

Septiembre 2006

### TÍTULO

**Compatibilidad electromagnética (CEM)**

**Parte 3-2: Límites**

**Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada  $\leq 16$  A por fase)**

(IEC 61000-3-2:2005)

*Electromagnetic compatibility (EMC). Part 3-2: Limits. Limits for harmonic current emissions (equipment input current  $\leq 16$  A per phase). (IEC 61000-3-2:2005).*

*Compatibilité électromagnétique (CEM). Partie 3-2: Limites. Limites pour les émissions de courant harmonique (courant appelé par les appareils  $\leq 16$  A par phase). (CEI 61000-3-2:2005).*

### CORRESPONDENCIA

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 61000-3-2:2006, que a su vez adopta la Norma Internacional IEC 61000-3-2:2005.

### OBSERVACIONES

Esta norma anulará y sustituirá a las Normas UNE-EN 61000-3-2:2001 y UNE-EN 61000-3-2/A2:2006 antes de 2009-02-01.

### ANTECEDENTES

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 208 *Compatibilidad Electromagnética* cuya Secretaría desempeña UNESA.

Editada e impresa por AENOR  
Depósito legal: M 37542:2006

© AENOR 2006  
Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A:

**AENOR**

C Génova, 6  
28004 MADRID-España

Asociación Española de  
Normalización y Certificación

Teléfono 91 432 60 00  
Fax 91 310 40 32

34 Páginas

**Grupo 21**



Versión en español

**Compatibilidad electromagnética (CEM)**  
**Parte 3-2: Límites**  
**Límites para las emisiones de corriente armónica**  
**(equipos con corriente de entrada  $\leq 16$  A por fase)**  
**(IEC 61000-3-2:2005)**

**Electromagnetic compatibility (EMC).**  
**Part 3-2: Limits. Limits for harmonic**  
**current emissions (equipment input**  
**current  $\leq 16$  A per phase).**  
**(IEC 61000-3-2:2005).**

**Compatibilité électromagnétique (CEM).**  
**Partie 3-2: Limites. Limites pour les**  
**émissions de courant harmonique (courant**  
**appelé par les appareils  $\leq 16$  A par phase).**  
**(CEI 61000-3-2:2005).**

**Elektromagnetische Verträglichkeit**  
**(EMV). Teil 3-2: Grenzwerte. Grenzwerte**  
**für Oberschwingungsströme (Geräte-**  
**Eingangsstrom  $\leq 16$  A je Leiter).**  
**(IEC 61000-3-2:2005).**

Esta norma europea ha sido aprobada por CENELEC el 2006-02-01. Los miembros de CENELEC están sometidos al Reglamento Interior de CEN/CENELEC que define las condiciones dentro de las cuales debe adoptarse, sin modificación, la norma europea como norma nacional.

Las correspondientes listas actualizadas y las referencias bibliográficas relativas a estas normas nacionales, pueden obtenerse en la Secretaría Central de CENELEC, o a través de sus miembros.

Esta norma europea existe en tres versiones oficiales (alemán, francés e inglés). Una versión en otra lengua realizada bajo la responsabilidad de un miembro de CENELEC en su idioma nacional, y notificada a la Secretaría Central, tiene el mismo rango que aquéllas.

Los miembros de CENELEC son los comités electrotécnicos nacionales de normalización de los países siguientes: Alemania, Austria, Bélgica, Chipre, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Islandia, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Noruega, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Rumanía, Suecia y Suiza.

**CENELEC**  
**COMITÉ EUROPEO DE NORMALIZACIÓN ELECTROTÉCNICA**  
European Committee for Electrotechnical Standardization  
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique  
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung  
**SECRETARÍA CENTRAL: Rue de Stassart, 35 B-1050 Bruxelles**

## PRÓLOGO

El texto del documento 77A/503/FDIS, futura edición 3 de la Norma Internacional IEC 61000-3-2, preparado por el Subcomité SC 77A, *Fenómenos de baja frecuencia*, del Comité Técnico TC 77, *Compatibilidad electromagnética*, de IEC, fue sometido a voto paralelo IEC-CENELEC y fue aprobado por CENELEC como Norma Europea EN 61000-3-2 el 2006-02-01.

Esta norma sustituye a la Norma Europea EN 61000-3-2:2000 y a su Modificación A2:2005.

Se fijaron las siguientes fechas:

- Fecha límite en la que la norma europea debe adoptarse a nivel nacional por publicación de una norma nacional idéntica o por ratificación (dop) 2006-11-01
- Fecha límite en la que deben retirarse las normas nacionales divergentes con esta norma (dow) 2009-02-01

Esta norma europea ha sido preparada bajo un mandato dado a CENELEC por la Comisión Europea y por la Asociación Europea de Libre Comercio y sirve de apoyo a los requisitos esenciales de las Directivas CE 89/336/CEE y 1999/5/CE. Véase el anexo ZZ.

Los anexos ZA y ZZ han sido añadidos por CENELEC.

## DECLARACIÓN

El texto de la Norma Internacional IEC 61000-3-2:2005 fue aprobado por CENELEC como norma europea sin ninguna modificación.

