

**PROYECTO:** PROYECTO CONSTRUCTIVO DE ESTABILIZACIÓN DE TALUDES EN LA CARRETERA TF-616, EN UN TRAMO DEL BARRIO LOS BARRANCOS (SANTA LUCÍA). T. M. DE GÜÍMAR.

**DOCUMENTO:** DOCUMENTO I MEMORIA Y ANEJOS

**PETICIONARIO:** EXCMO. AYUNTAMIENTO DE GÜÍMAR

**CONSULTOR:** WARA INGENIERÍA AMBIENTAL SL

**AUTOR:** GERMÁN HERNÁNDEZ DURÁN. Dr. Ingeniero de Minas. N° Col. 414

## **ANEJO N° 4 SISMOLOGÍA**

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE ESTABILIZACIÓN DE TALUDES EN LA CARRETERA TF-616, EN UN TRAMO DEL BARRIO LOS  
BARRANCOS (SANTA LUCÍA). T. M. DE GÜÍMAR.  
ANEJO Nº 4 SISMOLOGÍA

## ÍNDICE

1	OBJETO.....	5
2	ÁMBITO Y CRITERIOS DE APLICACIÓN DE LA NCSE-02 .....	5
2.1	CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES .....	5
2.2	CRITERIOS DE APLICACIÓN DE LA NORMA .....	7
3	ACELERACIÓN SISMICA DE CÁLCULO .....	8

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE ESTABILIZACIÓN DE TALUDES EN LA CARRETERA TF-616, EN UN TRAMO DEL BARRIO LOS  
BARRANCOS (SANTA LUCÍA). T. M. DE GÜÍMAR.  
ANEJO Nº 4 SISMOLOGÍA

## 1 OBJETO

El presente anejo se desarrolla para evaluar los efectos sísmicos a considerar en el dimensionamiento de las estructuras, de acuerdo a la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación, NCSE-02, aprobada por Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre.

El presente anejo tiene como objeto proporcionar los criterios que han de seguirse dentro del territorio español para la consideración de la acción sísmica en el proyecto, construcción, reforma y conservación de aquellas edificaciones y obras a las que le sea aplicable. La finalidad última de estos criterios es la de evitar la pérdida de vidas humanas y reducir el daño y el coste económico que puedan ocasionar los terremotos futuros.

## 2 ÁMBITO Y CRITERIOS DE APLICACIÓN DE LA NCSE-02

### 2.1 CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES

La actual Norma de Construcción Sismorresistente, en su Capítulo I, Apartado 1.2., considera distintas clases de construcción:

- **De moderada importancia:** aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario o producir daños significativos a terceros.
- **De normal importancia:** aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos. Todos los pasos superiores e inferiores proyectados quedan clasificados según esta definición.
- **De especial importancia:** aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos. En este grupo se incluyen las construcciones que así se consideren en el planeamiento urbanístico y documentos públicos análogos así como en reglamentaciones más específicas y, al menos, las siguientes construcciones:
  - Hospitales, centros o instalaciones sanitarias de cierta importancia.
  - Edificios e instalaciones básicas de comunicaciones, radio, televisión, centrales telefónicas y telegráficas.
  - Edificios para centros de organización y coordinación de funciones para casos de desastre.
  - Edificios para personal y equipos de ayuda, como cuarteles de bomberos, policía, fuerzas armadas y parques de maquinaria y de ambulancias.

- Las construcciones para instalaciones básicas de las poblaciones como depósitos de agua, gas, combustibles, estaciones de bombeo, redes de distribución, centrales eléctricas y centros de transformación.
- Las estructuras pertenecientes a vías de comunicación tales como puentes, muros, etc. que estén clasificadas como de importancia especial en las normativas o disposiciones específicas de puentes de carretera y de ferrocarril.
- Edificios e instalaciones vitales de los medios de transporte en las estaciones de ferrocarril, aeropuertos y puertos.
- Edificios e instalaciones industriales incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Las grandes construcciones de ingeniería civil como centrales nucleares o térmicas, grandes presas y aquellas presas que, en función del riesgo potencial que puede derivarse de su posible rotura o de su funcionamiento incorrecto, estén clasificadas en las categorías A o B del Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses vigente.
- Las construcciones catalogadas como monumentos históricos o artísticos, o bien de interés cultural o similar, por los órganos competentes de las Administraciones Públicas
- Las construcciones destinadas a espectáculos públicos y las grandes superficies comerciales, en las que se prevea una ocupación masiva de personas

Las estructuras que contempla el presente proyecto deben ser consideradas como de **normal importancia**, ya que su destrucción por un terremoto puede ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad o producir importantes pérdidas económicas. Y no se trata de un servicio imprescindible ni su destrucción puede dar lugar a efectos catastróficos.

