegació (GNSS<sup>16</sup>) del mòbil que milloraria el posicionament i les incidències vistes amb la connexió a diferents antenes sense haver moviment de la persona usuària. També les operadores de telefonia mòbil poden conèixer millor al seu client analitzant les seues dades de navegació, tant al mòbil com a casa (mitjançant la xarxa WiFi) que pot ser poden arribar a ser útils també per veure la raó dels desplaçaments. Això sí, sempre totes aquestes línies d'estudi hauran de seguir les normatives de privacitat existents.

---

<sup>16</sup> Global Satellite Navigation System, inclou els sistemes GPS, GLONASS o Galileo

## 8. Bibliografia

---

- [1] CNMC Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, «Cuotas de Mercado,» [En línea]. Available: <http://data.cnmc.es/datagraph/jsp/graph/grafico-cuota-mercado.jsp>. [Últim accés: 14 09 2022].
- [2] Orange, «Flux Vision: Descripción de la metodología,» 2021.
- [3] Institut d'Estadística de les Illes Balears, «IBESTAT,» [En línea]. Available: <https://ibestat.caib.es/>. [Últim accés: 2022].
- [4] A. Wesolowsky, C. O. Buckee, K. Engø-Monsen i C. J. E. Metcalf, «Connecting Mobility to Infectious Diseases: The Promise and Limits of Mobile Phone Data,» *The Journal of Infectious Diseases*, vol. 214, núm. 4, pp. S4414-S420, 2016.
- [5] N. Kishore, M. V. Kiang, K. Engø-Monsen, N. Vembar, A. Schroeder, S. Balsari i C. O. Buckee, «Measuring mobility to monitor travel and physical distancing interventions: a common framework for mobile phone data analysis,» *The Lancet Digital Health*, vol. 2, núm. 11, pp. e622-e628, 2020.
- [6] G. Heiler, T. Reisch, J. Hurt, M. Forghani i A. Omani, «Country-wide Mobility Changes Observed Using Mobile Phone Data During COVID-19 Pandemic,» *2020 IEEE International Conference on Big Data (Big Data)*, pp. 3123-3132, 2020.
- [7] Y. Yuan i M. Raubal, «Extracting Dynamic Urban Mobility Patterns from Mobile Phone Data,» *International Conference on Geographic Information Science*, vol. 7478, pp. 354-367, 2012.
- [8] M. B. Rojas, E. Sadeghavaziri i X. Jin, «Comprehensive Review of Travel Behavior and Mobility Pattern Studies That Used Mobile Phone Data,» *Transportation Research Record*, vol. 2563, núm. 1, pp. 71-79, 2016.
- [9] S. Jiang, J. Ferreira i M. C. Gonzalez, «Activity-Based Human Mobility Patterns Inferred from Mobile Phone Data: A Case Study of Singapore,» *IEEE Transactions on Big Data*, vol. 3, núm. 2, pp. 208-219, 2017.
- [10] E. Thuillier, L. Moalic, S. Lamrous i Caminada Alexandre, «Clustering Weekly Patterns of Human Mobility Through Mobile Phone Data,» *IEEE Transactions on Mobile Computing*, vol. 17, núm. 4, pp. 817-830.

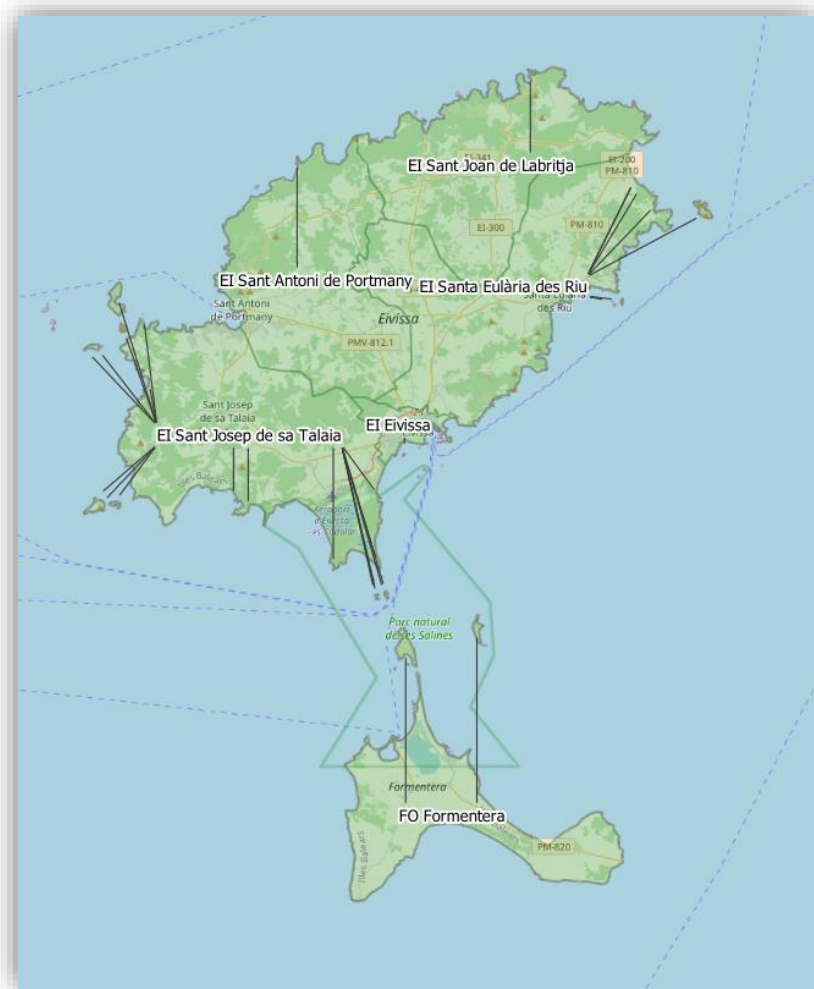
- [11] L. Taylor, «No place to hide? The ethics and analytics of tracking mobility using mobile phone data,» *Environment and Planning D: Society and Space*, vol. 34, núm. 2, pp. 319-336, 2016.
- [12] S. Phithakkitnukoon, Z. Smoreda i P. Olivier, «Socio-Geography of Human Mobility: A Study Using Longitudinal Mobile Phone Data,» *Plos One*, 2012.
- [13] Z. Huang, X. Ling, P. Wang i F. Zhang, «Modeling real-time human mobility based on mobile phone and transportation data fusion,» *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, vol. 96, pp. 251-269, 2018.
- [14] M. G. Demisse, S. Phithakkitnukoon i T. Sukhvibul, «Inferring Passenger Travel Demand to Improve Urban Mobility in Developing Countries Using Cell Phone Data: A Case Study of Senegal,» *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, vol. 17, núm. 9, pp. 2466-2478, 2016.
- [15] M. Berlingerio, F. Calabrese, G. D. Lorenzo, R. Nair, F. Pinelli i M. L. Sodio, «AllAboard: A System for Exploring Urban Mobility and Optimizing Public Transport Using Cellphone Data,» *Machine Learning and Knowledge Discovery in Databases*, vol. 8190, 2013.
- [16] M. G. Demissie, S. Phithakkitnukoon, L. Kattan i A. Farhan, «Understanding Human Mobility Patterns in a Developing Country Using Mobile Phone Data,» *Data Science Journal*, vol. 18, núm. 1, p. 1, 2019.
- [17] Sol·licitud personalitzada de dades de transport, «Ports de Balears,» [En línia]. Available: <https://www.portsdebalears.com/>. [Últim accés: 18 06 2021].
- [18] Sol·licitud personalitzada de dades de transport, «PortsIB,» [En línia]. Available: <https://www.portsib.es/es/paginas/inicio/transparencia/informacion-corp/#statistics-tab>. [Últim accés: 2 06 2021].
- [19] AENA, «Estadísticas de tráfico aéreo,» [En línia]. Available: <https://www.aena.es/es/estadisticas/consultas-personalizadas.html>. [Últim accés: 15 06 2020].
- [20] IDOM, «Pla de Mobilitat Urbana Sostenible de Campos,» Campos, 2022.
- [21] Servei Informació Territorial Illes Balears, «Catàleg de la IDEIB (Infraestructura de Dades Espacials de les Illes Balears ),» [En línia]. Available: <http://ideib.caib.es/cataleg/srv/cat/catalog.search#/search>. [Últim accés: 05 04 2022].
- [22] Comunitat Autònoma de les Illes Balears (CAIB), «Calendari laboral 2019,» [En línia]. Available: [https://www.caib.es/sites/calendari laboral/ca/any\\_2019/](https://www.caib.es/sites/calendari laboral/ca/any_2019/). [Últim accés: 10 04 2022].
- [23] IBESTAT, «Indicador de pressió humana (IPH),» [En línia]. Available: [https://ibestat.caib.es/ibestat/page?p=px\\_tablas&nodeId=e91ffb58-6bdd-457c-bd25-ed2a201f57ae&tab=metodologia](https://ibestat.caib.es/ibestat/page?p=px_tablas&nodeId=e91ffb58-6bdd-457c-bd25-ed2a201f57ae&tab=metodologia). [Últim accés: 01 11 2022].

- [24] Govern de les Illes Balears, «Pla Director Sectorial de Mobilitat de les Illes Balears,» Palma, 2018.
- [25] Serveis Ferroviaris de Mallorca, [En línia]. Available: <http://www.trensfm.com/>. [Últim accés: 12 11 2022].
- [26] Crónica Balear, «Comienza el plazo de exposición pública del proyecto del tranvía de Palma,» [En línia]. Available: <https://www.cronicabalear.es/2022/abierto-el-plazo-de-exposicion-publica-del-proyecto-del-tranvia-de-palma/>. [Últim accés: 12 11 2022].
- [27] IDEIB, «CDE Xarxa de transport de les Illes Balears i Viari unificat de les Illes Balears (VUIB),» [En línia]. Available: <http://ideib.caib.es/cataleg/srv/cat/catalog.search#/metadata/B8AE6599-4F7D-424A-85E1-4B9EF2D4DC06>. [Últim accés: 12 11 2022].
- [28] «Stack Overflow,» [En línia]. Available: <https://stackoverflow.com/>. [Últim accés: 2021, 2022].
- [29] U. Gandhi, «QGIS Tutorials and Tips,» [En línia]. Available: <https://www.qgistutorials.com/es>. [Últim accés: 10 2022].
- [30] «Documentación para QGIS,» [En línia]. Available: <https://docs.qgis.org/>. [Últim accés: 10 2022].
- [31] D. Rodríguez, «Analytics Lane,» [En línia]. Available: <https://www.analyticslane.com>. [Últim accés: 05 2022].

# Annex 1 Zonificació i població

Aquest annex mostra el detall de la zonificació explicada a l'apartat 2.2 d'aquest treball.

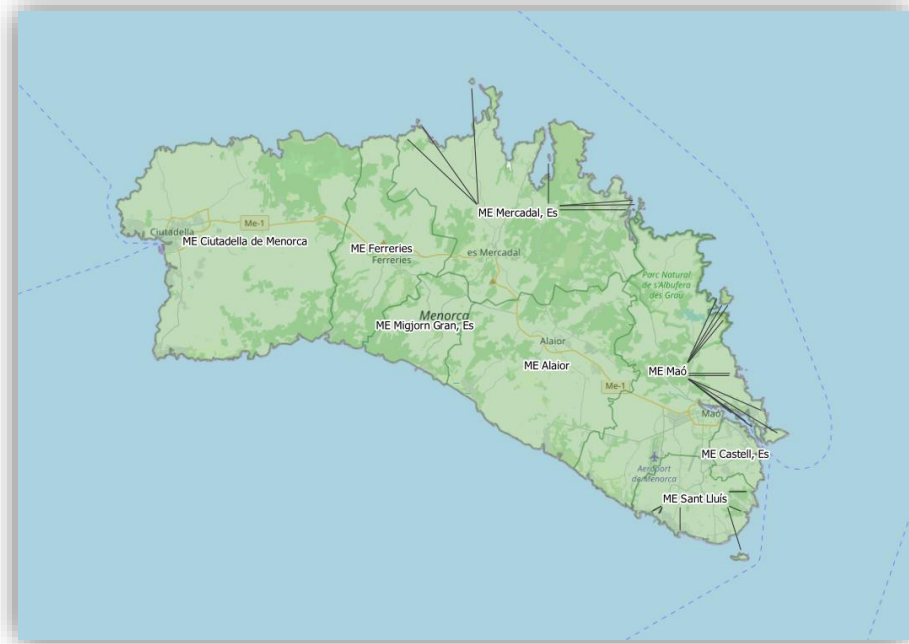
## 1. Zonificació per als moviments dins de les Illes EIVISSA I FORMENTERA



II-lustració 71. Zonificació Eivissa i Formentera (grup 1)

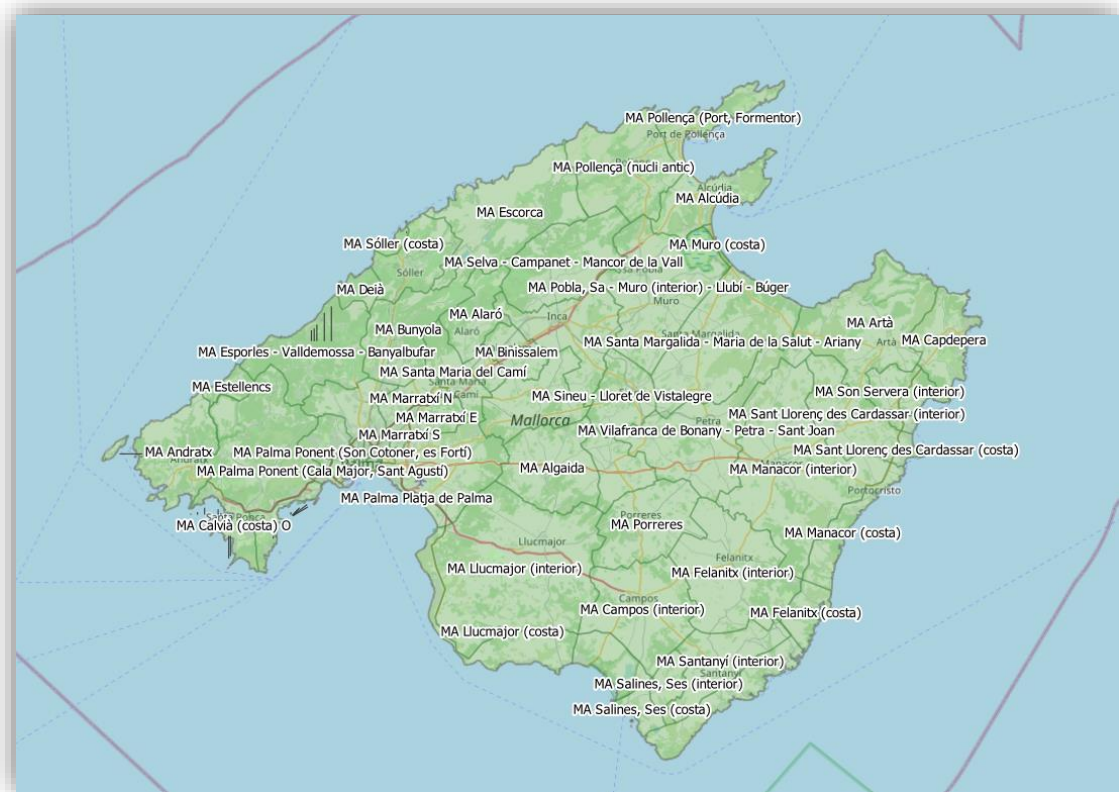


## MENORCA



Il·lustració 72. Zonificació Menorca (grup 1)