## ÍNDICE

	Página
<b>PRÓLOGO</b> .....	7
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	9
<b>1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN</b> .....	10
<b>2 NORMAS PARA CONSULTA</b> .....	10
<b>3 DEFINICIONES</b> .....	11
<b>4 GENERALIDADES</b> .....	13
<b>5 CLASIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS</b> .....	14
<b>6 REQUISITOS GENERALES</b> .....	14
6.1 Métodos de control.....	15
6.2 Medida de corrientes armónicas.....	15
6.3 Equipos sobre soporte o bastidor.....	18
<b>7 LÍMITES DE CORRIENTES ARMÓNICAS</b> .....	18
7.1 Límites para equipos de Clase A.....	19
7.2 Límites para equipos de Clase B.....	20
7.3 Límites para equipos de Clase C.....	20
7.4 Límites para equipos de Clase D.....	20
<b>ANEXO A (Normativo) CIRCUITO DE MEDIDA Y FUENTE DE ALIMENTACIÓN</b> .....	23
A.1 Circuito de ensayo .....	23
A.2 Fuente de alimentación .....	23
<b>ANEXO B (Normativo) REQUISITOS PARA EL EQUIPO DE MEDIDA</b> .....	26
<b>ANEXO C (Normativo) CONDICIONES DE LOS ENSAYOS DE TIPO</b> .....	27
C.1 Generalidades .....	27
C.2 Condiciones de ensayo para receptores de televisión (TV).....	27
C.3 Condiciones de ensayo para amplificadores de sonido .....	28
C.4 Condiciones de ensayo de grabadores de vídeo .....	28
C.5 Condiciones de ensayo para equipos de iluminación .....	28
C.6 Condiciones de ensayo para reguladores de lámparas de incandescencia independientes e integrados.....	29

<b>C.7</b>	<b>Condiciones de ensayo para aspiradoras .....</b>	<b>29</b>
<b>C.8</b>	<b>Condiciones de ensayo para lavadoras.....</b>	<b>29</b>
<b>C.9</b>	<b>Condiciones de ensayo para hornos microondas.....</b>	<b>30</b>
<b>C.10</b>	<b>Condiciones de ensayo para equipos de tecnología de la información (ETI).....</b>	<b>30</b>
<b>C.11</b>	<b>Condiciones de ensayo para placas de inducción .....</b>	<b>30</b>
<b>C.12</b>	<b>Condiciones de ensayo para acondicionadores de aire .....</b>	<b>30</b>
<b>C.13</b>	<b>Condiciones de ensayo para aparatos de cocinar según la definición de la Norma IEC 60335-2-14.....</b>	<b>31</b>
<b>C.14</b>	<b>Condiciones de ensayo para los equipos de soldadura por arco que no sean profesionales .....</b>	<b>31</b>
<b>C.15</b>	<b>Condiciones de ensayo para otros equipos.....</b>	<b>31</b>
<b>Figura 1</b>	<b>Diagrama de flujo para determinar la conformidad.....</b>	<b>19</b>
<b>Figura A.1</b>	<b>Circuito de medida para los equipos monofásicos.....</b>	<b>24</b>
<b>Figura A.2</b>	<b>Circuito de medida para los equipos trifásicos .....</b>	<b>25</b>
<b>Tabla 1</b>	<b>Límites para los equipos de Clase A .....</b>	<b>21</b>
<b>Tabla 2</b>	<b>Límites para los equipos de Clase C .....</b>	<b>21</b>
<b>Tabla 3</b>	<b>Límites para los equipos de Clase D .....</b>	<b>22</b>
<b>Tabla 4</b>	<b>Periodo de observación para los ensayos.....</b>	<b>22</b>
<b>Tabla C.1</b>	<b>Carga convencional para los ensayos de equipos de soldadura por arco .....</b>	<b>31</b>

## COMISIÓN ELECTROTÉCNICA INTERNACIONAL

---

### **Compatibilidad electromagnética (CEM) Parte 3-2: Límites Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada $\leq 16$ A por fase)**

---

#### **PRÓLOGO**

- 1) IEC (Comisión Electrotécnica Internacional) es una organización mundial para la normalización, que comprende todos los comités electrotécnicos nacionales (Comités Nacionales de IEC). El objetivo de IEC es promover la cooperación internacional sobre todas las cuestiones relativas a la normalización en los campos eléctrico y electrónico. Para este fin y también para otras actividades, IEC publica Normas Internacionales, Especificaciones Técnicas, Informes Técnicos, Especificaciones Disponibles al Público (PAS) y Guías (de aquí en adelante "Publicaciones IEC"). Su elaboración se confía a los comités técnicos; cualquier Comité Nacional de IEC que esté interesado en el tema objeto de la norma puede participar en su elaboración. Organizaciones internacionales gubernamentales y no gubernamentales relacionadas con IEC también participan en la elaboración. IEC colabora estrechamente con la Organización Internacional de Normalización (ISO), de acuerdo con las condiciones determinadas por acuerdo entre ambas.
- 2) Las decisiones formales o acuerdos de IEC sobre materias técnicas, expresan en la medida de lo posible, un consenso internacional de opinión sobre los temas relativos a cada comité técnico en los que existe representación de todos los Comités Nacionales interesados.
- 3) Los documentos producidos tienen la forma de recomendaciones para uso internacional y se aceptan en este sentido por los Comités Nacionales mientras se hacen todos los esfuerzos razonables para asegurar que el contenido técnico de las publicaciones IEC es preciso, IEC no puede ser responsable de la manera en que se usan o de cualquier mal interpretación por parte del usuario.
- 4) Con el fin de promover la unificación internacional, los Comités Nacionales de IEC se comprometen a aplicar de forma transparente las Publicaciones IEC, en la medida de lo posible en sus publicaciones nacionales y regionales. Cualquier divergencia entre la Publicación IEC y la correspondiente publicación nacional o regional debe indicarse de forma clara en esta última.
- 5) IEC no establece ningún procedimiento de marcado para indicar su aprobación y no se le puede hacer responsable de cualquier equipo declarado conforme con una de sus publicaciones.
- 6) Todos los usuarios deberían asegurarse de que tienen la última edición de esta publicación.
- 7) No se debe adjudicar responsabilidad a IEC o sus directores, empleados, auxiliares o agentes, incluyendo expertos individuales y miembros de sus comités técnicos y comités nacionales de IEC por cualquier daño personal, daño a la propiedad u otro daño de cualquier naturaleza, directo o indirecto, o por costes (incluyendo costes legales) y gastos derivados de la publicación, uso o confianza de esta publicación IEC o cualquier otra publicación IEC.
- 8) Se debe prestar atención a las normas para consulta citadas en esta publicación. La utilización de las publicaciones referenciadas es indispensable para la correcta aplicación de esta publicación.
- 9) Se debe prestar atención a la posibilidad de que algunos de los elementos de esta Publicación IEC puedan ser objeto de derechos de patente. No se podrá hacer responsable a IEC de identificar alguno o todos esos derechos de patente.

