

EQUIPO DE TRABAJO

Este documento es el resultado del trabajo integrado de un equipo de varias personas, tanto del Departamento de Ingeniería Civil de la Pontificia Universidad Javeriana, como del Ministerio de Transporte, entre los cuales se contaba con expertos en diversas temáticas relacionadas con la señalización de proyectos viales, tales como el diseño geométrico de vías, el tránsito y transporte, y la seguridad vial; de igual manera, para la diagramación del documento, y elaboración de figuras y esquemas, se contó con el apoyo de una publicista.

DEL INVESTIGADOR (PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA)

M. Sc. Carlos Fabián Flórez Valero	: Director de la investigación
M. Sc. Ana Patricia Herrera Medina	: Experta en tránsito
M. Sc. Antonio López Rodríguez	: Experto en diseño geométrico
Ing. David Pérez Barbosa	: Ingeniero de apoyo
Pub. Ángela María Rodríguez H.	: Publicista

DEL INTERVENTOR (MINISTERIO DE TRANSPORTE)

Dr. Gerardo Ávila Rodríguez

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
1 ANTECEDENTES Y ESTADO DEL ARTE EN COLOMBIA	3
1.1 CÓDIGO NACIONAL DE TRÁNSITO (CNT)	3
1.2 PLAN NACIONAL DE SEGURIDAD VIAL (PNSV)	16
1.2.1 PROGRAMAS DEL PNSV	19
1.3 MANUAL DE SEÑALIZACIÓN VIAL	24
1.3.1 CLASIFICACIÓN FUNCIONAL DE LAS SEÑALES VERTICALES	28
1.4 MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS	41
1.5 MANUAL DE AUDITORÍAS DE SEGURIDAD VIAL (ASV)	50
2 MANUALES CONSULTADOS DE OTROS PAÍSES	53
2.1 MANUAL DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL Y HORIZONTAL DEL ESTADO DE BRITISH COLUMBIA, CANADÁ	53
2.2 NORMAS 8.1-IC Y 8.2-IC DE ESPAÑA	54
2.3 MANUAL DE DISPOSITIVOS PARA EL CONTROL DEL TRÁNSITO EN VIALIDADES DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA (MÉXICO)	54
2.4 MANUAL DE SEÑALIZACIÓN DE GRAN BRETAÑA	54
2.5 MANUAL DE SEÑALIZACIÓN DE CHILE	55
2.6 MANUAL DE DISPOSITIVOS DE CONTROL DEL TRÁFICO DE ESTADOS UNIDOS (MUTCD)	55
2.7 MANUAL CENTROAMERICANO DE DISPOSITIVOS UNIFORMES PARA EL CONTROL DEL TRÁNSITO	56
3 CRITERIOS RELEVANTES PARA LA UTILIZACIÓN DE SEÑALES	57
3.1 DEFINICIÓN Y FINALIDAD	57
3.2 FUNDAMENTOS DE LOS DISPOSITIVOS PARA EL CONTROL DEL TRÁNSITO	58

3.3	INTENCIÓN COMUNICATIVA DE LAS SEÑALES	61
3.4	CRITERIOS GENERALES PARA DIFERENCIAR Y DETERMINAR EL TAMAÑO DE LAS SEÑALES	64
3.5	CLASIFICACIÓN FUNCIONAL DE LAS SEÑALES	67
3.6	CRITERIOS GENERALES PARA LA LOCALIZACIÓN DE SEÑALES	73
3.6.1	UBICACIÓN LATERAL DE SEÑALES VERTICALES	74
3.6.2	POSICIONAMIENTO LONGITUDINAL	82
3.6.3	CRITERIOS SOBRE LA ALTURA DE UBICACIÓN DE LAS SEÑALES	98
3.6.4	ÁNGULO DE VISIÓN DE LAS SEÑALES	101
3.7	INSTALACIÓN Y AGRUPACIÓN DE SEÑALES EN UN POSTE	105
3.8	CRITERIO PARA LA UTILIZACIÓN DE SEÑALES ELEVADAS	109
4	BARRERAS DE CONTENCIÓN	111
4.1	INTRODUCCIÓN	111
4.2	BARRERAS DE CONTENCIÓN O DEFENSAS VIALES	113
4.2.1	DEFINICIÓN	113
4.2.2	OBJETIVO	113
4.2.3	ESTADO DEL ARTE EN COLOMBIA	114
4.3	ESTADO DEL ARTE EN OTROS PAÍSES:	120
4.3.1	EN ESTADOS UNIDOS:	120
4.3.2	EN MÉXICO	122
4.3.3	EN VENEZUELA	129
4.3.4	EN COSTA RICA	133
4.3.5	EN CHILE	134
4.3.6	EN PARAGUAY	135
4.3.7	EN ARGENTINA	137
4.3.8	EN ESPAÑA	138
4.4	CLASIFICACIÓN GENERAL DE LAS BARRERAS DE CONTENCIÓN	145
4.4.1	BARRERA FLEXIBLE DE CABLE DE ACERO TRIPLE:	145
4.4.2	BARRERA FLEXIBLE DE CABLE DE ACERO CUÁDRUPLE - SISTEMA BRIFEN	147
4.4.3	BARRERA FLEXIBLE DE PERFIL "W" O DOBLE ONDA SIMPLE, POSTE DÉBIL	150
4.4.4	BARRERA FLEXIBLE DE PERFIL TRIPLE ONDA SIMPLE, POSTE DÉBIL	151
4.4.5	BARRERA SEMIRRÍGIDA DE PERFIL "W" O DOBLE ONDA SIMPLE, POSTE RÍGIDO CON SEPARADOR	152
4.4.6	BARRERA SEMIRRÍGIDA DE PERFIL TRIPLE ONDA SIMPLE, POSTE RÍGIDO CON SEPARADOR	155
4.4.7	BARRERA SEMIRRÍGIDA DE PERFIL TRIPLE ONDA SIMPLE, POSTE RÍGIDO CON SEPARADOR MODIFICADO	156
4.4.8	BARRERA SEMIRRÍGIDA DE PERFIL TRIPLE ONDA SIMPLE, POSTE RÍGIDO CON SEPARADOR EUROPEO	157
4.4.9	BARRERA SEMIRRÍGIDA DE PERFIL DE ACERO REVESTIDO EN MADERA	158
4.4.10	BARRERA SEMIRRÍGIDA DE PERFIL DE ACERO REVESTIDO EN MADERA, SISTEMA BOIS DE TERTU	158