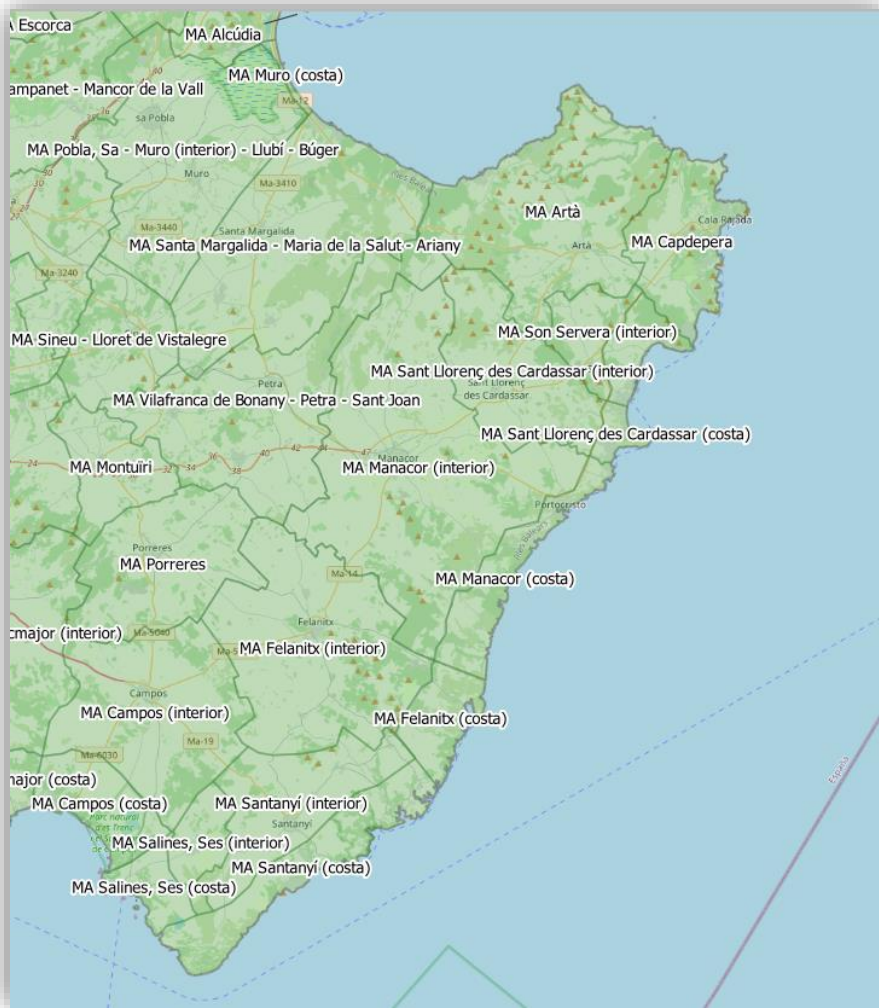
## MALLORCA



Il·lustració 73. Zonificació Mallorca (grup 1)

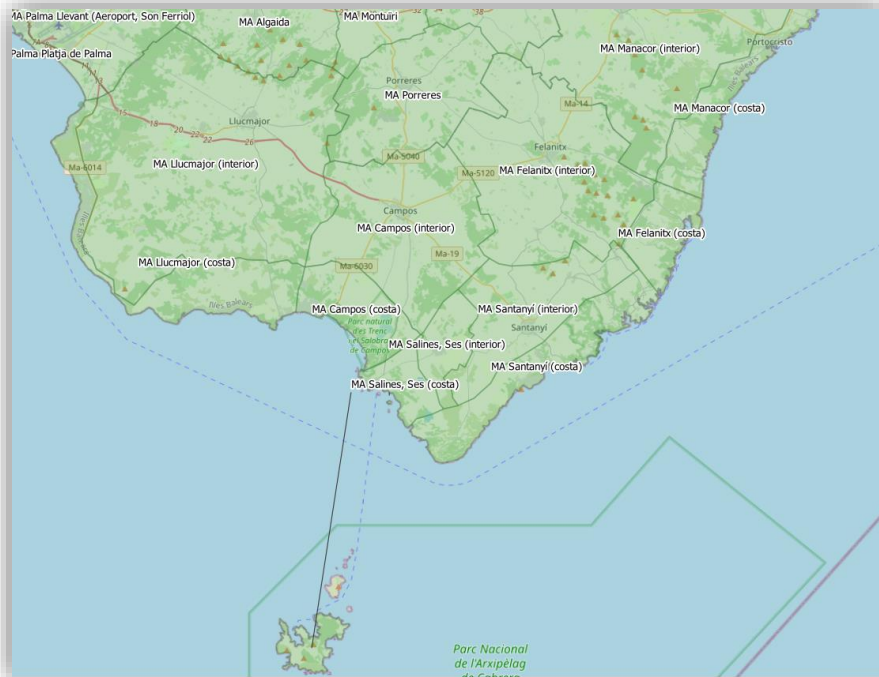


## MALLORCA (OEST)



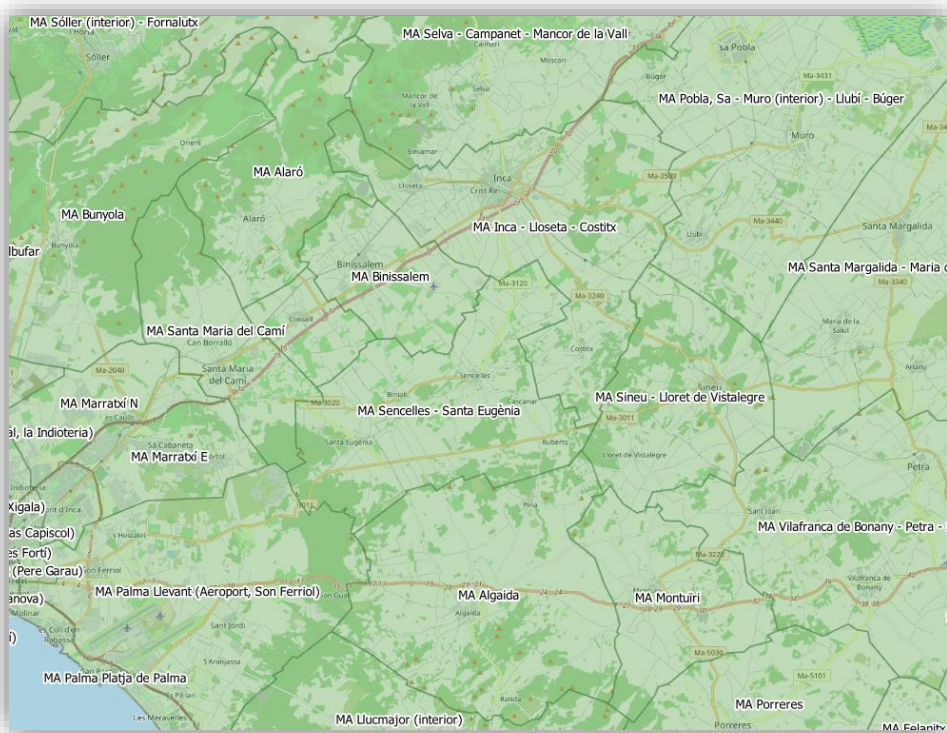
Il·lustració 76. Zonificació Mallorca oest (grup 1)

## MALLORCA (SUD)



Il·lustració 77. Zonificació Mallorca sud (grup 1)

## MALLORCA (CENTRE)



Il·lustració 78. Zonificació Mallorca centre (grup 1)





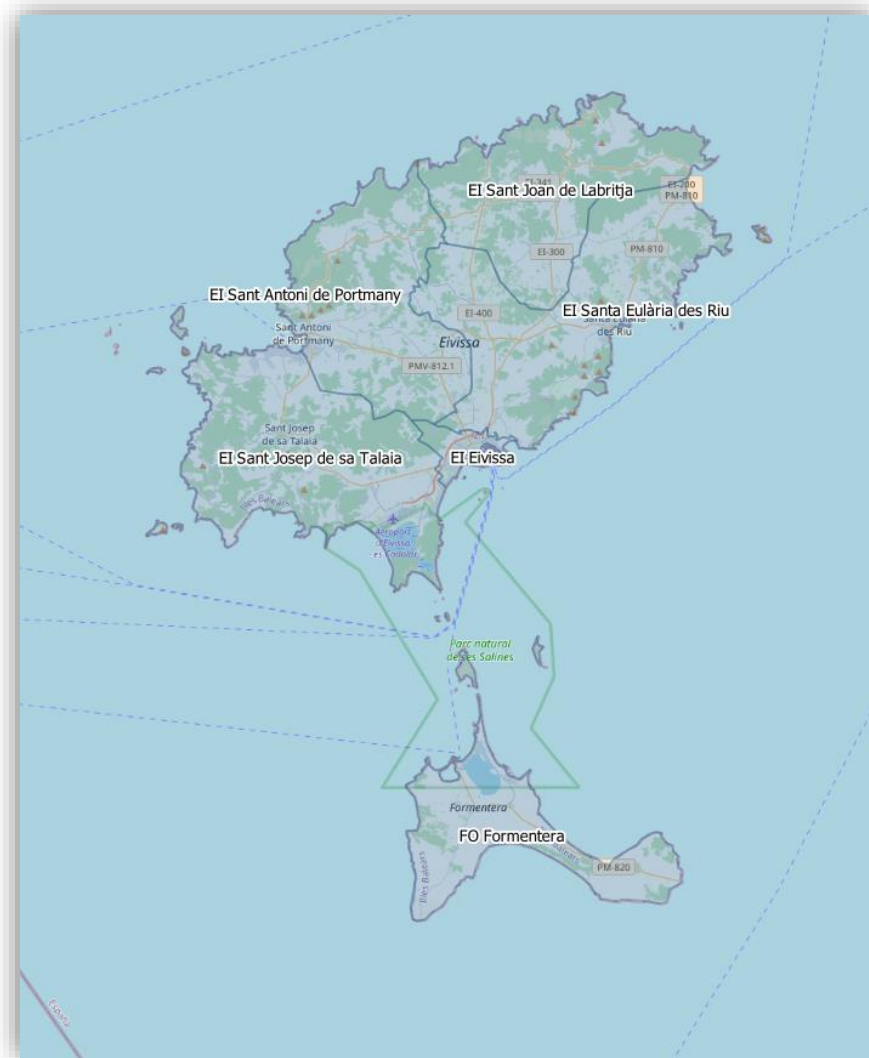
## PALMA (CENTRE)



Il·lustració 83. Zonificació Palma centre (grup 1)

## 2. Zonificació per als moviments entre les Illes i la resta d'Espanya

### EIVISSA I FORMENTERA

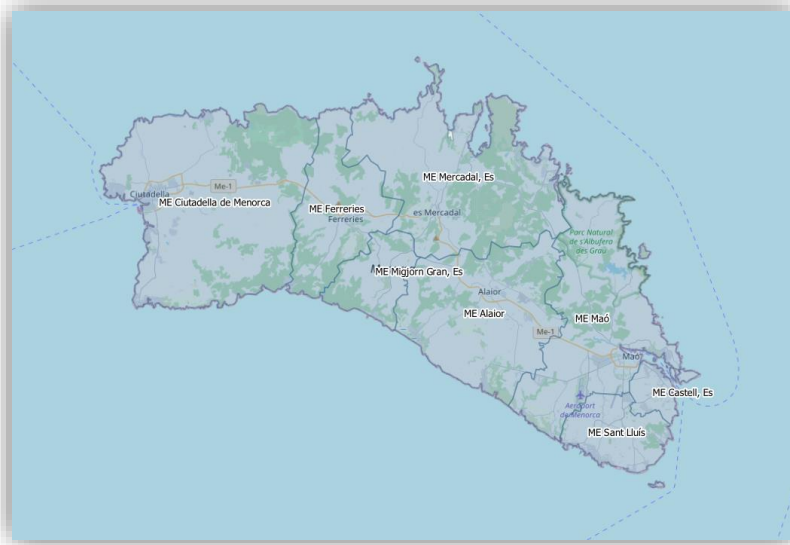


II-lustració 84. Zonificació Eivissa i Formentera (grup 2)

