

DISEÑO CONCEPTUAL DE LA RED DE TRANSPORTE MASIVO Y DEL SITP DEL GRAN SANTO DOMINGO Y FORMACIÓN DE EQUIPO DE MODELACIÓN DEL INTRANT

INFORME 1. MODELO DE TRANSPORTES



18 de julio de 2022

DISEÑO CONCEPTUAL DE LA RED DE TRANSPORTE MASIVO Y DEL SITP DEL GRAN SANTO DOMINGO Y FORMACIÓN DE EQUIPO DE MODELACIÓN DEL INTRANT

Informe 1. Modelo de transportes

18 de julio de 2022

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	4
2.	DELIMITACIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO.....	5
2.1.	CRITERIOS GENERALES.....	5
2.2.	ZONIFICACIÓN	5
3.	CARACTERIZACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	10
3.1.	ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO	10
3.1.1.	Población.....	10
3.1.2.	Plazas escolares	14
3.1.3.	Empleos.....	18
3.1.4.	Motorización.....	22
3.2.	SISTEMA DE TRANSPORTES.....	26
3.2.1.	Red viaria	26
3.2.2.	Metro de Santo Domingo.....	30
3.2.3.	Teleférico.....	35
3.2.4.	Red de OMSA	37
3.2.5.	Corredores privados.....	41
3.2.6.	Transporte informal.....	43
4.	TRABAJO DE CAMPO.....	46
4.1.	AFOROS DE TRÁFICO	47
4.2.	AFORO DE TRANSPORTE PÚBLICO Y OCUPACIÓN VISUAL	55
4.3.	REALIZACIÓN DE ENCUESTAS DE PREFERENCIAS DECLARADAS PARA ESTIMACIÓN DE VALOR SUBJETIVO DEL TIEMPO PARA LOS DIFERENTES ESTRATOS SOCIALES.....	74
5.	MODELO DE DEMANDA	80
5.1.	PLANTEAMIENTO.....	80
5.2.	MODELOS DE GENERACIÓN Y ATRACCIÓN DE VIAJES.....	81
5.3.	MODELO DE DISTRIBUCIÓN	82
5.4.	MODELO DE REPARTO MODAL.....	83
5.4.1.	Modelo de disponibilidad de vehículo privado	84

5.4.2. Modelos de Preferencias declaradas.....	85
5.5. MODELO DE ASIGNACIÓN	86
5.5.1. Red viaria	86
5.5.2. Sistema de transporte público	88
5.5.3. Demanda de transportes	89
5.5.4. Matrices de viajes	89
5.5.5. Procedimiento de asignación.....	90
5.5.6. Resultados de la calibración del modelo.....	92
6. CAPACITACIÓN	96



1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con los Términos de Referencia de la Solicitud de Propuestas para la “**Prestación de apoyo para la implementación y la gestión de un programa de movilidad urbana sostenible en la República Dominicana y del Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) del Gran Santo Domingo – AIPMUS**”, el Objetivo de los Servicios de esta Consultoría es:

el diseño conceptual del Sistema Integrado de Transporte Público SITP del Gran Santo Domingo (GSD); la realización de escenarios de corto (5 años), mediano (10 años) y largo plazo (20 años); y la capacitación de un grupo de modelación de la demanda en el INTRANT.

El SITP incluye todos los corredores de Metro, BRT, Tranvías, Cable, Buses y otros que sean considerados como de transporte público colectivo prestados por operadores públicos y privados.

Es decir, se trata de establecer tres (3) escenarios en los que se defina el Diseño Conceptual del SITP en base a los componentes anteriores, y con un detalle mayor, de las Propuestas hechas en el PMUS 2019.

Para el desarrollo de estos análisis es preciso el diseño de un **Modelo de Transportes** que sea calibrado para reproducir la situación actual de movilidad en el GSD y permita evaluar el impacto de las actuaciones planteadas.

El presente informe se centra en detallar dicho modelo, la información de partida adoptada para su diseño, trabajos de campo y resultados del proceso de calibración.

2. DELIMITACIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

1. CRITERIOS GENERALES

La zonificación que se establezca para soportar los análisis espaciales y territoriales de la movilidad condiciona la sensibilidad y nivel de detalle de los resultados y, en particular, de la modelización posterior, por lo que su definición requiere una atención especial.

Los principios para definir la zonificación pueden resumirse en que sea aceptable concentrar las características socioeconómicas, de movilidad y de transportes de cada zona en su centro de gravedad, cometiendo con ello un error asumible de acuerdo con los objetivos y escala del estudio. Sobre la base de ese principio, los criterios generales son los siguientes:

- Garantizar la compatibilidad con las divisiones administrativas existentes, respetando municipios, distritos y barrios del ámbito del GSD.
- Garantizar la compatibilidad con las zonas definidas en otros estudios de interés ya existentes, destacando como proyecto más relevante el PMUS 2019.
- Asegurar la mayor homogeneidad posible en los usos del suelo y en la composición de la población.
- Generar zonas con una accesibilidad equivalente, llevando a cabo las divisiones pertinentes para darles una homogeneidad suficiente en relación con la red de transportes público y privado.

Por último, hay que indicar que la zonificación debe asegurar que se dispondrá de información relativa a las principales variables que afectan el estudio a nivel de zona y que pueden agruparse en variables socioeconómicas, oferta de transportes y proyectos futuros previstos.

2. ZONIFICACIÓN

Se ha adoptado la zonificación diseñada para el PMUS que comprende **189 zonas de transporte** con la siguiente desagregación:

- El Distrito Nacional desagregado a nivel de barrio (70 zonas).
- Santo Domingo Este, con la zona urbana desagregada a nivel de barrio y el resto del municipio como agregación de barrios dentro de cada sector (35 zonas).
- Santo Domingo Oeste, con la zona urbana detallada a nivel de barrio y el sector de Manoguayabo (17 zonas).
- Santo Domingo Norte, con la zona urbana dividida a nivel de barrio y el resto como agregación de éstos dentro de cada sector (19 zonas).

- Los Alcarrizos como agrupación de barrios por sector (8 zonas).
- Los municipios de Boca Chica, San Antonio de Guerra y Pedro Brand (3 zonas).
- La provincia de San Cristóbal desagregada a nivel de municipio (8 zonas).
- El resto de República Dominicana a nivel provincial (29 zonas).

Se ha analizado esta zonificación detectando que tiene un adecuado nivel de detalle para los objetivos del presente estudio, con toda la zona urbana dividida a nivel de barrio, unidad espacial de menor entidad de la que se disponen datos de población, y las zonas más interurbanas como agrupación de barrios. Por tanto, se adopta esta zonificación para el desarrollo del Modelo de Transportes.

Para determinados análisis de síntesis de resultados se adopta la siguiente macrozonificación:

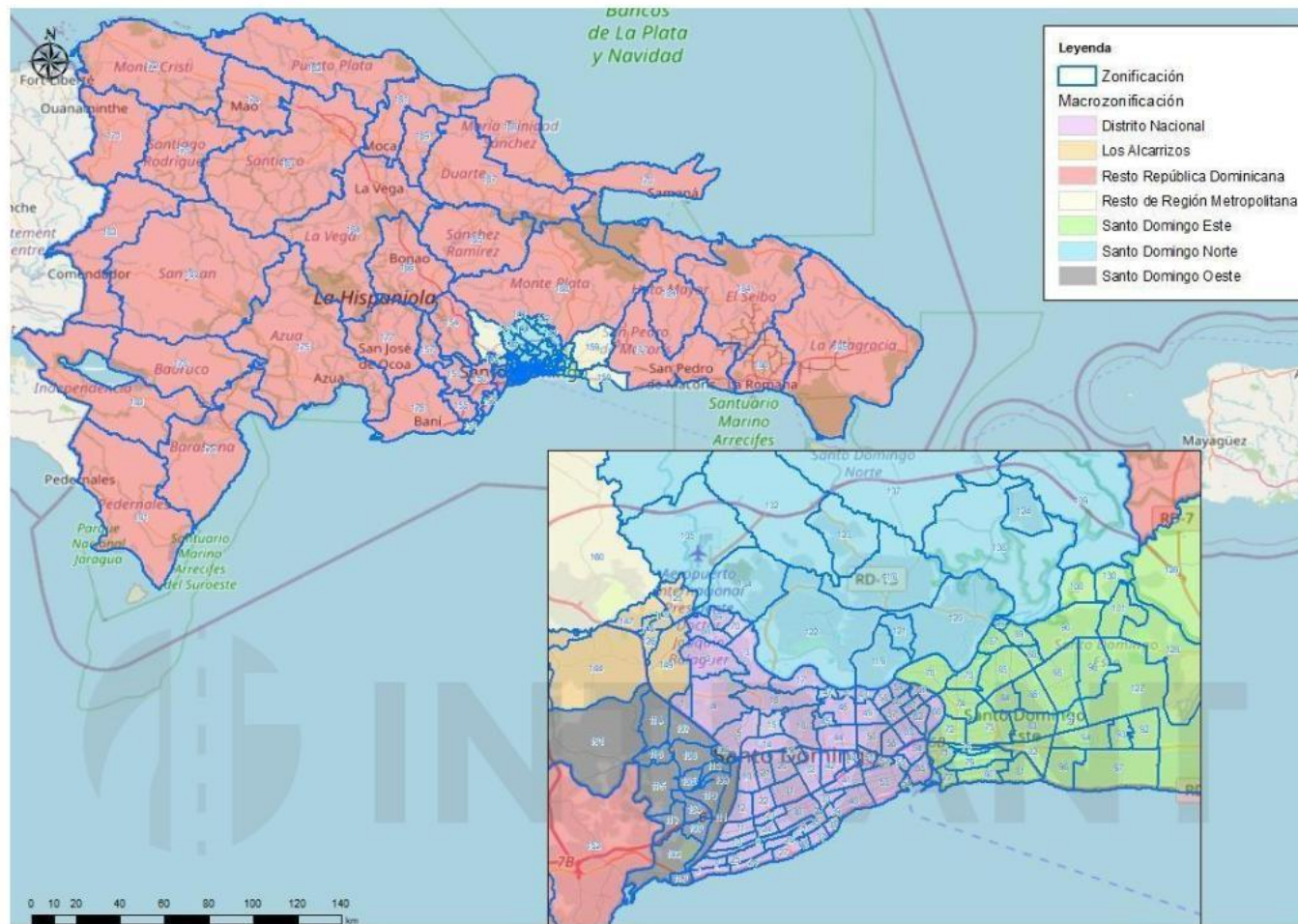
- Distrito Nacional.
- Santo Domingo Este.
- Santo Domingo Oeste.
- Santo Domingo Norte.
- Los Alcarrizos.
- Resto de Región Metropolitana (Boca Chica, San Antonio de Guerra y Pedro Brand).
- Resto de República Dominicana.

Tabla nº 1. Zonificación del ámbito de estudio

MacrZ	Zona	Nombre	MacrZ	Zona	Nombre	MacrZ	Zona	Nombre
Distrito Nacional	1	Los Peralejos	Distrito Nacional	27	Tropical Metaldom	Distrito Nacional	53	Gazcue
	2	Palma Real		28	Jardines del Sur		54	Ciudad Nueva
	3	Arroyo Manzano		29	Atala		55	San Carlos
	4	Altos de Arroyo Hondo		30	Bella Vista		56	Villa Consuelo
	5	Los Ríos		31	Ensanche Quisqueya		57	Ensanche Luperón
	6	Puerto Isabela		32	Piantini		58	Ensanche Capotillo
	7	Honduras del Oeste		33	La Julia		59	Simón Bolívar
	8	Honduras del Norte		34	Nuestra Señora de la Paz		60	24 de abril
	9	Paseo de los Indios		35	General Antonio Duverge		61	Ensanche Espaillat
	10	Los Caciczgos		36	30 de mayo		62	María Auxiliadora
	11	Renacimiento		37	Cacique		63	Mejoramiento Social
	12	Los Restauradores		38	Centro de los Héroes		64	Villa Francisca
	13	San Gerónimo		39	Mata Hambre		65	Ciudad Colonial
	14	Los Jardines		40	Ciudad Universitaria		66	Domingo Savio
	15	Jardín Botánico		41	La Esperilla		67	Gualey
	16	Nuevo Arroyo Hondo		42	Ensanche Naco		68	La Isabela
	17	Cerros de Arroyo Hondo		43	Centro Olímpico		69	La Hondonada
	18	Viejo Arroyo Hondo		44	Ensanche la Fe		70	San Diego
	19	Paraíso		45	La Agustina	Santo Domingo Este	71	Villa Duarte
	20	Julieta Morales		46	Cristo Rey		72	Ensanche Ozama
	21	Los Prados		47	Jardín Zoológico		73	Los Mina Norte
	22	El Millón		48	La Zurza		74	Los Mina Sur
	23	Mirador Norte		49	Villa Agrícolas		75	Alma Rosa
	24	Mirador Sur		50	Villa Juana		76	Las Américas
	25	Buenos Aires		51	Miraflores		77	Sans Souci
	26	Miramar		52	San Juan Bosco		78	Los Tres Brazos-Jardines Ozama

MacrZ	Zona	Nombre	MacrZ	Zona	Nombre	MacrZ	Zona	Nombre
Santo Domingo Este	79	Faro a Colon	Santo Domingo Oeste	102	Santo Domingo Country Club	Santo Domingo Norte	135	Sector Higuero
	80	Los Mameyes		103	La Altagracia		136	Sector La Jagua
	81	Isabelita		104	Engombe		137	Sector Mal Nombre
	82	Los Tres Ojos		105	La Rosa		138	Sector La Virgen
	83	Villa Faro		106	Las Caobas		139	Sector Mata Mamon
	84	Mendoza		107	Alameda		140	Sector La Bomba
	85	Cancino		108	Enriquillo		141	Sector Guanuma
	86	Los Trinitarios		109	Buenos Aires de Herrera		142	Sector Hacienda Estrella
	87	El Cachón de la Rubia		110	Herrera		143	Sector La Ceiba
	88	Cancino Afuera		111	Zona industrial Herrera	Los Alcarrazos	125	santa rosa
	89	Cancino Adentro		112	Juan Pablo Duarte		126	Palmarejito
	90	El Tamarindo		113	Costa Verde		144	Sector Los Alcarrazos
	91	San José de Mendoza		114	San Miguel		145	Sector Santa Rosa
	92	Prado Oriental		115	Bayona		146	Sector Palmarejo Villa Linda
	93	Brisa Oriental		116	Manogwayabo		147	Sector Santa Barbara
	94	Juan López		117	Finca de Engombe		148	Sector Villa Linda
	95	Hainamosa		131	Sector Manogwayabo		149	Sector Pantoja
	96	El Almirante	Santo Domingo Norte	118	Villa Mella	Resto Región Metropolitana	158	Municipio Boca Chica
	97	Los Frailes		119	Santa Cruz		159	Municipio San Antonio Guerra
	98	Las Canas		120	Sabana Perdida		160	Municipio Pedro Brand
	99	Cancino Adentro		121	El Edén	Resto Rep. Dominicana	152-156	Municipios Región Valdesia
	100	El Cuatro		122	Guaricano		161-189	Resto Provincias
	101	San Luis (zona urbana)		123	San Felipe			
	127	Sector Mendoza		124	La Victoria			
	128	Sector San Isidro		132	Sector Licey			
	129	Sector El Naranjo		133	Sector Sierra Prieta			
	130	Sector San Luis		134	Sector Duquesa			

Imagen n° 1. Zonificación del ámbito de estudio



3. CARACTERIZACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

1. ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO

En este epígrafe se presenta un análisis global de la situación actual del ámbito de estudio desde el punto de vista socioeconómico, evaluando variables como la población, las plazas escolares, el empleo y la motorización.

Un correcto análisis de estas variables socioeconómicas, relevantes en cuanto a la movilidad y los desplazamientos, es el primer paso para caracterizar las zonas definidas en la modelización, tanto en el año base, como en los escenarios futuros.

Como referencia para la caracterización socioeconómica se ha adoptado el año 2022 como año base.

1.1.1. POBLACIÓN

En el año 2022 se estima que el ámbito cuenta con una población de 4 millones de personas, lo que representa un 38.2% de la población total del país, según el último dato actualizado de la Oficina Nacional de Estadística.

A la hora de caracterizar las diferentes zonas de transporte, se ha procedido a aplicar el incremento municipal de cada municipio a los datos de partida del PMUS del año 2018, facilitados por INTRANS para el presente estudio, de tal manera que se ha obtenido una población zonal actualizada.

Tabla nº 2. Población del ámbito de estudio. Año 2022

Zona	Nombre	Población 2022
1	Los Peralejos	11,867
2	Palma Real	45,929
3	Arroyo Manzano	20,699
4	Altos de Arroyo Hondo	59,131
5	Los Ríos	33,463
6	Puerto Isabela	3,018
7	Honduras del Oeste	11,771
8	Honduras del Norte	13,557
9	Paseo de los Indios	23,568
10	Los Cacicazgos	15,948
11	Renacimiento	22,476
12	Los Restauradores	16,901
13	San Gerónimo	21,333
14	Los Jardines	27,611
15	Jardín Botánico	10,757
16	Nuevo Arroyo Hondo	31,265
17	Cerros de Arroyo Hondo	13,575
18	Viejo Arroyo Hondo	27,221
19	Paraíso	5,159
20	Julieta Morales	15,299
21	Los Prados	21,944
22	El Millón	17,852
23	Mirador Norte	8,707
24	Mirador Sur	10,197
25	Buenos Aires	14,134
26	Miramar	22,478
27	Tropical Metaldom	10,315
28	Jardines del Sur	7,459
29	Atala	4,193

Zona	Nombre	Población 2022
30	Bella Vista	29,477
31	Ensanche Quisqueya	20,413
32	Piantini	24,898
33	La Julia	10,926
34	Nuestra Señora de la Paz	5,033
35	General Antonio Duverge	6,145
36	30 de mayo	2,433
37	Cacique	12,706
38	Centro de los Heroes	4,970
39	Mata Hambre	4,012
40	Ciudad Universitaria	24,110
41	La Esperilla	16,467
42	Ensanche Naco	25,908
43	Centro Olímpico	9,426
44	Ensanche la Fe	27,942
45	La Agustina	7,513
46	Cristo Rey	22,774
47	Jardín Zoológico	1,971
48	La Zurza	5,264
49	Villa Agrícolas	16,192
50	Villa Juana	22,713
51	Miraflores	10,269
52	San Juan Bosco	6,068
53	Gazcue	29,519
54	Ciudad Nueva	0
55	San Carlos	7,716
56	Villa Consuelo	24,201
57	Ensanche Luperón	11,444

Zona	Nombre	Población 2022
58	Ensanche Capotillo	8,754
59	Simón Bolívar	7,369
60	24 de abril	6,278
61	Ensanche Espailat	11,734
62	María Auxiliadora	18,485
63	Mejoramiento Social	16,622
64	Villa Francisca	13,685
65	Ciudad Colonial	1,892
66	Domingo Savio	12,810
67	Gualey	9,434
68	La Isabela	7,954
69	La Hondonada	1,173
70	San Diego	1,352
71	Villa Duarte	20,173
72	Ensanche Ozama	17,693
73	Los Mina Norte	20,662
74	Los Mina Sur	33,209
75	Alma Rosa	42,442
76	Las Américas	7,841
77	Sans Souci	3,260
78	Los Tres Brazos-Jardines Ozama	35,717
79	Faro a Colon	27,865
80	Los Mameyes	26,625
81	Isabelita	20,476
82	Los Tres Ojos	24,164
83	Villa Faro	32,407
84	Mendoza	18,978
85	Cancino	52,686

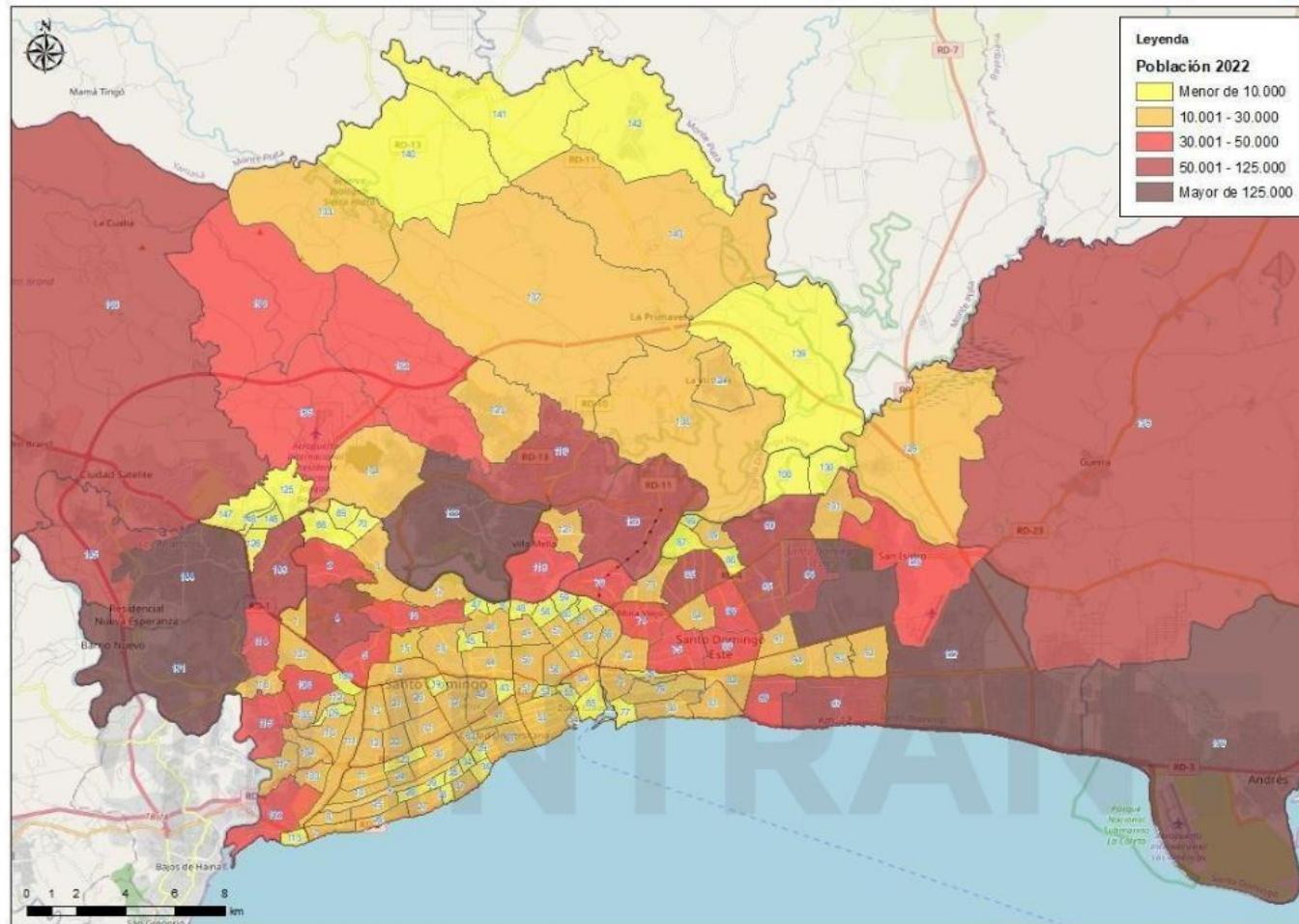
Informe 1. Modelo de transportes

Zona	Nombre	Población 2022
86	Los Trinitarios	37,112
87	El Cachón de la Rubia	5,202
88	Cancino Afuera	5,109
89	Cancino Adentro	10,141
90	El Tamarindo	56,346
91	San José de Mendoza	17,850
92	Prado Oriental	29,495
93	Brisa Oriental	20,374
94	Juan López	26,366
95	Hainamosa	57,123
96	El Almirante	64,517
97	Los Frailes	87,949
98	Las Canas	38,069
99	Cancino Adentro	559
100	El Cuatro	3,914
101	San Luis (zona urbana)	19,257
127	Sector Mendoza	284,344
128	Sector San Isidro	35,915
129	Sector El Naranjo	13,545
130	Sector San Luis	3,325
102	Santo Domingo Country Club	33,279
103	La Altagracia	20,406
104	Engombe	18,085
105	La Rosa	11,500
106	Las Caobas	32,718
107	Alameda	24,238
108	Enriquillo	9,127
109	Buenos Aires de Herrera	6,973
110	Herrera	24,066

Zona	Nombre	Población 2022
111	Zona industrial Herrera	25,719
112	Juan Pablo Duarte	13,126
113	Costa Verde	9,529
114	San Miguel	30,400
115	Bayona	32,770
116	Manogwayabo	10,046
117	Finca de Engombe	11,088
131	Sector Manogwayabo	146,672
118	Villa Mella	77,468
119	Santa Cruz	35,081
120	Sabana Perdida	123,920
121	El Edén	20,754
122	Guaricano	149,691
123	San Felipe	23,191
124	La Victoria	13,025
132	Sector Licey	44,574
133	Sector Sierra Prieta	11,588
134	Sector Duquesa	21,568
135	Sector Higuero	48,736
136	Sector La Jagua	36,224
137	Sector Mal Nombre	18,525
138	Sector La Virgen	16,743
139	Sector Mata Mamon	9,127
140	Sector La Bomba	2,243
141	Sector Guanuma	387
142	Sector Hacienda Estrella	5,871
143	Sector La Ceiba	11,169
125	Santa rosa	3,400
126	Palmarejito	4,340
144	Sector Los Alcarizos	187,486

Zona	Nombre	Población 2022
145	Sector Santa Rosa	73,889
146	Sector Palmarejo Villa Linda	7,866
147	Sector Santa Barbara	3,190
148	Sector Villa Linda	1,576
149	Sector Pantoja	63,421
158	Municipio Boca Chica	179,710
159	Municipio San Antonio Guerra	55,630
160	Municipio Pedro Brand	93,659
Total ámbito		4,060,388

Imagen n° 2. Población en el ámbito de estudio



3.1.2. PLAZAS ESCOLARES

Según datos de la ONE el número de estudiantes matriculados en la Región Metropolitana en el curso 2019-2020, último dato disponible, ascendía a un total de 998,801. Dicha cifra es la que se ha tomado como referencia para caracterizar las distintas zonas de transporte, sin elevar a cifras a 2022, ya que los datos de un año a otro se mantienen bastante estables.

Se ha tomado como referencia la caracterización zonal obtenida de la Encuesta Domiciliaria de Movilidad (EDM), realizada para el PMUS en el año 2018, y se ha incrementado hasta alcanzar las cifras facilitadas, manteniendo la proporción existente entre población y plazas escolares.



Tabla n° 3. Plazas escolares en el ámbito de estudio. Año 2022

Zona	Nombre	Plazas escolares 2022
1	Los Peralejos	2,891
2	Palma Real	3,710
3	Arroyo Manzano	2,443
4	Altos de Arroyo Hondo	5,395
5	Los Ríos	7,562
6	Puerto Isabela	844
7	Honduras del Oeste	2,790
8	Honduras del Norte	1,947
9	Paseo de los Indios	4,107
10	Los Cacicazgos	2,413
11	Renacimiento	3,029
12	Los Restauradores	3,228
13	San Gerónimo	2,518
14	Los Jardines	8,431
15	Jardín Botánico	1,254
16	Nuevo Arroyo Hondo	3,656
17	Cerros de Arroyo Hondo	1,158
18	Viejo Arroyo Hondo	4,596
19	Paraíso	1,414
20	Julieta Morales	2,050
21	Los Prados	3,395
22	El Millón	3,022
23	Mirador Norte	1,426
24	Mirador Sur	1,509
25	Buenos Aires	1,966
26	Miramar	2,747
27	Tropical Metaldom	866
28	Jardines del Sur	1,540

Zona	Nombre	Plazas escolares 2022
29	Atala	560
30	Bella Vista	5,033
31	Ensanche Quisqueya	3,098
32	Piantini	3,162
33	La Julia	1,877
34	Nuestra Señora de la Paz	548
35	General Antonio Duverge	1,592
36	30 de mayo	735
37	Cacique	1,171
38	Centro de los Héroes	854
39	Mata Hambre	689
40	Ciudad Universitaria	71,102
41	La Esperilla	7,431
42	Ensanche Naco	6,794
43	Centro Olímpico	1,160
44	Ensanche la Fe	6,787
45	La Agustina	750
46	Cristo Rey	4,691
47	Jardín Zoológico	407
48	La Zurza	514
49	Villa agrícolas	3,566
50	Villa Juana	4,360
51	Miraflores	5,488
52	San Juan Bosco	974
53	Gazcue	8,555
54	Ciudad Nueva	2,188
55	San Carlos	2,934
56	Villa Consuelo	3,290

Zona	Nombre	Plazas escolares 2022
57	Ensanche Luperón	3,300
58	Ensanche Capotillo	797
59	Simón Bolívar	1,233
60	24 de abril	1,007
61	Ensanche Espaillat	2,793
62	María Auxiliadora	1,598
63	Mejoramiento Social	2,025
64	Villa Francisca	3,057
65	Ciudad Colonial	325
66	Domingo Savio	2,675
67	Gualey	2,773
68	La Isabela	1,353
69	La Hondonada	185
70	San Diego	221
71	Villa Duarte	3,973
72	Ensanche Ozama	7,995
73	Los Mina Norte	6,220
74	Los Mina Sur	9,801
75	Alma Rosa	10,737
76	Las Américas	2,042
77	Sans Souci	725
78	Los Tres Brazos-Jardines Ozama	6,113
79	Faro a Colon	7,391
80	Los Mameyes	6,550
81	Isabelita	3,383
82	Los Tres Ojos	6,171
83	Villa Faro	6,466

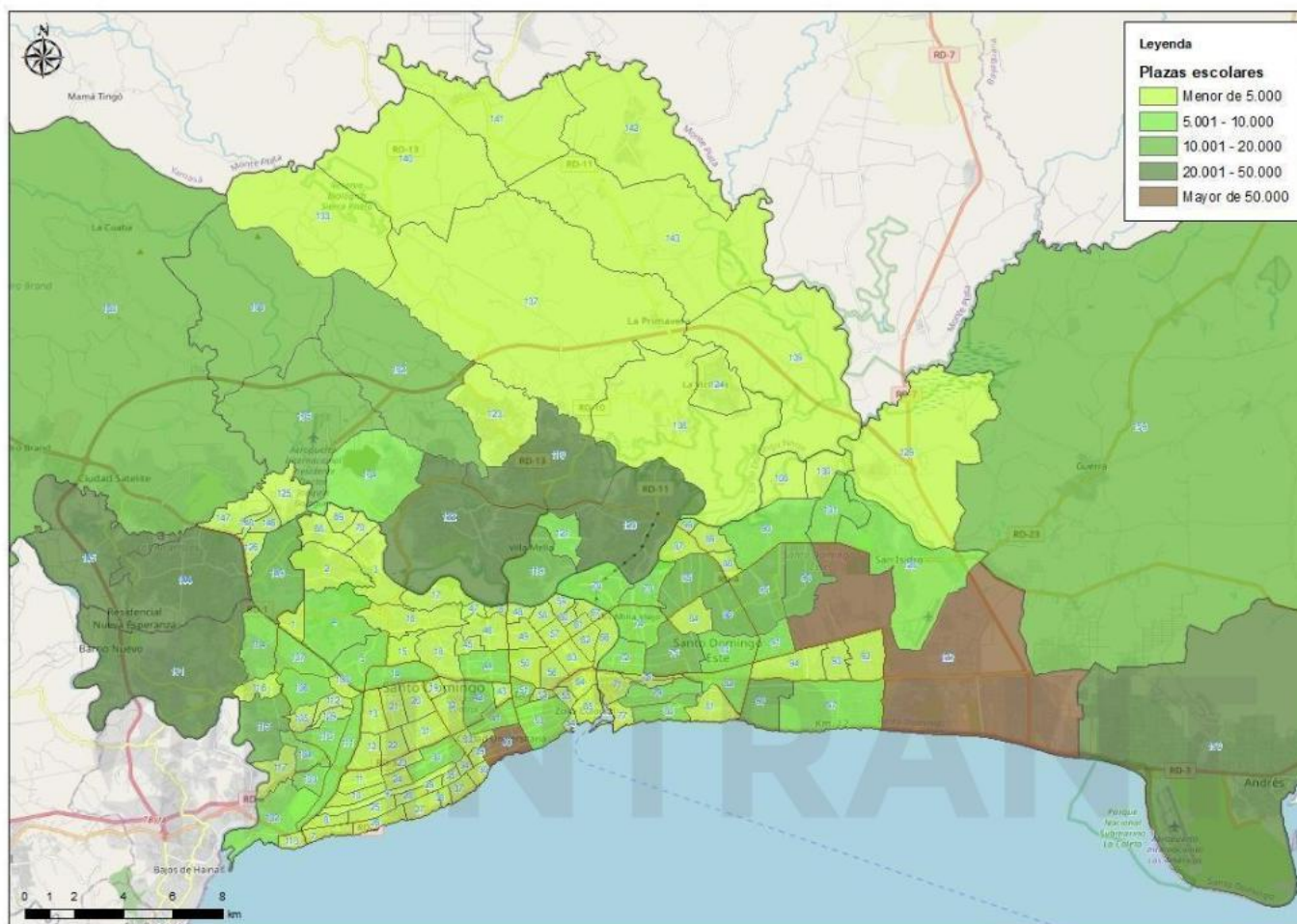
Informe 1. Modelo de transportes

Zona	Nombre	Plazas escolares 2022
84	Mendoza	2,191
85	Cancino	12,589
86	Los Trinitarios	12,549
87	El Cachon de la Rubia	1,208
88	Cancino Afuera	1,426
89	Cancino Adentro	1,575
90	El Tamarindo	7,763
91	San José de Mendoza	6,254
92	Prado Oriental	4,234
93	Brisa Oriental	3,690
94	Juan López	4,159
95	Hainamosa	12,041
96	El Almirante	15,383
97	Los Frailes	9,051
98	Las Canas	12,106
99	Cancino Adentro	126
100	El Cuatro	1,116
101	San Luis (zona urbana)	8,032
127	Sector Mendoza	91,046
128	Sector San Isidro	5,706
129	Sector El Naranjo	3,831
130	Sector San Luis	772
102	Santo Domingo Country Club	5,014

Zona	Nombre	Plazas escolares 2022
103	La Altagracia	6,489
104	Engombe	6,078
105	La Rosa	2,466
106	Las Caobas	7,259
107	Alameda	5,202
108	Enriquillo	2,873
109	Buenos Aires de Herrera	1,620
110	Herrera	7,936
111	Zona industrial Herrera	6,037
112	Juan Pablo Duarte	1,681
113	Costa Verde	1,415
114	San Miguel	6,423
115	Bayona	10,228
116	Manogwayabo	2,038
117	Finca de Engombe	3,112
131	Sector Manogwayabo	48,737
118	Villa Mella	21,807
119	Santa Cruz	11,529
120	Sabana Perdida	30,025
121	El Edén	6,461
122	Guaricano	40,294
123	San Felipe	3,826
124	La Victoria	4,370
132	Sector Licey	12,852

Zona	Nombre	Plazas escolares 2022
133	Sector Sierra Prieta	2,386
134	Sector Duquesa	5,602
135	Sector Higuero	13,302
136	Sector La Jagua	11,002
137	Sector Mal Nombre	4,832
138	Sector La Virgen	4,441
139	Sector Mata Mamon	1,849
140	Sector La Bomba	454
141	Sector Guanuma	95
142	Sector Hacienda Estrella	1,932
143	Sector La Ceiba	2,975
125	santa rosa	902
126	Palmarejito	1,080
144	Sector Los Alcarrazos	33,474
145	Sector Santa Rosa	20,735
146	Sector Palmarejo Villa Linda	2,369
147	Sector Santa Barbara	597
148	Sector Villa Linda	425
149	Sector Pantoja	13,182
158	Municipio Boca Chica	37,163
159	Municipio San Antonio Guerra	18,382
160	Municipio Pedro Brand	15,878
Total ámbito		998,801

Imagen n° 3. Plazas escolares en el ámbito de estudio



3.1.3. EMPLEOS

Las cifras de empleo se han obtenido de la Encuesta Nacional Continua de Fuerza de Trabajo (ENCFT) que realiza el Banco Central de la República Dominicana. El dato de población ocupada disponible asciende a 1,640,569.

Para ubicar estos empleos en nuestro mapa zonal, se ha utilizado como referencia los datos de la EDM realizada en 2018, manteniéndose las ubicaciones de los mismos y creciéndolos hasta alcanzar la cifra actual, manteniendo las proporciones de empleo en Distrito Nacional y Santo Domingo resultantes de dicha encuesta.