La Norma Internacional IEC 61000-3-2 ha sido elaborada por el subcomité técnico 77A: Fenómenos de baja frecuencia, del comité técnico 77 de IEC: Compatibilidad electromagnética.

Esta tercera edición de la Norma IEC 61000-3-2 anula y sustituye a la segunda edición publicada en 2000, a la modificación 1 (2001) y a la modificación 2 (2004).

El texto de esta norma se basa en los documentos siguientes:

<b>FDIS</b>	<b>Informe de voto</b>
77A/503/FDIS	77A/516/RVD

El informe de voto indicado en la tabla anterior ofrece toda la información sobre la votación para la aprobación de esta norma.

Esta norma ha sido elaborada de acuerdo con las Directivas ISO/IEC, Parte 2.

El comité ha decidido que el contenido de esta norma (la norma base y de sus modificaciones) permanezca vigente hasta la fecha de mantenimiento indicada en la página web de IEC "<http://webstore.iec.ch>" en los datos relativos a la norma específica. En esa fecha, la norma será

- confirmada;
- anulada;
- reemplazada por una edición revisada; o
- modificada.



## INTRODUCCIÓN

La Norma IEC 61000 se publica en partes separadas de acuerdo con la siguiente estructura:

### **Parte 1: Generalidades**

Consideraciones generales (introducción, principios fundamentales)

Definiciones, terminología

### **Parte 2: Entorno**

Descripción del entorno

Clasificación del entorno

Niveles de compatibilidad

### **Parte 3: Límites**

Límites de emisión

Límites de inmunidad (en la medida en que no están bajo la responsabilidad de los comités de producto)

### **Parte 4: Técnicas de ensayo y medida**

Técnicas de medida

Técnicas de ensayo

### **Parte 5: Guías de instalación y de atenuación**

Guías de instalación

Métodos y dispositivos de atenuación

### **Parte 6: Normas genéricas**

### **Parte 9: Varios**

Cada parte está a su vez subdividida en secciones que serán publicadas como normas internacionales, o como especificaciones técnicas o como informes técnicos.

Estas normas e informes serán publicadas en orden cronológico y numeradas consecuentemente (por ejemplo, 61000-6-1).

Esta parte es una norma internacional que trata de los límites relativos a la emisión de corrientes armónicas para los equipos con corriente de entrada inferior o igual a 16 A por fase.

Esta parte es una Norma de Familia de Productos.

**Compatibilidad electromagnética (CEM)**  
**Parte 3-2: Límites**  
**Límites para las emisiones de corriente armónica**  
**(equipos con corriente de entrada  $\leq 16$  A por fase)**

## 1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta parte de la Norma IEC 61000 trata de la limitación de las corrientes armónicas inyectadas en la red pública de suministro.

Se especifican los límites de las componentes armónicas de la corriente que pueden ser producidas por equipos ensayados bajo condiciones específicas.

Las componentes armónicas se miden de acuerdo a los anexos A y B.

Esta parte de la Norma IEC 61000 es aplicable a equipos eléctricos y electrónicos de corriente de entrada menor o igual a 16 A por fase, y diseñados para ser conectados a redes públicas de suministro en baja tensión.

Los equipos de soldadura por arco que no sean equipos profesionales, cuya corriente de alimentación es inferior o igual a 16 A por fase, se incluyen en el campo de aplicación de esta norma.

Los equipos de soldadura por arco destinados a un uso profesional, tal como se especifica en la Norma IEC 60974-1, se excluyen del campo de aplicación de esta norma y pueden quedar sujetos a restricciones en la instalación según se indica en la Especificación Técnica IEC/TS 61000-3-4 o en la Norma IEC 61000-3-12.

Los ensayos realizados de acuerdo a esta norma son ensayos de tipo. Las condiciones de ensayo para equipos particulares se dan en el anexo C.

Para sistemas con tensión nominal menor de 220 V (fase - neutro), los límites aún no se han considerado.

NOTA Las palabras aparato, instrumento, dispositivo y equipo son utilizadas en esta norma. Ellas pueden considerarse con el mismo significado dentro de esta norma.

## 2 NORMAS PARA CONSULTA

Las normas que a continuación se indican son indispensables para la aplicación de esta norma. Para las referencias con fecha, sólo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición de la norma (incluyendo cualquier modificación de ésta).