Nota: zonificació igual a grup 1



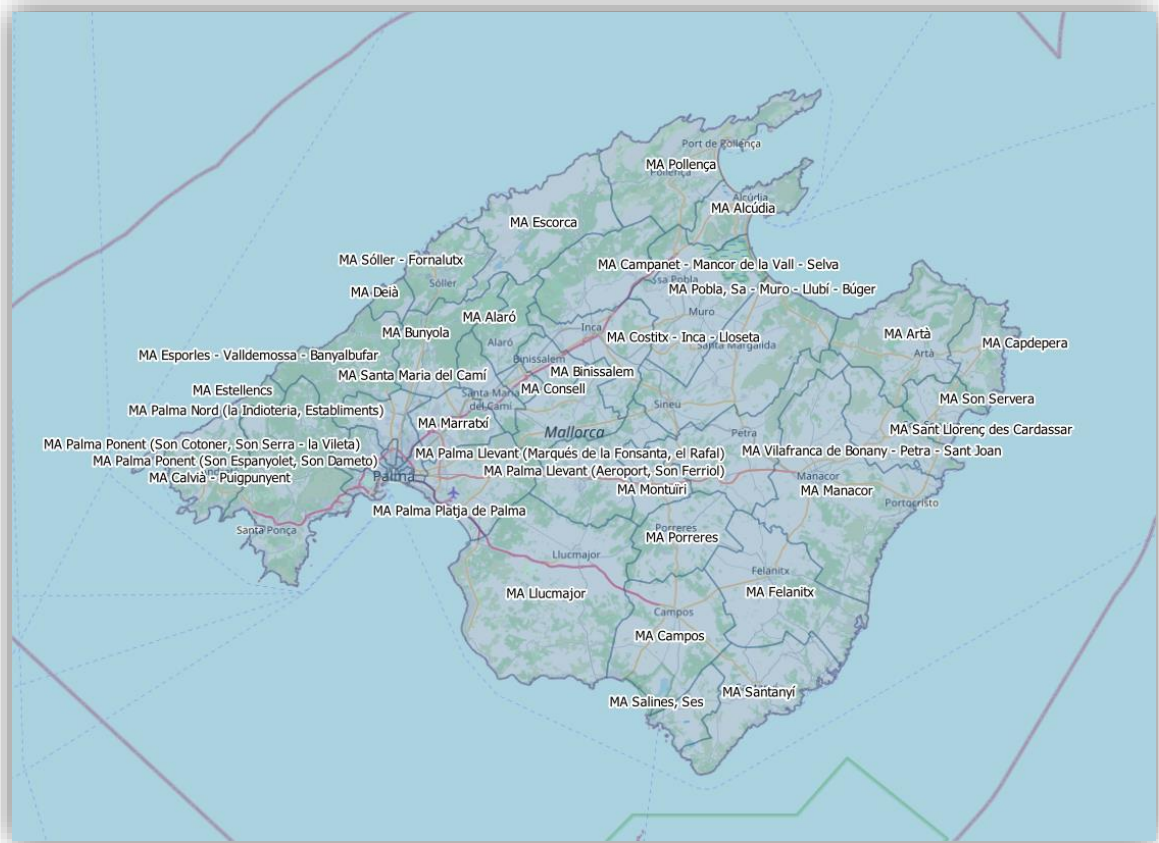
## MENORCA



Il·lustració 85. Zonificació Menorca (grup 2)

Nota: zonificació igual a grup 1

## MALLORCA

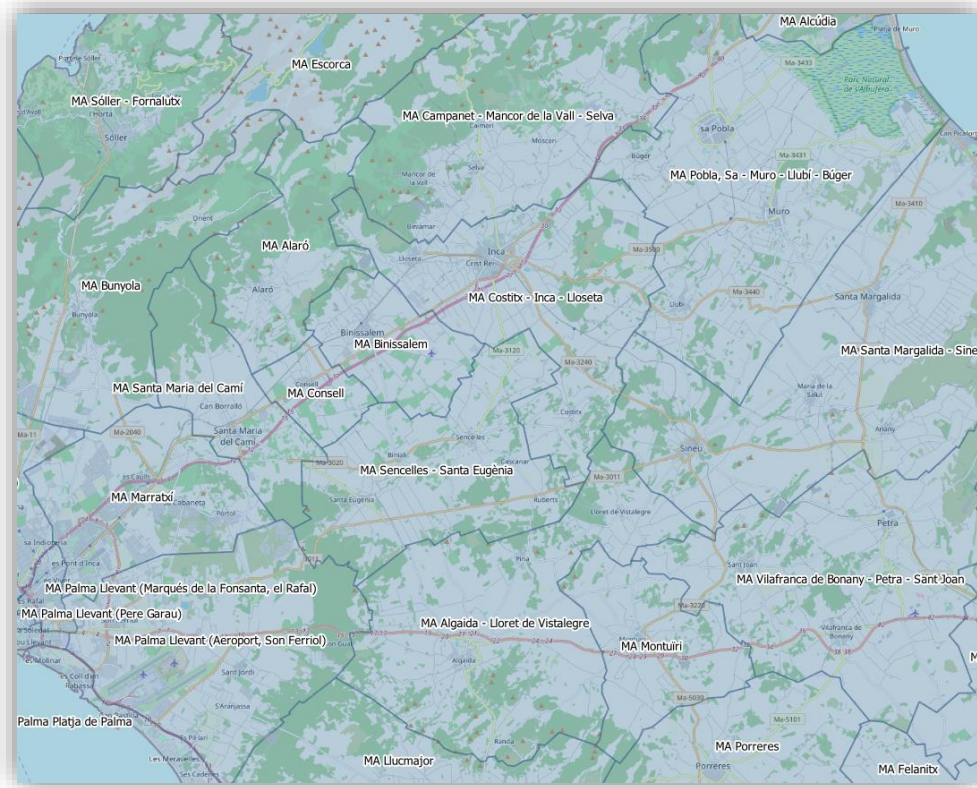


Il·lustració 86. Zonificació Mallorca (grup 2)



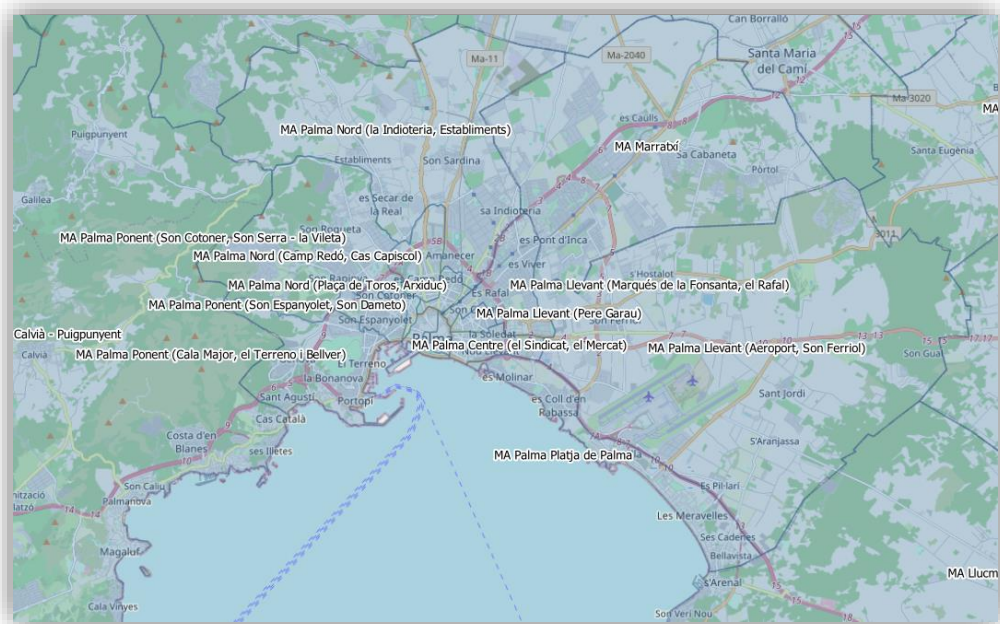


## MALLORCA (CENTRE)



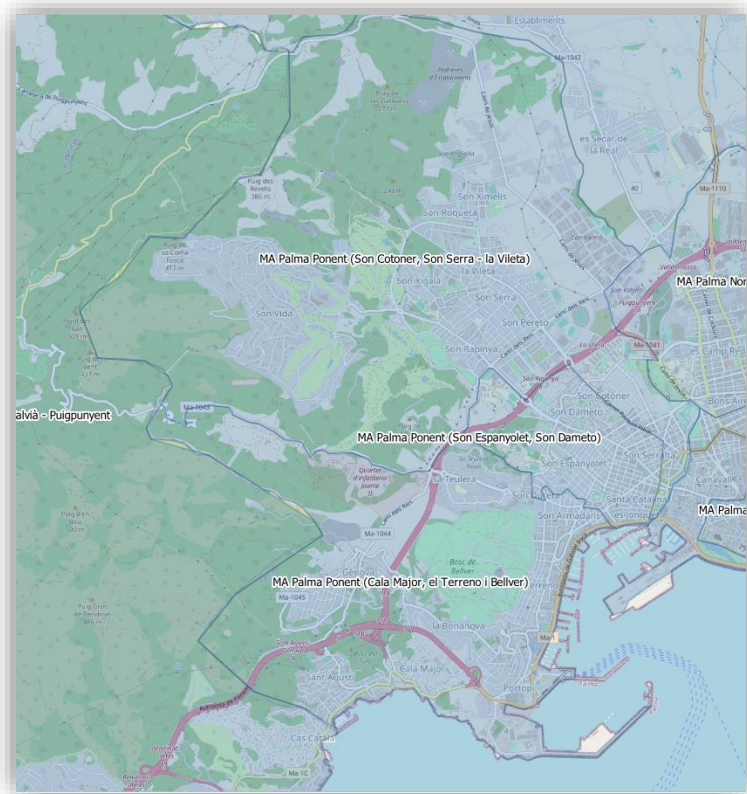
Il·lustració 91. Zonificació Mallorca centre (grup 2)

## Palma



Il·lustració 92. Zonificació Palma (grup 2)

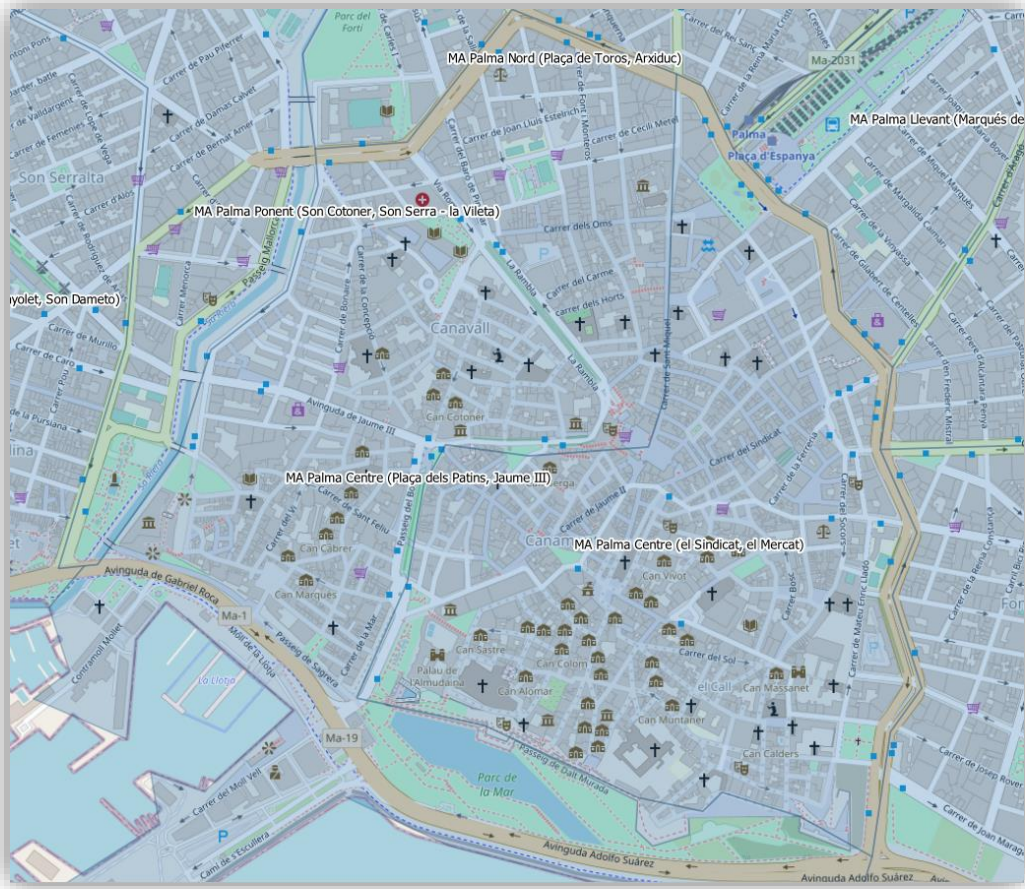
## PALMA (PONENT)



Il·lustració 93. Zonificació Palma ponent (grup 2)



## PALMA (CENTRE)



II-lustració 96. Zonificació Palma centre (grup 2)

