



PRE-XVII CONGRESO ARGENTINO
de Vialidad y Tránsito
8º EXPOVIAL ARGENTINA



3 AL 6 DE NOVIEMBRE 2014

HOTEL PANAMERICANO - Buenos Aires, Argentina



Flavio Patanè

Elección de los Niveles de Contención en Normas Nacionales de América Latina

X CONGRESO INTERNACIONAL ITS
X SIMPOSIO DEL ASFALTO



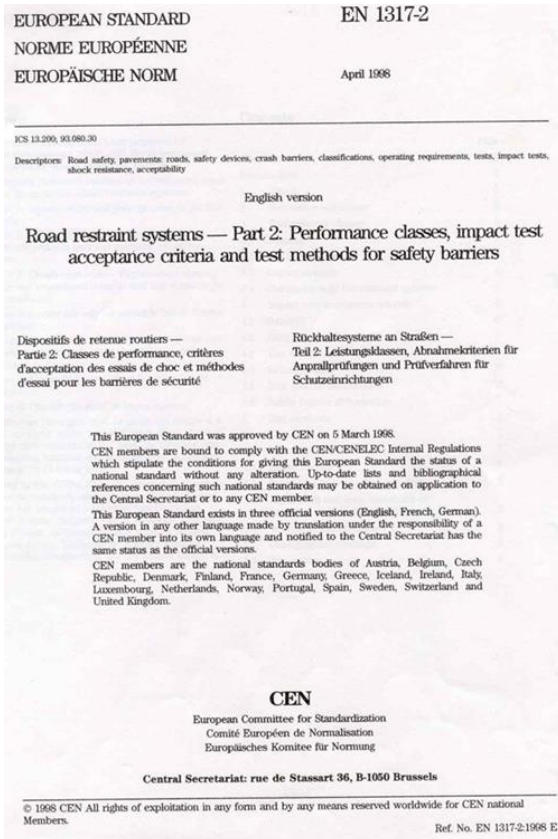
II SEMINARIO INTERNACIONAL DE PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

www.congresodevialidad.org.ar

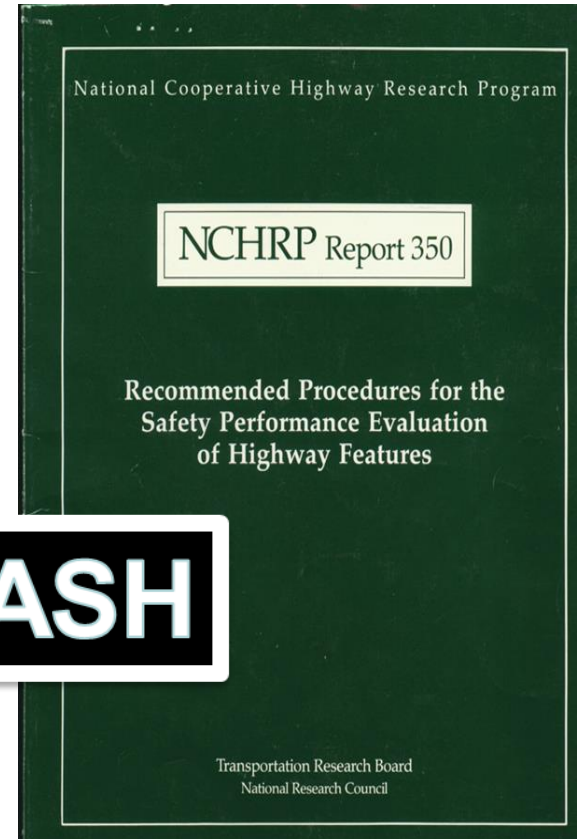
Procedimientos Internacionales para confirmar la aceptación de un dispositivo de contencion



