



Asociación Argentina  
de Carreteras



6 y 7 de Noviembre de 2013 Hotel Panamericano – Buenos Aires, Argentina

**“MEJORAS DE LA MOVILIDAD EN ÁREAS URBANAS,  
EXPLOTACIÓN DE LA RED VIARIA Y APLICACIONES ITS”**

Análisis de ramas en zonas urbanas  
Ing. Jorge Felizia  
Simulación: Ing. Alejandro Felizia

---

COORGANIZAN

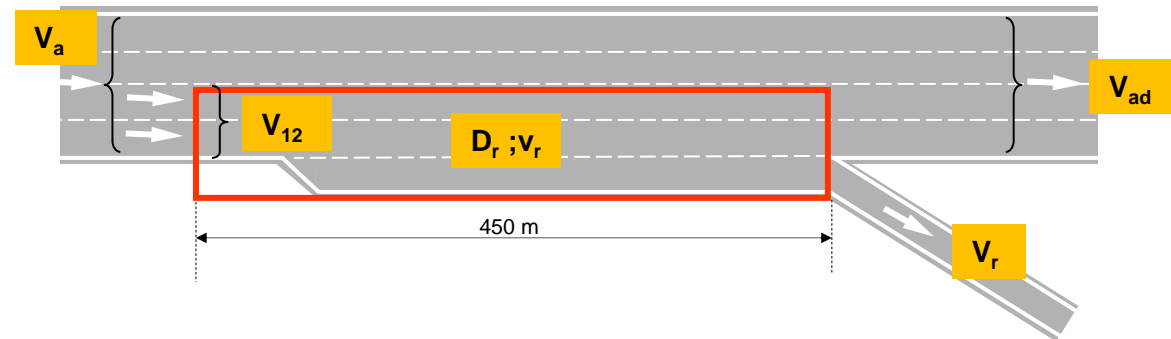


$V_{12} = V_r + (V_a - V_r)P_{ap}$		
2 carriles por sentido	$P_{ap} = 1.00$	
3 carriles por sentido	$P_{ap} = 0.760 - 0.000025 V_a - 0.000046 V_r$	Ecuación 5
	$P_{ap} = 0.717 - 0.000039 V_a + 0.184 V_{rr} / D_{rr}$	Ecuación 6
	$P_{ap} = 0.616 - 0.000021 V_a + 0.038 V_j / D_j$	Ecuación 7
4 carriles por sentido	$P_{ap} = 0.436$	Ecuación 8

**SELECCIÓN DE ECUACIONES PARA AUTOPISTAS DE 3 CARRILES**

RAMA ADYACENTE CORRIENTE ARRIBA	RAMA EN ESTUDIO	RAMA ADYACENTE CORRIENTE ABAJO	ECUACIÓN A USAR
Ninguna	Salida	Ninguna	Ecuación 5
Ninguna	Salida	Entrada	Ecuación 5
Ninguna	Salida	Salida	Ecuación 7 ó 5
Entrada	Salida	Ninguna	Ecuación 6 ó 5
Salida	Salida	Ninguna	Ecuación 5
Entrada	Salida	Entrada	Ecuación 6 ó 5
Entrada	Salida	Salida	Ecuación 7 ó 6 ó 5
Salida	Salida	Entrada	Ecuación 5
Salida	Salida	Salida	Ecuación 7 ó 5

Fuente: Highway Capacity Manual 2010



FUENTE: HIGHWAY CAPACITY MANUAL 2010

NIVELES DE SERVICIO	DENSIDAD (aut/km/c)	Comentarios
A	$\leq 6$	Operación irrestricta
B	$> 6-12$	Los conductores perciben las maniobras de entrada y salida
C	$> 12-17$	Las velocidades empiezan a declinar en el área de influencia
D	$> 17-22$	La turbulencia en el área de influencia se convierte en molesta
E	$> 22$	Prácticamente todos los conductores sufren la turbulencia
F	La demanda excede la capacidad	Se forman colas en la autopista y la rama

FUENTE: HIGHWAY CAPACITY MANUAL 2010

COORGANIZAN



Asociación Argentina de Carreteras



Distribuidor Avda. Libertador

Distribuidor Avda. Cabildo

1203

8000

1365ft

1490

AVENIDA GENERAL PAZ

COORGANIZAN



**FREEWAY-RAMP COMPONENTS AND CHARACTERISTICS**

**Freeway Data**

Number of lanes on freeway, N:

Free-flow speed, S<sub>FF</sub>:  mph

Volume, V:  vph

**Off Ramp Data**

Side of Freeway:  Left  Right

Number of lanes on ramp, N:

Free-flow speed, S<sub>FR</sub>:  mph

Volume, V<sub>R</sub>:  vph

Length of first deceleration lane, LD or LD1:  ft

Length of Second Deceleration Lane, LD2:

