

VÍCTOR A. IRURETA
Con la colaboración de
AGUSTINA IRURETA

ACCIDENTOLOGÍA VIAL CIENTÍFICA



CATHEDRA
J U R I D I C A

ÍNDICE GENERAL

PREFACIO DEL AUTOR.....	XXV
-------------------------	-----

Libro I

Generalidades

CAPÍTULO 1. ACCIDENTES DE TRÁNSITO	3
Real Academia Española de la Lengua.....	3
<i>Accidente</i>	3
Accidente de tránsito o vial	4
CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA DE LA ACCIDENTOLOGÍA	7
Método de Descartes.....	7
<i>Dudar</i>	8
<i>Sistematizar</i>	8
<i>Ordenar</i>	9
<i>Agotar</i>	9
CAPÍTULO 3. LA INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	11
Relevamiento, recolección y registro de datos	11
<i>Límites del escenario del accidente</i>	11
<i>Métodos de relevamiento gráfico</i>	12
<i>Coordenadas cartesianas</i>	12
<i>Coordenadas polares</i>	13
<i>Triangulación</i>	13
Hito	14
<i>Líneas curva</i>	15
<i>Daños a las cosas</i>	15

<i>Cristales dispersos</i>	15
<i>Referencia dimensional</i>	15
<i>Escaner Laser tridimensional</i>	16
<i>Estación total</i>	16
La reconstrucción del accidente.....	16
El análisis.....	17

Libro II
Reconstrucción de accidentes

CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA DE LA RECONSTRUCCIÓN	21
<i>Método directo</i>	21
<i>Método indirecto</i>	21
Protagonistas del accidente.....	21
<i>Protagonista Directo Activo (PDA)</i>	22
<i>Protagonista Directo Pasivo (PDP)</i>	22
<i>Protagonista Indirecto Activo (PIA)</i>	22
<i>Protagonista Indirecto Pasivo (PIP)</i>	22
CAPÍTULO 5. DECLARACIONES Y TESTIMONIOS. VALORACIÓN DE TESTI- GOS. TESTIMONIOS	23
Factores que afectan las declaraciones	23
<i>Subjetividad</i>	23
<i>Percepción</i>	24
<i>La percepción es muy falible</i>	24
<i>Racionalización</i>	25
<i>Implante de recuerdos</i>	25
<i>Manipulación de la memoria</i>	27
<i>Reconsolidación</i>	28
<i>Ceguera por concentración (o por atención)</i>	28
Conclusiones.....	29
CAPÍTULO 6. EL TRIÁNGULO DEL ACCIDENTE	31
<i>Factor humano</i>	31
<i>Factor ambiental (o entorno)</i>	31
<i>Factor máquina (o automotor)</i>	31
Trampa Lógica.....	33
Consecuencias.....	33
Evidencia de la Falacia	34
Validación por sensibilidad.....	34

Motivos de la Falacia.....	35
Conclusiones.....	36
<i>En conclusión</i>	37
Puntos negros.....	37
CAPÍTULO 7. LA MODELIZACIÓN ACTUAL. MODELO DE “REASON” O DE LA SECUENCIA CAUSAL O DEL “QUESO SUIZO”	38
<i>Trayectoria de oportunidad de un accidente</i>	39
<i>Modelo del queso Gruyere</i>	39
<i>Fallas o errores latentes</i>	39
<i>Las fallas humanas o las fallas activas a nivel opera- cional</i>	40
CAPÍTULO 8. LA SISTEMATIZACIÓN ADECUADA.....	45
<i>Fallas latentes</i>	45
CAPÍTULO 9. UBICACIÓN TÉMPORO-ESPACIAL DEL ACCIDENTE	47
Macroubicación	47
<i>Aspecto espacial</i>	47
<i>Aspecto Temporal</i>	47
Ubicación.....	48
<i>Aspecto espacial</i>	48
<i>Aspecto temporal</i>	48
Microubicación.....	48
<i>Aspecto espacial</i>	48
<i>Aspecto temporal</i>	49
CAPÍTULO 10. DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE IMPACTO:.....	50
a) <i>Polvos o barro</i>	50
<i>Velocidad terminal</i>	51
b) <i>Ensanchamiento de las huellas de frenado</i>	52
c) <i>Marcas y daños en el pavimento</i>	52
d) <i>Cambio brusco en la dirección de las huellas</i>	53
e) <i>Corte de huellas</i>	54
f) <i>Regueros</i>	55
g) <i>Intersección de trayectorias</i>	55
h) <i>Interacción de fuerzas</i>	55
i) <i>Proceso iterativo</i>	55
CAPÍTULO 11. ITINERARIOS PREVISTOS POR LOS PROTAGONISTAS.....	57

