

## OTRAS DISPOSICIONES

### DEPARTAMENTO DE EMPLEO Y POLÍTICAS SOCIALES

#### 3107

*ORDEN de 15 de junio de 2016, del Consejero de Empleo y Políticas Sociales, sobre Control Acústico de la Edificación.*

El Estado, invocando varios títulos competenciales de su titularidad, aprobó la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación como norma básica en materia de calidad de la edificación. Según señala su artículo 3.2, el Código Técnico de la Edificación será el marco normativo que establece las exigencias básicas de calidad de los edificios de nueva construcción y de sus instalaciones, así como de las intervenciones que se realicen en los edificios existentes.

La disposición final segunda de la citada Ley 38/1999, autorizaba al Gobierno para que, mediante Real Decreto y en el plazo de dos años a contar desde la entrada en vigor de dicha Ley, aprobara un Código Técnico de la Edificación que estableciera las exigencias que deben cumplir los edificios, lo que dio lugar, en desarrollo de esta previsión, al Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprobaba el Código Técnico de la Edificación (en adelante CTE), igualmente, de carácter básico.

Tras la entrada en vigor de la Directiva 2006/123/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, el Estado aprobó la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, que, a su vez, supuso la modificación del artículo 14 de la citada Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

En desarrollo de dicho artículo 14, se aprobó el Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, por el que desarrollaba los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad.

En dicho marco básico, la Comunidad Autónoma del País Vasco, en el ejercicio de sus competencias estatutarias, dictó el Decreto 209/2014, de 28 de octubre, por el que se regula el control de calidad en la construcción.

Este Decreto recoge las disposiciones generales del control de calidad y desarrolla las distintas fases del proceso de control de calidad en la construcción, así como incluye el régimen de inspección de las obras. Sobre esta última cuestión, especifica la obligatoriedad de realizar el control de calidad tanto en la fase del Proyecto como en la de ejecución, e incluso recoge que dicho control es de aplicación a la obra terminada.

El artículo 4 del Decreto 209/2014, de 28 de octubre, se refiere al denominado Plan de Control de Calidad, y define, a su vez, los documentos que han de formar parte de él. Entre ellos, habrán de incluirse los ensayos, análisis y pruebas a realizar a los productos sujetos a control de recepción, así como los criterios para establecer el control de ejecución de la obra por medio de verificaciones y controles a realizar en obra, que certifiquen la conformidad con el proyecto.

Al objeto de facilitar el procedimiento de verificación, tanto de los materiales recepcionados, como de la obra ejecutada, el Decreto 209/2014, de 28 de octubre, en su artículo 10, relativo a los ensayos y pruebas de servicio del edificio, establece que será una Orden del Consejero o Consejera del Departamento competente en materia de edificación y calidad en la construcción la que establezca y regule el procedimiento para la realización de las pruebas de servicio y los ensayos que acrediten el cumplimiento del Código Técnico de la Edificación y demás reglamentación aplicable.

En dicho marco, la presente Orden desarrolla el artículo 10 del Decreto 209/2014, de 28 de octubre, y aprueba un protocolo de verificación del cumplimiento de las previsiones del proyecto así como del CTE desde la perspectiva de la acústica, y referido, en exclusiva, a las obras de edificación.

El control acústico de las obras de edificación ha de referirse a las exigencias del Documento Básico «DB HR Protección frente al Ruido» del Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, que especifica los parámetros objetivos y sistemas de verificación.

Sin embargo, la presente Orden no afecta a dichas exigencias básicas, que siguen siendo las previstas en el CTE, sino que regula un protocolo relativo a los tipos de ensayos, el número de muestreos a realizar en las edificaciones atendiendo al número de unidades de uso, así como establece pautas para seleccionar los recintos a efectos de muestreo y una serie de criterios de valoración de los resultados obtenidos, todo ello destinado a dar cumplimiento a las previsiones del Documento básico DB HR Protección frente al Ruido.

La presente Orden está compuesta por tres anexos.

El primero de los anexos contiene el protocolo para la verificación «in situ» de la calidad acústica de los edificios, que se ha de realizar con la obra finalizada y previamente al certificado de obra. Este Anexo I contiene ocho epígrafes: el epígrafe 1 se refiere a los tipos de controles a realizar para la verificación «in situ»; el epígrafe 2 se refiere a los parámetros de valoración necesarios para cada tipo de ensayo; el epígrafe 3 recoge el número y tipo de muestreos a realizar atendiendo a las unidades de uso; el epígrafe 4 recoge las pautas de selección de los recintos donde se han de practicar los muestreos; el epígrafe 5 recoge los requisitos acústicos «in situ» exigidos al edificio terminado de acuerdo con el DB-HR del CTE; el epígrafe 6 contiene los criterios de valoración de los resultados obtenidos; el epígrafe 7 contiene los programas de ensayos; y el epígrafe 8 se refiere a la información que ha de ser incluida en los informes de ensayos por parte de los laboratorios acreditados, así como a las condiciones de la instrumentalización empleada para la realización de los mismos.

Los anexos II y III contienen las fichas para la elaboración del Libro de Control de Calidad y el asiento de los resultados de los ensayos, pruebas y análisis, de la presente Orden.

Por tanto, a fin de dar cumplimiento a las anteriormente cuestiones, así como atendiendo al procedimiento previsto en la Ley 8/2003, de 22 de diciembre, del Procedimiento de Elaboración de las Disposiciones de Carácter General,

#### DISPONGO:

##### Artículo 1.– Objeto.

1.– La presente Orden, en desarrollo del artículo 10 del Decreto 209/2014, de 28 de octubre, por el que se regula el control de calidad en la construcción, establece el procedimiento para la verificación in situ de las prestaciones acústicas que han de reunir los edificios conforme al Documento Básico HR-Protección frente al ruido- del Código Técnico de la Edificación, que se realizará conforme al protocolo establecido en el Anexo I de la presente norma, y que será de cumplimiento obligatorio en la CAPV.

2.– Así mismo, mediante la presente Orden se procede a la aprobación de las fichas normalizadas para el asiento en el Libro de Control de Calidad de los resultados de la verificación acústica «in situ» y de los ensayos, pruebas y análisis del control de recepción de obra de las características acústicas de productos, sistemas y equipos, tal y como figuran en los Anexos II y III de la presente Orden.