**Adjacent Ramp Data**

Does one exist?  Yes  No

Position of Adjacent Ramp:  Upstream  Downstream

Distance to adjacent ramp:  ft

Type of Adjacent Ramp:  On  Off

Volume on adjacent ramp:  vph

**VOLUME ADJUSTMENT**

**Volume Components:**

	Freeway	Ramp	Adjacent Ramp
Volume	<input type="text" value="9762"/> vph	<input type="text" value="1203"/> vph	<input type="text" value="1490"/> vph
Peak-hour factor, PHF	<input type="text" value="0.94"/>	<input type="text" value="0.94"/>	<input type="text" value="0.94"/>
Peak 15-minute volume, V <sub>15</sub>	2596 v	320 v	396 v

**Terrain:**

	Freeway	Ramp	Adjacent Ramp
Grade	<input type="text" value="0.00"/> %	<input type="text" value="0.00"/> %	<input type="text" value="0.00"/> %
Length	<input type="text" value="0.00"/> mi	<input type="text" value="0.00"/> mi	<input type="text" value="0.00"/> mi

**Volume Composition:**

	Freeway	Ramp	Adjacent Ramp
Trucks and buses	<input type="text" value="3"/> %	<input type="text" value="0"/> %	<input type="text" value="0"/> %
E <sub>T</sub>	<input type="text" value="1.5"/>	<input type="text" value="1.5"/>	<input type="text" value="1.5"/>
Recreational vehicles	<input type="text" value="0"/> %	<input type="text" value="0"/> %	<input type="text" value="0"/> %
E <sub>R</sub>	<input type="text" value="1.2"/>	<input type="text" value="1.2"/>	<input type="text" value="1.2"/>
Heavy vehicle adjustment, f <sub>HV</sub>	0.985	1.000	1.000
Driver population adjustment, f <sub>P</sub>	<input type="text" value="1.00"/>	<input type="text" value="1.00"/>	<input type="text" value="1.00"/>
Flow rate, vp	10541 pcph	1280 pcph	1585 pcph



Asociación Argentina de Carreteras



**RESULTS of DIVERGE AREA**

Estimation of v<sub>12</sub>:

$P_{FD} = 0.436$  Using Equ. 8

$v_{12} = v_R + (v_F - v_R) PFD = 4399$  pcph

	Actual	Maximum	Violation?
$v_{Fi} = v_F$	8433	9300	No
$v_{12}$	4399	4400	No
$v_{FO} = v_F - v_R$	7153	9300	No
$v_R$	1280	2200	No

Level of Service Determination (if not LOS F):

Compute DR = 40.7 pc/mi/ln

Compute SR = 57.0 mph

LOS = E (Exhibit 13-2)

COORGANIZAN





Yes

No

Upstream  Downstream

Type of Adjacent Ramp

On  Off

Distance to adjacent ramp 1365

Volume on adjacent ramp 149

VOLUME ADJUSTMENT

Volume Components:	Freeway	Ramp	Adjacent Ramp
Volume	9762 vph	1203 vph	149 vph
Peak-hour factor, PHF	0.94	0.94	0.94
Peak 15-minute volume, $V_{15}$	2596 v	320 v	40 v
Terrain:	Level	Level	Level
Grade	0.00 %	0.00 %	0.00 %
Length	0.00 mi	0.00 mi	0.00 mi
Volume Composition:			
Trucks and buses	3 %	0 %	0 %
$E_T$	1.5	1.5	1.5
Recreational vehicles	0 %	0 %	0 %
$E_R$	1.2	1.2	1.2
Heavy vehicle adjustment, $f_{HV}$	0.985	1.000	1.000
Driver population adjustment, $f_P$	1.00	1.00	1.00
Flow rate, vp	10541 pcph	1280 pcph	159 pcph

RESULTS of DIVERGE AREA

Estimation of $v_{12}$ :		Capacity Checks:		
		Actual	Maximum	Violation?
$P_{FD}$	0.436 Using Equ. 8			
$v_{12} = v_R + (v_F - v_R) P_{FD}$	4399 pcph	8433	9300	No
		4399	4400	No
		7153	9300	No
		1280	2200	No

Level of Service Determination (if not LOS F):	
Compute DR =	40.7 pc/mi/ln
Compute SR =	57.0 mph
LOS =	E (Exhibit 13-2)

COORGANIZAN





Yes     Upstream    Downstream    Distance to adjacent ramp  ft  
 No    Type of Adjacent Ramp  
 On     Off    Volume on adjacent ramp  vph