CAPÍTULO 12. TRAYECTORIAS PREVIAS DE LOS PROTAGONISTAS	59
<i>Las huellas de neumáticos</i>	59
<i>Arañazos</i>	59
<i>Deformaciones permanentes</i>	60
<i>Ángulo de incidencia</i>	60
<i>Trayectorias posteriores</i>	61
<i>Trayectorias previas</i>	61
CAPÍTULO 13. TRAYECTORIAS POSTERIORES	62
<i>Rezagos</i>	62
<i>Huellas de neumáticos</i>	62
<i>Arañazos</i>	62
<i>Partes de carrocería</i>	63
<i>Regueros líquidos</i>	63
<i>Cristales</i>	63
<i>Restos de las víctimas</i>	63
<i>Barrido</i>	63
CAPÍTULO 14. POSICIONES FINALES DE LOS PROTAGONISTAS	64
<i>Huellas de frenado</i>	65
<i>Charcos de fluidos</i>	65
<i>La sangre</i>	65
<i>Choque secundario</i>	65
CAPÍTULO 15. CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES	66
<i>Climáticas</i>	66
<i>El tipo de piso y su estado</i>	66
<i>Características del camino</i>	67
<i>Temperatura</i>	67
<i>Encandilamiento</i>	67
<i>En nocturnidad</i>	67
<i>Encandilamiento solar</i>	68
<i>Lluvia</i>	68
<i>La niebla</i>	69
<i>Conspicuidad</i>	70
CAPÍTULO 16. IMPORTANCIA DEL CAMINO	71
<i>Libro Blanco del Transporte en Unión Europea</i>	71
<i>Obstrucciones a la perfección</i>	72
<i>Obstáculos rígidos</i>	72
<i>Grandes pendientes</i>	72

<i>Desniveles entre calzada y las banquetas</i>	72
<i>Curvas demasiado cerradas</i>	72
<i>Cambios bruscos de razante</i>	72
<i>Defectos de diseño o mantenimiento</i>	73
<i>Ahuellamiento</i>	73
<i>Defectos de diseño, construcción, administración y/o mantenimiento</i>	73
<i>Cruces a nivel</i>	73
<i>Peraltes</i>	73
<i>Banquetas estrechas y/o resbaladizas</i>	73
<i>Fe dogmática en la efectividad de la señalización</i>	73
<i>Ingeniero Pascual Palazzo</i>	75
CAPÍTULO 17. DAÑOS A LAS COSAS (DEFORMACIÓN Y ROTURA DE LOS MATERIALES)	76
<i>Deformaciones principales —directas— inducidas</i>	76
<i>Deformaciones inducidas</i>	77
<i>Deformaciones principales</i>	77
<i>Deformaciones directas</i>	77
<i>Indirectas</i>	77
<i>Algo de resistencia de materiales</i>	78
<i>Tipos de sollicitaciones</i>	78
<i>Pandeo</i>	79
<i>Elasticidad</i>	80
<i>Límite elástico</i>	80
<i>Límite de rotura</i>	80
<i>Límite de fluencia</i>	81
<i>Deformaciones remanentes</i>	81
<i>Deformaciones máximas</i>	82
<i>Conclusiones</i>	82
CAPÍTULO 18. DAÑO A LAS COSAS. ROTURA DE CRISTALES	85
<i>Vidrio común</i>	85
<i>Cristal templado</i>	86
<i>Cristal de seguridad</i>	87
CAPÍTULO 19. DAÑO A LAS COSAS. ROTURA DE LÁMPARAS. ESTADO DE LAS LUMINARIAS	90
<i>Focos incandescentes</i>	90
<i>Focos LED (Diodos emisores de luz)</i>	90