4.4.11	BARRERAS RÍGIDAS DE PERFIL DE CONCRETO	159
4.5	CRITERIOS DE ACEPTABILIDAD DE BARRERAS DE CONTENCIÓN	170
4.5.1	CAPACIDAD DE LA BARRERA	174
4.5.2	DEFLEXIÓN ESPERADA DE LA BARRERA	174
4.5.3	CONDICIONES DEL LUGAR	176
4.5.4	COMPATIBILIDAD	176
4.6	CRITERIOS GRLES PARA LA INSTALACIÓN DE BARRERAS DE CONTENCIÓN	178
4.6.1	TERRAPLENES	179
4.6.2	OBSTÁCULOS LATERALES	181
4.6.3	PEATONES, CICLISTAS Y “ESPECTADORES INOCENTES”	182
4.6.4	COSTOS Y CICLO DE VIDA	186
4.6.5	MANTENIMIENTO	187
4.7	CONSIDERACIONES FINALES SOBRE BARRERAS LATERALES	189
5	GUÍA PARA LA UTILIZACIÓN DE SEÑALIZACIÓN ESPECÍFICA	192
5.1	SEÑAL SR-01 - PARE	192
5.2	SEÑAL SR-02 - CEDA EL PASO	197
5.3	SEÑALES SR-06 Y SR-08. PROHIBICIÓN DE GIROS	199
5.4	SR-17 - VEHÍCULOS PESADOS A LA DERECHA.	200
5.5	SR-26 - SEÑAL DE PROHIBIDO ADELANTAR	200
5.6	SR-28 Y SR-28A - NO ESTACIONAR (NI DETENERSE)	202
5.7	SR-30 - VELOCIDAD MÁXIMA	203
5.8	SR-44. ESPACIAMIENTO	206
5.9	CURVAS PELIGROSAS Y PRONUNCIADAS	206
5.10	SP-24, SP-25 Y SP-26 SEÑALES DE PERFIL IRREGULAR (VER FIGURA 103)	213
5.11	SP-27. DESCENSO PELIGROSO	215
5.12	SEÑAL SP-40. FLECHA DIRECCIONAL	216
5.13	SP-46, SP-47 Y SP-48. ADVERTENCIA SOBRE PEATONES	216
5.14	SP-52, SP-53 Y SP-54 SEÑALES DE PASO A NIVEL	218
5.15	SEÑAL SP-67 RIESGO DE ACCIDENTE	219
5.16	SEÑAL SI-04 POSTE DE REFERENCIA	220
5.17	SEÑALES INFORMATIVAS DE DESTINO, SI-05 (A,B,C) Y SI-06	221

5.18	SEÑALES INFORMATIVAS DE SERVICIOS	225
5.19	DELINEADORES DE CURVA HORIZONTAL	227
6	SEÑALIZACIÓN VARIABLE O DINÁMICA	228
6.1	TIPOS DE PANELES O SEÑALES DE MENSAJES VARIABLES	228
6.1.1	SEÑALES MECÁNICAS	229
6.1.2	SEÑALES DE FUNCIONAMIENTO ELÉCTRICO:	229
6.2	OPERACIONES ESPECIALES DE TRÁFICO	232
6.3	INSTALACIÓN DE PANELES DE SEÑALIZACIÓN DINÁMICA	235
6.4	PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LOS PANELES	237
6.5	REGLAMENTACIÓN DE LA CIRCULACIÓN CON PANELES DINÁMICOS	243
7	CRITERIOS DE IMPLEMENTACIÓN EN SITUACIONES TÍPICAS	245
7.1	LÍMITES DE VELOCIDAD	245
7.1.1	ZONAS RESIDENCIALES	246
7.1.2	LOCALIZACIÓN DE SEÑALES DE LÍMITES DE VELOCIDAD	248
7.2	ZONA ESCOLAR	251
7.3	INTERSECCIONES A NIVEL	256
7.3.1	PROHIBICIÓN DE GIROS	257
7.4	DIVERGENCIAS, SALIDAS O BIFURCACIONES EN VÍAS RÁPIDAS	263
7.4.1	BIFURCACIONES ESCALONADAS EN VÍAS CONVENCIONALES	266
7.5	CONVERGENCIAS, ENTRADAS, CONFLUENCIAS	267
7.6	CURVAS	268
7.6.1	VELOCIDAD SUGERIDA EN CURVAS	269
7.6.2	SEÑALIZACIÓN SOBRE ADELANTAMIENTO	274
7.7	INICIO Y FINALIZACIÓN DE CARRETERAS Y VÍAS DE DOBLE CALZADA	280
7.8	PASOS A NIVEL	282
7.9	TÚNELES	285
8	EJEMPLO PILOTOS DE SEÑALIZACIÓN EN CONDICIONES GEOMÉTRICAS TÍPICAS	289
8.1	DISEÑO GEOMÉTRICO	289

8.2 CRUCES VIALES	290
8.2.1 SEÑALIZACIÓN Y CONCEPTO GENERAL	290
8.2.2 PARE EN LA TRAYECTORIA SECUNDARIA	291
8.2.3 CEDA EL PASO EN LA TRAYECTORIA SECUNDARIA	293
8.2.4 SEÑALIZACIÓN DE LA TRAYECTORIA PRINCIPAL	294
8.3 GLORIETAS	295
8.3.1 SEÑALIZACIÓN Y CONCEPTO GENERAL	296
8.3.2 ENTRADAS	301
8.3.3 CALZADA CENTRAL	301
8.3.4 SALIDAS	301
8.4 SEÑALIZACIÓN DE VELOCIDAD MÁXIMA	301
8.4.1 GENERALIDADES	301
8.5 SEÑALIZACIÓN SOBRE TRAMOS DE ADELANTAMIENTO	302
8.5.1 GENERALIDADES	302
8.6 SEÑALES DE DESTINO	303
8.7 SEÑALIZACIÓN Y DELINEADORES DE PISO	304
8.8 PILOTOS DE SEÑALIZACIÓN CON SEÑALES INFORMATIVAS DE DESTINOS	304
9 ESTUDIOS DE INGENIERÍA PARA REALIZAR DISEÑOS DE SEÑALIZACIÓN VIAL	310
9.1 CONSIDERACIONES PRELIMINARES	310
9.1.1 TIPO DE VÍA	310
9.1.2 SEÑALES	311
9.2 ESTUDIOS DE OPERACIÓN DE LA VÍA	312
9.2.1 ACCIDENTALIDAD:	312
9.2.2 VELOCIDAD	314
9.2.3 COMPOSICIÓN DEL TRÁFICO	315
9.2.4 VISITAS EN CAMPO	316
9.3 USUARIOS EN LA VÍA	316
9.3.1 PEATONES	317
9.3.2 CICLISTAS:	318
9.3.3 ECUESTRES Y CABALGADURAS	319
9.3.4 TRANSPORTE DE CARGA	319
9.3.5 TRANSPORTE PÚBLICO	322
9.4 CARACTERIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	323
9.4.1 INTERSECCIONES	323
9.4.2 ALINEAMIENTO	325
9.4.3 SECCIÓN TRANSVERSAL DE LA VÍA	325
9.5 CONDICIONES DEL ENTORNO DE LA VÍA	328

10	SEÑALIZACIÓN NO INCLUIDA EN EL MANUAL COLOMBIANO	331
10.1	CEDA EL PASO	331
10.2	TRÁNSITO DE VEHÍCULOS PESADOS EN CARRILES ESPECIALES	333
10.3	SEÑALES DE NO ESTACIONAR	333
10.4	ESPACIAMIENTO	335
10.5	INDICACIÓN DE DISTANCIAS Y LONGITUDES	336
10.6	SEÑALIZACIÓN DE DESCENSO O ASCENSO	337
10.7	SP-28 A SP-30. REDUCCIONES DE ANCHO DE CALZADA	340
10.8	SEÑAL DE CRUCE PEATONAL	341
10.9	LÍMITES DE VELOCIDAD	342
10.10	INTERSECCIONES EN CURVAS	346
10.11	PREVENCIÓN EN CURVAS PELIGROSAS	349
10.12	SENTIDO DE CIRCULACIÓN PROHIBIDO	351
10.13	MANEJO DE INTERSECCIONES A NIVEL	353
10.14	RESTRICCIONES DE ADELANTAMIENTO	355
10.15	SEÑALES DE INDICACIÓN DE CARRILES	357
10.16	PELIGRO EN LA VÍA	359
10.17	OTRAS SEÑALES	359
11	BIBLIOGRAFÍA	369