EN 1317



NCHRP 350



MASH

Vehiculos

TL1 – TL2 – TL3
50 – 70 - 100

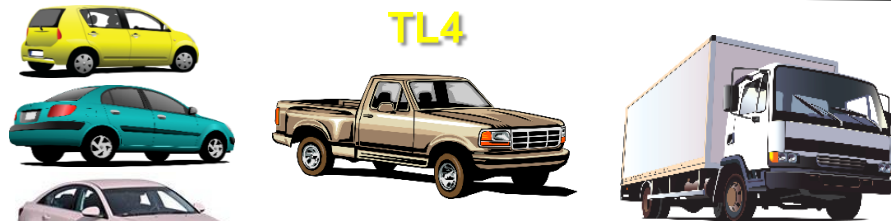
NCHRP 350 MASH

EN 1317

N1



N2



H1-L1



H2-L2



H3-L3



H4a-L4a



H4b-L4b



TL1 – TL2 – TL3
34/39 – 67/77-138/156

NCHRP 350 MASH

EN 1317

N1 - 43

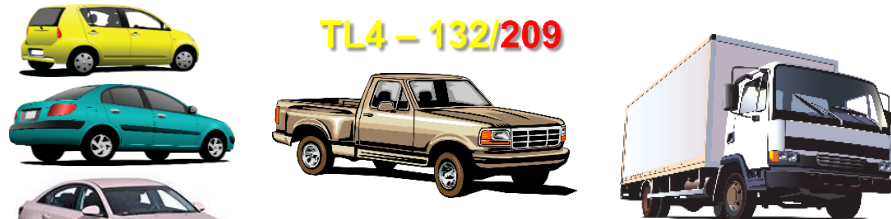


N2 - 82



TL4 – 132/209

H1-L1 - 127

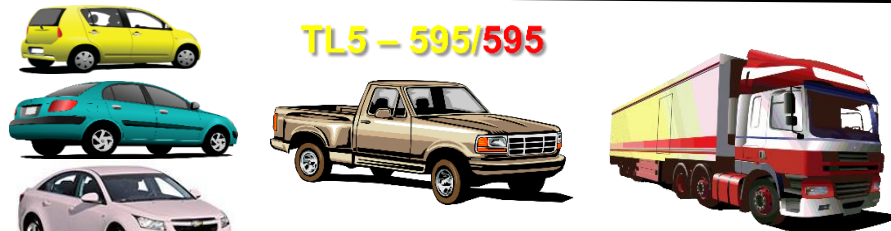


H2-L2 - 288



TL5 – 595/595

H3-L3 - 462



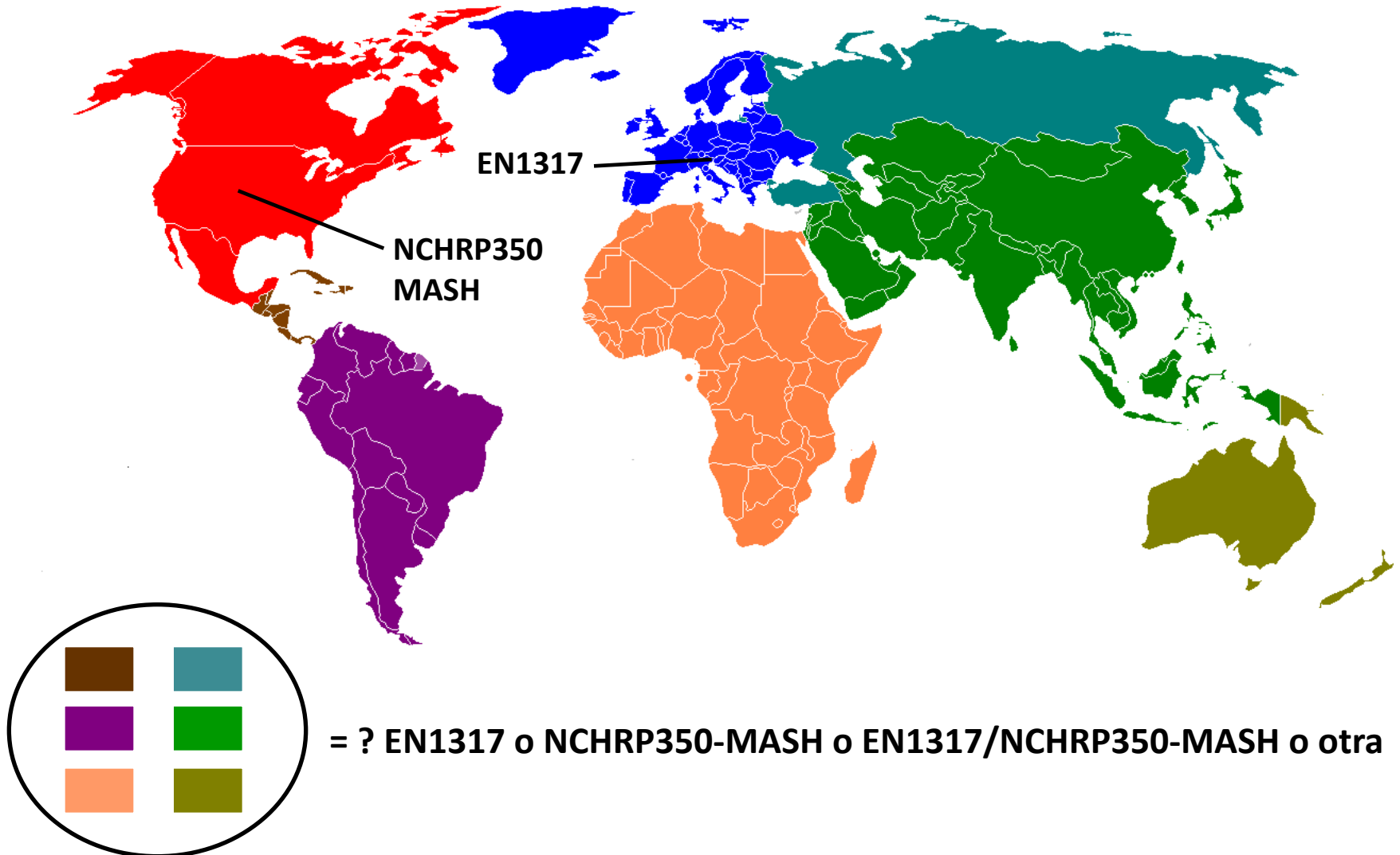
H4a-L4a - 571



H4b-L4b – 725



Europa y Estados Unidos



Normas de ensayos en America Latina





Evaluaciones iniciales

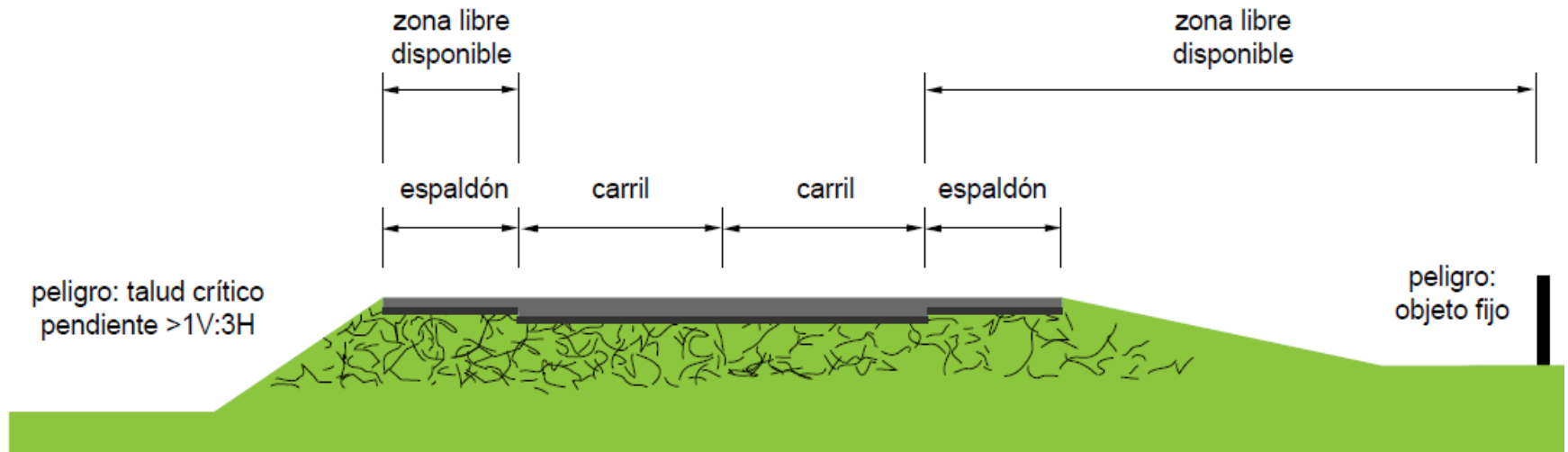
Flavio Patané



- **Clasificación de la gravedad de los accidentes y del Nivel del riesgo;**
- **Calculo de la Zona Libre o despejada;**
- **Classificación de los taludes en relacion a la pendiente;**
- **Identificación de obstáculos perigosos;**
- **Calculo del ancho mínimo de la mediana en relacion a velocidad y TMDA.**