<i>Tubos de descarga ("de Vacío" o "luces de Xenón")</i>	90
<i>Luces de xenón</i>	91
CAPÍTULO 20. ACCIDENTES CON PEATONES.....	95
Introducción.....	95
Descripción genérica de un embestimiento.....	95
<i>Primer contacto</i>	95
<i>Segundo contacto</i>	96
Trayectorias post-impacto de peatones embestidos.....	97
CAPÍTULO 21. TRAYECTORIAS TÍPICAS DE PEATONES EMBESTIDOS.....	99
Trayectoria I): proyección frontal (<i>forward projection</i>).....	99
Trayectoria II): arrollamiento (<i>run over</i>).....	100
Trayectoria III) montado sobre capot (<i>wrap trajectory</i>).....	101
<i>Wraparound</i>	102
Trayectoria IV): vuelta por guardabarros (<i>fender vault</i>).....	104
Trayectoria V): vuelta por el techo (<i>roof vault</i>).....	105
Trayectoria VI): salto mortal (<i>somersault</i>).....	106
Comentario sobre las tablas existentes.....	106
CAPÍTULO 22. NOTA GENERAL SOBRE LESIONES.....	107
CAPÍTULO 23. PERSONAS TRANSPORTADAS.....	109
Mecanismos lesivos.....	109
<i>Golpear contra partes del interior</i>	109
<i>Cinturones de seguridad y las bolsas de aire (air-bags)</i>	109
<i>Latigazos de cuello</i>	110
<i>Deformación de la estructura del rodado</i>	110
<i>Órganos internos se mueven y golpean</i>	110
<i>Estiramiento de los axones neuronales</i>	110
<i>Proyección de objetos sueltos</i>	110
CAPÍTULO 24. ROZAMIENTO Y ADHERENCIA.....	112
Rozamiento, adherencia, frenado.....	112
<i>Coefficiente de rozamiento estático "μe"</i>	113
<i>Resistencia por rozamiento estático, o adherencia</i>	113
<i>Coefficiente de rozamiento dinámico o de fricción "μ"</i>	113
Leyes de la fricción.....	114
Otros factores que inciden sobre el coeficiente de fricción.....	116
Valores del coeficiente de fricción medio [neumáticos-piso] ..	116

Valores para camiones.....	117
Factor de desaceleración o frenado — <i>Drag factor</i> —.....	118
Otros coeficientes de fricción usuales.....	119
<i>Motos</i>	119
<i>Vuelco - Choque</i>	120
<i>Derrape</i>	120
<i>Cuerpo Humano</i>	121
<i>Sensibilidad</i>	121
Efecto de las pendientes.....	121
<i>Coefficiente Friccional Corregido "μc"</i>	122
CAPÍTULO 25. FRENADO.....	123
<i>Aceleración negativa</i>	123
<i>Descripción del proceso</i>	123
<i>Resbalamiento "S"</i>	124
<i>Bloqueo</i>	124
<i>Huellas de frenado</i>	125
<i>Ensayos de frenado</i>	125
<i>Drag factor</i>	126
Frenado de pánico o stop panic.....	126
<i>ABS (Anti Blocking Sistem)</i>	127
CAPÍTULO 26. HUELLAS DE NEUMÁTICOS.....	128
Huellas de frenado.....	128
<i>Huella difusa</i>	129
<i>Corte de neumático con presión correcta</i>	133
<i>Corte de neumático con presión insuficiente</i>	133
<i>Frenado con neumático desinflado</i>	133
<i>Corte de neumático con sobrepresión</i>	134
<i>Frenado con neumático sobreinflado</i>	134
Huellas de derrape.....	134
<i>Derrape en frenada</i>	135
<i>Transición de derrape a frenado</i>	136
<i>Separación de huellas</i>	137
<i>Derrape de la rueda que es centro de giro</i>	140
Huellas de rodadura.....	141
Huellas de aceleración.....	142
Huellas sobre pisos "blandos".....	143
Otros tipos de huellas.....	144
Falsas huellas.....	144