Tabla nº 4. Empleos en el ámbito de estudio. Año 2022

Zona	Nombre	Empleos 2022
1	Los Peralejos	8,802
2	Palma Real	1,440
3	Arroyo Manzano	7,262
4	Altos de Arroyo Hondo	15,787
5	Los Ríos	28,678
6	Puerto Isabela	1,144
7	Honduras del Oeste	1,591
8	Honduras del Norte	3,101
9	Paseo de los Indios	10,249
10	Los Cacicazgos	5,454
11	Renacimiento	6,179
12	Los Restauradores	8,109
13	San Gerónimo	15,815
14	Los Jardines	15,619
15	Jardín Botánico	2,482
16	Nuevo Arroyo Hondo	6,452
17	Cerros de Arroyo Hondo	1,181
18	Viejo Arroyo Hondo	18,779
19	Paraíso	8,672
20	Julieta Morales	25,042
21	Los Prados	32,495
22	El Millón	12,124
23	Mirador Norte	3,947
24	Mirador Sur	7,103
25	Buenos Aires	10,016
26	Miramar	2,440
27	Tropical Metaldom	3,754
28	Jardines del Sur	1,211
29	Atala	2,879

Zona	Nombre	Empleos 2022
30	Bella Vista	32,778
31	Ensanche Quisqueya	11,282
32	Piantini	55,101
33	La Julia	6,713
34	Nuestra Señora de la Paz	3,006
35	General Antonio Duverge	1,051
36	30 de mayo	8,464
37	Cacique	2,709
38	Centro de los Héroes	35,067
39	Mata Hambre	7,288
40	Ciudad Universitaria	35,064
41	La Esperilla	11,719
42	Ensanche Naco	47,977
43	Centro Olímpico	11,728
44	Ensanche la Fe	40,708
45	La Agustina	3,639
46	Cristo Rey	14,213
47	Jardín Zoológico	328
48	La Zurza	4,349
49	Villa Agrícolas	17,051
50	Villa Juana	29,746
51	Miraflores	12,160
52	San Juan Bosco	5,299
53	Gazcue	51,419
54	Ciudad Nueva	5,981
55	San Carlos	8,303
56	Villa Consuelo	21,745
57	Ensanche Luperón	8,544
58	Ensanche Capotillo	3,255

Zona	Nombre	Empleos 2022
59	Simón Bolívar	3,345
60	24 de abril	3,006
61	Ensanche Espaillat	2,862
62	María Auxiliadora	4,555
63	Mejoramiento Social	5,829
64	Villa Francisca	7,222
65	Ciudad Colonial	17,549
66	Domingo Savio	3,861
67	Gualey	821
68	La Isabela	339
69	La Hondonada	196
70	San Diego	495
71	Villa Duarte	13,175
72	Ensanche Ozama	21,942
73	Los Mina Norte	15,778
74	Los Mina Sur	26,055
75	Alma Rosa	27,518
76	Las Américas	27,541
77	Sans Souci	2,995
78	Los Tres Brazos-Jardines Ozama	7,205
79	Faro a Colon	1,734
80	Los Mameyes	8,693
81	Isabelita	7,050
82	Los Tres Ojos	6,306
83	Villa Faro	7,082
84	Mendoza	12,575
85	Cancino	21,445
86	Los Trinitarios	7,048
87	El Cachon de la Rubia	4,885

Informe 1. Modelo de transportes

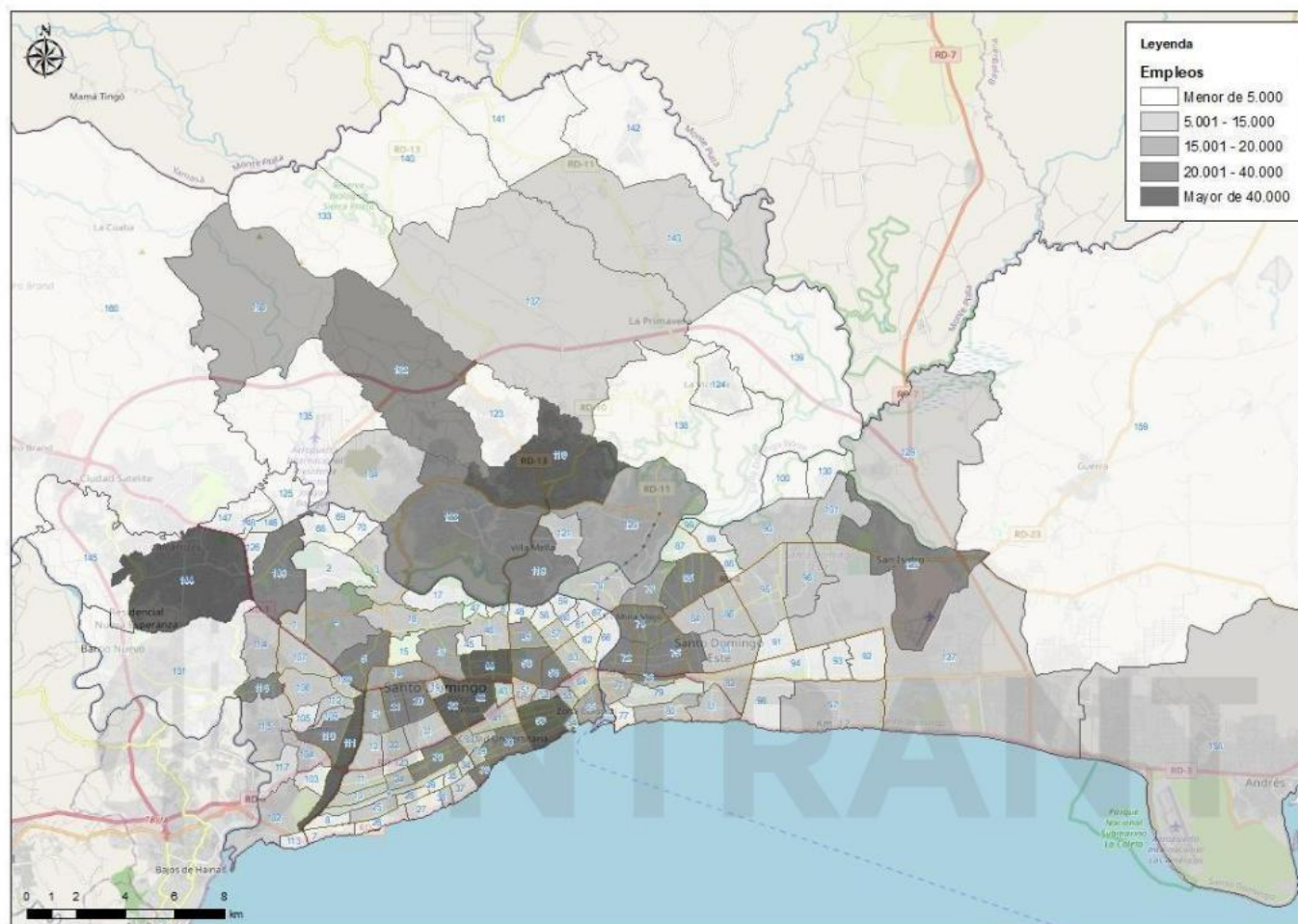
Zona	Nombre	Empleos 2022
88	Cancino Afuera	4,088
89	Cancino Adentro	2,691
90	El Tamarindo	7,909
91	San José de Mendoza	2,820
92	Prado Oriental	4,417
93	Brisa Oriental	2,664
94	Juan López	1,952
95	Hainamosa	8,935
96	El Almirante	7,784
97	Los Frailes	8,372
98	Las Canas	2,995
99	Cancino Adentro	1,205
100	El Cuatro	1,241
101	San Luis (zona urbana)	7,923
127	Sector Mendoza	7,347
128	Sector San Isidro	27,367
129	Sector El Naranjo	6,799
130	Sector San Luis	3,516
102	Santo Domingo Country Club	5,287
103	La Altagracia	2,191
104	Engombe	5,952
105	La Rosa	2,904

Zona	Nombre	Empleos 2022
106	Las Caobas	14,520
107	Alameda	5,046
108	Enriquillo	5,877
109	Buenos Aires de Herrera	10,566
110	Herrera	32,020
111	Zona industrial Herrera	44,582
112	Juan Pablo Duarte	5,303
113	Costa Verde	497
114	San Miguel	5,220
115	Bayona	7,925
116	Manoguayabo	20,042
117	Finca de Engombe	827
131	Sector Manoguayabo	4,162
118	Villa Mella	53,779
119	Santa Cruz	20,996
120	Sabana Perdida	19,094
121	El Edén	13,741
122	Guaricano	27,618
123	San Felipe	3,850
124	La Victoria	3,831
132	Sector Licey	20,918
133	Sector Sierra Prieta	4,492

Zona	Nombre	Empleos 2022
134	Sector Duquesa	7,051
135	Sector Higuero	1,479
136	Sector La Jagua	15,081
137	Sector Mal Nombre	7,297
138	Sector La Virgen	269
139	Sector Mata Mamon	4,202
140	Sector La Bomba	902
141	Sector Guanuma	333
142	Sector Hacienda Estrella	265
143	Sector La Ceiba	5,102
125	santa rosa	347
126	Palmarejito	258
144	Sector Los Alcarrizos	66,424
145	Sector Santa Rosa	1,606
146	Sector Palmarejo Villa Linda	4,521
147	Sector Santa Barbara	1,371
148	Sector Villa Linda	529
149	Sector Pantoja	26,945
158	Municipio Boca Chica	7,230
159	Municipio San Antonio Guerra	2,200
160	Municipio Pedro Brand	2,288
Total ámbito		1,640,569



Imagen n° 4. Empleos en el ámbito de estudio



3.1.4. MOTORIZACIÓN

En el ámbito de estudio, según datos de la DGII (a enero 2022), el parque total de vehículos asciende a 2,252,601 vehículos a motor, siendo un 37.1% autos disponibles para desplazamientos privados.

Para alcanzar esta cifra se han tenido en cuenta tanto el número de Jeeps como el número de automóviles totales, minorados de tal manera que los carro-conchos no sean tenidos en cuenta. Para eliminar estos vehículos, considerados de transporte público, se han utilizado los datos del PMUS de Santo Domingo y se han estimado cifras similares para Distrito Nacional.

A la hora de definir la cifra de turismos por zona, se ha utilizado información de la EDM ya mencionada y se ha actualizado la cifra recogida en la misma, realizándose los ajustes oportunos hasta obtener la cifra facilitada por la DGII para el año de referencia. Se ha obtenido una cifra total de 834,769 vehículos de uso privado.



Tabla nº 5. Motorización en el ámbito de estudio. Año 2022

Zona	Nombre	Vehículos 2022
1	Los Peralejos	4,350
2	Palma Real	12,594
3	Arroyo Manzano	11,412
4	Altos de Arroyo Hondo	24,580
5	Los Ríos	18,395
6	Puerto Isabela	1,675
7	Honduras del Oeste	4,520
8	Honduras del Norte	10,486
9	Paseo de los Indios	11,517
10	Los Cacicazgos	8,734
11	Renacimiento	13,759
12	Los Restauradores	3,712
13	San Gerónimo	2,345
14	Los Jardines	14,722
15	Jardín Botánico	5,256
16	Nuevo Arroyo Hondo	20,133
17	Cerros de Arroyo Hondo	3,122
18	Viejo Arroyo Hondo	10,373
19	Paraíso	2,703
20	Julieta Morales	3,368
21	Los Prados	8,550
22	El Millón	13,464
23	Mirador Norte	4,639
24	Mirador Sur	10,648
25	Buenos Aires	10,277
26	Miramar	7,565
27	Tropical Metaldom	6,414
28	Jardines del Sur	4,244

Zona	Nombre	Vehículos 2022
29	Atala	2,621
30	Bella Vista	16,309
31	Ensanche Quisqueya	7,487
32	Piantini	18,170
33	La Julia	2,531
34	Nuestra Señora de la Paz	2,490
35	General Antonio Duverge	3,387
36	30 de mayo	3,279
37	Cacique	5,453
38	Centro de los Héroes	2,354
39	Mata Hambre	3,825
40	Ciudad Universitaria	1,975
41	La Esperilla	23,034
42	Ensanche Naco	19,870
43	Centro Olímpico	4,139
44	Ensanche la Fe	11,024
45	La Agustina	2,135
46	Cristo Rey	4,963
47	Jardín Zoológico	933
48	La Zurza	1,052
49	Villa Agrícolas	2,201
50	Villa Juana	6,169
51	Miraflores	4,483
52	San Juan Bosco	2,917
53	Gazcue	12,871
54	Ciudad Nueva	2,851
55	San Carlos	2,899
56	Villa Consuelo	3,583

Zona	Nombre	Vehículos 2022
57	Ensanche Luperón	4,365
58	Ensanche Capotillo	1,408
59	Simón Bolívar	2,289
60	24 de abril	1,927
61	Ensanche Espaillat	4,113
62	María Auxiliadora	1,621
63	Mejoramiento Social	511
64	Villa Francisca	2,717
65	Ciudad Colonial	1,735
66	Domingo Savio	5,460
67	Gualey	4,002
68	La Isabela	1,506
69	La Hondonada	491
70	San Diego	640
71	Villa Duarte	310
72	Ensanche Ozama	4,959
73	Los Mina Norte	1,953
74	Los Mina Sur	2,020
75	Alma Rosa	6,123
76	Las Américas	1,099
77	Sans Souci	466
78	Los Tres Brazos-Jardines Ozama	2,094
79	Faro a Colon	2,956
80	Los Mameyes	360
81	Isabelita	2,584
82	Los Tres Ojos	2,797
83	Villa Faro	6,061
84	Mendoza	2,446

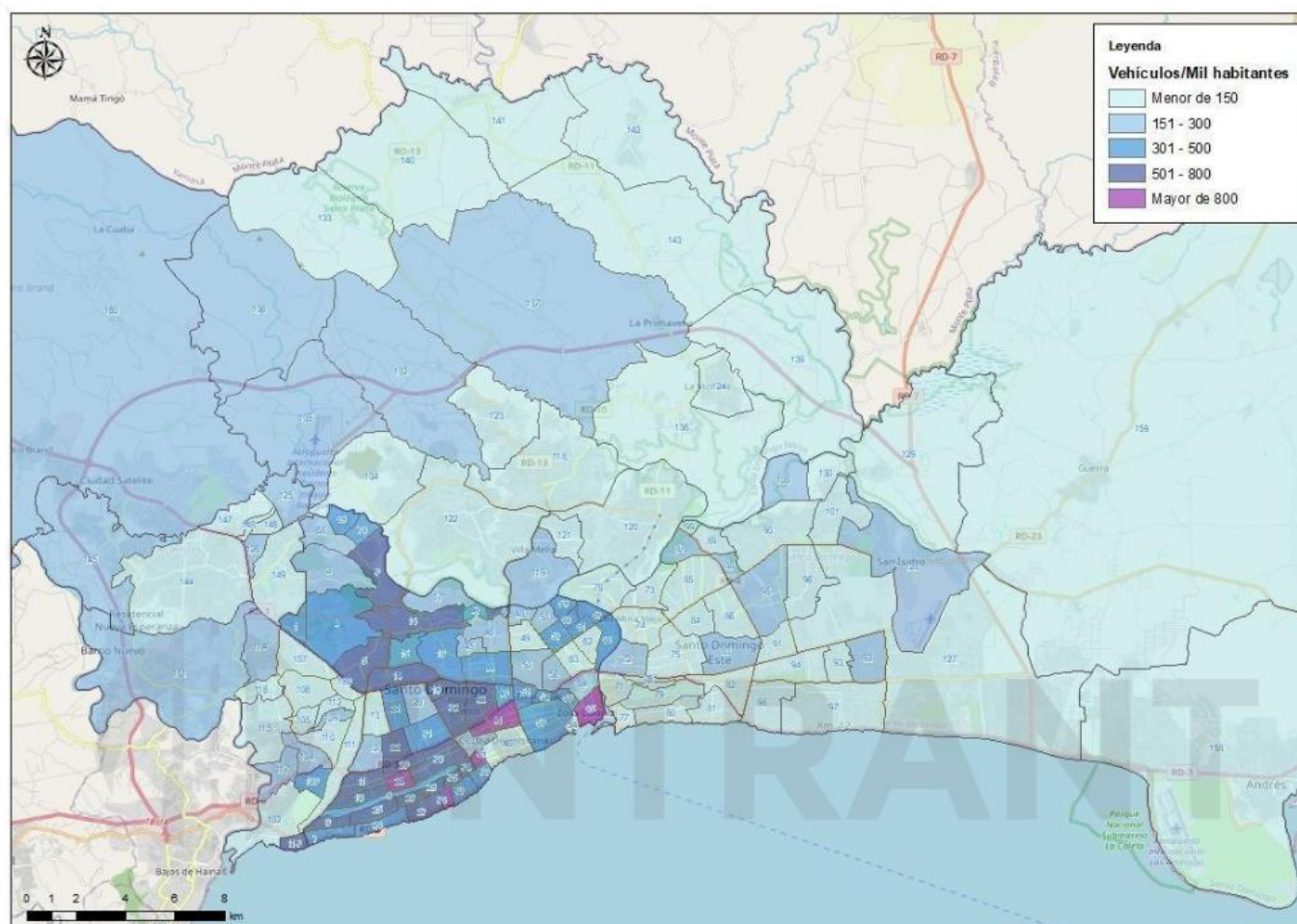
Informe 1. Modelo de transportes

Zona	Nombre	Vehículos 2022
85	Cancino	4,028
86	Los Trinitarios	4,185
87	El Cachon de la Rubia	1,090
88	Cancino Afuera	1,034
89	Cancino Adentro	736
90	El Tamarindo	4,137
91	San José de Mendoza	1,465
92	Prado Oriental	7,959
93	Brisa Oriental	2,976
94	Juan López	3,589
95	Hainamosa	9,180
96	El Almirante	4,124
97	Los Frailes	8,557
98	Las Canas	1,590
99	Cancino Adentro	84
100	El Cuatro	736
101	San Luis (zona urbana)	1,235
127	Sector Mendoza	41,439
128	Sector San Isidro	6,154
129	Sector El Naranjo	2,010
130	Sector San Luis	352
102	Santo Domingo Country Club	2,283
103	La Altagracia	7,355
104	Engombe	2,960
105	La Rosa	1,730
106	Las Caobas	2,057
107	Alameda	2,769
108	Enriquillo	597
109	Buenos Aires de Herrera	1,452

Zona	Nombre	Vehículos 2022
110	Herrera	2,997
111	Zona industrial Herrera	3,227
112	Juan Pablo Duarte	1,714
113	Costa Verde	5,510
114	San Miguel	5,538
115	Bayona	2,888
116	Manoguayabo	473
117	Finca de Engombe	2,967
131	Sector Manoguayabo	25,910
118	Villa Mella	9,011
119	Santa Cruz	6,014
120	Sabana Perdida	7,477
121	El Edén	2,425
122	Guaricano	8,538
123	San Felipe	330
124	La Victoria	1,070
132	Sector Licey	8,898
133	Sector Sierra Prieta	1,331
134	Sector Duquesa	3,162
135	Sector Higuero	8,093
136	Sector La Jagua	6,751
137	Sector Mal Nombre	3,223
138	Sector La Virgen	2,144
139	Sector Mata Mamon	1,354
140	Sector La Bomba	254
141	Sector Guanuma	44
142	Sector Hacienda Estrella	825
143	Sector La Ceiba	1,677
125	santa rosa	546

Zona	Nombre	Vehículos 2022
126	Palmarejito	751
144	Sector Los Alcarrazos	16,713
145	Sector Santa Rosa	13,196
146	Sector Palmarejo Villa Linda	653
147	Sector Santa Barbara	366
148	Sector Villa Linda	181
149	Sector Pantoja	5,277
158	Municipio Boca Chica	26,190
159	Municipio San Antonio Guerra	6,388
160	Municipio Pedro Brand	15,221
Total ámbito		834,769

Imagen n° 5. Motorización en el ámbito de estudio



2. SISTEMA DE TRANSPORTES

1.2.1. RED VIARIA

La red viaria de GSD presenta la siguiente configuración:

- Autopistas de acceso al ámbito metropolitano destacando la autopista 6 de noviembre por el oeste, Juan Pablo Duarte por el noroeste, carretera del nordeste y autovía del este. Estas carreteras son vías de peaje, algunos de los cuales se pagan en los accesos al ámbito de estudio, donde se transforman en autopistas urbanas que penetran en GSD.
- Circunvalación de Santo Domingo, finalizada recientemente, que rodea el ámbito metropolitano desde la carretera Francisco Rosario Sánchez, al oeste, hasta la autovía del nordeste. Esta vía cuenta con dos puntos de peaje en su recorrido y tiene una funcionalidad de canalizar los viajes para su distribución por los ejes principales de acceso a Santo Domingo.
- Carreteras interurbanas, de menor entidad que las autopistas, pero que también ejercen de vías de penetración hacia la ciudad y de conexión entre las distintas localidades de la Isla.
- Travesías como vías urbanas principales que conectan los distintos municipios y distritos de GSD. Entre estas vías se encuentran las prolongaciones de las autopistas en sus tramos de carácter más urbano dentro de la ciudad y los puentes, túneles y elevados que caracterizan la red viaria de GSD.
- Vías arteriales, colectoras y locales para canalizar la movilidad dentro del ámbito más local.

Imagen nº 6. Jerarquización viaria de la red de GSD

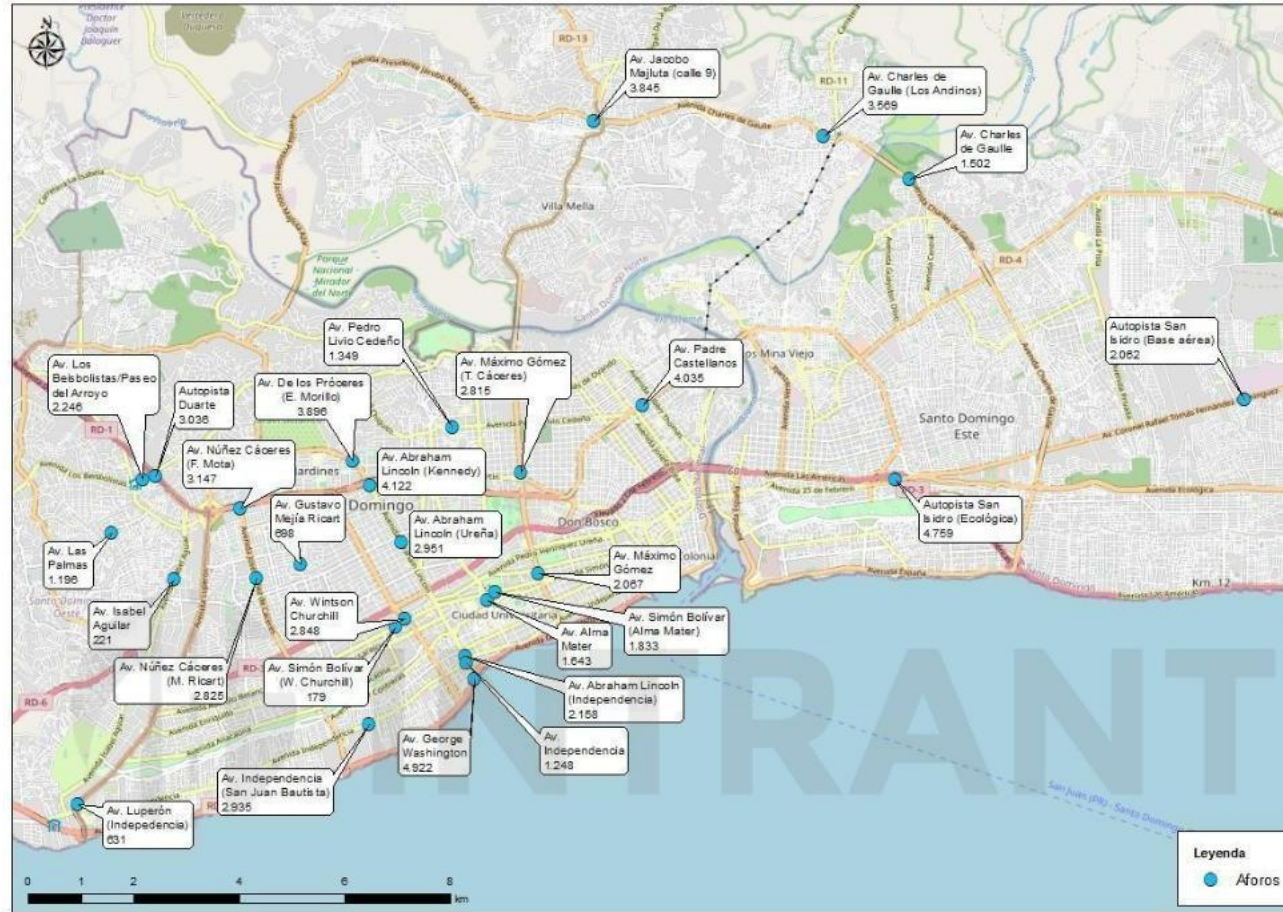


Para caracterizar la movilidad de esta red, se han utilizado los datos de aforos que ha realizado INTRANT en el año 2019 en hora punta de mañana (7-8 h), dado que éste es el período horario adoptado para la modelización.

Tabla nº 6. Aforos de tráfico de INTRANT. HPM (7-8 h)

Ubicación	Fecha	Camiones	Motos	Autos	Carros- Concho	Bus Grande	Bus Pequeño	Total
Av. Gustavo Mejía Ricart	nov-19	4	231	448	0	0	15	698
Av. Independencia (San Juan Bautista)	nov-19	39	254	1,581	716	129	216	2,935
Av. Padre Castellanos	nov-19	56	916	2,587	361	26	89	4,035
Autopista San Isidro (Base aérea)	nov-19	19	398	1,374	134	4	133	2,062
Autopista San Isidro (Ecológica)	nov-19	77	479	3,406	451	9	337	4,759
Av. Charles de Gaulle	nov-19	38	352	765	152	38	157	1,502
Av. Máximo Gómez	oct-19	37	0	1,655	205	92	78	2,067
Autopista Duarte	oct-19	98	366	1,528	734	192	118	3,036
Av. Los Beisbolistas/Paseo del Arroyo	oct-19	84	568	1,504	29	28	33	2,246
Av. Máximo Gómez (T. Cáceres)	oct-19	47	687	1,813	162	11	95	2,815
Av. Núñez Cáceres (M. Ricart)	may-19	42	783	1,780	175	15	30	2,825
Av. Núñez Cáceres (F. Mota)	abr-19	57	812	1,992	214	18	54	3,147
Av. Winston Churchill	abr-19	17	272	2,246	240	8	65	2,848
Av. Simón Bolívar (W. Churchill)	abr-19	11	255	1,359	111	2	52	1,790
Av. Alma Mater	mar-19	18	164	1,217	153	21	70	1,643
Av. Simón Bolívar (Alma Mater)	mar-19	12	125	1,543	88	2	63	1,833
Av. De los Próceres (E. Morillo)	mar-19	68	410	3,303	36	18	61	3,896
Av. Abraham Lincoln (Independencia)	mar-19	16	140	1,615	210	64	113	2,158
Av. Independencia	mar-19	7	36	771	335	2	97	1,248
Av. George Washington	mar-19	167	702	3,835	28	107	83	4,922
Av. Charles de Gaulle (Los Andinos)	mar-19	232	580	2,055	565	13	124	3,569
Av. Jacobo Majluta (calle 9)	mar-19	283	734	2,437	126	23	242	3,845
Av. Isabel Aguilar	nov-19	16	977	777	383	3	54	2,210
Av. Las Palmas	nov-19	16	437	422	239	14	68	1,196
Av. Abraham Lincoln (Kennedy)	feb-19	34	480	3,456	109	17	26	4,122
Av. Abraham Lincoln (Ureña)	feb-19	25	295	2,596	9	8	18	2,951
Av. Luperón (Independencia)	feb-19	24	171	316	14	9	97	631
Av. Pedro Livio Cedeño	feb-19	41	374	801	92	7	34	1,349

Imagen nº 7. Aforos de tráfico de INTRANT. HPM (7-8 h)



3.2.2. METRO DE SANTO DOMINGO

La red de transporte masivo se compone de **dos (2) Líneas de Metro**, que sirven el eje norte-sur (Avenida Máximo Gómez) y el eje este-oeste (Avenida Kennedy y Expreso V Centenario/Avenida Padre Castellanos. Las líneas de Metro se conectan en la estación Juan Pablo Duarte.

La **Línea 1** con una extensión de 14.5 km, parte desde Santo Domingo Norte hacia la estación Centro de los Héroes, sector La Feria, recorriendo un total de 16 estaciones; el tiempo de recorrido es de 25 minutos aproximadamente y su velocidad media de 35 km/h.

Por su parte la **Línea 2** que llega hasta la estación hasta Concepción Bona con un total en la línea de 18 estaciones y 16.5 km con un tiempo de recorrido de 28 minutos aproximadamente y una velocidad media de 35 km/h.

La Línea 1 da acceso a la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), Universidad Pública con mayor número de estudiantes matriculados en el País, además de conectar al Teatro Nacional, que forma parte de la Plaza de la Cultura. Por su parte, la Línea 2 se cruza con aproximadamente diez vías principales de la ciudad estructurando el sistema de transporte público y privado.

Las dos Líneas dan actualmente servicio continuo en días laborables en horario de 6:00 am a 10:30 pm, y sábados, domingos y días feriados hasta las 10:00 pm. Operan 21 unidades en la hora punta y 14 unidades en hora valle con una frecuencia de 2.67 minutos en hora pico y 5 minutos en hora valle; los domingos, se baja la oferta al 30% con frecuencia de 7 minutos y los sábados se baja al 70-80% la oferta de laborable.

Este sistema ferroviario tiene una tarifa de **20 pesos**, integrada para el Metro y el Teleférico de manera que los trasbordos entre estos sistemas son gratuitos.

Imagen nº 8. Metro de Santo Domingo



Imagen nº 9. Metro de Santo Domingo



A continuación, se presentan los datos de demanda de las 2 líneas de metro y del total de la red. Estos datos están claramente afectados por la pandemia, sus efectos son evidentes

a partir de marzo de 2020, si bien, se observa una leve recuperación en los últimos meses de 2021 y los primeros de 2022. Desde el inicio de la pandemia, la red gestiona una media de algo más de 5,000,000 de viajeros mensuales. La hora punta representa, en día laborable de 2022, un 14.7% del total de la demanda.

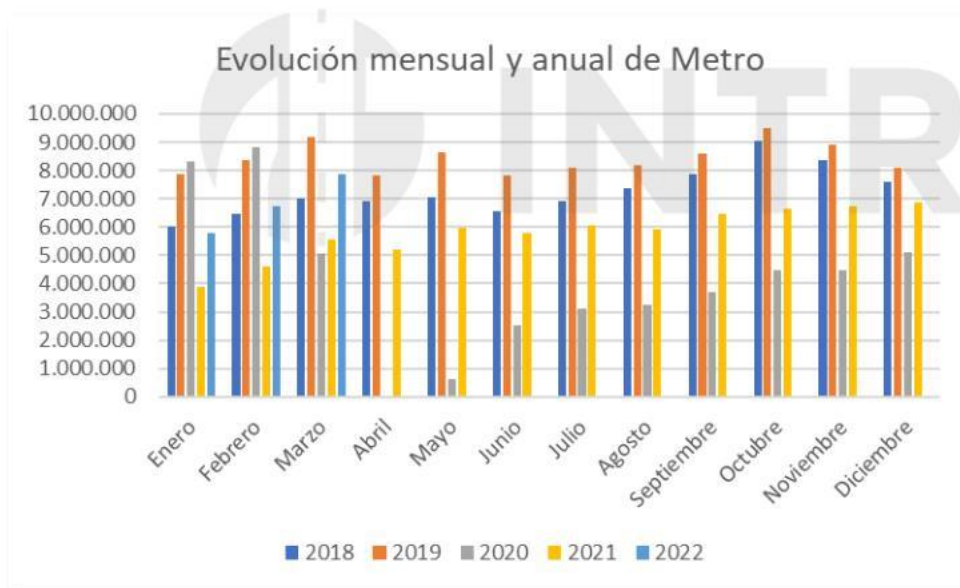
Tabla nº 7. Datos demanda de Metro. Línea, mes y año.

Línea 1					
Mes	2018	2019	2020	2021	2022
Enero	3,610,034	4,164,338	4,308,896	1,960,506	2,851,331
Febrero	4,156,898	4,593,832	4,724,866	2,308,581	3,337,800
Marzo	4,307,899	4,979,554	2,666,577	2,772,149	3,893,188
Abril	4,282,577	4,188,579	0	2,590,231	
Mayo	4,256,196	4,576,925	322,640	2,962,488	
Junio	3,887,547	4,123,145	1,269,056	2,870,190	
Julio	4,007,258	4,220,997	1,558,699	2,971,437	
Agosto	4,007,338	4,289,207	1,637,515	2,915,337	
Septiembre	4,366,518	4,625,011	1,861,445	3,176,842	
Octubre	5,028,218	5,100,255	2,256,421	3,296,745	
Noviembre	4,534,870	4,706,512	2,244,066	3,333,985	
Diciembre	3,904,856	4,016,161	2,521,959	3,326,115	
Total Anual	50,350,209	53,584,516	25,372,140	34,484,606	10,082,319

Línea 2					
	2018	2019	2020	2021	2022
Enero	2,409,433	3,694,882	3,987,834	1,915,335	2,940,832
Febrero	2,313,918	3,761,346	4,113,596	2,283,108	3,401,992
Marzo	2,689,769	4,187,420	2,408,760	2,787,529	3,958,332
Abril	2,639,497	3,620,031	0	2,617,892	
Mayo	2,784,136	4,071,859	315,771	3,015,218	
Junio	2,652,318	3,702,959	1,259,323	2,928,894	
Julio	2,891,178	3,867,187	1,573,896	3,067,017	
Agosto	3,341,876	3,909,641	1,601,570	3,007,192	
Septiembre	3,490,811	3,953,525	1,819,567	3,266,849	
Octubre	4,033,230	4,405,649	2,218,068	3,369,239	
Noviembre	3,809,742	4,208,099	2,239,777	3,422,179	
Diciembre	3,671,896	4,058,510	2,581,164	3,546,524	
Total Anual	36,727,804	47,441,108	24,119,326	35,226,976	10,301,156

Total L1 + L2					
	2018	2019	2020	2021	2022
Enero	6,019,467	7,859,220	8,296,730	3,875,841	5,792,163
Febrero	6,470,816	8,355,178	8,838,462	4,591,689	6,739,792
Marzo	6,997,668	9,166,974	5,075,337	5,559,678	7,851,520
Abril	6,922,074	7,808,610	0	5,208,123	
Mayo	7,040,332	8,648,784	638,411	5,977,706	
Junio	6,539,865	7,826,104	2,528,379	5,799,084	
Julio	6,898,436	8,088,184	3,132,595	6,038,454	
Agosto	7,349,214	8,198,848	3,239,085	5,922,529	
Septiembre	7,857,329	8,578,536	3,681,012	6,443,691	
Octubre	9,061,448	9,505,904	4,474,489	6,665,984	
Noviembre	8,344,612	8,914,611	4,483,843	6,756,164	
Diciembre	7,576,752	8,074,671	5,103,123	6,872,639	
Total Anual	87,078,013	101,025,624	49,491,466	69,711,582	20,383,475

Gráfico n° 1. Evolución mensual y anual de la demanda de Metro



La demanda por línea y estación en un día medio laborable de marzo de 2022 y en hora punta (7:00-8:00 h) es la siguiente:

Tabla nº 8. Demanda de Metro por línea y estación. Día laborable medio. Hora Punta

Línea	Estación	Demanda promedio día laborable en Hora Punta
1	Amin Abel	217
1	Casandra Damirón	218
1	Centro de los Héroes	1,617
1	Francisco A. Caamaño	229
1	Gregorio Luperón	1,756
1	Gregorio U. Gilbert	2,209
1	Hermanas Mirabal	1,190
1	Joaquín Balaguer	358
1	Juan Bosch	310
1	Juan Pablo Duarte	163
1	Los Tainos	1,449
1	Mama tingo	4,616
1	Máximo Gómez	616
1	Pedro Livio Cedeño	259
1	Pena Batlle	420
1	Pena Gómez	2,048
2	Cnel. Rafael Fdez. D.	327
2	Concepción Bona	3,754
2	Eduardo Brito	1,390
2	Ercilia Pepín	1,220
2	Francisco G. Billini	511
2	Freddy Beras G.	279
2	Horacio Vasquez	431
2	Juan Pablo Duarte L2	87
2	Juan U. Garcia Saleta	265
2	Manuel de J. Galván	946
2	Maria Montez	4,236
2	Mauricio Báez	343
2	Pedro F. Bono	163
2	Pedro Mir	227
2	Ramon Cáceres	456
2	Rosa Duarte	1,421
2	Trina de Moya	1,484
2	Ulises f. Espaillet	353

3.2.3. TELEFÉRICO

La red de Metro se complementa por una **Línea de Cable Aéreo (Teleférico)**, que conecta el Sector de Sabana Perdida, Charles de Gaulle en Santo Domingo Norte, y los Tres Brazos en Santo Domingo Este, con el Distrito Nacional. Existe otro punto intermodal en el noreste del Distrito Nacional, la estación Eduardo Brito, en la cual se conectan la Línea 2 de Metro y la Línea de Cable.

Imagen nº 10. Cabina del teleférico



La capacidad teórica 3,000 pasajeros/hora/ sentido. El tiempo de recorrido es de 50 minutos vuelta completa, con 5 km de longitud en un sentido. Intercambia además en una parada del actual Corredor Charles de Gaulle (CCH). La frecuencia de servicios es cada 10 segundos con una tarifa integrada con el Metro de **20 pesos**.

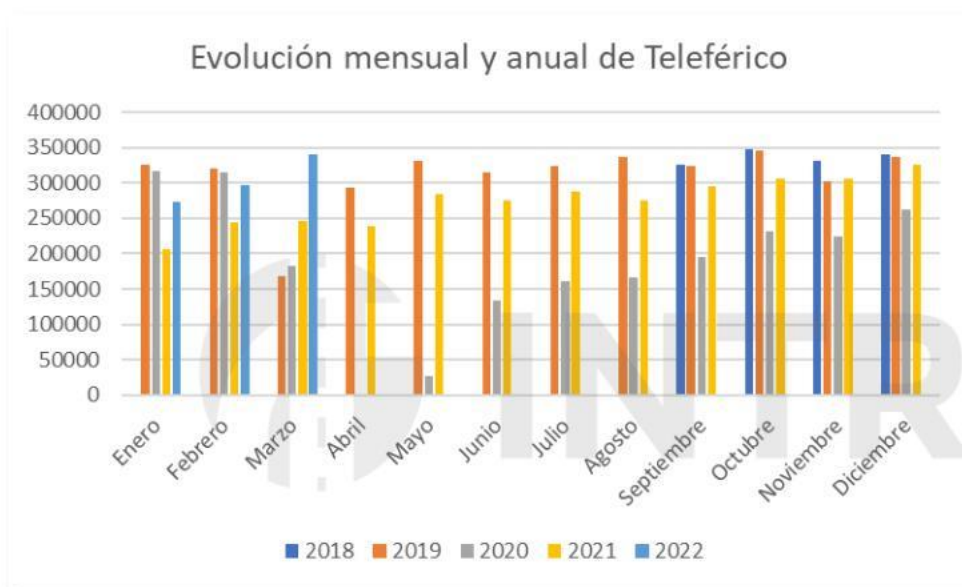
Los datos de demanda del Teleférico muestran una media de 250,000 viajeros mensuales postpandemia. A pesar de que la demanda del teleférico también se ha visto afectada, parece que se está recuperando a mayor velocidad. La hora punta representa, en día laborable, de 2022 un 20.0% del total de la demanda.