#### Artículo 2.– Ámbito de aplicación.

El ámbito de aplicación de esta Orden se corresponde con el que se establece en el ámbito de aplicación del Documento Básico HR -Protección frente al ruido- del Código Técnico de la Edificación.

#### Artículo 3.– Programa de ensayos.

El Plan de Control de Calidad incluirá el programa de ensayos para la verificación in situ de la calidad acústica del edificio.

#### Artículo 4.– Documentación de los resultados.

1.– Los resultados de los ensayos, pruebas y análisis del control de recepción de obra de las características acústicas de productos, sistemas y equipos se consignarán según el modelo de ficha normalizada establecido en el Anexo II de la presente Orden, y los resultados de los ensayos de verificación in situ de la calidad acústica de la obra terminada, según el modelo de ficha normalizada establecida en el Anexo III.

2.– Ambas fichas se incorporarán al Libro de Control de Calidad, en los términos establecidos en el artículo 12 del Decreto 209/2014, de 28 de octubre, por el que se regula el control de calidad en la construcción.

#### DISPOSICIÓN TRANSITORIA

La presente Orden no será de aplicación a las obras que con anterioridad a la fecha de su entrada en vigor se encuentren en cualquiera de los siguientes supuestos:

- a) Obras que tengan sus Proyectos de ejecución supervisados por la Administración.
- b) Obras que tengan diligenciado el preceptivo visado en los Colegios Profesionales.
- c) Obras que se encuentren en fase de ejecución.

#### DISPOSICIÓN DEROGATORIA

Con la entrada en vigor de la presente Orden se deroga la Orden de 16 de abril de 2008, del Consejero de Vivienda y Asuntos Sociales, por la que se procede a la publicación de las fichas normalizadas para la confección del Libro de Control de Calidad, según dispone el Decreto 238/1996, de 22 de octubre, por el que se regula el Control de Calidad en la Construcción, en lo relativo a las fichas denominadas «Protección Frente al Ruido – elemento separador» y «Protección Frente al Ruido – recintos».

#### DISPOSICIÓN FINAL

La presente Orden entrará en vigor a los seis meses de su publicación en el Boletín Oficial del País Vasco.

En Vitoria-Gasteiz, a 15 de junio de 2016.

El Consejero de Empleo y Políticas Sociales,  
ANGEL TARSICIO TOÑA GÜENAGA.

## ANEXO I

Protocolo para la verificación in situ de la calidad acústica de los edificios.

El edificio, una vez terminado, de acuerdo con el Documento Básico HR-‘Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación, en adelante DB-HR del CTE, tiene que cumplir con unas prestaciones de aislamiento acústico entre recintos, dependiendo de usos y tipo, frente al ruido exterior y frente al ruido de instalaciones del edificio.

La verificación del cumplimiento de estas prestaciones se realizará una vez la obra esté finalizada, y previo al certificado final de obra.

En el presente anexo se establece el protocolo mínimo a seguir para realizar la verificación in situ de la calidad acústica del edificio terminado.

A efectos de aplicación de este anexo, los términos que se emplean en el mismo deben utilizarse conforme al significado y a las condiciones que se establecen para cada uno de ellos en el Anejo A «Terminología» del DB-HR del CTE.

1.– Tipos de controles y normas de ensayo.

La verificación acústica in situ del edificio deberá contemplar, al menos, los siguientes tipos de controles realizados en condiciones de obra terminada y sin habitar, siguiendo la metodología establecida en la norma de ensayo o documento que se indica en cada caso:

a) Ensayos de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos con las siguientes características:

a.1.– Entre recinto habitable de una unidad de uso y cualquier otro recinto habitable del edificio no perteneciente a la misma unidad de uso (colindantes horizontal o verticalmente), que no sea recinto de instalación o de actividad.

a.2.– Entre recinto habitable de una unidad de uso y recinto de instalaciones y/o de actividad.

Norma de ensayo: UNE-EN ISO 140-4:1999(\*). Medición in situ del aislamiento al ruido aéreo entre locales.

b) Ensayos de aislamiento acústico a ruido de impactos entre recintos con las siguientes características:

b.1.– Entre recinto protegido de una unidad de uso y cualquier recinto habitable del edificio que no pertenezca a la misma unidad de uso (colindantes horizontal o verticalmente), que no sea recinto de instalación o de actividad.

b.2.– Entre recinto habitable de una unidad de uso y recinto de instalaciones y/o de actividad.

Norma de ensayo: UNE-EN ISO 140-7:1999(\*): Medición in situ del aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos.

c) Ensayos de aislamiento acústico a ruido aéreo frente al ruido exterior:

c.1.– Entre recinto protegido de una unidad de uso y el exterior.

Norma de ensayo: UNE-EN ISO 140-5:1999(\*): medición in situ del aislamiento acústico a ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas. Usando el método de ruido de altavoces.

d) Ensayos de niveles de ruido (\*\*) que las instalaciones comunes del edificio puedan transmitir a los recintos colindantes protegidos, contemplándose las siguientes instalaciones comunes, si existen: ventilación mecánica; puerta de garaje motorizada; sala maquinaria del ascensor; calderas/bombas de sala de instalaciones comunes.

La medida de niveles de inmisión sonora generados por los equipos técnicos en los edificios se realizará siguiendo lo marcado en los apartados 1.2.1.1.b y 1.2.5.2 b de la parte 2 del anexo II del Decreto 213/2012, de Contaminación acústica del País Vasco, de, a 16 de octubre de 2012.

El número mínimo de controles a realizar por cada tipo de ensayo y casuística de recintos aplicable se recoge en el apartado 3 del presente anexo.

(\*) Serán de aplicación las normas citadas con referencia de fechas, mientras que no exista modificación de su referencia en el DB-HR del CTE o en documento que lo modifique.

(\*\*) Niveles de ruido = niveles de inmisión sonora.

## 2.- Parámetros de valoración.

Para la valoración del cumplimiento de los requisitos establecidos en este documento se deberán proporcionar los siguientes parámetros globales de valoración, calculados a partir de los resultados de los diferentes ensayos:

a) Aislamiento a ruido aéreo entre recintos:  $D_{nT,A}$  -Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, entre recintos interiores.

