

Reglamento CIRSOC 804-7
Ministerio de Obras Públicas de la Nación
Secretaría de Obras Públicas

INTI

Instituto Nacional de
Tecnología Industrial



CIRSOC

Centro de Investigación de los
Reglamentos Nacionales de
Seguridad para las Obras Civiles



REGLAMENTO ARGENTINO
PARA EL DISEÑO DE
PUENTES CARRETEROS

Diseño de Barreras Acústicas

Julio 2022



**Av. Cabildo 65 Subsuelo – Ala Savio
(C1426AAA) Buenos Aires – República Argentina
TELEFAX. (54 11) 4779-3183**

**E-mail: cirsoc@inti.gob.ar
cirsoc@fm.gob.ar**

INTERNET:

**[www.inti.gob.ar/areas/servicios-industriales/construcciones-e-
infraestructura/cirsoc](http://www.inti.gob.ar/areas/servicios-industriales/construcciones-e-infraestructura/cirsoc)**

*Primer Director Técnico († 1980): **Ing. Luis María Machado***

*Directora Técnica: **Ing. Marta S. Parmigiani***

*Área Estructuras de Hormigón: **Ing. Daniel A. Ortega***

*Área Administración, Finanzas y Promoción: **Lic. Mónica B. Krotz***

*Área Diseño, Edición y Publicaciones: **Sr. Néstor D. Corti***

© 2022

**Editado por INTI
INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA INDUSTRIAL
Av. Leandro N. Alem 1067 – 7º piso - Buenos Aires. Tel. 4515-5000**

**Queda hecho el depósito que fija la ley 11.723. Todos los derechos, reservados.
Prohibida la reproducción parcial o total sin autorización escrita del editor. Impreso
en la Argentina.**

Printed in Argentina.

ORGANISMOS PROMOTORES

Secretaría de Obras Públicas de la Nación
Secretaría de Vivienda y Hábitat de la Nación
Instituto Nacional de Tecnología Industrial
Instituto Nacional de Prevención Sísmica
Ministerio de Hacienda, Finanzas y Obras Públicas de la Provincia del Neuquén
Consejo Interprovincial de Ministros de Obras Públicas
Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
Dirección Nacional de Vialidad
Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires
Consejo Vial Federal
Cámara Argentina de la Construcción
Consejo Profesional de Ingeniería Civil
Asociación de Fabricantes de Cemento Pórtland
Instituto Argentino de Normalización
Techint
Acindar – Grupo Arcelor Mittal

MIEMBROS ADHERENTES

Asociación Argentina de Tecnología del Hormigón
Asociación Argentina de Hormigón Estructural
Asociación Argentina de Hormigón Elaborado
Asociación Argentina del Bloque de Hormigón
Asociación de Ingenieros Estructurales
Cámara Industrial de Cerámica Roja
Centro Argentino de Ingenieros
Instituto Argentino de Siderurgia
Transportadora Gas del Sur
Quasdam Ingeniería
Sociedad Argentina de Ingeniería Geotécnica
Colegio de Ingenieros de la Provincia de Buenos Aires
Cámara Argentina del Aluminio y Metales Afines
Cámara Argentina de Empresas de Fundaciones de Ingeniería Civil
Federación Argentina de la Ingeniería Civil
Consejo Profesional de Agrimensores, Ingenieros y Profesiones Afines de Salta
Asociación Argentina de Ensayos no Destructivos

Reconocimiento Especial

*El INTI-CIRSOC agradece muy especialmente a las Autoridades del American National Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO) por habernos permitido adoptar de base para el desarrollo de este Reglamento, la edición 2012 del documento **AASHTO LRFD Bridge Design Specification**.*

**ASESORES QUE INTERVINIERON EN LA REDACCIÓN
DEL**

**REGLAMENTO ARGENTINO
PARA EL DISEÑO DE
PUENTES CARRETEROS**

CIRSOC 804-7

Diseño de Barreras Acústicas

***Ing. Francisco Bissio
Ing. Victorio Hernández Balat
Ing. Daniel Ortega
Ing. Gustavo Soprano***

El Equipo Redactor contó con la colaboración de los siguientes profesionales:

