

Anejo Nacional
AN/UNE-EN 1991-1-7

Eurocódigo 1: Acciones en estructuras

Parte 1-7: Acciones generales. Acciones accidentales

Índice

AN.1	Objeto y ámbito de aplicación	5
AN.2	Parámetros de determinación nacional (NDP)	7
AN.3	Decisión sobre la aplicación de los Anejos Informativos	13

AN.1 Objeto y campo de aplicación

Este anexo nacional define las condiciones de aplicación en el territorio español de la norma UNE-EN 1991-1-7:2010.

En el capítulo AN.2 se fijan los valores de los Parámetros de Determinación Nacional (PDN)⁷⁾ que la Norma UNE-EN 1991-1-7 deja abiertos para ser establecidos a nivel nacional.

Este anexo nacional contiene además *Información Complementaria No Contradictoria (ICNC)*⁸⁾ cuyo objetivo es facilitar la aplicación de la norma en España. En este anexo nacional la ICNC está marcada en cursiva en el capítulo AN.2.

En el capítulo AN.3 se indica si los anexos informativos de la Norma UNE-EN 1991-1-7 se convierten en normativos, mantienen su carácter informativo o no son de aplicación en España.

Los artículos de la Norma UNE-EN 1991-1-7 que contienen parámetros de determinación nacional son los que se indican a continuación.

2(2)	Clasificación de las acciones accidentales
3.1(2) Nota 4	Estrategias frente a las situaciones de proyecto accidentales
3.2(1) Nota 3	Nivel de riesgo
3.3(2) Nota 1	Acción accidental nominal
3.3(2) Nota 2	Límite aceptable para el fallo localizado
3.3(2) Nota 3	Elección de estrategias
3.4(1) Nota 4	Clases de consecuencias
3.4(2)	Enfoque de proyecto para otras clases de consecuencias
4.1(1) Nota 1	Acciones accidentales sobre estructuras ligeras
4.1(1) Nota 3	Transmisión de las fuerzas de impacto a la cimentación
4.3.1(1) Nota 1	Valor de las fuerzas de impacto de los vehículos
4.3.1(1) Nota 2	Fuerza de impacto en función de la distancia de los carriles de circulación
4.3.1(1) Nota 3	Tipos o elementos de estructura no sometidos a impacto de vehículos
4.3.1(2)	Reglas de impacto alternativas
4.3.1(3)	Condiciones de impacto de vehículos en carretera
4.3.2(1) Nota 1	Gálibos, medidas de protección y valores de cálculo
4.3.2(1) Nota 3	Factor de reducción γ_F
4.3.2(1) Nota 4	Acciones de impacto en la parte inferior de los tableros de puente

7) En inglés "Nationally Determined Parameters" (NDP).

8) En inglés "Non-Contradictory Complementary Information" (NCCI).

4.3.2(2)	Uso de F_{dy}
4.3.2(3)	Dimensiones y situación de las áreas de impacto
4.4(1)	Valor de las fuerzas de impacto de carretillas elevadoras
4.5(1)	Tipo de tráfico de ferrocarril
4.5.1.2(1)	Estructuras a ser incluidas en cada clase de exposición
4.5.1.2(1)	Clasificación de las estructuras temporales
4.5.1.4(1)	Fuerzas de impacto producidas por el descarrilamiento de trenes
4.5.1.4(2)	Reducción de las fuerzas de impacto
4.5.1.4(3)	Punto de aplicación de las fuerzas de impacto
4.5.1.4(4)	Fuerzas de impacto para velocidades menores o iguales que 50 km/h
4.5.1.4(5)	Fuerzas de impacto para velocidades mayores que 120 km/h
4.5.1.5(1)	Requisitos para las estructuras de Clase B
4.5.2(1)	Áreas detrás de los finales de vía
4.5.2(4)	Fuerzas de impacto sobre los muros de impacto final
4.6.1(3)	Clasificación de los impacto de barcos
4.6.2(1)	Valores de fuerzas frontales y laterales de barcos
4.6.2(2)	Coefficientes de rozamiento
4.6.2(3)	Áreas de aplicación de impacto
4.6.2(4)	Fuerzas de impacto de barcos sobre tableros de puentes
4.6.3(1)	Fuerzas de impacto dinámicas de buques
4.6.3(3)	Coefficientes de rozamiento
4.6.3(4)P	Dimensiones y situación de las áreas de impacto
4.6.3(5)	Fuerzas sobre superestructuras
5.3(1)P	Procedimientos frente a explosiones interiores
A.4(1)	Detalles de anclajes efectivos

AN.2 Parámetros de determinación nacional (PDN)

Capítulo 2 Clasificación de las acciones

2(2) Clasificación de las acciones accidentales

No se proporciona información adicional.