Tabla nº 10. Datos demanda del Teleférico. Mes y año.

	Teleférico				
	2018	2019	2020	2021	2022
Enero		325,438	317,119	206,846	272,416
Febrero		320,852	315,439	244,498	296,095
Marzo		169,062	183,303	245,367	339,485
Abril		292,806	0	239,119	
Mayo		330,827	26,981	284,973	
Junio		315,220	134,337	274,528	
Julio		323,939	160,490	287,884	

Teleférico					
	2018	2019	2020	2021	2022
Agosto		336,226	165,785	275,845	
Septiembre	324,895	323,647	195,050	294,771	
Octubre	348,335	344,952	232,412	305,750	
Noviembre	331,403	302,511	224,694	306,642	
Diciembre	340,641	337,497	262,492	326,041	
Total Anual	1,345,274	3,722,977	2,218,102	3,292,264	907,996

Gráfico nº 2. Evolución mensual y anual de la demanda de Teleférico



La demanda por línea y estación en un día medio laborable de marzo de 2022 y en hora punta (7:00-8:00 h) es la siguiente:

Tabla nº 11. Demanda de Teleférico por estación. Día laborable medio. Hora Punta

Estación	Demanda promedio día laborable en HP
Gualet	117
Los tres brazos	641
Sábana perdida	692
Charles de Gaulle	911

3.2.4. RED DE OMSA

La oferta de bus regular organizada está gestionada por la Oficina Metropolitana de Servicios de Autobuses (OMSA), creada mediante decreto en 1997 como consecuencia de la modernización del sistema de transporte de Santo Domingo. La OMSA es responsable principalmente de dar mantenimiento a la flota de autobuses, administrar y controlar las rutas de los autobuses, además de planificar y organizar el servicio de transporte en su flota de autobuses.

En mayo de 2022, según información facilitada por OMSA se cuenta con un parque de 655 buses, de los que solo 372 estaban operativos, tipo Volvo y Mercedes Benz que operan en **9 corredores**. El horario de servicio es de 5:40 a 23:30; el último bus sale a las 21:00-21:15; los sábados circulan al 75% de la capacidad y el domingo al 50% empezando a las 7:00. La tarifa es de **15 pesos**. Estos corredores operan con frecuencias de servicios promedio de entre 10 min.

Imagen nº 11. Autobús OMSA



Los corredores actualmente en servicio son los siguientes:

- El **Corredor 27 de Febrero** recorre una de las vías de mayor flujo de vehículos de la ciudad. El itinerario comienza en la prolongación 27 de Febrero entrando al Distrito a partir de la glorieta que conecta la Av. Gregorio Luperón con la Av. 27 de Febrero. Tiene una longitud por sentido de unos 32 km. Cuenta con las siguientes líneas:
 - Línea 1: Av. del Hipódromo V Centenario a Prolongación Av. 27 de febrero.
 - Línea 2: Refuerzo en hora punta de mañana, con salida en el Centro Olímpico, sentido noroeste y realizando la vuelta completa hasta Av. Del Hipódromo.

- Línea 3: Refuerzo en el tramo de mayor demanda durante todo el día, desde su punto inicial en la Prolongación Av. 27 de febrero hasta la calle Abreu.
- El **Corredor Norte o Kennedy** recorre toda la Avenida John F. Kennedy, cruzando el río Ozama por el puente Rosario Sánchez y finalizando en la Carretera Mella, recorriendo una distancia de unos 22 km por sentido y contando con una única línea. Las paradas más importantes del itinerario son las ubicadas en intersecciones con otras avenidas importantes como la Núñez de Cáceres, Winston Churchill, Abraham Lincoln, entre otras.
- El **Corredor Duarte-Los Alcarrizos** da servicio al municipio de Los Alcarrizos conectándolo con el suroeste de GSD por la Av. Gregorio Luperón y Av. Independencia. El corredor tiene unos 21 km por sentido y cuenta con dos líneas:
 - Línea 1: Carretera Hato Nuevo (Los Alcarrizos) hasta Av. Independencia.
 - Línea 2: Refuerzo en hora punta de mañana, desde el km9 hacia Los Alcarrizos y realizando la vuelta completa hasta Av. Independencia.
- El **Corredor Sur-Independencia** recorre toda la Avenida Independencia en su recorrido oeste-este, mientras que de regreso el autobús debe tomar un desvío por Av. México y Correa y Cidrón. Este corredor tiene una única línea en operación que discurre entre la Carretera Sánchez y Av. del Hipódromo V Centenario, con un recorrido de unos 31 km por sentido.
- El **Corredor Abraham Lincoln** ha sufrido recientes modificaciones debido a la entrada en servicio de los corredores privados. La ruta actual discurre entre Av. Abraham Lincoln y Av. Coronel Juan María Lora Fernández mediante una ruta única de 19 km.
- El **Corredor NACO** tiene una única ruta que se inicia en el Expreso John F. Kennedy hasta la Av. Tiradentes, recorriendo 24 km por sentido.
- El **Corredor La Nueva Barquita** es una ruta que da servicio a esta zona residencial de Santo Domingo Norte conectándola con la Av. Hermanas Mirabel. La longitud de la ruta es de 8,5 km, realizando el itinerario completo mediante un único sentido de operación.
- El **Corredor Bolívar** es una ruta que conecta la Ciudad Colonial con Santo Domingo Oeste por el eje de Av. Rómulo Betancourt con un recorrido circular de 30 km y un solo sentido de operación.
- El **Corredor Juan Bosh-Ecológica** da servicio a la Ciudad de Bosh mediante un recorrido de 24 km por sentido, con las siguientes líneas:
 - Línea 1: Ciudad de Bosh por Av. Ecológica hasta Av. San Vicente de Paul.
 - Línea 2: Ciudad de Bosh por Marginal de las Américas hasta Av. San Vicente de Paul.
 - Línea 3: Refuerzo desde Ciudad de Bosh hasta el Hipódromo, sin cobro en la transferencia con otra ruta de OMSA.

Según datos de OMSA de marzo de 2022, la demanda de la red de autobuses asciende a **70.000 viajeros en día medio laborable**, siendo la línea de mayor demanda el corredor 27 de Febrero con casi un 40% del total.

Tabla n° 12. Demanda OMSA. Día medio laborable 2022

Línea	Viajeros	%
27 de Febrero	26,908	38.2%
Norte-Kennedy	8,261	11.7%
Duarte-Los Alcarrizos	10,259	14.6%
Sur-Independencia	8,494	12.1%
Abraham Lincoln	3,318	4.7%
NACO	634	0.9%
La Nueva Barquita	1,093	1.6%
Bolívar	1,526	2.2%
Juan Bosh-Ecológica	9,887	14.0%
Total	70,381	100.0%



Imagen nº 12. Corredores de OMSA



5.2.5. CORREDORES PRIVADOS

En la actualidad hay **3 corredores** que han pasado a ser operados por empresas privadas, en vez de por OMSA, en los ejes de Núñez de Cáceres, Winston Churchill y Charles de Gaulle. Estos nuevos corredores están operados con autobuses nuevos, marca Xon Tong, con torniquetes de acceso y 90 plazas, de las que 47 son sentadas. La tarifa es de **35 pesos** dominicanos, con frecuencia de servicios de entre 5-10 min.

Los operadores de estas nuevas líneas provienen del sector del transporte informal que se ha eliminado en cada eje. Las rutas eliminadas han sido las siguientes:

- Corredor Núñez Cáceres: C-14 de la compañía COCHONUCA.
- Corredor Churchill: C-37 de SICHORUJANOFE y M-37 de SICHUCHU.
- Corredor Charles de Gaulle: C-60 de UPROVEGU, C-8 de Reynoso y Calderón, C-9 de COMTRASCHARLES, C-100 de TRACUDECHA, M-88-2 de Medrano y Guzmán y C-16 de TRANSEPEVIME.

La caracterización de estos ejes es la siguiente:

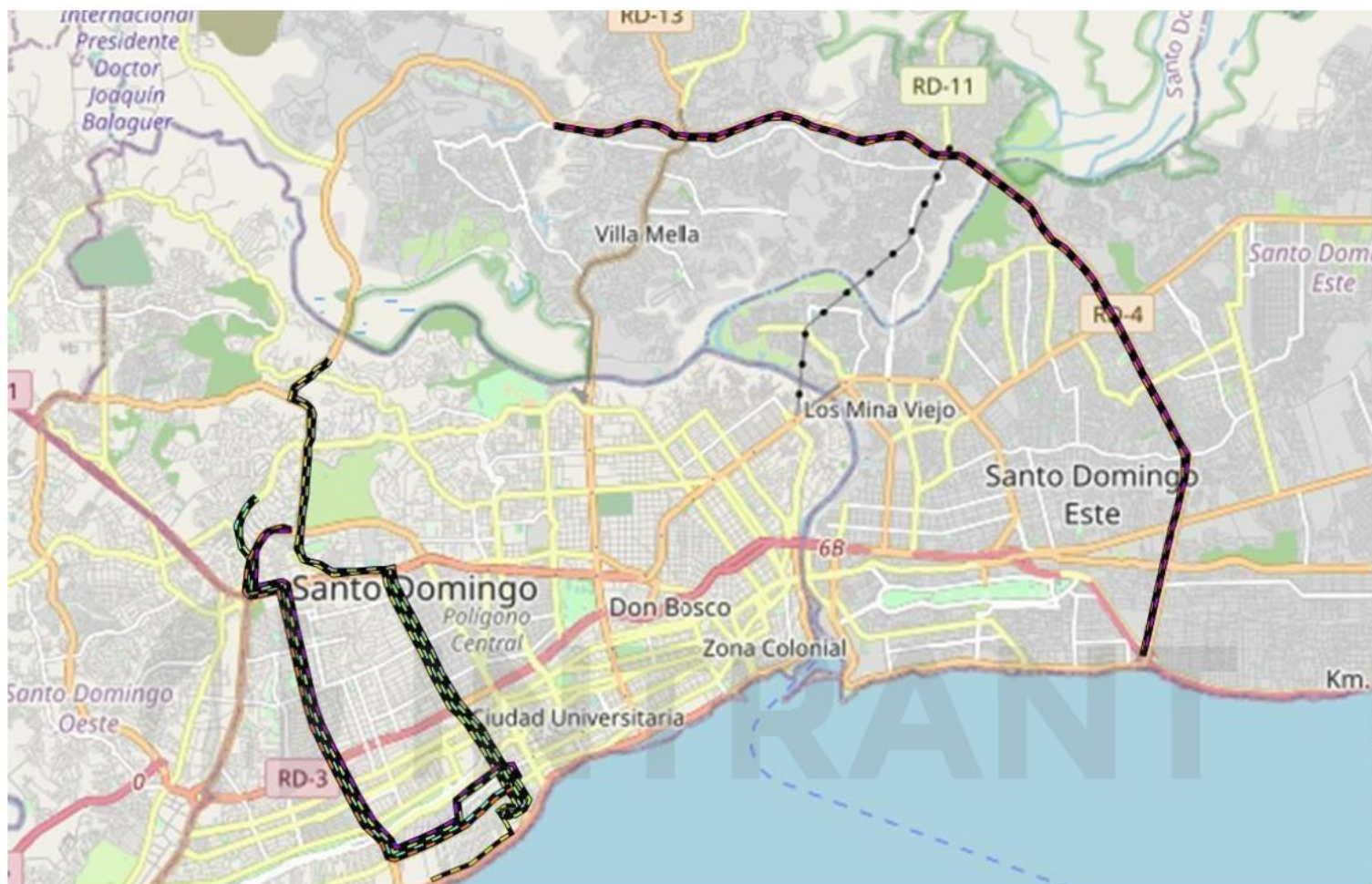
- El **corredor Núñez de Cáceres (CNC)** lleva operando desde febrero de 2021 con un itinerario ya formalizado entre el km9 de la Autopista Duarte y Centro de los Héroes con unos 10 km de longitud por sentido. El corredor se estructura en dos rutas, una hacia Los Ríos y otra, con menos frecuencia, hacia la universidad.
- Los **corredores Charles de Gaulle (CCG) y Winston Churchill (CWC)** están gestionados por un mismo operador y se han implementado más recientemente.
 - CCG es una única ruta de unos 16 km desde la Autopista de las Américas hasta la estación de metro María Tingo, finalizando al oeste de esta estación.
 - CWC tiene un recorrido de 10 km con dos líneas, una ruta principal desde Winston Churchill hasta su cruce con la carretera La Isabela y otra que finaliza en la Av. Kennedy.

Según datos de los operadores de abril de 2022, la demanda de estos corredores asciende a **50.000 viajeros en día medio laborable**, con un 12,4% de viajeros en la hora punta (7:00-8:00 h).

Tabla nº 13. Demanda Corredores Privados. Día medio laborable 2022

Línea	Viajeros	%	HP
Núñez de Cáceres	9,315	18.6%	1,340
Charles de Gaulle	23,111	46.3%	2,677
Winston Churchill	17,527	35.1%	2,190
Total	49,953	100.0%	6,207

Imagen n° 13. Corredores Privados



3.2.6. TRANSPORTE INFORMAL

Las rutas de **transporte de bus independiente, (minibuses y microbuses)**, totalizaban, en 2022 según datos del INTRANT, unos 3,000 vehículos en operación. Los microbuses, 1,538, tienen capacidad de alrededor de 12 a 16 pasajeros, mientras que los minibuses, 1,453, transportan alrededor de 30 a 36 pasajeros.

Estos modos sumaban 87 líneas que, según estimaciones realizadas a partir de la EDM, movilizan unos **420,000 viajes en día medio laborable**, unos 55,000 viajeros en hora punta.

Esta red informal se completa con unos 15,000 vehículos denominados **carros concho** que son vehículos tipo taxi con rutas establecidas (110 líneas). Estos vehículos tienen capacidad máxima, determinada por ley, para cuatro personas, sin embargo, en la práctica, se observan hasta seis pasajeros transportados por vehículo. La edad media de la flota era de 22 años en 2018. Su demanda, según estimaciones a partir de la EDM, se estima en unos **600,000 viajes en día medio laborable**, unos 77,000 viajeros en hora punta.

Imagen nº 14. Transporte Informal



El horario de servicio más generalizado es de 5:00 am a 11:00 pm. La tarifa es de **15-50 pesos** según ruta e itinerario, sin integración con otras líneas o modos. La frecuencia de estas rutas es muy competitiva, con servicios promedio cada 3-5 min.

Este transporte informal, así denominado por el INTRANT está gestionado por 195 Operadores Urbanos Informales, ahora Compañías de Transportistas, de casuísticas muy variada.

Imagen n° 15. Autobuses Informales



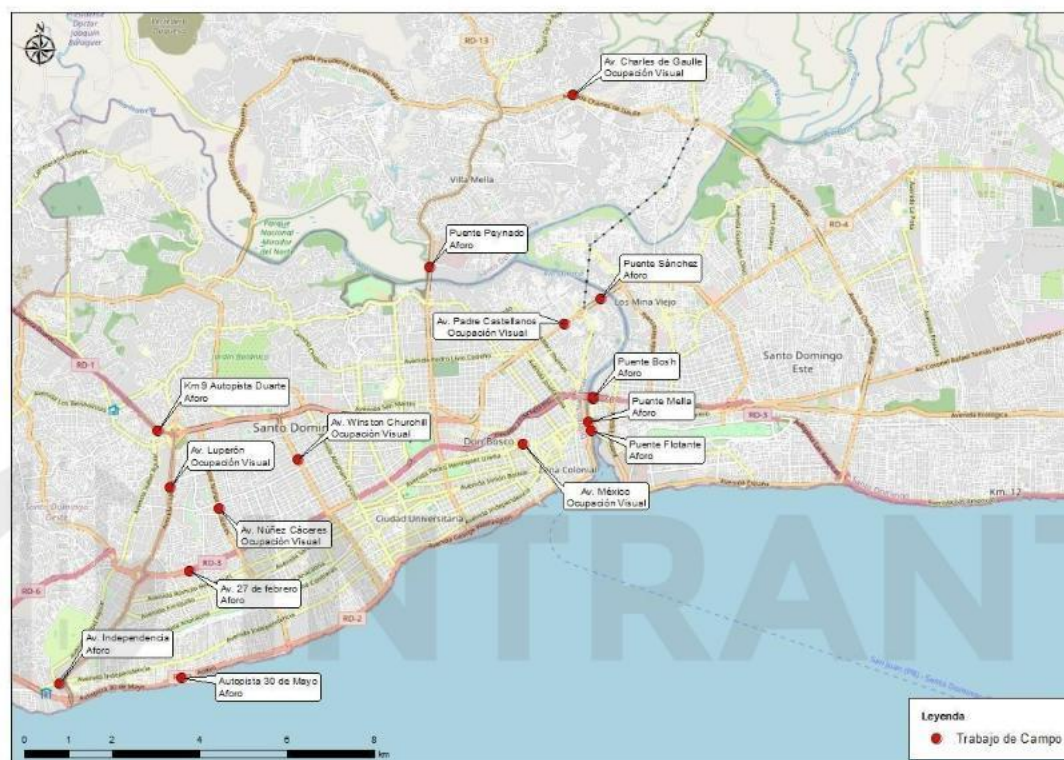
Imagen n° 16. Red de carros concho



4. TRABAJOS DE CAMPO

Se ha realizado una campaña de tráfico que comprende aforos por categoría vehicular y ocupación visual. Los puntos donde se has realizado estas actividades se recogen en el siguiente mapa:

Imagen nº 17. Puntos de aforo



1. AFOROS DE TRÁFICO

Con el objetivo de disponer de información general del tráfico 2022, se realizaron conteos vehiculares en día laborable de 06:00 a 20:00 horas en 6 puntos estratégicos del ámbito de estudio:

- Puente Peynado
- Puente Sánchez
- Puentes Duarte / Bosch
- Puente Mella
- Puente flotante
- km. 9 Autopista Duarte

Para completar el cordón en torno al Distrito Nacional, se realizaron conteos vehiculares adicionales con las siguientes características:

- Av. 27 de Febrero con Av. Privada. Conteos vehiculares de 07:00 a 09:00 en la mañana y de 17:00 a 19:00 en la tarde.
- Autopista 30 de Mayo con C/ Las Gaviotas. Conteos vehiculares de 07:00 a 11:00 en la mañana y de 15:00 a 19:00 en la tarde.
- Av. Independencia con Av. Luperón. Conteos vehiculares de 07:00 a 11:00 en la mañana y de 15:00 a 19:00 en la tarde.

En ambos casos, las categorías de vehículos consideradas han sido las siguientes

- | | |
|-------------------|----------------|
| • Automóvil | • Concho carro |
| • Autobús pequeño | • Concho moto |
| • Autobús grande | • Moto |
| • Camión pequeño | • Bicicleta |
| • Camión grande | |

A continuación se presentan los resultados obtenidos en la campaña realizada:

Tabla n° 14. Datos aforo Puente Peynado

PUENTE PEYNADO. ENTRAN										
HORA	LIVIANOS PRIVADOS	CARROS CONCHOS	AUTOBÚS PEQUEÑO	AUTOBÚS GRANDE	CAMIÓN PEQUEÑO	CAMIÓN GRANDE	MOTOCONCHO	MOTOS	BICICLETAS	TOTAL
6	3,468	111	145	20	51	31	83	832	2	4,743
7	3,371	48	161	1	68	26	98	1,502	5	5,280
8	2,600	54	122	1	104	24	46	1,006	4	3,961
9	1,950	90	96	0	81	32	30	334	0	2,613
10	1,832	97	85	0	71	22	64	264	2	2,437
11	1,262	68	63	0	54	34	44	291	0	1,816
12	1,035	52	72	0	77	17	135	334	0	1,722
13	1,055	55	60	2	63	15	48	332	0	1,630
14	1,267	60	85	1	82	21	67	291	1	1,875
15	1,246	64	78	0	68	16	45	237	2	1,756
16	923	66	53	3	50	14	41	288	3	1,441
17	1,141	70	55	3	44	19	36	327	1	1,696
18	891	51	45	2	36	12	46	343	2	1,428
19	843	65	21	0	36	16	25	163	1	1,170
TOTAL	22,884	951	1,141	33	885	299	808	6,544	23	33,568

PUENTE PEYNADO. SALEN										
HORA	LIVIANOS PRIVADOS	CARROS CONCHOS	AUTOBÚS PEQUEÑO	AUTOBÚS GRANDE	CAMIÓN PEQUEÑO	CAMIÓN GRANDE	MOTOCONCHO	MOTOS	BICICLETAS	TOTAL
6	414	77	131	5	37	16	56	301	6	1,043
7	557	57	131	2	58	29	106	393	1	1,334
8	604	80	117	1	57	16	96	446	1	1,418
9	738	77	126	3	90	14	133	537	0	1,718
10	728	50	108	2	84	24	74	376	2	1,448
11	955	51	111	1	83	24	117	504	0	1,846
12	1,203	53	100	0	90	31	59	510	1	2,047
13	1,339	74	101	0	83	13	127	512	0	2,249
14	1,352	61	136	2	108	9	85	502	0	2,255
15	1,265	63	124	3	85	16	102	712	4	2,374
16	1,980	71	139	5	102	14	119	833	2	3,265
17	2,035	73	141	5	71	17	264	1,145	7	3,758
18	2,329	125	138	6	35	6	100	1,259	3	4,001
19	2,173	83	76	4	37	5	40	710	3	3,131
TOTAL	17,672	995	1,679	39	1,020	234	1478	8,740	30	31,887

PUENTE PEYNADO. ENTRAN + SALEN										
HORA	LIVIANOS PRIVADOS	CARROS CONCHOS	AUTOBÚS PEQUEÑO	AUTOBÚS GRANDE	CAMIÓN PEQUEÑO	CAMIÓN GRANDE	MOTOCONCHO	MOTOS	BICICLETAS	TOTAL
6	3,882	188	276	25	88	47	139	1,133	8	5,786
7	3,928	105	292	3	126	55	204	1,895	6	6,614
8	3,204	134	239	2	161	40	142	1,452	5	5,379
9	2,688	167	222	3	171	46	163	871	0	4,331
10	2,560	147	193	2	155	46	138	640	4	3,885
11	2,217	119	174	1	137	58	161	795	0	3,662
12	2,238	105	172	0	167	48	194	844	1	3,769
13	2,394	129	161	2	146	28	175	844	0	3,879
14	2,619	121	221	3	190	30	152	793	1	4,130
15	2,511	127	202	3	153	32	147	949	6	4,130
16	2,903	137	192	8	152	28	160	1,121	5	4,706
17	3,176	143	196	8	115	36	300	1,472	8	5,454
18	3,220	176	183	8	71	18	146	1,602	5	5,429
19	3,016	148	97	4	73	21	65	873	4	4,301
TOTAL	40,556	1,946	2,820	72	1,905	533	2,286	15,284	53	65,455

Tabla n° 15. Datos aforo Puente Sánchez

PUENTE SÁNCHEZ. ENTRAN										
HORA	LIVIANOS PRIVADOS	CARROS CONCHOS	AUTOBÚS PEQUEÑO	AUTOBÚS GRANDE	CAMIÓN PEQUEÑO	CAMIÓN GRANDE	MOTOCONCHO	MOTOS	BICICLETAS	TOTAL
6	1,905	152	110	33	42	16	53	752	6	3,069
7	1,950	117	103	14	63	3	70	1,449	4	3,773
8	1,937	86	125	5	64	10	67	914	0	3,208
9	1,260	102	135	7	82	10	56	535	0	2,187
10	1,270	127	130	6	86	11	58	549	1	2,238
11	1,345	107	112	8	92	12	64	426	4	2,170
12	749	77	73	7	63	7	37	341	0	1,354
13	815	81	111	12	78	11	43	397	0	1,548
14	826	74	111	9	81	16	47	340	0	1,504
15	904	94	96	4	69	10	69	444	2	1,692
16	1,036	97	76	2	54	9	38	411	2	1,725
17	449	89	104	7	38	2	58	578	0	1,325
18	500	91	54	5	25	10	70	638	1	1,394
19	377	58	28	4	6	3	72	380	3	931
TOTAL	15,323	1,352	1,368	123	843	130	802	8,154	23	28,118

PUENTE SÁNCHEZ. SALEN										
HORA	LIVIANOS PRIVADOS	CARROS CONCHOS	AUTOBÚS PEQUEÑO	AUTOBÚS GRANDE	CAMIÓN PEQUEÑO	CAMIÓN GRANDE	MOTOCONCHO	MOTOS	BICICLETAS	TOTAL
6	442	94	64	15	25	4	36	324	6	1,010
7	580	135	107	4	24	3	49	562	4	1,468
8	598	156	169	6	29	4	66	608	2	1,638
9	516	140	98	5	13	3	70	481	0	1,326
10	501	133	89	6	42	22	84	561	2	1,440
11	862	127	111	6	64	29	98	616	0	1,913
12	912	80	105	8	49	28	108	748	0	2,038
13	1,030	71	106	13	40	44	58	523	0	1,885
14	1,030	54	137	9	62	32	63	643	2	2,032
15	795	34	117	2	37	22	43	699	1	1,750
16	925	66	137	13	12	27	71	832	0	2,083
17	2,351	75	119	14	42	22	66	1,386	0	4,075
18	1,536	65	144	17	45	24	72	1,011	1	2,915
19	1,195	88	12	1	2	10	30	418	0	1,756
TOTAL	13,273	1,318	1,515	119	486	274	914	9,412	18	27,329

PUENTES SÁNCHEZ. ENTRAN + SALEN										
HORA	LIVIANOS PRIVADOS	CARROS CONCHOS	AUTOBÚS PEQUEÑO	AUTOBÚS GRANDE	CAMIÓN PEQUEÑO	CAMIÓN GRANDE	MOTOCONCHO	MOTOS	BICICLETAS	TOTAL
6	2,347	246	174	48	67	20	89	1,076	12	4,079
7	2,530	252	210	18	87	6	119	2,011	8	5,241
8	2,535	242	294	11	93	14	133	1,522	2	4,846
9	1,776	242	233	12	95	13	126	1,016	0	3,513
10	1,771	260	219	12	128	33	142	1,110	3	3,678
11	2,207	234	223	14	156	41	162	1,042	4	4,083
12	1,661	157	178	15	112	35	145	1,089	0	3,392
13	1,845	152	217	25	118	55	101	920	0	3,433
14	1,856	128	248	18	143	48	110	983	2	3,536
15	1,699	128	213	6	106	32	112	1,143	3	3,442
16	1,961	163	213	15	66	36	109	1,243	2	3,808
17	2,800	164	223	21	80	24	124	1,964	0	5,400
18	2,036	156	198	22	70	34	142	1,649	2	4,309
19	1,572	146	40	5	8	13	102	798	3	2,687
TOTAL	28,596	2,670	2,883	242	1,329	404	1,716	17,566	41	55,447

Tabla n° 16. Datos aforo Puentes Duarte/Bosch

PUENTES DUARTE / BOSCH. ENTRAN										
HORA	LIVIANOS PRIVADOS	CARROS CONCHOS	AUTOBÚS PEQUEÑO	AUTOBÚS GRANDE	CAMIÓN PEQUEÑO	CAMIÓN GRANDE	MOTOCONCHO	MOTOS	BICICLETAS	TOTAL
6	4,698	280	291	23	43	59	61	313	4	5,772
7	5,792	251	352	20	20	59	38	528	4	7,064
8	4,101	178	376	24	55	52	42	446	3	5,277
9	3,534	121	249	13	95	57	56	252	1	4,378
10	2,725	97	188	20	116	59	61	341	6	3,613
11	3,209	148	163	28	103	49	100	437	0	4,237
12	3,309	118	144	13	105	62	61	445	2	4,259
13	2,770	139	183	14	84	85	45	363	1	3,684
14	2,270	128	169	14	65	69	51	354	1	3,121
15	2,902	144	190	29	126	68	52	390	1	3,902
16	3,099	108	170	15	71	86	45	319	2	3,915
17	3,073	123	237	28	84	50	38	367	0	4,000
18	2,664	97	210	31	57	46	52	239	1	3,397
19	2,315	45	130	13	28	59	29	124	1	2,744
TOTAL	46,461	1,977	3,052	285	1,052	860	731	4,918	27	59,363

PUENTES DUARTE / BOSCH. SALEN										
HORA	LIVIANOS PRIVADOS	CARROS CONCHOS	AUTOBÚS PEQUEÑO	AUTOBÚS GRANDE	CAMIÓN PEQUEÑO	CAMIÓN GRANDE	MOTOCONCHO	MOTOS	BICICLETAS	TOTAL
6	1,985	225	179	11	56	102	35	174	3	2,770
7	2,100	235	292	17	60	84	51	374	1	3,214
8	2,050	277	262	7	61	89	77	299	0	3,122
9	2,100	251	174	12	41	84	82	360	1	3,105
10	1,888	182	168	11	70	79	58	447	0	2,903
11	2,254	184	149	16	49	95	42	359	0	3,148
12	3,512	150	124	10	72	79	67	365	0	4,379
13	3,610	142	136	14	50	90	41	327	0	4,410
14	3,332	153	183	12	32	72	49	360	0	4,193
15	4,516	125	174	19	45	88	43	329	0	5,339
16	5,078	125	217	15	31	62	51	367	2	5,948
17	4,242	152	263	16	36	60	18	466	0	5,253
18	5,136	130	451	25	94	61	31	423	5	6,356
19	5,291	94	175	16	37	106	22	261	4	6,006
TOTAL	47,094	2,425	2,947	201	734	1,151	667	4,911	16	60,146

PUENTES DUARTE / BOSCH. ENTRAN + SALEN										
HORA	LIVIANOS PRIVADOS	CARROS CONCHOS	AUTOBÚS PEQUEÑO	AUTOBÚS GRANDE	CAMIÓN PEQUEÑO	CAMIÓN GRANDE	MOTOCONCHO	MOTOS	BICICLETAS	TOTAL
6	6,683	505	470	34	99	161	96	487	7	8,542
7	7,892	486	644	37	80	143	89	902	5	10,278
8	6,151	455	638	31	116	141	119	745	3	8,399
9	5,634	372	423	25	136	141	138	612	2	7,483
10	4,613	279	356	31	186	138	119	788	6	6,516
11	5,463	332	312	44	152	144	142	796	0	7,385
12	6,821	268	268	23	177	141	128	810	2	8,638
13	6,380	281	319	28	134	175	86	690	1	8,094
14	5,602	281	352	26	97	141	100	714	1	7,314
15	7,418	269	364	48	171	156	95	719	1	9,241
16	8,177	233	387	30	102	148	96	686	4	9,863
17	7,315	275	500	44	120	110	56	833	0	9,253
18	7,800	227	661	56	151	107	83	662	6	9,753
19	7,606	139	305	29	65	165	51	385	5	8,750
TOTAL	93,555	4,402	5,999	486	1,786	2,011	1,398	9,829	43	119,509

Tabla nº 17. Datos aforo Puente Mella

PUENTE MELLA. ENTRAN										
HORA	LIVIANOS PRIVADOS	CARROS CONCHOS	AUTOBÚS PEQUEÑO	AUTOBÚS GRANDE	CAMIÓN PEQUEÑO	CAMIÓN GRANDE	MOTOCONCHO	MOTOS	BICICLETA S	TOTAL
6	2,320	247	119	16	28	14	1	254	3	3,002
7	2,600	250	113	18	28	16	5	482	4	3,516
8	1,400	281	109	8	44	20	5	445	3	2,315
9	730	207	33	4	49	42	18	213	1	1,297
10	720	142	44	5	22	50	44	187	1	1,215
11	377	140	36	6	49	32	20	209	0	869
12	220	142	43	12	54	40	20	215	0	746
13	340	125	31	3	54	46	19	166	0	784
14	580	185	46	10	49	39	15	228	0	1,152
15	470	171	53	5	57	42	32	156	0	986
16	450	169	43	3	58	46	29	134	0	932
17	438	159	63	6	41	30	27	167	1	932
18	314	198	30	7	42	38	19	177	0	825
19	225	106	14	3	13	29	14	93	0	497
TOTAL	11,184	2,522	777	106	588	484	268	3,126	13	19,068

PUENTE MELLA. SALEN										
HORA	LIVIANOS PRIVADOS	CARROS CONCHOS	AUTOBÚS PEQUEÑO	AUTOBÚS GRANDE	CAMIÓN PEQUEÑO	CAMIÓN GRANDE	MOTOCONCHO	MOTOS	BICICLETAS	TOTAL
6	140	236	38	8	12	59	6	92	4	595
7	170	291	49	7	16	23	6	147	4	713
8	165	312	59	14	24	25	8	161	4	772
9	193	193	65	27	53	49	12	226	1	819
10	391	137	52	14	45	31	10	270	1	951
11	604	87	51	19	35	23	6	265	1	1,091
12	462	127	54	12	16	29	5	262	1	968
13	560	117	49	12	12	42	20	202	5	1,019
14	778	133	45	12	28	57	48	186	2	1,289
15	939	139	59	10	20	59	21	230	4	1,481
16	2,062	140	85	11	22	39	7	205	1	2,572
17	2,768	163	76	7	19	48	12	394	5	3,492
18	3,033	198	39	9	15	13	52	465	11	3,835
19	1,160	122	54	10	11	30	45	185	10	1,627
TOTAL	13,425	2,395	775	172	328	527	258	3,290	54	21,224

PUENTE MELLA. ENTRAN + SALEN										
HORA	LIVIANOS PRIVADOS	CARROS CONCHOS	AUTOBÚS PEQUEÑO	AUTOBÚS GRANDE	CAMIÓN PEQUEÑO	CAMIÓN GRANDE	MOTOCONCHO	MOTOS	BICICLETAS	TOTAL
6	2,460	483	157	24	40	73	7	346	7	3,597
7	2,770	541	162	25	44	39	11	629	8	4,229
8	1,565	593	168	22	68	45	13	606	7	3,087
9	923	400	98	31	102	91	30	439	2	2,116
10	1,111	279	96	19	67	81	54	457	2	2,166
11	981	227	87	25	84	55	26	474	1	1,960
12	682	269	97	24	70	69	25	477	1	1,714
13	900	242	80	15	66	88	39	368	5	1,803
14	1,358	318	91	22	77	96	63	414	2	2,441
15	1,409	310	112	15	77	101	53	386	4	2,467
16	2,512	309	128	14	80	85	36	339	1	3,504
17	3,206	322	139	13	60	78	39	561	6	4,424
18	3,347	396	69	16	57	51	71	642	11	4,660
19	1,385	228	68	13	24	59	59	278	10	2,124
TOTAL	24,609	4,917	1,552	278	916	1,011	526	6,416	67	40,292

Tabla nº 18. Datos aforo Puento Flotante

PUENTE FLOTANTE. ENTRAN										
HORA	LIVIANOS PRIVADOS	CARROS CONCHOS	AUTOBÚS PEQUEÑO	AUTOBÚS GRANDE	CAMIÓN PEQUEÑO	CAMIÓN GRANDE	MOTOCONCHO	MOTOS	BICICLETAS	TOTAL
6	1,750	8	70	8	6	0	20	282	9	2,153
7	2,522	13	33	11	10	5	39	467	7	3,107
8	2,111	18	11	7	4	5	35	372	2	2,565
9	1,429	12	31	2	22	1	41	201	3	1,742
10	1,088	17	61	7	32	2	30	196	0	1,433
11	687	6	39	6	28	3	16	139	0	924
12	635	17	53	6	34	1	28	148	1	923
13	819	9	40	6	34	2	28	127	3	1,068
14	761	6	34	4	39	1	16	129	2	992
15	575	9	77	8	16	0	26	161	0	872
16	702	7	52	5	20	5	37	152	1	981
17	519	5	41	1	19	0	21	219	5	830
18	402	2	42	3	15	1	12	167	6	650
19	306	5	25	2	14	1	9	58	9	429
TOTAL	14,306	134	609	76	293	27	358	2,818	48	18,669

PUENTE FLOTANTE. SALEN										
HORA	LIVIANOS PRIVADOS	CARROS CONCHOS	AUTOBÚS PEQUEÑO	AUTOBÚS GRANDE	CAMIÓN PEQUEÑO	CAMIÓN GRANDE	MOTOCONCHO	MOTOS	BICICLETAS	TOTAL
6	331	11	40	6	19	5	15	53	2	482
7	557	12	31	7	18	3	11	136	2	777
8	650	18	21	4	31	4	41	135	0	904
9	789	21	22	2	46	2	29	152	0	1,063
10	880	10	11	4	24	10	21	141	0	1,101
11	1,078	21	19	1	32	3	15	163	1	1,333
12	1,025	15	11	15	30	1	18	153	0	1,268
13	1,095	14	29	0	19	7	11	94	1	1,270
14	1,200	18	16	2	22	3	22	144	1	1,428
15	1,252	15	26	7	13	1	27	182	2	1,525
16	1,520	20	11	8	21	4	18	143	1	1,746
17	2,161	10	15	4	16	9	22	185	3	2,425
18	2,561	4	5	7	4	2	9	180	2	2,774
19	1,434	3	18	7	22	4	11	97	7	1,603
TOTAL	16,533	192	275	74	317	58	270	1,958	22	19,699