Ing. Victor Fariña	DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD
Ing. Susana Faustinelli	
Ing. Guillermo Ferrando	
Ing. José Giunta	CONSEJO VIAL FEDERAL
Ing. Hugo Echegaray	
Ing. Diego Cernuschi	DIRECCIÓN DE VIALIDAD DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES
Ing. Máximo Fioravanti	ACADEMIA NACIONAL DE INGENIERÍA
Ing. Gabriel Troglia	COORDINADOR COMISIÓN PERMANENTE DE ESTRUCTURAS DE ACERO DE INT-CIRSOC
Ing. Juan José Goldemberg	SOCIEDAD ARGENTINA DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA - SAIG
Ing. Javier Fazio	
Ing. Tomás del Carril	
Ing. Rogelio Percivatti Franco	ASOCIACIÓN DE INGENIEROS ESTRUCTURALES - AIE
Ing. Martín Polimeni	
Ing. Roberto Cudmani	COORDINADORES DEL REGLAMENTO CIRSOC 102-2005
Ing. Juan Carlos Reimundín	
Ing. Pedro Tommasi	UTN – CONCEPCIÓN DEL URUGUAY

Foto de Tapa

*La foto que ilustra la Tapa de este Reglamento corresponde al acondicionamiento acústico realizado en el **Viaducto Mitre**, en el área de la Playa de Regulación de Colectivos ubicada entre las calles Sucre y La Pampa de la **Ciudad Autónoma de Buenos Aires**.*

Metodología para el envío de observaciones, comentarios y sugerencias al

Proyecto de Reglamento CIRSOC 804-7

Reglamento Argentino para el Diseño de Puentes Carreteros

Diseño de barreras Acústicas

**en Discusión Pública Nacional
(1° de julio de 2022 – 30 de diciembre de 2022)**

*Las observaciones, comentarios y sugerencias se deberán enviar a la Sede del CIRSOC, Av. Cabildo 65, Subsuelo Ala Savio (C1426AAA) Buenos Aires, hasta el **30 de diciembre de 2022**, siguiendo la metodología que a continuación se describe:*

1. Se deberá identificar claramente el Capítulo que se analiza, como así también el artículo y párrafo que se observa.
2. Las observaciones se deberán acompañar de su fundamentación y de una redacción alternativa, con el fin de que los Coordinadores del Proyecto comprendan claramente el espíritu de las observaciones.
3. Las observaciones, comentarios y sugerencias deberán presentarse por escrito, firmadas y con aclaración de firma, y deberán enviarse por correo o entregarse en mano. Se solicita detallar Dirección, Tel, Fax, e-mail con el fin de facilitar la comunicación.
4. No se aceptarán observaciones enviadas por fax o e-mail, dado que estos medios no permiten certificar la autenticidad de la firma del autor de la observación.

Confiamos en que este Proyecto les interese y participen activamente en su Discusión Pública Nacional

Gracias

INDICE

CAPÍTULO 15. DISEÑO DE BARRERAS ACÚSTICAS

15.1. CAMPO DE VALIDEZ	1
15.2. DEFINICIONES	1
15.3. SIMBOLOGÍA	2
15.4. CARACTERÍSTICAS GENERALES	3
15.4.1. Requerimientos funcionales	3
15.4.1.1. Requisitos generales	3
15.4.1.2. Gálibo lateral	3
15.4.2. Drenaje	3
15.4.3. Accesos a servicios de emergencia y mantenimiento	3
15.4.4. Asentamiento diferencial de las fundaciones	3
15.5. ESTADOS LÍMITE Y FACTORES DE RESISTENCIA	3
15.5.1. Requisitos generales	3
15.5.2. Estado límite de servicio	4
15.5.3. Estado límite de resistencia	4
15.5.4. Estado límite de evento extremo	4
15.6. DISPOSITIVOS DE EXPANSIÓN	4
15.6.1. Requisitos generales	4
15.6.2. Barreras acústicas colocadas sobre estructura	4
15.6.3. Barreras acústicas colocadas sobre suelo	5
15.7. BARRERAS ACÚSTICAS INSTALADAS EN PUENTES EXISTENTES	5
15.8. CARGAS	5
15.8.1. Requisitos generales	5
15.8.2. Carga de viento	5
15.8.3. Carga del terreno	7
15.8.4. Fuerzas de colisión vehicular	7
15.9. DISEÑO DE LA FUNDACIÓN	9
15.9.1. Requisitos generales	9
15.9.2. Determinación de las propiedades de la roca y del suelo	9
15.9.3. Estados límite	9