Capítulo 3 Situaciones de proyecto

3.1(2) Nota 4 Estrategias frente a las situaciones de proyecto accidentales

Para la acción accidental de impacto sobre elementos estructurales, es de aplicación lo especificado más adelante en el apartado relativo al capítulo 4.

Para la acción accidental de impacto sobre sistemas de contención de vehículos, es de aplicación lo especificado en el apartado 4.7.3 de la Norma UNE-EN 1991-2 y su anexo nacional.

Este epígrafe presenta las diferentes estrategias de proyecto que es posible adoptar en el caso de situación accidental. Esas estrategias se agrupan en dos tipos: el primero es aplicable al caso de acciones accidentales identificadas (entre las que se consideran los impactos contra la estructura) y el segundo tipo es aplicable al caso de acciones accidentales provocadas por una causa no especificada. Las estrategias del primer tipo se tratan en el apartado 3.2 y las del segundo tipo se tratan en el apartado 3.3 y están enfocadas a conseguir que el fallo sea localizado y de extensión limitada.

3.2(1) Nota 3 Nivel de riesgo

No se proporciona información adicional.

3.3(2) Nota 1 Definición del modelo de acción accidental

No se proporciona información adicional.

3.3(2) Nota 2 Límite aceptable para el fallo localizado

En puentes atirantados, arco, o colgantes, en el caso de producirse el fallo de una péndola, se debe garantizar la ausencia de colapso local del tablero y la ausencia de propagación del fallo a otros elementos estructurales.

3.3(2) Nota 3 Elección de estrategias

La estrategia más adecuada para limitar la extensión del fallo localizado, provocado por una causa no especificada, depende de cada caso, por lo que no se establecen criterios para su elección.

Cuando la probabilidad de que se produzca una situación accidental no sea despreciable, en la mayoría de los casos, se considera especialmente recomendable proyectar soluciones estructurales que sean hiperestáticas y cuyas secciones estén dimensionadas de forma que su rotura sea dúctil.

3.4(1) Nota 4 Clases de consecuencias

A efectos del tratamiento de la acción accidental de impacto sobre elementos estructurales, los puentes se consideran en general de clase CC2 (consecuencias de fallo medias), salvo en aquellos proyectos específicos en que la autoridad competente determine otra cosa.

Para los edificios no se proporciona información adicional.

A efectos de la consideración de otras acciones accidentales, la clase de consecuencia de la estructura se debe establecer para el proyecto específico.

3.4(2) Enfoque de proyecto para otras clases de consecuencias

No se proporciona información adicional.

Capítulo 4 Impacto

4.1(1) Nota 1 Acciones accidentales sobre estructuras ligeras

Salvo que en el proyecto específico se establezca otra cosa, el impacto de vehículos sobre pasarelas se considerará de la misma forma que en puentes.

4.1(1) Nota 3 Transmisión de las fuerzas de impacto a la cimentación

No se proporciona información adicional.

4.3.1(1) Nota 1 Valor de las fuerzas de impacto de los vehículos

Se adoptan los valores recomendados de la tabla 4.1.

4.3.1(1) Nota 2 Fuerza de impacto en función de la distancia de los carriles de circulación

No es necesario considerar la acción del impacto de vehículos contra un elemento de sustentación del puente cuando la distancia entre éste y el borde de la calzada sea superior a lo indicado al respecto en la reglamentación relativa a barreras de seguridad, o cuando, de acuerdo con esta misma reglamentación, se disponga la protección adecuada.

4.3.1(1) Nota 3 Tipos o elementos en los que no se considera el impacto de vehículos

No se proporciona información al respecto.

4.3.1(2) Reglas de impacto alternativas

Se acepta la regla recomendada.

4.3.1(3) Condiciones de impacto de vehículos de carretera

Se aceptan las condiciones de impacto recomendadas.

4.3.2(1) Nota 1 Gálibos, medidas de protección y valores de cálculo

Se adoptan los valores recomendados de la tabla 4.2.

