PROYECTO de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-008-SCT2-2019, Amortiguadores de impacto en carreteras y vías urbanas.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- COMUNICACIONES.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA PROY-NOM-008-SCT2-2019, AMORTIGUADORES DE IMPACTO EN CARRETERAS Y VÍAS URBANAS

CARLOS ALFONSO MORÁN MOGUEL, Subsecretario de Transporte y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Terrestre, con fundamento en los artículos 36 fracciones I y XII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1, 3, 38 fracción II, 40 fracciones I, III y XVI, 41, 43, 47 y 51 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 4 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; 5 fracción VI y 32 de la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal; 28, 30, 33 y 39 del Reglamento de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización y 6 fracción XIII del Reglamento Interior de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; y los demás ordenamientos jurídicos que resulten aplicables; y

CONSIDERANDO

Que habiendo cumplido el procedimiento que establece la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento, el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Terrestre, en su cuarta sesión ordinaria celebrada el 21 de noviembre de 2019, tuvo a bien aprobar el Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-008-SCT2-2019, Amortiguadores de impacto en carreteras y vías urbanas.

Que de conformidad con el artículo 51 cuarto párrafo de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, que establece la obligatoriedad de revisar en forma quinquenal las normas oficiales mexicanas, una vez efectuada la revisión y notificación correspondiente y dado que es imprescindible la aplicación de las disposiciones establecidas en la misma, se determinó su modificación en concordancia con las disposiciones ambientales relacionadas con el tema.

Que de conformidad con lo establecido en el artículo 47 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, se ordena su publicación, para que en un plazo de 60 días naturales contados a partir de su fecha de publicación, los interesados presenten comentarios ante el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Terrestre, así mismo durante ese lapso la Manifestación a que se refiere el artículo 45 de la citada Ley, estará a disposición del público para su consulta en el domicilio del Comité, ubicado en Calzada de las Bombas 411, piso 2, colonia Los Girasoles, Demarcación Territorial Coyoacán, Código Postal 04920, Ciudad de México, teléfono (55) 5723 9300 EXTENSIÓN 20115 o (55) 5265 3600 extensión 4510 y correo electrónico: hbonilla@imt.mx

En virtud de lo anterior, he tenido a bien ordenar la publicación del PROYECTO de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-008-SCT2-2019, Amortiguadores de impacto en carreteras y vías urbanas.

Atentamente

Ciudad de México, a 27 de mayo de 2020.- EL Subsecretario de Transporte y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Terrestre, **Carlos Alfonso Morán Moguel**.- Rúbrica.

PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-008-SCT2-2019 "AMORTIGUADORES DE IMPACTO EN CARRETERAS Y VÍAS URBANAS"

PREFACIO

En la elaboración de esta Norma Oficial Mexicana participaron:

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

- INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
- DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS TÉCNICOS
- DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN DE CARRETERAS
- AGENCIA REGULADORA DEL TRANSPORTE FERROVIARIO

CAMINOS Y PUENTES FEDERALES Y SERVICIOS CONEXOS

- DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA CARRETERA

SECRETARÍA DE DESARROLLO AGRARIO, TERRITORIAL Y URBANO

- DIRECCIÓN GENERAL DE COORDINACIÓN METROPOLITANA

SECRETARÍA DE TURISMO

- DIRECCIÓN GENERAL DE NORMALIZACIÓN Y CALIDAD REGULATORIA TURÍSTICA

GUARDIA NACIONAL DE LA SECRETARÍA DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN CIUDADANA

- DIRECCIÓN GENERAL DE SEGURIDAD EN CARRETERAS E INSTALACIONES

SECRETARÍA DE MOVILIDAD DE LA CIUDAD DE MÉXICO

- DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA MOVILIDAD

INSTITUCIONES ACADÉMICAS

- INSTITUTO DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
- ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA, UNIDAD ZACATENCO, DEL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

CÁMARAS Y SOCIEDADES TÉCNICAS

- CÁMARA NACIONAL DEL AUTOTRANSPORTE DE CARGA
- CÁMARA NACIONAL DEL AUTOTRANSPORTE DE PASAJE Y TURISMO
- CONFEDERACIÓN NACIONAL DE TRANSPORTISTAS MEXICANOS, A.C.
- ASOCIACIÓN MEXICANA DE INGENIERÍA DE VÍAS TERRESTRES, A.C.
- ASOCIACIÓN NACIONAL DE INGENIERÍA URBANA, A.C.
- ASOCIACIÓN NACIONAL DE TRANSPORTE PRIVADO, A.C.

ÍNDICE

0. Introducción
1. Objetivo
2. Campo de aplicación
3. Referencias
4. Definiciones
5. Amortiguadores de Impacto
6. Conservación
7. Proyecto
8. Concordancia con normas internacionales y normas mexicanas
9. Bibliografía
10. Evaluación de la conformidad
11. Vigilancia
12. Observancia

13. Vigencia

0. Introducción

En muchos casos, en las orillas de las coronas, fajas separadoras, isletas, camellones y banquetas, de las carreteras y vías urbanas, existen elementos rígidos como árboles, postes, columnas, muros o cualquier otro obstáculo; asimismo, en las plazas de cobro de las carreteras o vías de peaje, para proteger a su personal y sus sistemas de cobro, inmediatamente antes de sus casetas existen elementos rígidos que las salvaguardan. En ambos casos es posible que por condiciones meteorológicas, fallas mecánicas, por errores de sus conductores o por características específicas del camino o vía urbana, los vehículos se impacten de frente contra dichos elementos rígidos, ocasionando graves daños a sus ocupantes que normalmente provocan su fallecimiento, la destrucción de los vehículos y fuertes daños a la integridad de esos elementos. Para disminuir la gravedad de esos accidentes, cuando no sea posible instalar barreras de protección conforme a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-037-SCT2-2020 "*Barreras de protección en carreteras y vialidades urbanas*", es necesario que ante los elementos rígidos se coloquen amortiguadores de impacto, que son dispositivos de seguridad que, al ser impactados por un vehículo, permiten desacelerarlo controladamente, mitigando los daños que pudiera sufrir, protegiendo así a sus ocupantes y a los elementos rígidos. Los amortiguadores de impacto se deben seleccionar y colocar de acuerdo con estrictos y uniformes criterios técnicos, para lograr su eficacia y evitar daños mayores en los pasajeros, los vehículos y elementos rígidos que existan.

1. Objetivo

La presente Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer los criterios de carácter general para la selección y colocación de amortiguadores de impacto en carreteras y vías urbanas, con el propósito de proteger a los ocupantes de los vehículos que por condiciones meteorológicas, fallas mecánicas, por errores de sus conductores o por características específicas del camino o vía urbana, pudieran salirse del camino e impactarse contra algún elemento rígido, evitando así que sufran daños mayores. En el inciso 4.1. se definen y designan los diferentes tipos de amortiguadores de impacto y en el Capítulo 5. se establecen los criterios para su utilización, selección e instalación.

2. Campo de aplicación

Con el propósito de que los amortiguadores de impacto provean de seguridad a los usuarios, tanto del autotransporte federal como público en general, para que transiten en forma segura por las carreteras y vías urbanas, en cuyas orillas de sus coronas, fajas separadoras, isletas, camellones o banquetas, existan elementos rígidos como árboles, postes, columnas, muros o cualquier otro obstáculo, o que en sus plazas de cobro, inmediatamente antes de las casetas donde se reciban los peajes, tengan elementos rígidos que las protejan, como se ilustra en la figura 1, donde es alto el riesgo de que por condiciones meteorológicas, por fallas mecánicas, por errores de los conductores o por características específicas del camino o vía urbana, los vehículos pudieran salirse del camino incontroladamente y se impacten contra dichos elementos rígidos, cuando no sea posible instalar barreras de protección conforme a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-037-SCT2-2020 "Barreras de protección en carreteras y vialidades urbanas", la presente Norma es de aplicación obligatoria en las carreteras federales, estatales y municipales, así como en las vías urbanas, incluyendo las concesionadas.