15.9.4. Requisitos de resistencia	9
15.9.5. Factores de resistencia	10
15.9.6. Carga	10
15.9.7. Movimiento y estabilidad en el estado límite de servicio	10
15.9.7.1. Movimiento	10
15.9.7.2. Estabilidad global	10
15.9.8. Seguridad contra la falla geotécnica en el estado límite de resistencia	10
15.9.9. Diseño sísmico	10
15.9.10. Protección contra la corrosión	11
15.9.11. Drenaje	11

CAPÍTULO 15. DISEÑO DE BARRERAS ACÚSTICAS

15.1. CAMPO DE VALIDEZ

Este Capítulo se refiere al diseño estructural de las barreras acústicas las cuales están montadas ya sea sobre el suelo o sobre una estructura y el diseño de las fundaciones de tales barreras.

15.2. DEFINICIONES

A

Apto para choques (“Crashworthy”): Sistema de defensa de tránsito vehicular que ha sido ensayado con éxito con una matriz de choque y un nivel de ensayo aceptable, o bien de uno que se ha evaluado geométrica y estructuralmente y se ha determinado que equivale a un sistema ensayado.

B

Barrera acústicas (“Sound barrier”): Muro construido a lo largo de una carretera para disminuir el nivel de ruido en la misma en la zona detrás del muro.

Barreras acústicas montadas sobre la estructura (“Structure-mounted sound barriers”): Barreras acústicas apoyadas en puentes, defensas vehiculares resistentes a los choques, o muros de contención.

Barreras acústicas montadas sobre el suelo (“Ground-mounted sound barriers”): Barreras acústicas apoyadas sobre fundaciones superficiales o profundas

C

Construcción de poste y panel (“Post-and-panel construction”): Tipo de construcción de barreras acústicas que consta de postes verticales, apoyados sobre una estructura o

una fundación, y de paneles que se extienden horizontalmente entre los postes adyacentes.

D

Defensa de tránsito vehicular (“Traffic railing”): Defensa montada sobre una estructura o puente, en lugar de utilizar una barrera mediana o guardarrail.

Derecho de paso (“Right-of-way”): Terreno sobre el cual se encuentra la calzada y sus instalaciones y dependencias asociadas. El derecho de paso de una carretera es propiedad y está mantenida por la agencia que tiene jurisdicción sobre dicha calzada específica.

L

Línea de derecho de paso (“Right-of-way line”): Límite del derecho de paso.

R

Retiro de la barrera acústica (“Sound barrier setback”): Distancia entre el punto, sobre el lado del tránsito, del muro de la barrera acústica que está más cerca del tránsito y el punto más cercano, sobre el lado del tránsito, de la defensa vehicular donde la barrera acústica está montada o colocada detrás, tal como se define en el artículo 15.8.4.

Z

Zona libre (“Clear zone”): Área total del borde lateral de la carretera, comenzando en el borde de la calzada, disponible para el uso seguro de los vehículos fuera de control.

15.3. SIMBOLOGÍA

S distancia de retiro de la barrera acústica, en m. (15.8.4).

V_0 velocidad friccional, característica meteorológica del viento para diferentes

	características de la superficie contra el viento, en m/s. (15.8.2).
V_{10}	velocidad del viento a 10 m sobre el nivel del terreno o del agua, en m/s. (15.8.2).
Z_0	longitud de rugosidad del alcance a barlovento, una característica meteorológica del viento, en m. (15.8.2).
ϕ	ángulo de fricción interna del suelo, en grados ($^{\circ}$). (C 15.4.2).
γ_P	factor de carga para cargas permanentes (15.9.9).

15.4. CARACTERÍSTICAS GENERALES

15.4.1. Requerimientos funcionales

15.4.1.1. Requisitos generales

Consultar a un profesional vial por los requisitos de altura, longitud y distancia visual de la barrera acústica.

15.4.1.2. Gálibo lateral

A menos que sea impuesto por las condiciones del sitio y aprobado por la **Autoridad de Aplicación** o el **Propietario**, las barreras acústicas se deben ubicar fuera de la zona libre o, cuando la zona libre sea más ancha que la distancia entre el borde de los carriles de tránsito y el borde del derecho de paso disponible, justo dentro del derecho de paso.

15.4.2. Drenaje

Se debe proporcionar drenaje adecuado a lo largo de las barreras acústicas.

15.4.3. Accesos a servicios de emergencia y mantenimiento

Se deben proporcionar las disposiciones para el acceso de los servicios de emergencia y mantenimiento. Se deben cumplir los requisitos del departamento local de bomberos para el acceso de la manguera contra incendios y de emergencia.