PUENTE FLOTANTE. ENTRAN + SALEN										
HORA	LIVIANOS PRIVADOS	CARROS CONCHOS	AUTOBÚS PEQUEÑO	AUTOBÚS GRANDE	CAMIÓN PEQUEÑO	CAMIÓN GRANDE	MOTOCONCHO	MOTOS	BICICLETAS	TOTAL
6	2,081	19	110	14	25	5	35	335	11	2,635
7	3,079	25	64	18	28	8	50	603	9	3,884
8	2,761	36	32	11	35	9	76	507	2	3,469
9	2,218	33	53	4	68	3	70	353	3	2,805
10	1,968	27	72	11	56	12	51	337	0	2,534
11	1,765	27	58	7	60	6	31	302	1	2,257
12	1,660	32	64	21	64	2	46	301	1	2,191
13	1,914	23	69	6	53	9	39	221	4	2,338
14	1,961	24	50	6	61	4	38	273	3	2,420
15	1,827	24	103	15	29	1	53	343	2	2,397
16	2,222	27	63	13	41	9	55	295	2	2,727
17	2,680	15	56	5	35	9	43	404	8	3,255
18	2,963	6	47	10	19	3	21	347	8	3,424
19	1,740	8	43	9	36	5	20	155	16	2,032
TOTAL	30,839	326	884	150	610	85	628	4,776	70	38,368

Tabla nº 19. Datos aforo Km. 9. Autopista Duarte

KM. 9 AUTOPISTA DUARTE. ENTRAN										
HORA	LIVIANOS PRIVADOS	CARROS CONCHOS	AUTOBÚS PEQUEÑO	AUTOBÚS GRANDE	CAMIÓN PEQUEÑO	CAMIÓN GRANDE	MOTOCONCHO	MOTOS	BICICLETAS	TOTAL
6	1,990	658	338	47	140	36	115	536	7	3,867
7	2,110	669	351	30	101	40	411	1,045	6	4,763
8	1,580	691	379	31	136	63	139	785	3	3,807
9	1,887	582	292	30	201	63	115	481	0	3,651
10	1,630	470	259	28	207	90	98	414	0	3,196
11	1,435	385	175	17	126	99	75	366	0	2,678
12	1,505	344	190	26	117	51	79	301	0	2,613
13	1,645	479	87	46	93	45	89	355	0	2,839
14	1,220	370	130	51	63	58	76	271	0	2,239
15	1,565	420	209	27	93	74	125	388	2	2,903
16	1,555	504	225	35	105	56	118	346	0	2,944
17	1,625	598	180	26	143	41	82	434	0	3,129
18	1,460	615	98	16	46	33	74	352	1	2,695
19	1,463	363	130	26	46	40	61	270	0	2,399
TOTAL	22,670	7,148	3,043	436	1617	789	1,657	6,344	19	43,723

KM. 9 AUTOPISTA DUARTE. SALEN										
HORA	LIVIANOS PRIVADOS	CARROS CONCHOS	AUTOBÚS PEQUEÑO	AUTOBÚS GRANDE	CAMIÓN PEQUEÑO	CAMIÓN GRANDE	MOTOCONCHO	MOTOS	BICICLETAS	TOTAL
6	1,438	264	63	16	96	60	40	368	0	2,345
7	1,730	348	124	32	81	45	81	368	0	2,809
8	1,920	243	107	28	91	72	107	502	0	3,070
9	2,083	269	102	27	130	87	48	278	1	3,025
10	1,821	206	44	19	124	116	78	404	0	2,812
11	1,240	124	55	18	116	105	62	393	0	2,113
12	2,155	160	42	27	96	91	47	378	0	2,996
13	2,163	209	71	24	103	68	38	317	0	2,993
14	1,615	210	49	28	106	73	25	366	0	2,472
15	2,240	142	46	13	54	121	60	447	0	3,123
16	2,405	198	81	24	50	115	60	440	1	3,374
17	3,680	189	152	20	101	122	47	539	1	4,851
18	2,710	235	101	34	65	50	36	582	1	3,814
19	1,705	203	75	20	47	45	33	400	3	2,531
TOTAL	28,905	3,000	1,112	330	1,260	1,170	762	5,782	7	42,328

KM. 9 AUTOPISTA DUARTE. ENTRAN + SALEN										
HORA	LIVIANOS PRIVADOS	CARROS CONCHOS	AUTOBÚS PEQUEÑO	AUTOBÚS GRANDE	CAMIÓN PEQUEÑO	CAMIÓN GRANDE	MOTOCONCHO	MOTOS	BICICLETAS	TOTAL
6	3,428	922	401	63	236	96	155	904	7	6,212
7	3,840	1,017	475	62	182	85	492	1,413	6	7,572
8	3,500	934	486	59	227	135	246	1,287	3	6,877
9	3,970	851	394	57	331	150	163	759	1	6,676
10	3,451	676	303	47	331	206	176	818	0	6,008
11	2,675	509	230	35	242	204	137	759	0	4,791
12	3,660	504	232	53	213	142	126	679	0	5,609
13	3,808	688	158	70	196	113	127	672	0	5,832
14	2,835	580	179	79	169	131	101	637	0	4,711
15	3,805	562	255	40	147	195	185	835	2	6,026
16	3,960	702	306	59	155	171	178	786	1	6,318
17	5,305	787	332	46	244	163	129	973	1	7,980
18	4,170	850	199	50	111	83	110	934	2	6,509
19	3,168	566	205	46	93	85	94	670	3	4,930
TOTAL	51,575	10,148	4,155	766	2,877	1,959	2,419	12,126	26	86,051

Tabla nº 20. Datos aforo Avenida 27 de febrero

AV. 27 DE FEBRERO. ENTRAN										
HORA	LIVIANOS PRIVADOS	CARROS CONCHOS	AUTOBÚS PEQUEÑO	AUTOBÚS GRANDE	CAMIÓN PEQUEÑO	CAMIÓN GRANDE	MOTOCONCHO	MOTOS	BICICLETAS	TOTAL
7	2,828	93	83	24	6	8	109	352	2	3,505
8	1,743	97	60	29	17	6	118	397	3	2,470
17	2,404	86	51	17	22	6	58	277	2	2,923
18	2,168	76	38	19	14	8	44	238	1	2,606
TOTAL	9,143	352	232	89	59	28	329	1,264	8	11,504

AV. 27 DE FEBRERO. SALEN										
HORA	LIVIANOS PRIVADOS	CARROS CONCHOS	AUTOBÚS PEQUEÑO	AUTOBÚS GRANDE	CAMIÓN PEQUEÑO	CAMIÓN GRANDE	MOTOCONCHO	MOTOS	BICICLETAS	TOTAL
7	2,966	189	40	18	1	1	59	304	2	3,580
8	2,109	160	37	19	2	3	107	262	3	2,702
17	2,797	158	53	16	3	8	37	417	2	3,491
18	2,740	135	33	21	0	2	35	380	3	3,349
TOTAL	10,612	642	163	74	6	14	238	1,363	10	13,122

AV. 27 DE FEBRERO. ENTRAN + SALEN										
HORA	LIVIANOS PRIVADOS	CARROS CONCHOS	AUTOBÚS PEQUEÑO	AUTOBÚS GRANDE	CAMIÓN PEQUEÑO	CAMIÓN GRANDE	MOTOCONCHO	MOTOS	BICICLETAS	TOTAL
7	5,794	282	123	42	7	9	168	656	4	7,085
8	3,852	257	97	48	19	9	225	659	6	5,172
17	5,201	244	104	33	25	14	95	694	4	6,414
18	4,908	211	71	40	14	10	79	618	4	5,955
TOTAL	19,755	994	395	163	65	42	567	2,627	18	24,626

Tabla nº 21. Datos aforo Autopista 30 de mayo.

AUTOPISTA 30 DE MAYO. ENTRAN										
HORA	LIVIANOS PRIVADOS	CARROS CONCHOS	AUTOBÚS PEQUEÑO	AUTOBÚS GRANDE	CAMIÓN PEQUEÑO	CAMIÓN GRANDE	MOTOCONCHO	MOTOS	BICICLETAS	TOTAL
7	2,386	4	74	30	57	89	60	773	2	3,475
8	1,752	0	42	8	71	155	38	505	2	2,573
15	1,047	0	19	4	58	142	28	175	1	1,474
16	1,409	0	25	5	38	107	18	246	4	1,852
17	1,778	2	34	5	22	87	15	298	2	2,243
18	1,340	0	23	17	17	60	9	229	1	1,696
TOTAL	9,712	6	217	69	263	640	168	2,226	12	13,313

AUTOPISTA 30 DE MAYO. SALEN										
HORA	LIVIANOS PRIVADOS	CARROS CONCHOS	AUTOBÚS PEQUEÑO	AUTOBÚS GRANDE	CAMIÓN PEQUEÑO	CAMIÓN GRANDE	MOTOCONCHO	MOTOS	BICICLETAS	TOTAL
7	1,505	2	78	20	22	41	56	201	1	1,926
8	1,636	2	27	3	61	105	63	193	1	2,091
15	1,177	11	31	3	71	165	61	230	1	1,750
16	1,583	4	38	12	59	174	23	375	2	2,270
17	1,742	2	37	5	39	127	8	524	0	2,484
18	1,767	7	51	7	41	113	11	461	2	2,460
TOTAL	9,410	28	262	50	293	725	222	1,984	7	12,981

AUTOPISTA 30 DE MAYO. ENTRAN + SALEN										
HORA	LIVIANOS PRIVADOS	CARROS CONCHOS	AUTOBÚS PEQUEÑO	AUTOBÚS GRANDE	CAMIÓN PEQUEÑO	CAMIÓN GRANDE	MOTOCONCHO	MOTOS	BICICLETAS	TOTAL
7	3,891	6	152	50	79	130	116	974	3	5,401
8	3,388	2	69	11	132	260	101	698	3	4,664
15	2,224	11	50	7	129	307	89	405	2	3,224
16	2,992	4	63	17	97	281	41	621	6	4,122
17	3,520	4	71	10	61	214	23	822	2	4,727
18	3,107	7	74	24	58	173	20	690	3	4,156
TOTAL	19,122	34	479	119	556	1,365	390	4,210	19	26,294

Tabla nº 22. Datos aforo Avenida Independencia.

AV. INDEPENDENCIA. ENTRAN										
HORA	LIVIANOS PRIVADOS	CARROS CONCHOS	AUTOBÚS PEQUEÑO	AUTOBÚS GRANDE	CAMIÓN PEQUEÑO	CAMIÓN GRANDE	MOTOCONCHO	MOTOS	BICICLETAS	TOTAL
7	246	124	196	22	8	17	213	322	1	1,149
8	175	84	134	12	24	15	122	275	2	843
15	216	84	97	12	31	10	130	189	1	770
16	227	87	81	7	21	13	137	183	0	756
17	210	75	92	5	17	14	120	153	1	687
18	178	83	80	13	9	11	118	117	2	611
TOTAL	1,252	537	680	71	110	80	840	1,239	7	4,816

AV. INDEPENDENCIA. SALEN										
HORA	LIVIANOS PRIVADOS	CARROS CONCHOS	AUTOBÚS PEQUEÑO	AUTOBÚS GRANDE	CAMIÓN PEQUEÑO	CAMIÓN GRANDE	MOTOCONCHO	MOTOS	BICICLETAS	TOTAL
7	204	135	114	8	4	5	237	172	4	883
8	159	133	119	10	15	4	218	180	2	840
15	198	93	97	5	10	4	167	229	2	805
16	221	101	113	7	14	6	159	225	2	848
17	199	78	119	9	10	6	141	239	2	803
18	204	105	125	9	9	12	128	225	2	819
TOTAL	1,185	645	687	48	62	37	1,050	1,270	14	4,998

AV. INDEPENDENCIA. ENTRAN + SALEN										
HORA	LIVIANOS PRIVADOS	CARROS CONCHOS	AUTOBÚS PEQUEÑO	AUTOBÚS GRANDE	CAMIÓN PEQUEÑO	CAMIÓN GRANDE	MOTOCONCHO	MOTOS	BICICLETAS	TOTAL
7	450	259	310	30	12	22	450	494	5	2,032
8	334	217	253	22	39	19	340	455	4	1,683
15	414	177	194	17	41	14	297	418	3	1,575
16	448	188	194	14	35	19	296	408	2	1,604
17	409	153	211	14	27	20	261	392	3	1,490
18	382	188	205	22	18	23	246	342	4	1,430
TOTAL	2,437	1,182	1,367	119	172	117	1,890	2,509	21	9,814

4.2. AFORO DE TRANSPORTE PÚBLICO Y OCUPACIÓN VISUAL

Adicionalmente se realizó una medición del flujo de vehículos de transporte público en el ámbito de estudio, en los horarios de mayor tránsito en día laborable. Los flujos se registraron por categoría de vehículos en cada punto, considerando 4 tipos de vehículos.

En los mismos lugares y simultáneamente, se realizó un conteo de pasajeros por el método de ocupación visual.

Como parte de esta campaña, se realizó un conteo de buses y ocupación en un punto intermedio de cada uno de los corredores.

- Av. Núñez de Cáceres, entre Av. Gustavo M. Ricart y C/ César A. Cano. Medición de ocupación de 07:00 a 09:00 en la mañana y de 17:00 a 19:00 en la tarde
- Av. Winston Churchill, entre C/ Angel S. Cabral y Av. Gustavo M. Ricart. Medición de ocupación de 07:00 a 09:00 en la mañana y de 17:00 a 19:00 en la tarde
- Av. Charles de Gaulle, entre Av. Hermanas Mirabal y Av. Sánchez. Medición de ocupación de 07:00 a 09:00 en la mañana y de 17:00 a 19:00 en la tarde

Se eligieron, además, otros tres lugares complementarios, con el fin de evaluar la evolución de los desplazamientos en transporte público en la ciudad:

- Av. Padre Castellanos, entre C/ Antonio Guzmán y C/ 16. Medición de ocupación de 07:00 a 09:00 en la mañana y de 17:00 a 19:00 en la tarde
- Av. G. Luperón, entre C/ Libertad y Av. Gustavo M. Ricart. Medición de ocupación de 07:00 a 09:00 en la mañana y de 17:00 a 19:00 en la tarde
- Av. México, entre Av. 30 de Marzo y C/ Abreu

En este caso se han aforado únicamente las siguientes categorías:

- Autobús pequeño
- Autobús grande
- Concho carro
- Concho moto

Y se han anotado los siguientes niveles de ocupación:

- Autobuses:
 - Vacío
 - Casi vacío
 - 50% sentados
 - 100% sentados
 - 100% sentados 50% de pie
 - Lleno
- Concho carro y concho moto:
 - Número de pasajeros

Tabla n° 23. Datos de aforo y ocupación visual. Av. Núñez de Cáceres. Sentido Norte

AVENIDA NÚÑEZ DE CÁCERES. SENTIDO NORTE. AFORO						
HORA	BUS GRANDE	MINI BUS	MICRO BUS	CARRO CONCHO	MOTO CONCHO	TOTAL
7	9	2	0	-	-	11
8	14	4	0	-	-	18
17	6	6	9	-	-	21
18	4	7	4	-	-	15
TOTAL	33	19	13	-	-	65

AVENIDA NÚÑEZ DE CÁCERES. SENTIDO NORTE. PERSONAS						
HORA	BUS GRANDE	MINI BUS	MICRO BUS	CARRO CONCHO	MOTO CONCHO	TOTAL
7	301	10	0	-	-	311
8	217	24	0	-	-	241
17	165	120	24	-	-	309
18	123	138	4	-	-	264
TOTAL	805	292	28	-	-	1,124

Gráfico n° 3. Vehículos vs Pasajeros. Avenida Núñez de Cáceres. Sentido Norte

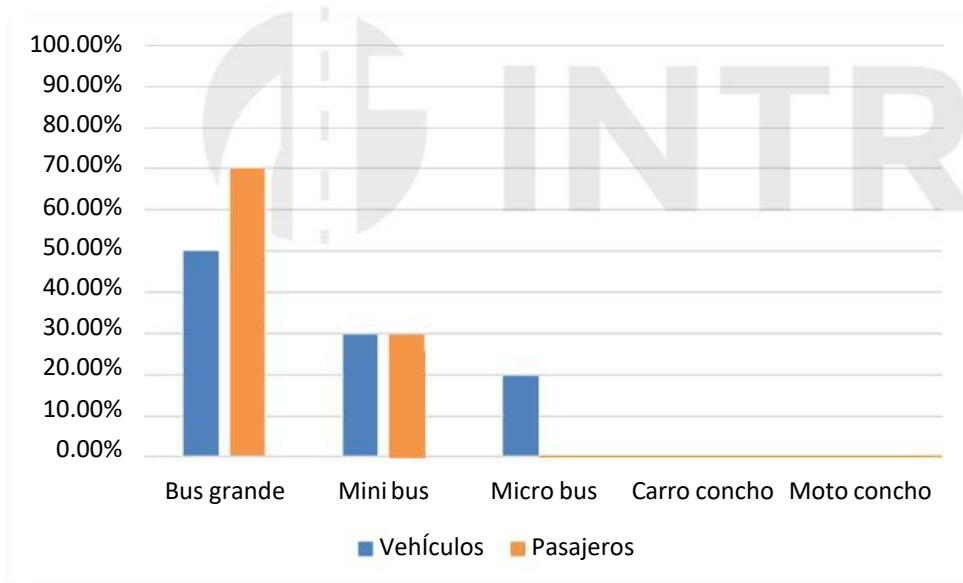


Tabla n° 24. Datos de aforo y ocupación visual. Av. Núñez de Cáceres. Sentido Sur

AVENIDA NÚÑEZ DE CÁCERES. SENTIDO SUR. AFORO						
HORA	BUS GRANDE	MINI BUS	MICRO BUS	CARRO CONCHO	MOTO CONCHO	TOTAL
7	13	5	1	-	-	19
8	10	0	1	-	-	11
17	6	4	0	-	-	10
18	7	0	0	-	-	7
TOTAL	36	9	2	-	-	47

AVENIDA NÚÑEZ DE CÁCERES. SENTIDO SUR. PERSONAS						
HORA	BUS GRANDE	MINI BUS	MICRO BUS	CARRO CONCHO	MOTO CONCHO	TOTAL
7	1,005	100	16	-	-	1,121
8	545	0	2	-	-	547
17	434	40	0	-	-	474
18	205	0	0	-	-	205
TOTAL	2,189	140	18	-	-	2,347

Gráfico n° 4. Vehículos vs Pasajeros. Avenida Núñez de Cáceres. Sentido Sur

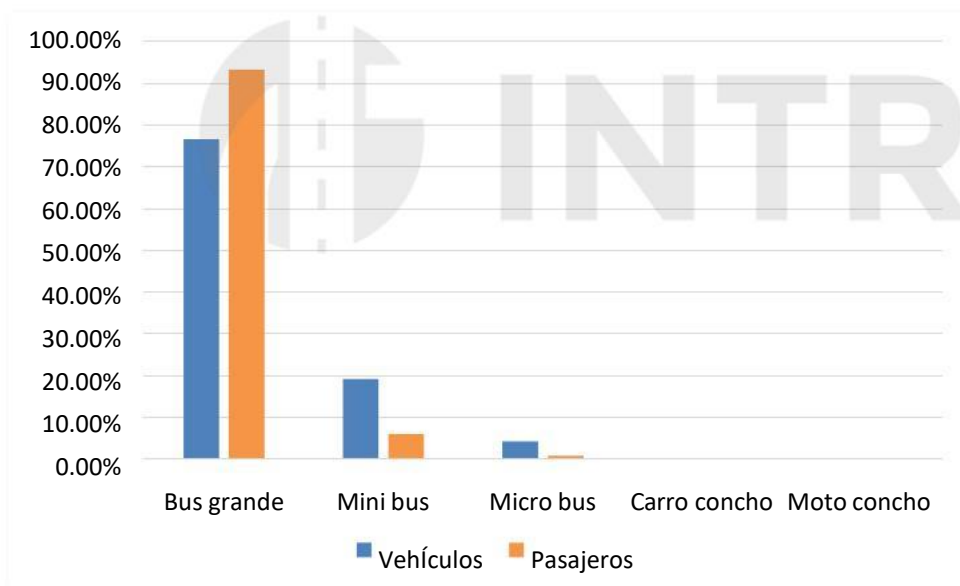


Tabla n° 25. Datos de aforo y ocupación visual. Av. Núñez de Cáceres. Ambos sentidos

AVENIDA NÚÑEZ DE CÁCERES. AMBOS SENTIDOS. AFORO						
HORA	BUS GRANDE	MINI BUS	MICRO BUS	CARRO CONCHO	MOTO CONCHO	TOTAL
7	22	7	1	-	-	30
8	24	4	1	-	-	29
17	12	10	9	-	-	31
18	11	7	4	-	-	22
TOTAL	69	28	15	-	-	112

AVENIDA NÚÑEZ DE CÁCERES. AMBOS SENTIDOS. PERSONAS						
HORA	BUS GRANDE	MINI BUS	MICRO BUS	CARRO CONCHO	MOTO CONCHO	TOTAL
7	1,306	110	16	-	-	1,432
8	762	24	2	-	-	788
17	599	160	24	-	-	783
18	328	138	4	-	-	469
TOTAL	2,994	432	46	-	-	3,471

Gráfico n° 5. Vehículos vs Pasajeros. Avenida Núñez de Cáceres. Ambos Sentidos

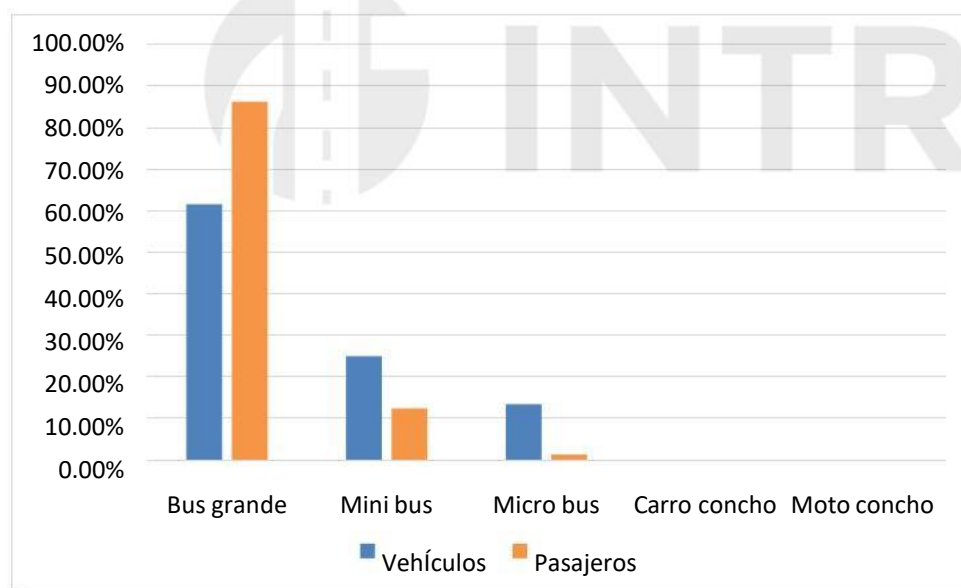


Tabla n° 26. Datos de aforo y ocupación visual. Av. Winston Churchill. Sentido Norte

AVENIDA WINSTON CHURCHILL. SENTIDO NORTE. AFORO						
HORA	BUS GRANDE	MINI BUS	MICRO BUS	CARRO CONCHO	MOTO CONCHO	TOTAL
7	16	-	-	-	-	16
8	16	-	-	-	-	16
17	9	-	-	-	-	9
18	11	-	-	-	-	11
TOTAL	52	-	-	-	-	52

AVENIDA WINSTON CHURCHILL. SENTIDO NORTE. PERSONAS						
HORA	BUS GRANDE	MINI BUS	MICRO BUS	CARRO CONCHO	MOTO CONCHO	TOTAL
7	446	-	-	-	-	446
8	280	-	-	-	-	280
17	573	-	-	-	-	573
18	515	-	-	-	-	515
TOTAL	1,814	-	-	-	-	1,814

Gráfico n° 6. Vehículos vs Pasajeros Avenida Winston Churchill. Sentido Norte

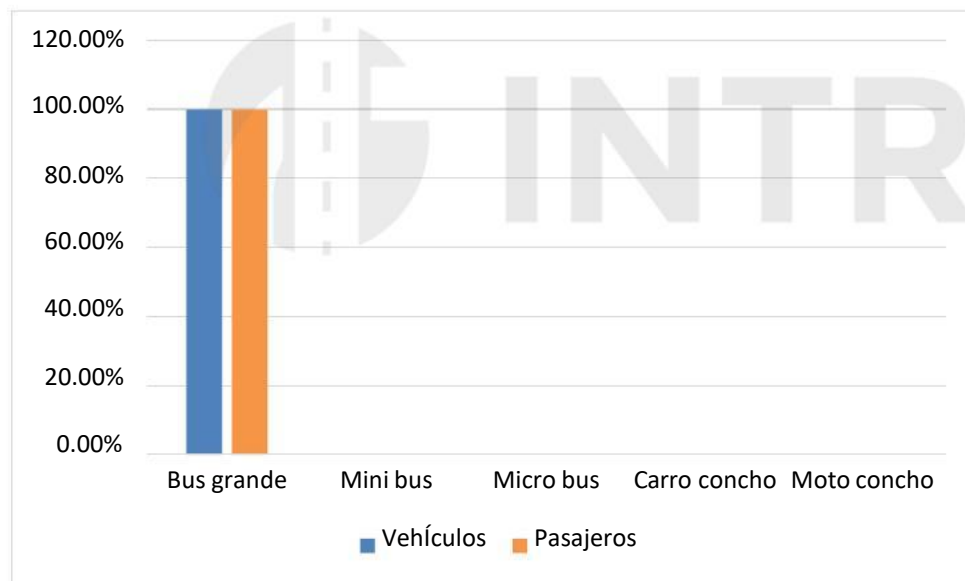


Tabla n° 27. Datos de aforo y ocupación visual. Av. Winston Churchill. Sentido Sur

AVENIDA WINSTON CHURCHILL. SENTIDO SUR. AFORO						
HORA	BUS GRANDE	MINI BUS	MICRO BUS	CARRO CONCHO	MOTO CONCHO	TOTAL
7	19	-	-	-	-	19
8	19	-	-	-	-	19
17	6	-	-	-	-	6
18	12	-	-	-	-	12
TOTAL	56	-	-	-	-	56

AVENIDA WINSTON CHURCHILL. SENTIDO SUR. PERSONAS						
HORA	BUS GRANDE	MINI BUS	MICRO BUS	CARRO CONCHO	MOTO CONCHO	TOTAL
7	914	-	-	-	-	914
8	811	-	-	-	-	811
17	165	-	-	-	-	165
18	298	-	-	-	-	298
TOTAL	2,188	-	-	-	-	2,188

Gráfico n° 7. Vehículos vs Pasajeros. Avenida Winston Churchill. Sentido Sur

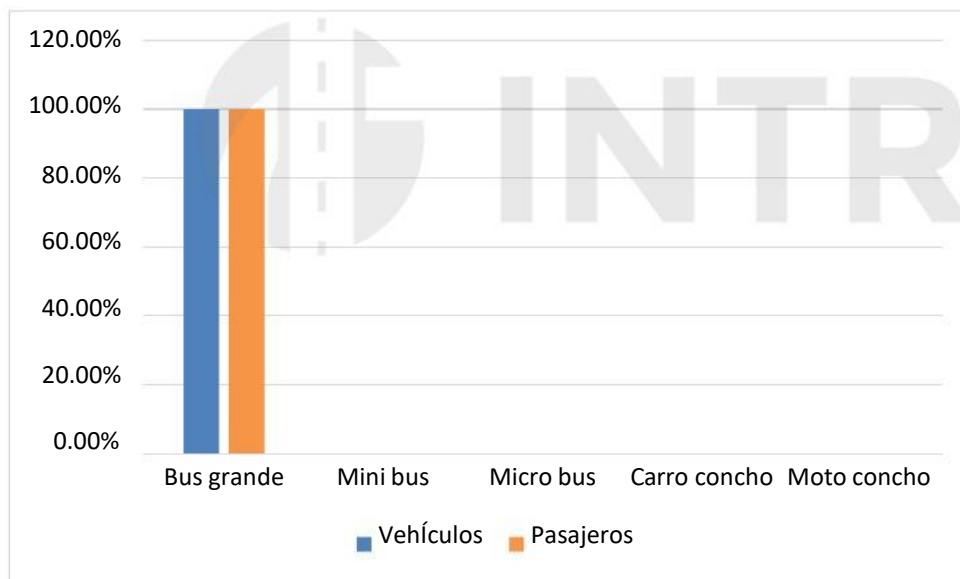


Tabla n° 28. Datos de aforo y ocupación visual. Av. Winston Churchill. Ambos sentidos

AVENIDA WINSTON CHURCHILL. AMBOS SENTIDOS. AFORO						
HORA	BUS GRANDE	MINI BUS	MICRO BUS	CARRO CONCHO	MOTO CONCHO	TOTAL
7	35	-	-	-	-	35
8	35	-	-	-	-	35
17	15	-	-	-	-	15
18	23	-	-	-	-	23
TOTAL	108	-	-	-	-	108

AVENIDA WINSTON CHURCHILL. AMBOS SENTIDOS. PERSONAS						
HORA	BUS GRANDE	MINI BUS	MICRO BUS	CARRO CONCHO	MOTO CONCHO	TOTAL
7	1,360	-	-	-	-	1,360
8	1,091	-	-	-	-	1,091
17	738	-	-	-	-	738
18	813	-	-	-	-	813
TOTAL	4,001	-	-	-	-	4,001

Gráfico n° 8. Vehículos vs Pasajeros. Avenida Winston Churchill. Ambos Sentidos

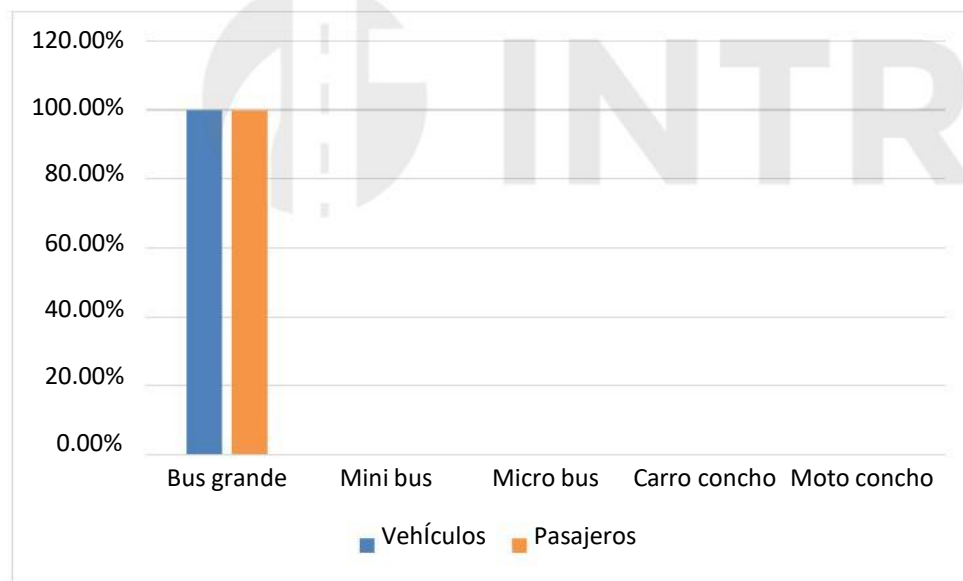


Tabla n° 29. Datos de aforo y ocupación visual. Av. Charles de Gaulle. Sentido Este

AVENIDA CHARLES DE GAULLE. SENTIDO ESTE. AFORO						
HORA	BUS GRANDE	MINI BUS	MICRO BUS	CARRO CONCHO	MOTO CONCHO	TOTAL
7	19	13	72	16	2	122
8	16	13	47	21	0	97
17	21	14	47	15	1	98
18	27	13	50	19	6	115
TOTAL	83	53	216	71	9	432

AVENIDA CHARLES DE GAULLE. SENTIDO ESTE. PERSONAS						
HORA	BUS GRANDE	MINI BUS	MICRO BUS	CARRO CONCHO	MOTO CONCHO	TOTAL
7	1,073	90	762	74	2	2,001
8	545	155	576	103	0	1,379
17	1,158	225	562	67	1	2,013
18	726	120	616	67	3	1,532
TOTAL	3,501	590	2,516	311	6	6,924

Gráfico n° 9. Vehículos vs Pasajeros. Avenida Charles de Gaulle. Sentido Este

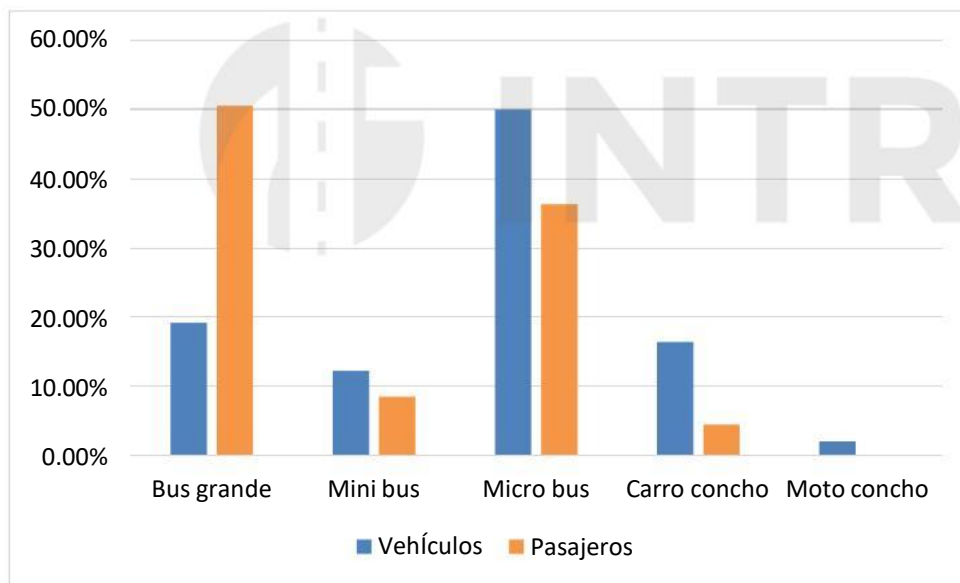


Tabla n° 30. Datos de aforo y ocupación visual. Av. Charles de Gaulle. Sentido Oeste

AVENIDA CHARLES DE GAULLE. SENTIDO OESTE. AFORO						
HORA	BUS GRANDE	MINI BUS	MICRO BUS	CARRO CONCHO	MOTO CONCHO	TOTAL
7	13	11	61	40	53	178
8	13	4	46	27	43	133
17	11	8	54	61	47	181
18	14	8	60	67	29	178
TOTAL	51	31	221	195	172	670

AVENIDA CHARLES DE GAULLE. SENTIDO OESTE. PERSONAS						
HORA	BUS GRANDE	MINI BUS	MICRO BUS	CARRO CONCHO	MOTO CONCHO	TOTAL
7	271	80	650	109	23	1,133
8	140	0	364	60	18	582
17	228	0	516	161	24	929
18	349	10	574	196	14	1,143
TOTAL	988	90	2,104	526	79	3,787

Gráfico n° 10. Vehículos vs Pasajeros. Avenida Charles de Gaulle. Sentido Oeste

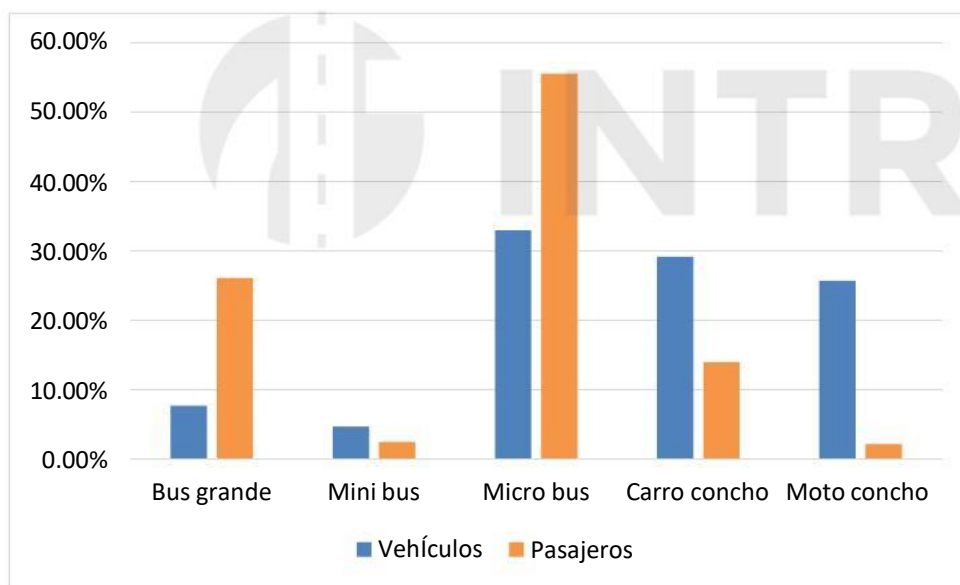


Tabla n° 31. Datos de aforo y ocupación visual. Av. Charles de Gaulle. Ambos sentidos

AVENIDA CHARLES DE GAULLE. AMBOS SENTIDOS. AFORO						
HORA	BUS GRANDE	MINI BUS	MICRO BUS	CARRO CONCHO	MOTO CONCHO	TOTAL
7	32	24	133	56	55	300
8	29	17	93	48	43	230
17	32	22	101	76	48	279
18	41	21	110	86	35	293
TOTAL	134	84	437	266	181	1,102

AVENIDA CHARLES DE GAULLE. AMBOS SENTIDOS. PERSONAS						
HORA	BUS GRANDE	MINI BUS	MICRO BUS	CARRO CONCHO	MOTO CONCHO	TOTAL
7	1,344	170	1,412	183	25	3,134
8	685	155	940	163	18	1,961
17	1,385	225	1,078	228	25	2,941
18	1,075	130	1,190	263	17	2,675
TOTAL	4,489	680	4,620	837	85	10,711