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 PROGRAMAS DEL PNSV.....	20
FIGURA 2. RECOMENDACIONES PARA UBICACIÓN LATERAL DE LAS SEÑALES EN VÍA RURAL.....	27
FIGURA 3. EJEMPLO DE SEÑALES PREVENTIVAS TÍPICAS.....	29
FIGURA 4. SEÑALES QUE NO SIGUEN LOS CRITERIOS DE UNIFORMIDAD DE LAS SEÑALES PREVENTIVAS.....	29
FIGURA 5. EJEMPLO DE SEÑALES REGLAMENTARIAS TÍPICAS.....	31
FIGURA 6. SEÑALES QUE NO SIGUEN LOS CRITERIOS DE UNIFORMIDAD DE LAS SEÑALES REGLAMENTARIAS.....	31
FIGURA 7 SEÑALES INFORMATIVAS DE IDENTIFICACIÓN.....	34
FIGURA 8. POSTE DE REFERENCIA DE ABSCISADO.....	34
FIGURA 9. IMAGEN: SEÑALES INFORMATIVAS TÍPICAS.....	34
FIGURA 10. SEÑAL INFORMATIVA SI-05.....	35
FIGURA 11. SEÑALES INFORMATIVAS DE DESTINO.....	36
FIGURA 12. SEÑALES ELEVADAS TIPO BANDERA, DOBLE BANDERA Y PASAVÍAS.....	37
FIGURA 13. LONGITUD MÍNIMA DE CURVAS VERTICALES Y DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA SEGÚN LA VELOCIDAD DE DISEÑO	48
FIGURA 14. EJEMPLO DE USO DE MENSAJES DE TEXTO EN UNA SEÑAL.....	63
FIGURA 15. ALGUNAS SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO DE ACUERDO CON LA NORMA ESPAÑOLA 8.1-IC.....	68
FIGURA 16. ALGUNAS SEÑALES DE PRIORIDAD DE ACUERDO CON LA NORMA ESPAÑOLA 8.1-IC	69
FIGURA 17. ALGUNAS SEÑALES DE PROHIBICIÓN DE ENTRADA DE ACUERDO CON LA NORMA ESPAÑOLA 8.1-IC.....	69
FIGURA 18 ALGUNAS SEÑALES DE RESTRICCIÓN DE PASO DE ACUERDO CON LA NORMA ESPAÑOLA 8.1-IC	69
FIGURA 19 OTRAS SEÑALES DE PROHIBICIÓN O RESTRICCIÓN DE ACUERDO CON LA NORMA ESPAÑOLA 8.1-IC.....	69
FIGURA 20 ALGUNAS SEÑALES DE OBLIGACIÓN DE ACUERDO CON LA NORMA ESPAÑOLA 8.1-IC	70
FIGURA 21 SEÑALES DE FIN DE PROHIBICIÓN O RESTRICCIÓN DE ACUERDO CON LA NORMA ESPAÑOLA 8.1-IC.....	70
FIGURA 22 SEÑALES DE INDICACIONES GENERALES DE ACUERDO CON LA NORMA ESPAÑOLA 8.1-IC	70
FIGURA 23 SEÑALES DE INDICACIÓN DE CARRILES DE ACUERDO CON LA NORMA ESPAÑOLA 8.1-IC	71
FIGURA 24 SEÑALES DE INDICACIÓN DE SERVICIOS DE ACUERDO CON LA NORMA ESPAÑOLA 8.1-IC	71
FIGURA 25 CARTELES DE PRE SEÑALIZACIÓN DE ACUERDO CON LA NORMA ESPAÑOLA 8.1-IC	71
FIGURA 26 SEÑALES DE DIRECCIÓN DE ACUERDO CON LA NORMA ESPAÑOLA 8.1-IC	71
FIGURA 27 DELINEADOR DE CURVA HORIZONTAL Y DELINEADOR DE OBSTÁCULOS ..	75
FIGURA 28 UBICACIÓN LATERAL DE UNA SEÑAL EN UNA VÍA CON TALUD Y CUNETAS ...	76
FIGURA 29 UBICACIÓN LATERAL DE UNA SEÑAL SOBRE ANDÉN.....	77
FIGURA 30 DISTANCIAS MÍNIMAS PARA LA UBICACIÓN LATERAL DE UNA SEÑAL, EN ZONA URBANA (A) Y EN CARRETERA EN ZONA RURAL (B).....	78
FIGURA 31 SEÑALES A UBICAR SIEMPRE EN AMBOS COSTADOS DE LA CALZADA	79
FIGURA 32 UBICACIÓN LATERAL DE SEÑALES VERTICALES EN ESPACIO URBANO	80
FIGURA 33 UBICACIÓN LATERAL PARA UNA SEÑAL ELEVADA TIPO BANDERA.....	81
FIGURA 34. CRITERIOS DE UBICACIÓN DE SEÑALES PREVENTIVAS TIPO “B”	85

FIGURA 35. CRITERIOS DE UBICACIÓN DE SEÑALES PREVENTIVAS TIPO “C”	87
FIGURA 36. UBICACIÓN DE ANTICIPADA DE SEÑALES PREVENTIVAS TIPO “D” EN FUNCIÓN DE LA VELOCIDAD DE RECORRIDO Y LA REDUCCIÓN DE VELOCIDAD QUE ES NECESARIA PARA EL CONDUCTOR QUE CIRCULA.	90
FIGURA 37. DISTANCIAS QUE DETERMINAN LA UBICACIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN.....	92
FIGURA 38. CONO DE VISIBILIDAD DE UN VEHÍCULO	94
FIGURA 39. DETERMINACIÓN DE DISTANCIAS DE LECTURA DE UNA SEÑAL UBICADA LATERALMENTE A LA VÍA	96
FIGURA 40. DISTANCIA LONGITUDINAL DE DESPEJE MÍNIMA PARA VISUALIZACIÓN DE UNA SEÑAL.	96
FIGURA 41. DISTANCIA DE SEPARACIÓN (MÍNIMA Y MÁXIMA, EN M) ENTRE LAS SEÑALES PREVENTIVAS Y EL SITIO QUE REPRESENTA PELIGRO, EN FUNCIÓN DE LA VELOCIDAD DE DISEÑO (PERCENTIL 85).	98
FIGURA 42. ALTURA DE LAS SEÑALES VERTICALES UBICADAS A UN COSTADO DE LA CARRETERA	100
FIGURA 43. ALTURA DE SEÑAL INFORMATIVA DE DECISIÓN DE DESTINO	101
FIGURA 44. ÁNGULO DE UBICACIÓN RESPECTO A UN EJE LONGITUDINAL	102
FIGURA 45. ÁNGULO DE GIRO RESPECTO A EJE TRANSVERSAL AL TRAZADO DE LA VÍA	104
FIGURA 46. ÁNGULO DE UBICACIÓN RESPECTO AL EJE DE LA VÍA	105
FIGURA 47. EJEMPLO DE UBICACIÓN DE SEÑALES DE NOMENCLATURA VIAL (SI-26) BAJO UNA SEÑAL PREVENTIVA DE CRUCE.	106
FIGURA 48. UBICACIÓN DE DELINEADOR DE OBSTÁCULOS BAJO SEÑAL DE INICIO DE CALZADA (SR-46)	106
FIGURA 49. USO DE SEÑALES ELEVADAS EN VÍA	110
FIGURA 50. DELINEADORES DE OBSTÁCULO (DIMENSIONES EN CENTÍMETROS)	115
FIGURA 51. USO DE LOS DELINEADORES DE CANALIZACIÓN.....	116
FIGURA 52. CAPTAFAROS	117
FIGURA 53. DEFENSA METÁLICA CON DELINEADORES DE CURVA HORIZONTAL	118
FIGURA 54. DEFENSA METÁLICA CON DOBLE PERFIL W	119
FIGURA 55. DEFENSA METÁLICA CON PERFIL “W”	120
FIGURA 56. DEFENSA METÁLICA TÍPICA	121
FIGURA 57. DETALLE BARRERA METÁLICA	123
FIGURA 58. DETALLE CONSTRUCCIÓN BARRERA DE HORMIGÓN	124
FIGURA 59. BARANDAL DE PROTECCIÓN	125
FIGURA 60. DEFENSAS LATERALES DE LÁMINA GALVANIZADA.....	126
FIGURA 61. DEFENSAS LATERALES DE CONCRETO REFORZADO.	126
FIGURA 62. FORMA DE ANCLAJE EN LOS EXTREMOS DE DEFENSAS.	127
FIGURA 63. AMORTIGUADOR DE IMPACTO	128
FIGURA 64. RAMPA DE FRENADO DE EMERGENCIA	129
FIGURA 65. DETALLE DEFENSA DE DOS ONDAS. PLANTA Y SECCIÓN	130
FIGURA 66. DEFENSA LATERAL.....	131
FIGURA 67. DEFENSA INSTALADA SOBRE EL SEPARADOR CENTRAL	133
FIGURA 68. BARRERA NEW JERSEY “IN SITU”.....	138
FIGURA 69. DEFENSAS METÁLICAS Y BARRERAS RÍGIDAS PARA CANALIZACIÓN TEMPORAL DEL TRÁFICO.....	139
FIGURA 70. BARRERAS DE HORMIGÓN COMBINADA CON BARRERAS METÁLICAS	141
FIGURA 71. BARRERAS DE HORMIGÓN CON EMPRADIZACIÓN	142
FIGURA 72. BARRERA FLEXIBLE DE PERFIL “W”	151
FIGURA 73. BARRERA FLEXIBLE DE PERFIL TRIPLE ONDA.....	152
FIGURA 74. BARRERA SEMIRRÍGIDA DE PERFIL “W”	153
FIGURA 75. TERMINAL ROMPIBLE ACANALADO DE CABLE.....	154
FIGURA 76. BARRERA SEMIRRÍGIDA DE PERFIL TRIPLE ONDA SIMPLE	156
FIGURA 77. BARRERA RÍGIDA DE PERFIL DE CONCRETO	160