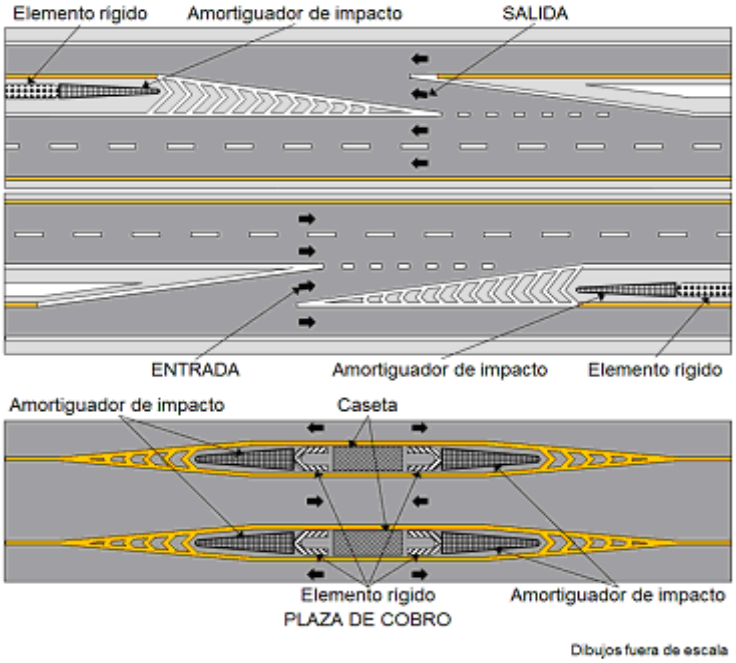

FIGURA 1.- Esquema de ubicación de amortiguadores de impacto

3. Referencias

Para la correcta aplicación de esta Norma, se deben consultar las siguientes normas oficiales mexicanas:

NOM-037-SCT2-2020, Barreras de protección en carreteras y vialidades urbanas.

NOM-086-SCT2-2015, Señalamiento y dispositivos para protección en zonas de obras viales.

4. Definiciones

Para los efectos de la presente Norma Oficial Mexicana se consideran las siguientes definiciones:

4.1. Amortiguadores de impacto (OD-14)

Dispositivos que se instalan inmediatamente antes de un elemento rígido ubicado a un lado del arroyo vial, con el objeto de impedir que se impacte contra ese elemento algún vehículo que salga del camino por fallas en la conducción, condiciones meteorológicas, por fallas mecánicas o por características específicas del camino o vía urbana, deteniéndolo en forma controlada y, en su caso redireccionándolo adecuadamente hacia el arroyo vial. Según su modo de operación, los amortiguadores de impacto son los que se indican en la Tabla 1 y se definen a continuación:

TABLA 1.- Amortiguadores de impacto (OD-14)

Designación	Tipos de amortiguador
OD-14	**Amortiguador de impacto**
OD-14/RNT	Redireccionables–No traspasables
OD-14/RT	Redireccionables – Traspasables
OD-14/NR	No redireccionables
OD-14/M	Móviles

4.1.1. Amortiguadores de impacto Redireccionables-No traspasables (OD-14/RNT)

Son los diseñados para absorber toda la energía de un impacto, frontal o angular, en su extremo inicial, desacelerando al vehículo por diversos mecanismos, ya sea cortando o deformando placas de acero, comprimiendo cartuchos deformables u otro mecanismo, hasta detener el vehículo en forma controlada y segura. Si el impacto es angular y se produce pasado el extremo inicial, el sistema absorbe parte de la energía del vehículo y lo redirecciona hacia el arroyo vial. Dependiendo de su configuración, pueden resistir impactos por uno o por ambos lados, como el ilustrado esquemáticamente en la figura 2. Son apropiados en lugares donde existan condiciones geométricas restringidas o donde se requiera evitar que los vehículos invadan los carriles adyacentes.

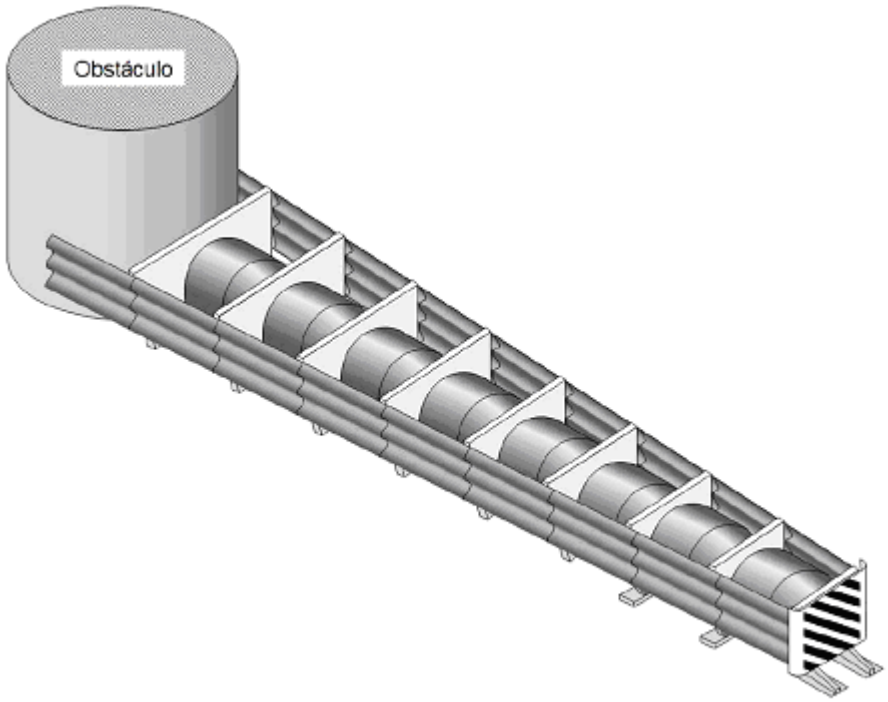

FIGURA 2.- Amortiguador de impacto redireccionable – no traspasable (OD-14/RNT)

4.1.2 Amortiguadores de impacto Redireccionables-Traspasables (OD-14/RT)

Son los diseñados para absorber toda la energía de un impacto frontal en su extremo inicial, desacelerando el vehículo por diversos mecanismos, ya sea cortando o deformando placas de acero, comprimiendo cartuchos deformables u otro mecanismo, hasta detener el vehículo en forma controlada y segura. Si el impacto es angular y se produce en el extremo inicial, el vehículo puede traspasar el sistema después de transferir una parte de su energía cinética al dispositivo. Si el impacto es angular y se produce pasado el extremo inicial, el sistema absorbe parte de la energía del vehículo y lo redirecciona hacia el arroyo vial. Dependiendo de su configuración, pueden resistir impactos por uno o por ambos lados, como el ilustrado esquemáticamente en la figura 3. Son apropiados en lugares donde existe un espacio transitable limitado detrás del dispositivo en donde el vehículo que lo traspase pueda tener tiempo y espacio para detenerse antes de impactar algún objeto fijo o caerse por un terraplén no transitable.

