

SUBSECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA
DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS TÉCNICOS

**CAPACIDAD Y NIVELES DE
SERVICIO EN LA RED
DE CARRETERAS
(2 0 1 5)**



SUBSECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA
DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS TÉCNICOS

LIC. GERARDO RUÍZ ESPARZA
SECRETARIO DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

MTRO. ÓSCAR RAÚL CALLEJO SILVA
SUBSECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA

LIC. YURIRIA MASCOTT PÉREZ
SUBSECRETARIA DE TRANSPORTE

MTRA. MÓNICA ASPE BERNAL
SUBSECRETARIO DE COMUNICACIONES

M. A. P. RODRIGO RAMÍREZ REYES
OFICIAL MAYOR

ING. JESÚS FELIPE VERDUGO LÓPEZ
DIRECTOR GENERAL DE SERVICIOS TÉCNICOS

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

PRESENTACIÓN

NIVEL DE SERVICIO DE LA RED DE CARRETERAS (2015)

TABLAS RESUMEN POR ESTADO

1 AGUASCALIENTES

2 BAJA CALIFORNIA

3 BAJA CALIFORNIA SUR

4 CAMPECHE

5 COAHUILA

6 COLIMA

7 CHIAPAS

8 CHIHUAHUA

9 DISTRITO FEDERAL

10 DURANGO

11 GUANAJUATO

12 GUERRERO

13 HIDALGO

14 JALISCO

15 MÉXICO

16 MICHOACÁN

17 MORELOS

18 NAYARIT

19 NUEVO LEÓN

20 OAXACA

21 PUEBLA

22 QUERÉTARO

23 QUINTANA ROO

24 SAN LUIS POTOSÍ

25 SINALOA

26 SONORA

27 TABASCO

28 TAMAULIPAS

29 TLAXCALA

30 VERACRUZ

31 YUCATÁN

32 ZACATECAS

INTRODUCCIÓN

El grado de calidad de servicio que prevalece en cada tramo de la red carretera, se mide cuantitativa y cualitativamente mediante el cálculo de los niveles de servicio, los cuales orientan el establecimiento de políticas acordes con las necesidades socioeconómicas para la planeación, modernización y conservación de la infraestructura carretera. Por tal motivo, la Dirección General de Servicios Técnicos ha preparado el presente documento en el que se proporciona información útil para las diversas tareas de la administración y gestión de la red carretera nacional. El documento contiene lo siguiente:

- a) Mapa de carreteras de cada estado, marcando con escala cromática en cada tramo el nivel de servicio en el que opera actualmente.
- b) Cuadro resumen de las carreteras del estado con su longitud en kilómetros y los niveles de servicio que operan en cada una.
- c) Cuadro resumen de longitud por nivel de servicio correspondiente a los tramos carreteros del estado en cuestión, presentándose tanto en kilometraje como en porcentaje referido al total del estado.
- d) Cuadros resumen de cada carretera correspondiente a cada estado, conteniendo los siguientes datos:
 - d.1) Límites de cada tramo.
 - d.2) Cadenamiento final de cada tramo.
 - d.3) Volumen vehicular de demanda del tramo (expresado en términos de Volumen Horario Máximo).
 - d.4) Porcentaje de vehículos pesados en la corriente de tránsito (autobuses y camiones).
 - d.5) Tipo de Terreno: Plano, Lomerío y Montañoso.
 - d.6) Número de carriles en el tramo.
 - d.7) Volúmenes de servicio (límites superiores de cada uno de los rangos determinados para cada nivel de servicio).
 - d.8) Nivel de servicio.

P R E S E N T A C I Ó N

El conocimiento del nivel de servicio en el que operan las carreteras permite establecer una comparación entre la oferta y la demanda de servicio, reflejando su grado de eficiencia.