IEC 60050(131) *Vocabulario electrotécnico internacional (VEI). Parte 131: Teoría de circuitos.*

IEC 60050(161) *Vocabulario electrotécnico internacional (VEI). Capítulo 161: Compatibilidad electromagnética.*

IEC 60065 *Aparatos de audio, vídeo y aparatos electrónicos análogos. Requisitos de seguridad.*

IEC 60107-1 *Métodos de medida sobre receptores para transmisiones de radiodifusión de televisión. Parte 1: Consideraciones generales. Medidas en frecuencia de radio y vídeo.*

IEC 60155 *Arrancadores de encendido para lámparas fluorescentes (cebadores).*

IEC 60268-3 *Equipos para sistemas electroacústicos. Parte 3: Amplificadores.*

IEC 60335-2-2 *Aparatos electrodomésticos y análogos. Seguridad. Parte 2-2: Requisitos particulares para aspiradores y aparatos de limpieza por aspiración de agua.*

IEC 60335-2-14 *Aparatos electrodomésticos y análogos. Seguridad. Parte 2-14: Requisitos particulares para máquinas de cocina.*

IEC 60974-1 *Equipos de soldadura eléctrica por arco. Parte 1: Fuentes de potencia para soldadura.*

IEC 61000-2-2 *Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 2-2: Entorno. Niveles de compatibilidad para las perturbaciones conducidas de baja frecuencia y la transmisión de señales en las redes de suministro público en baja tensión.*

IEC/TS 61000-3-4 *Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-4: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica en redes de suministro en baja tensión de equipos con corriente de entrada asignada mayor de 16 A.*

IEC 61000-3-12 *Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-12: Límites para las corrientes armónicas producidas por los equipos conectados a las redes públicas de baja tensión con corriente de entrada  $> 16 A$  y  $\leq 75 A$  por fase.*

IEC 61000-4-7 *Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4-7: Técnicas de ensayo y de medida. Guía general relativa a las medidas de armónicos e interarmónicos, así como a los aparatos de medida, aplicable a las redes de suministro y a los aparatos conectados a éstas.*

Recomendación UIT-R BT.471-1 *Nomenclatura y descripción de las señales de barra de colores.*

### 3 DEFINICIONES

Para los propósitos de esta parte de la Norma IEC 61000, se aplican las siguientes definiciones, así como las definiciones de la Norma IEC 60050(161).

#### 3.1 herramienta portátil:

Herramienta eléctrica que se sujeta con la mano durante su funcionamiento normal y se emplea sólo durante un tiempo corto (unos pocos minutos).

#### 3.2 lámpara:

Fuente para producir luz.

#### 3.3 lámpara con balasto incorporado:

Elemento que no puede ser desmontada sin ser dañada de modo permanente, provista de un casquillo para lámpara y que incorpora una fuente luminosa y cualquier elemento adicional necesario para el encendido y el funcionamiento estable de la fuente luminosa.

#### 3.4 luminaria:

Aparato (distinto de una lámpara) que distribuye, filtra o transforma la luz transmitida desde una o más lámparas y que incluye todos los elementos necesarios para soportar, fijar y proteger las lámparas, y si es necesario, circuitos auxiliares, junto con los medios para conectarlos a la red.

#### 3.5 semiluminaria:

Elemento similar a una lámpara con balasto incorporado, pero diseñado para utilizar una fuente luminosa reemplazable y/o un dispositivo de encendido.

**3.6 balasto:**

Dispositivo conectado entre la red y una o más lámparas de descarga que sirve principalmente para limitar la corriente de la(s) lámpara(s) al valor requerido. Puede incluir medios para transformar la tensión y/o la frecuencia de la red, corregir el factor de potencia, y bien por sí mismo, bien en combinación con un dispositivo de encendido, proporcionar las condiciones necesarias para encender la(s) lámpara(s).

**3.7 convertidor reductor para equipos de iluminación:**

Unidad insertada entre la red y una o más lámparas halógenas de wolframio u otras lámparas de filamento, que sirve para alimentar a la(s) lámpara(s) a su tensión asignada, generalmente a alta frecuencia. La unidad puede consistir en uno o más componentes separados. Puede incluir sistemas para regular la corriente, corregir el factor de potencia y suprimir radiointerferencias.

**3.8 elemento de iluminación:**

Equipo de alumbrado consistente en una lámpara con balasto incorporado o la combinación de un dispositivo de control (balasto, semiluminaria, transformador o similar) controlando una o más lámparas.

**3.9 lámpara de referencia:**

Lámpara seleccionada para ensayar balastos, la cual, asociada a un balasto de referencia, tiene características eléctricas que están próximas a los valores teóricos dados en las correspondientes especificaciones de la lámpara.

**3.10 balasto de referencia:**

Balasto especial de tipo inductivo diseñado para proporcionar un patrón de comparación para su uso en ensayo de balastos y para la selección de lámparas de referencia. Está definido principalmente por un cociente tensión - corriente estable, el cual permanece casi sin variación por cambios en la corriente, temperatura, o acción de campos magnéticos.

**3.11 corriente de entrada:**

Corriente directamente suministrada a un equipo o a una parte de un equipo por el sistema de distribución de corriente alterna.

**3.12 factor de potencia del circuito:**

El factor de potencia del circuito es el cociente entre la potencia activa de entrada medida y el producto de los valores eficaces de la tensión suministrada por la corriente absorbida.

**3.13 potencia activa:**

Valor medio, durante un período, de la potencia instantánea.

[VEI 131-03-18].

NOTA La potencia activa de entrada es la potencia activa que se mide en los bornes de entrada de la alimentación del equipo sometido a ensayo.

**3.14 equipo trifásico equilibrado:**

Equipo en el cual los módulos de las corrientes asignadas de línea no difieren en más del 20%.