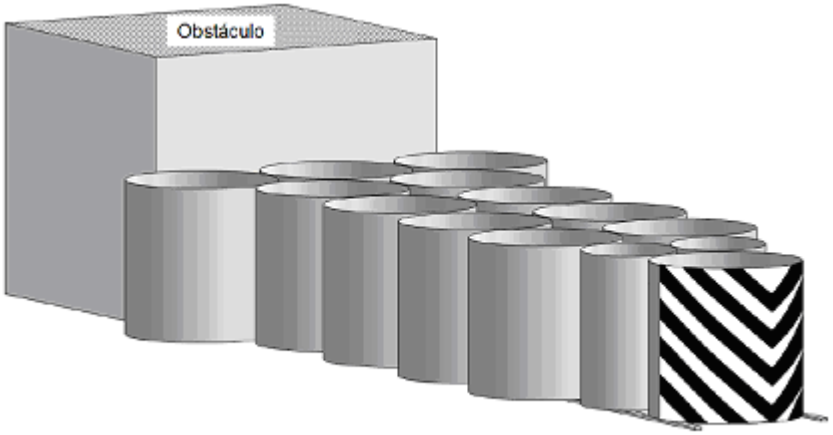

FIGURA 3.- Amortiguador de impacto redireccionable –traspasable (OD-14/RT)

4.1.3. Amortiguadores de impacto No redireccionables (OD-14/NR)

Son diseñados para absorber toda la energía de un impacto frontal en su extremo inicial, por transferencia del impulso a partículas de arena, agua u otro material contenido en recipientes especialmente diseñados, por lo que desaceleran al vehículo hasta detenerlo en forma controlada y segura. Estos dispositivos, como el

ilustrado esquemáticamente en la figura 4, no tienen capacidad de contener ni redireccionar a un vehículo que lo impacte angularmente en el extremo inicial o por un costado. Son apropiados en lugares donde existe un amplio espacio y terreno transitable en el lado opuesto al del impacto. Por lo general son destruidos durante el impacto, resultando irrecuperables después del mismo. Impactos angulares cercanos al final del dispositivo pueden resultar en desaceleraciones críticas para los vehículos.

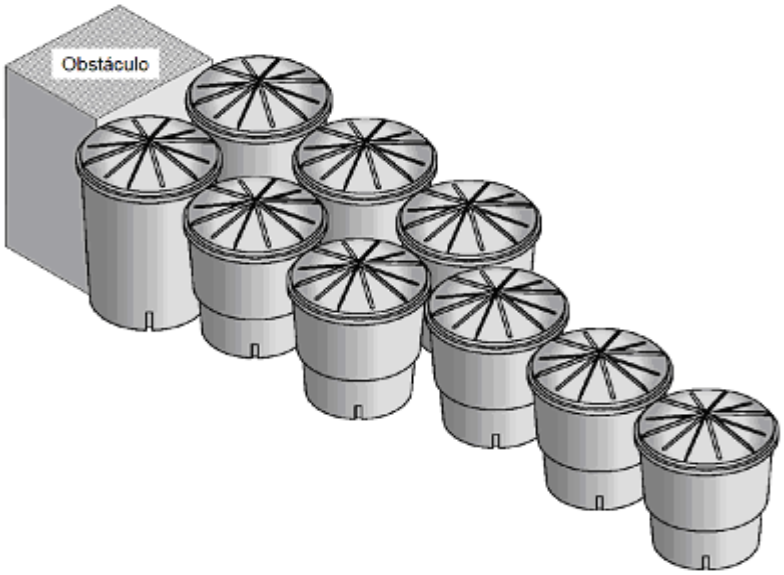

FIGURA 4.- Amortiguador de impacto no redireccionable (OD-14/NR)

4.1.4. Amortiguadores de impacto Móviles (OD-14/M)

Son los que se instalan en la parte posterior de un camión de servicio como se ilustra esquemáticamente en la figura 5, que se utilice para proteger al personal que realice trabajos en la carretera o vía urbana, particularmente cuando el camión de servicio debe detenerse en el arroyo vial o en el acotamiento, o circular a baja velocidad; se diseñan para absorber toda la energía de un impacto frontal en el dispositivo, desacelerando el vehículo que se impacte por diversos mecanismos, ya sea cortando o deformando placas de acero, comprimiendo cartuchos deformables u otro mecanismo, hasta detenerlo en forma controlada y segura. Se deben utilizar en carreteras o vías urbanas en las que la velocidad normal de operación sea de ochenta (80) kilómetros por hora o mayor.

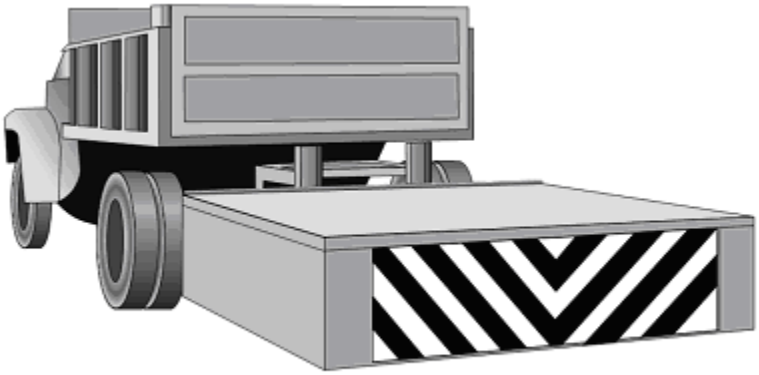

FIGURA 5.- Amortiguador de impacto móvil (OD-14/M)

4.2. Arroyo vial

Franja destinada a la circulación de los vehículos, delimitada por los acotamientos o las banquetas.

4.3. Carretera

Camino público, ancho y espacioso, pavimentado y dispuesto para el tránsito de vehículos, con o sin accesos controlados, que puede prestar un servicio de comunicación a nivel nacional, interestatal, estatal o municipal.

4.4. Corona

Superficie comprendida entre las aristas superiores de los taludes de un terraplén o superficie de la cama de un corte sin contar las cunetas.

4.5. Nivel de contención

Capacidad del amortiguador de absorber la energía de impacto de un vehículo, manteniendo una adecuada deformación, desaceleración gradual y, en su caso, redireccionamiento del vehículo. Cada nivel de contención está definido por el nivel de prueba que el amortiguador resiste.

4.6. Nivel de prueba

Está definido por las condiciones de impacto (velocidad y ángulo de aproximación o de impacto) y el tipo de vehículo de prueba (que varía en tamaño y masa, y puede ser un automóvil o camioneta) utilizados para realizar una prueba de impacto para un nivel de contención específico.

4.7. Velocidad de operación

Es la velocidad adoptada por los conductores bajo las condiciones prevalecientes del tránsito y de la carretera. Se caracteriza por una variable aleatoria, cuyos parámetros se estiman a partir de la medición de las velocidades de los vehículos que pasan por un tramo representativo de la carretera bajo las condiciones prevalecientes (velocidades de punto). Para fines deterministas, suele designarse la velocidad de operación por el percentil ochenta y cinco (85) de las velocidades de punto. En vías urbanas en operación se refiere a la velocidad establecida por las autoridades correspondientes en los reglamentos de tránsito.

4.8. Velocidad de proyecto

Es la velocidad de referencia para dimensionar ciertos elementos de la carretera o vía urbana. Se fija de acuerdo con la función de la carretera o vía urbana y la velocidad deseada por los conductores.