Se calcula de acuerdo con la expresión A.7 del Anejo A del DB-HR del CTE, a partir de los valores medidos de  $D_{nT}$  en el rango de frecuencias de 100Hz-5kHz.

b) Aislamiento a ruido de impactos entre recintos:  $L'_{nT,w}$  -Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado.

Se calcula de acuerdo con el DB-HR, según lo indicado en la norma UNE-EN ISO 717-2: 1997/A12007, a partir de los valores de  $L'_{nT}$ , medidos entre 100 y 3150 Hz.

c) Aislamiento a ruido aéreo frente a ruido exterior:  $D_{2m,nT,Atr}$  -Diferencia de niveles estandarizada ponderada A, para ruido exterior.

Se calcula de acuerdo con la expresiones A.5 y A.6 del Anejo A del DB-HR del CTE, a partir de los valores medidos de  $D_{2m,nT}$  en el rango de frecuencias de 100Hz-5kHz. En el cálculo se tendrá en cuenta el espectro del tipo de ruido dominante que proceda en cada caso.

d) Nivel de ruido de instalaciones:

$L_{kq,T}$ : Índice de ruido continuo equivalente corregido. Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A ( $L_{Aeq,T}$ ), corregido por la presencia de componentes tonales emergentes, ruido de carácter impulsivo y componentes de baja frecuencia, para el periodo de muestreo representativo T, definido en el apartado 2.b de la parte 1 del anexo II del Decreto 213/2012, de 16 de octubre, de contaminación acústica de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

## 3.– Muestreo.

Para el control de la obra terminada se realizará, como mínimo, el número de ensayos de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos indicados en las Tablas 1 y 2, los ensayos de aislamiento acústico a ruido de impactos recogidos en las Tablas 3 y 4, y los ensayos de aislamiento acústico frente al ruido exterior de la Tabla 5. Así mismo, se realizarán los ensayos de niveles de ruido producidos por las instalaciones establecidas en la Tabla 6.

Los ensayos descritos se realizarán condicionados a que exista la casuística en el edificio.

Para la selección de los recintos en los que realizar el muestreo se seguirán las pautas descritas en el apartado 4 de este protocolo.

El número de ensayos a realizar para los casos de aislamiento a ruido aéreo y aislamiento a ruido de impactos entre recintos de unidades de uso y recintos habitables de unidad de uso diferente, se establece en función del número de unidades de uso del edificio (n), según las Tablas 1 y 3, considerando tanto recintos que colindan verticalmente como horizontalmente.

Para el caso de recintos de instalaciones colindantes con unidades de uso se establece la realización de medidas de aislamiento a ruido aéreo y aislamiento a ruido de impactos entre cada recinto de instalaciones y el recinto colindante más afectado, tanto para el caso de contacto vertical como horizontal, según tabla 2 y tabla 4 respectivamente.

Para el caso de recintos de actividad colindantes con unidades de uso se establece la realización de medidas de aislamiento a ruido aéreo y aislamiento a ruido de impactos entre cada tipo de recinto de actividad y recinto colindante más afectado, tanto para el caso de contacto vertical como horizontal, según tabla 2 y tabla 4 respectivamente.

El número de ensayos de aislamiento frente a ruido exterior se establece en función del número de unidades de uso del edificio (n), según la Tabla 5.

Por último, para los recintos protegidos de unidad de uso de los edificios colindantes con los recintos de instalaciones, se establece la realización de un ensayo de nivel de ruido en el recinto protegido más afectado del edificio por cada recinto de instalaciones o instalación especificada en la Tabla 6.

## a) Aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos:

Tabla 1.– N.º ensayos in situ de aislamiento acústico a ruido aéreo, entre recinto de una unidad de uso y recinto habitable colindante.

| N.º unidades de uso (n) del edificio | Aislamiento acústico in situ a ruido aéreo ( $D_{nT,A}$ )<br>Entre   |   | RECINTOS COLINDANTES |               |
|--------------------------------------|--|---|----------------------|---------------|
|                                      |  |   | Horizontalmente      | Verticalmente |
|                                      |  |   | N.º ensayos          |               |
| $n \leq 20$                          | Cualquier otro recinto habitable no perteneciente a la misma unidad de uso, que no sea de instalaciones o de actividad | Recinto protegido de una unidad de uso <sup>(1)</sup> | 1                    | 1             |
| Si $20 < n \leq 80$                  |  |   | 2                    | 2             |
| Si $80 < n \leq 140$                 |  |   | 3                    | 3             |
| Si $140 < n \leq 200$                |  |   | 4                    | 4             |
| Si $200 < n \leq 260$                |  |   | 5                    | 5             |
| Si $260 < n \leq 320$                |  |   | 6                    | 6             |
| Si $320 < n \leq 380$                |  |   | 7                    | 7             |
| Si $n > 380$                         |  |   | 8                    | 8             |

Tabla 2.– N.º ensayos in situ de aislamiento acústico a ruido aéreo, entre recinto de una unidad de uso y recinto de instalaciones/actividad.

| N.º unidades de uso (n) del edificio | Aislamiento acústico in situ a ruido aéreo ( $D_{nT,A}$ )<br>entre |   | RECINTOS COLINDANTES                    |  |
|--------------------------------------|--|---|---|--|
|                                      |  |   | Horizontalmente                         | Verticalmente                            |
|                                      |  |   | N.º ensayos                             |  |
| Cualquier n                          | Recinto de instalaciones <sup>(5)</sup>                            | Recinto protegido de una unidad de uso <sup>(1)</sup> | 1/recinto instalación <sup>(3)</sup>    | 1/recinto instalación <sup>(3)</sup>     |
|                                      | Recinto de actividad   |   | 1/tipo recinto actividad <sup>(4)</sup> | 1/ tipo recinto actividad <sup>(4)</sup> |

Aislamiento acústico a ruido de impactos entre recintos:

Tabla 3.– N.º ensayos in situ de aislamiento acústico a ruido de impactos, entre recintos de unidad de uso y recintos colindantes habitables.