La información presentada en este documento se generó mediante la metodología presentada en la publicación "*Manual de Capacidad Vial*", editado por esta Secretaría en 1991, para el cual se desarrollaron algunas adecuaciones simplificando los cálculos a partir de consideraciones de índole general, de las que se pueden citar las siguientes:

- a) El método se aplica tanto a carreteras de dos carriles como a segmentos básicos de autopistas; así como el correspondiente para carreteras multicarril.
- b) Para carreteras de dos carriles, la capacidad en condiciones ideales se consideró de 2800 vph en ambos sentidos de circulación; para autopistas se tomó de 1900 vph cuando la velocidad de proyecto es menor de 90 km/h (terreno montañoso) y de 2000 vph cuando la velocidad de proyecto es mayor o igual a 90 km/h (terreno plano y lomerío).
- c) La relación volumen-capacidad "*v/c*" se determinó a partir de los promedios de velocidad observada en cada tipo de terreno y de la distancia de visibilidad de rebase en cada caso.
- d) Para carreteras de dos carriles, el factor de distribución direccional se consideró como 1.00, tomando una distribución del 50% en cada sentido.
- e) El factor de ajuste por ancho de carril y distancia a obstáculos laterales se determinó a partir de los anchos de carril y acotamiento observados; para carreteras de dos carriles varía entre 0.65 y 0.96 y para autopistas va desde 0.73 a 1.00.
- f) Para el ancho de corona se consideró la información complementaria que se levanta durante la ejecución de Estudios de Tránsito en la Red Carretera Nacional que anualmente realiza esta Dependencia.
- g) El factor de ajuste por la presencia de vehículos pesados en la corriente del tránsito se calculó por medio de la ecuación:

$$f_{vp} = (P_P + P_B E_B + P_C E_C)^{-1}$$

En donde :

P_P, P_B, P_C = Porcentaje de automóviles, autobuses y camiones en la corriente del tránsito.

E_B, E_C = Automóviles ligeros equivalentes por autobuses y por camiones.

Para conocer la capacidad y los niveles de servicio que prevalecen en cada tramo de la red carretera, se consideraron:

- 1) Las condiciones establecidas por las características físicas del camino.
- 2) Las condiciones que dependen de la naturaleza del tránsito vehicular en cuanto a su magnitud y tipo de vehículos.

Por capacidad se entiende como el número máximo de vehículos que pueden circular por un camino durante un lapso de una hora; de esta forma, los niveles de servicio son una medida cualitativa del efecto de una serie de factores, entre los cuales se pueden citar: la velocidad, el tiempo de recorrido, las interrupciones al movimiento continuo del tránsito, la libertad de manejo, la comodidad y los costos de operación. En la práctica se manejan seis niveles de servicio para identificar las condiciones de operación de un camino, siendo estos los siguientes:

NIVEL DE SERVICIO “A”

Corresponde a una condición de flujo libre, con volúmenes de tránsito bajos; la velocidad depende del deseo de los conductores dentro de los límites impuestos y bajo las condiciones físicas de la carretera.

NIVEL DE SERVICIO “B”

Se considera como flujo estable, los conductores tienen una libertad razonable para elegir sus velocidades y el carril de operación.

NIVEL DE SERVICIO “C”

El flujo es estable, los conductores perciben restricciones tanto para elegir su velocidad, como para efectuar maniobras de cambio de carril de rebase; se obtiene una velocidad de operación satisfactoria. Es deseable que este nivel de servicio sea el más desfavorable al que operen las vialidades.

NIVEL DE SERVICIO “D”

Esta condición se aproxima al flujo inestable; la velocidad de operación aún es satisfactoria, pero resulta afectada por los cambios en las condiciones de operación. Los conductores tienen poca libertad de maniobra con la consecuente pérdida de comodidad.

NIVEL DE SERVICIO “E”

En este nivel, los volúmenes de tránsito corresponden a la capacidad. El flujo es inestable y pueden ocurrir paradas de corta duración.

NIVEL DE SERVICIO “F”

Corresponde a los flujos forzados, en donde los volúmenes son inferiores a los de la capacidad y las velocidades se reducen pudiendo producir paradas debido al congestionamiento.

De lo anterior, se observa que el **NIVEL DE SERVICIO “A”** es el mejor y el **NIVEL DE SERVICIO “F”** es el más inconveniente, siendo el **NIVEL DE SERVICIO “E”** el que marca la capacidad de la vía.