4.9. Vías primarias de circulación continua

Vía urbana cuyas intersecciones generalmente son a desnivel; las entradas y las salidas están situadas en puntos específicos, con o sin carriles de aceleración o desaceleración. En algunos casos cuentan con calles laterales de servicio en ambos lados de los arroyos centrales separados por camellones. Estas vías pueden ser:

4.9.1. Anular o periférica: vía de circulación continua perimetral, dispuesta en anillos concéntricos que intercomunican la estructura vial en general.

4.9.2. Radial: vía de circulación continua que parte de una zona central hacia la periferia y está unida con otras radiales mediante anillos concéntricos.

4.9.3. Viaducto: vía de circulación continua, de doble circulación, independiente una de la otra y sin cruces a nivel.

5. Amortiguadores de impacto

5.1. Clasificación

Los amortiguadores de impacto (OD-14) a que se refiere el inciso 4.1., se clasifican como se indica a continuación:

5.1.1. Según su nivel de contención

De acuerdo con las características, velocidad y ángulo de impacto de los vehículos que son capaces de detener y, en su caso, redireccionar, los amortiguadores de impacto (OD-14) se clasifican en los tres niveles de contención que se indican en la Tabla 2, según el nivel de prueba que satisfagan del *Manual for Assessing Safety Hardware (MASH)*, American Association of State Highway and Transportation Officials, Estados Unidos de América, 2016.

5.1.2. Según su vida útil

De acuerdo con su vida útil, los amortiguadores de impacto (OD-14) pueden ser:

5.1.2.1. Amortiguadores de Impacto Desechables (D)

Son los que al sufrir el impacto de un vehículo se destruyen quedando irreparables.

5.1.2.2. Amortiguadores de Impacto Parcialmente Reusables (PR)

Son los que al sufrir el impacto de un vehículo quedan dañados en un veinticinco a cincuenta (25 a 50) por ciento de su estructura, pudiendo ser reparados.

5.1.2.3. Amortiguadores de Impacto Reusables (R)

Son los que al sufrir el impacto de un vehículo quedan dañados en menos del veinticinco (25) por ciento de su estructura, pudiendo ser reparados rápidamente.

5.2. Utilización de amortiguadores de impacto (OD-14)

Los amortiguadores de impacto (OD-14) se deben utilizar en los siguientes casos:

5.2.1. En las orillas de las coronas, fajas separadoras, camellones y banquetas

En las orillas de las coronas, fajas separadoras, camellones y banquetas, en los que exista algún elemento rígido como una columna, muro, poste o árbol, entre otros, y entre ese elemento y el arroyo vial o los acotamientos, los espacios sean tan estrechos que no permitan la colocación de barreras de protección de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-037-SCT2-2020 “Barreras de protección en carreteras y vialidades urbanas”, se debe instalar un amortiguador de impacto redireccionable - no traspasable (OD-14/RNT) inmediatamente antes del elemento rígido en el sentido del tránsito, como se muestra en la figura 6, salvo que exista un amplio espacio de terreno transitable sin obstáculos en el lado del amortiguador de impacto opuesto al del flujo vehicular, con un ancho mayor de nueve (9) metros, longitud mínima de veintiún

(21) metros y pendiente transversal no mayor de veinte (20) por ciento, donde no sea posible que el vehículo que traspase el dispositivo se impacte de frente con otro vehículo, en cuyo caso el amortiguador de impacto puede ser redireccionable - traspasable (OD-14/RT) o no redireccionable (OD-14/NR).

5.2.2. En entradas y salidas

En las entradas y salidas de carreteras con accesos controlados y de vías primarias de circulación continua en las zonas urbanas, con o sin carriles de aceleración o desaceleración, que tengan calles laterales de servicio y en cuyas fajas separadoras o camellones que dividen el camino principal del camino de entrada o salida, existan elementos rígidos como árboles, postes, columnas, muros o cualquier otro obstáculo, se debe instalar un amortiguador de impacto redireccionable - traspasable (OD-14/RT), inmediatamente antes del elemento rígido en el sentido del tránsito, como se muestra en la figura 1.

5.2.3. En bifurcaciones

En las bifurcaciones de carreteras y vías urbanas, con o sin carriles de desaceleración, en cuyas fajas separadoras, isletas o camellones que dividen ambos caminos, existan elementos rígidos como árboles, postes, columnas, muros o cualquier otro obstáculo, se debe instalar un amortiguador de impacto redireccionable - traspasable (OD-14/RT), inmediatamente antes del elemento rígido en el sentido del tránsito, como se muestra en la figura 7.

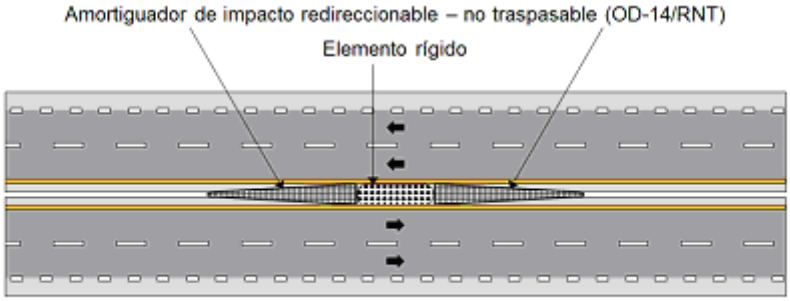

FIGURA 6.- Amortiguador de impacto redireccionable – no traspasable (OD-14/RNT) en faja separadora

TABLA 2.- Clasificación de los amortiguadores de impacto (OD-14) según su nivel de contención

Nivel de Contención	Designación del amortiguador de impacto	Vehículos que detiene y, en su caso, redirecciona			Pruebas[1]					
		Designación del vehículo	Vehículo	Masa vehicular kg	Nivel de prueba	Velocidad de impacto km/h	Tipo de amortiguador	Número de la prueba MASH	Ángulo de impacto Grados	Condiciones[2]
NC-1	Redireccionable (OD-14/RNT y OD-14/RT)	Ap	Automóvil	1 100	1	50	RT	1-30	0	a), c), d), e), f), g)
							RNT			b), c), d), e), f)
							RT	1-32	5-15	a), c), d), e), f), g)
							RNT			b), c), d), e), f)
							RT	1-34	15	a), c), d), e), f), g)
							RNT			b), c), d), e), f)
							RT	1-37	25	a), c), d), e), f), g)
							RNT			b), c), d), e), f)
							RT	1-38 [h]	20	a), c), d), e), f), g)
							RNT			b), c), d), e), f)
		Ac	Camioneta	2 270	1	50	RT	1-31	0	a), c), d), e), f), g)
							RNT			b), c), d), e), f)
							RT	1-33	5-15	a), c), d), e), f), g)
							RNT			b), c), d), e), f)
							RT	1-35	25	b), c), d), e), f)
							RNT			b), c), d), e), f)
							RT	1-36	25	b), c), d), e), f)
							RNT			b), c), d), e), f)
							RT	1-37	25	a), c), d), e), f), g)
							RNT			b), c), d), e), f)
	n a b	Ap	Automóvil	1 100	1	50	NR	1-40	0	a), c), d), e), f), g)