| N.º unidades de uso (n) del edificio | Aislamiento acústico in situ a ruido de impactos ( $L'_{nT,w}$ )<br>Entre                                    |   | RECINTOS COLINDANTES |               |
|--------------------------------------|--|---|----------------------|---------------|
|                                      |  |   | Horizontalmente      | Verticalmente |
|                                      |  |   | N.º ensayos          |               |
| n ≤ 20                               | Cualquier otro recinto no perteneciente a la misma unidad de uso, que no sea de instalaciones o de actividad | Recinto protegido de una unidad de uso <sup>(2)</sup> | 1                    | 1             |
| Si 20 < n ≤ 80                       |  |   | 1                    | 2             |
| Si 80 < n ≤ 140                      |  |   | 1                    | 3             |
| Si 140 < n ≤ 200                     |  |   | 2                    | 4             |
| Si 200 < n ≤ 260                     |  |   | 2                    | 5             |
| Si 260 < n ≤ 320                     |  |   | 3                    | 6             |
| Si 320 < n ≤ 380                     |  |   | 3                    | 7             |
| Si n > 380                           |  |   | 4                    | 8             |

Tabla 4.– N.º ensayos in situ de aislamiento acústico a ruido de impactos, entre recinto de una unidad de uso y recinto de instalaciones/actividad.

| N.º unidades de uso (n) del edificio | Aislamiento acústico in situ a ruido de impactos ( $L'_{nT,w}$ )<br>entre |   | RECINTOS COLINDANTES                    |   |
|--------------------------------------|---|---|---|---|
|                                      |   |   | Horizontalmente                         | Verticalmente <sup>(6)</sup>            |
|                                      |   |   | N.º ensayos                             |   |
| Cualquier n                          | Recinto de instalaciones <sup>(5)</sup>                                   | Recinto protegido de una unidad de uso <sup>(1)</sup> | 1/recinto instalación <sup>(3)</sup>    | 1/ recinto instalación <sup>(3)</sup>   |
|                                      | Recinto de actividad  |   | 1/tipo recinto actividad <sup>(4)</sup> | 1/tipo recinto actividad <sup>(4)</sup> |

b) Aislamiento acústico a ruido aéreo frente al ruido exterior:

Tabla 5.– N.º ensayos in situ de aislamiento acústico a ruido aéreo, entre recinto protegido de edificio y el exterior.

| N.º unidades de uso (n) del edificio | Aislamiento acústico in situ frente al ruido exterior de Fachadas ( $D_{2m,nT,Att}$ ) |   | N.º ensayos |
|--------------------------------------|---|---|-------------|
| n ≤ 20                               | Ruido exterior  | Recinto protegido de una unidad de uso <sup>(2)</sup> | 1           |
| Si 20 < n ≤ 80                       |   |   | 2           |
| Si 80 < n ≤ 140                      |   |   | 3           |
| Si 140 < n ≤ 200                     |   |   | 4           |
| Si 200 < n ≤ 260                     |   |   | 5           |
| Si 260 < n ≤ 300                     |   |   | 6           |
| Si 320 < n ≤ 380                     |   |   | 7           |
| Si n > 380                           |   |   | 8           |

Nota: siempre que se menciona «fachada» se refiere a «fachada, cubierta y suelo en contacto con el aire exterior».

Notas a Tablas 1-5:

(1) Si no existiera recinto protegido afectado se aplicaría al habitable más afectado, si existe.

(2) Si no existiera recinto protegido afectado, no sería necesario aplicar a recinto habitable, ya que, no existe dicho requisito a cumplir.

(3) Un ensayo por cada recinto de instalaciones existente, tomando como recinto sensible el recinto protegido colindante más afectado (o en su defecto, habitable).

(4) Un ensayo por cada tipo de recinto de actividad existente, tomando como recinto receptor el protegido colindante más afectado (o en su defecto, habitable).

(5) Cuando en el recinto de ascensor la maquinaria está integrada, el recinto se considerará de instalaciones y se condicionará la realización del ensayo de aislamiento a su viabilidad.

(6) Recinto protegido bajo recinto de instalaciones o actividad.

Unidad de uso: vivienda en edificio residencial privado; habitación + anexos, en edificio residencial público o edificios de uso hospitalario; aula o sala de conferencias + anexos en edificios docentes.

c) Niveles de ruido de las instalaciones comunes del edificio:

Tabla 6.– N.º ensayos de niveles de ruido de las instalaciones, en recinto protegido colindante con recinto de instalaciones comunes del edificio.

| Instalación                             | N.º ensayos de Nivel de ruido generado por la instalación en recinto protegido colindante más afectado |
|---|--|
| Ventilación mecánica <sup>(7)</sup>     | 1  |
| Puerta de garaje motorizada             | 1  |
| Sala maquinaria ascensor <sup>(8)</sup> | 1  |
| Sala de Calderas/compresores/bombas     | 1  |



## Notas a Tabla 6:

(7) Para los ruidos originados por las instalaciones de ventilación mecánica, se considerarán los ruidos originados por las extracciones forzadas en los garajes, así como los sistemas de ventilación mecánica forzada de las propias unidades de uso.

(8) Cuando en un recinto de ascensor la maquinaria está dentro del mismo se considera recinto de instalaciones y se realizará la medida de nivel de ruido en el recinto protegido colindante más afectado.

## 4.– Pautas de selección de recintos para el muestreo.

La selección de los recintos del edificio en los que se realizará el muestreo se llevará a cabo siguiendo las siguientes pautas asociadas a cada tipología de ensayo:

## 4.1.– Aislamiento acústico a ruido aéreo y aislamiento a ruido de impactos entre recintos:

• En los casos de aislamiento a ruido aéreo y aislamiento a ruido de impactos entre un recinto de una unidad de uso frente a cualquier otro recinto no perteneciente a la unidad de uso, que no sea recinto de instalaciones o de actividad, se seguirán las siguientes pautas:

a) Se seleccionará la casuística a ensayar priorizando los casos, si existieran, en el orden indicado en la Tabla 7.

b) En recintos colindantes horizontalmente se considerará como recinto receptor entre los casos existentes y, siempre que sea posible, el que presente la menor relación V/Sc (Volumen recinto afectado /Superficie común), teniendo previamente en cuenta el orden de prioridad marcado en la Tabla 7.

c) En el caso de que para la situación seleccionada existieran 2 recintos, con y sin junta de dilatación intermedia, seleccionar los recintos sin junta de dilatación (situación más desfavorable).

d) En recintos colindantes verticalmente se considerarán los criterios de priorización de selección marcados en la Tabla 7.

e) Los ensayos descritos se deberán realizar tomando como recintos afectados los recintos protegidos. En el caso de aislamiento a ruido aéreo, cuando no se presente la casuística de recintos protegidos para el ensayo objeto de medida, se optará por tomar como recintos afectados, los recintos habitables.