3. Taula amb equivalències de codi, nom de zona, municipi i illa

Index	Nom_grup1	Nom_grup2	Municipi_grup1	Municipi_grup2	Illa
9999	Fuera de Zona	Fuera de Zona	Espanya_Extranger	Espanya_Extranger	Península_Extranger
819	El Eivissa	El Eivissa	Eivissa	Eivissa	Eivissa
839	El Sant Antoni de Portmany	El Sant Antoni de Portmany	Sant Antoni de Portmany	Sant Antoni de Portmany	Eivissa
843	El Sant Joan de Labritja	El Sant Joan de Labritja	Sant Joan de Labritja	Sant Joan de Labritja	Eivissa
841	El Sant Josep de sa Talaia	El Sant Josep de sa Talaia	Sant Josep de sa Talaia	Sant Josep de sa Talaia	Eivissa
847	El Santa Eulària des Riu	El Santa Eulària des Riu	Santa Eulària des Riu	Santa Eulària des Riu	Eivissa
817	FO Formentera	FO Formentera	Formentera	Formentera	Formentera
794	MA Alaró	MA Alaró	Alaró	Alaró	Mallorca
796	MA Alcúdia	MA Alcúdia	Alcúdia	Alcúdia	Mallorca
10859	MA Algaida	-	Algaida	Algaida	Mallorca
798	MA Andratx	MA Andratx	Andratx	Andratx	Mallorca
799	MA Artà	MA Artà	Artà	Artà	Mallorca
801	MA Binissalem	MA Binissalem	Binissalem	Binissalem	Mallorca
803	MA Bunyola	MA Bunyola	Bunyola	Bunyola	Mallorca
11804	MA Calvià (costa) E	-	Calvià	Calvià	Mallorca
10804	MA Calvià (costa) O	-	Calvià	Calvià	Mallorca
804	MA Calvià (interior) - Puigpunyent	MA Calvià - Puigpunyent	Calvià - Puigpunyent	Calvià - Puigpunyent	Mallorca
10806	MA Campos (costa)	-	Campos	Campos	Mallorca
806	MA Campos (interior)	MA Campos	Campos	Campos	Mallorca
807	MA Capdepera	MA Capdepera	Capdepera	Capdepera	Mallorca
809	MA Consell	MA Consell	Consell	Consell	Mallorca
811	MA Deià	MA Deià	Deià	Deià	Mallorca
812	MA Escorca	MA Escorca	Escorca	Escorca	Mallorca
800	MA Esporles - Valldemossa - Banyalbufar	MA Esporles - Valldemossa - Banyalbufar	Esporles - Valldemossa - Banyalbufar	Esporles - Valldemossa - Banyalbufar	Mallorca
814	MA Estellencs	MA Estellencs	Estellencs	Estellencs	Mallorca
10815	MA Felanitx (costa)	-	Felanitx	Felanitx	Mallorca
815	MA Felanitx (interior)	MA Felanitx	Felanitx	Felanitx	Mallorca
802	MA Inca - Lloseta - Costitx	MA Costitx - Inca - Lloseta	Inca - Lloseta - Costitx	Costitx - Inca - Lloseta	Mallorca
10824	MA Lluçmajor (costa)	-	Lluçmajor	Lluçmajor	Mallorca
824	MA Lluçmajor (interior)	MA Lluçmajor	Lluçmajor	Lluçmajor	Mallorca
10826	MA Manacor (costa)	-	Manacor	Manacor	Mallorca
826	MA Manacor (interior)	MA Manacor	Manacor	Manacor	Mallorca
10829	MA Marratxí E	-	Marratxí	Marratxí	Mallorca
829	MA Marratxí N	MA Marratxí	Marratxí	Marratxí	Mallorca
11829	MA Marratxí S	-	Marratxí	Marratxí	Mallorca
797	MA Montuïri	MA Montuïri	Montuïri	Montuïri	Mallorca
10823	MA Muro (costa)	-	Muro (costa)	Muro	Mallorca
10100	MA Palma Centre (el Sindicat, el Mercat)	MA Palma Centre (el Sindicat, el Mercat)	Palma	Palma	Mallorca
10101	MA Palma Centre (Plaça dels Patins, Jaume III)	MA Palma Centre (Plaça dels Patins, Jaume III)	Palma	Palma	Mallorca
10112	MA Palma Llevant (Aeroport, Son Ferriol)	MA Palma Llevant (Aeroport, Son Ferriol)	Palma	Palma	Mallorca
10110	MA Palma Llevant (Foners, Polígon de Llevant)	MA Palma Llevant (Foners, Polígon de Llevant)	Palma	Palma	Mallorca
10111	MA Palma Llevant (Marqués de la Fonsanta, Son Fortesa sud)	MA Palma Llevant (Marqués de la Fonsanta, el Rafal)	Palma	Palma	Mallorca



Index	Nom_Illes	Nom_Peninsula	Municipi_Illes	Municipi_Peninsula	Illa
10107	MA Palma Llevant (Pere Garau)	MA Palma Llevant (Pere Garau)	Palma	Palma	Mallorca
11111	MA Palma Llevant (Rafal Vell, Son Cladera)	-	Palma	Palma	Mallorca
11108	MA Palma Nord (Camp Redó, Cas Capiscol)	-	Palma	Palma	Mallorca
10106	MA Palma Nord (Plaça de Toros, Arxiduc)	MA Palma Nord (Plaça de Toros, Arxiduc)	Palma	Palma	Mallorca
10108	MA Palma Nord (Secar de la Real, la Indioteria)	MA Palma Nord (Camp Redó, Cas Capiscol)	Palma	Palma	Mallorca
10243	-	MA Palma Nord (la Indioteria, Establiments)	Palma	Palma	Mallorca
10109	MA Palma Platja de Palma	MA Palma Platja de Palma	Palma	Palma	Mallorca
11238	MA Palma Ponent (Cala Major, Sant Agustí)	-	Palma	Palma	Mallorca
10238	MA Palma Ponent (el Terreno i Bellver, la Bonanova)	MA Palma Ponent (Cala Major, el Terreno i Bellver)	Palma	Palma	Mallorca
10242	MA Palma Ponent (Son Cotoner, es Fortí)	MA Palma Ponent (Son Cotoner, Son Serra - la Vileta)	Palma	Palma	Mallorca
11239	MA Palma Ponent (Son Espanyolet, Son Dameto)	-	Palma	Palma	Mallorca
10239	MA Palma Ponent (Son Serra - la Vileta, Son Xigala)	MA Palma Ponent (Son Espanyolet, Son Dameto)	Palma	Palma	Mallorca
823	MA Pobla, Sa - Muro (interior) - Llubí - Búger	MA Pobla, Sa - Muro - Llubí - Búger	Pobla, Sa - Muro (interior) - Llubí - Búger	Pobla, Sa - Muro - Llubí - Búger	Mallorca
835	MA Pollença (nucli antic)	MA Pollença	Pollença	Pollença	Mallorca
10835	MA Pollença (Port, Formentor)	-	Pollença	Pollença	Mallorca
836	MA Porreres	MA Porreres	Porreres	Porreres	Mallorca
10852	MA Salines, Ses (costa)	-	Salines, Ses	Salines, Ses	Mallorca
852	MA Salines, Ses (interior)	MA Salines, Ses	Salines, Ses	Salines, Ses	Mallorca
10844	MA Sant Llorenç des Cardassar (costa)	-	Sant Llorenç des Cardassar	Sant Llorenç des Cardassar	Mallorca
844	MA Sant Llorenç des Cardassar (interior)	MA Sant Llorenç des Cardassar	Sant Llorenç des Cardassar	Sant Llorenç des Cardassar	Mallorca
848	MA Santa Margalida - Maria de la Salut - Ariany	MA Santa Margalida - Sineu - Maria de la Salut - Ariany	Santa Margalida - Maria de la Salut - Ariany	Santa Margalida - Sineu - Maria de la Salut - Ariany	Mallorca
849	MA Santa Maria del Camí	MA Santa Maria del Camí	Santa Maria del Camí	Santa Maria del Camí	Mallorca
10850	MA Santanyí (costa)	-	Santanyí	Santanyí	Mallorca
850	MA Santanyí (interior)	MA Santanyí	Santanyí	Santanyí	Mallorca
805	MA Selva - Campanet - Mancor de la Vall	MA Campanet - Mancor de la Vall - Selva	Selva - Campanet - Mancor de la Vall	Campanet - Mancor de la Vall - Selva	Mallorca
846	MA Sencelles - Santa Eugènia	MA Sencelles - Santa Eugènia	Sencelles - Santa Eugènia	Sencelles - Santa Eugènia	Mallorca
859	MA Sineu - Lloret de Vistalegre	MA Algaida - Lloret de Vistalegre	Sineu - Lloret de Vistalegre	Algaida - Lloret de Vistalegre	Mallorca
10818	MA Sóller (costa)	-	Sóller	Sóller	Mallorca
818	MA Sóller (interior) - Fornalutx	MA Sóller - Fornalutx	Sóller - Fornalutx	Sóller - Fornalutx	Mallorca
10855	MA Son Servera (costa)	-	Son Servera	Son Servera	Mallorca
855	MA Son Servera (interior)	MA Son Servera	Son Servera	Son Servera	Mallorca
834	MA Vilafranca de Bonany - Petra - Sant Joan	MA Vilafranca de Bonany - Petra - Sant Joan	Vilafranca de Bonany - Petra - Sant Joan	Vilafranca de Bonany - Petra - Sant Joan	Mallorca
795	ME Alaior	ME Alaior	Alaior	Alaior	Menorca
857	ME Castell, Es	ME Castell, Es	Castell, Es	Castell, Es	Menorca
808	ME Ciutadella de Menorca	ME Ciutadella de Menorca	Ciutadella de Menorca	Ciutadella de Menorca	Menorca
816	ME Ferreries	ME Ferreries	Ferreries	Ferreries	Menorca
825	ME Maó	ME Maó	Maó	Maó	Menorca
830	ME Mercadal, Es	ME Mercadal, Es	Mercadal, Es	Mercadal, Es	Menorca
860	ME Migjorn Gran, Es	ME Migjorn Gran, Es	Migjorn Gran, Es	Migjorn Gran, Es	Menorca
845	ME Sant Lluís	ME Sant Lluís	Sant Lluís	Sant Lluís	Menorca

Taula 53. Equivalències de codi, nom de zona, municipi i illa

## 4. Taula de població per zona

Index	Nom_Illes	Població_2019	Població_2020
9999	Fuera de Zona	0	0
819	El Eivissa	49783	51128
839	El Sant Antoni de Portmany	26306	27033
843	El Sant Joan de Labritja	6397	6576
841	El Sant Josep de sa Talaia	27413	27732
847	El Santa Eulària des Riu	38015	39358
817	FO Formentera	12111	11904
794	MA Alaró	5572	5617
796	MA Alcúdia	20241	20819
10859	MA Algaida	5642	5793
798	MA Andratx	11271	11433
799	MA Artà	7845	7984
801	MA Binissalem	8567	8756
803	MA Bunyola	6809	6895
11804	MA Calvià (costa) E	19137	19654
10804	MA Calvià (costa) O	24660	25227
804	MA Calvià (interior) - Puigpunyent	8774	8873
10806	MA Campos (costa)	1123	1183
806	MA Campos (interior)	9739	10100
807	MA Capdepera	11868	12158
809	MA Consell	4053	4125
811	MA Deià	617	630
812	MA Escorca	212	208
800	MA Esporles - Valldemossa - Banyalbufar	7546	7645
814	MA Estellencs	315	327
10815	MA Felanitx (costa)	5858	6002
815	MA Felanitx (interior)	11922	12200
802	MA Inca - Lloseta - Costitx	40595	41130
10824	MA Lluçmajor (costa)	21883	22319
824	MA Lluçmajor (interior)	15031	15433
10826	MA Manacor (costa)	11821	11961
826	MA Manacor (interior)	31987	32566
10829	MA Marratxí E	17784	17942
829	MA Marratxí N	6533	6590
11829	MA Marratxí S	12876	13192
797	MA Montuïri	2912	2987
10823	MA Muro (costa)	466	529
10100	MA Palma Centre (el Sindicat, el Mercat)	11722	12086
10101	MA Palma Centre (Plaça dels Patins, Jaume III)	11872	12108
10112	MA Palma Llevant (Aeroport, Son Ferriol)	18063	18455
10110	MA Palma Llevant (Foners, Polígon de Llevant)	28009	28374

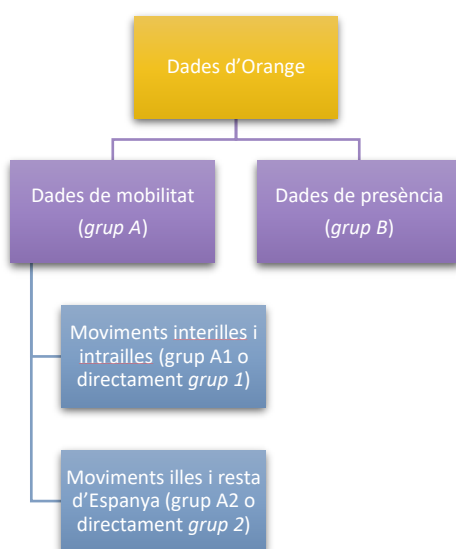
Index	Nom_Illes	Població_2019	Població_2020
10111	MA Palma Llevant (Marqués de la Fonsanta, Son Fortesa sud)	42624	43624
10107	MA Palma Llevant (Pere Garau)	24616	25306
11111	MA Palma Llevant (Rafal Vell, Son Cladera)	39588	39953
11108	MA Palma Nord (Camp Redó, Cas Capiscol)	32391	32954
10106	MA Palma Nord (Plaça de Toros, Arxiduc)	38893	39456
10108	MA Palma Nord (Secar de la Real, la Indioteria)	16396	16568
10243	-	0	0
10109	MA Palma Platja de Palma	36798	37347
11238	MA Palma Ponent (Cala Major, Sant Agustí)	11160	11467
10238	MA Palma Ponent (el Terreno i Bellver, la Bonanova)	16652	16790
10242	MA Palma Ponent (Son Cotoner, es Fortí)	29415	29728
11239	MA Palma Ponent (Son Espanyolet, Son Dameto)	31568	31848
10239	MA Palma Ponent (Son Serra - la Vileta, Son Xigala)	26298	26523
823	MA Pobla, Sa - Muro (interior) - Llubí - Búger	23417	24014
835	MA Pollença (nucli antic)	8822	8941
10835	MA Pollença (Port, Formentor)	7461	7717
836	MA Porreres	5502	5576
10852	MA Salines, Ses (costa)	2692	2805
852	MA Salines, Ses (interior)	2268	2291
10844	MA Sant Llorenç des Cardassar (costa)	3695	3889
844	MA Sant Llorenç des Cardassar (interior)	4736	4853
848	MA Santa Margalida - Maria de la Salut - Ariany	15580	15944
849	MA Santa Maria del Camí	7375	7486
10850	MA Santanyí (costa)	6124	6190
850	MA Santanyí (interior)	6113	6183
805	MA Selva - Campanet - Mancor de la Vall	8163	8256
846	MA Sencelles - Santa Eugènia	4851	5011
859	MA Sineu - Lloret de Vistalegre	5234	5467
10818	MA Sóller (costa)	2548	2527
818	MA Sóller (interior) - Fornalutx	11817	11786
10855	MA Son Servera (costa)	6535	6717
855	MA Son Servera (interior)	5033	5100
834	MA Vilafranca de Bonany - Petra - Sant Joan	8348	8553
795	ME Alaior	9065	9467
857	ME Castell, Es	7434	7572
808	ME Ciutadella de Menorca	29840	30588
816	ME Ferreries	4777	4908
825	ME Maó	29040	29592
830	ME Mercadal, Es	5038	5316
860	ME Migjorn Gran, Es	1405	1463
845	ME Sant Lluís	6798	6735

Taula 54. Població per zona del grup 1

# Annex 2 Detall dels fitxers tabulars

*Nota: el contingut d'aquest apartat està basat parcialment en el document de metodologia (Orange 2021) proporcionat per l'empresa Orange per al desenvolupament d'aquest projecte. Es complementa amb coneixements adquirits per l'ús dels fitxers.*

Aquest annex mostra el detall dels arxius csv entregats, introduïts a l'apartat 2.3 d'aquest treball. Mostrem de nou l'Esquema 4. Tipus de dades:



## 1. Descripció de camps

Als arxius es poden trobar camps que classifiquen els moviments. Es descriuen a continuació, abans de mostrar els arxius.

