

ANEJO Nº 8 EFECTOS SÍSMICOS

ÍNDICE

ANEJO Nº 8. EFECTOS SÍSMICOS

| | |
|--|---|
| ANEJO Nº 8 EFECTOS SÍSMICOS..... | 1 |
| 8.1. INTRODUCCIÓN..... | 5 |
| 8.2. CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES | 5 |
| 8.3. ACELERACIÓN SÍSMICA BÁSICA | 6 |
| 8.4. CRITERIOS DE APLICACIÓN..... | 7 |
| 8.5. ACELERACIÓN SÍSMICA DE CÁLCULO..... | 7 |

8.1.INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto dar cumplimiento a la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 aprobada por Real Decreto 997/2002 de 27 de Septiembre, estableciendo en el punto 1.3.1. “Cumplimiento de la Norma en la fase de proyecto” la obligatoriedad de incluir un apartado en la Memoria de todo proyecto denominado “Acciones Sísmicas”.

Este anejo se aplica al **“PROYECTO DE TRAZADO: ACONDICIONAMIENTO DE LA AVENIDA RICARDO CARAPETO. TRAMO.: FINAL AVDA. RICARDO CARAPETO – INTERSECCIÓN BA-20. T.M. DE BADAJOZ. PROVINCIA DE BADAJOZ. CLAVE 33-BA-4360”**.

8.2.CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES

A los efectos de aplicación esta Norma, de acuerdo con el uso a que se destinan, con los daños que puede ocasionar su destrucción e independientemente del tipo de obra de que se trate, las construcciones se clasifican en:

1 De importancia moderada

Aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros.

2 De importancia normal

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.

3 De importancia especial

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.

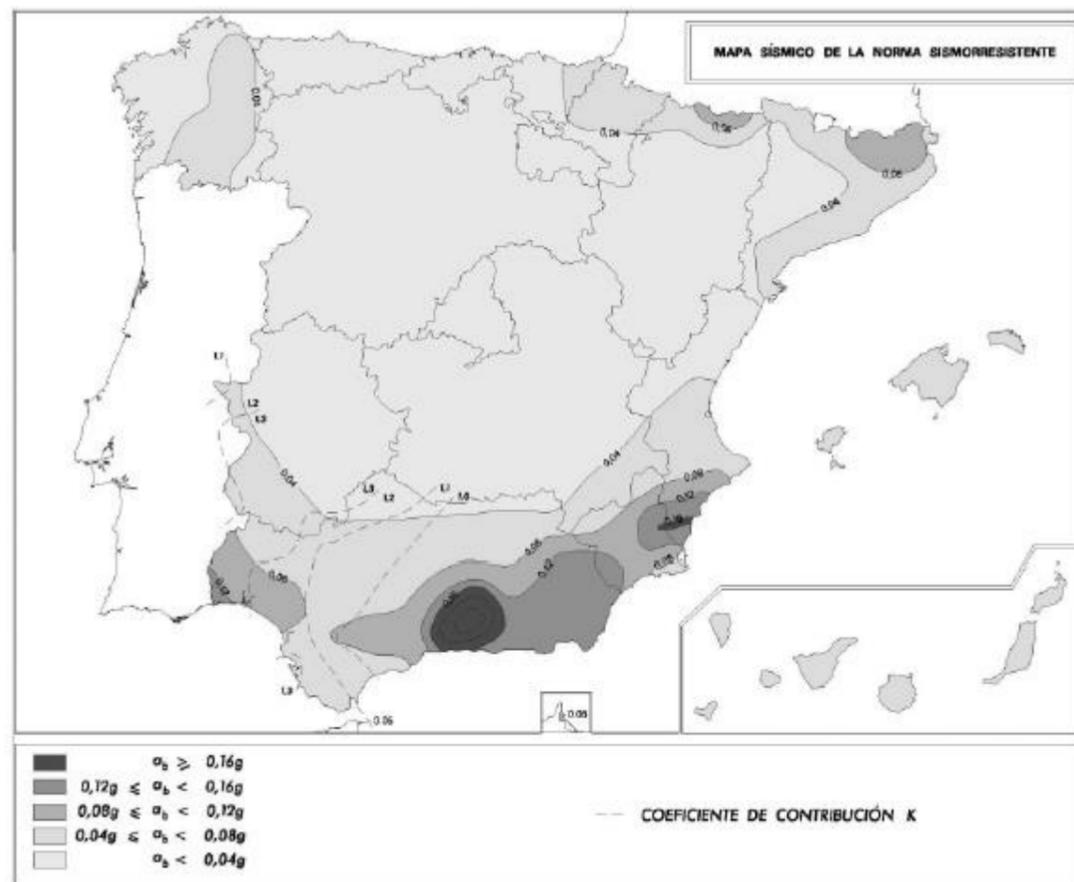
- Edificios e instalaciones básicas de comunicaciones, radio, televisión, centrales telefónicas y telegráficas.
- Edificios para centros de organización y coordinación de funciones para casos de desastre.
- Edificios para personal y equipos de ayuda, como cuarteles de bomberos, policía, fuerzas armadas 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 incluidos 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.