Tabla 3-2: Clasificación de la gravedad de los accidentes

Nivel de riesgo	Gravedad del accidente	Condiciones
Riesgo Alto	Muy grave	Caídas por precipicios. Caídas desde la plataforma de un puente u otra estructura similar. Colisiones con estructuras a nivel inferior, donde se preste un servicio o se almacenen mercancías peligrosas. Nudos e intersecciones complejas.
	Accidente grave para terceros	Invasión de otras vías paralelas (líneas férreas, carreteras, ciclovías). Irrupción en zonas donde se localizan terceros vulnerables (parques recreativos por ejemplo). Choque con elementos que puedan producir la caída de objetos de gran masa sobre la plataforma de la vía o puente.
	Accidente grave	Caídas en masas de agua. Choque con pilares de puentes o entradas a túneles. Colisiones con laderas rocosas.
Riesgo normal	Accidente normal	Choque con elementos como: Árboles. Postes y soportes de luminarias, señales, rótulos y vigas. Muros, paredes, muros de retención, muros de suelo reforzado, muros de tierra armada, tablestacas, pantallas antirruído. Estructuras del sistema de drenaje. Cunetas o canales de sección no traspasable. Taludes transversales. Vuelco (paso por taludes paralelos no traspasables).



La zona libre es el espacio localizado en el margen de la carretera en el que, después de salirse de la vía, un conductor podría reconducir o detener su vehículo de manera segura, sin volcarse, colisionar contra algún obstáculo peligroso ni causar daño a un tercero.

Clasificación	Descripción	Pendiente (S)
Preferible	Plano	$S \leq 1V:6H$
Seguro	Traspasable y recuperable	$1V:6H < S \leq 1V:4H$
Aceptable	Traspasable pero no recuperable	$1V:4H < S \leq 1V:3H$
Crítico	No traspasable	$S > 1V:3H$

Tabla III-1
Clasificación de los taludes de terraplén según su pendiente



Identificación de obstáculos peligrosos

Flavio Patanè



- Peligros continuos: son aquellos dispuestos lo largo de la vía y poseen una longitud considerable.

Peligros discontinuos:

- Árboles aislados o arbustos pequeños.
- Postes de servicios (teléfono, electricidad, etc.)
- Luminarias (postes de alumbrado).
- Soportes de señales, vallas y rótulos.
- Cantos y rocas.
- Pilares de puentes, entradas a túneles.
- Cunetas, canales, tuberías (transversales a la vía).
- Terminales de los drenajes.
- Cuerpos de agua que pasan por debajo de la vía.
- Otras vías transversales y que se ubican a un nivel inferior.
- Edificios o estructuras cercanas a la vía.
- Taludes transversales a la vía.

- Peligros discontinuos: son aquellos que se presentan de manera puntual.

Peligros continuos:

- Filas de árboles, bosques.
- Otras vías paralelas.
- Cuerpos de agua paralelos a la vía como ríos, lagos, estanques o mares.
- Tablestacas y pantallas antirruído.
- Cercas, tapias, paredes y muros de propiedades, muros de retención y muros de tierra o suelo reforzado.
- Terraplenes paralelos a la vía y precipicios.
- Laderas de piedra.
- Canales y cunetas paralelas a la vía.
- Bordillos.

