

CONTENIDO

PREFACIO		v
INTRODUCCION		vii
CAPITULO 1 ANTECEDENTES		1
1.1	Primeros caminos	2
1.2	Evolución del transporte	4
CAPITULO 2 PROBLEMAS DE TRÁNSITO Y SU SOLUCIÓN		9
2.1	Traza de las carreteras y calles en uso	10
2.2	Traza urbano actual	10
2.3	Progreso del vehículo de motor	12
2.4	Factores que intervienen en el problema del tránsito	14
2.5	Tipos de solución	16
2.6	Bases para una solución	20
2.7	Metodología	22
2.8	Especialización	22
CAPITULO 3 INGENIERÍA DE TRÁNSITO Y TRANSPORTE		27
3.1	Generalidades	28
3.2	Definiciones	28
3.3	Sistema de transporte	30
3.3.1	Estructura del sistema de transporte	30
3.3.2	Sistemas y modos de transporte	33
3.4	Alcances de la ingeniería de tránsito	35

CONTENIDO

CAPITULO 4	USUARIO	39
4.1	Generalidades	40
4.2	Peatón	40
4.3	Conductor	43
4.4	Visión	45
4.5	Reacciones físicas y psicológicas	50
4.6	Distancias para detener un vehículo	53
4.7	Problemas propuestos	64
CAPITULO 5	VEHÍCULO	67
5.1	Registro mundial	68
5.2	Estadística de México	76
5.3	Inspección mecánica del vehículo	80
5.4	Características de los vehículos de proyecto	81
5.5	Radio y peralte de curvas	87
5.6	Problemas propuestos	95
CAPITULO 6	CAMINO	97
6.1	Generalidades	98
6.2	Estadística nacional	98
6.3	Clasificación de una red vial	103
6.3.1	Clasificación funcional	103
6.3.2	Sistema vial urbano	105
6.3.3	Tipos de caminos	107
6.4	Partes integrantes de una carretera	108
6.5	Especificaciones de la sección transversal y el alineamiento	109
CAPITULO 7	DISPOSITIVOS PARA EL CONTROL DEL TRÁNSITO	113
7.1	Antecedentes	114
7.2	Clasificación de los dispositivos de control	116
7.3	Requisitos	117
7.4	Señales preventivas	118
7.5	Señales restrictivas	124
7.6	Señales informativas	125
7.6.1	Señales informativas de identificación	125
7.6.2	Señales informativas de destino	129
7.6.3	Señales informativas de recomendación	133
7.6.4	Señales de información general	133
7.6.5	Señales informativas de servicios y turísticas	133
7.7	Marcas	135
7.8	Obras y dispositivos diversos	135
7.9	Dispositivos para protección en obras	139

7.10	Semáforos	140
7.11	Proyectos de señalamiento tipo	143
	7.11.1 Un caso particular	143
	7.11.2 Ejemplos de proyectos de señalamiento	145

CAPITULO 8 VOLUMEN DE TRÁNSITO 151

8.1	Generalidades	152
8.2	Definiciones	152
	8.2.1 Volumen de tránsito	152
	8.2.2 Volúmenes de tránsito absolutos o totales	153
	8.2.3 Volúmenes de tránsito promedio diarios	154
	8.2.4 Volúmenes de tránsito horarios	154
8.3	Uso de los volúmenes de tránsito	159
8.4	Características de los volúmenes de tránsito	161
	8.4.1 Distribución y composición del volumen de tránsito	162
	8.4.2 Variación del volumen de tránsito en la hora de máxima demanda	163
	8.4.3 Variación horaria del volumen de tránsito	166
	8.4.4 Variación diaria del volumen de tránsito	168
	8.4.5 Variación mensual del volumen de tránsito	175
8.5	Volúmenes de tránsito futuro	175
	8.5.1 Relación entre el volumen horario de proyecto y el tránsito promedio diario anual	175
	8.5.2 Relación entre los volúmenes de tránsito promedio diario, anual y semanal	177
	8.5.3 Ajuste de volúmenes de tránsito	181
	8.5.4 Pronóstico del volumen de tránsito futuro	186
8.6	Estudio de volúmenes de tránsito	195
8.7	Problemas propuestos	196

CAPITULO 9 VELOCIDAD 201

9.1	Generalidades	202
9.2	Antecedentes	202
9.3	Definiciones	205
	9.3.1 Velocidad en general	205
	9.3.2 Velocidad de punto	206
	9.3.3 Velocidad media temporal	208
	9.3.4 Velocidad media espacial	209
	9.3.5 Velocidad de recorrido	218
	9.3.6 Velocidad de marcha	218
	9.3.7 Velocidad de proyecto	221
9.4	Estudios de velocidad	222
	9.4.1 Estudios de velocidad de punto	222
	9.4.2 Estudios de velocidad de recorrido	237
9.5	Problemas propuestos	241

