

ANNEX 7.1

PARÀMETRES DE SIMULACIÓ DEL TRÀNSIT



Generalitat de Catalunya
Departament de Política Territorial
i Obres Públiques
Direcció General d'Urbanisme
Comissió Territorial d'Urbanisme
de Barcelona



1. MODELITZACIÓ DEL TRÀNSIT

El procés de modelització es realitza amb el programa de simulació de trànsit a escala micro Aimsun-Getram.

1.1. ELABORACIÓ DEL GRAF DE LA XARXA VIÀRIA

Metodològicament s'elabora, en primer lloc, la geometria de la xarxa viària considerant totes les característiques, tant les dels mateixos carrers com les d'altres elements de l'entorn que afecten la conducció.

Cada espai, cada via i cada intersecció té les seves pròpies característiques que influeixen en la conducció dels vehicles (pesats i lleugers) que circulen per ella (velocitat, visibilitat, pendent...). Per a cadascun dels arcs (representació dels trams de via) s'adscriu una sèrie de paràmetres que pretenen reproduir en el model de microsimulació de trànsit, amb el màxim detall, tots els elements de l'espai físic real que s'està analitzant, amb especial atenció a la capacitat que ofereixen les interseccions i la xarxa viària.

Per a la simulació s'ha emprat valors que penalitzen el vehicle privat en les interseccions. Es treballa, així, amb un escenari realista on tots els elements estan adscrits a factors de seguretat d'entre un 5-10% i no afavoreixen la circulació fluida dels vehicles.

Un cop obtingudes totes les dades referents a la demanda de trànsit i la jeraquització dels carrers de la zona d'afectació s'ha realitzat un inventari exhaustiu de la xarxa viària, amb la finalitat de modelitzar la circulació de la zona sota els diferents escenaris d'ordenació i regulació que es vagin plantejant.

1.2. PARÀMETRES DEL MODEL

En cada àmbit territorial, social o estacional, les característiques dels vehicles, així com les dels seus conductors, poden variar considerablement. Els vehicles que es troben circulant pels carrers no són els mateixos a un barri o a un altre, ni s'assemblen els d'una zona costera amb els d'una zona de muntanya. El comportament dels conductors difereix força si es tracta d'un dia feiner, de cap setmana o en un espai lúdic de nit.

Per això cal ajustar una sèrie de paràmetres al coneixement que es tingui de la realitat en estudi. Els paràmetres a tenir en compte per a poder realitzar la simulació són:

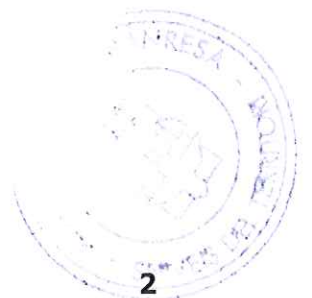
- la determinació dels principals accessos i sortides de la zona, vies de connexió amb la resta de la xarxa viària de Manresa,
- les característiques dels carrers de la xarxa viària interna



- Tipus de via / carrer
 - Velocitat permesa
 - Sentits de circulació
 - Girs prohibits
 - Nombre de carrils
 - Capacitat de la via
 - Restriccions a la capacitat (Stops, semàfors, Cedi el Pas,...)
- els itineraris de bus (carrils bus, parades, freqüència,...),
- la localització de les interseccions semafòriques i el funcionament dels cicles i fases.
- Característiques dels vehicles
 - Tipus de vehicle
 - Longitud i amplada de vehicle
 - Màxima velocitat desitjada
 - Acceleració i desacceleració

Al respecte d'alguns paràmetres utilitzats són necessàries algunes aclaracions:

- La *velocitat desitjada* està incorporada a cada un dels vehicles que "entren" al model. Sempre se n'ha de considerar aquella que respongui al tipus de via amb els límits de velocitats permesos més elevats. Això no significa que en trams urbans al mig de la ciutat els vehicles circulin a 120 Km/h, ja que existeix una regulació que els ho impedeix i un factor de transgressió que porta incorporat cada conductor.
- L'*acceptació del límit de velocitat* defineix en quin grau el conductor pot sobrepassar els límits establerts. Per un valor de 1.3 (en aquest cas el màxim) i una via de límit 50 Km/h el vehicle podrà circular a 65 Km/h (és a dir, un 30 % més).
- La *distància mínima entre vehicles* s'utilitza només per als vehicles aturats.
- El *temps d'impaciència* es refereix al temps que ha de passar en una situació de "cediu el pas" o "stop" a partir del qual el conductor es posa impacient i deixa de respectar els marges de seguretat establerts.