FIGURA 78. BARRERAS DE CONCRETO TIPO NEW JERSEY Y “F”	162
FIGURA 79. TRANSICIÓN DESDE BARRERA FLEXIBLE A BARRERA DE PUENTE	166
FIGURA 80. EJEMPLO DE UNA MALA PRÁCTICA: GUARDAVÍAS NO ENSAYADOS	167
FIGURA 81. TRANSICIÓN DESDE BARRERA SEMIRRÍGIDA (VIGA-W) HASTA BARRERA RÍGIDA	168
FIGURA 82. BARRERA DE CABLES DE ALAMBRE USADA COMO BARRERA DE MEDIANA Y TRANSICIÓN CON BARRERA DE AGUJERO CUADRADO	169
FIGURA 83. BARRERA DE CONCRETO CON BARANDAS METÁLICAS	170
FIGURA 84. RECOMENDACIÓN PARA LA INSTALACIÓN DE BARRERAS EN TERRAPLENES.	180
FIGURA 85. RECOMENDACIÓN PARA LA JUSTIFICACIÓN DE UNA BARRERA CENTRAL..	186
FIGURA 86. SEÑALES DE PARE Y SENTIDO DE CIRCULACIÓN	193
FIGURA 87. COMBINACIONES PARA LA SEÑAL DE PARE	193
FIGURA 88. UBICACIÓN DE SEÑAL DE PARE EN FUNCIÓN DE LA VELOCIDAD DE APROXIMACIÓN (PERCENTIL 85) Y LA DISTANCIA DE VISIBILIDAD EN EL CRUCE	196
FIGURA 89. UBICACIÓN DE SEÑAL DE PARE EN INTERSECCIÓN VIAL	196
FIGURA 90. USO COMBINADO DE SEÑALES DE PARE Y CEDA EL PASO EN UNA INTERSECCIÓN	198
FIGURA 91. SEÑAL DE CEDA EL PASO EN INTERSECCIÓN	199
FIGURA 92. SEÑALES DE PROHIBICIÓN DE ESTACIONAMIENTO Y PARADA	203
FIGURA 93. UBICACIÓN SUGERIDA DE SEÑALES DE VELOCIDAD MÁXIMA	205
FIGURA 94. EJEMPLO DE SEÑALES SR-30 QUE NO ESTÁN DE ACUERDO AL MANUAL DE SEÑALIZACIÓN VIAL COLOMBIANO	205
FIGURA 95. SEÑAL DE ESPACIAMIENTO SR-44	206
FIGURA 96. DISPOSITIVOS PARA SEÑALIZAR CURVAS HORIZONTALES ANTICIPADAMENTE	207
FIGURA 97. SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA DE CURVA PELIGROSA CON VELOCIDAD SUGERIDA.	208
FIGURA 98. USO DE LAS SEÑALES DE CURVA DE ACUERDO CON SU RADIO Y PERALTE EN VÍAS NACIONALES	211
FIGURA 99. USO DE LAS SEÑALES DE CURVA EN VÍAS PRIMARIAS Y SECUNDARIAS CON PERALTES CERCANOS AL MÁXIMO (8%).	211
FIGURA 100. SEÑALIZACIÓN DE CURVA CON SEÑALES DE CURVA SENCILLA	212
FIGURA 101. USO DE SEÑALES DE CURVA Y CONTRACURVA.	213
FIGURA 102. USO DE SEÑAL DE CURVAS SUCESIVAS.	213
FIGURA 103. SEÑALES QUE INDICAN UN PERFIL IRREGULAR	214
FIGURA 104. SEÑAL PREVENTIVA SP-27	215
FIGURA 105. SEÑALES DE PEATONES EN LA VÍA	218
FIGURA 106. SEÑAL INFORMATIVA SI-24	218
FIGURA 107. SEÑALES PREVENTIVAS PARA EL PASO A NIVEL	219
FIGURA 108. SEÑAL PREVENTIVA SP-67	220
FIGURA 109. SEÑALIZACIÓN INFORMATIVA DE DESTINO	222
FIGURA 110. FLECHA VERTICAL HACIA ARRIBA EN SEÑALES DE INFORMACIÓN PREVIA DE DESTINO	222
FIGURA 111. FLECHAS DIAGONALES	223
FIGURA 112. FLECHAS HORIZONTALES	223
FIGURA 113. FLECHAS EN SEÑALES ELEVADAS	224
FIGURA 114. CRITERIO DE JERARQUÍA PARA SEÑALES INFORMATIVAS DE DESTINO LATERALES Y ELEVADAS.	225
FIGURA 115. ALGUNAS SEÑALES INFORMATIVAS DE SERVICIOS	226
FIGURA 116. DIVERSOS USOS DE LA SEÑALIZACIÓN DINÁMICA	231
FIGURA 117. TIEMPOS DE LECTURA Y DISTANCIAS PROMEDIO RECORRIDAS PARA MENSAJES VARIABLES DE DIFERENTE EXTENSIÓN.	240
FIGURA 118. EJEMPLO DE MENSAJES UTILIZABLES EN SEÑALIZACIÓN DINÁMICA	240