							NR	1-42	5-15	a), c), d), e), f), g)
							NR	1-45 [h]	0	a), c), d), e), f), g)
		Ac	Camioneta	2 270	1	50	NR	1-41	0	a), c), d), e), f), g)
							NR	1-43	5-15	a), c), d), e), f), g)
							NR	1-44	20	a), c), d), g)
	Móvil (OD-14/M)	Ap	Automóvil	1 100	1	50	M	1-50	0	a), c), d), e), f)
		Ac	Camioneta	2 270	1	50	M	1-51, 1-52	0	a), c), d), e), f)
								1-53	10	
NC-2	**Redireccionable (OD-14/RNT y OD-14/RT)**	Ap	Automóvil	1 100	2	70	RT	2-30	0	a), c), d), e), f), g)
							RNT			b), c), d), e), f)
							RT	2-32	5-15	a), c), d), e), f), g)
							RNT			b), c), d), e), f)
							RT	2-34	15	a), c), d), e), f), g)
							RNT			b), c), d), e), f)
							RT	2-36	25	b), c), d), e), f)
							RNT			b), c), d), e), f)
		Ac	Camioneta	2 270	2	70	RT	2-31	0	a), c), d), e), f), g)
							RNT			b), c), d), e), f)
							RT	2-33	5-15	a), c), d), e), f), g)
							RNT			b), c), d), e), f)
							RT	2-35	25	b), c), d), e), f)
							RNT			b), c), d), e), f)
							RT	2-37	25	a), c), d), e), f), g)
							RNT			b), c), d), e), f)
							RT	2-38 [h]	0	a), c), d), e), f), g)
							RNT			b), c), d), e), f)

CONTINÚA

TABLA 2 (Continúa).- Clasificación de los amortiguadores de impacto (OD-14) según su nivel de contención

Nivel de Contención	**Designación del amortiguador de impacto**	**Vehículos que detiene y, en su caso, redirecciona**			**Pruebas[1]**					
		Designación del vehículo	**Vehículo**	**Masa vehicular kg**	**Nivel de prueba**	**Velocidad de impacto km/h**	**Tipo de amortiguador**	**Número de la prueba MASH**	**Ángulo de impacto Grados**	**Condiciones[2]**
NC-2	**No redireccionable (OD-14/NR)**	Ap	Automóvil	1 100	2	70	NR	2-40	0	a), c), d), e), f), g)
							NR	2-42	5-15	a), c), d), e), f), g)
							NR	2-45 [h]	0	a), c), d), e), f), g)
		Ac	Camioneta	2 270	2	70	NR	2-41	0	a), c), d), e), f), g)
							NR	2-43	5-15	a), c), d), e), f), g)
							NR	2-44	20	a), c), d), g)
	Móvil (OD-14/M)	Ap	Automóvil	1 100	2	70	M	2-50	0	a), c), d), e), f)
		Ac	Camioneta	2 270	2	70	M	2-51, 2-52	0	a), c), d), e), f)
								2-53	10	
NC-3	**Redireccionable (OD-14/RNT y OD-14/RT)**	Ap	Automóvil	1 100	3	100	RT	3-30	0	a), c), d), e), f), g)
							RNT			b), c), d), e), f)
							RT	3-32	5-15	a), c), d), e), f), g)
							RNT			b), c), d), e), f)
							RT	3-34	15	a), c), d), e), f), g)
							RNT			b), c), d), e), f)
							RT	3-36	25	b), c), d), e), f)
							RNT			b), c), d), e), f)
		Ac	Camioneta	2 270	3	100	RT	3-31	0	a), c), d), e), f), g)
							RNT			b), c), d), e), f)

							RT	3-33	5-15	a), c), d), e), f), g)
							RNT			b), c), d), e), f)
							RT	3-35	25	b), c), d), e), f)
							RNT			b), c), d), e), f)
							RT	3-37	25	a), c), d), e), f), g)
							RNT			b), c), d), e), f)
							RT	3-38 [h]	0	a), c), d), e), f), g)
							RNT			b), c), d), e), f)
	No redireccionable (OD-14/NR)	Ap	Automóvil	1 100	3	100	NR	3-40	0	a), c), d), e), f), g)
							NR	3-42	5-15	a), c), d), e), f), g)
							NR	3-45 [h]	0	a), c), d), e), f), g)
		Ac	Camioneta	2 270	3	100	NR	3-41	0	a), c), d), e), f), g)
							NR	3-43	5-15	a), c), d), e), f), g)
							NR	3-44	20	a), c), d), g)
	Móvil (OD-14/M)	Ap	Automóvil	1 100	3	100	M	3-50	0	a), c), d), e)
		Ac	Camioneta	2 270	3	100	M	3-51, 3-52	0	a), c), d), e), f)
								3-53	10	

[1] Según el *Manual for Assessing Safety Hardware (MASH)*, American Association of State Highway and Transportation Officials, Estados Unidos de América, 2016.

[2] Las condiciones que se han de satisfacer para cada nivel de prueba son:

a) El desempeño aceptable del amortiguador de impacto bajo prueba puede ser el redireccionamiento, la penetración controlada o la detención controlada del vehículo.

b) El amortiguador de impacto bajo prueba debe contener y redireccionar al vehículo sin que éste lo penetre ni lo cruce por arriba o por abajo, aunque es aceptable la deformación lateral controlada del amortiguador de impacto.

c) Los elementos, fragmentos u otros residuos del amortiguador de impacto o del vehículo no deben penetrar a su cabina o generar algún tipo de peligro a otros vehículos o peatones; la cabina del vehículo no debe presentar deformaciones que representen riesgos para sus ocupantes.

d) El vehículo deberá permanecer erecto durante y después de la colisión aunque el ángulo máximo de balanceo ("*roll*") y cabeceo ("*pitch*") no excederá de 75 grados.

e) La velocidad de impacto de los ocupantes, es decir la velocidad con la que un pasajero impacta con alguna superficie interior del vehículo, será preferentemente menor de 3 m/s pero nunca mayor de 4,9 m/s en su dirección frontal y la resultante de las velocidades frontal y lateral será preferentemente menor de 9,1 m/s pero nunca mayor de 12,2 m/s.

f) La aceleración de rebote ("*ridedown*") de los pasajeros, es decir la aceleración que experimenta un pasajero después de que impacta con alguna superficie interior del vehículo, en su componente longitudinal y lateral, será preferentemente menor de 147 m/s^2, pero nunca mayor de 201 m/s^2.

g) La trayectoria del vehículo debe ser aceptable detrás del amortiguador de impacto si éste es traspasable.

h) La masa vehicular para esta prueba es de 1.500 kg.

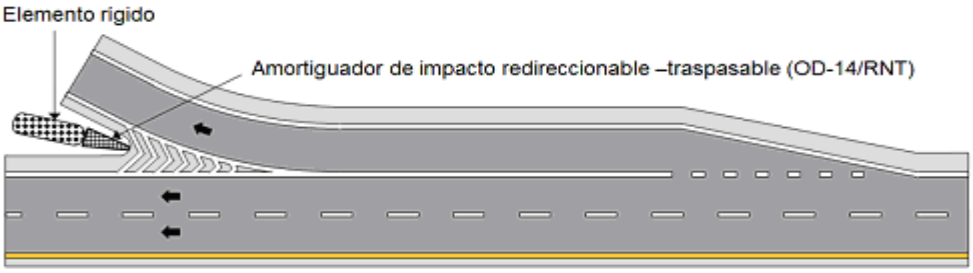

FIGURA 7.- Amortiguador de impacto redireccionable – traspasable (OD-14/RT) en bifurcación

5.2.4. En plazas de cobro

En las plazas de cobro de carreteras y vías primarias de circulación continua en las zonas urbanas, se deben instalar amortiguadores de impacto redireccionable – no traspasable (OD-14/RNT), inmediatamente antes de las casetas de peaje o de los elementos rígidos que las protegen, en el sentido del tránsito, como se muestra en la figura 1.