15.4.4. Asentamiento diferencial de las fundaciones

Para largas barreras acústicas en mampostería apoyadas sobre zapatas corridas, se deben adoptar disposiciones para acomodar los asentamientos diferenciales.

15.5. ESTADOS LÍMITE Y FACTORES DE RESISTENCIA

15.5.1. Requisitos generales

Los elementos estructurales se deben dimensionar para satisfacer los requisitos de todos los estados límite apropiados de servicio, resistencia, y evento extremo.

Los estados límite aplicables al diseño de fundaciones de la barrera acústica serán conforme al artículo 15.9. Los estados límite aplicables al diseño estructural de los componentes de la barrera acústica serán como se presenta aquí.

Los estados límite se aplicarán utilizando las combinaciones de carga aplicables de la Tabla 3.4.1-1 y las cargas especificadas en estas disposiciones.

Cuando se utilice una pared de mampostería u otra patentada, la **Autoridad de Aplicación** o el **Propietario** deberá aprobar las especificaciones de diseño a utilizar.

15.5.2. Estado límite de servicio

Los factores de resistencia para los estados límite de servicio de postes, panel de muro y componentes de fundación serán los especificados en el artículo 1.3.2.1. El diseño para los estados límite de servicio será de acuerdo con los requisitos aplicables de los artículos 5.5.2, 6.5.2, 7.5.1, y 8.5.1.

15.5.3. Estado límite de resistencia

Los factores de resistencia para los estados límite de resistencia de postes, panel de muro y componentes de fundación serán los especificados en los artículos 5.5.4, 6.5.4, 7.5.4, y 8.5.2.

15.5.4. Estado límite de evento extremo

Los factores de resistencia para los estados límite de evento extremo de postes, panel de muro, y componentes de fundación serán los especificados en el artículo 1.3.2.1.

15.6. DISPOSITIVOS DE EXPANSIÓN

15.6.1. Requisitos generales

Se debe colocar un material adecuado de sellador de ruido en las juntas de expansión de las barreras acústicas.

15.6.2. Barreras acústicas colocadas sobre estructura

Con excepción de la construcción de poste y panel, como mínimo, se deben proporcionar juntas de expansión en las barreras acústicas en los sitios de juntas de expansión de la estructura de soporte, apoyos intermedios del puente, y en la línea central del tramo del puente.

Cuando se utiliza la construcción de poste y panel, se pueden permitir paneles de pared en las juntas de expansión del puente en, o en los extremos de, el tablero de la estructura de soporte si el ancho de asiento de los paneles en los postes es suficiente para acomodar los movimientos de las juntas de expansión y las tolerancias dimensionales y de instalación; de lo contrario, los postes se deben colocar en uno u otro lado de cualquier junta de expansión en la estructura de soporte.

15.6.3. Barreras acústicas colocadas sobre suelo

A excepción de la construcción de postes y paneles, se deben proporcionar dispositivos de expansión en separaciones adecuadas para permitir la expansión térmica de las barreras acústicas. Para barreras acústicas propensas a la colisión vehicular, se debe restringir la deflexión relativa entre las barreras acústicas en cualquiera de los lados de una junta de expansión.

15.7. BARRERAS ACÚSTICAS INSTALADAS EN PUENTES EXISTENTES

Cuando las barreras acústicas son instaladas en puentes existentes, se deben analizar los efectos de las fuerzas que ejercen dichas barreras acústicas sobre los componentes del puente existente, incluyendo el efecto de la masa desequilibrada.

15.8. CARGAS

15.8.1. Requisitos generales

A menos que a continuación se modifique explícitamente, todas las cargas apropiadas se aplicarán de acuerdo con las disposiciones del **Capítulo 3 del Reglamento CIRSOC 801**.

15.8.2. Carga de viento

Excepto por lo modificado a continuación, se aplicarán las disposiciones del artículo 3.8.1 del **Reglamento CIRSOC 801**.

Se debe aplicar la carga de viento a toda la superficie de las barreras acústicas tal como una carga uniformemente distribuida. Si se utiliza la construcción de poste y panel, los efectos de la carga de viento en los postes se deben determinar aplicando las cargas de viento resultantes de los paneles cargados uniformemente como cargas concentradas en los postes en la mitad de la altura de la parte expuesta de la barrera acústica.