No es necesario considerar acciones de impacto del tráfico inferior sobre la superestructura, en el caso de puentes de carretera, si la altura libre es mayor o igual que el gálibo vertical mínimo reglamentario y, en el caso de puentes de ferrocarril, si la altura libre es superior a 6,0 m. Tampoco es necesario considerar el impacto si se disponen elementos de protección dimensionados para soportar las cargas definidas en la tabla 4.2, sin que se produzca afección al tablero.

4.3.2(1) Nota 3 Factor de reducción r_F

Se adoptan los valores recomendados.

4.3.2(1) Nota 4 Acciones de impacto en la parte inferior de los tableros de puente

Se adoptan los valores recomendados.

4.3.2(2) Uso de F_{dy}

Cuando sea procedente considerar sobre la superestructura fuerzas de impacto perpendiculares a la dirección del tráfico, a falta de datos más precisos, se debe tomar F_{dy} igual a $F_{dx}/2$. Se puede considerar que F_{dy} y F_{dx} no actúan simultáneamente.

4.3.2(3) Dimensiones y situación de las áreas de impacto

Se adopta el valor recomendado.

4.4(1) Valor de las fuerzas de impacto de carretillas elevadoras

Se adoptan los valores recomendados.

4.5(1) Tipo de tráfico de ferrocarril

Las indicaciones contenidas en el apartado 4.5 son de aplicación a todo tipo de tráfico ferroviario.

4.5.1.2(1) Nota 1 Estructuras a ser incluidas en cada clase de exposición

Se adopta la clasificación establecida en la tabla 4.3.

En el caso de colisión de un tren con un elemento estructural del propio puente sobre el que circula, éste se debe considerar de clase A.

4.5.1.2(1) Nota 2 Clasificación de las estructuras y obras temporales

El proyecto específico podrá establecer otra clasificación de estructuras temporales, en función del riesgo particular de la acción de trenes descarrilados.

4.5.1.4(1) Fuerzas de impacto producidas por el descarrilamiento de trenes

Se adoptan los valores indicados en la tabla AN.1, que sustituye a la tabla 4.4.

Tabla AN.1 – (tabla 4.4) Valor de cálculo de las fuerzas estáticas horizontales producidas por el impacto para estructuras clase A sobre o a lo largo de las vías de tren

Distancia d entre los elementos estructurales y el eje de la vía más próxima	Fuerza F_{dx}^a	Fuerza F_{dy}^a
[m]	[kN]	[kN]
Elementos estructurales: $d < 3$ m ^b	d	d
Para muros continuos y estructuras tipo muro: $3 \text{ m} \leq d \leq 5 \text{ m}^{b,c}$	4 000	1 500
$d > 5$ m ^b	0	0

a x = dirección de las vías, y = perpendicular a la dirección de las vías.
b Para ancho de vía de 1688 mm los valores límite de 3 m y 5 m se deben incrementar en 0,30 m. Para ancho de vía métrico se deben disminuir en 0,60 m.
c También es aplicable a otros elementos estructurales no asimilables a muros cuando no se disponga de datos más precisos.
d Este valor se debe definir en cada proyecto específico. Se proporciona más información en el anexo B de la Norma UNE-EN 1991-1-7. En ausencia de datos en el proyecto específico, se puede adoptar el valor de 10 000 kN para F_{dx} y 3 500 kN para F_{dy} .

Las reglas constructivas de la ficha UIC 777-2 conducentes a dimensiones mínimas de los elementos portantes de las estructuras de clase A ofrecen una protección adicional a la resultante de los cálculos con las fuerzas estáticas equivalentes. Estas reglas constructivas son igualmente aplicables.

4.5.1.4(2) Reducción de las fuerzas de impacto

Según se define en la ficha UIC 777-2, en elementos estructurales situados a una distancia $d < 3$ m, se consideran los valores $F_{dx} = 4000$ kN, $F_{dy} = 1500$ kN, siempre que el elemento de protección se sitúe a una distancia máxima de 1 m del elemento a proteger (en la dirección de la vía), su altura sobre la cabeza del carril más próximo sea de al menos 1,5 m y sea capaz de soportar las acciones correspondientes (aplicadas, en este caso, a 1,5 m sobre la cabeza del carril más próximo). El elemento de protección debe disponer en su base de una zona *fusible* que evite la destrucción total de su cimiento y facilite su sustitución. Los valores a considerar para la distancia d en esta regla se deben tomar de acuerdo con la nota b de la tabla AN.1.