Barreras en mediana en relacion al ancho y volume de trafego

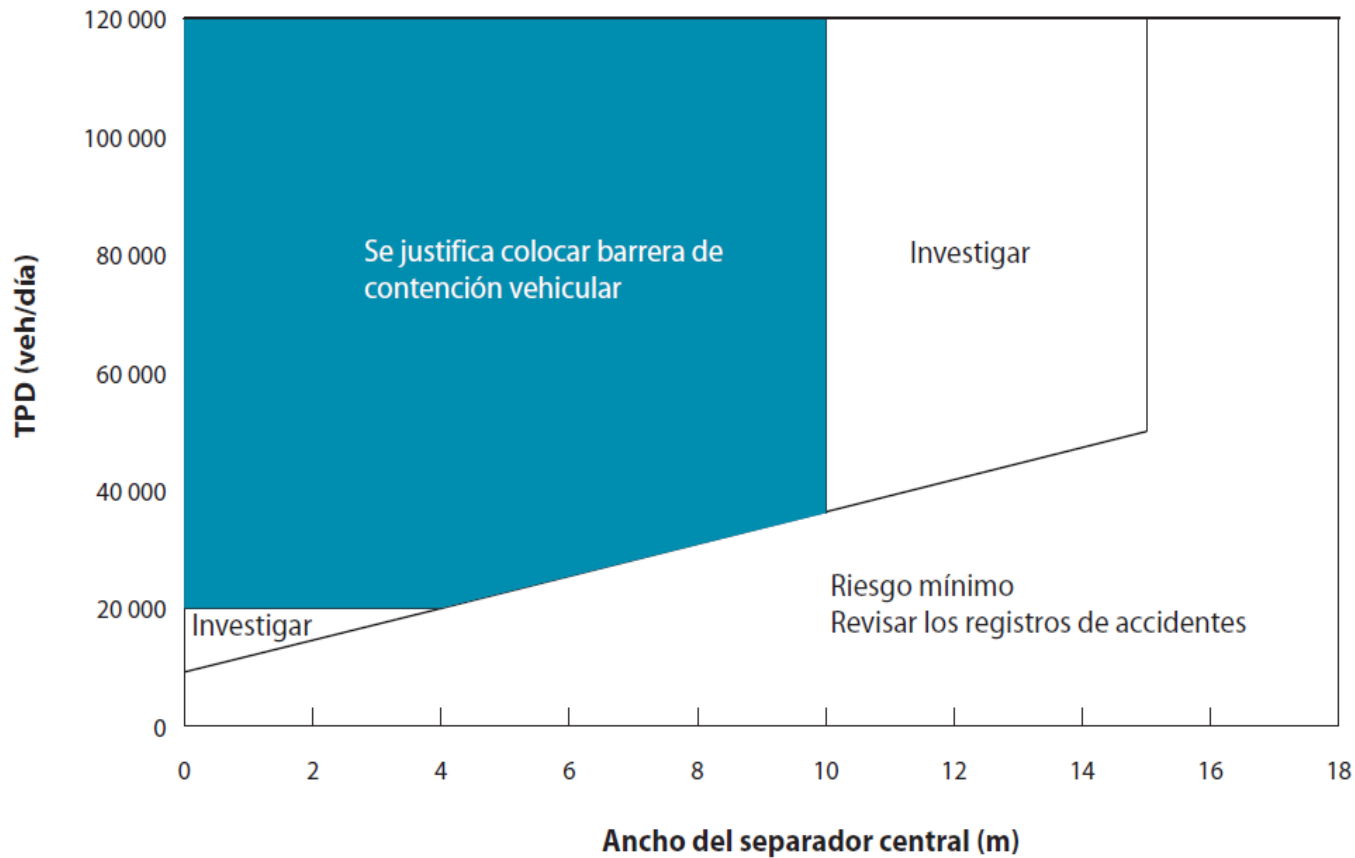


Figura IV-11
Criterios para la
disposición de
barreras de
seguridad en
medianas

Fuente:
Adpatado de
DOMR (2005)



Evaluaciones finales

Flavio Patanè

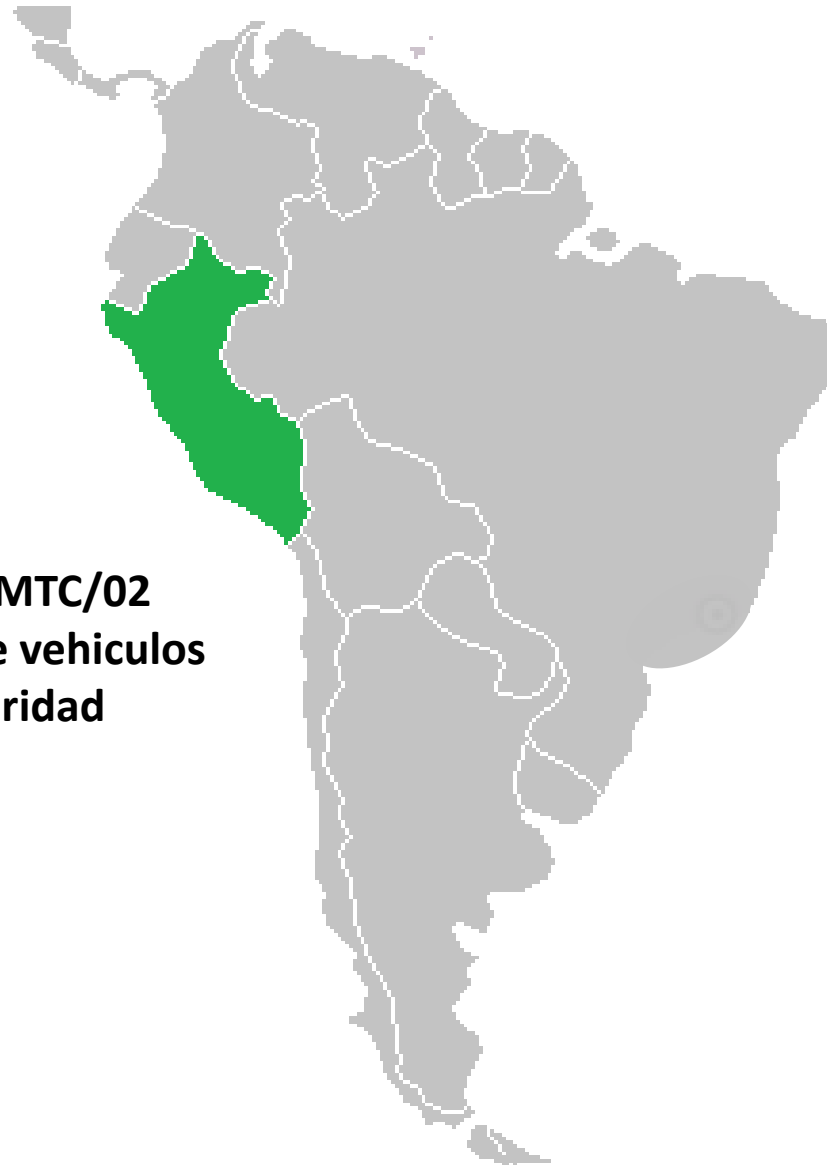


- **Verifica de la velocidad y clase de la Autopista;**
- **Verifica del tipo de Trafego;**
- **Verifica de la geometria de la Autopista;**
- **Estatistica de accidentes.**



Niveles de contencion en Peru

Flavio Patanè



PERU

Directiva Nr. 007-2008-MTC/02
Sistemas de contencion de vehiculos
tipo barreras de seguridad

Niveles de contencion Peru

- **P1 - Bajo:** se utilizarán estas barreras para condiciones de nivel de servicio bajo como en zonas urbanas o en carreteras de bajo volumen de tránsito donde predominen el tránsito de vehículos livianos con velocidades de hasta 50km/h, también pueden ser utilizado como barreras temporales.
- **P2 - Medio:** es el nivel mínimo requerido para carreteras de alta velocidad donde predomine el tránsito de vehículos livianos.
- **P3 – Medio alto:** es el nivel de contención recomendado para vías que tienen un tráfico principal de vehículos de transporte público y autobuses interurbanos con pesos brutos de hasta 10 toneladas.
- **P4 - Alto:** es el nivel recomendado para vías que tienen un tráfico considerable de vehículos pesados como camiones y autobuses con pesos brutos de hasta 30 toneladas.
- **P5 - Muy alto:** es el nivel recomendado para vías que tienen un tráfico considerable de camiones trailer y semi trailer.