Para las barreras acústicas, la velocidad del viento a **10 m** sobre el nivel del terreno o sobre el nivel del agua de diseño, V_{10} , se debe tomar como **1,07 veces** la velocidad del viento en la ubicación de la barrera acústica determinada en la Figura 15.8.2-1.

Para las barreras acústicas, los factores V_0 y Z_0 se deben tomar de la Tabla 15.8.2-1.

Las cargas de viento sobre las barreras acústicas montadas sobre estructura, situadas en áreas que tengan el carácter de Ciudad, Suburbano, Escasamente suburbano, y Terreno abierto, se deben determinar utilizando los valores de V_0 y Z_0 especificados para las condiciones de Terreno abierto en la Tabla 15.8.2-1.

Tabla 15.8.2-1. Valores de V_0 y Z_0 para diferentes condiciones de la superficie a barlovento

Condición	Costera	Terreno abierto	Escasamente suburbana	Área suburbana	Ciudad
V_0 (m/s)	3,13	3,67	4,20	4,88	5,36
Z_0 (m)	0,008	0,07	0,30	1,00	2,50

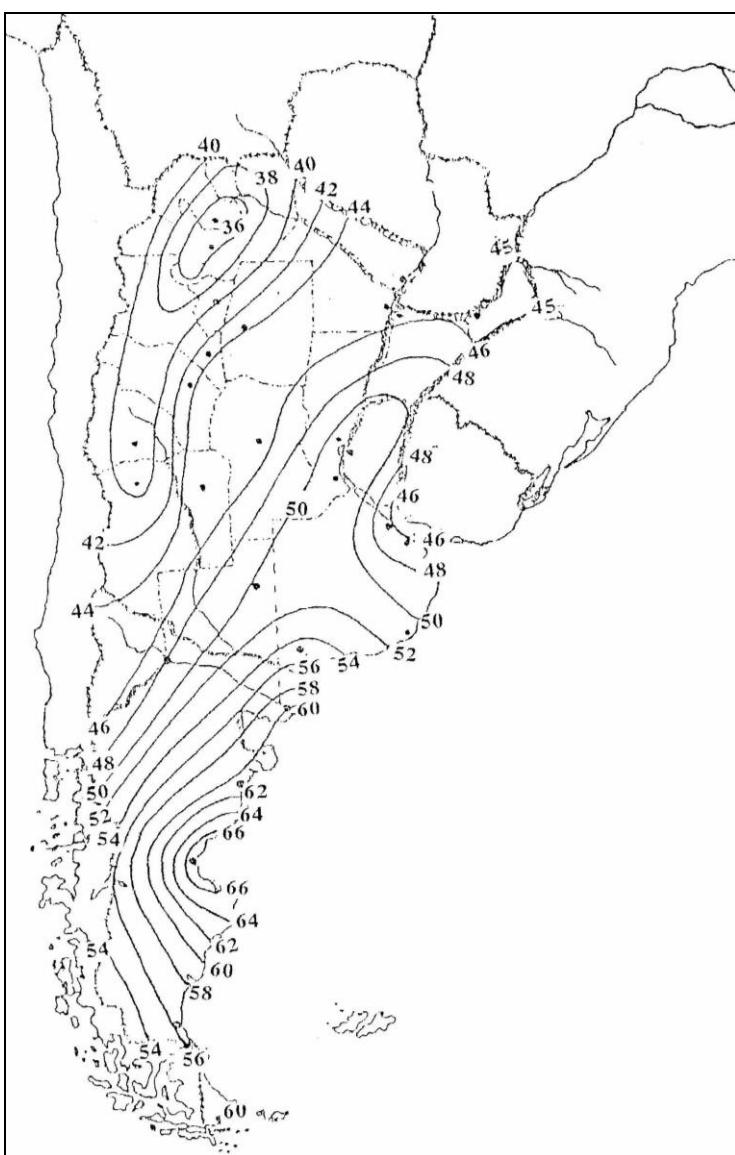


Figura 15.8.2-1. Los valores se refieren a velocidad de ráfaga de 3 segundos, en m/s, a 10 m sobre el terreno para Categoría de Exposición “Terreno abierto”, y están asociadas con una probabilidad anual de 0,02.

15.8.3. Carga del terreno

Se debe aplicar las disposiciones del artículo 3.11.

En el diseño se debe considerar la posible diferencia entre el nivel real de acabado y el mostrado en los pliegos de condiciones.