5.2.5. En zonas de obras viales

En las carreteras y vías urbanas, que tengan una velocidad de operación normal igual a ochenta (80) kilómetros por hora o mayor, donde se realicen sobre el acotamiento o en algún carril del arroyo vial, trabajos de construcción o conservación estacionarios, además del señalamiento y los dispositivos de protección a que se refiere la Norma Oficial Mexicana NOM-086-SCT2-2015 "*Señalamiento y dispositivos para protección en zonas de obras viales*", se deben utilizar amortiguadores de impacto móviles (OD-14/M) ubicados sobre el acotamiento o el carril afectado, a una distancia de seguridad de veinte (20) a sesenta (60) metros antes del sitio donde empiece la zona de trabajo, en el sentido del tránsito, considerando la geometría horizontal y

vertical del tramo previo a esa zona, la distancia de visibilidad disponible, la velocidad media del tránsito y el tipo de trabajo que se realice, con el propósito de proteger al personal y al equipo que lo efectúe. Si el trabajo se realiza en movimiento, como el barrido de la superficie de rodadura, el pintado o la colocación de las marcas del señalamiento horizontal, o el sellado de grietas y fisuras del pavimento, entre otros, el amortiguador de impacto móvil (OD-14/M) se debe desplazar a la velocidad con la que avancen los trabajos, pero ajustando la distancia de seguridad de treinta (30) a setenta (70) metros, conforme los factores señalados.

Cuando en las zonas de obras viales subsistan condiciones, permanentes o temporales, como las indicadas en los incisos 5.2.1. a 5.2.3., debe considerarse lo indicado en ellos.

5.3. Selección de amortiguadores de impacto (OD-14)

Una vez determinados el sitio donde se instalará o utilizará un amortiguador de impacto y su modo de operación (OD-14/RNT, OD-14/RT, OD-14/NR u OD-14/M), el dispositivo se debe seleccionar considerando lo siguiente:

5.3.1. Selección según el nivel de contención

Con base en la composición del flujo vehicular en términos del tránsito diario promedio anual (TDPA) y la velocidad de operación en el subtramo donde se colocará el amortiguador de impacto (OD-14), que se espera en los siguientes cinco (5) años, en la Tabla 3 se determina el nivel de contención mínimo que debe tener ese dispositivo.

5.3.2. Selección según las características del sitio

Las características geométricas de un amortiguador de impacto redireccionable – no traspasable (OD-14/RNT), redireccionable – traspasable (OD-14/RT) o no redireccionable (OD-14/NR), definidas por su longitud y su ancho máximo, dependen de la disponibilidad de espacio en el sitio donde se instalará y de las dimensiones del elemento rígido ante el que se colocará, por lo que en cada caso se debe realizar el análisis de esas condiciones, considerando que es necesario que el ancho máximo del dispositivo en su extremo final sea igual que el del elemento rígido o mayor, por lo menos que sobresalga setenta y cinco (75) centímetros a cada lado cuando se trate de un amortiguador de impacto no redireccionable (OD-14/NR), lo que se podrá reducir a hasta un mínimo de treinta y siete coma cinco (37,5) centímetros para evitar invadir los acotamientos o los carriles de circulación.

Si el amortiguador de impacto se ubica en un puente o estructura similar, la posición de las juntas de expansión puede determinar las características geométricas del dispositivo. Los amortiguadores de impacto no redireccionables a base de tambos con arena pueden ser susceptibles a las vibraciones de la estructura, ya que la arena se puede densificar afectando el comportamiento del dispositivo.

TABLA 3.- Niveles de contención mínimos según las características del tránsito y la velocidad de operación

Velocidad de operación km/h [1]	**Nivel de contención (NC) [2] mínimo de los amortiguadores de impacto**			
	Caminos de dos carriles, uno por sentido de circulación		**Caminos de dos o más carriles por sentido de circulación**	
	Tránsito diario promedio anual (TDPA)		**Tránsito diario promedio anual (TDPA)**	
	< 10 000	**≥ 10 000**	**< 10 000**	**≥ 10 000**
Hasta 50 [6]	NC-1	NC-1	NC-1	NC-2
51 – 70 [6]	NC-2	NC-2 [3]	NC-2 [3]	NC-2 [3]
71 - 100 [5] [6]	NC-2 [3]	NC-2 [3-4]	NC-2 [3-4]	NC-2 [3-4]
más de 100 [5]	NC-3	NC-3	NC-3	NC-3

[1] Para carreteras de nueva construcción corresponde a la velocidad de proyecto.

[2] NC = Niveles de contención asociados directamente con los que se presentan en la Tabla 2.

[3] De contar con autobuses de pasajeros en un 25% o más del TDPA, se requieren amortiguadores de impacto (OD-14) con nivel de contención NC-3.

[4] De contar con camiones de carga con masa vehicular mayor de 8 000 kg, en un 20% o más del TDPA, se

requieren amortiguadores de impacto (OD-14) con nivel de contención NC-3.

[5] Cuando se trate de amortiguadores de impacto móviles (OD-14/M) en zonas de obras viales, la velocidad de operación corresponde a la que normalmente se tenga en el tramo cuando en él no se realicen trabajos de construcción o conservación. Si se ejecutan trabajos de conservación en movimiento, como el barrido de la superficie de rodadura, el pintado o la colocación de las marcas del señalamiento horizontal, o el sellado de grietas y fisuras del pavimento, entre otros, y los amortiguadores de impacto móviles (OD-14/M) se desplacen a una velocidad continua de 15 km/h o mayor, deben tener un nivel de contención NC-2 en cualquier caso.

[6] Para casos especiales en los que se considere que la salida del camino de los vehículos implica riesgos mayores por el tipo y volumen de tránsito, el proyectista podrá establecer un nivel de contención inmediatamente mayor que el indicado en esta tabla.

5.3.3. Otras consideraciones para la selección

Una vez determinados el nivel de contención necesario y las características geométricas del dispositivo que se requiera según su modo de operación (OD-14/RNT, OD-14/RT, OD-14/NR u OD-14/M), se debe seleccionar, de entre los disponibles en el mercado, un amortiguador de impacto que satisfaga dichos requisitos, del que se haya certificado por un laboratorio debidamente acreditado conforme a la Ley Federal sobre Metrología y Normalización o reconocido por la Dirección General de Servicios Técnicos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, que su nivel de contención cumple el nivel de prueba correspondiente del *Manual for Assessing Safety Hardware (MASH)*, American Association of State Highway and Transportation Officials, Estados Unidos de América, 2016, de manera que los amortiguadores de impacto mostrados en las figuras se presentan esquemáticamente sólo como ejemplo, ya que cada caso es particular y ha de seleccionarse el dispositivo idóneo aunque no esté ilustrado en esta Norma. El certificado de cumplimiento correspondiente debe indicar, de manera fehaciente, el detalle y las especificaciones de construcción e instalación del amortiguador de impacto aprobado, bien sea de manera genérica o de manera especial hacia una persona física o moral. Algunos ejemplos de amortiguadores de impacto (OD-14) aprobados, son los contenidos en el sitio web de la *Federal Highway Administration*:

https://safety.fhwa.dot.gov/roadway_dept/countermeasures/reduce_crash_severity/.

Cuando dos o más amortiguadores de impacto de un mismo tipo (OD-14/RNT, OD-14/RT, OD-14/NR u OD-14/M), debidamente certificados, cumplan con el nivel de contención y las características geométricas del dispositivo, que se requieran, se deben evaluar cuidadosamente para seleccionar el idóneo, mediante un estudio costo – beneficio que considere sus:

5.3.3.1. Características estructurales y de seguridad

Que incluyen factores como la velocidad reducida al impacto final en el elemento rígido y, en su caso, las capacidades de redireccionamiento, así como el anclaje y el respaldo requeridos, y la producción de escombros durante el impacto.