**3.15 equipo profesional:**

Equipo para utilización en comercios, profesiones o industrias y que no está diseñado para su venta al público en general. La designación debe ser especificada por el fabricante.

**3.16 corriente armónica total:**

Valor eficaz total de las componentes armónicas de corriente con órdenes de 2 a 40.

$$\text{corriente armónica total} = \sqrt{\sum_{n=2}^{40} I_n^2}$$

**3.17 regulador de luz incorporado:**

Regulador de luz, incluido el dispositivo de control para el usuario, que está enteramente contenido en la envolvente de la luminaria.

**3.18 corriente armónica impar parcial:**

Valor eficaz total de las componentes armónicas impares de corriente con órdenes de 21 a 39.

$$\text{corriente armónica impar parcial} = \sqrt{\sum_{n=21,23}^{39} I_n^2}$$

**3.19 equipo de iluminación:**

Equipo cuya función principal es producir y/o regular y/o distribuir una radiación óptica por medio de lámparas de incandescencia, lámparas de descarga o de diodos electroluminiscentes (LED).

En los equipos de iluminación se incluyen:

- las lámparas y luminarias para alumbrado;
- la parte destinada al alumbrado de los equipos con funciones múltiples, cuando una de las funciones principales de estos equipos es la de iluminación;
- los balastos independientes para lámparas de descarga y los transformadores independientes para lámparas incandescentes;
- los equipos de radiación ultravioleta o infrarroja;
- los anuncios luminosos publicitarios;
- los reguladores de luz para lámparas que no son incandescentes.

Se excluyen:

- los dispositivos de iluminación incorporados en equipos con una función principal diferente tal como las fotocopiadoras, los retroproyectores y los proyectores de diapositivas, o que se emplean con fines tales como iluminación de escalas graduadas o indicadores;
- los reguladores de luz para lámparas de incandescencia.

**3.20 modo en espera (stand-by mode o sleep-mode):**

Modo no operacional (habitualmente indicado de alguna manera sobre el equipo) en que el equipo está funcionando con bajo consumo de potencia, pudiendo continuar durante un tiempo indeterminado.

**4 GENERALIDADES**

El objetivo de esta norma es fijar límites a la emisión de armónicos por equipos incluidos dentro del campo de aplicación de forma que, con la debida tolerancia de las emisiones de otros equipos, el cumplimiento de los límites asegure que los niveles de distorsión armónica no excedan los niveles de compatibilidad definidos en la Norma IEC 61000-2-2.

Para los equipos profesionales que no cumplen con los requisitos de esta norma puede autorizarse su conexión a ciertos tipos de suministros en baja tensión, si el manual de instrucciones precisa que debe pedirse al distribuidor el permiso de conexión. Las recomendaciones a las que concierne este aspecto están contenidas en el Informe Técnico IEC/TS 61000-3-4 o en la Norma IEC 61000-3-12.

## 5 CLASIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS

En lo que concierne a la limitación de la corriente armónica, los equipos se clasifican de la siguiente manera:

Clase A:

- Equipos trifásicos equilibrados.
- Equipos electrodomésticos, excepto aquellos aparatos identificados como pertenecientes a la Clase D.
- Herramientas, a excepción de las herramientas portátiles.
- Reguladores de luz para lámparas de incandescencia.
- Equipos de audio.

Los equipos no especificados en alguna de las otras tres clases deben ser considerados como equipos de Clase A.

NOTA 1 Los equipos para los que se puede demostrar que tienen un efecto significativo sobre la red de suministro podrán ser reclasificados en una futura edición de la norma. Los factores a tener en cuenta incluyen:

- el número de equipos en uso;
- la duración de uso;
- la simultaneidad en uso;
- la potencia consumida;
- el espectro armónico, incluyendo la fase.

Clase B:

- Herramientas portátiles.
- Equipos de soldadura por arco que no sean equipos profesionales.

Clase C:

- Equipos de iluminación.

Clase D:

Los equipos que tengan una potencia especificada, tal como se define en el apartado 6.2.2, inferior o igual a 600 W, de los tipos siguientes:

- Ordenadores personales y pantallas de ordenadores personales;
- Receptores de televisión.

NOTA 2 Los límites para la Clase D se reservan para los equipos para los que se puede demostrar, en virtud de los factores enumerados en la nota 1, que tienen un marcado efecto sobre la red pública de suministro.

## 6 REQUISITOS GENERALES

Las restricciones siguientes se aplican incluso a equipos a los que no se apliquen los límites de corrientes armónicas definidos en el capítulo 7.

Los requisitos y límites especificados en este capítulo son aplicables a la potencia de entrada bornes de los equipos diseñados para ser conectados a sistemas de 220/380 V, 230/400 V y 240/415 V operando a 50 Hz o 60 Hz. Los requisitos y límites para otros casos no han sido todavía considerados.

## 6.1 Métodos de control

Los controles asimétricos, según la definición VEI 161-07-12, y la rectificación de media onda aplicados directamente en la red de suministro, no pueden utilizarse más que en las siguientes circunstancias:

- a) cuando constituyen la única solución práctica que permite detectar condiciones de inseguridad; o
- b) cuando la potencia activa de entrada a controlar sea menor o igual a 100 W; o
- c) cuando el aparato controlado es un equipo portátil provisto de un cable flexible de dos conductores y es utilizado durante un corto período de tiempo, es decir sólo unos pocos minutos.

Si se cumple una de estas tres condiciones, la rectificación de media onda puede utilizarse en cualquier circunstancia, mientras que los controles asimétricos no pueden utilizarse más que para el control de motores.