Tabla 7.– Pautas de priorización de casuística a ensayar de aislamiento acústico in situ, frente a una unidad de uso (vivienda).

| Prioridad | Recintos colindantes de distintas unidades de uso <sup>(9)</sup> |                           |
|-----------|--|---------------------------|
|           | Recinto colindante<br>(no perteneciente a la unidad de uso)      | Recinto afectado-sensible |
| 1.º       | Baño   | Dormitorio                |
| 2.º       | Cocina   | Dormitorio                |
| 3.º       | Salón  | Dormitorio                |
| 4.º       | Dormitorio   | Dormitorio                |
| 5.º       | Zona común <sup>(10)</sup>                                       | Dormitorio                |
| 6.º       | Baño   | Salón                     |

| Prioridad | Recintos colindantes de distintas unidades de uso <sup>(9)</sup> |                           |
|-----------|--|---------------------------|
|           | Recinto colindante<br>(no perteneciente a la unidad de uso)      | Recinto afectado-sensible |
| 7.º       | cocina   | Salón                     |
| 8.º       | Salón  | Salón                     |
| 9.º       | Zona común <sup>(10)</sup>                                       | Salón                     |

#### Notas a Tabla 7:

(9) En caso de que la unidad de uso no sea una vivienda, se sustituirán:

– En centros docentes: ‘Dormitorio’ por ‘Aula’ y ‘Salón’ por ‘Estancia’.

– En centros hospitalarios / hoteles / residencias, etc: ‘Dormitorio’ por ‘Habitación’ y ‘Salón’ por ‘Estancia’.

(10) Siempre que el cerramiento separador no disponga de puerta o ventana. Si la tuviera, la exigencia de aislamiento es a los componentes ensayados en laboratorio.

• En los casos de aislamiento a ruido aéreo y aislamiento a ruido de impactos entre recintos de instalaciones o actividad y recintos de unidad de uso, se tendrá en cuenta:

a) Se seleccionará para realizar las medidas de aislamiento el recinto protegido más afectado colindante con el recinto de instalaciones o al recinto tipo de actividad, según el caso considerado. Si no existe recinto protegido afectado pero sí habitable, realizar las medidas frente al habitable.

b) En caso de que el recinto receptor esté sobre el recinto de instalaciones o actividad no hay requisito de aislamiento acústico a ruido de impactos y, por tanto, no es necesario realizar medidas de aislamiento a ruido de impactos en dicha situación.

c) En el caso de que el recinto a proteger se encuentre en la planta inferior y colinde con el recinto de instalación o actividad (planta superior) por una arista, esta casuística se seleccionaría para ser ensayada a ruido de impacto, en el caso de no existir casuística de recinto colindante horizontalmente o bajo el recinto de instalaciones/actividad.

#### 4.2.– Aislamiento acústico a ruido aéreo de un recinto frente al ruido exterior:

En el caso de aislamiento acústico frente al ruido exterior, se seleccionarán las casuísticas más desfavorables respecto a recintos protegidos, teniendo en cuenta:

a) La ubicación del edificio: la fachada expuesta a mayor nivel de ruido exterior  $L_d$ , en la que existan recintos protegidos.

b) La composición de las fachadas: casuísticas de ventanas y partes ciegas de las fachadas existentes en el edificio, valorando la existencia de tipologías diferentes en función de ubicación (diferente vidrio, carpintería, sellado, cajón de persiana, tamaño de la ventana, composición de parte ciega, etc.).

c) El recinto protegido que tenga la menor relación  $V/SF$  (Volumen recinto/Superficie fachada) de los recintos seleccionados tras aplicar las consideraciones anteriores.

4.3.– Medida de los niveles de ruido producidos por las instalaciones del edificio en recintos protegidos colindantes:

La medida de los niveles de ruido producidos por la instalación bajo análisis se realizará en el recinto protegido colindante más afectado con el recinto de instalaciones o instalación.

Se consideran como recintos colindantes con las instalaciones aquellos cuyos cerramientos están en contacto total o parcial con el recinto que alberga la instalación.

5.– Requisitos acústicos exigibles in situ a los edificios – obra terminada.

Los requisitos de aislamiento a cumplir por los edificios contemplados en este documento, de acuerdo con del DB-HR del CTE, se muestran en las Tablas 8 a 9.

Por otra parte, respecto al ruido transmitido a recintos protegidos por instalaciones comunes ubicadas en recintos de instalaciones colindantes con el recinto protegido, se considerarán a los efectos de esta orden, como valores límites del nivel de ruido medido en un tiempo representativo T del funcionamiento de la instalación,  $L_{eq,T}$ , los valores establecidos en la Tabla 10.

Aislamiento acústico a ruido aéreo y aislamiento acústico a ruido de impactos entre recintos.

Tabla 8.– Requisitos de aislamiento acústico a ruido aéreo e impactos entre recintos, in situ.

| RECINTOS COLINDANTES  |                  | Horizontalmente  |  | Verticalmente                          |
|---|------------------|--|--|--|
| Recinto emisor  | Recinto receptor | Requisito. exigido in situ de Aislamiento acústico a ruido <sup>(13)(14)</sup> : |  |  |
| Cualquier recinto habitable <sup>(11)</sup> no perteneciente a la unidad de uso | Protegido        | Aéreo  | $D_{nT,A} \geq 50$ dBA                 | $D_{nT,A} \geq 50$ dBA                 |
|   |                  | Impactos   | $L'_{nT,w} \leq 65$ dB                 | $L'_{nT,w} \leq 65$ dB <sup>(12)</sup> |
| Aéreo   |                  | $D_{nT,A} \geq 55$ dBA   | $D_{nT,A} \geq 55$ dBA                 |  |
| Impactos  |                  | $L'_{nT,w} \leq 60$ dB   | $L'_{nT,w} \leq 60$ dB <sup>(12)</sup> |  |
| De instalaciones o actividad  | Habitable        | Aéreo  | $D_{nT,A} \geq 45$ dBA                 | $D_{nT,A} \geq 45$ dBA                 |
|   |                  | Impactos   | ----                                   | ----                                   |
| Aéreo   |                  | $D_{nT,A} \geq 45$ dBA   | $D_{nT,A} \geq 45$ dBA                 |  |
| Impactos  |                  | $L'_{nT,w} \leq 60$ dB   | $L'_{nT,w} \leq 60$ dB <sup>(12)</sup> |  |

Notas a Tabla 8:

(11) Siempre que no sea recinto de instalaciones o de actividad.