Niveles de contención Peru

Tabla N° 01
Niveles de contención

Nivel de contención	NCHRP Report 350	EN 1317
P1 – Bajo	TL2	N1
P2 - Medio	TL3	N2
P3 - Medio alto	TL4	H1 H2 H3
P4 - Alto	TL5 o TL6	H4a
P5 - Muy alto	-	H4b

Niveles de contencion Peru

Tabla N° 05
Tipo de Tráfico

Tipo de Trafico	IMDA	% vehículos con masa > 18t
A	>4000	≥25
B	>4000	<25
C	350-4000	≥25
D	350-4000	<25
E	<350	≥25
F	<350	<25

Nota:

No obstante el vehículo predominante para el nivel de contención será obtenido mediante evaluaciones estadísticas provistas por el especialista.

Niveles de contención en Peru

Tabla N° 06

Nivel de contención de acuerdo al tipo de tráfico y vía

Tipo de Vía	Tipo de Tráfico	Barrera central	Barrera lateral	Barrera para puentes ⁽¹⁾
AP, MC	A	P5-P4	P4-P3	P5-P4
	B	P4-P3-P2	P4-P3-P2	P4
DC	C	-	P3	P4-P3
	D		P3-P2	P3
BVT	E	-	P2	P3-P2
	F		P1	P2

(1) Para puentes de luz menores a 10m será equivalente a colocar una barrera lateral.

Donde:

AP : Autopista

MC: Carretera multicarril o dual (dos calzadas)

DC: Carretera de dos carriles

BVT: Carretera de bajo volumen de tránsito



COLOMBIA

**Guia tecnica para el deseno,
aplicacion y uso de sistemas de
contencion vehicular - 2012**

Niveles de contención en Colombia

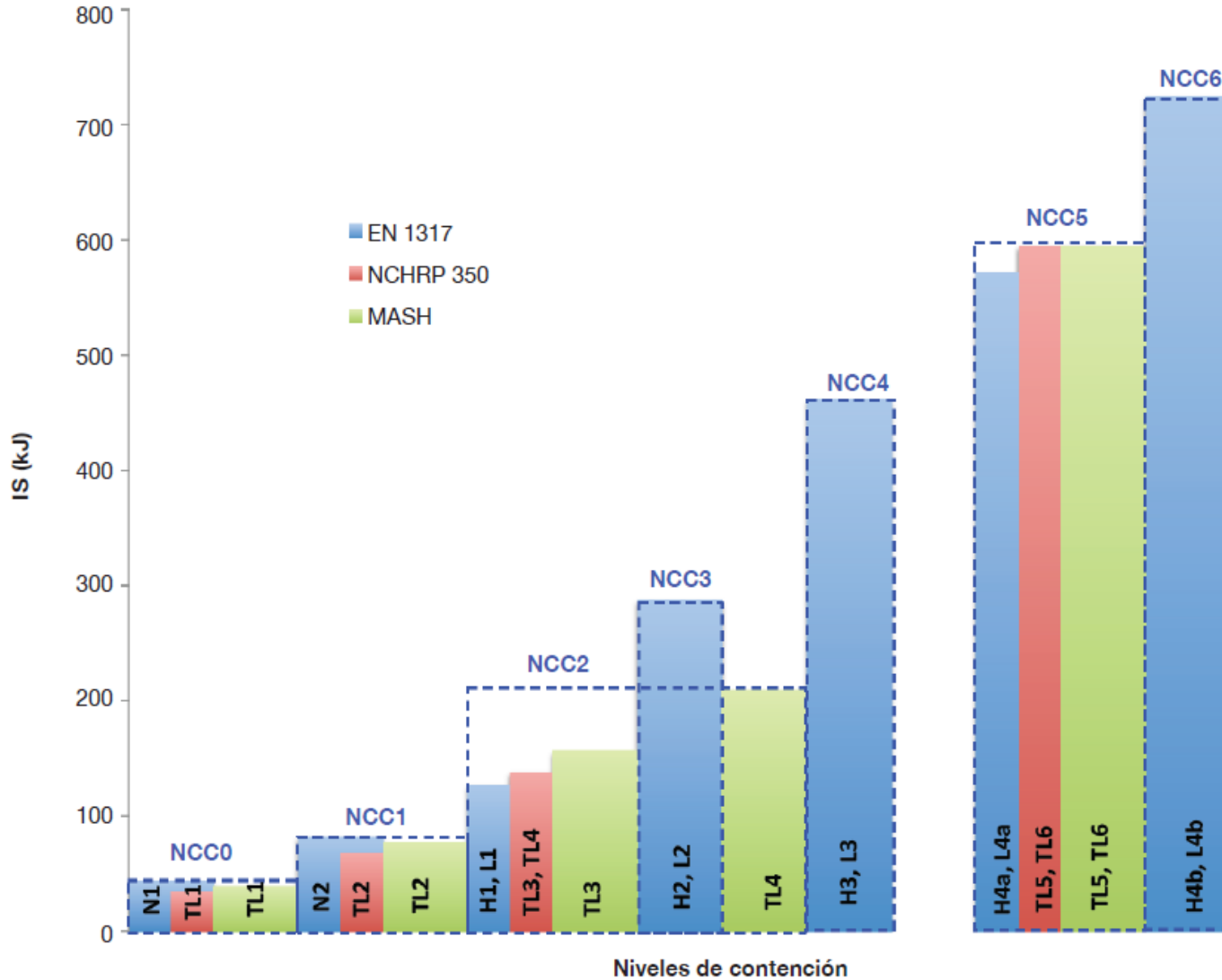
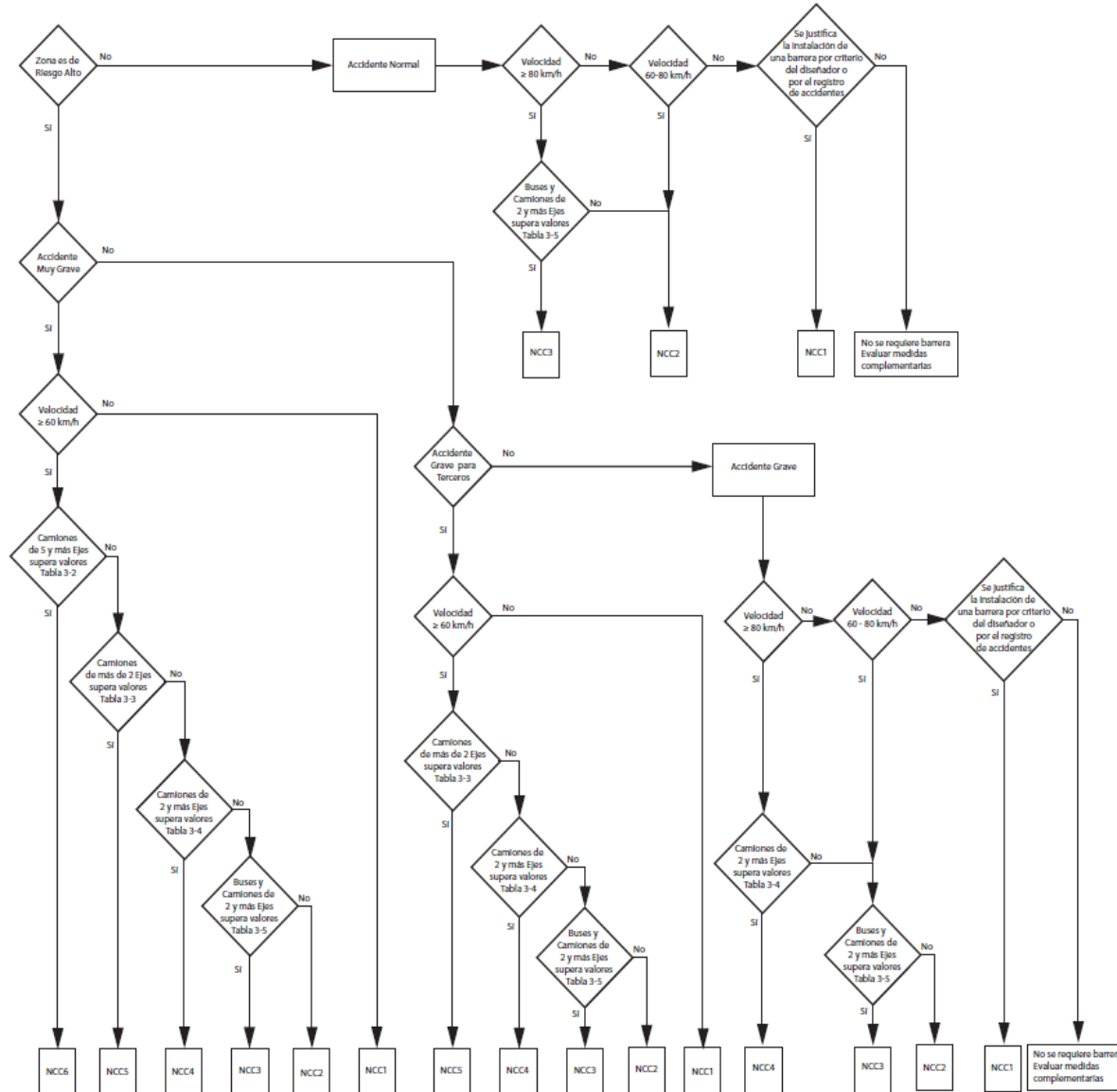