VOLUME ADJUSTMENT

Volume Components:	Freeway	Ramp	Adjacent Ramp
Volume	<input type="text" value="9762"/> vph	<input type="text" value="1203"/> vph	<input type="text" value="7450"/> vph
Peak-hour factor, PHF	<input type="text" value="0.94"/>	<input type="text" value="0.94"/>	<input type="text" value="0.94"/>
Peak 15-minute volume, $V_{15}$	<input type="text" value="2596"/> v	<input type="text" value="320"/> v	<input type="text" value="1981"/> v
Terrain:	<input type="text" value="Level"/>	<input type="text" value="Level"/>	<input type="text" value="Level"/>
Grade	<input type="text" value="0.00"/> %	<input type="text" value="0.00"/> %	<input type="text" value="0.00"/> %
Length	<input type="text" value="0.00"/> mi	<input type="text" value="0.00"/> mi	<input type="text" value="0.00"/> mi
Volume Composition:			
Trucks and buses	<input type="text" value="3"/> %	<input type="text" value="0"/> %	<input type="text" value="0"/> %
$E_T$	<input type="text" value="1.5"/>	<input type="text" value="1.5"/>	<input type="text" value="1.5"/>
Recreational vehicles	<input type="text" value="0"/> %	<input type="text" value="0"/> %	<input type="text" value="0"/> %
$E_R$	<input type="text" value="1.2"/>	<input type="text" value="1.2"/>	<input type="text" value="1.2"/>
Heavy vehicle adjustment, $f_{HV}$	<input type="text" value="0.985"/>	<input type="text" value="1.000"/>	<input type="text" value="1.000"/>
Driver population adjustment, $f_P$	<input type="text" value="1.00"/>	<input type="text" value="1.00"/>	<input type="text" value="1.00"/>
Flow rate, vp	<input type="text" value="10541"/> pcph	<input type="text" value="1280"/> pcph	<input type="text" value="7926"/> pcph

RESULTS of DIVERGE AREA

Estimation of  $v_{12}$ :

$P_{FD} = 0.436$  Using Equ. 8

$v_{12} = v_R + (v_F - v_R) P_{FD}$      pcph

Capacity Checks:	Actual	Maximum	Violation?
$v_{Fi} = v_F$	8433	9300	No
$v_{12}$	4399	4400	No
$v_{FO} = v_F - v_R$	7153	9300	No
$v_R$	1280	2200	No

Level of Service Determination (if not LOS F):

Compute DR =  pc/mi/ln    LOS = E    (Exhibit 13-2)

Compute SR =  mph

COORGANIZAN





Adjacent Ramp Data

Does one exist?  
 Yes  
 No

Position of Adjacent Ramp  
 Upstream  Downstream

Distance to adjacent ramp  ft

Type of Adjacent Ramp  
 On  Off

Volume on adjacent ramp  vph

VOLUME ADJUSTMENT

Volume Components:	Freeway	Ramp	Adjacent Ramp
Volume	<input type="text" value="9762"/> vph	<input type="text" value="1203"/> vph	<input type="text" value="7450"/> vph
Peak-hour factor, PHF	<input type="text" value="0.94"/>	<input type="text" value="0.94"/>	<input type="text" value="0.94"/>
Peak 15-minute volume, $V_{15}$	2596 v	320 v	1981 v
Terrain:	<input type="text" value="Level"/>	<input type="text" value="Level"/>	<input type="text" value="Level"/>
Grade	<input type="text" value="0.00"/> %	<input type="text" value="0.00"/> %	<input type="text" value="0.00"/> %
Length	<input type="text" value="0.00"/> mi	<input type="text" value="0.00"/> mi	<input type="text" value="0.00"/> mi
Volume Composition:			
Trucks and buses	<input type="text" value="3"/> %	<input type="text" value="0"/> %	<input type="text" value="0"/> %
$E_T$	<input type="text" value="1.5"/>	<input type="text" value="1.5"/>	<input type="text" value="1.5"/>
Recreational vehicles	<input type="text" value="0"/> %	<input type="text" value="0"/> %	<input type="text" value="0"/> %
$E_R$	<input type="text" value="1.2"/>	<input type="text" value="1.2"/>	<input type="text" value="1.2"/>
Heavy vehicle adjustment, $f_{HV}$	0.985	1.000	1.000
Driver population adjustment, $f_p$	<input type="text" value="1.00"/>	<input type="text" value="1.00"/>	<input type="text" value="1.00"/>
Flow rate, vp	10541 pcph	1280 pcph	7926 pcph

RESULTS of DIVERGE AREA

Estimation of  $v_{12}$ :

$P_{FD} = 0.436$  Using Equ. 8

$v_{12} = v_R + (v_F - v_R) P_{FD}$

Capacity Checks:	Actual	Maximum	Violation?
$v_{Fi} = v_F$	8433	9300	No
$v_{12}$	4399	4400	No
$v_{FO} = v_F - v_R$	7153	9300	No
$v_R$	1280	2200	No

Level of Service Determination (if not LOS F):

Compute DR =       LOS = E (Exhibit 13-2)

