Anejo Nacional AN/UNE-EN 1991-1-6

Eurocódigo 1: Acciones en estructuras

Parte 1-6: Acciones generales. Acciones durante la ejecución

Índice

AN.1	Objeto y	′	ámbito	de	aplica	ción		5
AN.2	Parámetro	S	de det	ermin	ación	nacional	(NDP)	6
AN.3	Decisión s	ob	re la apli	cació	n de los	s Anejos In	formativ	os10

AN.1 Objeto y campo de aplicación

Este anexo nacional define las condiciones de aplicación en el territorio español de la Norma UNE-EN 1991-1-6 (con su erratum UNE-EN 1991-1-6:2010/AC).

En el capítulo AN.2 se fijan los valores de los Parámetros de Determinación Nacional (PDN)¹⁾ que la Norma UNE-EN 1991-1-6 deja abiertos para ser establecidos a nivel nacional.

Este anexo nacional contiene además *Información Complementaria No Contradictoria* (ICNC)²⁾ 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 1991-1-6 se convierten en normativos, mantienen su carácter informativo o no son de aplicación en España.

Los artículos de la Norma UNE-EN 1991-1-6 que contienen parámetros de determinación nacional son los que se indican a continuación.

1.1(3)	Reglas de proyecto para elementos auxiliares de construcción
2.2(4) Nota 1	Posición de las cargas de construcción clasificadas como libres
3.1(1)P	Situación de proyecto correspondiente a condiciones de tormenta
3.1(5) Nota 1	Periodo de retorno para la determinación de los valores característicos de las acciones variables durante la ejecución
3.1(5) Nota 2	Velocidad mínima del viento durante la ejecución
3.1(7)	Reglas para la combinación de las acciones de nieve y viento con las cargas de construcción
3.1(8) Nota 1	Reglas relacionadas con la imperfección geométrica de la estructura
3.3(2)	Criterios asociados con los estados límite de servicio durante la ejecución
3.3(6)	Requisitos en servicio para obras auxiliares durante la ejecución
4.9(6) Nota 2	Acciones y niveles de agua para hielo flotante
4.10(1)P	Definición de acciones debidas al hielo atmosférico
4.11.1(2) Tabla 4.1	Valores característicos recomendados para cargas de construcción
4.11.2(1) Notas 2 y 3	Cargas de construcción durante el hormigonado
4.12(1)P Nota 2	Efectos dinámicos debidos a las acciones accidentales
4.12(2)	Efectos dinámicos debidos a la caída de equipos de construcción
4.12(3)	Valor de cálculo para el impacto de cargas de origen humano
4.13(2)	Acciones sísmicas
A1.1(1)	Valores representativos de las acciones variables debidas a las cargas de construcción
A1.3(2)	Valores característicos de las fuerzas horizontales equivalentes
A2.3(1) Nota 1	Valor de cálculo de las deformaciones verticales para puentes empujados
A2.4(2)	Reducción del valor característico para la carga de nieve
A2.4(3)	Valor reducido de la carga característica de nieve para la verificación del estado límite de equilibrio
A2.5(2)	Valor de cálculo de las fuerzas horizontales de rozamiento
A2.5(3) Notas 1 y 2	Determinación de los coeficientes de rozamiento $\mu_{ ext{mín.}}$ y $\mu_{ ext{máx.}}$

¹⁾ En inglés "Nationally Determited Parameters" (NDP).

²⁾ En inglés "Non-Contradictory Complementary Information" (NCCI).

AN.2 Parámetros de determinación nacional (PDN)

Capítulo 1 Generalidades

1.1(3) Reglas de proyecto para elementos auxiliares de construcción

No se incluyen reglas específicas para el proyecto de elementos auxiliares de construcción.

Capítulo 2 Clasificación de las acciones

2.2(4) Nota 1 Posición de las cargas de construcción clasificadas como libres

No se definen límites de carácter general para la posición de las cargas clasificadas como libres.

Capítulo 3 Situaciones de proyecto y estados límite

3.1(1)P Situación de proyecto correspondiente a condiciones de tormenta

Se adopta la situación de proyecto recomendada.

3.1(5) Nota 1 Periodo de retorno para la determinación de los valores característicos de las acciones variables durante la ejecución

Se adoptan los valores recomendados.