Tabla 3-1: Clasificación de los niveles de contención de las normas EN 1317, NCHRP 350 y MASH dentro de los NCC

Nivel de contención	NCC	EN 1317	NCHRP 350	MASH
Bajo	NCC1	N2	TL2	TL2
Medio-Bajo	NCC2	H1, L1	TL3, TL4	TL3, TL4
Medio	NCC3	H2, L2	-	-
Medio-Alto	NCC4	H3, L3	-	-
Alto	NCC5	H4a, L4a	TL5, TL6	TL5, TL6
Muy Alto	NCC6	H4b, L4b	-	-

Diagrama de flujo Colombia





Niveles de contención en Costa Rica

Flavio Patané



COSTA RICA

**Guia para el analisis y diseno de
seguridad vial de margenes de
carretera – 2011 – Rev. 2015**

Niveles de contención en Costa Rica

Accidente	Velocidad	TPD	TPD _p	Nivel de contención
Muy grave	>60	>2000	>2000	H4b, TL5, TL6
Muy grave	>60	>2000	500 < TPD _p < 2000	H3
Muy grave	>60	>2000	<500	H2
Muy grave	>60	<2000	-	H1, TL3, TL4
Grave para terceros	80-100	>2000	>2000	H4b, TL5, TL6
Grave para terceros	80-100	>2000	<2000	H3
Grave para terceros	80-100	>2000	>500	H2
Grave para terceros	80-100	<2000	<500	H1, TL3, TL4
Grave para terceros	60-80	>2000	>500	H2
Grave para terceros	60-80	>2000	<500	H1, TL3, TL4
Grave para terceros	60-80	<2000	-	N2, TL2
Grave	80-100	-	>2000	H3
Grave	80-100	-	<2000	H2
Grave	60-80	-	>2000	H1, TL3, TL4
Grave	60-80	-	<2000	N2, TL2
Normal	80-100	-	>500	H1, TL3, TL4
Normal	80-100	-	<500	N2, TL2
Normal	60-80	-	-	N2, TL2

Tabla III-11
Niveles de
contención



Niveles de contención en Chile

Flavio Patanè



CHILE

Manual de carretera Volume 6
Seguridad Vial Rev. 2014





Niveles de contencion en Chile

Flavio Patané



- **Nivel de Contención Liviano:** corresponde a sistemas capaces de contener vehículos de hasta 2.000 kg, a 100 km/h, o de vehículos de hasta 1.500 kg, a 110 km/h.
- **Nivel de Contención Medio:** corresponde a sistemas capaces de contener vehículos de hasta 10.000 kg, a 70 km/h.
- **Nivel de Contención Medio Alto:** corresponde a sistemas capaces de contener vehículos de hasta 13.000 kg, a 70 km/h.
- **Nivel de Contención Alto:** corresponde a sistemas capaces de contener vehículos de hasta 16.000 kg, a 80 km/h.
- **Nivel de Contención Muy Alto:** corresponde a sistemas capaces de contener vehículos de hasta 38.000 kg, a 65 km/h.