En este documento se presentan los resultados del análisis de **75,967.40 Km** de carreteras federales y estatales. Para su consulta, la información se agrupa por Entidad Federativa, quedando organizada de la siguiente forma:

- 1) En la primera hoja se presentan cuadros resumen de los niveles de servicio, según su longitud y porcentaje con respecto al total de la red estudiada.
- 2) Para hacer más fácil y objetivo el manejo de la información, se presentan mapas de los estados, en los que a través de una escala cromática se representan los diferentes niveles de servicio.
- 3) A manera de listado y ubicado inmediatamente después del plano mencionado en el párrafo anterior, se presenta la relación de los tramos que conforman cada una de las carreteras de la red en el estado. Para cada tramo se indica:

TRAMO = Nombre del tramo analizado

Km = Kilómetro de la carretera que corresponde al final del tramo analizado

V.H. = Volumen de tránsito horario

% = Clasificación vehicular en porcentaje: B = % de autobuses, Cam = % de Camiones

Tt = tipo de terreno: P = Plano, L = Lomerío, M = Montañoso

#c = Número de carriles

- 4) Después del listado de carreteras de cada estado se presenta un cuadro resumen de los niveles de servicio de acuerdo a su longitud y porcentaje respecto al total de la red analizada.

NIVEL DE SERVICIO DE LA RED FEDERAL DE CARRETERAS

(2 0 1 5)

Nivel de Servicio	Red Libre		Red Cuota		Ambas Redes	
	Longitud (km)	%	Longitud (km)	%	Longitud (km)	%
A	9,881.480	23.0%	2,997.142	38.5%	12,878.622	25.40%
B	10,500.975	24.5%	2,863.788	36.8%	13,364.763	26.37%
C	10,095.960	23.5%	1,018.202	13.1%	11,114.162	21.93%
D	5,937.711	13.8%	472.925	6.1%	6,410.636	12.65%
E	5,541.885	12.9%	299.227	3.9%	5,841.112	11.52%
F	948.340	2.2%	130.600	1.7%	1,078.940	2.13%
TOTAL	42,906.351	100.00	7,781.884	100.00	50,688.235	100.00