Gráfico n° 11. Vehículos vs Pasajeros. Avenida Charles de Gaulle. Ambos Sentidos

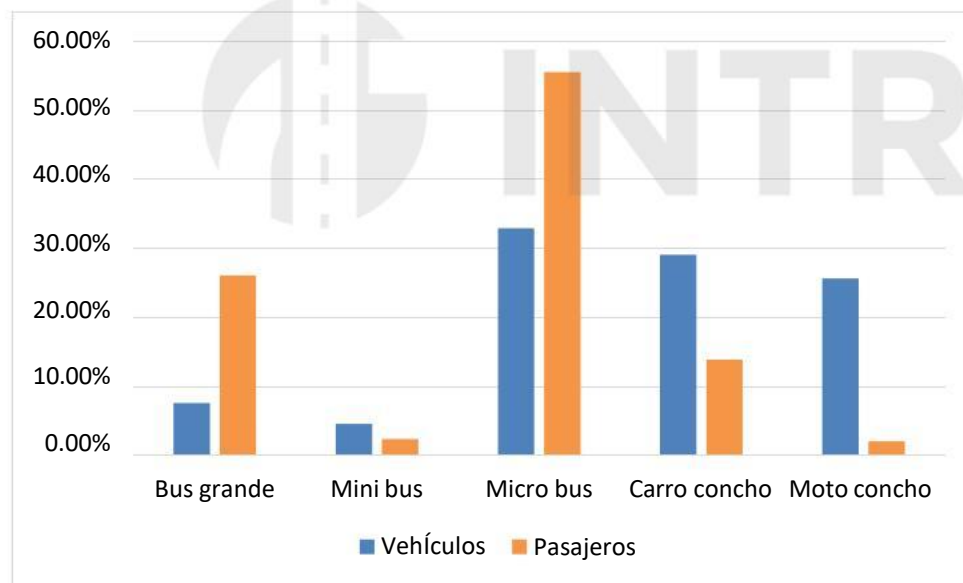


Tabla n° 32. Datos de aforo y ocupación visual. Av. Padre Castellanos. Sentido Este

AVENIDA PADRE CASTELLANOS. SENTIDO ESTE						
AFORO						
HORA	BUS GRANDE	MINI BUS	MICRO BUS	CARRO CONCHO	MOTO CONCHO	TOTAL
7	8	5	11	124	182	330
8	4	8	22	122	166	322
17	4	8	32	52	54	150
18	4	12	46	62	52	176
TOTAL	20	33	111	360	454	978

AVENIDA PADRE CASTELLANOS. SENTIDO ESTE. PASAJEROS						
HORA	BUS GRANDE	MINI BUS	MICRO BUS	CARRO CONCHO	MOTO CONCHO	TOTAL
7	217	100	36	204	120	678
8	51	84	71	186	88	479
17	100	88	183	122	42	536
18	114	140	213	111	41	620
TOTAL	481	412	503	624	292	2,312

Gráfico n° 12. Vehículos vs Pasajeros. Avenida Padre Castellanos. Sentido Este

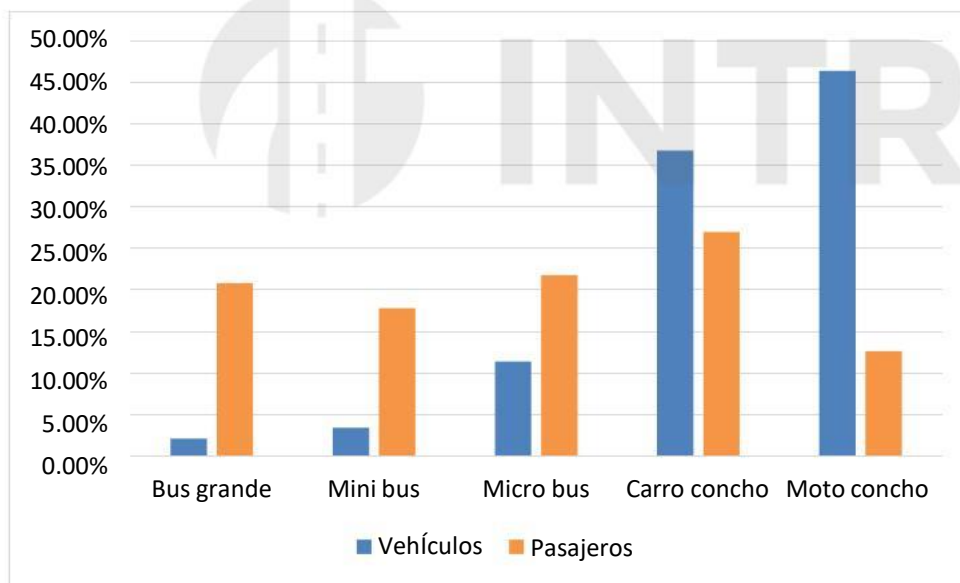


Tabla n° 33. Datos de aforo y ocupación visual. Av. Padre Castellanos. Sentido Oeste

AVENIDA PADRE CASTELLANOS. SENTIDO OESTE. AFORO						
HORA	BUS GRANDE	MINI BUS	MICRO BUS	CARRO CONCHO	MOTO CONCHO	TOTAL
7	5	8	58	149	47	267
8	3	6	59	157	59	284
17	3	5	27	76	59	170
18	4	4	25	92	51	176
TOTAL	15	23	169	474	216	897

AVENIDA PADRE CASTELLANOS. SENTIDO OESTE. PASAJEROS						
HORA	BUS GRANDE	MINI BUS	MICRO BUS	CARRO CONCHO	MOTO CONCHO	TOTAL
7	242	247	666	427	29	1,612
8	180	153	551	415	35	1,333
17	116	65	115	100	22	419
18	117	32	65	97	23	335
TOTAL	655	496	1,397	1,041	109	3,698

Gráfico n° 13. Avenida Padre Castellanos Sentido Oeste

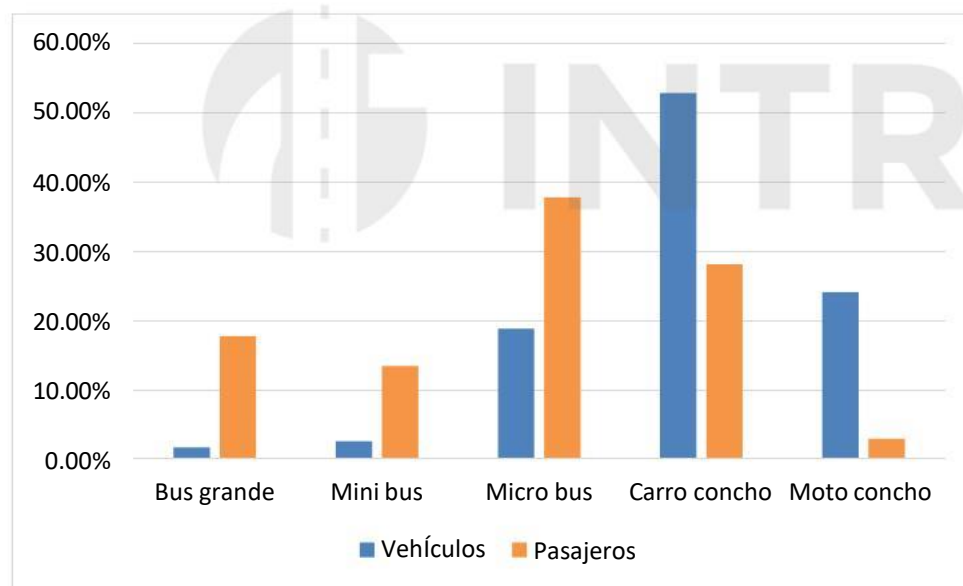


Tabla n° 34. Datos de aforo y ocupación visual. Av. Padre Castellanos. Ambos Sentidos

AVENIDA PADRE CASTELLANOS. AMBOS SENTIDOS. AFORO						
HORA	BUS GRANDE	MINI BUS	MICRO BUS	CARRO CONCHO	MOTO CONCHO	TOTAL
7	13	13	69	273	229	597
8	7	14	81	279	225	606
17	7	13	59	128	113	320
18	8	16	71	154	103	352
TOTAL	35	56	280	834	670	1,875

AVENIDA PADRE CASTELLANOS. AMBOS SENTIDOS. PASAJEROS						
HORA	BUS GRANDE	MINI BUS	MICRO BUS	CARRO CONCHO	MOTO CONCHO	TOTAL
7	459	347	703	632	149	2,289
8	231	236	622	601	123	1,813
17	216	153	299	222	64	955
18	231	172	278	209	65	954
TOTAL	1,137	908	1,901	1,664	401	6,011

Gráfico n° 14. Avenida Padre Castellanos Ambos Sentidos

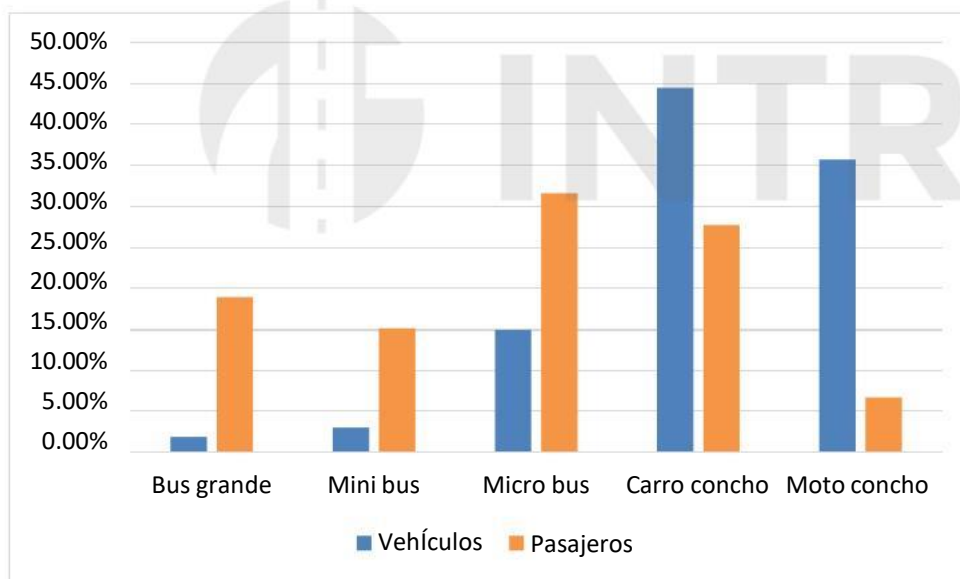


Tabla n° 35. Datos de aforo y ocupación visual. Av. Luperón. Sentido Norte

AVENIDA LUPERÓN. SENTIDO NORTE. AFORO						
HORA	BUS GRANDE	MINI BUS	MICRO BUS	CARRO CONCHO	MOTO CONCHO	TOTAL
7	12	15	105	16	102	250
8	8	14	122	15	221	380
17	9	18	97	16	185	325
18	6	15	53	8	156	238
TOTAL	35	62	377	55	664	1,193

AVENIDA LUPERÓN. SENTIDO NORTE. PASAJEROS						
HORA	BUS GRANDE	MINI BUS	MICRO BUS	CARRO CONCHO	MOTO CONCHO	TOTAL
7	259	125	409	0	62	854
8	23	136	284	11	125	580
17	124	206	539	5	118	992
18	146	231	306	8	92	783
TOTAL	551	699	1,537	25	397	3,209

Gráfico n° 15. Avenida Luperón Sentido Norte

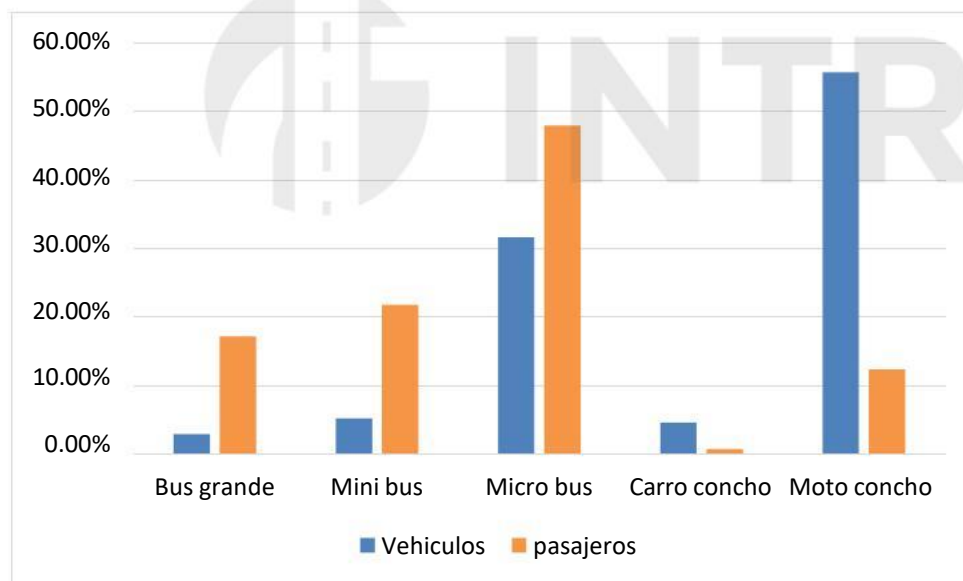


Tabla n° 36. Datos de aforo y ocupación visual. Av. Luperón. Sentido Sur

AVENIDA LUPERÓN. SENTIDO SUR. AFORO						
HORA	BUS GRANDE	MINI BUS	MICRO BUS	CARRO CONCHO	MOTO CONCHO	TOTAL
7	13	11	79	26	169	298
8	6	8	69	10	186	279
17	3	2	48	26	104	183
18	4	2	53	19	85	163
TOTAL	26	23	249	81	544	923

AVENIDA LUPERÓN. SENTIDO SUR. PASAJEROS						
HORA	BUS GRANDE	MINI BUS	MICRO BUS	CARRO CONCHO	MOTO CONCHO	TOTAL
7	526	197	909	16	122	1,770
8	325	131	387	5	128	977
17	129	5	200	16	55	405
18	206	5	162	21	39	433
TOTAL	1,185	338	1,658	58	344	3,585

Gráfico n° 16. Vehículos vs Pasajeros. Avenida Luperón. Sentido Sur

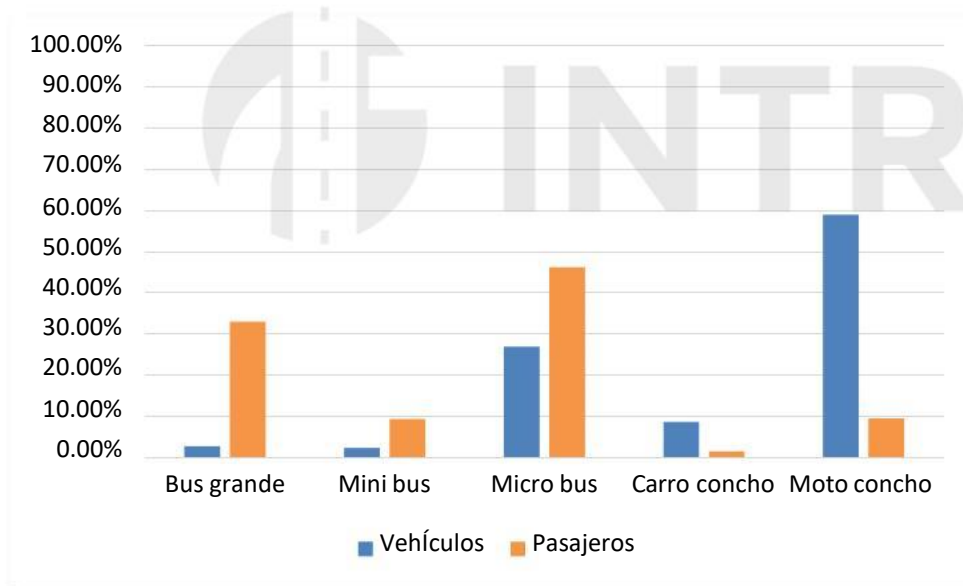


Tabla n° 37. Datos de aforo y ocupación visual. Av. Luperón. Ambos Sentidos

AVENIDA LUPERÓN. AMBOS SENTIDOS. AFORO						
HORA	BUS GRANDE	MINI BUS	MICRO BUS	CARRO CONCHO	MOTO CONCHO	TOTAL
7	25	26	184	42	271	548
8	14	22	191	25	407	659
17	12	20	145	42	289	508
18	10	17	106	27	241	401
TOTAL	61	85	626	136	1,208	2,116

AVENIDA LUPERÓN. AMBOS SENTIDOS. PASAJEROS						
HORA	BUS GRANDE	MINI BUS	MICRO BUS	CARRO CONCHO	MOTO CONCHO	TOTAL
7	784	322	1,318	16	184	2,625
8	348	267	671	17	252	1,556
17	253	211	739	21	173	1,397
18	352	236	468	29	131	1,216
TOTAL	1,737	1,037	3,195	83	741	6,794

Gráfico n° 17. Vehículos vs Pasajeros. Avenida Luperón. Ambos Sentidos

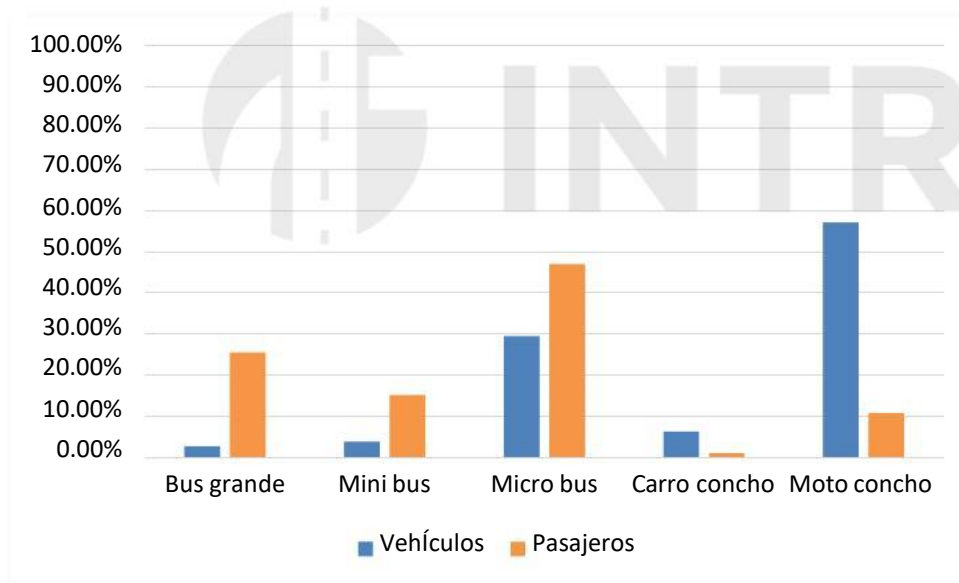


Tabla n° 38. Datos de aforo y ocupación visual. Av. México. Sentido Este

AVENIDA MÉXICO. SENTIDO ESTE. AFORO						
HORA	BUS GRANDE	MINI BUS	MICRO BUS	CARRO CONCHO	MOTO CONCHO	TOTAL
7	16	18	19	46	37	136
8	14	21	8	31	38	112
17	16	11	9	16	9	61
18	16	11	9	16	16	68
TOTAL	62	61	45	109	100	377

AVENIDA MÉXICO. SENTIDO ESTE. PERSONAS						
HORA	BUS GRANDE	MINI BUS	MICRO BUS	CARRO CONCHO	MOTO CONCHO	TOTAL
7	550	45	57	51	19	722
8	139	58	22	41	8	268
17	457	83	72	52	2	665
18	454	151	18	26	5	654
TOTAL	1,600	337	169	169	33	2,309

Gráfico n° 18. Vehículos vs Pasajeros. Avenida México. Sentido Este

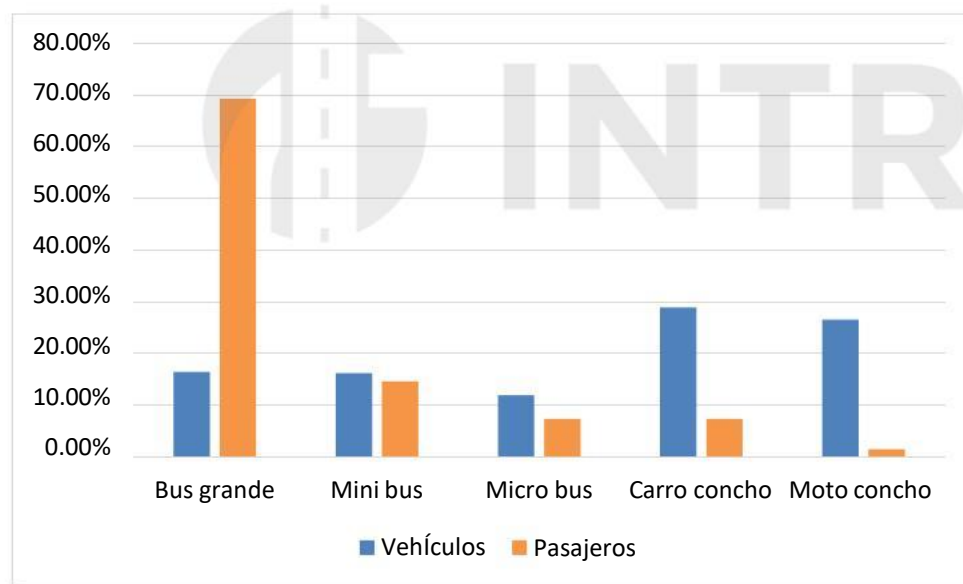


Tabla n° 39. Datos de aforo y ocupación visual. Av. México. Sentido Oeste

AVENIDA MÉXICO. SENTIDO OESTE. AFORO						
HORA	BUS GRANDE	MINI BUS	MICRO BUS	CARRO CONCHO	MOTO CONCHO	TOTAL
7	12	49	18	16	21	116
8	9	26	21	11	6	73
17	1	24	6	8	1	40
18	7	25	1	3	0	36
TOTAL	29	124	46	38	28	265

Avenida México. Sentido Oeste. PERSONAS						
HORA	BUS GRANDE	MINI BUS	MICRO BUS	CARRO CONCHO	MOTO CONCHO	TOTAL
7	591	778	144	48	18	1,579
8	293	237	84	20	6	640
17	60	132	24	4	1	221
18	156	113	2	3	0	273
TOTAL	1,099	1,260	254	75	25	2,713

Gráfico n° 19. Avenida México Sentido Oeste

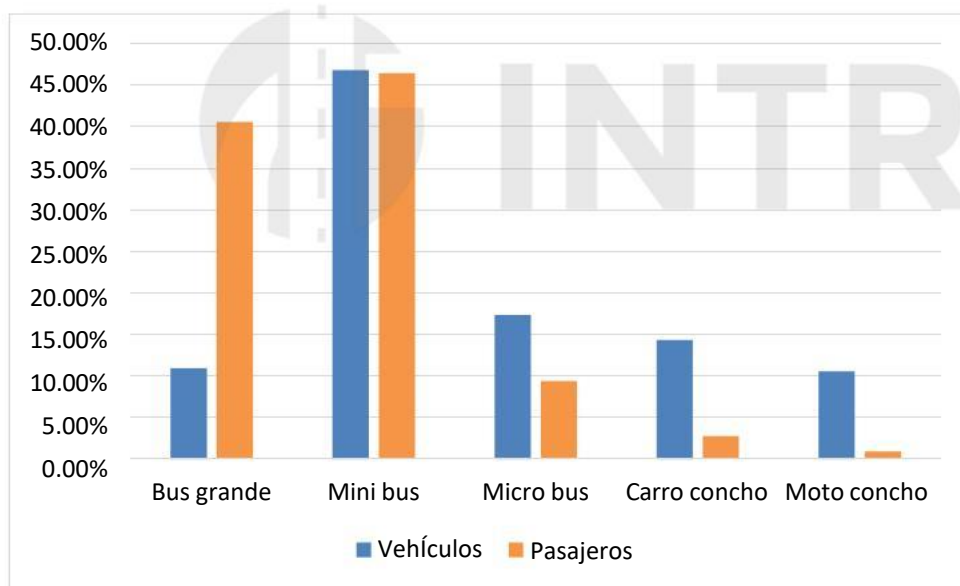
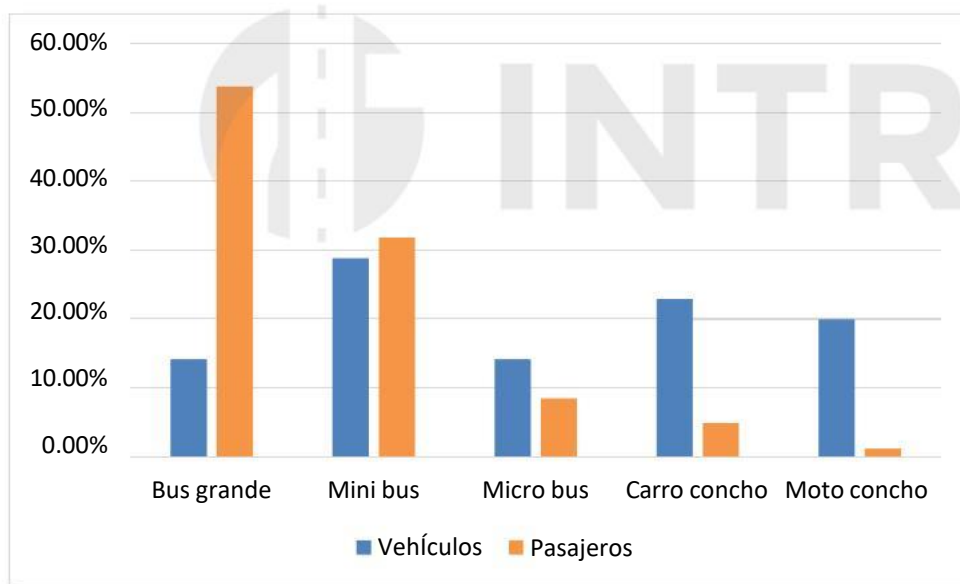


Tabla n° 40. Datos de aforo y ocupación visual. Av.México. Ambos Sentidos

AVENIDA MÉXICO. AMBOS SENTIDOS. AFORO						
HORA	BUS GRANDE	MINI BUS	MICRO BUS	CARRO CONCHO	MOTO CONCHO	TOTAL
7	28	67	37	62	58	252
8	23	47	29	42	44	185
17	17	35	15	24	10	101
18	23	36	10	19	16	104
TOTAL	91	185	91	147	128	642

AVENIDA MÉXICO. AMBOS SENTIDOS. PASAJEROS						
HORA	BUS GRANDE	MINI BUS	MICRO BUS	CARRO CONCHO	MOTO CONCHO	TOTAL
7	1,141	823	201	99	36	2,300
8	431	296	106	60	14	908
17	517	214	96	56	3	886
18	610	264	20	29	5	927
TOTAL	2,699	1,597	423	244	58	5,021

Gráfico n° 20. Avenida México Ambos Sentidos



4.3. REALIZACIÓN DE ENCUESTAS DE PREFERENCIAS DECLARADAS PARA ESTIMACIÓN DE VALOR SUBJETIVO DEL TIEMPO PARA LOS DIFERENTES ESTRATOS SOCIALES

El objetivo de las encuestas de preferencias declaradas es ver la disponibilidad al uso del transporte público en función de las mejoras a introducir y del coste del viaje, así como testar de manera cualitativa los cambios recientes en la utilización de los medios de transporte.

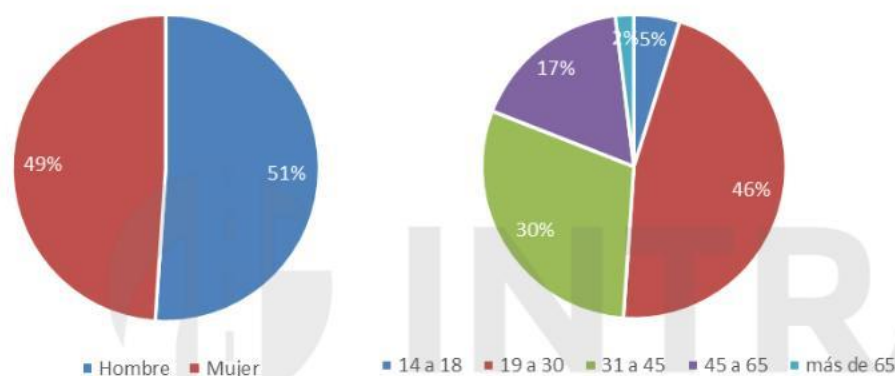
Se realizaron un total de 409 encuestas de preferencias declaradas, para realizar una estimación del Valor del Tiempo y del presupuesto disponible para transporte de los usuarios de Transporte Público, y otras 400 encuestas cualitativas para evaluar cambios de comportamiento en el transporte después de la pandemia.

Perfil de la movilidad del encuestado

En este epígrafe se presenta la caracterización de los usuarios y del viaje realizado por las personas encuestadas, siendo una explotación directa del propio trabajo de campo.

La muestra obtenida está equilibrada en términos de género y edad de los encuestados.

Gráfico nº 21. Género y edad del encuestado



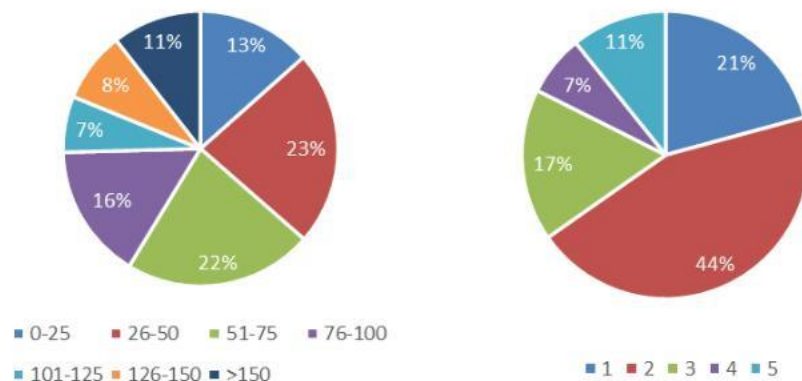
El principal motivo de viaje es el trabajo y, consecuentemente, la mayoría de usuarios los realiza entre 5 y 6 días por semana coincidiendo con los días laborables.

Gráfico nº 22. Motivo y frecuencia del viaje



El precio pagado por el viaje es muy variado, pero podríamos decir que el máximo han sido entre 26 y 75 pesos, comprando entre 1 y 2 pasajes en la mayoría de los casos y superando en muchos casos la hora de viaje.

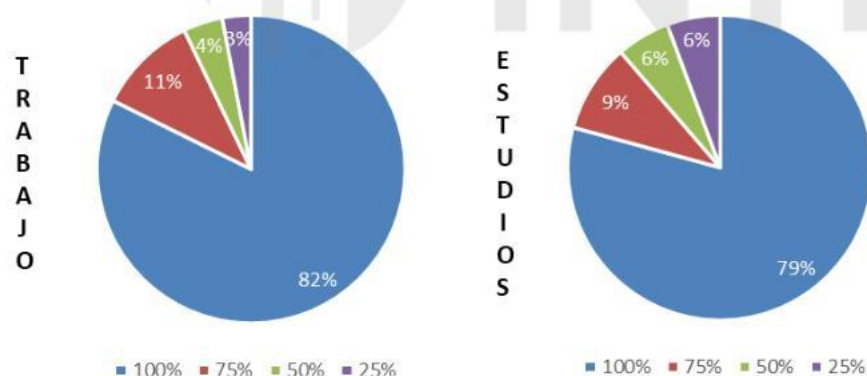
Gráfico nº 23. Total precio pagado (pesos) y número de pasajes del viaje



Los hábitos de viaje no se han visto apenas modificados por la pandemia. El 82% de los encuestados sigue realizando a día de hoy el mismo número de viajes por trabajo que realizaba antes de la pandemia y algo similar sucede con los viajes con motivo estudios con un 79%.

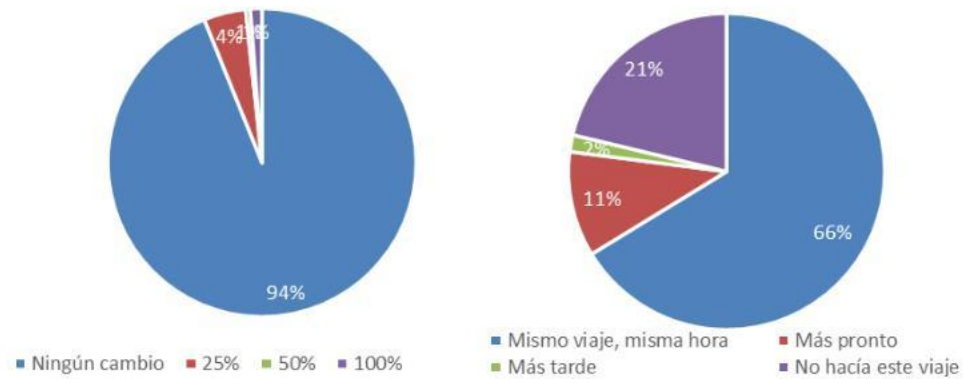
Destacar que el 96% de los encuestados declara no teletrabajar.

Gráfico nº 24. Viajes por trabajo y estudios postpandemia



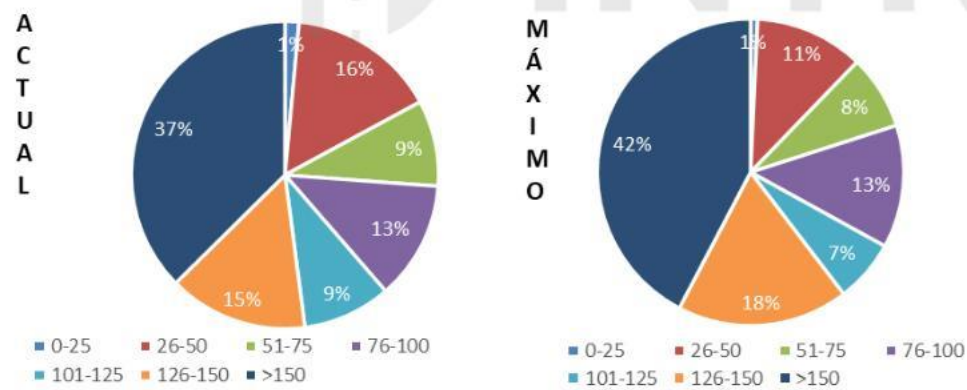
El 94% de los encuestados declara no haber cambiado de modo de transporte después de la pandemia y un 66% reconoce hacer los mismos viajes a las mismas horas.

Gráfico n° 25. Cambio de modo y horarios postpandemia



Actualmente el 37% de los encuestados paga más de 150 pesos al día en transporte, cifra que considera el máximo admisible un 42% de los encuestados.

Gráfico n° 26. Precio pagado actualmente (pesos) y máximo que se estaría dispuesto a pagar



Predisposición al cambio modal

Por último, en los datos adjuntos se muestra los resultados globales de los escenarios planteados, detectando una baja reticencia al cambio modal, especialmente en el Bus y el Metro.

Son muchos los usuarios que se muestran inicialmente receptivos a cambios modales, estando su predisposición condicionada a la relación de beneficios y costes que el nuevo escenario puede ocasionarles.

Tabla nº 41. Predisposición al cambio modal

	Bus	Metro	Carro Concho
Nunca cambia	17.3%	20.6%	25.4%
Siempre cambia	71.0%	59.4%	47.5%
Según escenario	11.7%	20.0%	27.2%

A continuación se presentan los resultados detallados para cada escenario planteado y modo de transporte.

Bus

Las repuestas obtenidas de los usuarios de bus para cada escenario planteado han sido las siguientes:

Tabla nº 42. Respuestas de los usuarios de Bus

Escenarios			Respuestas				
	Tiempo	Coste	Siempre cambiaría	25%	50%	75%	Nunca cambiaría
1	-30%	+ 5 pesos	74.7%	1.3%	5.3%	4.0%	14.7%
2	-40%	+ 10 pesos	73.3%	6.7%	5.3%	2.7%	12.0%
3	-50%	+ 15 pesos	65.3%	1.3%	6.7%	2.7%	24.0%
4	-30%	+ 10 pesos	73.3%	4.0%	2.7%	4.0%	16.0%
5	-40%	+ 15 pesos	61.3%	2.7%	4.0%	8.0%	24.0%
6	-50%	+ 5 pesos	78.7%	1.3%	6.7%	0.0%	13.3%
7	-30%	+ 15 pesos	58.7%	2.7%	6.7%	6.7%	25.3%
8	-40%	+ 5 pesos	78.7%	1.3%	5.3%	1.3%	13.3%
9	-50%	+ 10 pesos	74.7%	4.0%	6.7%	1.3%	13.3%

Se detecta un fuerte interés por el cambio modal que supera el 58% en todos los escenarios.

Metro

Las repuestas obtenidas de los usuarios de Metro para cada escenario planteado han sido las siguientes:

Tabla n° 43. Respuestas de los usuarios de Metro

	Escenarios		Respuestas				
	Tiempo	Coste	Siempre cambiaría	25%	50%	75%	Nunca cambiaría
1	-30%	+ 5 pesos	64.0%	2.2%	10.1%	10.8%	12.9%
2	-40%	+ 10 pesos	57.6%	1.4%	10.1%	8.6%	22.3%
3	-50%	+ 15 pesos	52.5%	2.2%	7.9%	12.2%	25.2%
4	-30%	+ 10 pesos	51.1%	0.7%	7.2%	12.9%	28.1%
5	-40%	+ 15 pesos	48.2%	1.4%	6.5%	13.7%	30.2%
6	-50%	+ 5 pesos	82.0%	0.7%	4.3%	7.2%	5.8%
7	-30%	+ 15 pesos	42.4%	4.3%	7.2%	12.2%	33.8%
8	-40%	+ 5 pesos	73.4%	0.7%	5.8%	10.1%	10.1%
9	-50%	+ 10 pesos	63.3%	0.7%	7.9%	10.8%	17.3%

En ese caso se detecta un porcentaje más bajo de usuarios dispuestos al cambio modal ante escenarios con mejoras, excepto en el caso del escenario más optimista con una aceptación del cambio que supera el 80%.