Tabla 6.502.603.B
CLASIFICACION DE BARRERAS DE CONTENCIÓN CERTIFICADAS

NIVEL DE CONTENCIÓN	NC (NCHRP350)	NC (EN-1317)	VELOCIDAD DE IMPACTO [km/h]	ANGULO DE IMPACTO [°]	MASA VEHICULO [kg]	CATEGORIA DE VEHICULO
Liviano		N2	110	20	1.500	AUTOS Y CAMIONETAS
	TL2		70	25	2.000	
	TL3		100	25	2.000	
Medio		H1	70	15	10.000	CAMIONES hasta 10 ton
	TL4		80	15	8.000	
Medio Alto		H2	70	20	13.000	BUSES
Alto		H3	80	20	16.000	CAMIONES RIGIDOS hasta 16 ton
Muy Alto		H4a	65	20	30.000	CAMIONES RIGIDOS hasta 38 ton
	TL5		80	15	36.000	
	TL6		80	15	36.000	
		H4b	65	20	38.000	

Niveles de contención en Chile

TABLA 6.502.602.A
VALORES MAXIMOS DE CAMIONES DE MAS DE 2 EJES
REQUERIDOS PARA AUMENTAR EL NIVEL DE CONTENCIÓN

TMDA	Camiones de más de dos Ejes (veh/día)	
	Calzada Bidireccional	Calzada Unidireccional
≤ 1000	300	360
1000 - 3000	$300 + 0,10*(TMDA - 1000)$	$360 + 0,12*(TMDA - 1000)$
3000 - 7000	$500 + 0,08*(TMDA - 3000)$	$600 + 0,10*(TMDA - 3000)$
> 7000	$820 + 0,06*(TMDA - 7000)$	$1000 + 0,08*(TMDA - 7000)$

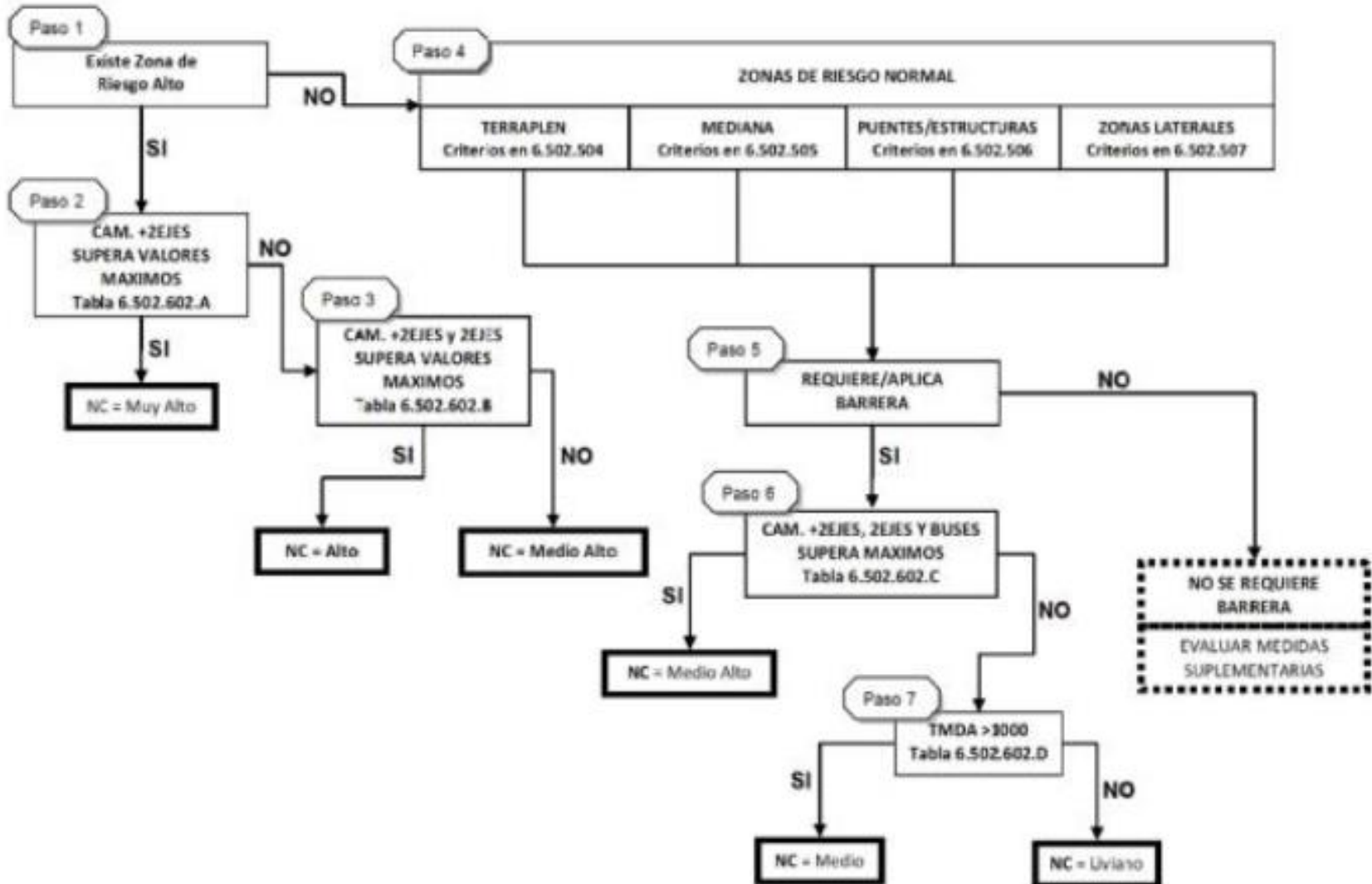
TABLA 6.502.602.B
VALORES MAXIMOS DE CAMIONES DE 2 Y MAS EJES
REQUERIDOS PARA AUMENTAR EL NIVEL DE CONTENCIÓN

TMDA	Camiones de dos y más Ejes	
	Calzada Bidireccional	Calzada Unidireccional
≤ 1000	120 veh/día	150 veh/día
> 1000	12%	15%

TABLA 6.502.602.C
VALORES MÁXIMOS DE BUSES Y CAMIONES DE 2 Y MÁS EJES
REQUERIDOS PARA AUMENTAR EL NIVEL DE CONTENCIÓN

TMDA	Buses y Camiones	
	Calzada Bidireccional	Calzada Unidireccional
≤ 1000	250 veh/día	300 veh/día
> 1000	25%	30%