CAPÍTULO 27. AUSENCIA DE HUELLAS - ABS.....	146
<i>Modulación</i>	146
<i>ABS</i>	146
<i>Huellas de frenado sin ABS sobre pavimento seco</i>	148
<i>Huellas de frenada con ABS sobre pavimento seco</i>	148
<i>Resumen</i>	148
CAPÍTULO 28. HIDROPLANEAO	149
Definición.....	149
Causas	149
Consecuencias.....	150
Descripción	150
Velocidad mínima de hidroplaneo	151
Conclusiones	153
CAPÍTULO 29. "EFICIENCIA" DE FRENADO (DISCUSIÓN)	155
CAPÍTULO 30. OTRAS RESISTENCIAS	161
Resistencia al avance	161
<i>Resistencia de rodadura</i>	161
<i>"Rozamiento" de rodadura</i>	161
<i>Resistencia aerodinámica</i>	164
Resistencia debida a la pendiente "Ri"	166
Energía total insumida por la detención sin frenar	167
Energía total para el caso de detención con frenado.....	167
CAPÍTULO 31. VELOCIDADES. SU DETERMINACIÓN ENERGÉTICA. POR HUELLAS.....	169
<i>Energía total transformada (caso general)</i>	173
Rototraslación	175
CAPÍTULO 32. LONGITUD EFECTIVA DE LAS HUELLAS DE DERRAPE. VELOCIDAD.....	178
Velocidad crítica	179
CAPÍTULO 33. CÁLCULO DE LA ENERGÍA INSUMIDA POR DEFORMACIONES	181
<i>Rango de aplicabilidad del método</i>	186
Determinación de la energía de deformación por deformaciones remanentes.....	186
<i>Penetraciones</i>	187
<i>Coefficientes aplicables</i>	188

CAPÍTULO 34. VALIDEZ DEL CÁLCULO DE VELOCIDAD POR DEFORMACIONES	192
<i>Limitaciones</i>	194
<i>Discusión</i>	195
<i>Conclusiones</i>	197
CAPÍTULO 35. CÁLCULO DE VELOCIDAD POR DEFORMIDADES EN MOTOCICLETAS	198
CAPÍTULO 36. CHOQUES CONTRA OBJETOS ESBELTOS.....	200
CAPÍTULO 37. CÁLCULO DE VELOCIDAD APLICANDO CANTIDAD DE MOVIMIENTO.....	202
<i>Ejemplo de cálculo</i>	203
<i>Energía Equivalente</i>	207
CAPÍTULO 38. LAS FUERZAS DIRECTRICES	210
Giro	210
Fuerzas sobre los neumáticos en frenado	211
CAPÍTULO 39. ESTUDIO DE COLISIÓN	215
<i>Contacto Inicial</i>	215
<i>Primer Contacto</i>	215
<i>Engrane</i>	215
<i>Máximo Contacto</i>	216
<i>Separación</i>	216
Clasificación mecánica de los choques.....	216
<i>Choque elástico</i>	216
<i>Completamente inelástico o plástico</i>	217
<i>Coefficiente de restitución</i>	218
Clasificación geométrica de los choques	219
<i>Choques Frontales, Laterales, Traseros, Angulares</i>	219
<i>Otra sistematización</i>	221
Choque central	223
<i>Choque perfectamente inelástico</i>	223
<i>Choque imperfectamente elástico (real)</i>	223
<i>Choque perfectamente elástico</i>	224
Choque excéntrico	227
Interpretación de deformaciones.....	227