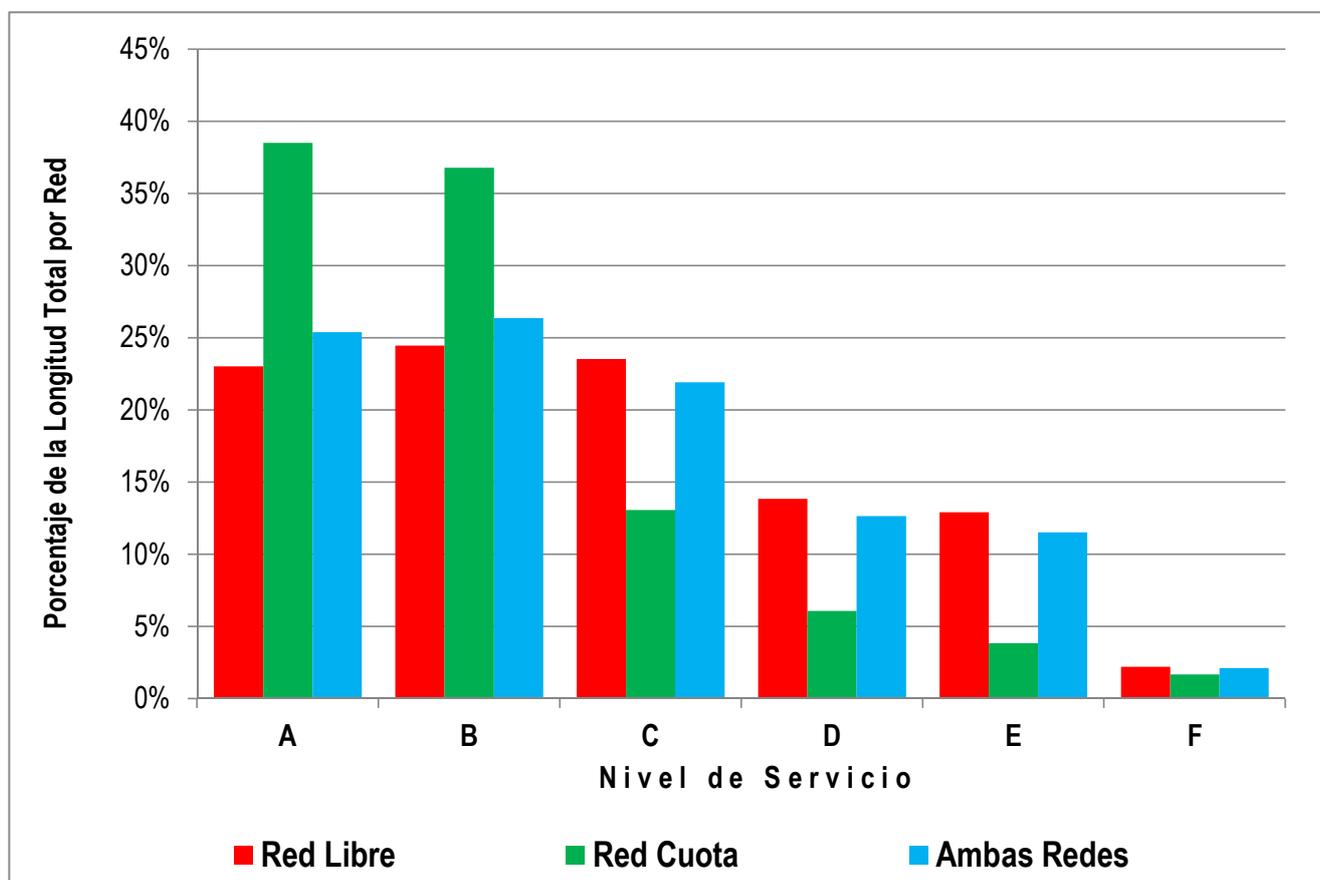


TABLA RESUMEN POR ESTADO RED FEDERAL (2015)