Diagrama de flujo en Chile



ARGENTINA

Recomendaciones sobre Sistemas
de vehiculos seccion barreras
laterales - 2010



Nivel de contención mínimo absoluto:

~~Norma de Ensayo: NCHRP 350~~

~~Nivel de Ensayo: TL-3 (sin Pick-up) y TL-2~~

~~Test requeridos:~~

~~2-10; 2-11; 3-10~~

Norma de Ensayo: EN 1317

Nivel de Ensayo: N1

Test EN 1317 requeridos:

TB 31



Niveles de contención en Argentina

Flavio Patané



Nivel de contención mínimo deseable:

Normal

Norma de Ensayo: NCHRP 350

Nivel de Ensayo: TL-3

Test requeridos:

3-10; 3-11

Norma de Ensayo: EN 1317

Nivel de Contención: N2

Test EN 1317 requeridos:

TB 32; TB 11

Especial

Norma de Ensayo: NCHRP 350

Nivel de Ensayo: TL-4

Test requeridos:

4-10; 4-11; 4-12

Norma de Ensayo: EN 1317

Nivel de Contención: H2

Test EN 1317 requeridos:

TB 51; TB 11

Extraordinario

Norma de Ensayo: NCHRP 350

Nivel de Ensayo: TL-5

Test requeridos:

5-10; 5-11; 5-12

Norma de Ensayo: EN 1317

Nivel de Contención: H4a

Test EN 1317 requeridos:

TB 71; TB 11

En el acápite 4 de las presentes “Recomendaciones” se dan criterios de implantación y selección de las barreras laterales, y en el acápite 5 se dan los criterios de diseño a tener en cuenta por parte del proyectista en base entre otras consideraciones a las condiciones del entorno, al volumen de tránsito y su composición porcentual, y a la frecuencia esperada de accidentes.

BRASIL

Norma ABNT NBR 15486-2007 Rev. 2014
Segurança no trafego
Dispositivos de contenção Viaria
Diretrizes de projeto e ensaios de impacto

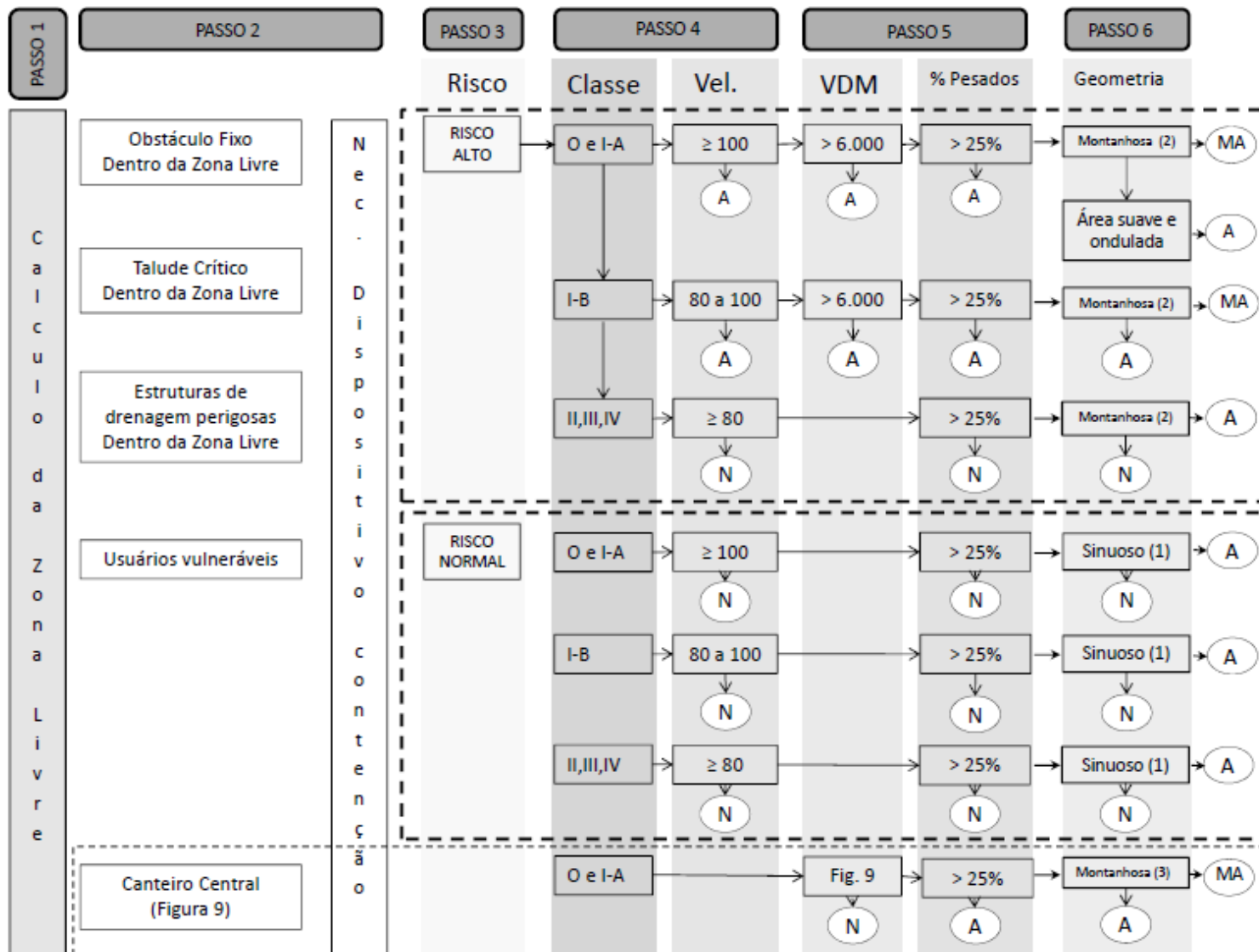


Niveles de contencion en Brasil

Classificação	EN 1317-2
Muito alta	H4a, H4b, L4a e L4b
Alta	H1, H2, H3, L1, L2 e L3
Normal	N1 e N2
Temporária	T1, T2 e T3

Classificação	NCHRP 350
Muito alta	TL5 e TL6
Alta	TL4, TL5 e TL6
Normal	TL3
Temporária	TL1, TL2 e TL3

Niveles de contencion en Brasil





Flavio Patanè



“Muchas gracias”