(12) Siempre que el recinto receptor se encuentre debajo o que estando en la planta inferior, tenga una arista horizontal común respecto al recinto emisor. No existe exigencia de aislamiento a ruido de impactos cuando el recinto emisor se encuentra debajo del recinto receptor.

(13) No hay exigencia de aislamiento a ruido de impactos de un recinto cuando el recinto emisor es la caja de escaleras.

(14) Si el cerramiento separador dispone de puerta o ventana la exigencia de aislamiento a ruido aéreo es a los componentes ensayados en laboratorio.

Aislamiento acústico a ruido aéreo frente a ruido exterior.

Tabla 9.– Requisitos de aislamiento acústico a ruido aéreo in situ frente al ruido exterior.

| FACHADAS, CUBIERTAS Y SUELOS EN CONTACTO CON EL AIRE EXTERIOR |  |    |   |    |
|---|--|----|---|----|
| Ruido exterior  | Aislamiento acústico exigido in situ frente al ruido exterior <sup>(18) (19)</sup> |    |   |    |
|   | $D_{2m,nT,Atr}$  |    |   |    |
| $L_d$<br><sup>(16) (17)</sup>                                 | Uso del edificio   |    |   |    |
|   | Residencial y hospitalario<br>Dormitorio Estancia                                  |    | Cultural, sanitario <sup>(15)</sup> , docente y administrativo<br>Estancia Aula |    |
| $L_d \leq 60$   | 30   | 30 | 30  | 30 |
| $60 < L_d \leq 65$  | 32   | 30 | 32  | 30 |
| $65 < L_d \leq 70$  | 37   | 32 | 37  | 32 |
| $70 < L_d \leq 75$  | 42   | 37 | 42  | 37 |
| $L_d > 75$  | 47   | 42 | 47  | 42 |

## Notas a Tabla 9:

(15) Edificios de uso no hospitalario, es decir, edificios de asistencia sanitaria de carácter ambulatorio, como despachos médicos, consultas, áreas destinadas al diagnóstico y tratamiento, etc.

(16) «Para establecer el valor de índice de ruido día  $L_d$  se aplicará lo dispuesto en las normas reglamentarias de desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.»

(17) Cuando se prevea que algunas fachadas, tales como fachadas de patios de manzana cerrados o patios interiores, así como fachadas exteriores en zonas o entornos tranquilos, no van a estar expuestas directamente al ruido de automóviles, aeronaves, de actividades industriales, comerciales o deportivas, se considerará un índice de ruido día,  $L_d$ , 10 dBA menor que el índice de ruido día de la zona.

(18) Cuando en la zona donde se ubique el edificio, el ruido exterior dominante sea el de aeronaves según se establezca en los mapas de ruido correspondientes, el valor de aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{2m,nT,Atr}$ , obtenido en la Tabla 9 se incrementará en 4 dBA.

(19) Cuando se dispongan como aberturas de admisión de aire, sistemas con dispositivo de cierre, tales como aireadores o sistema de microventilación, la verificación de la exigencia de aislamiento se realizará con dichos dispositivos cerrados.

## Niveles de ruido de las instalaciones comunes del edificio

Tabla 10.– Valores límite de ruido medido transmitido a recintos protegidos por instalaciones comunes del edificio, ubicadas en recintos de instalaciones colindantes.

| Uso del recinto colindante | Tipo de recinto<br>Momento de funcionamiento de la instalación | Índices de ruido: $L_{K,T}$ |               |              |
|----------------------------|--|-----------------------------|---------------|--------------|
|                            |  | d=<br>7-19 h                | e=<br>19-23 h | n=<br>23-7 h |
| Residencial                | Zona de estancias  | 45                          | 45            | 35           |
|                            | Dormitorios  | 40                          | 40            | 30           |
| Administrativo y oficinas  | Despacho profesionales   | 40                          | 40            | 40           |
|                            | Oficinas   | 45                          | 45            | 45           |
| Sanitario                  | Zonas de estancia  | 45                          | 45            | 35           |

martes 12 de julio de 2016

| Uso del recinto colindante | Tipo de recinto<br>Momento de funcionamiento de la instalación | Índices de ruido: $L_{K,T}$ |               |              |
|----------------------------|--|-----------------------------|---------------|--------------|
|                            |  | d=<br>7-19 h                | e=<br>19-23 h | n=<br>23-7 h |
|                            | Dormitorios  | 40                          | 40            | 30           |
| Educativo o cultural       | Aulas  | 40                          | 40            | 40           |
|                            | Salas de lectura   | 40                          | 40            | 40           |

#### 6.– Criterios de valoración de resultados.

La valoración de los resultados por la Dirección facultativa se realizará comparando los parámetros de valoración obtenidos de cada uno de los ensayos, con los requisitos establecidos en el apartado 5, Requisitos acústicos exigibles in situ los edificios – obra terminada.

Se tendrán en cuenta las tolerancias establecidas por el DB-HR para las mediciones in situ de aislamiento.

En caso de que alguno de los resultados de los ensayos no cumpliera con los límites establecidos, la Dirección facultativa establecerá las medidas correctoras a seguir.

#### 7.– Programa de ensayos para la verificación in situ de la calidad acústica del edificio.

El programa de ensayos para la verificación in situ de la calidad acústica del edificio, a incluir en el Plan de Control de Calidad, se establecerá siguiendo las especificaciones del presente anexo, resumidas en la tabla 11.