Estado	Longitud de Carreteras que Operan en Nivel de Servicio							Longitud de Carreteras que Operan en Nivel de Servicio							Longitud de Carreteras que Operan en Nivel de Servicio						
	Red Federal Libre							Red Federal de Couta							Ambas Redes						
	A	B	C	D	E	F	Total	A	B	C	D	E	F	Total	A	B	C	D	E	F	Total
AGUASCALIENTES	99.51	55.75	101.88	76.89	32.10		366.13								99.51	55.75	101.88	76.89	32.10		366.13
BAJA CALIFORNIA	647.61	540.03	266.82	181.63	66.10	35.29	1,737.48	45.70	226.90					272.60	693.31	766.93	266.82	181.63	66.10	35.29	2,010.08
BAJA CALIFORNIA SUR	393.05	436.79	360.44	60.50			1,250.78	17.98	1.52					19.50	411.03	438.31	360.44	60.50			1,270.28
CAMPECHE	596.95	641.86	56.00				1,294.81		39.00					39.00	596.95	680.86	56.00				1,333.81
COAHUILA	722.80	513.77	321.26	125.32	243.50	26.00	1,952.65	255.47	35.27	21.07	22.44	10.00	344.25	978.27	549.04	342.33	147.76	253.50	26.00		2,296.90
COLIMA	117.70	25.20	108.59	73.30	34.63		359.42		36.50	28.00			64.50	117.70	61.70	136.59	73.30	34.63			423.92
CHIAPAS	411.27	530.11	737.23	338.04	114.88	10.71	2,142.24			116.52	40.35	20.70	46.00	223.57	411.27	530.11	853.75	378.39	135.58	56.71	2,365.81
CHIHUAHUA	675.29	559.14	465.52	155.00	317.79		2,172.74	303.63	13.00				316.63	978.92	572.14	465.52	155.00	317.79			2,489.37
DISTRITO FEDERAL	28.55	11.30	46.06	22.68	14.94	14.00	137.53		18.66	27.37	23.36	23.73	93.12	28.55	29.96	73.43	46.04	38.67	14.00		230.65
DURANGO	555.95	931.49	399.72	113.29	82.76		2,083.21	149.20	356.90				506.10	705.15	1,288.39	399.72	113.29	82.76			2,589.31
GUANAJUATO	277.16	222.08	330.27	184.91	102.69	11.30	1,128.41	139.23	35.50	57.09			231.82	416.39	257.58	387.36	184.91	102.69	11.30		1,360.23
GUERRERO	76.33	283.30	783.13	388.20	405.67	44.18	1,980.81	4.40	234.90	25.77	37.58	44.60	347.25	80.73	518.20	808.90	425.78	450.27	44.18		2,328.06
HIDALGO	229.36	70.62	262.14	38.56	205.89	12.72	819.29		90.72	31.70	14.00		156.32	229.36	161.34	293.84	52.56	205.89	32.62		975.61
JALISCO	281.55	236.60	238.96	465.86	773.89	170.17	2,167.03	86.60	354.29	75.61			516.50	368.15	590.89	314.57	465.86	773.89	170.17		2,683.53
MEXICO	155.51	223.49	89.82	43.29	202.03	86.99	801.13	79.46	230.11	61.49	3.53		374.59	234.97	453.60	151.31	46.82	202.03	86.99		1,175.72
MICHOACAN	300.21	333.44	319.43	534.55	643.08	145.79	2,276.50	1.41	281.05	125.40	91.65	19.30	518.81	301.62	614.49	444.83	626.20	662.38	145.79		2,795.31
MORELOS	66.31	51.50	52.69	60.63	72.60	15.55	319.28	16.75	70.73	33.94	7.96		142.63	83.06	122.23	86.63	68.59	72.60	28.80		461.91
NAYARIT	74.23	110.72	262.49	55.26	155.23	102.00	759.93		173.82	44.50	36.50		254.82	74.23	284.54	306.99	91.76	155.23	102.00		1,014.75
NUEVO LEON	200.01	579.58	157.09	251.71	152.81		1,341.20	213.54	77.33				290.87	413.55	656.91	157.09	251.71	152.81			1,632.07
OAXACA	178.86	747.62	972.78	631.09	279.14	20.38	2,829.87	75.39	22.70			136.50	234.59	254.25	770.32	972.78	631.09	415.64	20.38		3,064.46
PUEBLA	263.93	107.60	177.43	317.98	220.99		1,087.93	57.51	90.30	84.81	59.40	27.06	333.96	321.44	197.90	262.24	377.38	248.05	14.90		1,421.89
QUERETARO	29.61	65.99	45.80	215.55	42.92	4.60	404.47	15.62	40.20	15.60			107.97	45.23	106.19	61.40	215.55	42.92	41.15		512.44
QUINTANA ROO	226.50	248.07	321.22	44.11	13.42		853.32	148.10					148.10	374.60	248.07	321.22	44.11	13.42			1,001.42
SAN LUIS POTOSI	418.50	123.48	429.53	187.39	405.49	78.71	1,643.09	79.46					79.46	497.96	123.48	429.53	187.39	405.49	78.71		1,722.55
SINALOA	172.83	44.84	213.52	181.86	131.06		744.11	256.51	57.45	95.80	30.95		440.71	429.34	102.29	309.32	212.81	131.06			1,184.82
SONORA	400.39	803.07	318.72	9.55	123.93		1,655.66	475.97	49.25		31.55		556.77	876.36	852.32	318.72	41.10	123.93			2,212.43
TABASCO	185.71	76.09	251.07	56.61	70.36		639.84	54.11		17.02			71.13	239.82	76.09	268.09	56.61	70.36			710.97
TAMAULIPAS	638.47	782.41	461.64	249.73	67.32		2,199.57	44.60		6.90		5.10	56.60	683.07	782.41	468.54	249.73	72.42			2,256.17
TLAXCALA	138.28	77.24	72.72	69.89	41.71	12.18	412.02	3.83	71.47	6.20	14.16	12.24	107.90	142.11	148.71	78.92	84.05	53.95	12.18		519.92
VERACRUZ	187.12	302.29	706.11	686.40	515.36	150.86	2,548.14	300.47	236.17	111.42	59.50		707.56	487.59	538.46	817.53	745.90	515.36	150.86		3,255.70
YUCATAN	553.31	648.34	118.15	5.70	9.60	6.91	1,342.01	160.00					160.00	713.31	648.34	118.15	5.70	9.60	6.91		1,502.01
ZACATECAS	578.63	117.17	647.73	112.24			1,455.77	12.20	20.05	32.00			64.25	590.83	137.22	679.73	112.24				1,520.02
Kilómetros	9,881.48	10,500.98	10,095.96	5,937.71	5,541.89	948.34	42,906.35	2,997.14	2,863.79	1,018.20	472.93	299.23	130.60	7,781.88	12,878.62	13,364.76	11,114.16	6,410.64	5,841.11	1,078.94	50,688.24
Porcentaje	23.03	24.47	23.53	13.84	12.92	2.21	100.00	38.51	36.80	13.08	6.08	3.85	1.68	100.00	25.40	26.37	21.93	12.65	11.52	2.13	100.00