Carro Concho

Las repuestas obtenidas de los usuarios de Carro Concho para cada escenario planteado han sido las siguientes:

Tabla n° 44. Respuestas de los usuarios de Carro Concho

	Escenarios		Respuestas				
	Tiempo	Coste	Siempre cambiaría	25%	50%	75%	Nunca cambiaría
1	-30%	+ 5 pesos	46.4%	2.7%	3.6%	24.5%	22.7%
2	-40%	+ 10 pesos	46.4%	1.8%	5.5%	20.0%	26.4%
3	-50%	+ 15 pesos	42.7%	2.7%	4.5%	23.6%	26.4%
4	-30%	+ 10 pesos	40.9%	2.7%	6.4%	20.0%	30.0%
5	-40%	+ 15 pesos	41.8%	2.7%	6.4%	19.1%	30.0%
6	-50%	+ 5 pesos	65.5%	4.5%	3.6%	9.1%	17.3%
7	-30%	+ 15 pesos	33.6%	7.3%	6.4%	15.5%	37.3%
8	-40%	+ 5 pesos	56.4%	2.7%	5.5%	18.2%	17.3%
9	-50%	+ 10 pesos	53.6%	3.6%	5.5%	16.4%	20.9%

La reticencia al cambio modal de los usuarios de Carro Conchos es la más elevada, con casi un 40% en el escenario más atractivo para el cambio.

5. MODELO DE DEMANDA

1. PLANTEAMIENTO

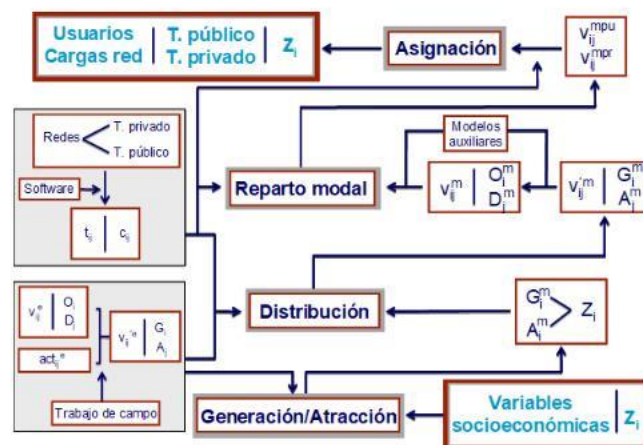
Esta fase del trabajo atiende a la finalidad específica de poner a disposición del planificador una herramienta que permita reproducir la situación actual del área de estudio y evaluar el impacto de:

- Nuevas infraestructuras o mejora de las existentes, tanto en la red de transporte público como privado.
- Nuevos desarrollos urbanísticos que puedan modificar o incrementar las pautas de movilidad en el área de estudio.
- Evolución de la movilidad y el grado de congestión en años futuros.

Para ello, se propone calibrar un Modelo General de Movilidad (MGM) de cuatro etapas, basado en el esquema siguiente:

- **Etapla 1. Generación/atracción.** Persigue obtener los viajes generados y atraídos (movilidad mecanizada) por zonas de transporte.
- **Etapla 2. Distribución espacial.** A partir de los resultados anteriores (suma de filas y columnas de la matriz de viajes generados/atraídos) estima la matriz G/A de viajes mecanizados.
- **Etapla 3. Reparto modal.** Su objetivo es descomponer la matriz O/D de viajes mecanizados en dos matrices (viajes en transporte público y vehículo privado) reproduciendo la elección modal que realiza el usuario en cada caso.
- **Etapla 4. Asignación en transporte público y privado.** Obtiene las cargas en las redes de transporte público y privado por asignación a las redes de las dos matrices anteriores.

Gráfico nº 27. Esquema general de un modelo de 4 etapas



Los modelos diseñados se basan en los modos de transporte mecanizados convencionales que son:

- Transporte Privado que comprende motos, autos (como conductor y acompañante), taxis y motos concho (que discurre por itinerarios semejantes al vehículo privado).
- Transporte Público que comprende la red de metro, teleférico, autobuses formales e informales y carros concho.

Este proceso de modelización se ha realizado para el período punta de mañana de mayor demanda, 7:00-8:00 h.

2. MODELOS DE GENERACIÓN Y ATRACCIÓN DE VIAJES

Se pretende ajustar un modelo matemático que sea capaz de pronosticar con cierto grado de confianza el número de viajes según la unidad de análisis que estamos utilizando, viajes mecanizados generados y atraídos en cada zona de transporte, y ello sin perder de vista tres aspectos fundamentales:

- Que sea consistente desde un punto de vista puramente estadístico con un elevado coeficiente de correlación (R^2) y un t estadístico significativo (mayor de 2) en las variables explicativas del modelo.
- Que las relaciones funcionales que de él se desprendan sean coherentes con la teoría comúnmente aceptada, es decir, que los coeficientes del modelo deben aparecer siempre el signo teórico esperado (por ejemplo, el coeficiente de la variable población de una zona debe aparecer en el modelo con signo positivo, pues difícilmente puede explicarse que a mayor número de personas se obtenga un menor número de viajes).
- Que como variables socioeconómicas explicativas se adopten aquéllas de fácil predicción a futuro ya que no resulta útil adoptar variables que, aunque reproduzcan muy bien las pautas de movilidad actual, sean imposibles de predecir a futuro.

Los modelos utilizados son de tipo lineal con la siguiente formulación:

$$G_i = (a * V_i^1) + (b * V_i^2) + \dots + (n * V_i^n)$$

$$A_j = (a * V_j^1) + (b * V_j^2) + \dots + (n * V_j^n)$$

donde:

G_i	Número de viajes generados en la zona i
A_j	Número de viajes atraídos por la zona j
V_i^1	Variable socioeconómica de la zona i
a, b, ..., n	Parámetros de ajuste

Se han estimado modelos con las variables propias del funcionamiento general de la movilidad, tales como la población, las plazas escolares y de empleos y la motorización. Los modelos estimados y sus parámetros estadísticos más destacados son los siguientes:

Tabla n° 45. Modelo de generación y atracción de viajes

Modelo	Variables	Coeficiente	T Estadístico	R ²
Generación	Población	0.0733	20.41	0.84
	Índice Motorización	2333.89	7.30	
Atracción	Empleos	0.1574	14.29	0.80
	Plazas Escolares	0.0598	3.12	

El coeficiente de correlación (R²) hace referencia a la regresión múltiple entre la variable dependiente de viajes generados y atraídos y las variables independientes. Por tanto, se trata de un coeficiente que permite valorar la capacidad explicativa de las variables independientes para estimar los valores de la variable dependiente. En consecuencia, el valor próximo a la unidad de R² indica la bondad del modelo calibrado.

Los valores del estadístico t muestran la capacidad de las variables para explicar el modelo, considerando que si es mayor de 2 significa que las variables consideradas explican adecuadamente la variable dependiente de viajes.

3. MODELO DE DISTRIBUCIÓN

Los modelos de distribución permiten reproducir el número de viajes mecanizados (público+privado) entre cada par origen/destino mediante modelos matemáticos basados en las variables de generación/atracción entre cada zona de transporte y el coste generalizado del viaje entre ellas. Estos modelos deben cumplir dos premisas fundamentales:

- Ser consistente desde un punto de vista puramente estadístico con un elevado coeficiente de correlación (R²) y un t estadístico significativo (mayor de 2) en las variables explicativas del modelo.
- Tener relaciones funcionales coherentes, es decir, que los coeficientes del modelo deben aparecer siempre el signo teórico esperado, positivo para la variable viajes en zona de generación/atracción y negativo para el coste generalizado, variable siempre penalizadora de la movilidad (a mayor coste menor número de viajes).

El modelo utilizado será de tipo gravitatorio con la siguiente formulación:

$$V_{ij} = G_i^a * A_j^b * CG_{ij}^f$$

donde:

V_{ij}	Número de viajes entre las zonas i y j
G_i	Viajes generados en la zona de origen i
A_j	Viajes atraídos en la zona de destino j
CG_{ij}	Coste generalizado entre cada par de zonas ij
a,b,c	Parámetros de ajuste

Como coste generalizado del viaje se adopta la distancia de viaje entre zonas de transporte, según datos del modelo de asignación.

El modelo estimado y sus parámetros estadísticos más destacados son los siguientes:

Tabla nº 46. Modelo de distribución de viajes

Variables	Coeficiente	T Estadístico	R ²
Viajes generados	0.4762	35.48	0.98
Viajes atraídos	0.2079	17.77	
Distancia de viaje	-0.3035	-12.59	

4. MODELO DE REPARTO MODAL

El objetivo de este modelo es explicar el reparto entre transporte público y vehículo privado en el año base y estimar las alteraciones producidas en la demanda de estos modos al modificarse la distribución espacial del sistema de actividades o las condiciones de oferta del sistema de transporte.

Este modelo, cuyo contenido responde a un proceso conceptualmente bien conocido, está marcado por dos consideraciones básicas:

- Es necesario construir un modelo de reparto que pueda ser integrado sin dificultad en un proceso general y convencional de modelización de cuatro etapas. Esto conduce a la elección de un modelo tipo agregado, que opera sobre una matriz de viajes totales que es preciso repartir entre los diferentes modos.
- Es necesario obtener un modelo que reproduzca lo mejor posible la secuencia de decisiones que realiza el usuario del sistema de transportes para optar por una modalidad concreta en cada viaje. Hay que tener en cuenta que el uso del transporte público está condicionado por la disponibilidad o no de vehículo privado para el viaje.

Ello pone de manifiesto que el modelo de reparto modal, además de entrar a considerar elementos del análisis comparado de “costes” entre los distintos modos, y para simular

correctamente las decisiones del usuario, debe tener en cuenta variables como la disponibilidad de vehículo.

De acuerdo con lo anterior, se han desarrollado los siguientes modelos:

- Un primer modelo para determinar la disponibilidad de vehículo privado (auto), usuarios que previsiblemente no optarán por el uso del transporte público.
- Un segundo modelo, basado en las encuestas de Preferencias Declaradas que sirve para:
 - En el transporte privado (motos y motos concho), estimar la demanda que podría trasvasarse al transporte público antes determinadas alternativas de mejora, siendo éste un modelo de elección basado en las características de tiempo y coste percibidos.
 - En el transporte público, estimar el valor del tiempo de cada modo de transporte público para permitir transformar las tarifas en tiempo en el proceso de asignación, donde la matriz de movilidad se reparte entre los distintos sistemas en función de sus características de oferta.

Las variables explicativas que intervienen en los procesos anteriores son el índice de motorización y los tiempos y costes de viaje en transporte público y privado, procedentes del modelo de asignación.

5.4.1. MODELO DE DISPONIBILIDAD DE VEHÍCULO PRIVADO

Este modelo se ha estimado mediante formulaciones de tipo lineal, siguiendo los criterios ya indicados en previos epígrafes de modelos sólidos desde el punto de vista estadístico, coherentes y con variables de fácil predicción a futuro. La formulación tipo adoptada es la siguiente:

$$\%DispVeh_i = a + (b \cdot R_1) + (n \cdot R_2)$$

donde:

PC	Porcentaje de disponibilidad de vehículo respecto a la movilidad total
R ₁	Índice de motorización en zona de origen y destino
a,b,...,n	Parámetros de ajuste

El modelo estimado y sus parámetros estadísticos más destacados son los siguientes:

Tabla n° 47. Modelo de disponibilidad de vehículo privado

Variables	Coeficiente	T Estadístico	R ²
Índice motorización en origen	0.5056	15.78	0.71
Índice motorización en destino	0.4794	16.27	

5.4.2. MODELOS DE PREFERENCIAS DECLARADAS

El objetivo de los modelos de reparto modal es la caracterización de formulaciones matemáticas que permitan reproducir el proceso de elección modal en términos de la oferta de transportes de cada modo.

Para ello, se han utilizado modelos tipo logit, basados en las encuestas de preferencias declaradas, que permiten definir funciones de utilidad que dependen de los modos de transporte considerados y de las variables de elección del usuario. Para una alternativa “i” la expresión matemática de la utilidad es:

$$U_i = K + a * X_1 + b * X_2$$

donde X son las características de elección del usuario y K una constante que recoge la parte no explicada por las variables de la elección del usuario.

Las características de elección del usuario para este tipo de modelo suelen ser variables como el tiempo y el coste, debiendo ser estos parámetros negativos, penalizando la elección del modo.

La probabilidad de elegir la alternativa “i” frente a la alternativa “j” viene dada por la siguiente formulación:

$$P_i = \frac{e^{U_i}}{e^{U_i} + e^{U_j}}$$

donde P_i es la probabilidad de elegir el modo “i” frente al modo “j” y U la función de utilidad de la alternativa correspondiente.

Con estos criterios se ha estimado los modelos de reparto modal para cada tipo de sistema. Las formulaciones y valores del tiempo de estos modelos son los siguientes:

Tabla n° 48. Modelos de reparto modal tipo Logit

Modelo	Variables	Coeficiente	VT (Pesos/h)
Metro	Constante	-1.122	26.3
	Tiempo de viaje	-0.00623	
	Coste del viaje	-0.01422	
Bus Formal	Constante	-1.476	17.6
	Tiempo de viaje	-0.01024	
	Coste del viaje	-0.03492	
Bus Informal	Constante	-1.591	17.8
	Tiempo de viaje	-0.03038	
	Coste del viaje	-0.1024	
Carro y moto concho	Constante	-0.8566	44.1
	Tiempo de viaje	-0.03145	
	Coste del viaje	-0.0428	

5. MODELO DE ASIGNACIÓN

El modelo de asignación reparte la demanda entre los distintos posibles itinerarios de transporte privado y líneas de transporte público. Para este modelo es preciso contar previamente con unas redes de transporte que reproduzcan gráficamente la red viaria y líneas de transporte público.

Este modelo está diseñado con el simulador de redes TransCAD, herramienta de entorno GIS de gran prestigio internacional para el desarrollo de este tipo de estudios.

1.5.1. RED VIARIA

La red viaria comprende el viario urbano de GSD, así como las principales carreteras interurbanas y autopistas de acceso al ámbito de estudio. Para definir este viario se ha tenido en cuenta fundamentalmente dos premisas:

- Codificar la red viaria en función de las necesidades determinadas por la zonificación adoptada.
- Definir el viario necesario para posteriormente poder detallar las rutas de las líneas de transporte público y sus paradas.

El grafo definido está formado por un conjunto de nodos y arcos que conectan los nodos entre sí. La mayor parte de los nodos representan intersecciones o paradas de transporte público, mientras que los arcos corresponden a tramos homogéneos entre intersecciones adyacentes. Cada arco representativo de la red posee una serie de características y atributos intrínsecos, tales como:

- Nodo origen y destino.
- Longitud del arco.

- Tipología de arco, que responde a los distintos tipos de infraestructura existentes en el área de estudio.
- Número de carriles.
- Capacidad de los arcos en veh/carril por hora.
- Velocidad del arco (km/h) y tiempos de recorrido (min) en un estado óptimo de "no congestión", es decir, a flujo libre.
- Función volumen-tiempo utilizadas para representar el comportamiento de las vías frente a la congestión. Las funciones de demora relacionan la intensidad, es decir el volumen de vehículos asignados, con el tiempo de recorrido para cada arco. Las formulaciones adoptadas son de tipo BPR:

$$T = l \left[t_o + a \left(\frac{i}{c} \right)^b \right]$$

siendo

T = Tiempo medio de recorrido del arco (mins)
l = Longitud del arco (kms)
to= Tiempo medio de recorrido de 1 km a flujo libre (mins/km)
i = Volumen o intensidad de vehículos (veh/hr).
c = Capacidad teórica del arco (veh/hr por carril)
a, b= Parámetros de ajuste

En la tabla adjunta se detallan los principales atributos de la red viaria definida:

Tabla n° 49. Características de la red viaria

Código	Tipo	Capacidad (veh/h)	Velocidad (km/h)
1	Autopista	1800	100-80
2	Autopista urbana	1600	80
3	Circunvalación	1600	100
4	Interurbana	1400	80
5	Travesía	1200	70-50
6	Arterial	1000	40
7	Colectora	800	30
8	Local	600	20
9	Peatonal	9999	4

Adicionalmente, la red ha sido completada con las zonas de transporte. Los centroides correspondientes a cada una de estas zonas se han ubicado en los puntos de mayor densidad de población y, posteriormente, han sido conectados a la red por medio de arcos bidireccionales que permiten la entrada y salida de los viajes.

2.5.2. SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO

La red de transporte público de GSD está formado por un sistema compuesto de Metro (2 líneas), Teleférico (1 línea), autobús formal (18 rutas) e informal (87 rutas) y carros conchos (110 rutas). Aunque las motos concho son también un servicio de transporte público, se asignan a la red de transporte privado ya que funcionan sin rutas establecidas como un vehículo privado.

Esta red de transporte público viene definida por una serie de características:

- Itinerario de la línea y paradas.
- Frecuencia de servicio en hora punta (min).
- Tarifas de viaje que han sido codificadas con los siguientes criterios:
 - Metro y Teleférico: Tarifa de 20 pesos con un valor de tiempo de 26 pesos/h se transforma en un coste en tiempo de 46,15 min.
 - Buses formales e informales: Tarifa media de 15 pesos con un valor de tiempo de 18 pesos/h se transforme en un coste en tiempo de 50 min.
 - Corredores Privados y carros concho: Tarifa de 35 pesos con un valor del tiempo de 44 pesos/h se transforma en 47,74 min de coste tarifario.

Adicionalmente, la política de trasbordos gratuitos entre Metro y Teleférico ha sido codificada en un fichero de transferencias donde se codifican las bonificaciones existentes para esta combinación de modos.

- Otro factor fundamental en el modelo son las funciones de tiempo que evalúan el tiempo real que un autobús tarda en realizar su recorrido en función a una serie de variables que le afectan como son el tráfico y la congestión en la red.

Estas funciones recogen el comportamiento global de la red de transporte público en relación con las velocidades del vehículo privado y la congestión viaria. En el área de estudio se ha considerado la siguiente relación de tráficos privado/público:

- Los tiempos de Metro y Teleférico se estiman considerando una velocidad de 35 y 15 km/h respectivamente ya que son modos con plataforma reservada no sujeta al impacto de la congestión viaria.
- Los tiempos de carros concho se consideran similares al tiempo resultante de la asignación de transporte privado (autos).
- Los tiempos de los autobuses, sujetos al impacto del tráfico y paradas, se estiman como un coeficiente del tiempo de asignación del transporte privado, coeficiente calibrado con los datos de tiempos de viaje en hora punta disponibles de los corredores privados. Estos coeficientes son: 1,25 para vías interurbanas y autopistas, 1,33 para travesías, 1,54 para vías colectoras y 1,67 para vías locales.

3.5.3. DEMANDA DE TRANSPORTES

Para el proceso de calibrado de esta red y contraste de resultados se dispone de la siguiente información:

- Aforos de INTRANS del año 2019 en hora punta (utilizado como referencia inicial).
- Datos del Metro y Teleférico en hora punta del año 2022.
- Datos de OMSA y los corredores privados en día laborable del año 2022. Estos datos se han transformado a hora punta considerando el 12,9%, según datos de la movilidad en transporte público de la EDM.
- Estimaciones de transporte informal a partir de los datos de la EDM expandida al año 2022.
- Trabajos de campo desarrollados de aforos y ocupación visual.

4.5.4. MATRICES DE VIAJES

La EDM 2018 ha servido como punto de partida para generar unas matrices iniciales por modo de transporte para el ámbito de estudio. A partir de los datos poblacionales recogidos en la misma (año 2018) y los datos publicados por el ONE (año 2022), se ha realizado el cálculo de unos nuevos coeficientes que han permitido actualizar la movilidad y calcular unas matrices de viajes al año 2022.

Sin embargo, la EDM no tenía encuestas en todas las zonas del GSD y, para estimar una matriz completa, se han utilizado los modelos de generación/atracción y distribución modal, diseñados a partir de la EDM, generando matrices completas sintéticas por modo de transporte, para la hora punta de mañana.

Las matrices sintéticas han sido asignadas a la red de transportes y contrastadas con los datos de los aforos, siendo preciso realizar un proceso de ajuste, siguiendo el método de máxima verosimilitud. Este método consiste en modificar la matriz en función de los aforos disponibles, de manera que la estructura inicial de la matriz se distorsione únicamente lo estrictamente necesario.

Cabe en este punto destacar que:

- Se genera una matriz de precarga de vehículos pesados, estimada como un porcentaje de la matriz de autos, que se ajusta a los datos de aforos para calibrar este tipo de movilidad.
- La matriz de transporte privado asignada comprende los modos auto/moto conductor y taxi, excluyendo los modos tipo “acompañante” para la asignación, aunque si se consideran en las tres primeras etapas de la modelización.

- La matriz de transporte público comprende los viajes realizados en Metro y Teleférico, autobús formal e informal y carros concho.

Las matrices de asignación viajes finales se presentan en la tabla adjunta:

Tabla nº 50. Matrices de viajes calibradas. HP (7-8 h). año 2022

Modo	
Vehículos pesados (veh)	3,719
Motos y motos concho (veh)	31,033
Autos (veh)	112,449
Transporte Público (viajes)	159,413

5.5.5. PROCEDIMIENTO DE ASIGNACIÓN

La asignación y calibrado de la red tiene como principal objetivo la obtención de un modelo de la red de transporte lo más ajustado posible a la realidad, caracterizándose por un comportamiento funcional adecuado y libre de errores que se ajuste a los aforos de tráfico.

La metodología seguida para el proceso de asignación y calibrado ha sido la siguiente:

- Primeramente, se adoptan como elemento de precarga las rutas del sistema de transporte público (autobuses y carros concho) en función de su frecuencia de viajes. Se considera un coeficiente de vehículos equivalentes de 2 en autobuses grandes, 1,5 en micros y minis y 1 en carros concho.
- Seguidamente se realiza la asignación de vehículos pesados mediante el procedimiento de equilibrio del usuario. Los parámetros de entrada para esta asignación son los siguientes:
 - Matrices de viajes de vehículos pesados.
 - Los tiempos de viaje en un estado de no-congestión, obtenidos mediante las distancias y velocidades de cada arco según tipo de vía, teniendo en cuenta que el este tipo de vehículos se considera una velocidad máxima de 80 km/h.
 - La capacidad de cada arco definida como la capacidad según tipo de vía por el número de carriles de cada vial.
 - El coste de peaje existente en determinados puntos de la red, incorporado al tiempo de viaje como un coste adicional transformado a tiempo con un valor del tiempo de 600 pesos/h.
 - Coeficientes alpha y beta de la función de tiempo según tipo de vía.
 - La precarga del sistema de transporte público.
- Con los resultados de esta asignación se genera una nueva precarga que incluye el sistema de transporte público y el flujo de vehículos pesados, considerando un

coeficiente de vehículos equivalentes para estos últimos de 2. A continuación, se asigna la matriz de motos, éstos sin peaje, siguiendo los mismos criterios ya indicados.

- Por último, con la asignación de las motos se calcula una nueva precarga final que incluye este modo, con un coeficiente de 0,5, y se realiza la asignación final de autos, considerando en el tiempo de viaje el coste adicional del peaje, con un valor del tiempo de 300 pesos/h.

Con estas asignaciones se obtiene datos de tráfico (vehículos pesados, motos y autos) y tiempos de viaje en cada vía.

- Con las velocidades resultantes de las asignaciones de transporte privado, se estiman los tiempos de viaje para la red de transporte público con las funciones de tiempo ya indicadas en previos epígrafes.
- Por último, se asigna la red de transporte público obteniendo la demanda captada por este sistema. Esta asignación se realiza mediante el sistema Equilibrio Pathfinder. Este tipo de asignación se caracteriza por minimizar el tiempo y coste total de viaje y para ello el viajero elige la línea o conjunto de líneas que reducen al máximo su coste generalizado. Con este propósito, se asume que en cualquier punto de espera el usuario elige el conjunto de líneas que más atractivas le resultan, seguidamente coge la que primero llega y cambia de modo si es necesario hasta llegar a su punto de destino.

Los datos de entrada para esta asignación son los siguientes:

- La matriz de viajes en transporte público.
- El fichero de modos que indica los servicios activos y sus parámetros en términos de tiempos de viaje y tarifas.
- La frecuencia de cada línea en período punta.
- Los tiempos de viaje del sistema de transporte público y los tiempos de acceso y dispersión, estimados considerando una velocidad de a pie de 4 km/h.
- Las tarifas de viaje.
- El factor de tiempo de espera que se considera la mitad de la frecuencia.
- Los pesos para los componentes del tiempo de viaje que cuantifican la percepción y el valor que cada usuario da al tiempo de espera, tiempo de transferencia, tiempo en los modos auxiliares y la tarifa. Estos pesos se consideran 1 para todos los factores de tiempo, exceptuando el tiempo de espera inicial y de transferencia que se le dan pesos de 2 y 3 respectivamente.
- La penalización de las transferencias entre rutas, considerada de 5 min.

6.5.6. RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN DEL MODELO

Los resultados de las asignaciones han sido contrastados con los datos disponibles siguiendo un proceso de reajuste iterativo hasta que los modelos de asignación han conseguido una aproximación suficiente a la realidad.

Los resultados obtenidos se muestran en los tres niveles de análisis realizados:

- Frecuencias de servicios del sistema de transporte público.
- Control de puntos de aforo de transporte privado.
- Control de puntos de aforo del transporte público (demanda por modos/líneas y ocupación visual).

Para ello, se han contrastado los datos del modelo con los aforos mediante el porcentaje de diferencia y el estadístico GEH., que evalúa la diferencia eliminando el impacto irreal de porcentajes elevado en valores muy reducidos (si $GEH < 10$ el ajuste es adecuado). La experiencia del consultor es que un punto de aforo está ajustado cuando las diferencias de porcentajes son pequeñas o, si éstas son grandes, el estadístico GEH es menor de 10.

A. Frecuencia de servicios de transporte público

Las frecuencias de servicios han sido ajustadas con los datos del trabajo de campo para reproducir los aforos de unidades de transporte público. Como las rutas transitan por varios puntos de control, el proceso es iterativo hasta alcanzar un ajuste apropiado en los mismos. En la tabla adjunta se muestran los resultados obtenidos.

Tabla nº 51. Frecuencias de servicios de transporte público. HP (7-8 h). Año 2022

Punto	Aforo			Modelo			% Dif			GEH		
	Bus	Concho	Total	Bus	Concho	Total	Bus	Concho	Total	Bus	Concho	Total
Puente Peynado	292	105	397	292	111	403	0.0%	6.1%	1.6%	0.0	0.6	0.3
Puente Sánchez	228	252	480	211	279	491	-7.3%	10.8%	2.2%	1.1	1.7	0.5
Puente Duarte/Bosh/Mella	868	1,027	1,895	833	1,022	1,855	-4.0%	-0.5%	-2.1%	1.2	0.2	0.9
Km 9 Autopista Duarte	537	1,017	1,554	521	988	1,509	-3.1%	-2.8%	-2.9%	0.7	0.9	1.2
Av. 27 de febrero	165	282	447	168	280	448	2.0%	-0.8%	0.3%	0.3	0.1	0.1
Av. Independencia	340	259	599	351	253	604	3.2%	-2.2%	0.9%	0.6	0.4	0.2
Av. Luperón	235	-	235	241	-	241	2.5%	-	2.5%	0.4	-	0.4
Av. Núñez Cáceres	22	-	22	16	-	16	-27.3%	-	-27.3%	1.4	-	1.4
Av. Winston Churchill	35	-	35	36	-	36	2.9%	-	2.9%	0.2	-	0.2
Av. México	132	-	132	145	-	145	9.8%	-	9.8%	1.1	-	1.1
Av. Charles de Gaulle	32	-	32	32	-	32	-1.5%	-	-1.5%	0.1	-	0.1

B. Transporte privado

En las tablas adjuntas se muestran los resultados de la red de transporte privado por tipo de vehículos, observándose un elevado grado de ajuste.

Tabla nº 52. Resultados de transporte privado. HP (7-8 h). Año 2022

Punto	Aforo				Modelo				% Dif				GEH			
	Pes	Motos	Autos	Total	Pes	Motos	Autos	Total	Pes	Motos	Autos	Total	Pes	Motos	Autos	Total
Puente Peynado	181	2,099	3,928	6,208	181	2,104	3,914	6,198	0.1%	0.2%	-0.4%	-0.2%	0.0	0.1	0.2	0.1
Puente Sánchez	93	2,130	2,530	4,753	93	2,118	2,552	4,763	-0.5%	-0.6%	0.9%	0.2%	0.0	0.3	0.4	0.1
Puente Duarte/Bosh	223	991	7,892	9,106	215	998	7,263	8,477	-3.5%	0.7%	-8.0%	-6.9%	0.5	0.2	7.2	6.7
Puente Mella	83	640	2,770	3,493	83	648	3,045	3,775	0.0%	1.2%	9.9%	8.1%	0.0	0.3	5.1	4.7
Puente Flotante	36	653	3,079	3,768	30	658	3,232	3,920	-16.7%	0.8%	5.0%	4.0%	1.0	0.2	2.7	2.4
Km 9 Autopista Duarte	267	1,905	3,840	6,012	267	1,908	3,848	6,023	0.0%	0.2%	0.2%	0.2%	0.0	0.1	0.1	0.1
Av. 27 de febrero	16	824	5,794	6,634	16	822	5,538	6,376	0.0%	-0.2%	-4.4%	-3.9%	0.0	0.1	3.4	3.2
Av. Independencia	34	944	450	1,428	34	944	500	1,478	0.0%	0.0%	11.2%	3.5%	0.0	0.0	2.3	1.3
Autopista 30 Mayo	209	1,090	3,891	5,190	209	1,092	3,776	5,076	0.0%	0.1%	-3.0%	-2.2%	0.0	0.0	1.9	1.6



C. Transporte público

En las tablas adjuntas se muestran los resultados de la red de transporte público, a nivel de viajeros por línea/modo y por tramos de ocupación visual, observándose un elevado grado de ajuste.

Tabla nº 53. Resultados por modo/línea. HP (7-8 h). Año 2022

Modo	Línea	Aforo	Modelo	% Dif	GEH
Metro	Línea 1	17,676	16,670	-5.7%	7.7
	Línea 2	17,893	17,035	-4.8%	6.5
	Total	35,569	33,705	-5.2%	10.0
Teleférico	Línea 1	2,362	2,784	17.9%	8.3
OMSA	27 de Febrero	3,471	3,453	-0.5%	0.3
	Bolívar	197	213	8.0%	1.1
	Ecológica-Juan Bosh	1,275	1,402	9.9%	3.5
	Independencia	1,096	1,228	12.0%	3.9
	Kennedy	1,066	970	-9.0%	3.0
	La Nueva Barquita	141	159	12.7%	1.5
	Abraham Lincoln	428	407	-4.8%	1.0
	Naco	82	96	16.8%	1.5
	Duarte-Los Alcarrizos	1,275	1,580	23.9%	8.1
	Total	9,030	9,507	5.3%	4.9
Corredores privados	Churchill	2,190	1,889	-13.8%	6.7
	Núñez	1,340	1,656	23.6%	8.2
	Charles de Gaulle	2,677	3,231	20.7%	10.2
	Total	6,207	6,776	9.2%	7.1
Autobús Informal	Total	54,626	56,243	3.0%	6.9
Carros concho	Total	77,061	74,626	-3.2%	8.8
Total		184,854	183,641	-0.7%	2.8

Tabla nº 54. Resultados de ocupación visual. HP (7-8 h). Año 2022

Línea	Aforo	Modelo	% Dif	GEH
Av. Luperón	2,441	2,419	-0.9%	0.4
Av. Núñez Cáceres	1,432	1,096	-23.4%	9.4
Av. Winston Churchill	1,360	1,226	-9.9%	3.7
Av. México	2,264	2,528	11.6%	5.4
Av. Padre Castellanos	2,140	2,072	-3.2%	1.5
Av. Charles de Gaulle	3,109	2,199	-29.3%	17.7

6. CAPACITACIÓN

El **plan de capacitación** debe ser uno de los ejes conductores del proyecto, con el objetivo básico de formar a los equipos responsables del desarrollo del Plan.

Este plan de capacitación incluye formación **aprender haciendo**, mediante la interacción directa con el equipo de trabajo., de manera que el Equipo Consultor e INTRANT están trabajando de forma coordinada para el diseño del modelo de demanda.

El desarrollo de este Plan de capacitación, en esta primera fase del estudio, se ha implementado en tres fases:

- Un primer taller de formación en edición de redes:
Explicación del funcionamiento del programa TransCAD en edición de redes de transporte público y privado, siguiendo el Manual que se presenta en el Anejo 1 del presente informe.
- Un período de trabajo para montar la red de GSD, aportando INTRANT su conocimiento detallado de la ciudad y editando la red de forma conjunta con el Equipo Consultor para aprender haciendo el manejo de las redes. Durante este período se han mantenido reuniones de seguimiento para coordinar las tareas y dar soporte técnico.
- Un segundo taller de formación en asignación de redes y obtención de resultados:
Explicación del proceso de asignación del modelo, siguiendo el Manual que se presenta en el Anejo 2 del presente informe.

Anejo 1. MANUAL 1. EDICIÓN DE REDES

A. 1.1.INTRODUCCIÓN

Se presenta a continuación el soporte documental del Taller 1 de capacitación para el montaje, manejo y calibrado del modelo de transporte de Gran Santo Domingo, utilizando como soporte informático el simulador de redes TransCAD.

Este primer taller está estructurado en:

- Zonificación.
- Red viaria básica.
- Rutas de transporte público.
- Centroides.

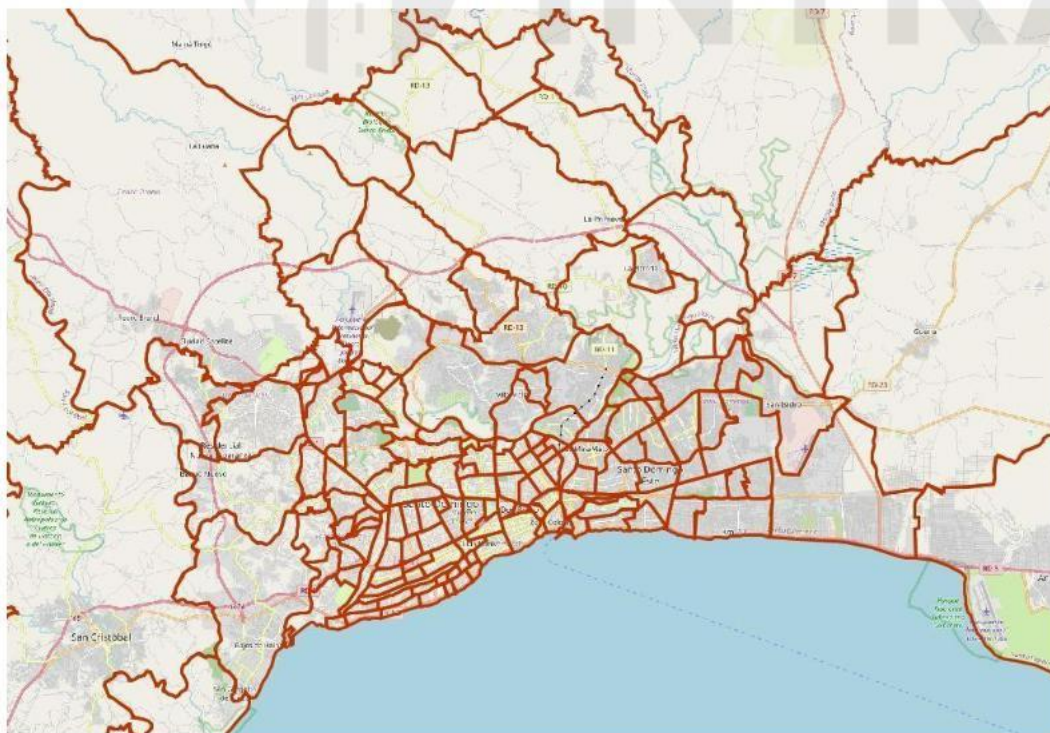
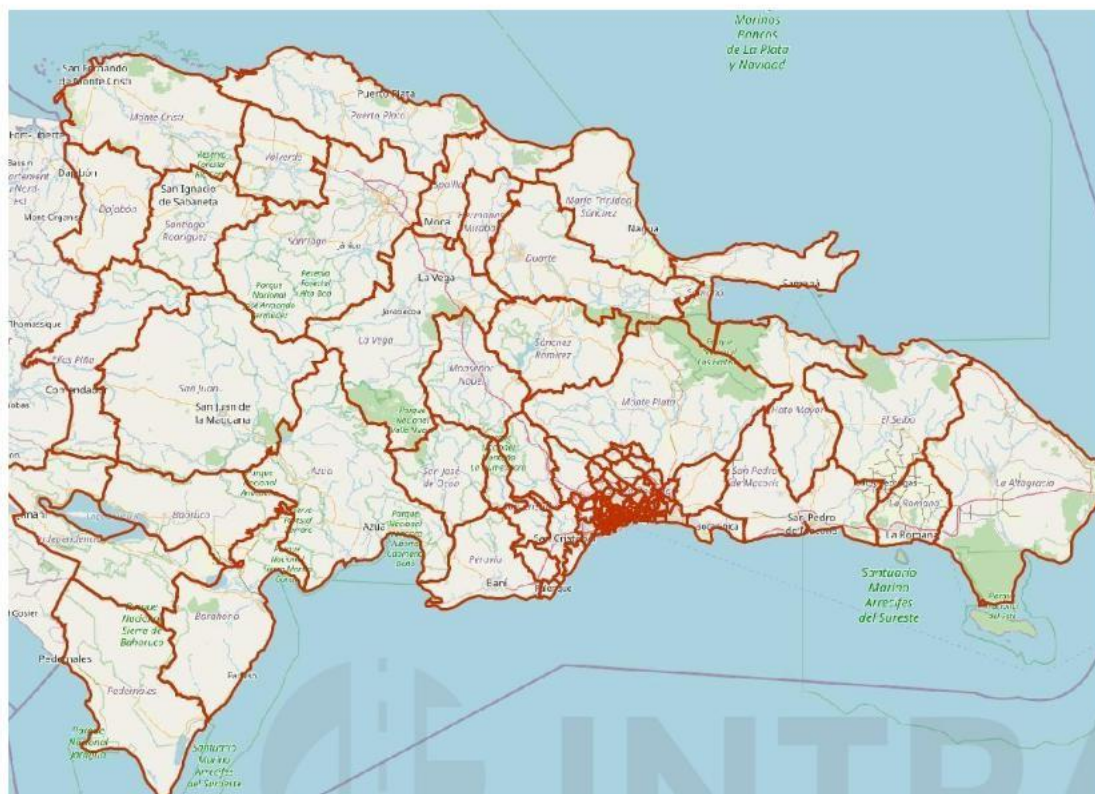
A. 1.2.ZONIFICACIÓN

Un primer paso para abordar un proceso de modelización es proceder a definir la zonificación, que consiste básicamente en la división del territorio en áreas menores de características homogéneas.