NOTA Este tipo de equipos comprende pero no se limita, a las secadoras de pelo, los aparatos eléctricos de cocinar y las herramientas portátiles.

Los métodos de control simétricos que sean susceptibles de producir armónicos de orden bajo ( $n \leq 40$ ) en la corriente de entrada, pueden ser utilizados para la regulación de la potencia suministrada a elementos calefactores siempre que la potencia absorbida por la onda senoidal completa sea menor o igual a 200 W, o que no se excedan los límites de la tabla 3.

Estos métodos de control simétrico también se autorizan para los equipos profesionales a condición que:

- a) se cumpla una de las condiciones precedentes; o que
- b) no se sobrepasen los límites requeridos cuando se realicen ensayos en los bornes de entrada de alimentación, y que, además, se cumplan las dos condiciones siguientes:
  - 1) sea necesario controlar de manera precisa la temperatura de los elementos calefactores cuya constante de tiempo sea inferior a 2 s; y
  - 2) no exista ninguna otra técnica económicamente disponible.

Los equipos profesionales cuya función primaria, considerada en su conjunto, no sea la de calefacción, deberán ensayarse contra los límites aplicables.

NOTA 1 Un ejemplo de producto cuya función primaria no es la de calefacción, es una fotocopiadora, mientras que un aparato de cocinar se considera que tiene que calentar como función primaria.

Los equipos domésticos con control simétrico utilizados durante un corto periodo de tiempo (por ejemplo: secadoras de pelo) se deben ensayar según las condiciones de la Clase A.

Aunque los equipos con control asimétrico y con rectificación de media onda están autorizados según las condiciones anteriores, deben cumplir siempre con los requisitos de esta norma en cuanto a armónicos de corriente.

NOTA 2 El empleo de controles asimétricos y de rectificación de media onda está autorizado en las circunstancias anteriores; no obstante, en caso de defecto, la componente continua de la corriente suministrada puede perturbar ciertos tipos de dispositivos. Igualmente, esto puede producirse también con el empleo de sistemas de control simétricos.

## 6.2 Medidas de corrientes armónicas

### 6.2.1 Configuración de ensayo

En el anexo C se dan condiciones de ensayo específicas para la medida de corrientes armónicas que conciernen a ciertos tipos de equipos.

Para equipos no mencionados en el anexo C, los ensayos de emisión deben efectuarse con los controles de funcionamiento para el usuario o los programas automáticos ajustados en el modo que se espera produzca la corriente armónica total (CAT) máxima en condiciones normales de funcionamiento. Esto define la configuración del equipo durante los ensayos de emisión y no un requisito para medir el CAT o para efectuar búsquedas para encontrar emisiones del caso más desfavorable.

Los límites de corriente armónica especificados en el capítulo 7 se aplican a las corrientes de línea y no a las corrientes en el conductor de neutro. Sin embargo, para equipos monofásicos, se permite medir las corrientes en el conductor de neutro en lugar de las corrientes en la línea.

El equipo se somete a los ensayos tal como viene presentado por el fabricante, y conforme a la información suministrada por éste. Pueden ser necesarios funcionamientos preliminares del motor por parte del fabricante antes de los ensayos, a fin de asegurar que los resultados obtenidos sean los correspondientes a un uso normal.

### 6.2.2 Procedimiento de medida

El ensayo debe efectuarse según los requisitos generales dados en el apartado 6.2.3. La duración del ensayo debe ser tal como se define en el apartado 6.2.4.

La medida de las corrientes armónicas debe efectuarse como sigue:

- para cada orden de armónico, medir la corriente armónica eficaz alisada 1,5 s, en cada ventana de tiempo de la TDF, tal como se define en el anexo B;
- calcular la media aritmética de los valores medidos en las ventanas de tiempo de la TDF, sobre el periodo de observación completo tal como se define en el apartado 6.2.4.

El valor de la potencia de entrada a utilizar para el cálculo de los límites debe determinarse como sigue:

- medir la potencia activa de entrada alisada 1,5 s en cada ventana de tiempo de la TDF;
- determinar el máximo de los valores medidos de la potencia en las ventanas de tiempo de la TDF, sobre el periodo de duración completo del ensayo.

NOTA La potencia activa de entrada proporcionada a la sección de alisado del instrumento de medida tal como se define en el anexo B, es la potencia activa de entrada de cada ventana de tiempo de la TDF.

Las corrientes armónicas y la potencia activa de entrada deben medirse en las mismas condiciones de ensayo, pero no necesitan ser medidas simultáneamente.

El valor de la potencia, medida tal como se indica en este capítulo, debe ser especificada por el fabricante y documentada en el informe de ensayo. Este valor debe ser utilizado para establecer los límites durante los ensayos de emisión cuando los límites vienen especificados en función de la potencia. Con el fin de no especificar un valor de la potencia para el que los límites cambien bruscamente, dando lugar así a dudas en cuanto a qué límites se aplican, el fabricante puede especificar cualquier valor situado en un intervalo de  $\pm 10\%$  alrededor del valor real medido.

El valor de la potencia obtenida por medida durante ensayos de emisión distintos de los ensayos originales del fabricante para evaluar la conformidad del producto, y medida conforme a las especificaciones de este capítulo, no debe ser inferior al 90% ni superior al 110% del valor de la potencia especificada por el fabricante en el informe de ensayo (véase el apartado 6.2.3.4). En el caso de que el valor medido esté fuera de este intervalo de tolerancia alrededor del valor especificado, la potencia medida deberá ser utilizada para establecer los límites.