El sistema d'elecció d'itineraris mínims amb els que treballa el simulador és sempre el mateix per a tots els escenaris. El gràfic següent en mostra els paràmetres que s'utilitzen.

Route Choice Model

Default Load Save

Cycle: 100 : 105 : 100

Number of Intervals: 3

Capacity Weight: 1.50

Provide Travel Time Yes ☐

Default

C-Logit ☐ Dynamic Yes ☐

SP Trees

Initial K-SPs: 1

Max number to keep: 3

Max number of Route: 3

Scale Factor: 20.00000

Beta Factor: 0.15000

Gamma Factor: 1.00000

257

1.3. CARACTERÍSTIQUES DELS VEHICLES

Els quadres següents mostren la informació introduïda al programa de modelització de trànsit AIMSUN NG en referència a les característiques dels vehicles que circularan per les vies de la xarxa viària.

CARACTERÍSTIQUES DELS TURISMES

Nombre: Turismes

Nombre	Media	Desviación	Mín	Máx	Unidades/Información
Longitud	4	0.5	3.4	4.6	metros
Anchura	2	0.2	1.8	2.2	metros
Velocidad Máxima Deseada	87	20	60	110	Km/h
Acceleración Máxima	2.4	0.2	2.1	2.6	m/s ²
Deceleración Normal	4	0.2	3.6	4.2	m/s ²
Deceleración Máxima	8	0.2	7.5	8.3	m/s ²
Aceptación de Velocidad	1.05	0.1	0.9	1.1	
Distancia Mínima entre Vehículos	0.8	0.1	0.7	1.5	metros
Tiempo de Ceda el Paso	15	15	10	30	Secs
Aceptación de Guiado	0	0	0	0	%

Vehículos guiados: 0 % Vehículos equipados: 0 Tolerancia de choque: 0.0 m/s² FCUs:



Generalitat de Catalunya
Departament de Política Territorial
i Obres Públiques
Direcció General d'Urbanisme
Comissió Territorial d'Urbanisme
de Barcelona



CARACTERÍSTIQUES DELS CAMIONS

Nombre: Camions

Nombre	Media	Desviación	Mín	Máx	Unidades/Información
Longitud	9	2	7	12 metros	
Anchura	1.9	1	1.6	2.5 metros	
Velocidad Máxima Deseada	60	20	40	80 Km/h	
Acceleración Máxima	2	10	1.2	3.1 m/s ²	
Deceleración Normal	3	0.5	2	4 m/s ²	
Deceleración Máxima	3	0.5	2	4 m/s ²	
Aceptación de Velocidad	1	0	1	1	
Distancia Mínima entre Vehículos	1	0	0.8	1.2 metros	
Tiempo de Ceda el Paso	15	15	15	15 Secs	
Aceptación de Guiado	0	0	0	0 %	

Vehículos guiados: 50 % Vehículos equipados: 0 % Tolerancia de cruce: 0.8 m/s² PCUs: 1.9

Un altre element a considerar per les repercussions que ocasiona directament en la fluïdesa del trànsit és la xarxa de línies d'autobús.

Per una banda, la sola presència dels autobusos alenteix la circulació (al marge que en un bus hi pugui anar el mateix nombre de persones que requeririen 50 turismes). Aquests vehicles tenen unes dimensions que cal considerar en el model. Seguint els estàndars d'autobusos de Manresa es defineixen les següents característiques:

CARACTERÍSTIQUES DELS AUTOBUSOS

Nombre: Bus

Nombre	Media	Desviación	Mín	Máx	Unidades/Informació
Longitud	11	2	10	12 metros	
Anchura	2.2	0	2.2	2.2 metros	
Velocidad Máxima Deseada	35	5	30	40 Km/h	
Acceleración Máxima	1.9	0	1.8	2 m/s ²	
Deceleración Normal	5	1	4	6 m/s ²	
Deceleración Máxima	5	1	4	6 m/s ²	
Aceptación de Velocidad	1	0	1	1	
Distancia Mínima entre Vehículos	1	0	1	1 metros	
Tiempo de Ceda el Paso	90	0	90	90 Secs	
Aceptación de Guiado	0	0	0	0 %	

Vehículos guiados: 50 % Vehículos equipados: 0 % Tolerancia de cruce: 0.8 m/s² PCUs: 2.5

Els autobusos segueixen un recorregut amb unes parades definides on es detenen seguint unes pautes marcades i fixes d'interval de temps i on s'aturen durant un determinat lapse de temps segons el volum de passatgers que hi hagi.