FIGURA 119. EJEMPLO DE PICTOGRAMAS UTILIZADOS EN SEÑALIZACIÓN DINÁMICA EN ESPAÑA.	241
FIGURA 120. SEÑALIZACIÓN VIRTUAL.	244
FIGURA 121. PLACA DE VELOCIDAD SUGERIDA.	247
FIGURA 122. SEÑALIZACIÓN DE VELOCIDAD MÁXIMA EN ZONAS ESCOLARES.	255
FIGURA 123. SEÑALIZACIÓN RECOMENDADA PARA UNA ZONA ESCOLAR.	255
FIGURA 124. DISTANCIA DE VISIBILIDAD EN INTERSECCIONES.	256
FIGURA 125. SEÑALES DE PARE Y CEDA EL PASO.	257
FIGURA 126. SEÑALES DE PREVENCIÓN DE PARE Y CEDA EL PASO.	257
FIGURA 127. SEÑALES DE REGULACIÓN DE MOVIMIENTOS EN GIROS.	258
FIGURA 128. SEÑALES REGLAMENTARIAS DE SENTIDOS DE CIRCULACIÓN.	259
FIGURA 129. EJEMPLO DE MANEJO DE INTERSECCIONES A NIVEL EN VÍAS.	260
FIGURA 130. INDICACIÓN DE GIROS MEDIANTE SEÑALES DE “GIRO SOLAMENTE”.	261
FIGURA 131. CARRILES DE DESACELERACIÓN EN VÍAS CON DOBLE CALZADA (SENTIDO ÚNICO DE CIRCULACIÓN).	264
FIGURA 132. SALIDA DE AUTOPISTA CON PÉRDIDA DE CARRIL EN EL TRONCO.	264
FIGURA 133. BIFURCACIÓN EN AUTOPISTA.	265
FIGURA 134. USO DE SEÑALES EN BIFURCACIONES ESCALONADAS.	266
FIGURA 135. ENTRADA A AUTOPISTA, CON CARRIL DE ACELERACIÓN.	267
FIGURA 136. SEÑAL SR-26 “PROHIBIDO ADELANTAR”.	268
FIGURA 137. EJEMPLOS DE SEÑALIZACIÓN PREVIA A CURVAS.	271
FIGURA 138. USO DE DELINEADORES EN CURVA EN UNA CARRETERA.	274
FIGURA 139. COMPARACIÓN DE DISTANCIAS DE VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO EN VARIOS MANUALES.	276
FIGURA 140. DEMARCACIÓN DE ZONAS DE ADELANTAMIENTO PROHIBIDO.	277
FIGURA 141. TRANSICIÓN DE AUTOPISTA A CARRETERA DE UNA CALZADA.	281
FIGURA 142. TRANSICIÓN DE AUTOPISTA A VÍA URBANA.	282
FIGURA 143. SEÑALIZACIÓN PASOS A NIVEL.	284
FIGURA 144. USO DE SEÑAL PREVENTIVA SP-37.	287
FIGURA 145. PILOTO DE SEÑALIZACIÓN PARA INTERSECCIÓN EN CRUZ.	292
FIGURA 146. PILOTO DE SEÑALIZACIÓN PARA INTERSECCIÓN EN “T” CON CARRILES DE GIRO.	293
FIGURA 147. PILOTO DE SEÑALIZACIÓN EN UNA INTERSECCIÓN EN “T” SIMPLE.	295
FIGURA 148. PILOTO DE SEÑALIZACIÓN EN GLORIAS.	299
FIGURA 149. ESQUEMA PILOTO DE SEÑALIZACIÓN, INTERCAMBIADOR VIAL BOGOTÁ – FACATATIVÁ - MADRID.	300
FIGURA 150. EJEMPLOS DE SECUENCIAS DE PRE SEÑALIZACIÓN CON SEÑALES ELEVADAS TIPO BANDERA Y PASAVÍAS.	306
FIGURA 151. EJEMPLOS DE SECUENCIAS DE PRE-SEÑALIZACIÓN CON SEÑALES ELEVADAS TIPO BANDERA.	307
FIGURA 152. EJEMPLOS DE SECUENCIAS DE PRE SEÑALIZACIÓN CON SEÑALES LATERALES Y ELEVADAS TIPO BANDERA.	308
FIGURA 153. EJEMPLOS DE SECUENCIAS DE PRE SEÑALIZACIÓN INFORMATIVA DE DESTINO CON SEÑALES LATERALES.	309
FIGURA 154. SEÑALES UTILIZADAS PARA REGULAR EL FLUJO DE PEATONES.	317
FIGURA 155. SEÑALES UTILIZADAS PARA LA REGULACIÓN DEL TRÁNSITO DE CICLISTAS.	318
FIGURA 156. SEÑALES UTILIZADAS EN EL MSV PARA LA REGULACIÓN DEL TRÁNSITO CON ANIMALES DE TIRO.	319
FIGURA 157. ALGUNAS SEÑALES DEL MSV PARA LA RESTRICCIÓN DE LA CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS DE CARGA.	321
FIGURA 158. SEÑALIZACIÓN EN VÍA DE RESTRICCIONES AL TRANSPORTE DE CARGA.	322
FIGURA 159. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL INDICADA EN EL MSV PARA INDICAR PARADEROS DE BUS.	323

FIGURA 160. SEÑALES PREVENTIVAS DE CRUCE	324
FIGURA 161. DEMARCACIÓN DE APROXIMACIÓN A OBSTRUCCIONES.....	327
FIGURA 162. SEÑAL PREVENTIVA SP-42	329
FIGURA 163. COMBINACIONES, SEÑAL DE CEDA EL PASO ADOPTADAS POR EL MANUAL CENTROAMERICANO.	331
FIGURA 164 VARIACIONES A LA SEÑAL DE CEDA EL PASO, MANUAL CENTROAMERICANO	332
FIGURA 165. USOS ALTERNATIVOS DE LA INDICACIÓN DE “CEDA EL PASO” O “PARE” EN CRUCES PEATONALES.	332
FIGURA 166 SEÑALES DEL MANUAL CENTROAMERICANO PARA REGULAR TRÁFICO DE CAMIONES	333
FIGURA 167. USO DE SEÑAL DE “PROHIBIDO ESTACIONAR” CON PLACA COMPLEMENTARIA.....	334
FIGURA 168 PLACAS COMO COMPLEMENTO A SEÑAL DE PROHIBIDO ESTACIONAR....	335
FIGURA 169. SEÑALES COMPLEMENTARIAS A LAS DE ESPACIAMIENTO.....	335
FIGURA 170 SEÑAL DE SEPARACIÓN ENTRE VEHÍCULOS	336
FIGURA 171. TEXTO COMPLEMENTARIO DE INDICACIÓN DE DISTANCIA EN SEÑALES..	336
FIGURA 172. INDICACIÓN DE LONGITUDES EN TEXTO COMPLEMENTARIO	337
FIGURA 173. SEÑALIZACIÓN DE ASCENSO Y DESCENSO UTILIZADA EN EL MANUAL DE CHILE	338
FIGURA 174 SEÑALIZACIÓN DE ASCENSO Y DESCENSO UTILIZADA EN EL MANUAL BRITÁNICO	338
FIGURA 175. SEÑALIZACIÓN DE ASCENSO Y DESCENSO UTILIZADA EN EL MANUAL CENTROAMERICANO.	338
FIGURA 176 SEÑALES PREVENTIVAS DE REDUCCIÓN DE CALZADA	340
FIGURA 177. SEÑAL TIPO DE INDICACIÓN DE REDUCCIÓN DE CARRILES	340
FIGURA 178. SEÑAL DE CRUCE DE PEATONES UTILIZADA EN ESPAÑA.	341
FIGURA 179. EJEMPLO DE PASO PEATONAL EN UNA BOCACALLE DE GLORIETA.	342
FIGURA 180. SEÑALES PARA LAS RESTRICCIONES DIFERENCIADAS DE VELOCIDAD MÁXIMA UTILIZADAS POR EL MANUAL CENTROAMERICANO.....	343
FIGURA 181 EJEMPLOS DE SEÑALIZACIÓN PARA VELOCIDAD MÍNIMA	344
FIGURA 182. SEÑALES PREVENTIVAS DE LÍMITE DE VELOCIDAD	346
FIGURA 183. EJEMPLO DE SEÑALES UTILIZADAS PARA INDICAR UNA CURVA CON INTERSECCIÓN DE UNA VÍA LATERAL A NIVEL.....	347
FIGURA 184 VÍA PRINCIPAL GIRANDO A LA IZQUIERDA, CON VÍA SECUNDARIA QUE SIGUE EN LÍNEA RECTA.....	348
FIGURA 185 TERMINACIÓN DE VÍA SECUNDARIA EN INTERSECCIÓN CON CURVA DE VÍA PRINCIPAL	349
FIGURA 186. USO DE SEÑALES ELEVADAS EN UNA CURVA PELIGROSA	351
FIGURA 187 SEÑALES UTILIZADAS PARA REGULAR LA CIRCULACIÓN EN CONTRAVÍA	352
FIGURA 188. EJEMPLO DE UBICACIÓN DE SEÑALES REGLAMENTARIAS DE CIRCULACIÓN EN CONTRAVÍA	352
FIGURA 189 ALGUNAS SEÑALES PREVENTIVAS DE VÍA LATERAL O INTERSECCIÓN, UTILIZADAS EN ESPAÑA	353
FIGURA 190 ALGUNAS SEÑALES PREVENTIVAS DE VÍA LATERAL O INTERSECCIÓN UTILIZADAS EN MÉXICO	354
FIGURA 191. EJEMPLO DE USO DE SEÑALES PREVENTIVAS (MODIFICADAS) PARA INDICAR EL CURSO DE LA VÍA PRINCIPAL EN UNA INTERSECCIÓN EN “T” NO CONVENCIONAL.	354
FIGURA 192. EJEMPLO DE MODIFICACIONES SUGERIDAS A LOS PICTOGRAMAS DE LAS SEÑALES PREVENTIVAS DE CRUCE O BIFURCACIÓN.....	355
FIGURA 193. SEÑALES DE FIN DE RESTRICCIÓN DE “PROHIBIDO ADELANTAR”	356
FIGURA 194. EJEMPLO DE UNA SEÑAL DE “PERMITIDO ADELANTAR”	356
FIGURA 195. EJEMPLO DEL USO DE FLECHAS EN UNA ZONA DE PREAVISO.	356