Para crear la zonificación se sigue básicamente los siguientes criterios:

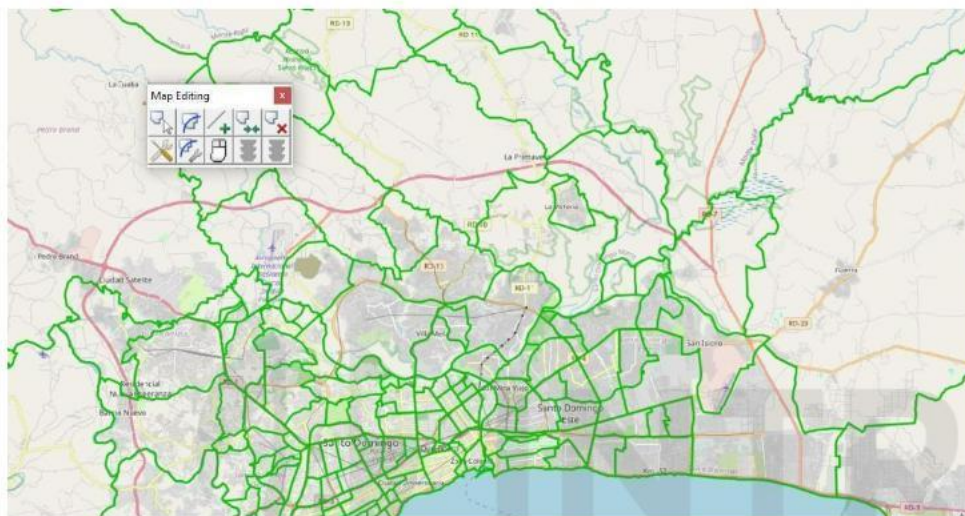
- Compatibilizar la zonificación con las divisiones administrativas y las barreras físicas existentes en el territorio, adoptando como unidad básica el barrio.
- Homogeneizar en la medida de lo posible las características socioeconómicas de las zonas de transporte.
- Analizar la accesibilidad de las zonas de transporte, llevando a cabo las divisiones pertinentes para dar homogeneidad a las zonas en relación con la red de transportes.

La zonificación de referencia del PMUS está diseñada con 189 zonas de transporte (149 internas en GSD y 40 externas para representar el resto del país).



Esta zonificación se presenta en un fichero geográfico que puede ser modificado para adaptarlo a nuevos escenarios de red o socioeconómicos. Por ejemplo, si se crease un nuevo desarrollo urbanístico en una zona del ámbito, sería conveniente evaluar si la zonificación adoptada es adecuada o precisa de alguna partición para representar adecuadamente la nueva realidad.

Para realizar manipulaciones de estos ficheros se cuenta con la Herramienta de dibujo que se encuentra en el menú **Tools -> Editing -> Layer Editing -> Toolbox**.



Esta herramienta permite:

- Seleccionar zonas para su modificación.
- Marca los límites geográficos de una zona para su modificación.
- Añadir un nuevo límite geográfico a la zona.
- Fusionar zonas.
- Añadir zonas nuevas.
- Borrar zonas.
- Definir, al unir o modificar zonas, el tratamiento de los atributos.
- Utilizar una capa base para el dibujo.

Con los semáforos rojo y verde se eliminan o aceptan los cambios. Si por error se acepta alguna modificación que no se quiere mantener como última opción se puede ir a **Edit -> Clear Undo/Redo** ya que en TransCAD una vez hechas las modificaciones se graban de forma automática en el fichero geográfico.

Caso práctico 1:

*Fusionar dos zonas de transporte. Añadir una zona nueva y después borrarla.
Revisar las características definidas en la base de datos del fichero de zonificación.*

A. 1.3. RED VIARIA BÁSICA

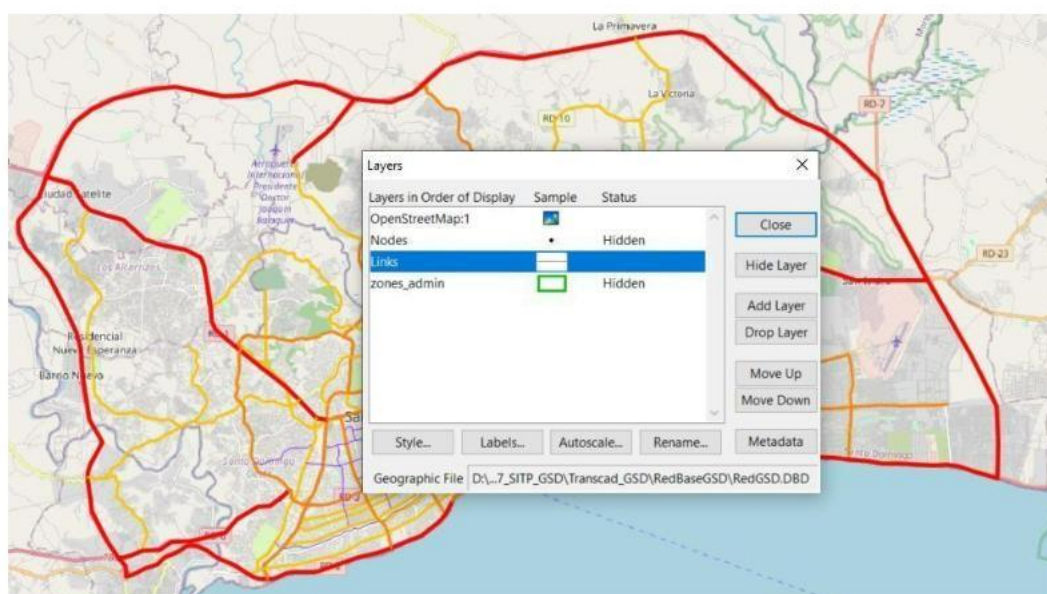
Un Workspace es un conjunto de tablas gráficas diseñadas por el usuario en unas condiciones de formato concreto de tipología, selecciones, etc. Para crear un workspace se abren los ficheros de interés **File -> Open -> Red.dbd (Geographic file)** y se diseñan las condiciones de formato deseadas.

Los ficheros que se utilicen deben abrirse con **"exclusive access"** porque en caso contrario no permitirá la manipulación de los datos.

A.1.3.1. Grafo y capas

TransCAD es un Sistema de Información Geográfico (SIG) con herramientas para la planificación y modelación de transporte. Por lo tanto, los procedimientos para dibujar grafos son similares a cualquier SIG.

La red básica está conformada por arcos y nodos que se presentan en capas distintas para su manipulación. Con el menú **Map -> Layers**, se puede ver las capas que se tiene en el archivo.



Por ejemplo, en este caso la capa de arcos se llama "Links" y la capa nodos "Nodes". Con la ventana de capas (Layers) se puede:

- Manipular la condición (Status) de las capas: Mostrar / Esconder (Show / Hide).
- Añadir / Eliminar capas (Add Layer / Drop Layer).
- Decidir el orden en que se muestran las capas (Move Up / Move Down).
- Elegir el estilo y las etiquetas de las capas (Style, Labels).
- Modificar el nombre de la capa (Rename)

A.1.3.2. Tabla del viario (Dataview)

Las bases de datos de los archivos de arcos y nodos de presentan en Tablas (Dataview) en el cual existen campos con la información que se desee.

ID	Dir	Length	Tipo	TipoVia	Nombre	AB_Carriles	BA_Carriles	AB_Capacida
2	0	0.80	3	Secundaria		1	1	
3	0	0.41	3	Secundaria		1	1	
4	0	0.12	2	Primarias	Avda Maximo Gomez	2	2	
853	0	0.44	3	Secundaria		1	1	
5	0	0.12	2	Primarias	Avda Maximo Gomez	2	2	
7	0	0.30	2	Primarias	Avda Maximo Gomez	2	2	
25	0	0.63	2	Primarias	Avda Maximo Gomez	2	2	
38	0	0.79	2	Primarias	Ava Kennedy	2	2	
59	0	0.71	2	Primarias	Ava Kennedy	2	2	
8	0	0.87	2	Primarias	Avda Maximo Gomez	2	2	
9	0	0.64	2	Primarias	Avda Maximo Gomez	2	2	
10	0	0.66	2	Primarias	Avda Maximo Gomez	2	2	
11	0	1.39	2	Primarias	Presidente Peinado	2	2	
12	0	0.87	2	Primarias	Avda Hermanas Mirabal	2	2	
13	0	1.02	2	Primarias	Avda Hermanas Mirabal	2	2	
14	0	1.25	2	Primarias	Avda Hermanas Mirabal	2	2	
57	0	0.66	2	Primarias	Avda Padre Castellanos	2	2	
40	0	0.88	2	Primarias	Avda Padre Castellanos	2	2	
887	0	0.64	3	Secundaria		1	1	
43	0	0.69	2	Primarias	Avda Padre Castellanos	2	2	
54	0	0.34	2	Primarias	Avda Padre Castellanos	2	2	
807	0	0.51	2		Carretera San Felipe	—	—	
804	0	0.43	2	Primarias	Avda Hermanas Mirabal	2	2	

Existen dos formas para visualizar las tablas:

- File -> New -> escoger Dataview -> OK, y escoger la capa del cual se desea la tabla.
- Utilizando el icono "New Dataview". Es necesario escoger la capa de trabajo (pequeña ventana al lado izquierdo) del cual se desea la tabla.



En **Dataview -> Table -> Structure** se refleja los campos que comprende la base de datos, así como sus características. Si estas características se quieren modificar o bien borrar o añadir un campo nuevo se debe utilizar la opción **Dataview -> Table -> Modify**.

A.1.3.3. Selections (Selection set)

Una de las posibilidades de TransCAD, y otros SIG, es que podemos conservar Selecciones (Selection Sets) de las distintas bases de datos que facilitan la presentación y manipulación de los datos, así como su posterior proceso.

Por ejemplo, el Dataview de arcos "Links" tiene las siguientes selecciones:

(escoger la capa de trabajo "Red Vial Final" y luego el menú **Selection -> Settings**)

- **Selection**, existe siempre y puede estar vacía. Es el resultado por defecto de una consulta o búsqueda).
- **Autopista**, arcos que representan la red viaria de carreteras de alta capacidad del ámbito.
- **Primarias**, arcos que representan la red viaria de carreteras de principales arteriales.

El Dataview de nodos "Nodes" tiene las siguientes selecciones:

(escoger la capa de trabajo "Nodos" y luego el menú **Selection -> Settings**)

- **Selection**, existe siempre y puede estar vacía. Es el resultado por defecto de una consulta o búsqueda).

En ambos casos, en la ventana (Viario/Nodos Selección Sets) se puede:

- Manipular cómo se visualiza cada conjunto (Style/ Labels).
- Elegir el orden de las selecciones (Move Up/ Move Down).
- Elegir el estado (Status): Activo, Inactivo, Invisible (Active, Inactive, Invisible).
- Añadir, Eliminar o Limpiar selecciones (Add Set, Drop Set, Clear Set).

Las selecciones se pueden hacer en base a diversos criterios, pero comúnmente se adopta la "**Selection by condition**" que permite utilizar distintos campos, operadores y funciones.

Las selecciones también se pueden visualizar dentro de un Dataview. La selección de un conjunto restringe las manipulaciones y exportaciones al conjunto citado. Es decir, que cualquier modificación se hará solamente a la selección. Las marcas de colores de la izquierda indican a qué selecciones pertenece cada arco. Marcando o desmarcando cada elemento podemos asociar o desasociar un registro a un conjunto de selección.

Finalmente, para conservar los conjuntos de selección (Selection Sets) debe salvarse el Mapa o el Workspace (menú **File -> Save Workspace**). La base de datos no conserva los conjuntos de selecciones. Por ello, es puede ser interesante a veces introducir algún campo en la base de datos para poder reproducir alguna selección, como por ejemplo los arcos que corresponden a la plataforma del Metro.

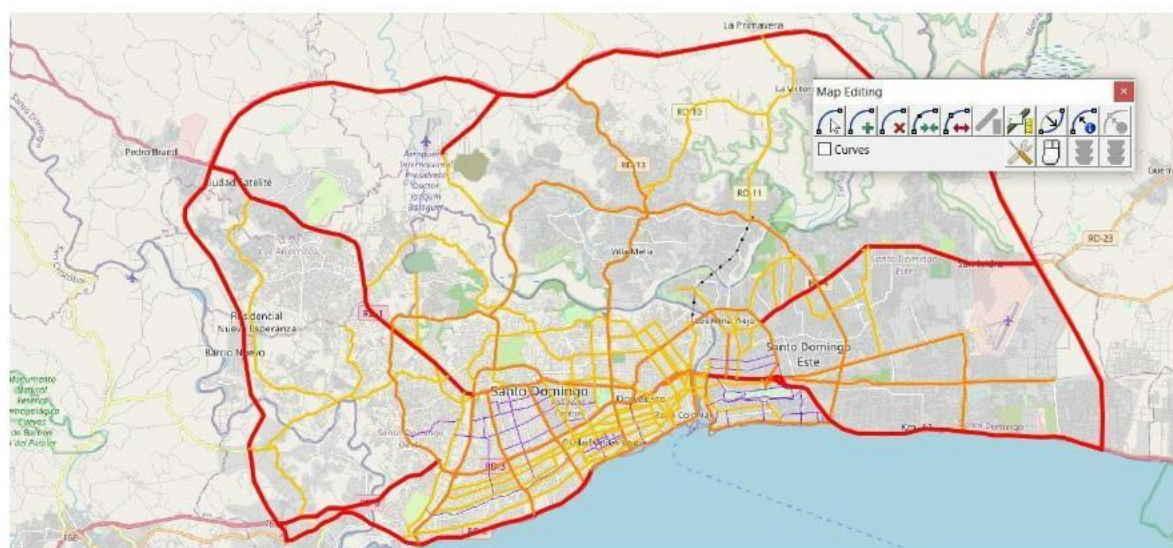
Caso práctico 2:

Crear un Workspace con el fichero geográfico "RedGSD.dbd" con las siguientes condiciones:

- Fichero de viario y nodos visualizados.
- Ocultar capa de nodos.
- Modificar el estilo de la capa de viario a color azul de grosor 1.
- Crear un campo adicional de "Prueba" tipo carácter en la base de datos del viario.
- Generar las siguientes selecciones:
Capa de Viario – Autopistas (Campo Tipo=1) y Primarias (Campo Tipo=2)
- Añadir la capa de zonificación.
- Guardar el workspace con un nombre distinto al existente.

A.1.3.4. Dibujar arcos y nodos

Para dibujar arcos y nodos se utiliza la Herramienta de dibujo que se encuentra en el menú **Tools -> Editing -> Layer Editing Toolbox**.



Esta herramienta permite:

- Seleccionar arcos para su modificación.
- Añadir arcos. Pulsando el ratón una vez inicia el dibujo y dos veces lo finaliza.
- Borrar arcos.
- Modificar trazado de arcos existentes.
- Unir arcos.
- Separar arcos.
- Editar atributos de los arcos y nodos.
- Definir, al unir o separar arcos, el tratamiento de los atributos.

Con los semáforos rojo y verde se eliminan o aceptan los cambios. Si por error se acepta alguna modificación que no se quiere mantener como última opción se puede ir a **Edit -> Clear Undo/Redo** ya que en TransCAD una vez hechas las modificaciones se graban de forma automática en el fichero geográfico.

Las opciones indicadas son elementos básicos para la edición, pero para manipulaciones más complejas TransCAD cuenta con herramientas avanzadas entre las que destacan las siguientes:

- Tools -> Editing -> Set one-way segments. Se marca el nodo de inicio y fin, se define la ruta y marcando el semáforo verde el arco inicial se transforma en un arco de sentido único en la dirección que se ha definido.
- Tools -> Editing -> Merge segments. Esta herramienta une arcos que tiene un cruce con otro arco, de manera que un arco se superpone sobre el otro a modo de puente. Al igual que en el caso anterior, se selecciona el origen y destino, ruta y se confirma la modificación a realizar.
- Tools -> Editing -> Dualize segments. El objetivo es desdoblar un arco de doble sentido en dos arcos direccionales. Permite la opción de definir la distancia entre los dos nuevos arcos.
- Tools -> Editing -> Create Interchanges. Para poder utilizar esta herramienta los arcos a utilizar deben estar desdoblados y permite la incorporación de enlaces de hasta 6 diferentes diseños.
- Tools -> Editing -> Conflage segments. Permite ajustar una capa geográfica con el trazado de otra más correcta y ajustada a la realidad.
- Tools -> Editing -> Copy&Paste segments. Permite copiar atributos de una capa geográfica a otra.

Además, debe tenerse cuidado con la direccionalidad de los arcos. TransCad tiene un campo automático (Dir) que indica si el arco es bidireccional (0), si es unidireccional en la dirección de definición (1) o en la contraria (-1). La manipulación directa de ese campo modifica la direccionalidad del mismo.

Es importante indicar que, una vez aceptada cualquier modificación queda grabada en el fichero de red de forma irreversible, por tanto puede resultar interesante exportar la red con otro nombre antes de iniciar los cambios: **File -> Export (Standard Geographic File)**.

Esta herramienta de exportación resulta también muy útil para paliar una pequeña deficiencia de TransCAD. Al construir las redes TransCAD define de forma interna sus propios identificadores y en algunos casos, como las zonas de transporte, conviene fijar unos códigos predeterminados que faciliten la relación red-matrices.

Si en la base de datos de nodos se crea un campo donde se incluya la relación código TransCAD-Código Predeterminado, es posible exportar la red utilizando este nuevo identificador.

Caso práctico 3:

Con el Workspace creado en Caso práctico 2 realizar las siguientes tareas:

- Exportar la red y realizar este Caso práctico con la red exportada.
- Modificar un arco existente en algún punto del viario.
- Crear un arco adicional en algún punto del viario, editar sus atributos y codificar los parámetros.
- Partir un arco de manera que los dos segmentos partidos mantengan los mismos atributos.
- Crear un arco de sentido único.
- Desdoblar los arcos de un cruce y después crear una intersección en dicho cruce.

A.1.3.5. Aplicación práctica a la red de Santo Domingo

Con todo lo aprendido vamos a revisar la red viaria codificada para Santo Domingo:

1. Abrimos la red viaria y seleccionamos los arcos definidos como autopistas, vías primarias, secundarias y locales.
2. Analizamos las carencias de carreteras relevantes en la red viaria. Para ello, hay que tener en cuenta dos premisas:

- Codificar la red viaria en función de las necesidades determinadas por la zonificación adoptada, de manera que la movilidad entre zonas pueda ser bien representada.
- Definir el viario necesario para posteriormente poder detallar las rutas de las líneas de transporte público y sus paradas/estaciones.

Dado que todavía no hemos analizado el segundo elemento, el objetivo es valorar si es preciso incorporar más viario a la red ya codificada, teniendo en cuenta que la zonificación interna es hasta la zona 149 (GSD), no siendo preciso una red detallada para las zonas externas, sino ejes principales de acceso.

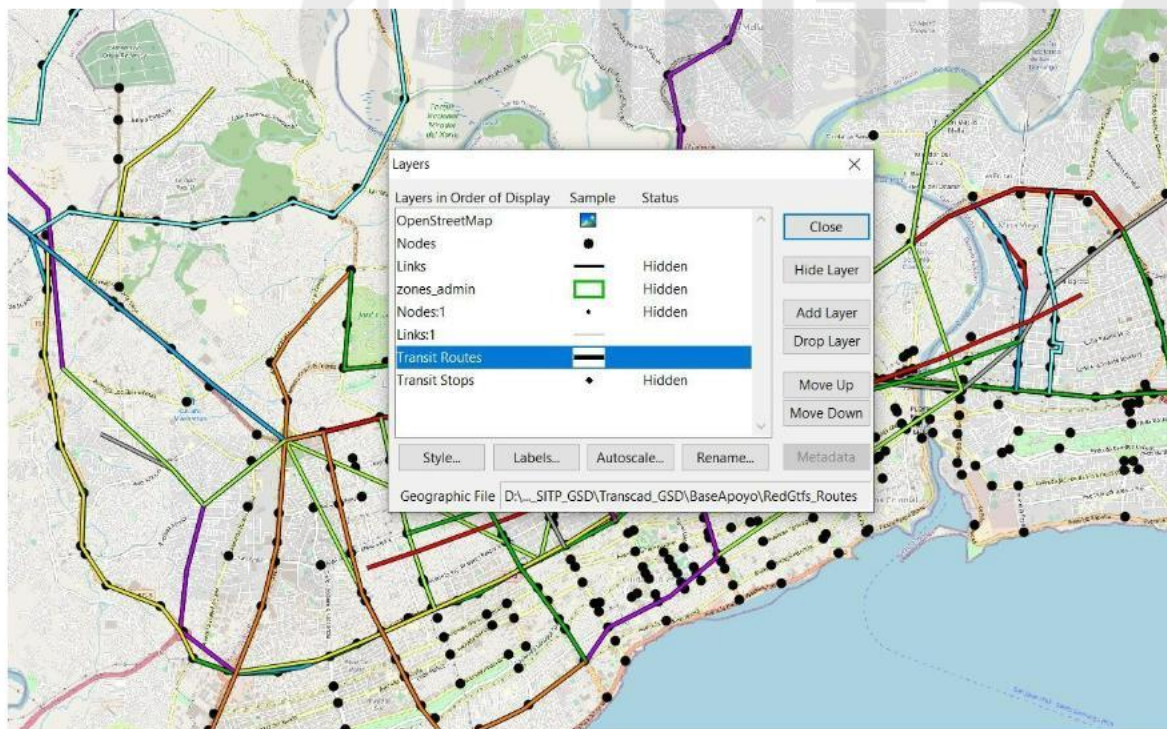
3. Con la red ya completa, hay que caracterizar sus atributos, centrándonos en la jerarquía viaria, sentidos de circulación y número de carriles.

A. 1.4. RUTAS DE TRANSPORTE PÚBLICO Y PARADAS

A.1.4.1. Archivo de rutas y paradas

TransCAD utiliza una serie de archivos en distintos formatos para almacenar las rutas y sus respectivas paradas. De todas ellas, el archivo "guía" es aquel que tiene el formato RTS.

Abrir Transcad. Ir al menú **File -> Open** y seleccionar RutasGDS.rts. Ir al menú **Map -> Layers**.



La estructura básica es similar a un SIG en la cual los archivos que la componen se presentan en forma de capas. La composición es la siguiente:

- **Archivo de rutas**, en el que se encuentra el recorrido de las rutas el cual es una secuencia de arcos y nodos. El formato con el que se reconoce es *. RTS.
- **Archivo de paradas**, siempre unido al anterior y en el cual se encuentra la ubicación de las paradas de cada ruta.
- **Archivo de arcos y nodos**, es el grafo soporte sobre el cual se dibuja y están definidas las rutas.

Un archivo de rutas de TransCAD de formato RTS **siempre** necesitará el grafo soporte sobre el cual ha sido definido.


Al igual que con el grafo, en la ventana de capas (Layers) se puede:

- Manipular la condición (Status) de las capas: Mostrar / Esconder (Show / Hide).
- Añadir / Eliminar capas (Add Layer / Drop Layer).
- Decidir el orden en que se muestran las capas (Move Up / Move Down).
- Elegir el estilo y las etiquetas de las capas (Style, Labels).

A.1.4.2. Tabla de rutas y de paradas

Las bases de datos de las rutas y paradas se presentan en Tablas (Dataview) y en ellos se puede adjuntar campos con la información que se desee.

Route_ID	Route_Name	Route	[Short Name]	[Long Name]	Description	Agency	Mode	URI	Color	Text Color	Trip
1	Route 1	11534	m1	m1			1	1310975	16777215	first	t
2	Route 2	11534	m1	m1			1	1310975	16777215	first	t
3	Route 3	11535	m2	m2			1	16711600	16777215	first	t
4	Route 4	11535	m2	m2			1	16711600	16777215	first	t
5	Route 5	17343	ecologica	ecologica			0	4171837	16777215	first	t
6	Route 6	17343	ecologica	ecologica			0	4171837	16777215	first	t
7	Route 7	17344	mella	mella			0	616154	16777215	first	t
8	Route 8	17344	mella	mella			0	616154	16777215	first	t
9	Route 9	17345	victoria	victoria			3	15432709	16777215	first	t
10	Route 10	17345	victoria	victoria			3	15432709	16777215	first	t
11	Route 11	17351	27_febrero	27_febrero			3	4156753	16777215	first	t
12	Route 12	17351	27_febrero	27_febrero			3	4156753	16777215	first	t
13	Route 13	18364	sitp_venezuela	sitp_venezuela			3	1118924	16777215	first	t
14	Route 14	18364	sitp_venezuela	sitp_venezuela			3	1118924	16777215	first	t
15	Route 15	18581	m3	Linea 3 fase 1			1	8092213	16777215	first	t
16	Route 16	18581	m3	Linea 3 fase 1			1	8092213	16777215	first	t
17	Route 17	19029	m2_oeste	m2_oeste			1	10323600	16777215	first	t
18	Route 18	19029	m2_oeste	m2_oeste			1	10323600	16777215	first	t
19	Route 19	19030_1	m2_este	m2_este			1	16260895	16777215	first	t
20	Route 20	19030_1	m2_este	m2_este			1	16260895	16777215	first	t
21	Route 21	19030_2	m2_completo	m2_completo			1	16260895	16777215	first	t
22	Route 22	19030_2	m2_completo	m2_completo			1	16260895	16777215	first	t



Existen dos formas para visualizar las tablas:

- File -> New -> escoger Dataview -> OK, y escoger la capa del cual se desea la tabla.
- Utilizando el icono "New Dataview". Es necesario escoger la capa de trabajo (pequeña ventana al lado izquierdo) del cual se desea la tabla.



A.1.4.3. Selecciones (Selection sets)

Una de las posibilidades de TransCAD, y otros SIG, es que podemos conservar Selecciones (Selection Sets) de las distintas bases de datos que facilitan la presentación y manipulación de los datos, así como su posterior proceso.

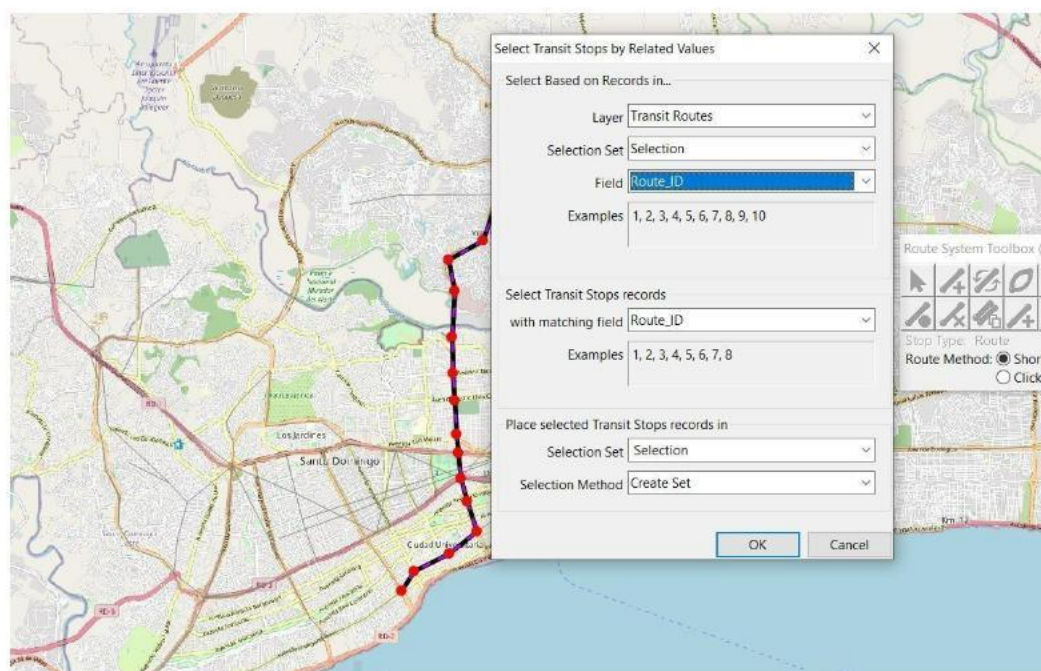
Por ejemplo, el Dataview de rutas "Rutas" tiene las siguientes selecciones (escoger la capa de trabajo "Rutas" y luego **Selection -> Settings**):

- **Selection**, existe siempre y puede estar vacía. Es el resultado por defecto de una consulta o búsqueda.

El Dataview de paradas "Paradas" tiene las siguientes selecciones (escoger la capa de trabajo "Paradas" y luego el menú **Selection -> Settings**):

- **Selection**, existe siempre y puede estar vacía. Es el resultado por defecto de una consulta o búsqueda.

Además de la selección por condición ya utilizada en la red viaria, es muy útil **Selection by related values** que permite la selección de rutas y sus paradas.



En ambos casos, en la ventana (Viario/Nodos Selección Sets) se puede:

- Manipular cómo se visualiza cada conjunto (Style/ Labels).
- Elegir el orden de las selecciones (Move Up/ Move Down).
- Elegir el estado (Status): Activo, Inactivo, Invisible (Active, Inactive, Invisible).
- Añadir, Eliminar o Limpiar selecciones (Add Set, Drop Set, Clear Set).

Las selecciones también se pueden visualizar dentro de un Dataview. La selección de un conjunto restringe las manipulaciones y exportaciones al conjunto citado. Es decir, que cualquier modificación se hará solamente a la selección.

Las marcas de colores de la izquierda indican a qué selecciones pertenece cada arco. Marcando o desmarcando cada elemento podemos asociar o desasociar un registro a un conjunto de selección.

Finalmente, para conservar los conjuntos de selección (Selection Sets) debe salvarse el Mapa o el Workspace (menú **File -> Save Workspace**). La base de datos no conserva los conjuntos de selección. Por ello, puede ser útil crear campo para reproducir las selecciones relevantes.

Caso práctico 4:

Crear un Workspace con el fichero de rutas “RutasGSD.rts” con las siguientes condiciones:

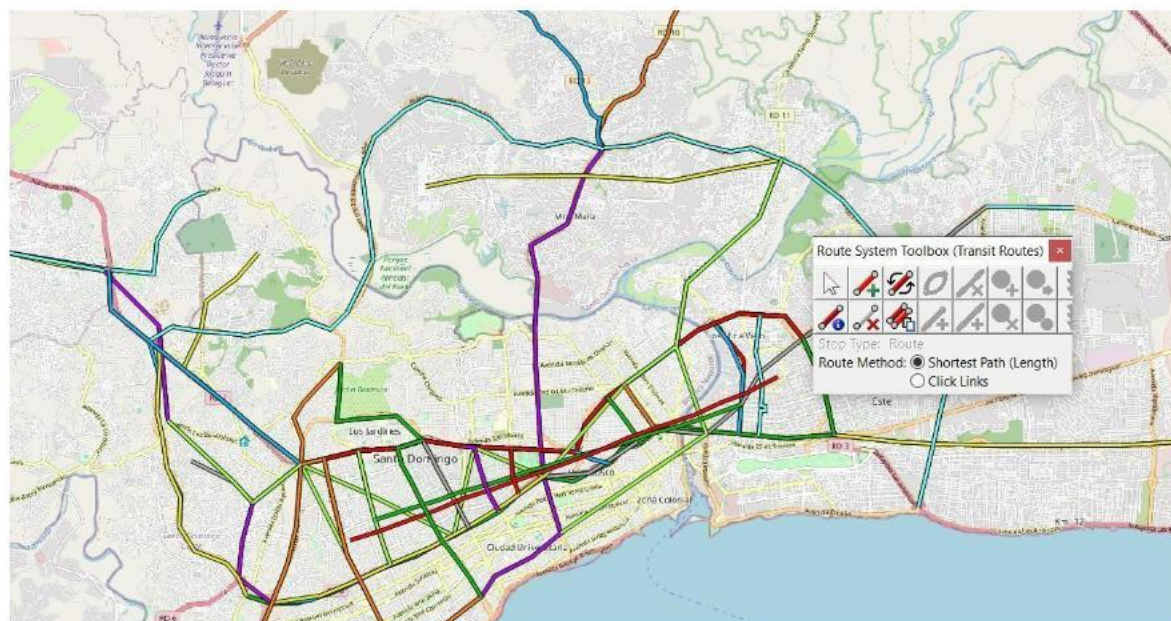
- *Ficheros del grafo: viario visible y nodos ocultos.*
- *Ficheros de rutas: rutas y paradas visualizados.*
- *Crear un campo adicional “Metro” tipo carácter en la base de datos de rutas.*
 - *Generar la siguiente selección: En la capa de Rutas: las rutas del Metro. En la capa de paradas: las paradas de dichas líneas.*
- *Guardar el workspace con el nombre: RutasSantoDomingo*
- *Cerrar el programa: **File -> Close all***

A.1.4.4. Dibujar rutas y paradas

Abrir Transcad. Ir al menú *File -> Open Workspace* y seleccionar RutasSantoDomingo.wr

Para dibujar rutas se utiliza la Herramienta de dibujo que se encuentra en el menú **Route Systems -> Editing Toolbox**.

Si es la primera vez que se activa esta herramienta, se creará un nuevo fichero de rutas donde será preciso definir el archivo lógico de red que le sirva de soporte.

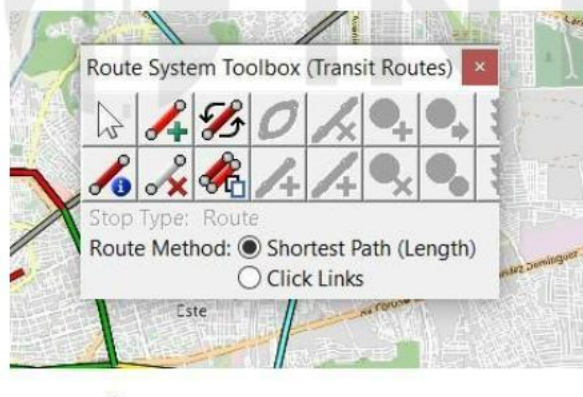


Esta herramienta permite:

- Seleccionar rutas para su modificación.
- Añadir una nueva ruta.
- Añadir el sentido contrario de una ruta.
- Realignar ruta.
- Borrar un tramo de ruta.
- Añadir un duplicado de la ruta.
- Extender una ruta.
- Añadir un tramo intermedio.
- Añadir, mover o borrar paradas.

Con los semáforos rojo y verde se eliminan o aceptan los cambios. Si por error se acepta alguna modificación que no se quiere mantener como última opción se puede ir a **Edit -> Clear Undo/Redo** ya que en TransCAD una vez hechas las modificaciones se graban de forma automática en el fichero geográfico.

En la edición de rutas y paradas, se puede elegir el método para ello:



- **Shortest Path**, método en el cual se minimiza algún campo que se elija. Por defecto se minimiza el campo de longitud (Length).
- **Click Segments**, método en el cual se avanza de arco en arco

Es recomendable que luego de editar las rutas y paradas se haga una verificación para detectar alguna anomalía en la red lógica. Para ello, es preciso realizar lo siguiente:

- **Route Systems -> Reload**, el programa cargará todas las rutas y paradas y las modificaciones, si las hubiera.

- **Route Systems -> Verify**, el programa verificará la conectividad, la dirección y las paradas de todas las rutas (All features) o de alguna selección que se desee.

Caso práctico 5

Con el Workspace creado en Caso práctico 6 realizar las siguientes tareas:

- *Crear una nueva ruta en ambos sentidos con sus paradas.*
- *Modificar un sentido de la línea anterior, eliminando un tramo intermedio y creando otro nuevo.*
- *Añadir información en los Dataviews.*

A.1.4.5. Aplicación práctica a la red de Santo Domingo

Con todo lo aprendido vamos a completar las rutas de Santo Domingo:

1. Abrimos el fichero de RutasGSD.RTS.
2. Revisamos las líneas codificadas para verificar su itinerario y paradas.
3. Repartimos los corredores de rutas sin codificar y comenzamos con el proceso de codificación.

A. 1.5. CENTROIDES

Adicionalmente, la red debe ser completada con la zonificación. Se define un centro de gravedad (nodo denominado centroide) localizado en los puntos de mayor densidad de población y, posteriormente, estos puntos (que representan a la zona de transporte) se conectan a la red por medio de arcos bidireccionales que permite la entrada y salida de tráfico (arcos denominados conectores).

Los conectores deben unir la zona con los arcos próximos de menor jerarquía, conectando tanto con la red viaria como las rutas de transporte público. Se debe utilizar el menor número de conectores posibles para cada zona.

Como ejercicio final vamos a repartir las zonas de transporte e iniciar su codificación en la red viaria.



Anejo 2. MANUAL 2. PROCESO DE ASINGACIÓN

A. 2.1.INTRODUCCIÓN

Se presenta a continuación el soporte documental del Taller 2 de capacitación para el manejo del proceso de asignación de redes de transporte público y privado del modelo de transporte de Gran Santo Domingo, utilizando como soporte informático el simulador de redes TransCAD.