Quant a l'interval de temps, s'han utilitzat les freqüències de pas de cada línia en les que s'inclou les hores punta.

259

Respecte del temps que l'autobús roman a la parada, impeditint d'aquesta manera el pas d'altres vehicles per aquell carril de circulació, s'ha utilitzat l'experiència en el treball de camp.

Són dos els elements que condicionen el temps d'aturada de cada vehicle: **a)** el volum de passatgers de la línia i **b)** l'ubicació de la parada en llocs de major o menor demanda. En funció de cada circumstància s'estableix un temps mitjà (amb una desviació típica) d'aturada. Es resumeix a la matriu següent.

TEMPS PER PARADA I LÍNIA (Segons d'aturada / segons de desviació)

Línia/parada	Forta atracció	Dèbil atracció	Origen/Final
Molts passatgers	30 / 10	15 / 5	200 / 50
Normal passatgers	40 / 15	20 / 8	200 / 50
Pocs passatgers	50 / 20	30 / 100	250 / 50

1.4. CARACTERÍSTIQUES DELS TIPUS DE VIA

En funció del tipus de via per on es circuli s'han de considerar diverses característiques. S'han contemplat 3 tipologies de vies amb característiques pròpies:

- Carrers: Majoritàriament es tracta del carrer Comerç, el Camí dels Joncs i l'Avinguda de Mar.
- Rotondes: Sigui quina sigui la jerarquia de la via.

CARACTERÍSTIQUES DELS CARRERS

Nombre: CARRERS (AV. DEL MAR - CAMÍ DELS JONCS)

Parámetros por defecto

Velocidad Máxima:	35	Km/h	Capacidad (por carril):	1500	vehs/h
Distancia de Zona 1:	15	seg.	Distancia de Zona 2:	5	seg.
Distancia en rampa de acceso:	5	seg.	Velocidad en el 'Yellow Box':	10	Km/h
Distancia de Visibilidad:	25	metros	Coste Definido por el Usuario:	0	
Ancho de carril:	3	metros	Segundo Coste Definido por el Usuario:	0	
☐ Interno (en un Nodo)			Tercer Coste Definido por el Usuario:	0	
Variación Máxima del Tiempo de Ceda el Paso:	0	segundos			
Modo de dibujado:	Como vía		Función de demora:	25: VDF 25	



Generalitat de Catalunya
Departament de Política Territorial
i Obres Públiques
Direcció General d'Urbanisme
Comissió Territorial d'Urbanisme
de Barcelona



CARACTERÍSTIQUES DE LES ROTONDES

Nombre:

Paràmetres per defecte

Velocidat Màxima:	30	Km/h	Capacitat (per carril):	900	veh/h
Distància de Zona 1:	15	seg.	Distància de Zona 2:	5	seg.
Distància en rampa de accés:	5	seg.	Velocidat en el 'Yellow Box':	10	Km/h
Distància de Visibilitat:	25	metres	Coste Definit per el Usuari:	0	
Ancho de carril:	3	metres	Segundo Coste Definit per el Usuari:	0	
☐ Interno (en un Nodo)			Tercer Coste Definit per el Usuari:	0	
Variació Màxima del Tiempo de Ceda el Paso:	0	segundos			
Modo de dibujado:	Como vía		Función de demora:	25: VDF 25	

Información

6 secciones usan este tipo de carretera

260

1.5. MATRIU DE VIATGES

El model de distribució de viatges té per objecte determinar la distribució per orígens i destinacions dels viatges entre zones, un cop determinats els viatges que genera i atrau cada zona a partir dels models de generació/atracció. Cal realitzar prediccions sobre les matrius origen/destinació futures quan es desenvolupen noves zones o es produeixen canvis significatius en el volum i distribució de la població i de l'activitat econòmica.

La generació de viatges es troba fonamentalment relacionada amb la residència (la major part de viatges d'anada estan basats en el domicili), per la qual cosa les possibles variables explicatives es relacionen amb la grandària i característiques socioeconòmiques de la població que resideix en una zona.

Respecte de l'atracció de viatges, es troba sempre relacionada amb l'activitat econòmica o social que es desenvolupa a cada zona, especialment al sector terciari, i les variables explicatives són aquelles que mesuren d'alguna forma el volum i característiques de les activitats atractores.