CAPITULO 10 ANÁLISIS DEL FLUJO VEHICULAR 245

10.1	Generalidades	246
10.2	Conceptos fundamentales	246
10.2.1	Variables relacionadas con el flujo	247
10.2.2	Variables relacionadas con la velocidad	254
10.2.3	Variables relacionadas con la densidad	254
10.2.4	Relación entre el flujo, la velocidad, la densidad, el intervalo y el espaciamiento	257
10.3	Modelos básicos del flujo vehicular	260
10.3.1	Modelo lineal	261
10.3.2	Modelos no lineales	274
10.4	Descripción probabilística del flujo vehicular	279
10.5	Problemas propuestos	291

CAPITULO 11 CONGESTIONAMIENTO 297

11.1	Generalidades	298
11.2	Elementos de un sistema de filas de espera	299
11.3	Análisis determinístico del congestionamiento	301
11.3.1	Análisis de intersecciones con semáforo con régimen D/D/1	301
11.3.2	Análisis de cuellos de botella	308
11.4	Análisis probabilístico de líneas de espera	313
11.4.1	Sistema de líneas de espera con una estación de servicio	314
11.4.2	Sistema de líneas de espera con varias estaciones de servicio	317
11.5	Problemas propuestos	321

CAPITULO 12 CAPACIDAD VIAL 325

12.1	Generalidades	326
12.2	Principios y conceptos generales	326
12.2.1	Concepto de capacidad vial	326
12.2.2	Condiciones prevalecientes	327
12.2.3	Concepto de nivel de servicio	328
12.3	Criterios de análisis de capacidad y niveles de servicio	331
12.4	Segmentos básicos de autopistas	335
12.4.1	Características básicas	335
12.4.2	Análisis operacional, relación básica	336
12.4.3	Análisis de proyecto	343
12.4.4	Análisis de planeamiento	345
12.5	Carreteras de carriles múltiples	347
12.5.1	Características básicas	347
12.5.2	Análisis operacional	347

12.5.3	Análisis de proyecto	349
12.5.4	Análisis de planeamiento	350
12.6	Carreteras de dos carriles	350
12.6.1	Características básicas	350
12.6.2	Condiciones ideales	351
12.6.3	Análisis operacional	352
12.7	Intersecciones con semáforo	362
12.7.1	Características básicas	362
12.7.2	Capacidad de intersecciones con semáforo	363
12.7.3	Niveles de servicio en intersecciones con semáforo	365
12.7.4	Metodología de análisis operacional de intersecciones con semáforo	366
12.8	Problemas propuestos	380

CAPITULO 13 SEMÁFOROS 385

13.1	Generalidades	386
13.2	Ventajas y desventajas	386
13.3	Número de lentes y de caras	388
13.4	Semáforos de tiempo fijo	391
13.5	Distribución de los tiempos del semáforo	395
13.5.1	Términos básicos	395
13.5.2	Cálculo de los tiempos del semáforo	397
13.6	Coordinación de semáforos	419
13.6.1	Sistemas de coordinación	419
13.6.2	Diagrama de espacio-tiempo	421
13.7	Semáforos accionados por el tránsito	424
13.7.1	Características generales	424
13.7.2	Control semiaccionado	426
13.7.3	Control totalmente accionado	428
13.7.4	Control volumen-densidad o adaptable	428
13.7.5	Detectores	429
13.8	Nueva tecnología	430
13.9	Problemas propuestos	432

CAPITULO 14 ESTACIONAMIENTOS 435

14.1	Generalidades	436
14.2	Definiciones	436
14.3	Tipos de estacionamientos	439
14.3.1	Estacionamientos en la vía pública	439
14.3.2	Estacionamientos fuera de la vía pública	441
14.4	Oferta y demanda	443
14.5	Normas de proyecto	449
14.5.1	Dimensiones mínimas de cajones y pasillos	449
14.5.2	Recomendaciones generales	451
14.6	Problemas propuestos	453

CAPITULO 15 ACCIDENTALIDAD 459

15.1	Generalidades	460
15.2	Estudio de accidentes	460
	15.2.1 Causas aparentes y reales	461
	15.2.2 Magnitud del problema	461
15.3	Causas de los accidentes	466
15.4	Estadísticas de accidentes	471
15.5	Análisis de los accidentes	474
15.6	Programa preventivo	477
15.7	Problemas propuestos	482

CAPITULO 16 TRANSPORTE PÚBLICO 485

16.1	Generalidades	486
16.2	Sistema de transporte público	486
16.3	Tren metropolitano de la Ciudad de México	495
16.4	Transporte masivo	502
16.5	Seguridad y eficiencia	504
16.6	Organización administrativa	506
16.7	Estudios técnicos	507
	16.7.1 Recuento de pasaje en puntos de máxima demanda	507
	16.7.2 Recuento de ascenso y descenso de pasaje	508
	16.7.3 Tiempo de recorrido	508

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS 511