Compute SR =

COORGANIZAN



Carril 1			Carril 2			Carril 3			Carril 4			Carril 5		
Densidad	veloc.	Volumen	Densidad	veloc.	Volumen	Densidad	veloc.	Volumen	Densidad	veloc.	Volumen	Densidad	veloc.	Volumen
112,2	6,62	742,92	82,23	16,44	1351,89	68,23	25,87	1765,52	67,97	24,76	1682,94	65,1	29,18	1899,77
119	5,03	598,59	77,2	18,98	1465,04	64,87	27,26	1768,28	64,53	27,72	1788,75	58,2	33,62	1956,83
112,5	6,43	723,21	74,3	20,25	1504,87	58,37	30,24	1765,13	61,43	29,57	1816,42	58,97	33,41	1969,89
114,23	7	799,89	75,87	19,34	1467,59	61,57	28,03	1725,59	58,1	32,46	1886,05	58,13	33,12	1925,15
112,43	7,79	875,78	87,37	15,95	1393,75	60,5	28,42	1719,71	58,67	31,34	1838,43	68,87	26,42	1819,39
117,77	7,99	940,39	82,87	15,82	1310,9	53,13	35,09	1864,27	63,53	27,51	1747,92	63,83	28,24	1802,38
120,6	5,91	712,57	67,77	22,61	1532,01	68,13	26,93	1834,96	65,7	27,54	1809,06	72,83	24,88	1812,21
127,3	5,05	642,26	73,17	20,58	1505,91	71,27	24,21	1725,17	65,3	26,85	1753,59	77,5	23,22	1799,24
101,53	12,11	1229,46	101,23	13,1	1326,11	68,43	25,01	1711,65	74,67	23,12	1726,56	79,77	21,42	1708,79
91,87	12,76	1172,31	99,23	12,47	1236,99	60,23	29,33	1766,69	70,83	24,9	1763,9	76,63	23,28	1783,94
85,67	15,1	1293,49	90,47	13,25	1198,4	73,6	23,88	1757,61	72,03	23,96	1725,75	75,6	23,71	1792,59
81,13	17,62	1429,65	81,37	16,85	1370,82	76,37	22,16	1692,54	70,1	24,49	1716,94	76,93	22,22	1709,66
94,3	14,37	1355,26	82,47	16,89	1392,46	70,83	24,2	1714,43	69,4	25,08	1740,62	65,83	26,61	1751,74
71,77	20,34	1459,43	94,67	13,3	1259,26	63,4	28,51	1807,48	63,07	27,92	1760,93	67,97	25,7	1746,92
76,77	20,23	1552,99	103,13	11,85	1222,5	70,07	25,93	1816,67	62,77	29,04	1822,68	81,07	19,19	1555,76
74,17	22,53	1670,61	97,97	11,8	1155,71	73,93	24,43	1806,29	66,87	27,82	1860,5	73,7	21,3	1569,64
67,33	12,22	822,94	85,53	12,83	1097,68	74,37	24,65	1832,84	63,97	29,53	1888,91	62,9	28,22	1774,76
100	9,5	949,78	95,03	10,34	982,21	74,43	23,36	1738,53	57,73	34,74	2005,85	56,53	31,36	1772,97
95,73	11,46	1097,43	95,73	10,01	958,07	74,5	23,39	1742,51	67,33	29,44	1982,62	67,23	24,96	1678,03
102,4	9,6	982,77	100,37	10,03	1006,66	72,1	24,01	1731,09	63,7	28,91	1841,35	62,43	28,16	1758,34
110,13	7,72	850,2	110,07	7,74	852,45	79,23	21,19	1678,8	59,03	30,55	1803,49	61,7	28,91	1783,99
108,03	7,2	777,7	113,6	6,99	794,24	78,33	20,59	1613,26	58,43	30,56	1785,99	55,3	31,85	1761,05
122,87	5,72	703,05	101,67	8,9	904,96	72,8	20,5	1492,1	59,13	32,58	1926,72	57,07	31,07	1772,92
112,43	6,87	772,13	110,07	8,76	964,27	79,07	18,09	1430,61	66,73	28,93	1930,55	49,27	38,41	1892,1
118,23	6,21	733,65	101,37	10,79	1094,02	74,1	20,24	1499,74	63,7	30,16	1920,97	45,03	44,02	1982,31
121,33	6,47	785,3	100,47	11,97	1202,99	79,7	18,92	1507,6	58,1	31,9	1853,28	45,6	45,45	2072,66
113,3	7,51	851,2	102,17	11,32	1156,83	73,27	18,94	1387,47	56,07	33,73	1891,12	39,53	55,25	2184,18
101,77	9,08	924,06	104,67	10,44	1092,41	74,43	17,55	1306,36	51,93	39,04	2027,31	44,23	48,8	2158,43
101,57	9,39	953,74	99,17	10,64	1055,46	67,13	23,61	1585,29	48,13	41,03	1974,87	35,57	58,51	2081,15
58,07	17,51	1016,73	55	15,51	853	45,53	36,98	1683,92	35,2	53,42	1880,34	29,27	71,88	2103,71
34,23	49,17	1683,33	31,5	53,14	1673,86	29,1	61,36	1785,69	24,63	67,44	1661,16	25,9	81,97	2122,95
26,57	66,64	1770,47	24,17	70,16	1695,5	22,43	73,9	1657,76	20,97	77,47	1624,32	26,43	87,81	2321,18
23,97	78,69	1885,82	20,9	79,4	1659,43	20,23	82,24	1663,98	18,03	86,12	1553,09	26,4	89,68	2367,56
23,77	85,6	2034,5	17,7	83,01	1469,2	19,3	85,44	1649,06	17,4	90	1565,92	24,9	91,11	2268,64
25,17	82,07	2065,34	20,3	71,6	1453,46	19,57	81,79	1600,38	19,2	88,85	1705,91	22,87	92,66	2118,73
28,4	76,04	2159,41	25,03	50,08	1253,72	23,43	69,74	1634,17	20,87	88,74	1851,68	23,07	90,81	2094,72
18,03	81,58	1471,11	14,4	80,57	1160,17	19,73	80,9	1596,33	19,93	92,11	1835,99	24,03	90,06	2164,49
15,27	87,47	1335,37	16,3	89,35	1456,46	16,33	87,19	1424,14	20,2	93,54	1889,52	22,93	90,77	2081,67
14,33	91,09	1305,6	15,7	90,56	1421,78	15,53	91,87	1427,11	21,43	91,33	1957,53	21,93	84,7	1857,85
17,87	76,12	1360,08	18,63	72,99	1360,03	19,3	80,47	1552,98	26,17	74,79	1956,9	28,67	63,13	1809,64
21,4	64,39	1377,97	19,73	63,39	1250,86	24,73	67,59	1671,71	30,43	63,57	1934,66	29,17	59,46	1734,15
21,11	63,05	1330,83	19,09	63,96	1221,19	24,93	64,74	1613,65	30,87	63,06	1946,49	27,58	61,18	1687,07
78,97	28,93	1171,41	71,18	30,33	1256,79	55,63	39,73	1660,69	50,82	44,90	1824,70	50,87	46,80	1904,98
Promedio Carril 1 y 2						75,07	29,63	1214,10						
Promedio todos los carriles						61,49	38,14	1563,72						