15.8.4. Fuerzas de colisión vehicular

Los sistemas de barrera acústica que constan de una defensa de tránsito y una barrera acústica, que hayan sido ensayado exitosamente contra choques, se pueden utilizar sin análisis adicionales.

Se debe mantener en un mínimo la profundidad de los tratamientos estéticos de la barrera acústica, de cara al tránsito, ya que puede ser objeto de colisión vehicular.

Los materiales de la barrera acústica se deben seleccionar para limitar que dicha barrera se rompa en pedazos durante la colisión vehicular.

En lugar de ensayos de choque, se puede determinar la resistencia de los componentes y conexiones considerando las solicitudes correspondientes a **evento extremo II** en base a un escenario de falla controlada con una trayectoria de carga y elementos de sacrificio seleccionados para garantizar el comportamiento deseable del sistema estructural que contiene la pared acústica. Las fuerzas de colisión vehicular se deben aplicar a las barreras acústicas, ubicadas dentro de la zona libre, de la siguiente manera:

Caso 1: Para barreras acústicas sobre una defensa de tránsito apto para choques y para barreras acústicas montadas con un retiro de no más de **0,30 m** detrás de una defensa de tránsito apto para choques: las fuerzas de colisión vehicular especificadas en el **Capítulo 13 del Reglamento CIRSOC 804** se deben aplicar a la barrera acústica en un punto ubicado a **1,20 m** por encima de la superficie del pavimento de frente a la defensa de tránsito para niveles de ensayo **TL-3 y menores**, y a **1,80 m** para niveles de ensayo **TL-4 y mayores**.

Caso 2: Para barreras acústicas con un retiro de **1,20 m** detrás de una defensa de tránsito apto para choques: se debe aplicar una fuerza de colisión vehicular de **18 kN**. Se debe suponer que la fuerza de colisión actúa en un punto localizado a **1,20 m** por encima de la superficie del pavimento de frente a la defensa de tránsito para niveles de ensayo **TL-3 y menores**, y **4,20 m** por encima de la superficie del pavimento de frente a la defensa de tránsito para niveles de ensayo **TL-4 y mayores**.

Caso 3: Para barreras acústicas con un retiro entre **0,30 m** y **1,20 m** detrás de una defensa de tránsito apto para choques: las fuerzas de colisión vehicular y su punto de aplicación deben variar linealmente entre los valores y ubicaciones especificados en los casos anteriores **1 y 2**.

Caso 4: Para barreras acústicas con un retiro de más de **1,20 m** detrás de una defensa de tránsito apto para choques: no es necesario considerar las fuerzas de colisión vehicular.

El retiro de la barrera acústica, S , se debe tomar como se muestra en la Figura 15.8.4-1.

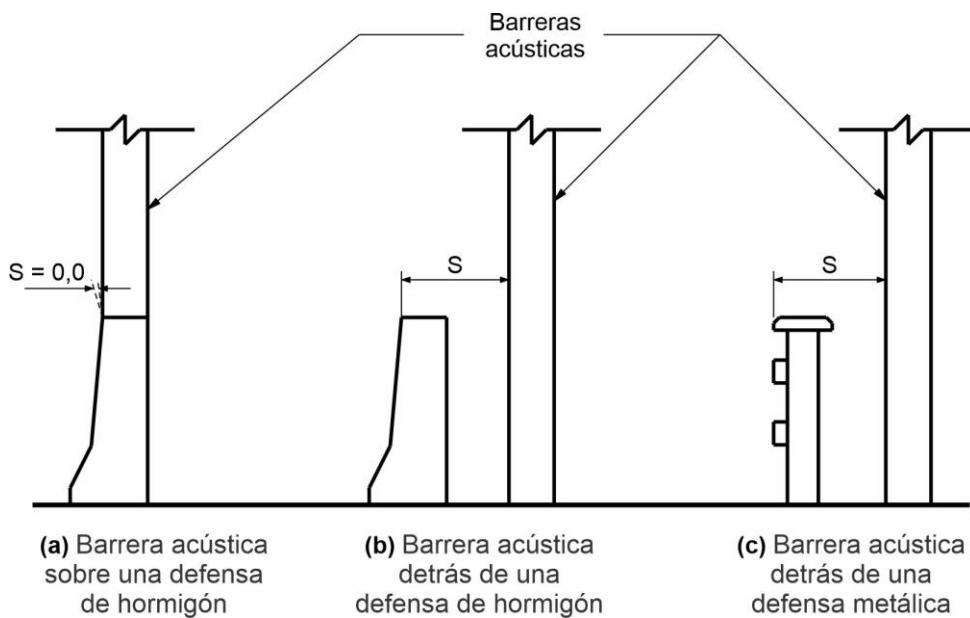


Figura 15.8.4-1. Distancia de retiro de la barrera acústica.