FIGURA 196. IMPLEMENTACIÓN DE ZONAS DE PREAVISO PARA CARRETERAS COLOMBIANAS	357
FIGURA 197. EJEMPLO DE SEÑALES DE INDICACIÓN DE CARRILES EN ESPAÑA	358
FIGURA 198. SEÑALES DE INDICACIÓN DE CARRILES APLICABLES PARA CARRETERAS COLOMBIANAS	358
FIGURA 199. EJEMPLO DE SEÑALES PREVENTIVAS DE INDICACIÓN DE CARRILES, CANADÁ.	358
FIGURA 200. SEÑAL DE ADVERTENCIA DE PELIGRO	359
FIGURA 201. SOBREVUELO DE AVIONES A BAJA ALTURA	360
FIGURA 202. SEÑALES PARA INDICAR PRESENCIA DE VIENTO FUERTE EN LA VÍA	360
FIGURA 203. SEÑALES PARA INDICAR RIESGO DE CONGESTIÓN EN LA VÍA.....	361
FIGURA 204. SEÑALES PARA REGLAMENTAR LA PRELACIÓN AL SENTIDO CONTRARIO DE CIRCULACIÓN	362
FIGURA 205. SEÑALES PARA ADVERTIR SOBRE CURVAS CON ÁNGULOS DE DEFLEXIÓN CERCANOS A 180°.	362
FIGURA 206. LIMITACIONES ADICIONALES DE CIRCULACIÓN PARA CAMIONES.....	363
FIGURA 207. SEÑALES PREVENTIVAS DE PRESENCIA DE VEHÍCULOS DE TRACCIÓN ANIMAL SOBRE LA VÍA	363
FIGURA 208. SEÑAL PREVENTIVA DE PRESENCIA DE JINETES SOBRE LA VÍA.	364
FIGURA 209. SEÑAL PREVENTIVA DE USUARIOS CON MOVILIDAD REDUCIDA SOBRE LA VÍA O EN SUS INMEDIACIONES.	364
FIGURA 210. SEÑALES PREVENTIVAS DE GRAVILLA SOBRE LA VÍA	365
FIGURA 211. SEÑALES PREVENTIVAS DE DESNIVEL SEVERO.....	365
FIGURA 212. SEÑALES PREVENTIVAS – DESPACIO.....	366
FIGURA 213. SEÑAL INFORMATIVA UTILIZADA EN LA UNIÓN EUROPEA - TÚNEL.....	366
FIGURA 214. ALGUNAS SEÑALES INFORMATIVAS DE RECOMENDACIÓN.....	368

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. CLASIFICACIÓN DE LAS VÍAS DE ACUERDO AL CÓDIGO NACIONAL DE TRÁNSITO	13
TABLA 2. PROGRAMAS Y SUBPROGRAMAS DE APOYO DEL PNSV RELEVANTES PARA LOS DISEÑOS DE SEÑALIZACIÓN VIAL	22
TABLA 3. ESCENARIOS PARA DEFINIR EL TAMAÑO DE LAS SEÑALES VERTICALES.	28
TABLA 4. DISTANCIA DE UBICACIÓN LONGITUDINAL DE LAS SEÑALES PREVENTIVAS DE ACUERDO A LA VELOCIDAD DE OPERACIÓN DE LA VÍA, EN VÍAS RURALES.	30
TABLA 5. SUB-CLASIFICACIÓN DE LAS SEÑALES INFORMATIVAS	32
TABLA 6. FORMAS Y COLORES DE LAS SEÑALES INFORMATIVAS	33
TABLA 7. RECOMENDACIONES PARA LA UBICACIÓN DE LAS SEÑALES INFORMATIVAS SEGÚN SU TIPO	35
TABLA 8. CLASIFICACIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL SEGÚN EL MANUAL DE SEÑALIZACIÓN DE COLOMBIA	39
TABLA 9. DISPOSITIVOS PARA LA REGULACIÓN DEL TRÁNSITO REFERENCIADOS POR EL MANUAL DE SEÑALIZACIÓN VIAL COLOMBIANO.	40
TABLA 10. CLASIFICACIÓN DE LOS TIPOS DE TERRENO QUE ATRAVIESE UNA VÍA.	43
TABLA 11. RANGOS DE ASIGNACIÓN DE VELOCIDADES DE DISEÑO DE TRAMOS HOMOGÉNEOS.	46
TABLA 12. DISTANCIAS MÍNIMAS DE VISIBILIDAD DE PARADA Y LONGITUDES MÍNIMAS PARA CURVAS VERTICALES, SEGÚN CRITERIO DE OPERACIÓN	47
TABLA 13. TIPOS DE INTERSECCIONES EN CARRETERAS	49
TABLA 14. ALGUNOS ASPECTOS GENERALES DE RELEVANCIA A CONSIDERAR EN UNA LISTA DE CHEQUEO, RELEVANTES PARA LOS DISEÑOS DE SEÑALIZACIÓN VIAL	51
TABLA 15. ASPECTOS BÁSICOS DE LOS DISEÑOS DE SEÑALIZACIÓN CONTEMPLADOS EN EL MUTCD	60
TABLA 16. DIÁMETROS UTILIZADOS (EN MM) PARA LAS SEÑALES DE “LÍMITE DE VELOCIDAD” EN DIFERENTES MANUALES	66
TABLA 17. DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEPARACIÓN LATERAL RECOMENDADAS POR EL MANUAL CHILENO	77
TABLA 18. RECOMENDACIÓN PARA LA UBICACIÓN LATERAL DE LAS SEÑALES DADA POR LA NORMA ESPAÑOLA 8.1-IC	79
TABLA 19. SEÑALES PREVENTIVAS TIPO “A” EN EL MSV COLOMBIANO	83
TABLA 20. SEÑALES PREVENTIVAS TIPO “B” EN EL MSV COLOMBIANO	84
TABLA 21. CRITERIOS DE UBICACIÓN DE SEÑALES PREVENTIVAS TIPO “B”	85
TABLA 22. SEÑALES PREVENTIVAS TIPO “C” EN EL MSV COLOMBIANO	86
TABLA 23. CRITERIOS DE UBICACIÓN DE SEÑALES PREVENTIVAS TIPO “C”	87
TABLA 24. SEÑALES PREVENTIVAS TIPO “D” EN EL MSV COLOMBIANO	88
TABLA 25. UBICACIÓN LONGITUDINAL ANTICIPADA (EN M) DE LAS SEÑALES PREVENTIVAS TIPO “D”, EN FUNCIÓN DE LA REDUCCIÓN DE VELOCIDAD ESPERADA.	89
TABLA 26. DISTANCIA DE REITERACIÓN PARA SEÑALES REGLAMENTARIAS.	95
TABLA 27. DISTANCIA LONGITUDINAL DE DESPEJE MÍNIMA PARA VISUALIZACIÓN DE UNA SEÑAL.	97
TABLA 28. RECOMENDACIONES PARA ALTURA MÍNIMA DE LOS ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN	99
TABLA 29. RECOPIACIÓN DE LAS RECOMENDACIONES SOBRE ALTURA DE LAS SEÑALES	99
TABLA 30. RECOMENDACIONES PARA LA ALTURA DE LAS SEÑALES DADA POR LA NORMA 8.1-IC DE ESPAÑA.	100
TABLA 31. ORDEN RECOMENDADO PARA LA COLOCACIÓN DE SEÑALES (DE ARRIBA HACIA ABAJO) EN UN MISMO POSTE.	108