4.5.1.4(3) Punto de aplicación de las fuerzas de impacto

Se adopta el valor recomendado.

4.5.1.4(4) Fuerzas de impacto para velocidades menores o iguales que 50 km/h.

Se adopta el valor recomendado.

4.5.1.4(5) Fuerzas de impacto para velocidades mayores que 120 km/h

No se proporciona información al respecto.

4.5.1.5(1) Requisitos para las estructuras de clase B

Los requisitos para estructuras de clase B se deben establecer en cada proyecto particular, de acuerdo con la ficha UIC 777-2.

4.5.2(1) Área detrás de los finales de vía

El área detrás del final de una vía es un rectángulo de 10 m en sentido transversal (5 m a cada lado del eje) y 5 m en sentido longitudinal de la vía, según se define en la ficha UIC 777-2.

4.5.2(4) Fuerza de impacto sobre los muros de impacto final

Se deben considerar los valores recomendados para las fuerzas estáticas equivalentes.

En general y salvo justificación, se deben considerar los valores correspondientes a trenes de maniobras o mercancías.

4.6.1(3) Clasificación de los impactos de barcos

La clasificación de los barcos por su tipo se debe establecer para cada proyecto específico. Se puede utilizar la clasificación incluida en la tabla C.4 de la Norma UNE-EN 1991-1-7 a título indicativo.

4.6.2(1) Valores de fuerzas frontales y laterales de barcos

Cada proyecto específico debe definir en su caso las características del barco tipo para estudiar el impacto tras un estudio particularizado de las características del tráfico fluvial en el entorno de la estructura. La tabla C.3 de la Norma UNE-EN 1991-1-7 puede utilizarse como referencia y como contraste de los valores de las fuerzas dinámicas obtenidos mediante el estudio específico.

4.6.2(2) Coeficientes de rozamiento

Se adopta el valor recomendado salvo que se pueda justificar otro valor mediante un estudio específico del proyecto.

4.6.2(3) Área de aplicación del impacto

El área y la altura de aplicación de la fuerza de impacto se deben definir para cada proyecto específico tras un estudio particularizado. Como referencia, pueden utilizarse los valores indicados en la Norma UNE-EN 1991-1-7.

4.6.2(4) Fuerza estática equivalente

La fuerza estática equivalente se debe definir para cada proyecto específico tras un estudio particularizado. A falta de valores más específicos, puede emplearse el valor recomendado.

4.6.3(1) Fuerzas de impacto dinámicas de buques

No se proporciona información adicional.

4.6.3(3) Coeficientes de rozamiento

Se adopta el valor recomendado.

4.6.3(4)P Dimensiones y situación de las áreas de impacto

Se adoptan los valores recomendados.

4.6.3(5) Nota 1 Fuerzas sobre superestructuras

Las fuerzas sobre la superestructura se deben definir para cada proyecto específico tras un estudio particularizado. Como referencia, pueden utilizarse los valores indicados en la Norma UNE-EN 1991-1-7.

Capítulo 5 Explosiones internas

5.3(1)P Procedimientos frente a explosiones interiores

En el caso de puentes que transporten gasoductos, se debe valorar el riesgo de explosión en el proyecto específico. Si se concluye que esta acción debe ser tomada en cuenta, la misma se debe definir para el proyecto específico mediante un estudio particular. Para ello, se pueden seguir las indicaciones del anexo D de la Norma UNE-EN 1991-1-7.

A.4(1) Detalles de anclajes efectivos

No se proporciona información adicional

AN.3 Decisión sobre la aplicación de los anexos informativos

Anexo A Consideración en el proyecto de edificios de las consecuencias de un fallo localizado debido a una causa no especificada

El anexo A mantiene el carácter informativo para la aplicación de la Norma UNE-EN 1991-1-7.

Anexo B Información sobre la evaluación de riesgos

El anexo B mantiene el carácter informativo para la aplicación de la Norma UNE-EN 1991-1-7.

Anexo C Cálculo dinámico del impacto

El anexo C mantiene el carácter informativo para la aplicación de la Norma UNE-EN 1991-1-7.

Anexo D Explosiones Interiores

El anexo D mantiene el carácter informativo para la aplicación de la Norma UNE-EN 1991-1-7.