Las fuerzas de colisión sobre las barreras acústicas se deben aplicar como una carga lineal con una longitud igual a la longitud de distribución longitudinal de las fuerzas de colisión, L_t , especificada en el **Apéndice A13 del Reglamento CIRSOC 804**.

Para barreras acústicas propensas a fuerzas de colisión vehicular, los paneles y postes de pared y las conexiones de los postes a las defensas de tránsito o zapatas de apoyo, se deben diseñar para resistir las fuerzas de colisión vehicular en el estado límite de evento Extremo II.

Para la construcción del poste y panel, la fuerza de colisión de diseño para los paneles de pared será la fuerza de colisión especificada completa colocada sobre un panel entre dos postes en la ubicación que maximiza la solicitud que se está verificando. Para los postes y las conexiones de postes a los componentes de apoyo, la fuerza de colisión de diseño será la fuerza de colisión especificada completa colocada en el punto de aplicación especificado en los **Casos 1 a 3** indicados anteriormente.

La parte de la defensa vehicular del sistema defensa/barrera acústica no necesita satisfacer ningún requisito adicional más allá de aquellos especificados en el **Capítulo 13 del Reglamento CIRSOC 804** para las defensas independientes, incluyendo los requisitos de altura y resistencia.

A menos que la **Autoridad de Aplicación** o el **Propietario** especifique lo contrario, las fuerzas de colisión vehicular se deben considerar en el diseño de las barreras acústicas.

15.9. DISEÑO DE LA FUNDACIÓN

15.9.1. Requisitos generales

A menos que la **Autoridad de Aplicación** o el **Propietario** especifique otra cosa, la resistencia geotécnica de los materiales que soportan las fundaciones de la barrera acústica se debe estimar utilizando los procedimientos presentados en el artículo 10.6 para zapatas corridas, artículo 10.7 para pilotes hincados, y artículo 10.8 para pilotes excavados (estos artículos en preparación, formarán parte del **Reglamento CIRSOC 804**. Hasta tanto estén concluidos se recomienda consultar el Capítulo 10 del documento AASHTO-LRFD 2012).

15.9.2. Determinación de las propiedades de la roca y del suelo

Se deben aplicar las disposiciones de los artículos 2.4 del **Reglamento CIRSOC 801** y 10.4 (este artículo 10.4. en preparación, formará parte del **Reglamento CIRSOC 804**. Hasta tanto esté concluido se recomienda consultar el Capítulo 10 del documento AASHTO-LRFD 2012).

15.9.3. Estados límite

Las barreras acústicas se deben diseñar para resistir las presiones laterales de viento y de tierra, el peso propio del muro, las cargas de colisión vehicular, y las cargas sísmicas de acuerdo con los principios generales especificados en este Capítulo y en los **Capítulos 10 y 11 del Reglamento CIRSOC 804** (el Capítulo 10 en preparación, formará parte del **Reglamento CIRSOC 804**. Hasta tanto esté concluido se recomienda consultar el Capítulo 10 del documento AASHTO-LRFD 2012).

Se deben analizar los desplazamientos verticales y laterales de las barreras acústicas y la estabilidad global en el estado límite de servicio I. Se deben desarrollar criterios tolerables de deformación con base en el mantenimiento de la funcionalidad requerida de la barrera, el alcance de la vida útil prevista, y las consecuencias de movimientos inaceptables.

Las fundaciones de la barrera acústica se deben analizar en los estados límite de resistencia, utilizando la Ecuación 1.3.2.1-1 para:

- Falla por capacidad portante,
- Estabilidad global, y
- Falla estructural.

Las fundaciones de la barrera acústica se deben analizar en los estados límite de eventos extremos utilizando las combinaciones de carga aplicables y los factores de carga especificados en la Tabla 3.4.1-1 del **Reglamento CIRSOC 801**.