- **Fecha:** dia del desplaçament.
- **Origen:** zona d'origen del desplaçament.
- **Destino:** zona de destinació del desplaçament
- **Modo:** mode de transport. Aquesta columna solament té el valor "Todos los modos" en aquest estudi ja que no ha sigut possible poder distingir el mode de transport a les Illes Balears per part d'Orange.
- **Volumen:** número de persones que realitzen el desplaçament. Es donen sempre valors superiors a 20, si bé s'ha sol·licitat l'arxiu Trayecto24h amb un valor asterisc per als moviment menors de 20 desplaçaments, com s'ha explicat a l'apartat 0.
- **Inmovilidad:** és el mínim de temps que es considera que una persona està en una zona per a considerar un moviment. Pot ser 1 h o 3 h. Per a l'any 2020 es disposen de dades amb immobilitat d'1 h i 3 h, mentre que per a l'any 2019 únicament es disposen de

dades per a immobilitat 3 h. Per exemple, per a considerar un moviment entre A i B la persona ha d'estar un mínim d'1 h o 3 h en cadascuna de les zones.

- **Zona de Residencia:** es calcula com la zona on està majoritàriament entre les 00 h i les 06 h almenys 6 nits durant els últims 15 dies.
- **Zona de Actividad:** es calcula com la zona on està majoritàriament entre les 08 h i les 22 h almenys 6 dies durant els últims 15 dies.
- **Categoría de Domicilio:** està lligat a la recurrència de les nits (00 h – 06 h) passades en el període d'aprenentatge dels últims 15 dies llicants<sup>17</sup>. Trobem les següents categories:
  - *Residente Externo:* la persona és un resident d'una zona que no és zona d'anàlisi. Realitza un desplaçament entre la zona d'origen A i la zona de destí B, i la *Zona de Residencia* no es troba entre cap de les zones d'estudi<sup>18</sup>.
  - *Residente Zona Estudio:* la persona és resident d'una zona d'anàlisi. Realitza un desplaçament entre la zona d'origen A i la zona de destí B, i la *Zona de Residencia* és una altra zona C que està inclosa entre les zones d'estudi.
  - *Residente Zona Origen:* la persona és resident de la zona d'origen. Realitza un desplaçament entre la zona d'origen A i la zona de destí B, i la *Zona de Residencia* coincideix amb la zona d'origen A.
  - *Residente Zona Destino:* la persona és resident de la zona de destí. Realitza un desplaçament entre la zona d'origen A i la zona de destí B, i la *Zona de Residencia* coincideix amb la zona de destí B.
  - *Residente Zona Domicilio:* la persona és resident en la zona de nit<sup>19</sup>. Realitza un desplaçament entre la zona de nit A i la zona de dia B i la seua zona de residència coincideix amb la zona nit A.
  - *Residente Zona Actividad:* la persona és resident en la zona diària<sup>20</sup>. Realitza un desplaçament entre la zona de nit A i la zona de dia B i la seua zona de residència coincideix amb la zona diària.
  - *Residente Zona Domicilio Actividad:* la persona resideix i treballa en la mateixa zona. Realitza un desplaçament entre la zona de nit A i la zona de dia A i les seues zones de residència i activitat<sup>21</sup> coincideixen.
- **Categoría de Actividad:**
  - *Trabajador Externo:* la persona és un treballador fora de les zones d'anàlisi. Realitza un desplaçament entre la zona d'origen A i la zona de destí B, i la *Zona de Actividad* no es troba en cap de les zones d'estudi.
  - *Trabajador Zona Estudio:* la persona treballa en alguna de les zones d'anàlisi. Realitza un desplaçament entre la zona d'origen A i la zona de destí B, i la *Zona de Actividad* és una altra zona C que està inclosa entre les zones d'estudi.

---

<sup>17</sup> Dia llicant: fa referència als 15 dies anteriors al dia de l'observació. És una finestra dinàmica que es desplaça durant tot el període d'estudi. Per exemple, el dia 16 veiem els 15 dies immediatament anteriors és a dir, de l'1 al 15; el dia 17, del 2 al 16, etc.

<sup>18</sup> Zones d'estudi: totes les zones de les Illes Balears.

<sup>19</sup> Zona de nit: on la persona està la major part del temps entre les 00 h i les 06 h del dia d'estudi.

<sup>20</sup> Zona diària: on la persona està la major part del temps entre les 08 h i les 22 h del dia d'estudi.

- *Trabajador Zona Origen*: la persona és un treballador de la zona d'origen. Realitza un desplaçament entre la zona d'origen A i la zona de destí B, i la *Zona de Actividad* coincideix amb la zona d'origen A.
- *Trabajador Zona Destino*: la persona és un treballador de la zona de destí. Realitza un desplaçament entre la zona d'origen A i la zona de destí B, i la *Zona de Actividad* coincideix amb la zona de destí B.
- *Trabajador Zona Domicilio*: la persona treballa en la zona de nit. Realitza un desplaçament entre la zona de nit A i la zona de dia B i la seua zona d'activitat coincideix amb la zona nit A.
- *Trabajador Zona Actividad*: la persona treballa en la zona diària. Realitza un desplaçament entre la zona de nit A i la zona de dia B i la seua zona d'activitat coincideix amb la zona diària.
- *Trabajador Zona Domicilio Actividad*: la persona resideix i treballa en la mateixa zona. Realitza un desplaçament entre la zona de nit A i la zona de dia A i les seues zones de residència i activitat coincideixen.
- **Zona de Observación**: fa referència a una zona en la qual es detecten durant el seu desplaçament origen-destinació. Es disposa d'una zona d'observació principal, que és la Zona Global i dos punts d'observació, l'Hospital Universitari Son Espases i la Universitat de les Illes Balears. Un mateix moviment, si ha passat per l'Hospital i per la Universitat estarà comptat a les dues zones d'observació. Per obtenir moviments únics s'ha de considerar la Zona Global únicament.
- **Tipo**:
  - *Extranjero*: persona que té la targeta SIM facturant fora d'Espanya.
  - *Local*: persona que té la targeta SIM facturant fora d'Espanya.
- **Area/Nacionalidad**: província segons la direcció de facturació o país segons la targeta SIM.
- **Tipus de dia**:
  - *Dia Laborable*: dilluns-divendres.
  - *Fin de Semana*: dissabte-diumenge.
- **Tipo de flujo**:
  - *Entrada*: entrada a la zona.
  - *Salida*: eixida de la zona.
- **Periodo**: període sobre el qual es realitza l'acumulat.
- **Género**: gènere de la població.
  - *M*: dona.
  - *H*: home.
  - *NR*
- **Edad**: categoria d'edat de la població.
  - <18
  - 18-24
  - 25-34
  - 35-44
  - 45-54
  - 55-64
  - >65

- **Recurrencia:** recurrència/freqüència de viatges en els últims 15 dies.
  - *Único:* 1 viatge.
  - *Ocasional:* entre 2 i 3 viatges.
  - *Recurrente:* entre 4 i 6 viatges.
  - *Regular:* 7 viatges o més.
- **Tipo de presencia:** presència durant el dia o la nit
  - *Dia*
  - *Noche*
- **Duración:** duració de la presència/estància en la zona
  - *Presencia significativa (30min3h):* entre 30 min i 3 h.
  - *Presencia mayoritaria (Sup3h):* major a 3 h.
  - *Presencia furtiva (Inf30min):* inferior a 30 minuts.
- **Altres:**
  - **Treballador:** persona que és treballador de la zona d'estudi (es veu la major part del temps en eixa zona entre les 08 h i 22 h).
  - **No treballador:** persona que no és treballador de la zona d'estudi.
  - **Resident:** persona que és resident de la zona d'estudi (es veu la major part del temps en eixa zona entre les 00 h i 06 h).
  - **No resident:** persona que no és resident de la zona d'estudi.
  - **Indefinit:** s'assigna esta categoria a les persones per a les quals no s'ha pogut determinar la seua zona de domicili ni la seua zona d'activitat.

## 2. Dades de mobilitat

Es descriuen a continuació els quatre grans grups d'arxius de mobilitat (desplaçaments, entrades i eixides de la zona cada 15 minuts, desplaçaments domicili-activitat i flux de viatgers únics dels darrers 15 dies) i es fiquen imatges de mostra de cadascun dels arxius. Es recomana veure de nou l'Esquema 5, presentat a l'apartat 2.3.1 per a una ajuda de la comprensió.

### • DESPLAÇAMENTS

És el volum de desplaçaments en format tabular que es pot compondre amb una matriu origen – destí entre la zonificació contemplada.

1. Es disposa de l'arxiu Trayecto24h.csv i un versió més reduïda del mateix que s'anomena Trayecto24h\_OD.csv amb el total de moviments per dia entre cada parell de zones. La diferència entre ambdós arxius és una major categorització del moviment en el primer cas on es pot saber la *Categoría de Domicilio*, *Categoría de Actividad* i *Zona de Observación*. En el segon arxiu solament tenim origen i destinació i la zona d'observació és únicament la Zona Global

	Fecha	Origen	Destino	Inmovilidad	Categoría de Domicilio	Categoría de Actividad	Zona de Observación	Modo	Volumen
26	2020-01-01	EI / Eivissa	EI / Sant Josep de sa Talaia	3h	Residente Externo	Trabajador Zona Destino	ZonaGlobal	Todos los modos	115
27	2020-01-01	EI / Eivissa	EI / Sant Josep de sa Talaia	3h	Residente Externo	Trabajador Zona Estudio	ZonaGlobal	Todos los modos	154
28	2020-01-01	EI / Eivissa	EI / Sant Josep de sa Talaia	3h	Residente Externo	Trabajador Zona Origen	ZonaGlobal	Todos los modos	261
29	2020-01-01	EI / Eivissa	EI / Sant Josep de sa Talaia	3h	Residente Zona Destino	Trabajador Zona Destino	ZonaGlobal	Todos los modos	1746
30	2020-01-01	EI / Eivissa	EI / Sant Josep de sa Talaia	3h	Residente Zona Destino	Trabajador Zona Estudio	ZonaGlobal	Todos los modos	96

Taula 55. Mostra arxiu Trayecto24h.csv

	Fecha	Origen	Destino	Inmovilidad	Modo	Volumen
0	2020-01-01	El / Eivissa	El / Sant Antoni de Portmany	3h	Todos los modos	2267
1	2020-01-01	El / Eivissa	El / Sant Joan de Labritja	3h	Todos los modos	751
2	2020-01-01	El / Eivissa	El / Sant Josep de sa Talaia	3h	Todos los modos	7934
3	2020-01-01	El / Eivissa	El / Santa Eulària del Riu	3h	Todos los modos	6005
4	2020-01-01	El / Eivissa	FO / Formentera	3h	Todos los modos	145

Taula 56. Mostra arxíu Trayecto24h\_OD.csv

- També tenim un arxíu per a cada dia de l'any (es mostra un dia aleatori) de desplaçaments per intervals; entre les 6:00 i les 24:00 es tenen intervals cada 30 min; entre les 00:00 i les 6:00 existeix un únic interval.

	Fecha	Hora	Tipo de Día	Origen	Destino	Inmo...	Categoría de Domicilio	Categoría de Actividad	Zona d...	Modo	Volu...
0	2020-06-16	06:00:00	Día Laborable	El Eivissa	El Sant Josep de sa Talaia	3h	Residente Zona Origen	Trabajador Zona Origen	ZonaGlobal	Todos los...	23
1	2020-06-16	06:00:00	Día Laborable	El Eivissa	El Santa Eulària des Riu	1h	Residente Zona Destino	Trabajador Zona Destino	ZonaGlobal	Todos los...	26
2	2020-06-16	06:00:00	Día Laborable	El Eivissa	El Santa Eulària des Riu	1h	Residente Zona Destino	Trabajador Zona Origen	ZonaGlobal	Todos los...	34
3	2020-06-16	06:00:00	Día Laborable	El Eivissa	El Santa Eulària des Riu	1h	Residente Zona Origen	Trabajador Zona Origen	ZonaGlobal	Todos los...	23
4	2020-06-16	06:00:00	Día Laborable	El Sant A...	El Sant Josep de sa Talaia	1h	Residente Zona Origen	Trabajador Zona Origen	ZonaGlobal	Todos los...	33
5	2020-06-16	06:00:00	Día Laborable	El Sant J...	El Sant Josep de sa Talaia	3h	Residente Zona Origen	Trabajador Zona Origen	ZonaGlobal	Todos los...	23
6	2020-06-16	06:00:00	Día Laborable	El Sant J...	El Eivissa	1h	Residente Zona Destino	Trabajador Zona Destino	ZonaGlobal	Todos los...	48
7	2020-06-16	06:00:00	Día Laborable	El Sant J...	El Eivissa	1h	Residente Zona Origen	Trabajador Zona Destino	ZonaGlobal	Todos los...	23
8	2020-06-16	06:00:00	Día Laborable	El Sant J...	El Eivissa	1h	Residente Zona Origen	Trabajador Zona Origen	ZonaGlobal	Todos los...	40
9	2020-06-16	06:00:00	Día Laborable	El Santa ...	El Eivissa	3h	Residente Zona Origen	Trabajador Zona Destino	ZonaGlobal	Todos los...	23
10	2020-06-16	06:00:00	Día Laborable	Fuera de ...	ME Mercadal, Es	1h	Residente Zona Destino	Trabajador Externo	ZonaGlobal	Todos los...	30
11	2020-06-16	06:00:00	Día Laborable	MA Selva ...	MA Poble, Sa - Muro (interior) ...	3h	Residente Zona Destino	Trabajador Zona Destino	ZonaGlobal	Todos los...	24