Tabla 11.– Programa de ensayos para la verificación in situ.

| Tipo de ensayo – Característica acústica |  | Casuísticas a las que se aplica <sup>(21)</sup> |   | N.º ensayos por casuística y tipo <sup>(22)</sup> | N.º de ensayos |
|--|--|---|---|---|----------------|
| a  | Aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos: $D_{nT,A}$<br>UNE-EN ISO 140-4:1999       | I   | Entre recinto habitable (generalmente protegido) de $uu^{(20)}$ y recinto habitable no de la $uu$   | Tabla 1 <sup>(22)</sup>                           |                |
|  |  | II  | Entre recinto habitable (generalmente protegido) y recinto instalaciones  | Tabla 2 <sup>(22)</sup>                           |                |
|  |  | III   | Entre recinto habitable (generalmente protegido) y recinto actividad  |   |                |
| b  | Aislamiento acústico a ruido de impactos entre recintos: $L'_{nTw}$<br>UNE-EN ISO 140-7:1999 | I   | Entre recinto protegido de $uu$ y recinto habitable no de la $uu$   | Tabla 3 <sup>(22)</sup>                           |                |
|  |  | II  | Entre recinto protegido y recinto instalaciones   | Tabla 4 <sup>(22)</sup>                           |                |
|  |  | III   | Entre recinto protegido y recinto actividad   |   |                |
| c  | Aislamiento acústico frente a ruido exterior: $D_{2m,nT,Attr}$<br>UNE-EN ISO 140-5:1999      | IV  | En recinto protegido  | Tabla 5 <sup>(22)</sup>                           |                |
| d  | Nivel de ruido de instalaciones comunes del edificio Decreto 213/2012 16 octubre             | V   | En recinto protegido colindante con recinto de instalaciones comunes del edificio: Cuarto de instalación ascensor / ventilación forzada / puerta garaje / sala calderas e instalaciones comunes | Tabla 6 <sup>(22)</sup>                           |                |

(20) Unidad de uso: vivienda en edificio residencial privado; habitación + anexos, en edificio residencial público o edificios de uso hospitalario; aula o sala de conferencias + anexos en edificios docentes.

(21) Seleccionar los recintos sobre los que realizar los ensayos para cada casuística, siguiendo criterios de Apartado 4 de este documento.

(22) Según Apartado 3 de este documento.

8.– Laboratorios: informe de ensayos e instrumentación de medida.

8.1.– Informe de ensayos:

El informe de los ensayos de verificación in situ de la calidad acústica de un edificio, emitido por el laboratorio, debe contener la información establecida en la norma UNE-EN ISO/IEC 17025 y las normas de ensayo utilizadas. El informe incluirá como mínimo los siguientes puntos:

- Objeto.
- Nombre y dirección del laboratorio que lleva a cabo la medición.
- Nombre y dirección de la organización o persona que ordena los ensayos.
- Ubicación de la promoción.

● Identificación de los ensayos realizados de aislamiento acústico entre recintos, frente al ruido exterior y de medidas de niveles de ruido de instalaciones acorde a la aplicación del presente documento, así como los resultados obtenidos.

Asimismo, en anexo o dentro del informe se presentará también la siguiente información:

● Planos del edificio con las unidades de uso, en el que se describa de forma gráfica dónde se han realizado los ensayos: recinto emisor y receptor.

● Descripción de los recintos implicados en los ensayos y su composición, así como del ambiente exterior de la zona (Ld, zonas tranquilas, zona de aeronaves) en el caso de ensayo de aislamiento acústico frente al ruido exterior.

● Descripción de los detalles del procedimiento de medida para cada tipo de ensayo realizado.

● Equipos utilizados en las medidas, incluyendo tipo y número de serie.

● Resultados de las medidas de aislamiento acústico a ruido aéreo y a ruido de impactos, tanto los valores en frecuencias en 1/3 de octava, como los Índices globales de aislamiento, según corresponda, conforme a los parámetros de valoración del apartado 2 del presente anexo.

● Resultados de las medidas de niveles de ruido de instalaciones conforme al apartado 2 del presente anexo; incluyendo la descripción de cada instalación, así como las condiciones de funcionamiento de la misma durante su evaluación.

8.2.– Instrumentación de medida:

Los equipos utilizados en las medidas cumplirán con lo establecido en las normas de ensayo especificadas en este anexo.

Todos los equipos utilizados dispondrán de etiqueta identificativa donde se reflejen las verificaciones realizadas al equipo así como las calibraciones.

Antes de realizar las medidas y una vez finalizadas, se realizará la verificación de la cadena de medida usando el calibrador, para chequear en ambos casos que el valor medido no difiere más de 0,3 dB del valor de referencia del calibrador.

martes 12 de julio de 2016

## ANEXO II

## FICHA NORMALIZADA PARA EL ASIENTO DE LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS, PRUEBAS Y ANÁLISIS DEL CONTROL DE RECEPCIÓN DE OBRA DE LAS CARACTERÍSTICAS ACÚSTICAS DE PRODUCTOS, SISTEMAS Y EQUIPOS.

|      |  |                                 |
|------|--|---------------------------------|
| LCC  | PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO DB-HR DEL CTE | MATERIALES / SISTEMAS / EQUIPOS |
| OBRA |  |                                 |

Identificación del producto:

| Elemento constructivo:   | Tipo <sup>(1)</sup> | Descripción y/o localización | Característica acústica <sup>(2)</sup>              |
|--|---------------------|------------------------------|---|
| Separación vertical  | ESV1                |                              | R <sub>A</sub>                                      |
|  | ESV2...             |                              |   |
| Trasdosado   | Tr1                 |                              | ΔR <sub>A</sub>                                     |
|  | Tr2...              |                              |   |
| Separación horizontal  | ESH1                |                              | R <sub>A</sub> / L <sub>n,w</sub>                   |
|  | ESH2...             |                              |   |
| Suelo flotante   | SF1                 |                              | ΔR <sub>A</sub> / ΔL <sub>w</sub>                   |
|  | SF2...              |                              |   |
| Techo suspendido   | TS1                 |                              | ΔR <sub>A</sub> / ΔL <sub>w</sub><br>α <sub>m</sub> |
|  | TS2...              |                              |   |
| Parte ciega de Fachada/Cubierta  | Pcie1               |                              | R <sub>Atr</sub>                                    |
|  | Pcie2...            |                              |   |
| Ventana: conjunto de elementos que cierran un hueco (ventana+caja persiana+aireador) | V1                  |                              | R <sub>Atr</sub>                                    |
|  | V2...               |                              |   |
| Aireador   | Ai1                 |                              | D <sub>n,eAtr</sub>                                 |
|  | Ai2...              |                              |   |
| Puerta de paso   | Pue1                |                              | R <sub>A</sub>                                      |
|  | Pue2...             |                              |   |
| Otros:   | Tipo(1)             | Descripción y/o localización | Característica acústica <sup>(2)</sup>              |
| Equipos ruido estacionario:  | Er1                 |                              | L <sub>w</sub>                                      |
|  | Er2...              |                              |   |
| ...  |                     |                              |   |

