

## **ANEJO Nº 8 EFECTOS SÍSMICOS**

## **ÍNDICE**

<b>1.- INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>2.- CONSIDERACIÓN DE LA ACCIÓN SÍSMICA.....</b>	<b>2</b>
<b>3.- ACCIÓN SÍSMICA.....</b>	<b>2</b>
3.1.- Caracterización del terreno .....	2
3.2.- Aceleración sísmica horizontal de cálculo.....	2

### **APÉNDICES:**

APÉNDICE Nº 1. VALORES DE LA ACELERACIÓN SÍSMICA BÁSICA EN LA PROVINCIA DE SEVILLA

## 1.- INTRODUCCIÓN

A efectos del cálculo sísmico será de aplicación la "Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSR-02)", aprobada por Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre y publicada en el B.O.E. del 11 de octubre de 2002 y la "Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes (NCSP-07)".

## 2.- CONSIDERACIÓN DE LA ACCIÓN SÍSMICA

No será necesaria la consideración de las acciones sísmicas cuando la aceleración sísmica horizontal básica del emplazamiento  $a_b$  cumpla:

$$a_b < 0,04g$$

Tampoco será necesaria la consideración de las acciones sísmicas en las situaciones en que la aceleración sísmica horizontal de cálculo  $a_c$  cumpla:

$$a_c < 0,04g$$

## 3.- ACCIÓN SÍSMICA

### 3.1.- Caracterización del terreno

Los movimientos del suelo provocados por un terremoto están influidos por el tipo de terreno. Por ello, es necesario llevar a cabo las investigaciones necesarias para identificar el tipo de terreno de acuerdo con las indicaciones recogidas a continuación.

En esta Norma, los terrenos se clasifican en los siguientes tipos:

- Terrenos tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $v_s > 750$  m/s.
- Terrenos tipo II: Roca muy fracturada, suelo granular denso o cohesivo duro. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $750 \text{ m/s} \geq v_s > 400$  m/s.
- Terrenos tipo III: Suelo granular de compacidad media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $400 \text{ m/s} \geq v_s > 200$  m/s.
- Terrenos tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación

de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $v_s < 200$  m/s.

A cada uno de estos tipos de terreno se le asigna un valor del coeficiente C, coeficiente del terreno, que aparece en la siguiente tabla:

Tipo de terreno	Coficiente C
I	1,0
II	1,3
III	1,6
IV	2,0

Este coeficiente participa en la definición del espectro elástico de respuesta.

El coeficiente C correspondiente a un emplazamiento concreto, dependerá de los primeros 30 m bajo la superficie. Par obtener su valor, se determinarán los espesores  $e_1$ ,  $e_2$ ,  $e_3$  y  $e_4$  de los tipos terreno I, II, III y IV respectivamente, existentes en esos primeros 30 m. Se adoptará como valor de C, el valor medio obtenido al ponderar los coeficientes  $C_i$  de cada estrato con su espesor  $e_i$ , en metros (m), mediante la expresión:

$$C = \frac{\sum C_i \cdot e_i}{30}$$

El coeficiente C depende de los espesores y rigideces de las capas de suelo superficial existentes en cada punto, por lo que podrá ser diferente en cada uno de los apoyos del puente. Cuando esto ocurra, se tendrá en cuenta su repercusión en el espectro de respuesta.

### 3.2.- Aceleración sísmica horizontal de cálculo

La aceleración sísmica horizontal de cálculo se define como el producto:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

$a_b$  Aceleración sísmica básica, según la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02, cuyo mapa sísmico se reproduce en la figura 1 y cuyo listado por términos municipales se recoge en el Apéndice 1. Es el valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno, correspondiente a un periodo de retorno de 500 años.

$\rho$  Coeficiente adimensional de riesgo, obtenido como producto de dos factores:  $\rho = \gamma_I \cdot \gamma_{II}$

$\gamma_I$  Factor de importancia, función de la importancia del puente, cuyo valor figura en el

apartado 2.3.

$\gamma_{II}$  Factor modificador para considerar un periodo de retorno diferente de 500 años. El producto  $\rho \cdot a_b$  representa la aceleración sísmica horizontal correspondiente a un periodo de retorno  $P_R$ . El valor de esa aceleración puede deducirse de un estudio probabilista de la peligrosidad sísmica en el emplazamiento del puente. A falta de este estudio, de forma aproximada puede suponerse:

$$\gamma_{II} = (P_R / 500)^{0,4}$$

S Coeficiente de amplificación del terreno. Toma el valor:

$$\text{Para } \rho \cdot a_b \leq 0,1g \quad S = \frac{C}{1,25}$$

$$\text{Para } 0,1g < \rho \cdot a_b \leq 0,4g \quad S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \cdot \left( \rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,1 \right) \cdot \left( 1 - \frac{C}{1,25} \right)$$

$$\text{Para } 0,4g \leq \rho \cdot a_b \quad S = 1,0$$

C Coeficiente del terreno



Figura 1. Mapa Sísmico de la Norma Sismorresistente NCSE-02

En el Apéndice 1 Valores de la aceleración sísmica básica en la provincia de Sevilla se incluyen los valores de  $a_b/g$  determinados en la Norma para los municipios de la provincia Sevilla, de donde

obtenemos que el valor de la aceleración básica ( $a_b$ ) para los municipios de Almensilla, Mairena del Aljarafe, Bollullos de la Mitación, Bormujos y Espartinas, términos municipales por los que desarrollan las actuaciones proyectadas, es de 0,07 g. Luego, es obligatoria la aplicación de la Norma.

## APÉNDICES

APENDICE 1. VALORES DE LA ACELERACIÓN SÍSMICA BÁSICA EN LA  
PROVINCIA DE SEVILLA