3.1(5) Nota 2 Velocidad mínima del viento durante la ejecución

La velocidad mínima del viento considerada en los cálculos durante la construcción, se debe justificar en cada proyecto específico. Para duraciones inferiores a tres meses, a falta de una justificación específica, se debe adoptar un valor que no sea menor que el 80% de la velocidad del viento a considerar en el mismo lugar para una situación de proyecto persistente según la Norma UNE-EN 1991-1-4 y su anexo nacional.

3.1(7) Reglas para la combinación de las acciones de nieve y viento con las cargas de construcción

Se debe considerar que las acciones de viento y de nieve se pueden combinar con la totalidad de las acciones de construcción si éstas son debidas a la acumulación de acopios o de equipos de difícil movimiento. En el caso de cargas producidas por equipos que se puedan desplazar con facilidad (grúas automóviles), se puede suponer que no son concomitantes con las acciones de viento y nieve, siempre que se asegure que dichos equipos sean retirados cuando las condiciones climáticas superen un determinado nivel.

Para la obtención de las acciones de viento y de nieve durante la ejecución, se debe considerar la configuración geométrica de los distintos elementos de la construcción junto con los acopios, equipos y material auxiliar situados en la construcción que puedan afectar al cálculo de dichas acciones.

3.1(8) Nota 1 Reglas relacionadas con la imperfección geométrica de la estructura

No se proporciona información adicional.

3.3(2) Criterios asociados con los estados límite de servicio durante la ejecución

No se proporciona información adicional.

3.3(6) Requisitos en servicio para obras auxiliares durante la ejecución

No se proporciona información adicional.

Capítulo 4 Representación de las acciones

4.9(6) Nota 2 Acciones y niveles de agua para hielo flotante

No se proporciona información adicional.

4.10(1)P Definición de acciones debidas al hielo atmosférico

No se proporciona información adicional.

4.11.1(2) Tabla 4.1 Valores característicos recomendados para cargas de construcción

Salvo que el proyecto específico específique otra cosa, se adoptan los valores recomendados.

4.11.2(1) Notas 2 y 3 Cargas de construcción durante el hormigonado

Salvo que el proyecto específico indique otra cosa, se adoptan los valores recomendados. Las cargas especificadas en la tabla 4.2 también son aplicables en el caso de que el hormigón sea autocompactante.

4.12(1)P Nota 2 Efectos dinámicos debido a acciones accidentales

Se adopta el valor recomendado para el factor de amplificación dinámico. Cuando sea necesario efectuar un cálculo dinámico, el amortiguamiento estructural se toma de la tabla F.2 de la Norma UNE-EN 1991-1-4.

4.12(2) Efectos dinámicos debidos a la caída de equipos de construcción

En los puentes construidos por voladizos sucesivos, se deben considerar dos hipótesis de caída del carro de avance: una, durante la operación de desplazamiento del carro y, otra, durante el hormigonado o izado de una dovela. A falta de estudios más precisos, puede considerarse que el efecto dinámico de esta acción queda cubierto añadiendo a la hipótesis de eliminación de carga (caída de material) una fuerza ascendente de valor igual al peso de la carga eliminada.

El valor de la acción de caída de un equipo desde o sobre la estructura debe definirse en cada proyecto específico en función de los elementos existentes en la obra susceptibles de caída en caso de sujeción deficiente. Entre estos elementos se pueden citar: encofrados, maquinaria situada a pie de tajo, carro de avance en tableros, algún elemento prefabricado como vigas, dovelas o prelosas.

En el caso de los elementos más pesados, como el carro de avance, se puede justificar la no consideración de su caída si el elemento cuenta con un adecuado sistema de seguridad.

4.12(3) Valor de cálculo para el impacto de cargas de origen humano

No se proporciona información adicional.

4.13(2) Acciones sísmicas

Cuando se considere necesario tener en cuenta la acción sísmica durante la construcción, el valor de cálculo de la aceleración del suelo es el correspondiente a un periodo de retorno no menor de cinco veces la duración de la etapa constructiva.

Durante la construcción, se debe considerar, salvo justificación especial, un factor de importancia y_1 = 1,0 para todos los puentes.

Anexo A1 Reglas adicionales para edificios

A1.1(1) Valores representativos de las acciones variables debidas a las cargas de construcción

Se adoptan los valores recomendados de los coeficientes de simultaneidad ψ_0 y ψ_2 para las cargas de construcción.

A1.3(2) Valores característicos de las fuerzas horizontales equivalentes

Se adopta el valor recomendado, para la acción horizontal debida a desplomes e imperfecciones.