Així doncs, l'assignació de vehicles per la xarxa viària ve determinada pel nombre de relacions que s'estableix entre els diferents pols o focus d'atracció - generació de viatges (centroïds).

Quant més complex és l'entramat viari, el graf ha de comptar amb un major nombre de pols, permetent així, assignar els viatges a parcel·les més concretes del nucli urbà. En el cas del present estudi, els principals punts de conflicte són les interseccions dels carrers adjacents al futur centre lúdic i comercial, és per això que s'ha zonificat tenint



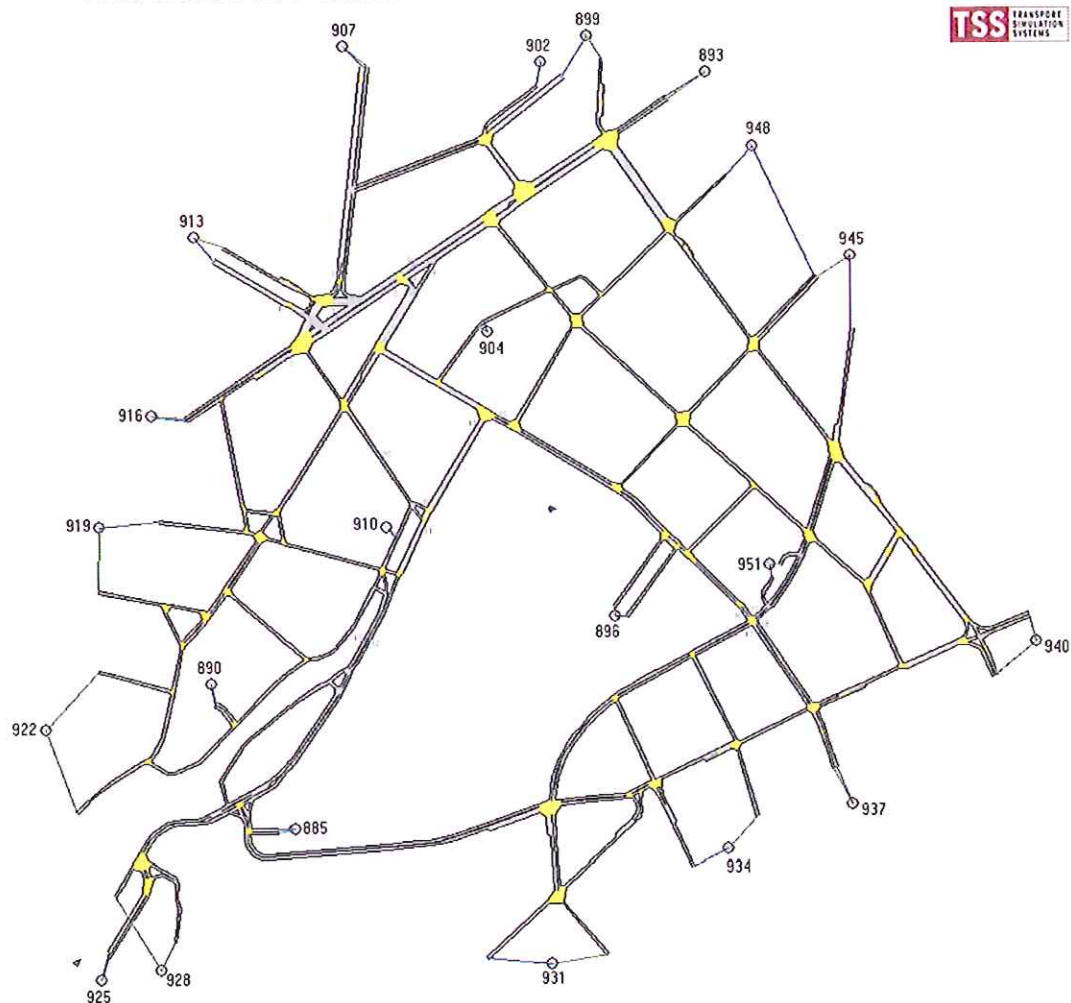
en compte tots els possibles moviments i girs que es realitzaran en les immediacionsrsecció i tot el flux de trànsit que passa per la zona.

Així s'ha acabat configurant finalment un total de 25 zones, 9 dintre de la pròpia zona d'estudi i 16 que aglutinen les múltiples procedències externes.

261

Es mostra gràficament la zonificació adoptada.