De acuerdo con lo anterior las construcciones que pudieran haber en este proyecto se clasifican como de **importancia normal**.

8.3.ACELERACIÓN SÍSMICA BÁSICA

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica que se adjunta. Dicho mapa suministra, expresada en relación al valor de la gravedad, g, la aceleración sísmica básica, a_b - un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno y el coeficiente de contribución K, que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto.

La lista del anejo 1 incluida en la norma detalla por municipios los valores de la aceleración sísmica básica iguales o superiores a 0,04g, junto con los del coeficiente de contribución K.



MAPA DE PELIGROSIDAD SÍSMICA.

Las obras se desarrollan íntegramente en el T.M. de Badajoz y según el anejo 1 de la norma resulta que la aceleración sísmica básica en la zona del Proyecto es:

Badajoz: 0,05g.

Se adjunta relación de los términos municipales de Extremadura donde la aceleración sísmica básica es superior a 0,04g.

BOE núm. 244 Viernes 11 octubre 2002 35963

| | | | |
|--------------------------|------------|---------------------------|------------|
| SILLA | 0,07 (1,0) | OLIVA DE LA FRONTERA | 0,06 (1,3) |
| SIMAT DE LA VALLDIGNA | 0,07 (1,0) | OLIVENZA | 0,05 (1,3) |
| SOLLANA | 0,07 (1,0) | PARRA, LA | 0,05 (1,3) |
| SUECA | 0,07 (1,0) | PUEBLA DE LA CALZADA | 0,04 (1,3) |
| SUMACÁRCER | 0,07 (1,0) | PUEBLA DE SANCHO PÉREZ | 0,04 (1,3) |
| TAVERNES BLANQUES | 0,06 (1,0) | PUEBLA DEL MAESTRE | 0,04 (1,2) |
| TAVERNES DE LA VALLDIGNA | 0,07 (1,0) | PUEBLONUEVO DEL GUADIANA | 0,05 (1,3) |
| TERESA DE COFRENTES | 0,07 (1,0) | REINA | 0,04 (1,2) |
| TERRATEIG | 0,07 (1,0) | ROCA DE LA SIERRA | 0,05 (1,3) |
| TORRELLA | 0,07 (1,0) | SALVALEÓN | 0,05 (1,3) |
| TORRENT | 0,07 (1,0) | SALVATIERRA DE LOS BARROS | 0,05 (1,3) |
| TORRES TORRES | 0,04 (1,0) | SAN VICENTE DE ALCÁNTARA | 0,04 (1,2) |
| TOUS | 0,07 (1,0) | SANTA MARTA | 0,04 (1,3) |
| TURÍS | 0,06 (1,0) | SANTOS DE MAIMONA, LOS | 0,04 (1,3) |
| VALENCIA | 0,06 (1,0) | SEGURA DE LEÓN | 0,05 (1,3) |
| VALLADA | 0,07 (1,0) | SOLANA DE LOS BARROS | 0,04 (1,3) |
| VALLÉS | 0,07 (1,0) | TALAVERA LA REAL | 0,04 (1,3) |
| VILAMARKANT | 0,05 (1,0) | TÁLIGA | 0,06 (1,3) |
| VILLALONGA | 0,07 (1,0) | TORRE DE MIGUEL SESMERO | 0,05 (1,3) |
| VILLANUEVA DE CASTELLÓN | 0,07 (1,0) | TRASIERRA | 0,04 (1,2) |
| VINALESA | 0,06 (1,0) | USAGRE | 0,04 (1,3) |
| XÀTIVA | 0,07 (1,0) | VALDELACALZADA | 0,04 (1,3) |
| XERACO | 0,07 (1,0) | VALENCIA DEL MOMBUEY | 0,08 (1,2) |
| XERESA | 0,07 (1,0) | VALENCIA DEL VENTOSO | 0,05 (1,3) |
| XIRIVELLA | 0,07 (1,0) | VALLE DE MATAMOROS | 0,05 (1,3) |
| YÁTOVA | 0,06 (1,0) | VALLE DE SANTA ANA | 0,05 (1,3) |
| ZARRA | 0,07 (1,0) | VALVERDE DE BURGUILLOS | 0,05 (1,3) |
| | | VALVERDE DE LEGANÉS | 0,05 (1,3) |
| | | VILLAFRANCA DE LOS BARROS | 0,04 (1,3) |
| | | VILLAGARCÍA DE LA TORRE | 0,04 (1,3) |
| | | VILLALBA DE LOS BARROS | 0,04 (1,3) |
| | | VILLANUEVA DEL FRESNO | 0,07 (1,2) |
| | | VILLAR DEL REY | 0,05 (1,3) |
| | | ZAFRA | 0,04 (1,3) |
| | | ZAHÍNOS | 0,06 (1,3) |