Para los equipos de Clase C, la corriente fundamental y el factor de potencia, especificados por el fabricante, deberán ser utilizados para el cálculo de los límites (véase el apartado 3.12). La componente fundamental de la corriente y el factor de potencia son medidos y especificados por el fabricante de la misma manera que la potencia es medida y especificada para el cálculo de los límites para la Clase D. El valor utilizado para el factor de potencia deberá obtenerse con la misma ventana de medida TDF que el valor empleado para la componente fundamental de corriente.



### 6.2.3 Requisitos generales

#### 6.2.3.1 Repetibilidad

La repetibilidad de las medidas deberá ser mejor que  $\pm 5\%$ , cuando se cumplen las condiciones siguientes:

- el mismo equipo sometido a ensayo (ESE) (no otro del mismo tipo, por parecido que sea);
- condiciones de ensayo idénticas;
- mismo sistema de ensayo;
- condiciones climáticas idénticas, si es relevante.

#### 6.2.3.2 Arranque y parada

Cuando se pone en marcha una parte del equipo o cuando se para, manual o automáticamente, las corrientes armónicas y la potencia no se tienen en cuenta durante los 10 primeros segundos que siguen al proceso de conmutación.

El equipo sometido a ensayo no debe estar en modo en espera (véase el apartado 3.20) durante más del 10% de cualquier periodo de observación.

#### 6.2.3.3 Aplicación de los límites

El valor medio para las corrientes armónicas individuales, tomado sobre el periodo de observación completo de ensayo, debe ser inferior o igual a los límites aplicables.

Para cada orden de armónico, todos los valores de corriente armónica eficaz alisados 1,5 s, tal como se define en el apartado 6.2.2, deben ser:

- a) inferiores o iguales al 150% de los límites aplicables; o
- b) inferiores o iguales al 200% de los límites aplicables bajo las condiciones siguientes, que se aplican juntas:
  - 1) el ESE pertenece a la Clase A para armónicos;
  - 2) la excursión más allá del 150% de los límites aplicables dura menos del 10% del periodo de observación de ensayo o en total 10 min (dentro del periodo de observación de ensayo), lo que sea menor; y
  - 3) el valor medio de la corriente armónica, tomada sobre el periodo de observación de ensayo completo, es inferior al 90% de los límites aplicables.

Las corrientes armónicas que no sobrepasen el 0,6% de la corriente de entrada medida en las condiciones de ensayo, o inferiores a 5 mA, según sea el mayor valor, son despreciadas.

Para los armónicos de orden impar superior o igual a 21, el valor medio obtenido para cada armónico impar individual sobre el periodo de observación completo, calculado a partir de los valores eficaces alisados 1,5 s conforme al apartado 6.2.2, puede sobrepasar en un 50% los límites aplicables, siempre que se cumplan las condiciones siguientes:

- la corriente armónica impar parcial medida no sobrepasa la corriente armónica impar parcial que puede calcularse a partir de los límites aplicables;
- todos los valores de las corrientes armónicas individuales eficaces alisadas 1,5 s deben ser inferiores o iguales a 150% de los límites aplicables.

NOTA Estas excepciones (el uso de la corriente armónica impar parcial para los valores medios y el límite a corto plazo del 200% para valores alisados 1,5 s) son mutuamente exclusivos y no se pueden usar juntos.

#### 6.2.3.4 Informe de ensayo

El informe de ensayo puede estar basado en la información suministrada por el fabricante a un centro de ensayos, o ser un documento en el que sean consignados los detalles de los ensayos efectuados directamente por el fabricante. Debe incluir toda la información relevante relativa a las condiciones de ensayo, al periodo de observación para los ensayos y, cuando ello se aplique para establecer los límites, a la potencia activa, o a la corriente fundamental y al factor de potencia.

#### 6.2.4 Periodo de observación para los ensayos

Los periodos de observación ( $T_{obs}$ ) para cuatro tipos diferentes de comportamiento de un equipo son examinados y descritos en la tabla 4.

### 6.3 Equipos sobre soporte o bastidor

Si se instalan elementos individuales de equipo sobre soportes o bastidores, se les considerará como si estuvieran conectados individualmente a la red. No es necesario ensayar el soporte o bastidor como un conjunto.

## 7 LÍMITES DE CORRIENTES ARMÓNICAS

El procedimiento para aplicar los límites y evaluar los resultados se indica en la figura 1.

Para las siguientes categorías de equipos, no se especifican límites en esta edición de la norma.

NOTA 1 Los límites podrán definirse en una modificación o revisión futura de la norma.

- Equipos con una potencia asignada inferior o igual a 75 W, que no sean equipos de iluminación.

NOTA 2 Este valor puede ser reducido en el futuro de 75 W a 50 W, sujeto a su aprobación por los Comités Nacionales en su momento.

- Equipos profesionales con una potencia asignada total superior a 1 kW.
- Los elementos calefactores con control simétrico con una potencia asignada inferior o igual a 200 W.
- Los reguladores de luz independientes para lámparas de incandescencia, con una potencia asignada inferior o igual a 1 kW.

NOTA 3 Véase también el apartado C.5.3.