DISPOSICIÓ DEL CENTROIDS A LA XARXA VIÀRIA. SITUACIÓ ACTUAL

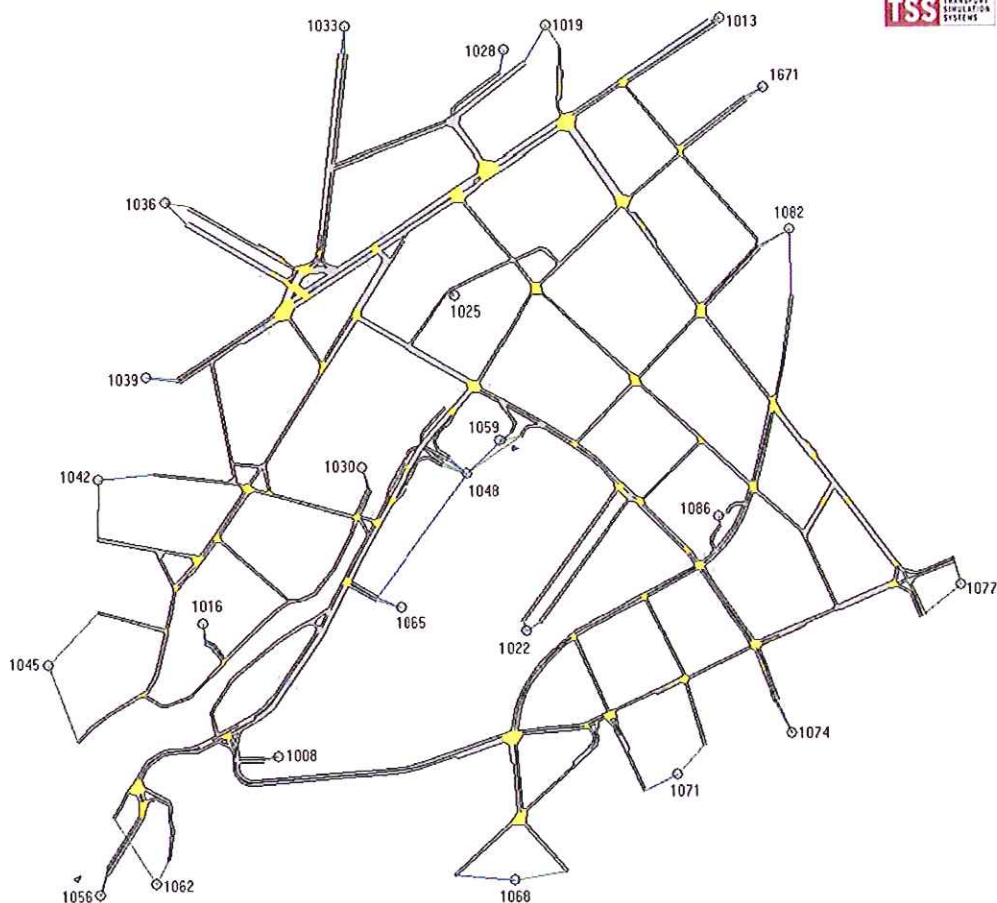


Per a cada un dels tipus de vehicles estipulats s'ha configurat una matriu de desplaçaments. Una vegada s'ha validat per a la situació actual, és crea una matriu de viatges per a les diverses alternatives d'ordenació previstes.

A partir de les dades obtingudes de la realització d'enquestes a conductors i els recomptes de vehicles es construeix una matriu en hora punta, de 19 a 20 hores, que reproduceix el trànsit actual.



DISPOSICIÓ DEL CENTROIDS A LA XARXA VIÀRIA. SITUACIÓ PROPOSADA



262

MATRIUS UTILITZADES PER A LA SITUACIÓ ACTUAL 2007

MATRIU ORIGEN/DESTINACIÓ DE VIATGES (TURISMES)

Tipo de Vehículo: 1122 Turismes

Tiempo Inicial: 19:00:00 Duración: 01:00:00

	805	890	893	896	899	904	907	910	913	916	919	922	925	928	931	934	937	940	945	951	Total
805																					113
890				60							20										65
893				55							10										645
896					20	90		30		100	145	30	10	8	2	40			170		10
899								100			10										100
902										40	60	15	5			20			110		380
904																					
907		5		30	20				15	315	50	30		20	15			10		15	525
910				20																	20
913			10	140	30	10	20		25	35	80			130					100	130	680
916		30	15	300		10	10		70	10				10	5	50		130	100		740
919				10							20			60	10	5	45		290		440
922																					630
925																					200
928																					243
931																					510
934																					1130
937																					120
940																					10
945																					
949																					
951																					
Total	65	40	1065	125	475	50	205	155	940	725	135	75	440	227	270	295	490	550	60	95	5568