EXTREMADURA

PROVINCIA DE BADAJOZ

| | |
|--------------------------|------------|
| ACEUCHAL | 0,04 (1,3) |
| ALBUERA, LA | 0,05 (1,3) |
| ALBURQUERQUE | 0,04 (1,3) |
| ALCONCHEL | 0,06 (1,3) |
| ALCONERA | 0,04 (1,3) |
| ALMENDRAL | 0,05 (1,3) |
| ATALAYA | 0,05 (1,3) |
| BADAJOZ | 0,05 (1,3) |
| BARCARROTA | 0,05 (1,3) |
| BIENVENIDA | 0,04 (1,3) |
| BODONAL DE LA SIERRA | 0,05 (1,3) |
| BURGUILLOS DEL CERRO | 0,05 (1,3) |
| CABEZA LA VACA | 0,05 (1,3) |
| CALERA DE LEÓN | 0,05 (1,3) |
| CALZADILLA DE LOS BARROS | 0,04 (1,3) |
| CASAS DE REINA | 0,04 (1,2) |
| CODOSERA, LA | 0,04 (1,3) |
| CORTE DE PELEAS | 0,04 (1,3) |
| CHELES | 0,07 (1,2) |
| ENTRÍN BAJO | 0,04 (1,3) |
| FERIA | 0,04 (1,3) |
| FREGENAL DE LA SIERRA | 0,05 (1,3) |
| FUENTE DE CANTOS | 0,04 (1,3) |
| FUENTE DEL ARCO | 0,04 (1,2) |
| FUENTE DEL MAESTRE | 0,04 (1,3) |
| FUENTES DE LEÓN | 0,05 (1,3) |
| HIGUERA DE VARGAS | 0,06 (1,3) |
| HIGUERA LA REAL | 0,06 (1,3) |
| JEREZ DE LOS CABALLEROS | 0,05 (1,3) |
| LAPA, LA | 0,04 (1,3) |
| LLERENA | 0,04 (1,3) |
| LOBÓN | 0,04 (1,3) |
| MALCOCINADO | 0,04 (1,2) |
| MEDINA DE LAS TORRES | 0,04 (1,3) |
| MONESTERIO | 0,04 (1,3) |
| MONTEMOLÍN | 0,04 (1,3) |
| MORERA, LA | 0,05 (1,3) |
| NOGALES | 0,05 (1,3) |

PROVINCIA DE CÁCERES

| | |
|-----------------------|------------|
| CARBAJO | 0,04 (1,2) |
| CEDILLO | 0,07 (1,1) |
| HERRERA DE ALCÁNTARA | 0,06 (1,1) |
| MEMBRÍO | 0,04 (1,2) |
| SALORINO | 0,04 (1,2) |
| SANTIAGO DE ALCÁNTARA | 0,04 (1,2) |
| VALENCIA DE ALCÁNTARA | 0,04 (1,2) |