5.3.3.2. Vida útil

Los amortiguadores de impacto redireccionable – no traspasable (OD-14/RNT), redireccionable – traspasable (OD-14/RT) o no redireccionable (OD-14/NR), pueden ser desechables (D), parcialmente reusables (PR) o reusables (R), según lo establecido en el inciso 5.1.2. La selección específica de cada uno de ellos dependerá de la probabilidad de impacto al año en condiciones prevalecientes razonables del tránsito y de la carretera.

De acuerdo con lo anterior, se seleccionarán amortiguadores desechables (D) cuando la probabilidad de impacto se estime en un impacto por año; se seleccionarán amortiguadores parcialmente reusables (PR) cuando la probabilidad de impacto se estime en hasta tres impactos por año y se seleccionarán amortiguadores reusables (R) cuando la probabilidad de impacto se estime en más de tres impactos por año. Dicha probabilidad de impacto se debe estimar considerando aspectos del tránsito y de la ubicación del obstáculo, tales como el tránsito diario promedio anual (TDPA), la velocidad de operación, el número de carriles, la posición del obstáculo respecto al alineamiento horizontal del camino, la distancia del obstáculo al carril más cercano y algunas otras variables que se considere pudieran incrementar la probabilidad de que ocurran impactos.

5.3.3.3. Costos de construcción

Tales como los costos de adquisición, almacenamiento y transporte del dispositivo hasta el sitio de su colocación; preparación del terreno y de la cimentación, e instalación del dispositivo.

5.3.3.4. Costos de conservación

La dificultad, velocidad y costo de los trabajos de conservación, de reparación o reemplazo de los amortiguadores de impacto que sean dañados por un accidente o por vandalismo, pueden ser factores importantes para seleccionar al dispositivo idóneo, así como la facilidad y los costos de adquisición, almacenamiento y transporte hasta el sitio de su utilización, de las piezas y refacciones necesarias para la reparación o reemplazo, por lo que conviene procurar que la mayoría de los amortiguadores de impacto que se instalen en una carretera o vía urbana, permitan el uso de las mismas piezas y refacciones, lo que facilitará un manejo más eficiente y económico de su almacenamiento.

5.3.4. Nominación

Una vez seleccionado un amortiguador de impacto, éste se nomina agregando a su designación, según su modo de operación, su nivel de contención, su vida útil y sus características geométricas definidas por su longitud y su ancho máximo expresados en metros, como se muestra a continuación:

OD-14/AAA/BBB/CC/DDDD

Donde:

AAA = clasificación del amortiguador de impacto (RNT, RT o NR)

BBB = nivel de contención del amortiguador (NC-1, NC-2 ó NC-3)

CC = tipo de amortiguador, según su vida útil (D, PR o R)

DDDD = dimensiones del amortiguador, largo por ancho, en metros

5.4. Instalación

Los amortiguadores de impacto (OD-14) certificados que se seleccionen, se deben instalar de acuerdo con las especificaciones de sus fabricantes, sin embargo, en lo general, deben considerarse los siguientes aspectos:

5.4.1. Superficie del terreno

La superficie del terreno en el sitio donde se coloque el amortiguador de impacto debe ser plana y compacta, con una pendiente no mayor de diez (10) por ciento y sin obstrucciones o desniveles bruscos entre el arroyo vial y el dispositivo, tales como bordillos, guarniciones o cunetas. De existir en el sitio bordillos, éstos deben ser retirados. Si existen banquetas o camellones sobre los que tenga que instalarse el amortiguador de impacto, se debe determinar si la presencia de sus guarniciones puede o no afectar el funcionamiento del dispositivo; una curvatura vertical en la parte superior de la guarnición, de diez (10) centímetros de radio puede contribuir a disminuir el efecto del desnivel entre el arroyo vial y la superficie de la banqueta o camellón.

Si dichas condiciones no se cumplen, previamente a la instalación del dispositivo debe ser preparado el sitio convenientemente para lograrlas.

5.4.2. Cimentación

Algunos amortiguadores de impacto para funcionar correctamente requieren de una superficie dura y lisa para su anclaje, como una losa generalmente de concreto hidráulico, por lo que previamente a la instalación del dispositivo se debe construir ese elemento de acuerdo con las especificaciones de su fabricante y considerando las características del suelo en el sitio de instalación.

5.4.3. Camión de servicio

Los amortiguadores de impacto móviles (OD-14/M) se deben instalar en la parte trasera de un camión de servicio con las características que establezca el fabricante del dispositivo, normalmente puede ser suficiente un camión de volteo con masa de ocho mil (8 000) kilogramos. Este vehículo debe contar con elementos reflejantes para que sea claramente visible por la noche. Cuando se utilice como barrera, debe estar estacionado con el freno de mano y la transmisión colocada en marcha, con las ruedas delanteras dirigidas hacia fuera de la zona de trabajo y de los carriles en uso y sin ocupantes.

6. Conservación

Los responsables de la conservación de las carreteras o de las vías urbanas, deben asegurar que los amortiguadores de impacto en los tramos a su cargo, siempre estén en condiciones de funcionar correctamente, por lo que deben implantar un programa de conservación rutinaria y, en su caso, proceder a reparar o reemplazar inmediatamente los elementos que resulten dañados por un percance o por vandalismo, para evitar que un vehículo se impacte en un dispositivo estropeado que pudiera incrementar la gravedad del

accidente, pues un amortiguador de impacto dañado se convierte en un obstáculo muy peligroso para los usuarios. Los trabajos de conservación y reparación o reposición se deben realizar considerando lo siguiente:

Durante los trabajos de conservación, de reparación o de reemplazo, se debe prestar especial atención al señalamiento y dispositivos de protección conforme a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-086-SCT2-2015, "*Señalamiento y dispositivos para protección en zonas de obras viales*", para no generar otro incidente derivado de esos trabajos.

6.1. Inventario de los amortiguadores de impacto

El responsable de la conservación de la carretera o vía urbana debe tener un inventario de todos los amortiguadores de impacto, en una base de datos que contenga como mínimo, para cada uno, la siguiente información:

- Designación y tipo del amortiguador de impacto;
- ubicación precisa;
- el manual de instalación y rehabilitación que incluya especificaciones de diseño, operación, construcción y conservación del amortiguador de impacto, incluyendo los planos de instalación y rehabilitación, así como los procedimientos de reparación o reposición, que debe proporcionar el fabricante o distribuidor del dispositivo;
- fecha, tipo y descripción de cada trabajo de conservación, reparación o reposición;
- disponibilidad en almacén de las piezas y refacciones para la conservación, reparación o reposición del amortiguador de impacto, y
- fecha y descripción de cada accidente o incidente que afecte el amortiguador de impacto, y descripción de los daños ocasionados a dicho dispositivo, así como a los vehículos y pasajeros.

Esta base de datos se debe actualizar tan pronto como se ejecuten los trabajos de conservación, reparación o reposición y debe estar disponible en cualquier momento para la autoridad responsable de la carretera o de la vía urbana y para cualquier otra autoridad competente que solicite la información.

6.2. Conservación rutinaria

El programa de inspección y conservación rutinaria se debe formular para cada año con base en las especificaciones de conservación aplicables a los diferentes tipos de amortiguadores de impacto que se utilicen en la carretera o la vía urbana. Dicho programa debe ser revisado y en su caso, ajustado mensualmente con base en los trabajos de inspección, conservación, reparación o reposición que se ejecuten y debe prever inspecciones visuales periódicas que permitan detectar daños o deterioros que pudieran afectar el correcto funcionamiento de los amortiguadores de impacto, con el propósito de ejecutar los trabajos de conservación oportunamente.