CAPÍTULO 40. EMBESTIDO - EMBISTENTE	232
El método de las dos películas.....	236

CAPÍTULO 41. EMBISTENTE VIRTUAL.....	239
--------------------------------------	-----

Libro III
Análisis de accidentes

CAPÍTULO 42. GENERALIDADES.....	243
Evitabilidad física del accidente	243
Puntos accidentológicos	243
Riesgo	244
Peligro	244

CAPÍTULO 43. TIEMPO DE PERCEPCIÓN Y REACCIÓN.....	246
Componentes del TPR	246
Primera etapa: Detección (TP)	247
Demora en la percepción	247
Segunda etapa: Identificación	247
Tercera etapa: Evaluación.....	248
Reacción exagerada (over-reaction)	248
Cuarta etapa: Decisión	249
Quinta etapa: Respuesta.....	249
Nota.....	250
Tiempo de percepción y reacción total (TPRT).....	250
Respuesta mecánica.....	250

CAPÍTULO 44. FUNDAMENTOS DE LOS VALORES DEL TIEMPO DE PERCEPCIÓN Y REACCIÓN	252
Influencia del alcohol, otras drogas y factores.....	255
Alcohol.....	256
Marihuana	256
Otras drogas	256
Influencia de la edad.....	257
Influencia del sexo	257
Influencia de la fatiga.....	257

CAPÍTULO 45. CUANTIFICACIÓN DEL TR —TIEMPO DE REACCIÓN—.....	258
Reacción refleja: TR aprox. 0,1 seg, TRT: 0,60 segs.....	258
Reacción simple: TR: aprox. 0,5 segs - TRT: 1 segs	258

Reacción compleja: TR: aprox. 1 seg - TRT: 1,50 segs.....	259
Reacción discriminatoria: TR más de dos segundos.....	259
Intervalo entre maniobras consecutivas.....	259

CAPÍTULO 46. PUNTOS ACCIDENTOLÓGICOS	260
Punto clave o crítico	260
Punto de posible percepción (PPP).....	261
Punto de posible detección (PPD)	261
Punto de percepción efectiva (PPE).....	262
Demora y distancia de percepción	262
Pronta Percepción	262
Percepción Tardía, o Excesivamente Demorada.....	263
Distancia de percepción	263
Punto de respuesta (PDR).....	263
Punto de posible comienzo de acción evasiva (PCAE)	263
Punto de comienzo de acción evasiva (CAE).....	264
Acción evasiva (AE).....	265
Punto de impacto (PDI)	265
Impacto	265
Contacto inicial	265
Máximo contacto	266
Último contacto	266
Punto de posición final (PF).....	267

CAPÍTULO 47. EVITABILIDAD FÍSICA DEL ACCIDENTE	269
Punto sin solución (PSS).....	269

CAPÍTULO 48. CAUSAS FUNCIONALES DEL ACCIDENTE	273
Errores y demoras en la percepción.....	273
Errores y demoras en la reacción.....	274
Errores y demoras en la respuesta mecánica	276
Causas posibles	277
Atención.....	278

CAPÍTULO 49. MINORIZACIÓN DE CONSECUENCIAS, EVALUACIÓN	279
Evaluación de maniobras	280
Área teórica de maniobras posibles	280
Determinación de los límites del área de maniobras posibles ..	281
Área real de maniobras posibles	282