Anexo A2 Reglas adicionales para puentes

A2.3(1) Nota 1 Valor de cálculo de las deformaciones verticales para puentes empujados

En cada proyecto específico se deben indicar los valores de las deformaciones relativas entre apoyos, longitudinales y transversales, con los que se efectúa la verificación de la seguridad del proceso de empuje. Se deben establecer en el proyecto las medidas de control oportunas para garantizar que no se superan esos valores.

La diferencia de cotas en los apoyos para el empuje de un tablero, en general, puede controlarse siempre que se establezcan las oportunas medidas de control topográfico, limitando estas diferencias de cota a valores muy reducidos.

En cambio, las tolerancias de ejecución del fondo del tablero, las tolerancias o pequeños errores en la ejecución de las contraflechas, ligeros errores en la planeidad del fondo del tablero o pequeños quiebros entre tramos o dovelas pueden inducir diferencias relativas de la posición de los apoyos del tablero muy superiores a las previsibles simplemente por errores de nivelación de los apoyos del empuje.

Esta posible diferencia de cotas entre dos apoyos longitudinales o transversales, durante el paso del tablero, puede dar lugar a incrementos muy significativos de la reacción de un apoyo determinado, respecto a la calculada sin considerar estas deformaciones diferenciales impuestas.

El proyecto específico debe definir, en función de la tipología del puente y de la rigidez longitudinal y transversal del tablero, la diferencia relativa máxima admisible entre dos puntos de apoyo del tablero en sentido longitudinal y transversal, considerando no sólo la posible diferencia de cotas de la nivelación de los apoyos, sino también las tolerancias de ejecución del tablero. Así mismo se deben establecer los mecanismos de control pertinentes que permitan detectar en tiempo real las deformaciones producidas y parar el proceso de empuje en caso que se superen los umbrales de alarma. Estos se deben cuantificar mediante un análisis estructural, en función de los requisitos relativos a la seguridad y el comportamiento del sistema constituido por el puente en construcción y los elementos auxiliares, teniendo en cuenta todas las acciones e influencias relevantes.

A2.4(2) Reducción del valor característico para la carga de nieve

No se considera reducción del valor característico de la carga de nieve para tener en cuenta la posibilidad de que se asegure la retirada de la nieve.

A2.4(3) Valor reducido de la carga característica de nieve para la verificación del estado límite de equilibrio

Se adopta el valor recomendado.

A2.5(2) Valor de cálculo de las fuerzas horizontales de rozamiento

El proyecto específico debe definir, en función del sistema de empuje, de la tipología del tablero y del tipo de aparatos de apoyo deslizantes, el porcentaje de rozamiento para el cálculo de la fuerza global de empuje, estableciendo los mecanismos de control oportunos que permitan, en caso de ser necesario por superarse los umbrales de alarma, parar con seguridad la operación de empuje. Los valores umbral se deben cuantificar mediante un análisis adecuado, en función de los requisitos relativos a la seguridad y el comportamiento del sistema constituido por el puente en construcción y los elementos auxiliares, teniendo en cuenta todas las acciones e influencias relevantes.

En general, el valor recomendado para el rozamiento del 10% se considera apropiado. En cualquier caso, debe definirse en el proyecto específico.

A2.5(3) Notas 1 y 2 Determinación de los coeficientes de rozamiento $\mu_{min.}$ y $\mu_{max.}$

Se adopta el valor recomendado para el rozamiento mínimo a considerar en una pila aislada. Sin embargo, el rozamiento máximo debe definirse en el proyecto específico en función del sistema de empuje, de la tipología del tablero y del tipo de aparatos de apoyo deslizantes.

En general, el rozamiento máximo recomendado de un 4% para los apoyos de una pila aislada, no se considera un valor suficientemente conservador para el empuje de un tablero, por lo que, salvo justificación expresa, el proyecto específico debería establecer un valor del rozamiento para cada pila aislada superior a éste, junto con los sistemas de control que permitan conocer en tiempo real durante el empuje el rozamiento de los apoyos y el sistema de parada automático si se superan los umbrales de alarma. Estos se cuantifican mediante un análisis adecuado, en función de los requisitos relativos a la seguridad y el comportamiento del sistema constituido por el puente en construcción y los elementos auxiliares, teniendo en cuenta todas las acciones e influencias relevantes.

AN.3 Decisión sobre la aplicación de los anexos informativos

Anexo B Acciones en estructuras durante su modificación, reconstrucción o demolición

El anexo B mantiene el carácter informativo para la aplicación de la Norma UNE-EN 1991-1-6.