MATRIU ORIGEN/DESTINACIÓ DE VIATGES (CAMIONS)

Tipo de Vehículo	1121: Min Camión 1121																	Tempo Inicial	19:00:00	Duración	01:00:00
	685	690	693	696	699	904	907	910	913	916	919	922	925	928	931	934	937	940	945	951	Total
685										06								06	072		212
690										04											04
693					08	36		12		4	42	12	04	032	008	16			69		242
696										04											04
699								4													4
902				48	04					16	24	06	02			08			44		152
904																					
907	02			12	08				06	48	3	12		2	06		16		06		166
910																					
913			04	56	12	04	08		1	14	32			52			4		4		272
915	12	06		16		04	04			04				04	02	2		12	56		288
919				04				04			08			04	02	18		112			152
925				28	08			08	02	28	28	28			4	08	52			08	242
931		08						04		08				16	12		04			08	6
934										2				5	12	02				12	96
937								08	16	8	6	2		2	08				08	12	232
943			06	9	08	14	08	04		54	46			22	08	36	1	12		08	452
945					02	06		02		06	06						04	1	1	02	48
948				04																	04
951																					
Total	26	16	402	5	19	2	82	38	318	292	78	06	1312	908	108	126	152	2332	32	18	24752

263

MATRIUS UTILITZADES PER A LA SITUACIÓ FUTURA

MATRIU ORIGEN/DESTINACIÓ DE VIATGES (TURISMES)

Tipo de Vehículo		1466 Turnos																								Tempo Inicial		Duración		01:00:00	
	1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	30	31	32	33	34	35	43	41	42	Total						
1																									758						
2			90	30	130	145	30		8	2	40			179										2	2	100					
3				100																10						360					
4			120			43	60	15	5		20			119						10						360					
5			30			315	50	30		20	15			15				5		20		15				525					
6			140	10			35	80					100	100						10	30	20	25	35	1	1	717				
7			300	10		10				10	5	50		130	100				30	15		10	70	120	1	3	872				
8			10		10		20		60	10	5	45														440					
9			95		20	70	70	70			100	20	130					20	10		20		5	44	1	1	576				
10						10	20				40	30			20											200					
11						50					125	30	5	10			50	20								258					
12											50	20			20	30							16	1	1	501					
13						20	130	130	50		95	20	90	25	30							40	39	1	1	1163					
14		225	350	10	135	115											20		15	20	20		51	1	1	120					
15			15	5	15	15							10	25	25			5		5						10					
16			10																							10					
30																										113					
31			60			20							15	19												65					
32			55				10																			10					
33						10																				20					
34																										50					
35			20																							120					
40		5		5	5						5	5	5	5				5	5			5				50					
41				5	5													5	5							120					
42		5																								50					
Total		1075	475	215	890	735	195	75	440	237	200	295	430	563	80		105	75	40	125	60	155	422	6	10	7245					

MATRIU ORIGEN/DESTINACIÓ DE VIATGES (CAMIONS)

Tipo de Vehículo																	Tiempo total		Diagnóstico		Total				
1000	1013	1016	1019	1022	1025	1030	1033	1036	1039	1042	1045	1048	1056	1063	1062	1065	1068	1071	1074	1077	1082	1095	1571	Total	
1000	24								08										06	072					452
1013				36	08			12	4	58	12	04		032		008		16			68				258
1016		22								04															26
1019								4																	4
1022										04															04
1025																									
1028		48			04					16	24	08	02				08				44				152
1030		08																							08
1033	02	12			08		06			126	2	12			08	36			04		36				21
1036		56	04	04	12		08	1		14	32				52				4		4				272
1039	12	15	06	04			04	28		04					04	02		2		12	56				312
1042		04									08				04		02		10		112				152
1048																									
1056	04	38			08		02	08	28	28	28					4		08	52				08		252
1063																									
1065																									
1068	03							04	08					16		12			04				08		6
1071									2					5		12		02				12			96
1074							16	08	8	6	2			2		08					08	12			232
1077		3	06	14	08	08		04	54	46				22		08		36	1	12			08		452
1082			06	02				02	06	06									04	1	1		02		48
1095																									
1571		04																							04
Total	26	456	16	18	5	2	62	32	386	238	76	06		1732		300		108	114	152	2392	32	10		26232