Libro IV

Física básica imprescindible

CAPÍTULO 50. ELEMENTOS DE MECÁNICA	287
Cinemática [Estudio del movimiento]	287
Movimiento rectilíneo.....	287
<i>Movimiento rectilíneo uniforme</i>	287
<i>Velocidad constante</i>	287
<i>Tiempo</i>	288
<i>Distancia</i>	288
<i>Movimiento rectilíneo variado</i>	288
<i>Velocidad promedio</i>	288
<i>Velocidad media</i>	288
<i>Diferencia entre velocidad promedio y velocidad media</i>	289
<i>Velocidad instantánea</i>	289
<i>Aceleración instantánea</i>	289
<i>Aceleración media</i>	289
<i>Velocidad final</i>	289
<i>Tiempo</i>	290
<i>Velocidad media</i>	290
<i>Distancia recorrida</i>	290
<i>Tiempo</i>	290
<i>Aceleración "a"</i>	290
Movimiento Circular.....	291
<i>Movimiento Circular Uniforme</i>	291
<i>Velocidad angular "ω"</i>	291
<i>Velocidad tangencial "V_t"</i>	292
<i>Aceleración centrípeta o radial "A_c"</i>	292
<i>Movimiento Circular Variado</i>	292
<i>Aceleración angular media "Ω"</i>	292
<i>Aceleración tangencial "A_t"</i>	293
<i>Aceleración total</i>	293
Dinámica: [Estudio de las causas del movimiento].....	293
<i>Fuerza</i>	293
<i>Masa</i>	293
Principio del centro de masa o de gravedad	294
Primera Ley de Newton de la Dinámica (Principio de Inercia)	294
Segunda Ley de Newton de la dinámica o Principio de Masa..	296
<i>Unidades de masa</i>	297
<i>Unidades de fuerza</i>	297

Algunas equivalencias	298
<i>Masa</i>	298
<i>Fuerza</i>	298
Tercera Ley de Newton o principio de acción y reacción.....	298
CAPÍTULO 51. FORMAS DE LA ENERGÍA	300
Energía mecánica.....	301
<i>Energía Cinética</i>	301
<i>Energía de Trabajo</i>	301
<i>Energía Potencial</i>	301
<i>Energía de Deformación</i>	302
Energía Calórica	302
Principio de conservación de la energía.....	303
Principio de las Fuerzas Vivas	304
CAPÍTULO 52. OTROS IMPRESCINDIBLES PRINCIPIOS DE LA MECÁNICA ...	306
Principio de conservación de la cantidad de movimiento.....	306
<i>La cantidad de movimiento (CM o Q)</i>	306
Impulso y cantidad de movimiento.....	308
Momento de la cantidad de movimiento.....	308
Momento de impulso	309

Libro V

Ejemplos y aplicaciones

CAPÍTULO 53. ALGUNOS EJEMPLOS DE CÁLCULOS DE VELOCIDAD	313
1) Cálculo de la velocidad previa al inicio de una frenada basado en la longitud de las huellas de deslizamiento	313
2) Cálculo de la velocidad inicial de un móvil cuando se conoce sólo la distancia total de detención (desde la percepción hasta la detención total)	314
3) Cálculo de la velocidad inicial de un móvil cuando se conoce solo la distancia total de detención e interesa conocer la duración temporal de las maniobras	315
<i>Nota</i>	316
4) Cálculo de la velocidad inicial de un móvil cuando se conoce sólo la distancia total de detención y no hay evidencia de frenada.....	316

<i>Energía total insumida por la detención sin frenar</i>	317
5) Velocidad crítica en curvas - derrape.....	318
CAPÍTULO 54. OTRAS DETERMINACIONES ÚTILES	320
Determinación del radio de curvatura.....	320
Determinación de distancia mínima a la que se debe iniciar una maniobra para esquivar un obstáculo.....	321
Cálculo de la distancia "D" a que debería haber empezado el frenado con desaceleración "a" un móvil que avanzaba con velocidad "V" para llegar a un punto, un lapso "t" más tarde de lo que lo hizo	323
Cálculo de la distancia "D" a que debería haber hecho el "re-prise" con aceleración "a" un móvil que avanzaba con velocidad "V" constante, para llegar a un punto, un lapso "t" antes de lo que lo hizo	323
Cálculo de la distancia "D" a que debería haber hecho el "re-prise" con aceleración "a" un móvil que avanzaba con velocidad "V" y frenó, para llegar a un punto, un lapso "t" antes de lo que lo hizo	324
Cálculo de velocidad y determinación de punto de impacto en función de las posiciones finales de dos objetos que sufrieron fenómenos físicos distintos	325
CAPÍTULO 55. VUELCO.....	328
Libro VI	
Caídas y proyecciones	
CAPÍTULO 56. CAÍDA LIBRE. PROYECCIÓN BALÍSTICA.....	335
Cálculo de la velocidad de proyección de una partícula o cuerpo, conocidas su altura inicial y la distancia entre el sitio donde llego al piso y donde fue proyectado (proyección balística).....	336
<i>Proyección no horizontal</i> ($a_0 \neq 0$).....	336
<i>Proyección horizontal</i> ($a_0 = 0$).....	336
CAPÍTULO 57. DETERMINACIÓN DE VELOCIDAD DE IMPACTO EN FUNCIÓN DE LA DISTANCIA TOTAL DE PROYECCIÓN. SEARLE	338
Peatones - objetos o cuerpos portados	338