<sup>(1)</sup> Tipo: diferentes soluciones (1,2,...) que pueden darse en una obra para un elemento constructivo, equipo,...<sup>(2)</sup> Ver Apdo. 4.2, 3.3.1 y 4.1 y Anejos A y B (Terminología y Notación) de dB HR – Protección frente al ruido, del CTEControl de recepción<sup>(3)</sup>:

| Tipo | Valor declarado/ensayado               |       | Exigencia <sup>(4)</sup> | Aceptación (SÍ o NO) | Documento / Informe |
|------|--|-------|--------------------------|----------------------|---------------------|
|      | Característica acústica <sup>(2)</sup> | Valor |                          |                      |                     |
|      |  |       |                          |                      |                     |
|      |  |       |                          |                      |                     |
|      |  |       |                          |                      |                     |

<sup>(3)</sup> Documental o mediante ensayo a criterio de la Dirección Facultativa o en caso de que no se disponga de garantía documental.<sup>(4)</sup> Valor establecido en proyecto.

| Característica acústica <sup>(2)</sup>              | Resultado en base a documento justificativo o a ensayo <sup>(5)</sup> |   |
|---|---|---|
| R <sub>A</sub> o R <sub>Atr</sub> / ΔR <sub>A</sub> | Aislamiento a ruido aéreo en laboratorio                              | UNE-EN ISO 140-3:1995   |
| L <sub>nw</sub> / ΔL <sub>w</sub>                   | Aislamiento a ruido de impactos en laboratorio                        | UNE-EN ISO 140-6:1999   |
| D <sub>n,eAtr</sub>                                 | Aislamiento a ruido aéreo en laboratorio                              | UNE-EN 20140-2:1994   |
| α <sub>m</sub>                                      | Absorción sonora en laboratorio                                       | UNE-EN ISO 354:2004   |
| L <sub>w</sub>                                      | Potencia sonora   | UNE EN ISO 3741:2000(AC:2002)/ 3743-1:1996 / 3743-2:1997 / 3746:1996 / 3747:2001 (según tipo de equipo) |

<sup>(5)</sup> Laboratorio(s) con declaración responsable en las normas aplicables.

|                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Observaciones / Medidas correctoras | Dirección Facultativa / Constructor |
|                                     |                                     |



martes 12 de julio de 2016

## ANEXO III.

## FICHA NORMALIZADA PARA EL ASIENTO DE LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE VERIFICACIÓN ACÚSTICA IN SITU.

|     |  |                                     |
|-----|--|-------------------------------------|
| LCC | PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO DB-HR DEL CTE | VERIFICACIÓN IN SITU-OBRA TERMINADA |
|-----|--|-------------------------------------|

|      |  |
|------|--|
| OBRA |  |
|------|--|

Identificación del Edificio:

|                        |  |
|------------------------|--|
| Código/Promoción:      |  |
| Ubicación:             |  |
| Nº unidades de uso(uu) |  |

<sup>(1)</sup>Unidad de uso= vivienda en edificio residencial privado;= habitación +anexos, en edificio residencial público o edificios de uso hospitalario; = aula o sala de conferencias + anexos en edificios docentes

Identificación de tipos de ensayos y casuísticas:

| Tipo de ensayo<br>Característica acústica |   | Casuísticas a las que se aplica |   |
|---|---|---------------------------------|---|
| a   | Aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos: $D_{nT,A}$<br>UNE-EN ISO 140-4 :1999     | I                               | Entre recinto habitable (generalmente protegido) de uu <sup>(1)</sup> y recinto habitable no de la uu   |
|   |   | II                              | Entre recinto habitable (generalmente protegido) y recinto instalaciones  |
|   |   | III                             | Entre recinto habitable (generalmente protegido) y recinto actividad  |
| b   | Aislamiento acústico a ruido de impactos entre recintos: $L_{nTw}$<br>UNE-EN ISO 140-7:1999 | I                               | Entre recinto protegido de uu y recinto habitable no de la uu   |
|   |   | II                              | Entre recinto protegido y recinto instalaciones   |
|   |   | III                             | Entre recinto protegido y recinto actividad   |
| c   | Aislamiento acústico frente a ruido exterior: $D_{2m,nT,Atr}$<br>UNE-EN ISO 140-5:1999      | IV                              | En recinto protegido  |
| d   | Nivel de ruido de instalaciones comunes del edificio Decreto 213/2013 16 octubre            | V                               | En recinto protegido colindante con recinto de instalaciones comunes del edificio: Cuarto de instalación ascensor / ventilación forzada / puerta garaje / sala calderas e instalaciones comunes |

Control de recepción de ensayos:

| Tipo de ensayo | Casuística ensayada |                            | Resultado  | Aceptación<br>SÍ/NO |
|----------------|---------------------|----------------------------|------------|---------------------|
|                | Casuística          | Identificación de recintos | Nº Informe |                     |
| a              | I                   |                            |            |                     |
|                |                     |                            |            |                     |
|                |                     |                            |            |                     |
| b              | II                  |                            |            |                     |
|                |                     |                            |            |                     |
|                |                     |                            |            |                     |
| c              | III                 |                            |            |                     |
|                |                     |                            |            |                     |
|                |                     |                            |            |                     |
| d              | IV                  |                            |            |                     |
|                |                     |                            |            |                     |
|                |                     |                            |            |                     |
| e              | V                   |                            |            |                     |
|                |                     |                            |            |                     |
|                |                     |                            |            |                     |

Laboratorio(s) de ensayo que ha(n) intervenido:

|                                     |
|-------------------------------------|
| Observaciones / Medidas correctoras |
|                                     |

|                                     |
|-------------------------------------|
| Dirección Facultativa / Constructor |
|                                     |