TABLA 32. DISTANCIA DE UBICACIÓN DE BARRERAS DE SEGURIDAD	137
TABLA 33. SELECCIÓN DEL NIVEL DE CONTENCIÓN RECOMENDADO PARA BARRERAS DE SEGURIDAD METÁLICAS, SEGÚN EL RIESGO DE ACCIDENTE.	141
TABLA 34. NORMAS AEN/CTN 135/SC 1 "BARRERAS DE SEGURIDAD"	143
TABLA 35. NORMAS UNE-EN "BARRERAS DE SEGURIDAD"	144
TABLA 36. CLASIFICACIÓN GENERAL DE BARRERAS POR TIPOLOGÍAS PRINCIPALES SEGÚN EL SISTEMA	145
TABLA 37. COMPARACIÓN ENTRE LOS PROCEDIMIENTOS PARA ACEPTACIÓN DE BARRERAS DE CONTENCIÓN	171
TABLA 38. CRITERIOS DE EVALUACIÓN EN CADA PROCEDIMIENTO NORMALIZADO ----	172
TABLA 39. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE BARRERAS DE CONTENCIÓN.	173
TABLA 40. TIPOS DE BARRERAS Y DEFLEXIONES ESPERADAS	175
TABLA 41. RECOMENDACIÓN DE INSTALACIÓN PARA ZONAS NO TRASPASABLES Y OBSTÁCULOS LATERALES.	184
TABLA 42. RELACIÓN ENTRE EL ANCHO DEL SEPARADOR Y LA SELECCIÓN DE LA BARRERA CENTRAL	186
TABLA 43. DISTANCIA MÍNIMA DE VISIBILIDAD DE CRUCE PARA LA UBICACIÓN UNA SEÑAL DE PARE	195
TABLA 44. RADIOS MÍNIMOS DE CURVATURA PARA UTILIZACIÓN DE SEÑALES DE CURVA.	209
TABLA 45. VARIACIÓN DEL RADIO MÍNIMO DE CURVATURA EN FUNCIÓN DEL PERALTE DE LA VÍA	210
TABLA 46. COMPARACIÓN ENTRE VALORES DE ENTRETANGENCIA MÁXIMOS ENTRE CURVAS HORIZONTALES QUE JUSTIFICAN EL USO DE SEÑALES DEL TIPO "CURVA Y CONTRACURVA"	212
TABLA 47. LONGITUDES MÍNIMAS DE PENDIENTE PARA SEÑALIZACIÓN DE DESCENSO PELIGROSO	216
TABLA 48. UBICACIÓN DE LAS SEÑALES ELEVADAS EN FUNCIÓN DE SU TPD	221
TABLA 49. SECUENCIAS DE PRE-SEÑALIZACIÓN DE SEÑALES INFORMATIVAS DE DESTINO, PARA VÍAS DE DOS CARRILES POR SENTIDO	225
TABLA 50. DISTANCIA ENTRE DELINEADORES DE CURVA HORIZONTAL	227
TABLA 51. ALGUNOS DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACIÓN DINÁMICA DE FUNCIONAMIENTO ELÉCTRICO.	232
TABLA 52. SITUACIONES EN VÍA QUE AMERITAN INDICAR LA REDUCCIÓN DE VELOCIDAD O DESVIACIONES.	235
TABLA 53. DISTANCIA DE VISIBILIDAD GEOMÉTRICA MÍNIMA (EN M) A UNA SEÑAL DE LIMITACIÓN DE VELOCIDAD	249
TABLA 54. DISTANCIA ENTRE SEÑALES SUCESIVAS DE VELOCIDAD LIMITADA	250
TABLA 55. CRITERIOS PARA EL USO DE SEÑALES DE PARE O CEDA EL PASO EN INTERSECCIONES A NIVEL	261
TABLA 56. INDICACIÓN DE MOVIMIENTOS DE GIRO	262
TABLA 57. DISTANCIAS MÍNIMAS DE VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO SEGÚN LA VELOCIDAD EN LA VÍA	269
TABLA 58. RECOMENDACIÓN DE DISTANCIAS PARA UBICAR SEÑALES EN CURVAS EN LAS CUALES SE REQUIERE REDUCIR CONSIDERABLEMENTE LA VELOCIDAD DE MARCHA.	272
TABLA 59. COMPARACIÓN DE DISTANCIAS DE VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO EN VARIOS MANUALES.	275
TABLA 60. DEMARCACIÓN DE LÍNEAS CENTRALES DE "PROHIBIDO ADELANTAR" EN CARRETERAS	277
TABLA 61. LONGITUD MÍNIMA DE ZONAS DE PROHIBICIÓN DE ADELANTAMIENTO DE ACUERDO A LA VELOCIDAD SOBRE LA VÍA.	278
TABLA 62. LONGITUD MÍNIMA DE ZONAS DE ADELANTAMIENTO PERMITIDO DE ACUERDO A LA VELOCIDAD SOBRE LA VÍA.	278