Asociación Argentina de Carreteras



Volumen en la rama = 7,450

Densidad HCS = 25,4

Densidad simulación = 75,1

Velocidad HCS = 91,2 Km/h

Velocidad Sim. = 29,6 Km/h

Vol.Carril 1+2 HCS = 4399

Vol.Carril 1+2 Sim. = 1214

COORGANIZAN





Carril 1			Carril 2			Carril 3			Carril 4			Carril 5		
Densidad	veloc.	Volumen	Densidad	veloc.	Volumen	Densidad	veloc.	Volumen	Densidad	veloc.	Volumen	Densidad	veloc.	Volumen
20,8	93,49	1944,57	20,17	93,81	1891,8	19,87	92,84	1844,51	20,63	93,98	1939,13	19,83	93,46	1853,61
20,37	94,14	1917,22	19,3	94,31	1820,17	18,37	93,35	1714,62	20,2	94,45	1907,97	19,7	94,6	1863,67
21,2	93,1	1973,77	19,23	93,99	1807,82	17,73	93,32	1654,91	21,2	94,25	1998,15	19,3	95,14	1836,15
22,27	87,97	1958,87	20,63	94,07	1941,04	17,8	94,18	1676,45	22	94,09	2069,94	19,6	95,32	1868,2
24,8	71,62	1776,27	22,93	93,95	2154,62	18,47	94,09	1737,45	22,63	94,17	2131,39	20,07	95,32	1912,73
23,93	60,39	1445,39	25,8	91,61	2363,45	18,8	93,98	1766,8	22,37	94,25	2108,17	20,03	95,29	1909,04
19,93	62,24	1240,58	26,43	90,58	2394,3	19,67	94,04	1849,36	21,03	94,83	1994,64	20,07	95,3	1912,42
19,03	61,84	1177,01	24,63	91,66	2258	21,1	94,13	1986,12	20,33	94,7	1925,58	19,97	95,13	1899,48
23,63	63,14	1492,19	24,27	91,78	2227,27	20,97	94,2	1975,11	19,67	93,86	1845,87	19,1	95,16	1817,62
25,27	62,29	1573,77	24,3	88,5	2150,53	22,93	93,6	2146,55	19,47	93,37	1817,62	18,77	94,67	1776,64
23,53	68,63	1615,14	24,93	85,81	2139,46	23,07	91,74	2116,21	20,07	92,86	1863,42	18,53	94,03	1742,64
21,3	77,7	1655,06	23,37	89,69	2095,81	22,9	90,54	2073,32	21,73	92,88	2018,67	18,67	94,23	1758,93
18,07	86,75	1567,35	23,03	90,34	2080,83	23,3	91,58	2133,9	21,23	93,07	1976,28	19,07	93,3	1778,92
16,7	91,7	1531,43	23	89,92	2068,25	23,6	91,88	2168,35	20,73	92,93	1926,69	19,7	93,14	1834,86
16,2	93,89	1521,02	21,67	93,09	2016,95	23	92,02	2116,51	20,3	92,86	1885,14	19,83	93,91	1862,52
16,63	94,83	1577,28	21,73	95,11	2067,03	21,7	92,44	2006	21,57	92,94	2004,35	18,97	94,57	1793,58
8,9	95,12	846,61	21,33	95,89	2045,74	21,97	92,94	2041,6	22,77	93,62	2131,37	18,23	94,24	1718,25
9,17	96,31	882,82	19,53	95,87	1872,71	21,87	93,71	2049,1	21,73	93,53	2032,63	17,37	93,89	1630,56
9,9	96,55	955,82	18,7	95,63	1788,25	22,17	93,46	2071,68	22,77	93,85	2136,71	17,5	93,13	1629,79
9,43	96,15	907,01	18,73	95,18	1783,11	21,53	93,07	2004,08	22,67	93,5	2119,31	17,6	91,73	1614,5