## 2.2 CRITERIOS DE APLICACIÓN DE LA NORMA

La aplicación de esta Norma es obligatoria en las construcciones recogidas en el apartado precedente, excepto:

- En las construcciones de importancia moderada.
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica  $a_b$  sea inferior a 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad.
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica  $a_b$  sea inferior a 0,08 g. No obstante, la Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo,  $a_c$ , es igual o mayor de 0,08 g.

Si la aceleración sísmica básica es igual o mayor de 0,04 g, deberán tenerse en cuenta los posibles efectos del sismo en terrenos potencialmente inestables.

Si la aceleración sísmica básica es igual o mayor de 0,08 g e inferior a 0,12 g, las edificaciones de fábrica de ladrillo, de bloques de mortero, o similares, poseerán un máximo de cuatro alturas, y si dicha aceleración sísmica básica es igual o superior a 0,12 g, un máximo de dos.

Según se trate de una u otra, se desarrollan distintos procedimientos de cálculo y se definen para ello diferentes parámetros (períodos de retorno, coeficientes de mayoración, etc.).



Fotografía 1. Mapa sísmico de la (NCSE-02) y zona de estudio.

Del mapa correspondiente a la peligrosidad sísmica, incluido en el Capítulo II de la Norma representado en la página anterior, donde se señala la zona objeto de estudio, se concluye que el valor de la aceleración sísmica está comprendida entre 0,04 – 0,008 g, y por tanto es obligatoria la

aplicación de la citada NCSR-02.

### 3 ACELARACIÓN SÍSMICA DE CÁLCULO

Los sismos son un precursor de desprendimientos, desplomes, deslizamientos y en general de todos los movimientos de ladera en los que intervienen procesos gravitatorios; de modo que la estabilidad de los taludes se ha calculado en situación estática y con sismo. En esta última se simula la acción sísmica mediante fuerzas estáticas equivalentes, fuerzas másicas obtenidas mediante un “coeficiente sísmico horizontal”,  $K_h$ , dado como porcentaje de la aceleración de la gravedad,  $g$ .

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por el mapa de peligrosidad sísmica; dicho mapa suministra, expresada en relación al valor de la gravedad, la aceleración sísmica básica  $a_b$  (valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno). Según la vigente Norma de Construcción Sismoresistente, NCSR'02,  $a_b$  toma un valor de 0,04g en esta zona (ANEJO 1, NCSR'02).

El valor adoptado por el coeficiente  $K_h$  es el de la aceleración sísmica de cálculo  $a_c$ , que se define como:

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

donde:

$a_b$ : aceleración sísmica básica.

$\rho$ : coeficiente adimensional de riesgo, que en construcciones de importancia normal toma el valor 1,0.

$S$ : Coeficiente de amplificación del terreno.

$S$  en nuestro caso toma el siguiente valor:

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

Siendo  $C$  coeficiente del terreno que depende de las características del terreno de cimentación:

- Terreno 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.  $C=1,0$
- Terreno tipo II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $750$  m/s  $\geq v_s > 400$  m/s.  $C=1,3$



- Terreno 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,  $400 \text{ m/s} \geq v_s > 200 \text{ m/s}$ .  $C=1,6$
- Terreno tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $v_s \leq 200 \text{ m/s}$ .  $C=2,0$

La zona de estudio correspondería en su mayoría a un Terreno Tipo I ( $C=1,0$ ), y puntualmente a un a un Terreno Tipo III ( $C=1,6$ ); luego el coeficiente del terreno adoptado toma el valor  $C=1,3$ .

Por tanto el valor adoptado por el coeficiente  $k_h$  es el siguiente:

$$k_h = a_c = S \cdot \rho \cdot a_b = 1,04 \cdot 1,0 \cdot 0,04 = 0,0416$$

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE ESTABILIZACIÓN DE TALUDES EN LA CARRETERA TF-616, EN UN TRAMO DEL BARRIO LOS  
BARRANCOS (SANTA LUCÍA). T. M. DE GÜÍMAR.  
ANEJO Nº 4 SISMOLOGÍA