Taula 57. Mostra arxíu Trayecto\_30min\_2020-06-16.csv

### 3. Perfiles Horaris

	Periodo	Hora	Tipo de Día	Origen	Destino	Inmo...	Categoría de Do...	Categoría de Acti...	Zona...	Modo	Volu
1243791	202003	13:00:00	Fin de Semana	MA Palma Llevant (Pere ...	MA Palma Nord (Plaça de Tor...	1h	Residente Zona Origen	Trabajador Zona Origen	ZonaGlobal	Todos los...	76
1243792	202003	13:00:00	Fin de Semana	MA Palma Llevant (Pere ...	MA Palma Nord (Plaça de Tor...	3h	Residente Zona Origen	Trabajador Zona Destino	ZonaGlobal	Todos los...	25
1243793	202003	13:00:00	Fin de Semana	MA Palma Llevant (Pere ...	MA Palma Nord (Plaça de Tor...	3h	Residente Zona Origen	Trabajador Zona Origen	ZonaGlobal	Todos los...	87
1243794	202003	13:00:00	Fin de Semana	MA Palma Llevant (Pere ...	MA Palma Llevant (Rafal Vell, ...	1h	Residente Zona Des...	Trabajador Zona Destino	ZonaGlobal	Todos los...	128
1243795	202003	13:00:00	Fin de Semana	MA Palma Llevant (Pere ...	MA Palma Llevant (Rafal Vell, ...	1h	Residente Zona Des...	Trabajador Zona Estudio	ZonaGlobal	Todos los...	77
1243796	202003	13:00:00	Fin de Semana	MA Palma Llevant (Pere ...	MA Palma Llevant (Rafal Vell, ...	1h	Residente Zona Des...	Trabajador Zona Origen	ZonaGlobal	Todos los...	26
1243797	202003	13:00:00	Fin de Semana	MA Palma Llevant (Pere ...	MA Palma Llevant (Rafal Vell, ...	1h	Residente Zona Origen	Trabajador Zona Estudio	ZonaGlobal	Todos los...	53

Taula 58. Mostra arxíu Trayecto\_PerfilHorarioMes.csv

	Periodo	Hora	Tipo de Día	Origen	Destino	Inmo...	Categoría de Do...	Categoría de A...	Area/N...	Tipo	Zona de...	Modo	Volu...
2831577	202007	19:00:00	Día Laborable	MA Palma...	MA Palma ...	1h	Residente Zona Origen	Trabajador Zona Or...	Illes Balears	Local	ZonaGlobal	Todos los...	667
2831578	202007	19:00:00	Día Laborable	MA Palma...	MA Palma ...	1h	Residente Zona Origen	Trabajador Zona Or...	Madrid	Local	ZonaGlobal	Todos los...	28
2831579	202007	19:00:00	Día Laborable	MA Palma...	MA Palma ...	3h	Residente Externo	Trabajador Zona Es...	Illes Balears	Local	ZonaGlobal	Todos los...	32
2831580	202007	19:00:00	Día Laborable	MA Palma...	MA Palma ...	3h	Residente Zona Dest...	Trabajador Zona D...	Illes Balears	Local	ZonaGlobal	Todos los...	108
2831581	202007	19:00:00	Día Laborable	MA Palma...	MA Palma ...	3h	Residente Zona Dest...	Trabajador Zona Or...	Illes Balears	Local	ZonaGlobal	Todos los...	24
2831582	202007	19:00:00	Día Laborable	MA Palma...	MA Palma ...	3h	Residente Zona de E...	Trabajador Zona Es...	Illes Balears	Local	ZonaGlobal	Todos los...	114
2831583	202007	19:00:00	Día Laborable	MA Palma...	MA Palma ...	3h	Residente Zona Origen	Trabajador Zona D...	Illes Balears	Local	ZonaGlobal	Todos los...	57

Taula 59. Mostra arxíu Trayecto\_PerfilHorarioMes\_CP\_Nacionalidad.csv

	Periodo	Hora	Tipo de Día	Origen	Destino	Inmo...	Categoría de Domicilio	Categoría de Actividad	Edad	Zona de Observación	Modo	Volu...
0	202001	06:00:00	Día Laborable	El Eivissa	El Sant Jo...	1h	Residente Zona Destino	Trabajador Zona Destino	18-24	ZonaGlobal	Todos los...	36
1	202001	06:00:00	Día Laborable	El Eivissa	El Sant Jo...	1h	Residente Zona Destino	Trabajador Zona Destino	25-34	ZonaGlobal	Todos los...	95
2	202001	06:00:00	Día Laborable	El Eivissa	El Sant Jo...	1h	Residente Zona Destino	Trabajador Zona Destino	35-44	ZonaGlobal	Todos los...	57
3	202001	06:00:00	Día Laborable	El Eivissa	El Sant Jo...	1h	Residente Zona Destino	Trabajador Zona Destino	45-54	ZonaGlobal	Todos los...	50
4	202001	06:00:00	Día Laborable	El Eivissa	El Sant Jo...	1h	Residente Zona Destino	Trabajador Zona Destino	55-64	ZonaGlobal	Todos los...	68
5	202001	06:00:00	Día Laborable	El Eivissa	El Sant Jo...	1h	Residente Zona Destino	Trabajador Zona Destino	<18	ZonaGlobal	Todos los...	75
6	202001	06:00:00	Día Laborable	El Eivissa	El Sant Jo...	1h	Residente Zona Destino	Trabajador Zona Destino	>65	ZonaGlobal	Todos los...	40

Taula 60. Mostra arxíu Trayecto\_PerfilHorarioMes\_Edad.csv



Período	Tipo de Día	Origen	Destino	Inmovilidad	Edad	Modo	Volumen	
924825	202011	Fin de Semana	MA Lluçmajor (costa)	MA Selva - Campanet - Mancor de la Vall	1h	45-54	Todos los...	34
924826	202011	Fin de Semana	MA Lluçmajor (costa)	MA Selva - Campanet - Mancor de la Vall	1h	55-64	Todos los...	37
924827	202011	Fin de Semana	MA Lluçmajor (costa)	MA Selva - Campanet - Mancor de la Vall	1h	<18	Todos los...	49
924828	202011	Fin de Semana	MA Lluçmajor (costa)	MA Selva - Campanet - Mancor de la Vall	1h	>65	Todos los...	29
924829	202011	Fin de Semana	MA Lluçmajor (costa)	MA Selva - Campanet - Mancor de la Vall	3h	35-44	Todos los...	41
924830	202011	Fin de Semana	MA Lluçmajor (costa)	MA Selva - Campanet - Mancor de la Vall	3h	<18	Todos los...	24
924831	202011	Fin de Semana	MA Lluçmajor (costa)	MA Campos (costa)	1h	18-24	Todos los...	289
924832	202011	Fin de Semana	MA Lluçmajor (costa)	MA Campos (costa)	1h	25-34	Todos los...	506

Taula 61. Mostra arxíu Trayecto\_PerfilHorarioMes\_Edad\_OD.csv

Período	Hora	Tipo de Día	Origen	Destino	Inmo...	Categoría de Domicilio	Categoría de Actividad	Género	Zona...	Modo	Volumen	
365	202001	06:00:00	Dia Laborable	MA / Calvià_Costa E...	MA / Calvià_Cost...	3h	Residente Zona Destino	Trabajador Zona Destino	H	ZonaGlobal	Todos los...	76
366	202001	06:00:00	Dia Laborable	MA / Calvià_Costa E...	MA / Calvià_Cost...	3h	Residente Zona Destino	Trabajador Zona Destino	H	ZonaGlobal	Todos los...	26
367	202001	06:00:00	Dia Laborable	MA / Calvià_Costa E...	MA / Calvià_Cost...	3h	Residente Zona de Estudio	Trabajador Zona Estudio	H	ZonaGlobal	Todos los...	22
368	202001	06:00:00	Dia Laborable	MA / Calvià_Costa E...	MA / Calvià_Cost...	3h	Residente Zona Origen	Trabajador Zona Estudio	H	ZonaGlobal	Todos los...	21
369	202001	06:00:00	Dia Laborable	MA / Calvià_Costa E...	MA / Palma_CE (...)	1h	Residente Zona Origen	Trabajador Zona Origen	M	ZonaGlobal	Todos los...	31
370	202001	06:00:00	Dia Laborable	MA / Calvià_Costa E...	MA / Palma_CO (...)	3h	Residente Zona Origen	Trabajador Zona Estudio	M	ZonaGlobal	Todos los...	31
371	202001	06:00:00	Dia Laborable	MA / Calvià_Costa E...	MA / Palma_E1 (P...	1h	Residente Zona Origen	Trabajador Zona Origen	M	ZonaGlobal	Todos los...	23

Taula 62. Mostra arxíu Trayecto\_PerfilHorarioMes\_Genero.csv

Período	Hora	Tipo de Día	Origen	Destino	Inmo...	Categoría de Domicilio	Categoría de Actividad	Recurrencia	Zona d...	Modo	Volumen	
0	202001	06:00:00	Dia Laborable	Ei Eivissa	Ei Sant A...	1h	Residente Zona Destino	Trabajador Zona Destino	Ocasional	ZonaGlobal	Todos los...	64
1	202001	06:00:00	Dia Laborable	Ei Eivissa	Ei Sant A...	3h	Residente Zona Destino	Trabajador Zona Destino	Ocasional	ZonaGlobal	Todos los...	42
2	202001	06:00:00	Dia Laborable	Ei Eivissa	Ei Sant A...	3h	Residente Zona de Estudio	Trabajador Zona Estudio	Único	ZonaGlobal	Todos los...	21
3	202001	06:00:00	Dia Laborable	Ei Eivissa	Ei Sant A...	3h	Residente Zona Origen	Trabajador Zona Origen	Ocasional	ZonaGlobal	Todos los...	28
4	202001	06:00:00	Dia Laborable	Ei Eivissa	Ei Sant Jo...	1h	Residente Zona Destino	Trabajador Zona Destino	Ocasional	ZonaGlobal	Todos los...	46
5	202001	06:00:00	Dia Laborable	Ei Eivissa	Ei Sant Jo...	1h	Residente Zona Destino	Trabajador Zona Destino	Único	ZonaGlobal	Todos los...	62
6	202001	06:00:00	Dia Laborable	Ei Eivissa	Ei Sant Jo...	1h	Residente Zona Destino	Trabajador Zona Destino	Recurrente	ZonaGlobal	Todos los...	76

Taula 63. Mostra arxíu Trayecto\_PerfilHorarioMes\_Recurrencia.csv

- **ENTRADES/EIXIDES DE LA ZONA CADA 30 MINUTS**

És el volum de persones que han accedit o eixit de la zona cada 30 minuts, entre les 06:00 i les 24:00; i un interval addicional entre les 00:00 i les 06:00.

1. Un arxíu per a cada dia de l'any (es mostra un dia aleatori):

Fecha	Hora	Tipo de Día	Zona	Tipo de Trayecto	Zona de Domicilio	Zona de Actividad	Volumen
0	2020-02-20	06:00:00	Dia Laborable	Entrada	Ei Eivissa	Ei Eivissa	47
1	2020-02-20	06:00:00	Dia Laborable	Entrada	Ei Eivissa	Ei Sant Antoni de Portmany	24
2	2020-02-20	06:00:00	Dia Laborable	Entrada	Ei Eivissa	Ei Sant Josep de sa Talaia	50
3	2020-02-20	06:00:00	Dia Laborable	Entrada	Ei Eivissa	Ei Santa Eulària des Riu	62
4	2020-02-20	06:00:00	Dia Laborable	Entrada	Ei Eivissa	FO Formentera	21
5	2020-02-20	06:00:00	Dia Laborable	Entrada	Ei Sant Josep de sa Talaia	Ei Santa Eulària des Riu	45
6	2020-02-20	06:00:00	Dia Laborable	Entrada	Ei Eivissa	Ei Eivissa	25
7	2020-02-20	06:00:00	Dia Laborable	Entrada	Ei Eivissa	Ei Santa Eulària des Riu	76
8	2020-02-20	06:00:00	Dia Laborable	Salida	Ei Eivissa	Ei Eivissa	50
9	2020-02-20	06:00:00	Dia Laborable	Salida	Ei Eivissa	Ei Sant Josep de sa Talaia	64
10	2020-02-20	06:00:00	Dia Laborable	Salida	Ei Sant Antoni de Portmany	Ei Sant Antoni de Portmany	50

Taula 64. Mostra arxíu Trayecto\_Entrada\_Salida\_2020-02-20.csv

2. Un arxíu d'acumulats mensuals:

	Período	Tipo de Día	Hora	Zona	Tipo de Trayecto	Zona de Domicilio	Zona de Actividad	Volumen
0	202001	Dia Laborable	06:00:00	El Eivissa	Entrada	El Eivissa	El Eivissa	2130
1	202001	Dia Laborable	06:00:00	El Eivissa	Entrada	El Eivissa	El Sant Antoni de Portmany	90
2	202001	Dia Laborable	06:00:00	El Eivissa	Entrada	El Eivissa	El Sant Josep de sa Talaia	251
3	202001	Dia Laborable	06:00:00	El Eivissa	Entrada	El Eivissa	El Santa Eulària des Riu	309
4	202001	Dia Laborable	06:00:00	El Eivissa	Entrada	El Eivissa	FO Formentera	31
5	202001	Dia Laborable	06:00:00	El Eivissa	Entrada	El Eivissa	Fuera de Zona	98
6	202001	Dia Laborable	06:00:00	El Eivissa	Entrada	El Eivissa	MA Andratx	29
7	202001	Dia Laborable	06:00:00	El Eivissa	Entrada	El Sant Antoni de Portmany	El Eivissa	51
8	202001	Dia Laborable	06:00:00	El Eivissa	Entrada	El Sant Antoni de Portmany	El Sant Antoni de Portmany	106

Taula 65. Mostra arxíu Trayecto\_Entrada\_Salida\_AcumuladoMes.csv

- **DESPLAÇAMENTS DOMICILI-ACTIVITAT**

Distribució creuada de persones en funció del seu lloc de presència majoritària durant la nit (24:00 – 06:00) i durant el dia (08:00 – 22:00).