8,57	95,88	821,33	18,73	95,11	1781,73	20,93	92,61	1938,63	21,23	93,58	1986,96	17,57	92,95	1632,8
8,73	95,22	831,59	19,4	94,86	1840,29	20,67	92,72	1916,29	20,1	93,54	1880,16	16,7	94,9	1584,75
8,4	95,47	801,94	18,4	94,85	1745,21	19,33	93,14	1800,61	19,37	93,85	1817,49	17,2	94,32	1622,34
8,37	96,83	810,16	16,87	94,76	1598,28	19,2	93,4	1793,32	19,93	93,87	1871,17	17,03	91,78	1563,28
8,13	94,88	771,67	16,17	95,1	1537,41	19,9	92,98	1850,21	19,87	94,07	1868,85	16	91,83	1469,36
9,03	83,09	750,59	17,07	94,71	1616,31	19,8	93,51	1851,59	21,03	93,49	1966,39	15,07	94,31	1420,91
8,67	68,23	591,33	19,97	90,74	1811,8	19,87	93,83	1864,12	20,7	93,41	1933,68	14,23	94,63	1346,89
10,2	64,6	658,97	20,9	83,75	1750,37	20,43	92,29	1885,81	19,87	93,83	1864,1	14,53	94,87	1378,83
15	64,75	971,31	17,23	86,4	1488,95	22,43	89,59	2009,74	18,73	94,08	1762,42	13,6	94,28	1282,18
14,4	72,92	1050,01	17,2	92,62	1593,12	19,57	89,53	1751,74	20,77	92,8	1927,06	11,83	93,55	1107,07
16	77,09	1233,51	18,07	92,99	1680,09	19,13	91,33	1747,48	19,93	90,47	1803,29	12,97	93,3	1209,73
15,83	84,6	1339,56	19,57	92,16	1803,17	18,67	92,2	1720,98	18,13	89,65	1625,65	14,27	94,05	1341,77
16,43	87,94	1445,1	19,93	93,94	1872,61	18,4	92,36	1699,36	16,77	92,37	1548,67	15,5	93,7	1452,33
17,17	89,53	1536,94	19,5	93,75	1828,1	19,9	89,59	1782,91	16,73	93,9	1571,28	15,27	92,96	1419,18
18,7	87,66	1639,33	20,97	86,43	1812,19	19,3	83,9	1619,33	17,4	93,87	1633,27	14	93,36	1307,05
23,77	82,7	1965,44	24	65,15	1563,7	20,2	75,35	1522,16	17,73	91,58	1623,96	13,33	94,56	1260,84
16,87	84,53	1425,67	15,73	84,26	1325,73	19	85,61	1626,65	18,57	87,22	1619,3	13,93	95,17	1326
14,13	89,96	1271,4	15,03	88,36	1328,37	19,6	89,91	1762,33	17,63	88,96	1568,68	14,5	94,9	1376,08
12,63	90,05	1137,6	19,23	86,45	1662,72	18,7	89,23	1668,66	17,43	89,21	1555,17	16,4	88,76	1455,65
15,73	72,36	1138,53	24,43	70,97	1734,11	21,97	73,16	1607,13	22,07	72,34	1596,24	24,2	59,71	1445,01
19,63	61,16	1200,79	27,4	62,96	1724,99	26,4	63,23	1669,32	25,8	63,3	1633,22	24,97	56,68	1414,99
21,32	62,26	1327,28	25,88	62,23	1610,51	28,21	62,9	1774,8	24,82	64,18	1593,01	21,64	62,54	1353,29
16,16	82,13	1292,36	20,84	89,37	1849,45	20,77	89,84	1857,04	20,47	91,13	1859,12	17,54	91,49	1590,11
Promedio Carril 1 y 2						18,50	85,75	1570,91						
Promedio todos los carriles						19,16	88,79	1689,62						