TABLA 63. LONGITUDES A CONSIDERAR PARA ZONA DE PREAVISO DE ACUERDO A LA VELOCIDAD SOBRE LA VÍA.-----	278
TABLA 64. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD EN TÚNELES Y SEÑALIZACIÓN VERTICAL A UTILIZAR -----	285
TABLA 65. SEÑALIZACIÓN SUGERIDA EN GLORIETAS -----	297
TABLA 66. ANCHURA DE LOS CARRILES EN FUNCIÓN DE LA VELOCIDAD LIMITADA ----	302
TABLA 67. DATOS NECESARIOS PARA CÁLCULO DE INDICADORES DE ACCIDENTALIDAD -----	313
TABLA 68. INDICADORES DE ACCIDENTALIDAD-----	314
TABLA 69. SEÑALES DEL MSV COLOMBIANO PARA LA RESTRICCIÓN DE VEHÍCULOS DE CARGA -----	321
TABLA 70. SITIOS ESPECIALES Y VELOCIDAD SUGERIDA-----	328
TABLA 71. LONGITUDES CRÍTICAS DE PENDIENTE EN DESCENSO-----	339
TABLA 72. POSIBILIDADES DE SEÑALIZACIÓN EN EL CRUCE MOSTRADO -----	348
TABLA 73. SEÑALES INFORMATIVAS DE RECOMENDACIÓN UTILIZADAS EN MÉXICO ---	367

INTRODUCCIÓN

En el año 2009, el Ministerio de Transporte decidió hacer un concurso público con el objeto de que algún grupo de investigación del país realizara una Investigación para estructurar una guía para realizar los diseños de señalización vial en las carreteras colombianas. Investigación que fue adjudicada a la Pontificia universidad Javeriana mediante el Contrato 111 de 2009; todo en el marco del Plan Nacional de Seguridad Vial.

Frente a la crítica situación que presenta Colombia, en lo referente a los diseños de señalización vial, se considera pertinente que el país cuente con alguna guía que consolide y establezca criterios, para realizar la señalización vial de nuestras vías, tanto como principales, como secundarias y terciarias; ya que es común encontrar que los consultores en Colombia no otorguen la necesaria importancia al diseño de señalización en los proyectos viales, relegando a un segundo plano esta actividad, con el consecuente aumento de riesgo de accidentes y la precaria señalización de las carreteras.

No existe en Colombia un único documento que establezca cuáles son los criterios para realizar el diseño de señalización de una carretera; el Manual de Diseño Geométrico de Vías establece algunos lineamientos, el Manual de Señalización Vial establece los dispositivos de control que se pueden usar, el Código Nacional de tránsito establece algunos aspectos normativos, la Guía para la Elaboración de Auditorías de Seguridad Vial del Plan Vial y de Desarrollo “Plan 2500” establece algunos aspectos específicos de las auditorías de seguridad vial; no obstante, la ingeniería de vías colombiana no cuenta con un único documento que unifique criterios para la realización rigurosa de los diseños de señalización vial. Es por ello que se evalúan las condiciones actuales de estos documentos desde el punto de vista técnico, donde se mencionan los antecedentes, estado del arte, normas técnicas, guías, reglamentación y políticas en la materia; de acuerdo con su aplicabilidad, coherencia y concordancia, aciertos y deficiencias, así como otros aspectos que sean útiles para llevar a cabo los objetivos de la investigación.

El objetivo principal de esta investigación es elaborar un documento que sirva de guía para realizar los diseños de señalización vial en las carreteras de Colombia; para alcanzar este fin, se revisó sistemáticamente toda la normatividad existente en el país, se realizó el estado del arte referente a la señalización vial y barreras de contención lateral, teniendo en cuenta las experiencias, metodologías existentes que han sido exitosas, así como las tecnologías que para ello han sido utilizadas; considerando a su vez la jerarquía de las carreteras en zonas rurales y considerando todo los criterios técnicos de ingeniería pertinentes para elaborar estos diseños, resaltando siempre todos los criterios de seguridad vial que deben cumplir y para los cuales se elaboran. De esta manera se estableció una guía que contiene los criterios más relevantes para la utilización de las señales, se definieron unos ejemplos pilotos de señalización para algunas situaciones típicas, por último se recomendaron algunas señales con vialidad técnica de ser implementadas en el país.

El presente documento contempla los siguientes temas en sus diferentes capítulos: en el Capítulo 1, se establecen los antecedentes y estado del arte en Colombia en cuanto a la señalización vial; en el Capítulo 2, se presenta la revisión de varios manuales de señalización de otros países, tales como Canadá, España, México, Gran Bretaña, Chile, Estados Unidos y Centroamérica; en el Capítulo 3, se establecen los criterios más relevantes para la utilización de las señales, a la luz de la revisión de manuales realizada. En el Capítulo 4, se efectúa una revisión sobre los tipos de barreras de contención; en el Capítulo 5, se consolida la guía para la utilización específica de la señalización; en el Capítulo 6, se definen algunas generalidades sobre el concepto de señalización dinámica o variable; en el Capítulo 7, se establece la soluciones típicas para la señalización de diferentes tramos bajo condiciones específicas; en el Capítulo 8, se valida mediante ejemplos pilotos los arreglos de señalización para algunas condiciones geométricas típicas; en el Capítulo 9 se compilan los principales elementos conceptuales que deberán involucrarse al realizar el proyecto de señalización de una vía. Por último, en el Capítulo 10, se recomienda una serie de señales con viabilidad de ser implementadas en Colombia, y que actualmente no figuran en el Manual de Señalización Vial.

Para la elaboración de la presente guía se han tenido en cuenta las experiencias, las metodologías existentes y las tecnologías aplicadas destinadas a reducir el impacto que tiene la accidentalidad vial y que han sido probadas en Colombia y otros países; es por ello que se analizan aspectos de normatividad, desarrollos tecnológicos y metodologías que han sido exitosas y que pueden ser aplicables en el contexto colombiano, dadas las condiciones topográficas, de operación del tránsito, de diseño geométrico de las carreteras nacionales y su aplicabilidad dentro del marco de proyectos y políticas de desarrollo en materia de desarrollo vial de Colombia, entre otros.

Los antecedentes y el estado del arte en Colombia así como la evaluación técnica de las normas, manuales y demás documentos que rigen la señalización vial se describen en el capítulo 1; de la misma forma los antecedentes y el estado del arte de la señalización vial en países líderes en investigación se describen en el capítulo 3, tomando en cuenta los aspectos que son de aplicabilidad para el contexto colombiano. Es de mencionar sin embargo, que no hay evidencia objetiva sobre el impacto en la accidentalidad vial que las medidas de señalización adoptadas en otros países generan en sus respectivas ubicaciones, ya que la medición del impacto generado no se encuentra claramente cuantificada ni registrada en ninguna de la literatura que para el objeto del presente documento fue consultada.

El análisis de la normatividad y metodologías de señalización exitosas que se han empleado en otros países y que pueden ser aplicables al caso colombiano se observa en los capítulos 3, 5, 7, 8, 9 y 10, de acuerdo a la temática tratada en cada capítulo. Los desarrollos tecnológicos efectuados en estos países consultados y que pueden ser aplicables al caso colombiano se exponen en los capítulos 6 y 10 del documento respectivamente; la guía para la realización de estudios de ingeniería para proyectos de señalización vial se ve complementada con la guía para la instalación de barreras de contención en el capítulo 4 del documento.

Se presentan ejemplos piloto de señalización vial en el capítulo 8 del documento, y en el numeral 8.5 se realiza la prueba piloto en un tramo de vía seleccionado según lo acordado entre el Ministerio de Transporte y el consultor, con el fin de contrastar lo recomendado en el documento con las condiciones en terreno del proyecto vial escogido. Algunas temáticas de señalización vial que se han encontrado en los documentos internacionales consultados y que no se hallan en el Manual de Señalización Vial colombiano, y por ello podrían ser consideradas como un posible complemento del mismo, se exponen en el capítulo 10, donde se formulan recomendaciones que se pueden adaptar al país y podrían ayudar a mejorar las prácticas de señalización.