15.9.4. Requisitos de resistencia

La resistencia minorada, R_R , calculada para cada estado límite aplicable debe ser la resistencia nominal, R_n , multiplicada por el factor de resistencia apropiado, ϕ , especificado en los artículos 10.5.5.1, 10.5.5.2, 10.5.5.3, 11.5.6, o 11.5.7 del **Reglamento CIRSOC 804** (los artículos 10.5.5.1, 10.5.5.2, 10.5.5.3, en preparación, formarán parte del **Reglamento CIRSOC 804**. Hasta tanto estén concluidos se recomienda consultar el Capítulo 10 del documento AASHTO-LRFD 2012).

15.9.5. Factores de resistencia

Los factores de resistencia para el diseño geotécnico de las fundaciones deben ser los especificados en la Tabla 10.5.5.2.2-1 para fundaciones de zapatas corridas, Tabla 10.5.5.2.3-1 para fundaciones de pilotes hincados, Tabla 10.5.5.2.4-1 para fundaciones de pilotes excavados, y Tabla 11.5.7-1 para muros de contención permanentes, del **Reglamento CIRSOC 804** (las Tablas 10.5.5.2.2-1, 10.5.5.2.3-1, 10.5.5.2.4-1, en preparación, formarán parte del **Reglamento CIRSOC 804**. Hasta tanto estén concluidos se recomienda consultar el Capítulo 10 del documento AASHTO-LRFD 2012).

Si se utilizan métodos diferentes a los indicados en este Reglamento para estimar la resistencia geotécnica, los factores de resistencia escogidos deben proporcionar una confiabilidad igual o mayor que los dados en las Tablas 10.5.5.2.2-1, 10.5.5.2.3-1, 10.5.5.2.4-1, y 11.5.7-1, del **Reglamento CIRSOC 804**.

15.9.6. Carga

Se aplicarán las disposiciones del Capítulo 3 del **Reglamento CIRSOC 801**, modificadas por el artículo 15.8.

15.9.7. Movimiento y estabilidad en el estado límite de servicio

15.9.7.1. Movimiento

Se aplicarán las disposiciones de los artículos 10.6.2, 10.7.2, 10.8.2, o 11.8.3, del **Reglamento CIRSOC 804**, según corresponda (los artículos 10.6.2, 10.7.2, 10.8.2, en preparación, formarán parte del **Reglamento CIRSOC 804**. Hasta tanto estén concluidos se recomienda consultar el Capítulo 10 del documento AASHTO-LRFD 2012).

15.9.7.2. Estabilidad global

Se aplicarán las disposiciones del artículo 11.6.2.3 del **Reglamento CIRSOC 804**.

15.9.8. Seguridad contra la falla geotécnica en el estado límite de resistencia

Las zapatas corridas o las zapatas apoyadas sobre dos o más filas de pilotes hincados o excavados, se deben diseñar de acuerdo con las disposiciones de los artículos 10.6.3, 10.7.3, o 10.8.3, respectivamente, (los artículos 10.6.3, 10.7.3, 10.8.3, en preparación, formarán parte del **Reglamento CIRSOC 804**. Hasta tanto estén concluidos se recomienda consultar el Capítulo 10 del documento AASHTO-LRFD 2012).

Las zapatas apoyadas en una sola fila de pilotes hincados o excavados o sobre un muro de fundación empotrado continuo (comúnmente llamado “zapata de zanja”) se deben diseñar de acuerdo con las disposiciones del artículo 11.8.4 del **Reglamento CIRSOC 804**, utilizando los diagramas de empuje de suelo proporcionados en el artículo 3.11.5.10 del **Reglamento CIRSOC 801**.

15.9.9. Diseño sísmico

El efecto de la carga sísmica se debe analizar utilizando el estado límite de evento extremo I de la Tabla 3.4.1-1 del **Reglamento CIRSOC 801**, con un factor de carga $\gamma_P = 1,0$, y una metodología aceptada.

15.9.10. Protección contra la corrosión

Se aplicarán las disposiciones del artículo 11.8.7 del **Reglamento CIRSOC 804**.

15.9.11. Drenaje

Si las barreras acústicas soportan las cargas de tierra o pueden impedir el flujo de agua, se aplicarán las disposiciones del artículo 11.8.8 del **Reglamento CIRSOC 804**.

INTI

INSTITUTO NACIONAL DE
TECNOLOGÍA INDUSTRIAL



CIRSOC

CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE LOS
REGLAMENTOS NACIONALES DE
SEGURIDAD PARA LAS OBRAS CIVILES