Asociación Argentina de Carreteras



Volumen en la rama = 149

Densidad HCS = 25,4

Densidad simulación = 18,5

Velocidad HCS = 91,2 Km/h

Velocidad Sim. = 85,8 Km/h

Vol.Carril 1+2 HCS = 4399

Vol.Carril 1+2 Sim. = 3142

COORGANIZAN



Carril 1			Carril 2			Carril 3			Carril 4			Carril 5		
Densidad	veloc.	Volumen	Densidad	veloc.	Volumen	Densidad	veloc.	Volumen	Densidad	veloc.	Volumen	Densidad	veloc.	Volumen
90,13	14,46	1303,76	89,4	16,16	1444,99	76,17	19,87	1513,51	68,9	27,6	1901,93	66,63	27,09	1805,4
99,77	12,94	1290,97	81,83	18,19	1488,31	61,47	25,44	1563,93	56,67	33,04	1872,31	71,27	24,93	1776,34
95,3	14,57	1388,87	74,47	21,26	1583,18	60,53	26,68	1614,94	66,97	27,17	1819,71	62,53	29,49	1844,3
90,07	14,27	1285,51	83,23	18,45	1535,73	68,5	23,6	1616,73	67,23	28,75	1932,89	52,37	33,66	1762,88
100,77	11,29	1137,67	79,07	18,2	1439,22	61,47	27,87	1713,23	61,27	31,63	1937,93	48,67	39	1898,23
113,67	7,46	847,61	80,3	17,3	1389,38	60,83	28,97	1762,57	54,43	33,56	1826,94	55,77	34,2	1907,29
111,13	6,73	747,94	73,93	20,46	1512,68	68,23	26,01	1774,89	66,17	26,14	1729,29	58,1	31,62	1837,19
124,4	6,17	767,62	74,7	20,86	1558,19	78,93	20,76	1638,32	57,73	31,18	1799,87	61,97	29,86	1850,5
93,37	15,61	1457,73	92,9	15,87	1474,02	74,67	20,83	1555,15	67,03	27,88	1869,12	59,73	31,03	1853,31
87,93	17,1	1503,95	92,27	13,36	1232,79	77,73	20,98	1630,72	72,1	23,49	1693,55	58,7	32,08	1882,99
92,97	15,21	1413,69	91,83	14,16	1300,22	76,27	22,12	1687,25	70	24,69	1728,05	55,4	32,84	1819,11
79,17	19,58	1550,06	97,57	12,27	1197,14	69,67	23,94	1667,81	66,03	23,5	1551,89	63,07	29,85	1882,54
68,6	23,07	1582,86	95,17	12,98	1235,2	70,67	23,88	1687,86	62,13	24,76	1538,62	66,93	27,34	1829,81
59,53	26,14	1556,17	94,37	12,74	1202,04	72,3	23,27	1682,67	60,17	27,13	1632,5	64,8	27,76	1799,07
73,53	19,37	1424,29	93,73	12,75	1195,22	76,6	21,31	1632,18	74,77	22,33	1669,47	61	30,22	1843,59
75,63	18,68	1412,87	96,8	12,9	1248,61	75,8	20,92	1585,95	69,2	25,99	1798,57	54,8	36,26	1987,28
95,93	8,39	804,46	108,43	10,3	1117,12	69,43	24,24	1683,11	61,43	30,44	1869,86	53,03	38,31	2031,75
112,23	7,64	857,69	93,73	12,62	1182,81	63,07	27,55	1737,79	68,6	27,67	1898,31	58,2	33,45	1946,67
102,87	8,14	837,72	95,07	12,27	1166,83	64,13	28,93	1855,57	59,03	30,76	1815,7	55,33	35,64	1971,92
112,53	6,98	785,13	90,97	13,2	1200,83	65,9	27,51	1813,05	60,6	31,21	1891,33	53,87	36,93	1989,37
119,5	6,85	818,73	87,5	13,65	1193,96	72,8	24,12	1755,84	64,53	29,86	1926,89	52,7	36,42	1919,52
115,97	7,25	840,19	90,83	13,43	1219,79	84,3	20,41	1720,17	72,13	25,96	1872,89	56,43	33,96	1916,42
116,4	6,7	780,08	88,57	13,43	1189,44	69,4	23,73	1646,62	69	26,87	1853,89	58,07	33,33	1935,44
106,3	7,15	760,35	92,73	13,8	1279,88	91,63	15,78	1446,22	63,6	29,24	1859,49	54,13	35,81	1938,45
108,9	7,35	800,44	98,73	12,63	1246,55	82,8	17,41	1441,44	56,7	32,57	1846,52	46,6	43,32	2018,85
104,87	9,13	956,97	102	11,88	1211,56	71,67	20,82	1492,45	53,5	34,25	1832,35	46,4	44,89	2082,82
106	9,24	979,93	107,7	9,43	1015,92	71,1	21,7	1542,52	53,8	36,69	1973,82	40,83	51,13	2087,64
106,23	9,51	1010,54	96,23	11,87	1142,31	81,67	19,56	1597,6	52,4	37,35	1956,95	44,87	48,89	2193,32
95,9	11,26	1079,93	85,87	13,54	1162,83	61,4	25,81	1584,45	45,57	43,26	1971,11	41,83	53,31	2230,21
62,63	19,43	1216,79	50,1	17,29	866,31	41,2	39,75	1637,55	41,27	53,67	2214,79	35,43	63,13	2236,74
35,6	52,76	1878,12	31,4	51,91	1629,98	26,87	59,43	1596,61	31,53	66,49	2096,66	30,03	75,84	2277,72
28,83	69,84	2013,79	25,87	67,88	1755,95	20,43	73,1	1493,76	23,63	78,36	1852,02	27,37	84,66	2316,88
27,13	80,69	2189,41	18,3	78,33	1433,44	20,93	82,06	1717,71	20,5	86,97	1782,81	26,2	89,56	2346,5
24,23	87,1	2110,78	15,97	85,88	1371,17	19,6	85,23	1670,5	20,1	91,82	1845,63	24,73	92,1	2277,95
24,03	88,71	2131,89	18,17	82,67	1501,86	18,93	77,49	1467,14	21,2	92,77	1966,76	24,3	91,78	2230,19
24,87	89,7	2230,42	19,83	72,95	1446,92	22,73	61,84	1405,86	21,87	88,45	1934,12	26,37	83,34	2197,33
14,43	91,04	1314,01	16,17	81,22	1312,98	15,5	85,95	1332,19	24,1	86,2	2077,31	26,53	74,79	1984,39
14,17	92,92	1316,43	15,3	87,43	1337,69	14,87	91,54	1360,87	22,2	89,94	1996,62	21,77	86,32	1878,83
14,33	94,17	1349,82	14,7	90,57	1331,34	16,63	91,99	1530,06	21,47	92,87	1993,67	20,37	87,93	1790,89
15,17	80,58	1222,1	17,43	76,93	1341,13	20,5	76,5	1568,26	23,6	79	1864,33	26,1	71,44	1864,54
17,87	67,89	1213	19,4	65,8	1276,56	21,87	65,48	1431,78	29	63,98	1855,33	29	62,85	1822,53
18,46	65,34	1205,83	19,73	63,71	1256,96	21,96	63,9	1403,06	28,11	62,55	1758,1	29,38	62,19	1827,21
75,75	31,63	1270,86	69,34	31,97	1314,98	56,22	38,77	1601,43	51,20	44,95	1859,76	46,94	48,78	1973,66
Promedio Carril 1 y 2														
Promedio todos los carriles														