<i>Velocidad inicial</i>	340
<i>Mínima de proyección</i>	340
<i>Velocidad máxima</i>	340
<i>Velocidad de embestimiento</i>	341
CAPÍTULO 58. MÉTODO I.A.V. PARA RECONSTRUIR EMBESTIMIENTO DE PEATONES	343
Etapas de un embestimiento	344
Descripción de las etapas de accidente con peatón.....	344
Consecuencia importante	349
<i>Aclaración</i>	349
CAPÍTULO 59. DETERMINACIÓN DE LA VELOCIDAD DE IMPACTO CONOCIDA. SÓLO LA DISTANCIA ENTRE POSICIONES FINALES CON ÁNGULO DE PROYECCIÓN NULO MONTADO SOBRE CAPOT	346
Consecuencia importante.....	349
<i>Aclaración</i>	349
Libro VII	
Ejemplo de reconstrucción y análisis de un accidente	
CAPÍTULO 60. EJEMPLO DE RECONSTRUCCIÓN DE UN ACCIDENTE	353
<i>Energía insumida por el vuelco de I</i>	357
<i>Energía insumida por la trayectoria post-impacto de I</i>	358
<i>Energía disipada por el movimiento post-impacto del rodado II</i>	359
<i>Energía insumida por las deformaciones</i>	360
<i>Energía disipada por el frenado del II antes del impacto</i> ..	360
CAPÍTULO 61. EJEMPLO DE ANÁLISIS DE UN ACCIDENTE.....	363
Para rodado II.....	363
<i>Punto de posible percepción</i>	370
Para el rodado I.....	370
Evitabilidad del accidente.....	371
<i>Causas del accidente</i>	372
CAPÍTULO 62. POSICIÓN LONGITUDINAL Y ALTURA DEL CENTRO DE GRAVEDAD. RODADO DE DOS EJES	373
Altura del centro de gravedad.....	374

CAPÍTULO 63. DATOS ÚTILES	376
Visibilidad.....	376
Frenado	376
<i>Valores para camiones</i>	377
<i>Motos</i>	377
Frenado con máxima eficacia	378
<i>Derrape</i>	378
<i>Hidroplaneo</i>	378
<i>Disipación de energía cinética</i>	378
Lapso que insume la aparición de huellas nítidas desde el Frenado	378
Coeficientes friccionales para vuelco o choque.....	378
Coeficientes de rodadura (para neumáticos bien inflados)	379
Coeficiente de restitución automóviles.....	379
Cuerpo humano.....	379
Tiempo de percepción y reacción	379
Duración de la respuesta de elementos mecánicos	379
Duración de los distintos tipos de reacción y tiempo de reacción total	380
Lapsos standards que insumen distintas acciones.....	380
Intervalo entre maniobras evasivas consecutivas	380
Desvío lateral perceptible por rodado enfrentado.....	380
Velocidades de referencia	380
Aceleraciones de referencia en m/s ²	381
Ángulo crítico de proyección —ecuaciones de Searle—	382
Relación entre la velocidad de embestimiento “VE” y la velocidad de proyección de peatones “VP”.....	382
Velocidad terminal	382
 BIBLIOGRAFÍA	 383