1. Un arxíu anual amb dades per dia:

	Fecha	Tipo de Día	Categoría de Domicilio	Categoría de Actividad	Tipo	Zona Presencia Diaria	Zona Presencia Noc...	Volumen
281922	2020-03-04	Dia Laborable	Residente Zona Domicilio	Trabajador Zona Estudio	Local	MA Calvià (costa) O	MA Andratx	26
281923	2020-03-04	Dia Laborable	Residente Zona Domicilio	Trabajador Zona Domicilio	Local	MA Calvià (costa) O	MA Andratx	280
281924	2020-03-04	Dia Laborable	Residente Zona Domicilio	Trabajador Zona Actividad	Local	MA Calvià (costa) O	MA Andratx	235
281925	2020-03-04	Dia Laborable	Residente Zona Actividad	Trabajador Zona Actividad	Local	MA Calvià (costa) O	MA Andratx	43
281926	2020-03-04	Dia Laborable	Residente Zona Domicilio	Trabajador Zona Domicilio	Local	MA Marratxí E	MA Andratx	45
281927	2020-03-04	Dia Laborable	Residente Zona Domicilio	Trabajador Zona Actividad	Local	MA Palma Nord (Camp Redó, Cas Capiscol)	MA Andratx	26
281928	2020-03-04	Dia Laborable	Residente Zona Domicilio	Trabajador Zona Actividad	Local	MA Palma Llevant (Rafal Vell, Son Cladera)	MA Andratx	26

Taula 66. Mostra arxíu Trayecto\_Noche-Dia.csv

2. Un arxíu amb acumulats mensuals:

	Período	Tipo de Día	Zona Presencia No...	Zona Presencia Diaria	Categoría de Domicilio	Categoría de Actividad	Tipo	Volumen
42	202001	Dia Laborable	El Eivissa	El Sant Joan de Labritja	Residente Zona de Estudio	Trabajador Zona Actividad	Local	76
43	202001	Dia Laborable	El Eivissa	El Sant Joan de Labritja	Residente Zona de Estudio	Trabajador Zona Domicilio	Local	29
44	202001	Dia Laborable	El Eivissa	El Sant Joan de Labritja	Residente Zona de Estudio	Trabajador Zona Estudio	Local	282
45	202001	Dia Laborable	El Eivissa	El Sant Josep de sa Talaia	Residente Externo	Trabajador Zona Actividad	Extranjero	116
46	202001	Dia Laborable	El Eivissa	El Sant Josep de sa Talaia	Residente Externo	Trabajador Zona Actividad	Local	3141
47	202001	Dia Laborable	El Eivissa	El Sant Josep de sa Talaia	Residente Externo	Trabajador Zona Domicilio	Extranjero	105
48	202001	Dia Laborable	El Eivissa	El Sant Josep de sa Talaia	Residente Externo	Trabajador Zona Domicilio	Local	2472

Taula 67. Mostra arxíu Trayecto\_Noche-Dia\_AcumuladoMes.csv

3. Un arxíu amb acumulats mensuals i dades de província o nacionalitat:

	Perío...	Tipo de Día	Zona Presencia Nocturna	Zona Presencia Diaria	Categoría de Do...	Categoría de Ac...	Tipo	Area/Nacionalidad	Volumen
169449	202003	Fin de Semana	ME Alaior	Fuera de Zona	Residente Externo	Trabajador Zona Do...	Local	Illes Balears	92
169450	202003	Fin de Semana	ME Alaior	Fuera de Zona	Residente Zona Dom...	Trabajador Externo	Extranjero	Marruecos	30
169451	202003	Fin de Semana	ME Alaior	Fuera de Zona	Residente Zona Dom...	Trabajador Zona Do...	Extranjero	Colombia	26
169452	202003	Fin de Semana	ME Alaior	Fuera de Zona	Residente Zona Dom...	Trabajador Zona Do...	Local	Illes Balears	1315
169453	202003	Fin de Semana	ME Alaior	Fuera de Zona	Residente Zona Dom...	Trabajador Zona Do...	Local	Madrid	26
169454	202003	Fin de Semana	ME Alaior	Fuera de Zona	Residente Zona Dom...	Trabajador Zona Est...	Local	Illes Balears	60
169455	202003	Fin de Semana	ME Alaior	Fuera de Zona	Residente Zona de E...	Trabajador Zona Est...	Local	Illes Balears	44

Taula 68. Mostra arxíu Trayecto\_Noche-Dia\_AcumuladoMes\_CP\_Nacionalidad.csv

#### 4. Un arxiu amb acumulats mensuals i dades d'edat:

	Perio...	Tipo de Día	Zona Presencia Nocturna	Zona Presencia Diaria	Categoría de Domicilio	Categoría de Actividad	Edad	Volumen
382971	202006	Día Laborable	MA Palma Nord (Camp Red...	MA Palma Ponent (Son Espa...	Residente Zona Domicilio	Trabajador Zona Actividad	<18	343
382972	202006	Día Laborable	MA Palma Nord (Camp Red...	MA Palma Ponent (Son Espa...	Residente Zona Domicilio	Trabajador Zona Actividad	>65	243
382973	202006	Día Laborable	MA Palma Nord (Camp Red...	MA Palma Ponent (Son Espa...	Residente Zona Domicilio	Trabajador Zona Domicilio	18-24	185
382974	202006	Día Laborable	MA Palma Nord (Camp Red...	MA Palma Ponent (Son Espa...	Residente Zona Domicilio	Trabajador Zona Domicilio	25-34	287
382975	202006	Día Laborable	MA Palma Nord (Camp Red...	MA Palma Ponent (Son Espa...	Residente Zona Domicilio	Trabajador Zona Domicilio	35-44	422
382976	202006	Día Laborable	MA Palma Nord (Camp Red...	MA Palma Ponent (Son Espa...	Residente Zona Domicilio	Trabajador Zona Domicilio	45-54	297
382977	202006	Día Laborable	MA Palma Nord (Camp Red...	MA Palma Ponent (Son Espa...	Residente Zona Domicilio	Trabajador Zona Domicilio	55-64	301

Taula 69. Mostra arxiu Trayecto\_Noche-Dia\_AcumuladoMes\_Edad.csv

#### 5. Un arxiu amb acumulats mensuals i dades de gènere:

	Periodo	Tipo de Día	Zona Presencia Nocturna	Zona Presencia Diaria	Categoría de Domicilio	Categoría de Actividad	Género	Volumen
594437	202012	Fin de Semana	ME Sant Lluís	ME Sant Lluís	Residente Zona Domicili...	Trabajador Zona Estudio	nan	245
594438	202012	Fin de Semana	ME Sant Lluís	ME Sant Lluís	Residente Zona de Estudio	Trabajador Zona Domicili...	M	180
594439	202012	Fin de Semana	ME Sant Lluís	ME Sant Lluís	Residente Zona de Estudio	Trabajador Zona Domicili...	H	149
594440	202012	Fin de Semana	ME Sant Lluís	ME Sant Lluís	Residente Zona de Estudio	Trabajador Zona Domicili...	nan	23
594441	202012	Fin de Semana	ME Sant Lluís	ME Sant Lluís	Residente Zona de Estudio	Trabajador Zona Estudio	M	773
594442	202012	Fin de Semana	ME Sant Lluís	ME Sant Lluís	Residente Zona de Estudio	Trabajador Zona Estudio	H	615
594443	202012	Fin de Semana	ME Sant Lluís	ME Sant Lluís	Residente Zona de Estudio	Trabajador Zona Estudio	nan	22

Taula 70. Mostra arxiu Trayecto\_Noche-Dia\_AcumuladoMes\_Genero.csv

- **FLUX DE VIATGERS ÚNICS EN ELS DARRERS 30 DIES**

Nombre de viatgers diferents que han realitzat el desplaçament entre les àrees estudiades durant els últims 15 dies. Per evitar comptabilitzar com a viatge les zones “de pas”, els desplaçaments entre aglomeracions (és a dir ciutats, districtes, o zones frontereres), es tracten com a trajectes realitzats els que tenen una immobilitat de tres hores o una hora en origen abans de l'eixida, i una immobilitat de tres hores o una hora en destí després de l'arribada.

1. Un arxiu per a cada dia de l'any (es mostra un dia aleatori):

	Fecha	Origen	Destino	Inmo...	Categoría de Domicilio	Categoría de Actividad	Recurrencia	Volumen
64064	2020-11-19	MA Palma Llevant (Rafal Vell, So...	MA Inca - Lloseta - Costitx	3h	Residente Zona de Estudio	Trabajador Zona Estudio	Ocasional	49
64065	2020-11-19	MA Palma Llevant (Rafal Vell, So...	MA Deià	1h	Residente Zona Origen	Trabajador Zona Origen	Único	83
64066	2020-11-19	MA Palma Llevant (Rafal Vell, So...	MA Deià	1h	Residente Zona Origen	Trabajador Zona Origen	Ocasional	88
64067	2020-11-19	MA Palma Llevant (Rafal Vell, So...	MA Deià	1h	Residente Zona de Estudio	Trabajador Zona Estudio	Único	81
64068	2020-11-19	MA Palma Llevant (Rafal Vell, So...	MA Deià	3h	Residente Zona Origen	Trabajador Zona Origen	Ocasional	86
64069	2020-11-19	MA Palma Llevant (Rafal Vell, So...	MA Escorca	1h	Residente Externo	Trabajador Zona Origen	Único	58
64070	2020-11-19	MA Palma Llevant (Rafal Vell, So...	MA Escorca	1h	Residente Externo	Trabajador Zona Estudio	Único	93

Taula 71. Mostra arxiu Trayecto\_Viajeros\_Unicos\_15días\_2020-11-19.csv

### 3. Dades de presència

Es descriuen a continuació els quatre grans grups d'arxius de presència (desplaçaments, entrades i eixides de la zona cada 15 minuts, desplaçaments domicili-activitat i flux de viatgers únics dels darrers 15 dies) i es fiquen imatges de mostra de cadascun dels arxius. Es recomana veure de nou l'Esquema 6, presentat a l'apartat 2.3.2 per a una ajuda de la comprensió.

- **ZONA DE PRESENCIA MAJORITÀRIA DURANT LA NIT I EL DIA**

És la distribució de persones presents segons el lloc de presència majoritària (activitat principal: treball/estudi/visita) durant el dia (08:00 - 22:00) i durant la nit (00:00 - 06:00). Cada persona s'assigna a una sola zona per nit i a una sola zona per dia

1. Un arxiu anual amb dades per dia:

	↕ Fecha	↕ Tipo de Día	↕ Tipo de Presencia	↕ Tipo	↕ Zona de Actividad	↕ Zona de Domicilio	↕ Zona	↕ Volumen
319960	2020-02-19	Dia Laborable	Día	Local	MA Felanitx (interior)	MA Felanitx (interior)	MA Felanitx (costa)	76
319961	2020-02-19	Dia Laborable	Día	Local	MA Felanitx (costa)	MA Felanitx (interior)	MA Felanitx (costa)	117
319962	2020-02-19	Dia Laborable	Día	Local	MA Felanitx (costa)	MA Manacor (interior)	MA Felanitx (costa)	56
319963	2020-02-19	Dia Laborable	Día	Local	MA Santanyí (interior)	MA Santanyí (interior)	MA Felanitx (costa)	30
319964	2020-02-19	Dia Laborable	Noche	Local	MA Santanyí (interior)	MA Santanyí (interior)	MA Felanitx (costa)	61
319965	2020-02-19	Dia Laborable	Día	Local	MA Felanitx (costa)	MA Santanyí (interior)	MA Felanitx (costa)	92
319966	2020-02-19	Dia Laborable	Día	Local	MA Felanitx (interior)	MA Felanitx (costa)	MA Felanitx (costa)	32

Taula 72. Mostra arxiu Asistencia\_24h.csv

2. Un arxiu amb acumulats mensuals:

	↕ Periodo	↕ Tipo de Día	↕ Zona	↕ Zona de Domicilio	↕ Zona de Actividad	↕ Tipo de Presencia	↕ Tipo	↕ Volumen
0	202001	Dia Laborable	EI Eivissa	EI Eivissa	EI Eivissa	Día	Extranjero	8355
1	202001	Dia Laborable	EI Eivissa	EI Eivissa	EI Eivissa	Día	Local	598883
2	202001	Dia Laborable	EI Eivissa	EI Eivissa	EI Eivissa	Noche	Extranjero	7220
3	202001	Dia Laborable	EI Eivissa	EI Eivissa	EI Eivissa	Noche	Local	449851
4	202001	Dia Laborable	EI Eivissa	EI Eivissa	EI Sant Antoni de Portmany	Día	Local	2245
5	202001	Dia Laborable	EI Eivissa	EI Eivissa	EI Sant Antoni de Portmany	Noche	Extranjero	104
6	202001	Dia Laborable	EI Eivissa	EI Eivissa	EI Sant Antoni de Portmany	Noche	Local	5710

Taula 73. Mostra arxiu Asistencia\_24h\_AcumuladoMes.csv

3. Un arxiu amb acumulats mensuals i dades de província o nacionalitat:

	↕ Periodo	↕ Tipo de Día	↕ Zona	↕ Zona de Domicilio	↕ Zona de Actividad	↕ Tipo de Presencia	↕ Area/Nacionalidad	↕ Tipo	↕ Volumen
783625	202009	Dia Laborable	MA Artà	MA Marratxí E	MA Alcúdia	Día	Illes Balears	Local	34
783626	202009	Dia Laborable	MA Artà	MA Marratxí E	MA Santa Margalida - Maria de la Salut - Ari...	Día	Illes Balears	Local	33
783627	202009	Dia Laborable	MA Artà	MA Marratxí E	MA Marratxí E	Día	Illes Balears	Local	238
783628	202009	Dia Laborable	MA Artà	MA Marratxí E	MA Marratxí E	Noche	Illes Balears	Local	169
783629	202009	Dia Laborable	MA Artà	MA Marratxí S	MA Artà	Día	Illes Balears	Local	39
783630	202009	Dia Laborable	MA Artà	MA Marratxí S	MA Artà	Noche	Illes Balears	Local	39
783631	202009	Dia Laborable	MA Artà	MA Marratxí S	MA Marratxí S	Día	Illes Balears	Local	71