Asociación Argentina de Carreteras



Volumen en la rama = 1,490

Densidad HCS = 25,4

Densidad simulación = 72,5

Velocidad HCS = 91,2 Km/h

Velocidad Sim. = 31,8 Km/h

Vol.Carril 1+2 HCS = 4399

Vol.Carril 1+2 Sim. = 2586

COORGANIZAN





## CONCLUSIONES

EN AUTOPISTAS DE 4 O MÁS CARRILES SE DEBE DESESTIMAR LA UTILIZACIÓN DE LA METODOLOGÍA DEL MANUAL DE CAPACIDAD, TANTO EN RAMAS DE ENTRADA COMO DE SALIDA

COMO HERRAMIENTA ALTERNATIVA, LA SIMULACIÓN PERMITE OBTENER EN FORMA CONFIABLE LOS PARÁMETROS BÁSICOS (DENSIDAD, VELOCIDAD Y VOLUMEN EN LOS CARRILES 1 Y 2), NECESARIOS PARA CALCULAR EL NIVEL DE SERVICIO QUE OFRECERÁ UN PROYECTO O UNA MEJORA

AL MISMO TIEMPO SUMINISTRA INFORMACIÓN PARA EL IMPACTO AMBIENTAL

ADEMÁS, AL PERMITIR VISUALIZAR LA OPERACIÓN DE LA RED EN CONJUNTO, FACILITA LA COMPRENSIÓN PARA TOMA DE DECISIONES POR PARTE DE AGENTES NO TÉCNICOS

Y LO MÁS IMPORTANTE, PERMITE IRRUMPIR EN LA TENDENCIA DE LOS ANÁLISIS DE TRÁNSITO DEL FUTURO INMEDIATO, BASADOS EN LA “TRAYECTORIA DE LOS VEHÍCULOS”

---

COORGANIZAN