GALICIA

PROVINCIA DE A CORUÑA

| | |
|---------|------------|
| MELIDE | 0,04 (1,0) |
| SANTISO | 0,04 (1,0) |
| TOQUES | 0,04 (1,0) |

PROVINCIA DE LUGO

| | |
|---------------|------------|
| ABADÍN | 0,04 (1,0) |
| ALPOZ | 0,04 (1,0) |
| ANTAS DE ULLA | 0,04 (1,0) |
| BALEIRA | 0,04 (1,0) |
| BARALLA | 0,04 (1,0) |
| BARREIROS | 0,04 (1,0) |
| BECKEREÁ | 0,04 (1,0) |
| BEGONTE | 0,04 (1,0) |
| BÓVEDA | 0,04 (1,0) |
| CARBALLEDO | 0,04 (1,0) |
| CASTRO DE REI | 0,04 (1,0) |
| CASTROVERDE | 0,04 (1,0) |

8.4.CRITERIOS DE APLICACIÓN

La aplicación de la Norma es obligatoria en todas las construcciones, 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 0,04g, 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 (art.2.1) sea inferior a 0,08g. No obstante, la Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo, a_c , (art.2.2) es igual o mayor de 0,08 g.

Por lo tanto, al ser construcciones de importancia normal con una aceleración básica a_b de 0,05g, **SÍ** es de aplicación la Norma de Construcción Sismo Resistente NCSE-02.

8.5.ACCELERACIÓN SÍSMICA DE CÁLCULO

De acuerdo con el apartado 2.2 de la Norma, la aceleración sísmica de cálculo, a_c , se define como el producto:

$$a_c = S \times \rho \times a_b$$

Donde:

a_b es la aceleración sísmica básica (Badajoz = 0,05 g).

ρ es un coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad aceptable de que se exceda ac en el periodo de vida para el que se proyecta la construcción. Toma los siguientes valores:

- construcciones importancia normal $\rho = 1,0$
- construcciones de importancia especial $\rho = 1,3$

S es el coeficiente de amplificación del terreno. Toma el valor:

- Para $\rho \times a_b \leq 0,1g$

$$S = \frac{C}{1,25}$$

- Para $0,1g < \rho \times a_b < 0,4g$

$$S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \left(\rho \times \frac{a_b}{g} - 0,1 \right) \left(1 - \frac{C}{1,25} \right)$$

- Para $0,4 g \leq \rho \times a_b$

$$S = 1$$

Siendo C el coeficiente de terreno, dependiente de las características geotécnicas del mismo, clasificándose según su naturaleza, su compacidad y su consistencia. Se consideran los 30 m de terreno.

Según la citada norma, pueden clasificarse en cuatro tipos, cada uno de ellos con un valor diferente de C.

| CLASIFICACIÓN | TIPO DE MATERIAL | V. DE PROPAGACIÓN DE ONDAS ELÁSTICAS | COEFICIENTE (C) |
|------------------|--|---|-----------------|
| Terreno Tipo I | Roca compacta Suelo cementado Suelo granular muy denso | $V_s > 750 \text{ m/s}$ | 1,0 |
| Terreno Tipo II | Roca muy fracturada Suelo cohesivo duro Suelo granular | $750 \text{ m/s} > V_s > 400 \text{ m/s}$ | 1,3 |
| Terreno Tipo III | Suelo cohesivo firme A muy firme Suelo granular compacidad media | $400 \text{ m/s} > V_s > 200 \text{ m/s}$ | 1,6 |
| Terreno Tipo IV | Suelo granular suelto Suelo cohesivo blando | $V_s < 200 \text{ m/s}$ | 2,0 |

Para obtener el valor del coeficiente C de cálculo se determinarán los espesores e_1 , e_2 , e_3 y e_4 de los tipos de terreno I, II, III y IV, respectivamente, existentes en los primeros 30 m bajo la superficie, adoptándose como C el valor medio obtenido al ponderar los coeficientes C_i de cada estrato con su espesor e_i .

$$C = (\sum C_i \cdot e_i) / 30$$

Desde el punto de vista geológico distinguimos una única capa formada por limos arcillosos margosos, asimilándose como un terreno de Tipo IV al tratarse de suelos cohesivos blandos.

Coeficiente del suelo (C)

Coeficiente que también depende del tipo de terreno existente. En nuestro caso, para el tipo de terreno considerado y una potencia de 30 m, el coeficiente de suelo C asume un valor de 2,0.

Teniendo en cuenta los condicionantes, para una construcción de importancia normal y dando como resultado el producto de la aceleración sísmica básica y el coeficiente de riegos un valor inferior a 0,1g, la aceleración sísmica de cálculo adopta un valor de:

$$a_c = S \times \rho \times a_b = 1,6 \times 1 \times 0,05 = 0,08$$