Taula 74. Mostra arxiu Asistencia\_24h\_AcumuladoMes\_CP\_Nacionalidad.csv

4. Un arxiu amb acumulats mensuals i dades d'edat:

	Período	Tipo de Día	Zona	Zona de Domicilio	Zona de Actividad	Tipo de Presencia	Edad	Volumen
0	202001	Dia Laborable	EI Eivissa	EI Eivissa	EI Eivissa	Día	18-24	45998
1	202001	Dia Laborable	EI Eivissa	EI Eivissa	EI Eivissa	Día	25-34	97819
2	202001	Dia Laborable	EI Eivissa	EI Eivissa	EI Eivissa	Día	35-44	109740
3	202001	Dia Laborable	EI Eivissa	EI Eivissa	EI Eivissa	Día	45-54	89301
4	202001	Dia Laborable	EI Eivissa	EI Eivissa	EI Eivissa	Día	55-64	70900
5	202001	Dia Laborable	EI Eivissa	EI Eivissa	EI Eivissa	Día	<18	106022
6	202001	Dia Laborable	EI Eivissa	EI Eivissa	EI Eivissa	Día	>65	79101

Taula 75. Mostra arxiu Asistencia\_24h\_AcumuladoMes\_Edad.csv

5. Un arxiu amb acumulats mensuals i dades de gènere:

	Período	Tipo de Día	Zona	Zona de Domicilio	Zona de Actividad	Tipo de Presencia	Género	Volumen
94677	202001	Fin de Semana	ME Merca...	ME Mercadal, Es	ME Mercadal, Es	Noche	nan	1253
94678	202001	Fin de Semana	ME Merca...	ME Mercadal, Es	ME Migjorn Gran, Es	Día	M	26
94679	202001	Fin de Semana	ME Merca...	ME Mercadal, Es	ME Migjorn Gran, Es	Noche	H	26
94680	202001	Fin de Semana	ME Merca...	ME Mercadal, Es	ME Sant Lluís	Día	M	26
94681	202001	Fin de Semana	ME Merca...	ME Mercadal, Es	ME Sant Lluís	Día	H	58
94682	202001	Fin de Semana	ME Merca...	ME Mercadal, Es	ME Sant Lluís	Noche	M	31
94683	202001	Fin de Semana	ME Merca...	ME Mercadal, Es	ME Sant Lluís	Noche	H	61

Taula 76. Mostra arxiu Asistencia\_24h\_AcumuladoMes\_Genero.csv

• ASSISTÈNCIA EN LA ZONA

És el volum de persones presents almenys una vegada en cadascuna de les zones durant el dia (08:00 - 22:00), segons la duració de la presència. En una àrea determinada, cada visitant es compta una sola vegada al dia. Els visitants es poden comptar en diverses àrees diferents.

1. Un arxiu anual amb dades per dia:

	Fecha	Tipo de Día	Duración	Tipo	Zona de Actividad	Zona de Domicilio	Zona	Volumen
13	2020-01-01	Dia Laborable	Inf30min	Local	MA Alaró	MA Alaró	MA Alaró	1107
14	2020-01-01	Dia Laborable	Sup3h	Local	MA Alaró	MA Alaró	MA Alaró	2495
15	2020-01-01	Dia Laborable	Inf30min	Local	MA Binissalem	MA Alaró	MA Alaró	31
16	2020-01-01	Dia Laborable	Sup3h	Local	MA Binissalem	MA Alaró	MA Alaró	54
17	2020-01-01	Dia Laborable	Inf30min	Local	MA Inca - Lloseta - Costitx	MA Alaró	MA Alaró	33
18	2020-01-01	Dia Laborable	Sup3h	Local	MA Inca - Lloseta - Costitx	MA Alaró	MA Alaró	64
19	2020-01-01	Dia Laborable	Inf30min	Local	MA Selva - Campanet - Mancor de la Vall	MA Alaró	MA Alaró	32

Taula 77. Mostra arxiu Asistencia\_DiariaDuracion.csv

2. Un arxiu amb acumulats mensuals:

	Período	Tipo de Día	Zona	Zona de Domicilio	Zona de Actividad	Duración	Tipo	Volumen
630	202001	Dia Laborable	EI Sant Antoni de Portmany	EI Sant Antoni de Portmany	EI Sant Josep de sa Talaia	Inf30min	Local	6868
631	202001	Dia Laborable	EI Sant Antoni de Portmany	EI Sant Antoni de Portmany	EI Sant Josep de sa Talaia	Sup3h	Extranjero	201
632	202001	Dia Laborable	EI Sant Antoni de Portmany	EI Sant Antoni de Portmany	EI Sant Josep de sa Talaia	Sup3h	Local	15739
633	202001	Dia Laborable	EI Sant Antoni de Portmany	EI Sant Antoni de Portmany	EI Santa Eulària des Riu	30min3h	Extranjero	43
634	202001	Dia Laborable	EI Sant Antoni de Portmany	EI Sant Antoni de Portmany	EI Santa Eulària des Riu	30min3h	Local	4330
635	202001	Dia Laborable	EI Sant Antoni de Portmany	EI Sant Antoni de Portmany	EI Santa Eulària des Riu	Inf30min	Extranjero	40
636	202001	Dia Laborable	EI Sant Antoni de Portmany	EI Sant Antoni de Portmany	EI Santa Eulària des Riu	Inf30min	Local	3200

Taula 78. Mostra arxiu Asistencia\_DiariaDuracion\_AcumuladoMes.csv

3. Un arxiu amb acumulats mensuals i dades de província o nacionalitat:

	Período	Tipo de Día	Zona	Zona de Domicilio	Zona de Actividad	Duración	Tipo	Area/Nacionalidad	Volumen
1753	202001	Dia Laborable	Ei Eivissa	MA Lluçmajor (interior)	Ei Eivissa	Sup3h	Local	Illes Balears	25
1754	202001	Dia Laborable	Ei Eivissa	MA Lluçmajor (interior)	Ei Sant Josep de sa Talaia	30min3h	Local	Illes Balears	23
1755	202001	Dia Laborable	Ei Eivissa	MA Lluçmajor (interior)	Ei Santa Eulària des Riu	30min3h	Local	Illes Balears	23
1756	202001	Dia Laborable	Ei Eivissa	MA Lluçmajor (interior)	MA Lluçmajor (interior)	30min3h	Local	Illes Balears	53
1757	202001	Dia Laborable	Ei Eivissa	MA Lluçmajor (interior)	MA Lluçmajor (interior)	Inf30min	Local	Illes Balears	52
1758	202001	Dia Laborable	Ei Eivissa	MA Lluçmajor (interior)	MA Lluçmajor (interior)	Sup3h	Local	Illes Balears	168
1759	202001	Dia Laborable	Ei Eivissa	MA Lluçmajor (interior)	MA Palma Nord (Secar de la Real, la Indioteria)	Sup3h	Local	Illes Balears	39

Taula 79. Mostra arxiu Asistencia\_DiariaDuracion\_AcumuladoMes\_CP\_Nacionalidad.csv

4. Un arxiu amb acumulats mensuals i dades d'edat:

	Período	Zona	Tipo de Día	Zona de Domicilio	Zona de Actividad	Duración	Edad	Volumen
3775801	202008	ME Mercadal, Es	Fin de Semana	MA Pollença (nucli antic)	MA Pollença (nucli antic)	Sup3h	25-34	23
3775802	202008	ME Mercadal, Es	Fin de Semana	MA Pollença (nucli antic)	MA Pollença (nucli antic)	Sup3h	45-54	26
3775803	202008	ME Mercadal, Es	Fin de Semana	MA Pollença (nucli antic)	MA Pollença (nucli antic)	Sup3h	<18	22
3775804	202008	ME Mercadal, Es	Fin de Semana	MA Pollença (Port, Formentor)	MA Pollença (nucli antic)	Sup3h	25-34	21
3775805	202008	ME Mercadal, Es	Fin de Semana	MA Pollença (Port, Formentor)	MA Pollença (Port, Formentor)	Sup3h	25-34	29
3775806	202008	ME Mercadal, Es	Fin de Semana	MA Pollença (Port, Formentor)	MA Pollença (Port, Formentor)	Sup3h	45-54	25
3775807	202008	ME Mercadal, Es	Fin de Semana	MA Pollença (Port, Formentor)	MA Pollença (Port, Formentor)	Sup3h	<18	23

Taula 80. Mostra arxiu Asistencia\_DiariaDuracion\_AcumuladoMes\_Edad.csv

5. Un arxiu amb acumulats mensuals i dades de gènere:

	Período	Tipo de Día	Zona	Zona de Domicilio	Zona de Actividad	Duración	Género	Volumen
1725019	202006	Dia Laborable	MA Palma Nord (Plaça de Toros, Arxiduc)	MA Santa Maria del Camí	MA Palma Nord (Secar de la Real, la Indioteria)	Inf30min	M	114
1725020	202006	Dia Laborable	MA Palma Nord (Plaça de Toros, Arxiduc)	MA Santa Maria del Camí	MA Palma Nord (Secar de la Real, la Indioteria)	Inf30min	H	149
1725021	202006	Dia Laborable	MA Palma Nord (Plaça de Toros, Arxiduc)	MA Santa Maria del Camí	MA Palma Nord (Secar de la Real, la Indioteria)	Inf30min	nan	85
1725022	202006	Dia Laborable	MA Palma Nord (Plaça de Toros, Arxiduc)	MA Santa Maria del Camí	MA Palma Nord (Secar de la Real, la Indioteria)	Sup3h	M	32
1725023	202006	Dia Laborable	MA Palma Nord (Plaça de Toros, Arxiduc)	MA Santa Maria del Camí	MA Palma Nord (Secar de la Real, la Indioteria)	Sup3h	H	46
1725024	202006	Dia Laborable	MA Palma Nord (Plaça de Toros, Arxiduc)	MA Santa Maria del Camí	MA Palma Nord (Secar de la Real, la Indioteria)	Sup3h	nan	52
1725025	202006	Dia Laborable	MA Palma Nord (Plaça de Toros, Arxiduc)	MA Santa Maria del Camí	MA Palma Nord (Camp Redó, Cas Capiscol)	30min3h	M	54

Taula 81. Mostra arxiu Asistencia\_DiariaDuracion\_AcumuladoMes\_Genero.csv

- **PRESENCIA PER INTERVALS DE 30 MIN**

És el volum de persones presents cada 30 minuts en cadascuna de les zones contemplades, entre les 06:00 i les 24:00. En una zona determinada, les persones presents es comptabilitzen una única vegada per interval de 30 minuts. Les persones es poden comptabilitzar en diverses zones diferents dins d'un mateix interval de 30 minuts. Les persones podran comptar-se en diferents intervals de 30 minuts en funció de la seua duració de presència.

	Fecha	Hora	Tipo	Zona de Actividad	Zona de Domicilio	Zona	Volumen
12407	2020-04-03	08:00:00	Local	MA Calvià (costa) O	MA Calvià (costa) O	MA Palma Platja de Palma	60
12408	2020-04-03	08:00:00	Local	MA Lluçmajor (interior)	MA Lluçmajor (costa)	MA Palma Platja de Palma	43
12409	2020-04-03	08:00:00	Local	MA Palma Centre (el Sindicat, el Mercat)	MA Lluçmajor (costa)	MA Palma Platja de Palma	23
12410	2020-04-03	08:00:00	Local	MA Palma Platja de Palma	MA Lluçmajor (costa)	MA Palma Platja de Palma	245
12411	2020-04-03	08:00:00	Local	MA Palma Llevant (Aeroport, Son Ferriol)	MA Lluçmajor (costa)	MA Palma Platja de Palma	54
12412	2020-04-03	08:00:00	Local	MA Palma Ponent (Son Serra - la Vileta, Son Xigala)	MA Lluçmajor (costa)	MA Palma Platja de Palma	23
12413	2020-04-03	08:00:00	Local	MA Lluçmajor (costa)	MA Lluçmajor (costa)	MA Palma Platja de Palma	825

Taula 82. Mostra arxiu Asistencia\_30min\_2020-04-03.csv

# Annex 3 Relació del treball amb els ODS de l'Agenda 2030

## Grau de relació el treball amb els Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS):

Objectius de Desenvolupament Sostenible	Alt	Mitjà	Baix	No procedeix
ODS 1. Fi de la pobresa				✓
ODS 2. Fam zero				✓
ODS 3. Salut i benestar				✓
ODS 4. Educació de qualitat				✓
ODS 5. Igualtat de gènere				✓
ODS 6. Aigua neta i sanejament				✓
ODS 7. Energia assequible i no contaminant				✓
ODS 8. Treball decent i creixement econòmic				✓
ODS 9. Indústria, innovació i infraestructures	✓			
ODS 10. Reducció de les desigualtats				✓
ODS 11. Ciutats i comunitats sostenibles	✓			
ODS 12. Producció i consum responsables				✓
ODS 13. Acció pel clima		✓		
ODS 14. Vida submarina				✓
ODS 15. Vida d'ecosistemes terrestres			✓	
ODS 16. Pau, justícia i institucions sòlides				✓
ODS 17. Aliances per a assolir objectius			✓	

## Descripció de l'alineació del TFM amb els ODS amb un grau de relació més alt:

- ODS 9. Indústria, innovació i infraestructures: la relació amb aquest objectiu és la més clara ja que l'ús de les dades de telefonia mòbil pot ser útil per al disseny d'infraestructures
- ODS 11. Ciutats i comunitats sostenibles: en el cas d'aquest treball hem utilitzat les dades de telefonia mòbil per veure la demanda per la construcció del ferrocarril, que es tracta d'un mode de transport públic sostenible i que, entre d'altres, té com a objectiu disminuir el transport en vehicle privat, que és més contaminant.
- ODS 13. Acció pel clima: similar al cas anterior, l'ús del ferrocarril com a mode de transport sostenible ajuda a disminuir les emissions del vehicle privat.
- ODS 15. Vida d'ecosistemes terrestres: en menor grau hem ficat aquest ODS ja que la construcció de noves infraestructures sempre té repercussions en els ecosistemes terrestres

- ODS 17. Aliances per a assolir objectius: aquest objectiu l'hem ficat també ja que per a assolir els ODS anteriors serà necessari unir esforços entre diversos actors privats (realització d'estudis, projectes, construcció, etc.) i diferents administracions públiques (locals, il·lenques, autonòmiques, estatals i europees)