Este taller está estructurado en:

- Herramientas complementarias para la edición de redes.
- Preparación de la asignación de transporte privado.
- Asignación de transporte privado.
- Preparación de la asignación de transporte público.
- Asignación de transporte público.

A. 2.2.HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS PARA LA EDICIÓN DE REDES

Existen una serie de herramientas de edición y manejo de redes que son de utilidad para permitir a un equipo de trabajo editar las redes de forma simultanea para luego fusionar los cambios o preparar determinados datos para la asignación.

Estas herramientas son las siguientes:

A. *Copiar información de una capa geográfica a otra*

Es posible abrir dos capas viarias y copiar la información de una capa en otra. Para ello:

- Primeramente, se abren las dos capas, por ejemplo, la zonificación y el fichero de nodos.
- Se va al dataview de nodos y se selecciona el campo a rellenar (zona de transporte).
- Con **Edit->Fill->Tag** se determina la capa a usar y el dato a incorporar.

B. *Partir y fusionar rutas de transporte público*

Mediante **Edit->Export** se puedes exportar el fichero de rutas con una selección determinada y luego fusionar este fichero con otro rts diferente, por ejemplo, uno con rutas formales y otro de informales. Es preciso que ambas capas se apoyen sobre una misma red viaria de soporte.

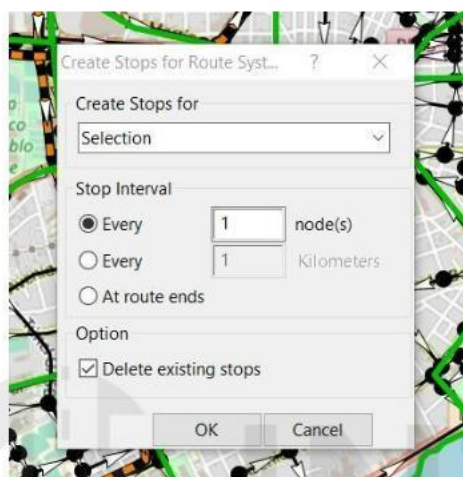
El procedimiento es el siguiente:

- Se abren las dos capas de rutas a fusionar.

- Con **Route System->Utilities->Merge** se fusionan ambas quedando la capa principal con el conjunto de todas las líneas

C. Crear paradas en un sistema de líneas sin ellas

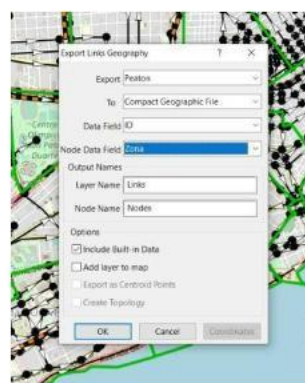
Se puede crear paradas en rutas sin ellas, estableciendo puntos en cada nodo o cada cierta distancia. Este proceso se realiza en **Route System->Utilities->Create Stops**.



D. Cambiar códigos del fichero geográfico

Un factor importante a tener en cuenta es confirmar que los códigos origen/destino de la matriz sean coherentes con los de los centroides de la red. Si no es así, es posible exportar la red con nuevos códigos de nodos y centroides. No obstante, no es posible cambiar estos datos si ya hay una red de transporte público existente ya que se perdería la relación entre ambas capas.

Para este proceso, es necesario añadir un campo en la capa de nodos de la red viaria que, en el caso de los centroides, contenga el código empleado en la zonificación de la matriz. Posteriormente, se exporta la red este nuevo código.

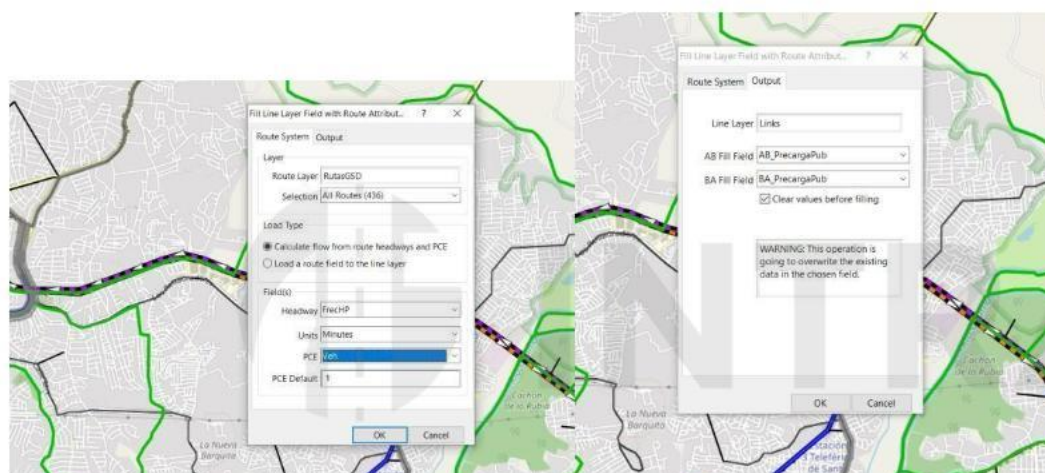


E. Precargas de transporte público.

Las líneas de transporte público se consideran como una precarga en el viario, ya que afecta a la congestión y a los tiempos de viaje. Para ello, el proceso de modelación requiere lo siguiente:

- Intervalo entre vehículos (para el periodo considerado), estimado a partir de la frecuencia de líneas de transporte público.
- Equivalencia PCU del tipo de vehículo que utiliza el modo

El procedimiento de cálculo se encuentra en **Route System->Utilities->Fill Line Layer with Route Attributes** donde se indica que utilizar la frecuencia con un PCU definido en Veh y guardar los resultados en PrecargaBus, borrando cualquier cálculo anterior.



Caso práctico 1:

- Crear un campo en el fichero de nodos donde se codifique la zona de transportes a la que pertenece,
- Exportar el fichero de rutas es dos archivos, rutas de autobús y carros concho (Modo=7) y des pues fusionar ambos archivos en la capa de autobuses.
- Eliminar las paradas del fichero de carros concho e crear nuevas en cada nodo.
- Crear un campo con un código nuevo para los centroides y el mismo para el resto y exportar la red con los nuevos códigos.
- Crear campos en la red para codificar la precarga de metro, autobuses y carros concho de forma independiente.

A. 2.3. PREPARACIÓN DE LA ASIGNACIÓN DE TRANSPORTE PRIVADO

A.2.3.1. Datos básicos

En este caso práctico, la capa "Nodes" tiene la selección **Centroides** que contiene los nodos que son centroides de la red (Centroides=1). Es fundamental que el conjunto de centroides esté correctamente definido para su asociación con la Matriz O/D mediante sus correspondientes identificadores.

La capa "Red Vial Final" tiene la selección **RedPrv** que incluye los arcos a utilizar en la asignación de privado (Prv=1).

El proceso de modelación requiere la siguiente definición de parámetros:

- Longitud del arco.
- Tiempo a velocidad de flujo libre (unidad de tiempo).
- Capacidad del arco.
- Parámetros alpha y beta de la función de tiempo-demora que evalúa el impacto de la congestión en los tiempos de viaje. La formulación genérica es del tipo:

$$T = l \left[t_o + a \left(\frac{i}{c} \right)^b \right]$$

- Precarga de la red de transporte público.

Los campos correspondientes en la base de datos de la red viaria del GSD son los siguientes:

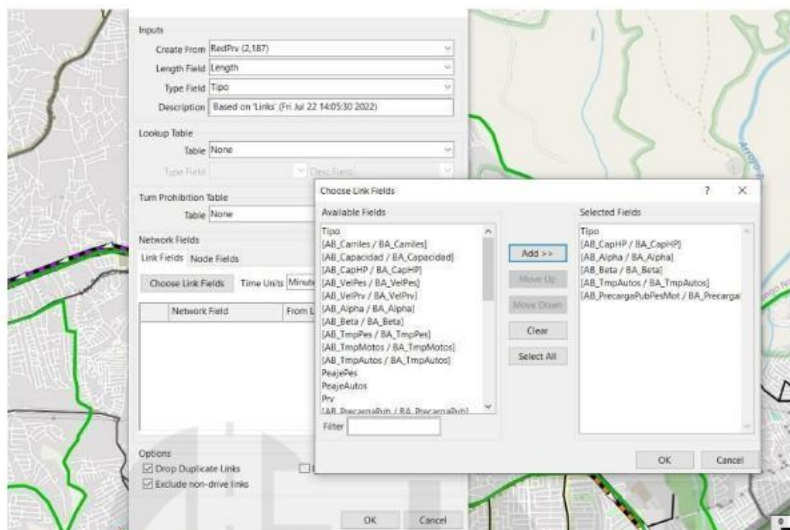
- Longitud del arco (Length) que es la longitud medida sobre el GIS y que TransCAD calcula de forma automática.
- Velocidad (VelPes/VelPrv) que es la velocidad de flujo libre que se asigna a cada arco de acuerdo a su tipología para vehículos ligeros y pesados.
- Tiempo (TmpPes, TmpMotos, TmpAutos) calculado a partir de la velocidad de flujo libre y de la longitud incluyendo, en el caso de vehículos pesados y autos, el coste del peaje, convertido a tiempo adicional con un valor del tiempo de 600 y 300 pesos/h respectivamente.
- Capacidad del arco (CapHP). Capacidad por tipo de vía y número de carriles por sentido.
- Parámetros de la función de demora del arco (Alpha y Beta), asignados en función de su tipología.

Debe revisarse que todos los arcos que quieren ser asignados estén dentro de la correspondiente selección, en este caso, "RedPrv", y que todos ellos tengan valores en los campos básicos para el proceso de asignación.

A.2.3.2. Preparación de la red lógica

TransCad trabaja con dos tipos de redes: la red física (base de datos del GIS) y la red lógica, calculada a partir de la anterior, que es la utilizada en los procesos de asignación.

Para preparar la red lógica, se utiliza la opción del Menú: **Networks-> Create Network**.

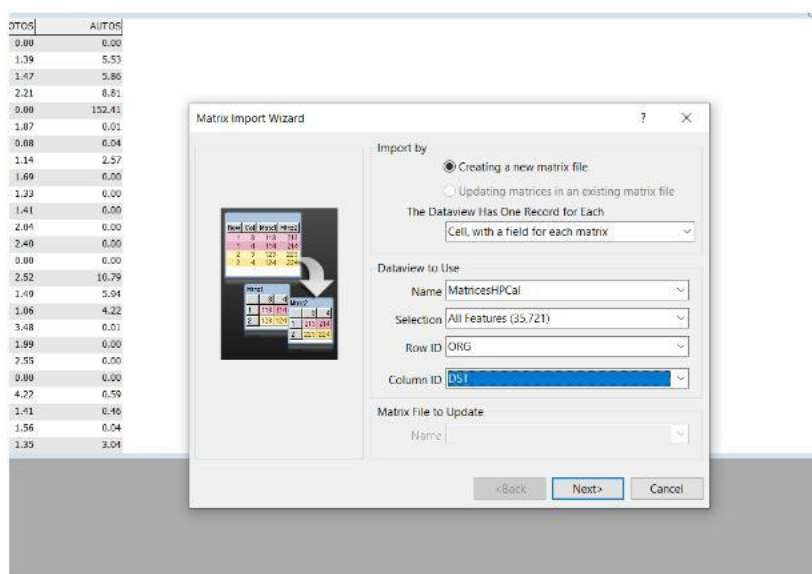


- Create from: seleccionar todos los arcos o una selección de ellos
- Length field: seleccionar el campo de longitud de los arcos (Length)
- Type field: seleccionar el campo de tipología de los arcos
- Network Fields: seleccionar los campos de arcos y nodos que se desee introducir al archivo.

Finalmente, OK en la ventana y grabar con un nombre y preferiblemente en la misma carpeta donde se encuentran los archivos del grafo.

A.2.3.3. Matriz de viajes

Otro elemento imprescindible para el proceso de asignación es la matriz de viajes. Éste es un fichero *.mtx que puede ser importado a TransCAD a partir de otro tipo de ficheros como por ejemplo *.xls. El proceso a seguir es abrir el fichero correspondiente e importarlo con el menú **Matrix -> Import**.



Al importar esta matriz se define el origen/destino y viajes a importar y genera automáticamente la matriz *.mtx.

Con las matrices *.mtx se pueden hacer diversas manipulaciones como copiar, transponer o multiplicar matrices, pero son herramientas de uso poco frecuente por la tendencia general a importar en TransCAD matrices ya manipuladas de forma externa.

En estos casos, si resulta útil contrastar al menos que la importación se ha realizado correctamente revisando los parámetros globales de la matriz mediante el menú **Matrix -> Statistics**.

\$0001	\$0002	\$0003	\$0004	\$0005	\$0006	\$0007	\$0008	\$0009	\$0010	\$0011	\$0012	\$0013	\$0014	\$0015	\$0016	\$0017	\$0018	\$0019	\$0020
0.00	5.53	5.86	8.81	152.41	0.01	0.04	2.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.79	5.94	4.22	0.61	0.00	0.00
0.00	0.00	8.78	36.62	0.00	0.00	0.00	1.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	166.76	8.91	6.93	6.53	0.00	0.00
7.65	6.59	0.00	0.00	10.61	5.02	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.34	8.60	6.10	17.91	0.00	0.00
13.38	8.87	10.06	0.00	0.00	6.97	0.00	6.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.32	41.83	8.46	13.23	0.00	0.00
70.08	56.67	5.13	11.56	0.00	6.33	0.12	7.00	74.75	75.33	8.90	18.19	43.15	0.00	10.08	10.87	7.41	0.00	43.77	0.00
22.95	3.81	DataView2 - Estimated OD Matrix Statistics																	
Matrix	Count	Sum	Min	Max	Std_Dev	Pct_100	Min	Max	RowID_of_Min	ColID_of_Min	RowID_of_Max	ColID_of_Max							
AUTOS		35721	112448.88	3.15	28.04	0.90	0.00	2475.74	50001	50001	50070	50095							
0.43	0.31																		
0.49	0.32																		
0.40	0.28																		
0.44	0.21																		
2.90	2.01																		
19.31	13.31																		
9.09	6.81																		
5.91	4.61																		
8.85	5.81																		
0.38	0.24																		
8.46	6.61																		
10.71	7.51																		
3.81	2.71																		
2.85	2.11																		
3.50	2.51																		

Un mismo archivo .mtx puede contener varias matrices correspondientes a diferentes tipos de vehículos (ligeros, pesados, ...), y/o distintos horizontes temporales o periodos de análisis (hora punta, hora valle, ...).

Caso práctico 2:

Con el fichero de red RedGSD.dbd realizar las siguientes tareas:

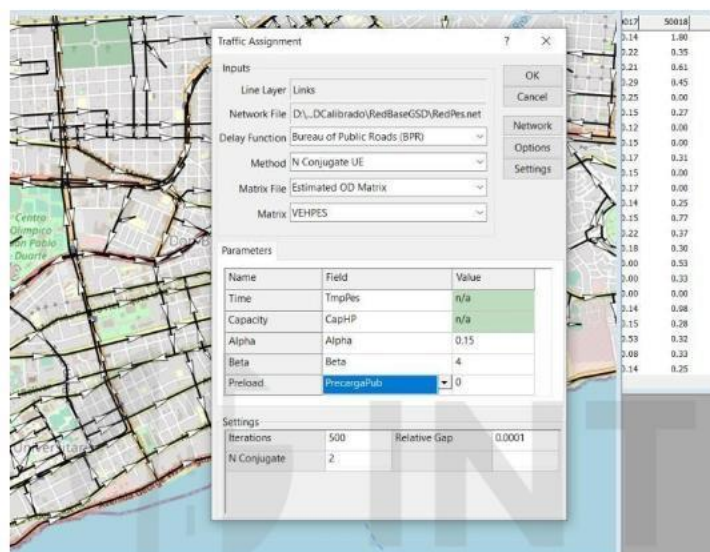
- Calcular los tiempos a flujo libre a partir de la longitud y la velocidad y grabarlo en el campo correspondiente de tiempos de vehículos pesados, motos y autos.
- Seleccionar arcos con peaje ($\text{NombrePeaje} \neq \text{null}$) y añadir al tiempo de viaje el coste del peaje ($\text{PeajePes} * 60/600$ y $\text{PeajeAutos} * 60/300$)
- Crear la red lógica de vehículos pesados, autos y motos.
- Importar las matrices de viajes de cada modo y comprobar su total.



A. 2.4. ASIGNACIÓN DE LA RED DE TRANSPORTE PRIVADO

A.2.4.1. Asignación

Se van a asignar las matrices de vehículos pesados, motos y autos a la red viaria de forma consecutiva ya que sus parámetros de tiempo de viaje son diferentes. Utilizamos la opción de menú **Planning -> Static Traffic Assignment -> Traffic Assignment**. Aparece la ventana de diálogo de asignación donde hay que seleccionar los datos indicados en la tabla:



- **Method:** permite elegir el método de asignación. Los dos métodos a utilizar son los siguientes:
 - User-equilibrium que consiste en la elección del camino más óptimo. Mediante un proceso iterativo se persigue que cada usuario elija la ruta que perciba como la mejor, es decir, aquella que minimiza su coste generalizado de viaje. Al final del proceso se cumple el principio de Wardrop: en el equilibrio, ningún viajero puede reducir su coste generalizado de viaje cambiando la ruta. Por tanto, el coste generalizado de viaje entre un mismo origen y destino será igual en todos los caminos disponibles.
 - Stochastic user-equilibrium basado en los mismos criterios que el anterior pero con un componente estocástico que permite que rutas poco atractivas tengan un pequeño componente de tráfico. Esta opción es muy útil para evitar tener muchos arcos sin tráfico en redes complejas.
- **O-D Matrix:** elegir el archivo de matriz a utilizar en la asignación
- **Delay Function:** elegir el tipo de función de demora a emplear en la asignación.
- **Delay Function Parameters:** seleccionar los campos que contengan cada uno de los parámetros de la función de demora:

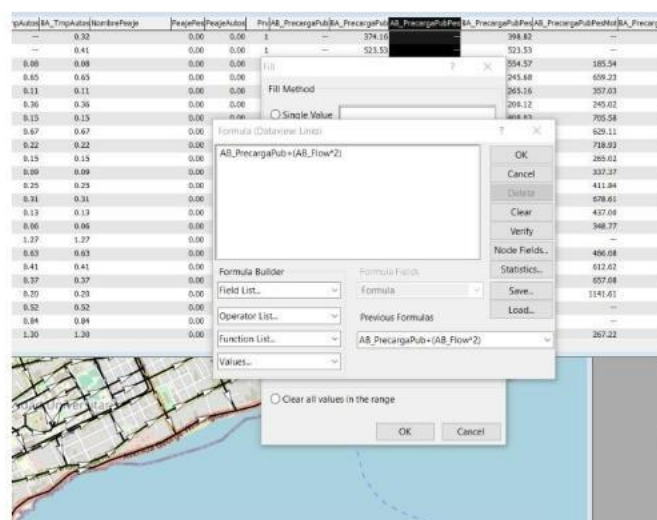
- Time: Tiempo en minutos correspondiente a la velocidad de flujo libre.
- Capacity: Valor de capacidad de cada sentido para el conjunto de carriles de ese sentido y para el periodo de análisis correspondiente (el considerado en la matriz).
- Alpha y Beta: parámetros función de demora. Si no hay parámetros se utilizarán los valores por defecto 0,15 y 4,0.
- Preload: precarga, sólo en el caso de que exista y en los arcos correspondientes.
- El botón **Network** permite modificar características de la red lógica. Hay que asegurarse que tiene seleccionado los centroides.

Con el botón **OK** se inicia el proceso, pidiendo el programa al inicio un nombre de archivo para guardar los resultados. Al finalizar debemos recibir un mensaje de procedimiento finalizado con éxito y podemos ver el informe de la asignación.

A.2.4.2. Resultados

Al finalizar el proceso de asignación, el programa genera una vista conjunta (joined dataview) del Viario y el fichero resultado de la asignación (.bin). Este contiene datos de vehículos, tiempos y velocidades. Los valores más importantes de estos resultados son la carga de tráfico y los tiempos finales por tramo y sentido. Conviene por tanto copiar estos datos en la base de datos del viario en unos campos previamente definidos.

Para copiar estos datos, seleccionar el campo correspondiente en la base de datos e ir a **Edit -> Fill -> Formula**, y en la pantalla de definición de la fórmula introducir (o seleccionar del Field List) el campo de tiempo del archivo de asignación:



Presionando los botones Ok o Aceptar conseguimos actualizar el campo seleccionado en nuestra base de datos.

El proceso de asignación del modelo de GSD es el siguiente:

- Primeramente, se asigna la matriz de vehículos pesados con la precarga de transporte público.
- Se graba en PrecargaPubPes la suma de la precarga del transporte público y los resultados de la asignación de pesados (considerando $PCU=2$).
- Se asigna la matriz de motos con la nueva precarga y los resultados se graban en PrecargaPubPeMot (considerando $PCU=0.5$).
- Finalmente, se asigna la matriz de autos.

Caso práctico 3:

Siguiendo las indicaciones del proceso de asignación del modelo de GSD realizar las asignaciones de vehículos pesados, motos y autos, grabando las correspondientes precargas del proceso.



A. 2.5. PREPARACIÓN DE LA ASIGNACIÓN DE TRANSPORTE PRIVADO

A.2.5.1. Datos básicos para la asignación

La tabla "Nodes" tiene la selección de **Centroides** que contiene los nudos que son centroides de la red. La tabla "Links" tiene las siguientes de **Peatón**, incluye los arcos por los que pueden transitar los peatones (Peatón=9).

Si se desea editar el viario sobre el cual están definidas las rutas, ambos archivos (en este caso, red y rutas) deben estar abiertos de manera que las modificaciones en el grafo se puedan traducir al sistema de rutas. El orden de modificaciones debe ser siempre el siguiente:

- Modificación del viario.
- Modificación del itinerario de las rutas.
- Modificación de las paradas.

Las modificaciones generan en muchos casos registros nuevos con campos vacíos a los que se debe completar la información imprescindible para el proceso subsiguiente.

Para el modelo de transporte público es preciso definir los arcos peatonales, en este caso marcados como 9 en el campo Peatón, y que pertenezcan a una selección.

Además, debe tenerse cuidado con la direccionalidad de los arcos. En un campo unidireccional no pueden circular rutas de transporte público en dirección contraria a la establecida.

Los datos básicos para la asignación de transporte público son los siguientes:

A. *Tiempos de viaje en las rutas*

Los tiempos de viaje de las rutas de transporte público están afectadas por las condiciones de tráfico de las carreteras. Estos tiempos reales de viaje se estiman con los siguientes criterios:

- Los tiempos de Metro y Teleférico se estiman considerando una velocidad de 35 y 15 km/h respectivamente ya que son modos con plataforma reservada no sujeta al impacto de la congestión viaria.
- Los tiempos de carros concho se consideran similares al tiempo resultante de la asignación de transporte privado (autos).
- Los tiempos de los autobuses, sujetos al impacto del tráfico y paradas, se estiman como un coeficiente del tiempo de asignación del transporte privado, coeficiente calibrado

con los datos de tiempos de viaje en hora punta disponibles de los corredores privados.
Estos coeficientes son:

- Tipo vía 1 a 4: $1,25 \times$ Tiempos asignación de autos.
- Tipo vía 5: $1.333 \times$ Tiempos asignación de autos.
- Tipo vía 6: $1.429 \times$ Tiempos asignación de autos.
- Tipo vía 7: $1.538 \times$ Tiempos asignación de autos.
- Tipo vía 8: $1.667 \times$ Tiempos asignación de autos.

B. Tabla de modos

Es una tabla que sirve para definir parámetros por modo. La tabla de modos (Modos. dbf) incluye la siguiente información:

- Nombre del modo.
- Código (numérico) del modo.
- Código de habilitación de modo.
- Campos de la red viaria con los tiempos según modo.
- Campos de control de acceso y salidas.
- Tarifas de viaje que han sido codificadas con los siguientes criterios:
 - Metro y Teleférico: Tarifa de 20 pesos con un valor de tiempo de 26 pesos/h se transforma en un coste en tiempo de 46,15 min.
 - Buses formales e informales: Tarifa media de 15 pesos con un valor de tiempo de 18 pesos/h se transforme en un coste en tiempo de 50 min.
 - Corredores Privados y carros concho: Tarifa de 35 pesos con un valor del tiempo de 44 pesos/h se transforma en 47,74 min de coste tarifario.
- Dwell time que indica el tiempo en parada estipulado en 0.25 min.

Los tres primeros son indispensables y el resto opcionales. Se puede añadir más campos si es necesario.

Esta tabla permite la agrupación de líneas que pueden utilizarse en unas asignaciones sí y en otras no. Por ejemplo, si solo un grupo de rutas brinda servicio en la mañana y el resto del día no, se puede agrupar aquellas como un modo distinto.

MODE_NAME	MODE_ID	MODE_USED	CAMPOTIME	ACCESO	FARE_TYPE	EGRESS	DWELL	FARE
Metro	1	1 TmpMetro		--	1	--	0.25	46.15
Teleferico	2	1 TmpTelef		--	1	--	0.25	46.15
OMSA	3	1 TmpBus		--	1	--	0.25	50.00
Corredores Priv	4	1 TmpBus		--	1	--	0.25	47.73
Informal_Micro	5	1 TmpBus		--	1	--	0.25	50.00
Informal_Mini	6	1 TmpBus		--	1	--	0.25	50.00
Informal_CarroPub	7	1 TmpConcho		--	1	--	0.25	47.73
Andando	9	1 TmpFeat		1	--	1	--	--

C. Tabla de trasbordos

Una tabla de trasbordos se utiliza para definir desde qué líneas se quiere detallar en los informes transbordos/correspondencias. Esta tabla incluye el coste de cada trasbordo según relación de modos y una penalización del trasbordo estimada en 5 min.

FROM/NAME	TO/NAME	STOP	PENALTY	FARE
1 Metro	1 Metro	--	5.00	0.00
2 Teleferico	1 Metro	--	5.00	0.00
3 OMSA	1 Metro	--	5.00	46.15
4 Corredores Priv	1 Metro	--	5.00	46.15
5 Informal_Micro	1 Metro	--	5.00	46.15
6 Informal_Mini	1 Metro	--	5.00	46.15
7 Informal_CarroPub	1 Metro	--	5.00	46.15
1 Metro	2 Teleferico	--	5.00	0.00
2 Teleferico	2 Teleferico	--	5.00	0.00
3 OMSA	2 Teleferico	--	5.00	46.15
4 Corredores Priv	2 Teleferico	--	5.00	46.15
5 Informal_Micro	2 Teleferico	--	5.00	46.15
6 Informal_Mini	2 Teleferico	--	5.00	46.15
7 Informal_CarroPub	2 Teleferico	--	5.00	46.15
1 Metro	3 OMSA	--	5.00	50.00
2 Teleferico	3 OMSA	--	5.00	50.00
3 OMSA	3 OMSA	--	5.00	50.00
4 Corredores Priv	3 OMSA	--	5.00	50.00
5 Informal_Micro	3 OMSA	--	5.00	50.00
6 Informal_Mini	3 OMSA	--	5.00	50.00
7 Informal_CarroPub	3 OMSA	--	5.00	50.00
1 Metro	4 Corredores Priv	--	5.00	47.73
2 Teleferico	4 Corredores Priv	--	5.00	47.73
3 OMSA	4 Corredores Priv	--	5.00	47.73

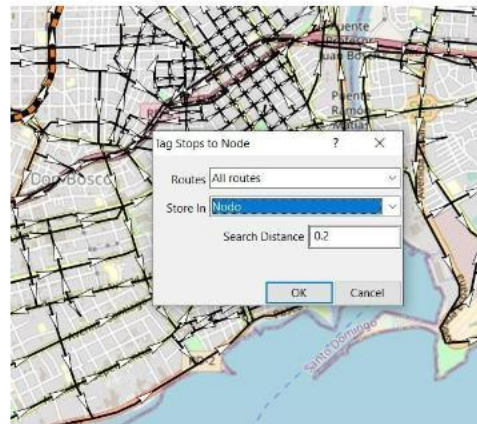
D. Asignación de paradas a nodos

Para que el proceso de asignación utilice los nodos como puntos de subida/bajada de pasajeros es necesario "relacionar" las paradas de cada ruta con los nodos sobre los que, generalmente, están pintados.

Para ello, se utiliza un campo de la capa Paradas donde se incluirá el número de nodo del viario que le corresponda.

El proceso es el siguiente:

- Asegurarse que la capa de rutas sea la de trabajo.
- Transit -> Tags Stops to Node, donde aparecerá la ventana:



donde:

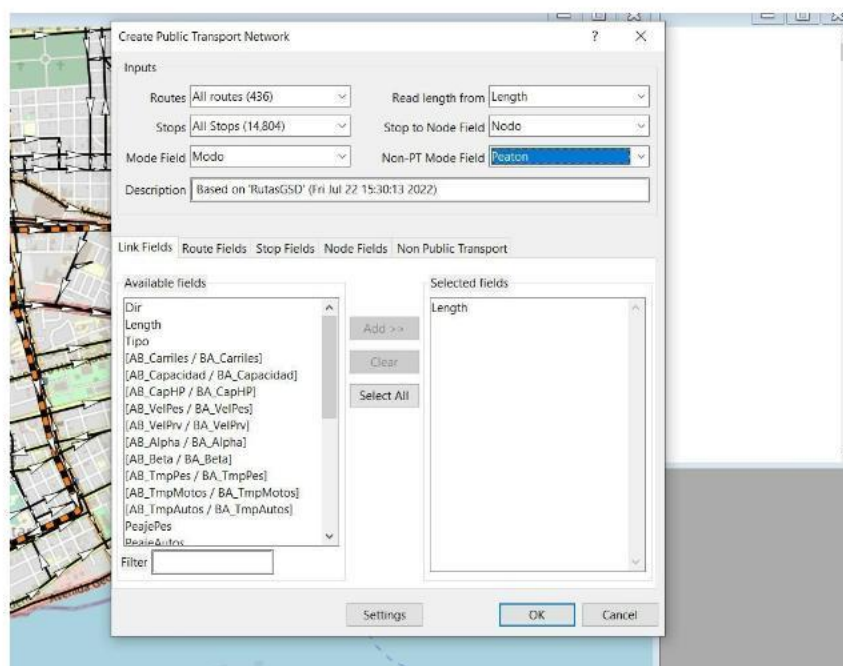
- Routes: selecciona las rutas o un grupo de ellas
- Store In: selecciona el campo de la tabla de Paradas donde irá los valores de los nodos (en este caso, el campo Nudo)
- Search Distance: especifica la distancia en la cual se busca y asigna las paradas al nodo.

A.2.5.2. Creación de la red lógica

De manera similar al transporte privado, la asignación de transporte público necesita una red lógica para el proceso. El formato de dicho archivo es TNW.

La creación de la red supone aportar la siguiente información:

- Rutas y paradas a incluir en la red (pueden ser todas o una parte de ellas).
- Campo de control de acceso a las paradas
- Campo de la tabla de rutas que define el modo de cada una de ellas.
- Campo del viario que define el modo caminata (Peatón=9).
- Campo de longitud de los arcos del viario.
- Campos de las tablas de viario, rutas y paradas a incorporar a la red lógica (pueden ser todas).
- Campo de la tabla de paradas donde se identifica el nudo más próximo.
- Definición del conjunto que engloba los arcos "peatonales" (o de modos auxiliares).



Seleccionado todos los campos, "OK" y dar un nombre a la red lógica.

A.2.5.3. Matriz de viajes

Otro elemento imprescindible para el proceso de asignación es la matriz de viajes. Éste es un fichero **.mtx** idéntico en datos y manipulación a lo que ya se ha indicado en la preparación de la asignación de transporte privado.

Caso práctico 4:

- Calcular los tiempos de viaje para los distintos modos de transporte público.
- Preparar la red lógica del transporte público
- Importar la matriz de viajes y comprobar su total.

A. 2.6. ASIGNACIÓN DE TRANSPORTE PÚBLICO

A.2.6.1. Parámetros de la red

Para definir los parámetros de la red creada, utilizar el menú: **Public Transport-> Network Settings** y escoger el método Pathfinder.

Este método de asignación consiste en minimizar el tiempo y coste total de viaje y para ello el viajero elige la línea o conjunto de líneas que reducen al máximo su coste generalizado. Con este propósito, se asume que en cualquier punto de espera el usuario elige el conjunto de líneas que más atractivas le resultan, seguidamente coge la que primero llega y cambia de modo si es necesario hasta llegar a su punto de destino.

Los parámetros a definir en la red son los siguientes:

A. Pantalla General

- Tiempo: campo del viario con tiempo por defecto.
- Campo (de la Tabla de modos) con la definición del campo que contiene el tiempo para cada modo
- Valor del tiempo, y limitaciones al máximo número de transferencias y a los costes máximos (el valor del tiempo se establece en 1 si todos los costes están traducidos a tiempo).
- Definición de donde están los centroides
- Definición del número máximo de caminos para acceder desde el centroide a la red.
- Posibilidad de permitir viajes andando.



B. Pantalla de modos

En la pantalla de Modos los datos a introducir son:

- Tabla de modos.
- Habilidad o no de los arcos peatonales como acceso.
- Habilidad o no de los arcos peatonales como salida.
- Tabla de costes Modo-Modo.
- Definición de campos de esa tabla.
- Habilitar/deshabilitar la combinación de distintos modos.

The screenshot shows the 'Pathfinder Network Settings' dialog box. The 'Mode Table' section is active, displaying a table with columns 'Name', 'Code', and 'Used'. The table lists five modes: Metro (Code 1, Used yes), Teleferico (Code 2, Used yes), OMSA (Code 3, Used yes), Corredores Priv (Code 4, Used yes), and Informal_Micro (Code 5, Used yes). Below the table, there are dropdown menus for 'Access Mode' (set to ACCESO), 'Egress Mode' (set to EGRESS), and 'Main Mode' (set to None). The 'Mode-Mode Transfer Table' section is also visible, showing fields for 'From-Mode' (FROM), 'To-Mode' (TO), 'At Stop' (STOP), 'Prohibition' (None), 'Penalty Time (min)' (PENALTY), 'Fare' (FARE), and 'Wait Time Override' (None). The 'Settings' section at the bottom has a checkbox for 'Only Combine Routes of Same Mode' which is currently unchecked.

C. Pantalla de tarifas

En la pantalla de tarifas se incluye la siguiente información:

- Tipo de tarifa (plana, como es el caso, zonal o mixta)
- Campos con la tarifa para ruta y modo, y valor por defecto para el sistema.
- Campos con tarifas para transferencias y para transferencias permitidas, para rutas, modos y sistema.

Pathfinder Network Settings

Network: RedPub Network... Info... OK Cancel

File: D:_librado\RedBaseGSD\RedPub.tnw

Class: Class 1 Class Manager Reset

Access P&R Egress P&R Others

General Mode Fare Times Weights

Fare System

☒ Flat Fare ☐ Zonal Fare ☐ Distance Fare ☐ Mixed Fare

Fare Setting	ROUTE	MODE	GLOBAL
Fare Type			
Flat Regular Fare	None	FARE	1
Flat Transfer Fare	None	FARE	0.4

Zonal Fare

Fare Setting	ROUTE	MODE	GLOBAL
Zonal Fare			
Stop Fare Zone		Zonal Fare By	
Zonal Fare Matrix			

Distance Fare

Distance Fare Table: None

Distance Range: None

Default Fare: None

Line-to-line Fare: None

☐ Free Transfers within Same Mode

D. Pantalla de Tiempos y Pesos

En la pantalla de pesos se definen las frecuencias de viaje, tiempos máximos y los pesos a dar a cada uno de los componentes del coste global: Caminata, a bordo, espera, transferencias, en parada (dwell)... Estos valores pueden definirse por ruta, modo o para el sistema.

Pathfinder Network Settings

Network: RedPub

File: D:\...alibrado\RedBaseGSD\RedPub.tnw

Class: Class 1

Access P&R: General, Mode, Fare, Times, Others

Egress P&R: General, Mode, Fare, Times, Others

Others: General, Mode, Fare, Times, Others

Time (Min.)	STOP	ROUTE	MODE	GLOBAL
Headway	FrechP	None	None	15
Initial Penalty	None	None	None	0
Transfer Penalty	None	None	None	3
Max Initial Wait	None	None	None	60
Max Transfer Wait	None	None	None	60
Min Initial Wait	None	None	None	2
Min Transfer Wait	None	None	None	2
Layover	None	None	None	5
Dwell On	None	None	None	0.25
Dwell Off	None	None	None	0.25
Max Access Walk	None	None	None	45000
Max Egress Walk	None	None	None	45000
Max Transfer Walk	None	None	None	20
Max Modal Total	None	None	None	240

☒ Apply global min/max wait times only after combining routes.

A.2.6.2. Asignación

Se adopta la asignación **Equilibrium Pathfinder**.

Equilibrium Pathfinder Public Transport Assignment

Inputs:

Route Layer: RutasGSD

Network File: D:\...alibrado\RedBaseGSD\RedPub.tnw

Method: Equilibrium Pathfinder

Class: Class 1

O-D: Parameters, Path Size

Based on: ☒ Node Layer ☐ Stop Layer

Matrix File: Hoja1 Matrix File

Use	Core Name	Network Class
<input checked="" type="checkbox"/>	PUB	Class 1

Con el botón Ok se pone en marcha el proceso, que se inicia solicitando nombres de archivos:

- Tabla de flujos.
- Tabla de abordajes
- Tabla de movimientos entre rutas (transbordos)

Caso práctico 4:

- Asignar la matriz de viajes a la red de transporte público.
- Grabar los resultados en la red viaria.



DISEÑO CONCEPTUAL DE LA RED DE
TRANSPORTE MASIVO Y DEL SITP DEL GRAN
SANTO DOMINGO Y FORMACIÓN DE EQUIPO DE
MODELACIÓN DEL INTRANT