Estos trabajos de conservación rutinaria son, entre otros, los siguientes:

- Inspecciones periódicas para constatar el estado de los amortiguadores de impacto;
- Limpieza de acumulaciones de escombros o arena y, en su caso, despeje de maleza;
- reposición de piezas dañadas o faltantes;
- en su caso, pintura y señalamiento asociados, y
- en su caso, ajustes de tensión de cables guías y otros elementos del sistema.

6.3. Reparación o reemplazo

Después de un accidente o de cualquier otro percance que dañe un amortiguador de impacto, se debe efectuar una inspección y análisis detenido, para determinar las partes o las piezas que requieran ser reparadas, ajustadas o reemplazadas para rehabilitar el dispositivo dañado rápida y oportunamente, ya que un impacto con un amortiguador de impacto no rehabilitado puede resultar en un accidente muy severo para los usuarios y daños de gran consideración al elemento rígido que protege.

6.4. Almacenamiento

Con el propósito de efectuar la conservación rutinaria de los amortiguadores de impacto, así como las reparaciones o reposiciones que se requieran, en forma oportuna y eficaz para evitar accidentes posteriores

de mayor gravedad, el responsable de la conservación de la carretera o vía urbana debe contar con el personal capacitado para realizar esas tareas y debe tener almacenado, en cantidad suficiente, un completo abastecimiento de piezas y refacciones para cada tipo de amortiguador de impacto que exista en los tramos a su cargo, principalmente de aquellos elementos que más frecuentemente resulten dañados durante los percances y de los que más rápidamente se deterioren, pues nunca se deberá demorar en la restauración de esos dispositivos a su condición original por falta de personal, piezas o refacciones, por lo que se debe implementar un programa que asegure la disponibilidad, en cualquier momento, de los materiales necesarios para ejecutar dichas actividades. Todas las piezas y refacciones deben ser almacenadas conforme con los requisitos de almacenamiento que indique el fabricante o distribuidor.

7. Proyecto

Para la construcción, ampliación, modificación o reconstrucción de una carretera o vía urbana, que impliquen el uso de amortiguadores de impacto, el proyecto ejecutivo correspondiente debe incluir el proyecto de los amortiguadores de impacto, que sea aprobado por la Autoridad responsable de la carretera o vía urbana. Para trabajos de conservación que incluyan la instalación de amortiguadores de impacto nuevos, es necesario contar con el correspondiente proyecto ejecutivo.

8. Concordancia con normas internacionales y normas mexicanas

La presente Norma no concuerda con ninguna Norma Internacional ni Norma Mexicana, por no existir éstas en el momento de su elaboración.

9. Bibliografía

a) Manual for Assessing Safety Hardware [MASH], American Association of State Highway and Transportation Officials, Estados Unidos de América, 2016).

b) Roadside Design Guide, American Association of State Highway and Transportation Officials, Estados Unidos de América, 4a edición, 2011).

10. Evaluación de la conformidad

Las disposiciones contenidas en los artículos 3o. fracción IV-A y 73 primer párrafo de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (LFMN), relativas a que, cuando para fines oficiales, sea requerida la evaluación de la conformidad para determinar el grado de cumplimiento de una Norma Oficial Mexicana, y sobre todo de acuerdo con el nivel de riesgo o protección necesarios para salvaguardar las finalidades a que se refiere el artículo 40 de la misma Ley; al respecto es necesario situar y clasificar el contenido y las características de la presente Norma Oficial Mexicana.

A efecto de puntualizar el sustento de la Norma, se hace referencia al artículo 40 fracción XVI de la LFMN, respecto a las características y/o especificaciones que deben reunir los vehículos de transporte, equipos y servicios conexos para proteger las vías generales de comunicación y la seguridad de sus usuarios, así como el de proteger los bienes y vidas humanas del público en general.

Para el caso de esta Norma, correspondiente a los amortiguadores de impacto, las características principales de las disposiciones que contiene, están dirigidas a establecer los requisitos generales que obligatoriamente han de considerarse para seleccionar e instalar los amortiguadores de impacto en las carreteras y vías urbanas de jurisdicción federal, estatal y municipal, que están directamente relacionados con la seguridad de sus usuarios, así como con la protección de los bienes y vidas humanas del público en general.

Por ello, para la evaluación de la conformidad con las disposiciones contenidas en esta Norma se debe proceder como sigue:

10.1. Las Unidades Generales de Servicios Técnicos de los Centros SCT, dentro de su jurisdicción, así como las Unidades de Verificación autorizadas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, deben supervisar e inspeccionar los amortiguadores de impacto de las carreteras y vías federales, incluyendo las concesionadas, mediante programas de inspecciones periódicas, para comprobar que cumplan con las disposiciones de esta Norma y que se encuentren en buen estado. Los alcances de las inspecciones, su frecuencia y sus métodos o instrucciones de trabajo, se realizarán según las estrategias que establezca la

Dirección General de Servicios Técnicos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, para dar cumplimiento a las disposiciones de esta Norma.

10.2. Las autoridades estatales y municipales, responsables de proyectar, construir, operar y conservar las carreteras y vías urbanas, deben designar al personal de verificación que supervise e inspeccione los amortiguadores de impacto de esas carreteras y vías, incluyendo las que hayan concesionado, mediante programas de inspecciones periódicas, para comprobar que cumplan con las disposiciones de esta Norma y que se encuentren en buen estado. Los alcances de las inspecciones, su frecuencia y sus métodos o instrucciones de trabajo, se realizarán según las estrategias que establezcan dichas autoridades, para dar cumplimiento a las disposiciones de esta Norma.

10.3. El personal de verificación, tanto de las Unidades Generales de Servicios Técnicos de los Centros SCT, como el de las Unidades de Verificación autorizadas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y el que designen las autoridades estatales y municipales, en el ámbito de su competencia, debe estar capacitado para llevar a cabo las actividades de verificación, supervisión e inspección de los amortiguadores de impacto, contenidos en la presente Norma.

11. Vigilancia

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, por conducto de la Dirección General de Servicios Técnicos, así como las autoridades estatales y municipales encargadas de proyectar, construir, operar y conservar las carreteras y vías urbanas, cada una en el ámbito de su competencia, son las autoridades responsables de vigilar el cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana.

12. Observancia

Esta Norma es de observancia obligatoria en las carreteras y vías urbanas de jurisdicción federal, estatal y municipal, según lo establecido en el Capítulo 2. Campo de aplicación de esta Norma, así como en las que hayan sido concesionadas a particulares.

13. Vigencia

La presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor a los noventa (90) días naturales siguientes de su publicación en el Diario Oficial de la Federación y cancelará a la Norma Oficial Mexicana NOM-008-SCT2-2013.

Todo proyecto que se elabore a partir de la entrada en vigor de esta Norma, para la instalación de amortiguadores de impacto en carreteras o vías urbanas, deberá cumplir con las disposiciones contenidas en la misma.

Los amortiguadores de impacto existentes, que no se ajusten a las disposiciones indicadas en esta Norma a su entrada en vigor, deben ser corregidos o reemplazados por la autoridad responsable de conservar la carretera o vía urbana respectiva, o en el caso de que sea concesionada, por el concesionario correspondiente, durante los trabajos de conservación y reposición de los amortiguadores de impacto.