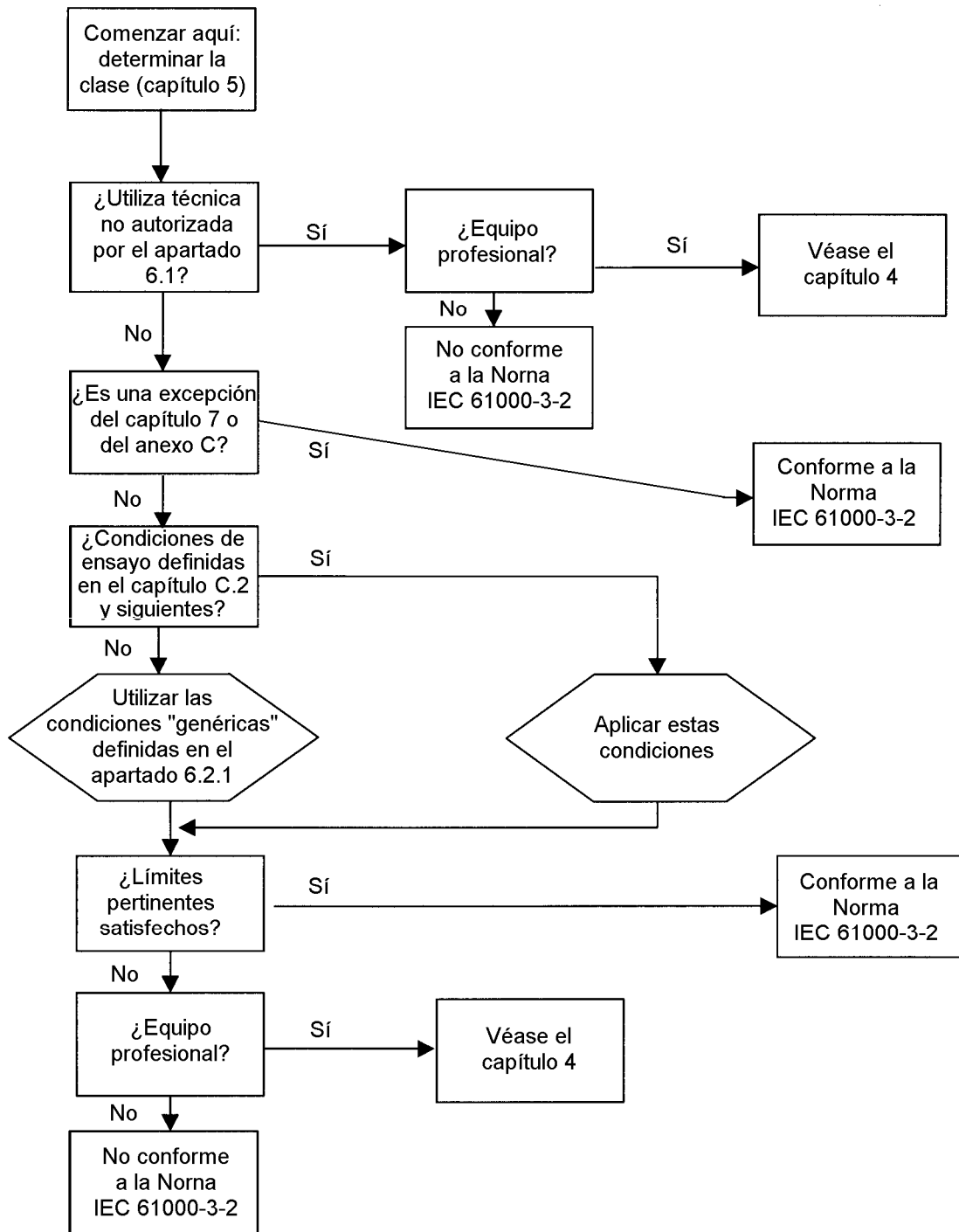


Figura 1 – Diagrama de flujo para determinar la conformidad

### 7.1 Límites para equipos de Clase A

Para equipos de Clase A, los armónicos de la corriente de entrada no deben exceder los valores dados en la tabla 1.

Los amplificadores de audio deben ensayarse conforme al capítulo C.3. Los reguladores de luz para lámparas de incandescencia deben ensayarse conforme al capítulo C.6.

## 7.2 Límites para equipos de Clase B

Para equipos de Clase B, los armónicos de la corriente de entrada no deben exceder los valores absolutos dados en la tabla 1, multiplicados por un factor de 1,5.

## 7.3 Límites para equipos de Clase C

### a) Potencia activa de entrada $> 25$ W

Para los equipos de iluminación con una potencia activa de entrada  $> 25$  W, las corrientes armónicas no deben sobrepasar los límites relativos indicados en la tabla 2.

Sin embargo, los límites dados en la tabla 1 se aplican a los equipos de iluminación incandescentes que tienen reguladores de luz incorporados o constan de reguladores de luz que se incorporan en una envolvente.

Para los equipos de iluminación de descarga que comportan reguladores de luz incorporados o están constituidos de reguladores de luz independientes o incorporados en una envolvente, se aplican las condiciones siguientes.

- para condiciones de carga máxima, los valores de corriente armónica derivadas de los límites definidos en porcentaje en la tabla 2 no deben ser sobrepasados;
- para cualquier posición del regulador de luz, la corriente armónica no debe sobrepasar el valor de corriente autorizado en condiciones de carga máxima;
- el equipo debe ensayarse según las condiciones indicadas en el capítulo C.5.

### b) Potencia activa de entrada $\leq 25$ W

Los equipos de iluminación de descarga con una potencia activa de entrada  $\leq 25$  W deben respetar uno de los dos requisitos siguientes:

- las corrientes armónicas no deben sobrepasar los límites proporcionales a la potencia de la tabla 3, columna 2;
- la amplitud de la corriente armónica de orden 3, expresada en porcentaje de la corriente fundamental, no debe sobrepasar el 86% y la amplitud de la corriente armónica de orden 5 no debe sobrepasar el 61%; además, la forma de onda de la corriente de entrada debe ser tal que empiece a  $60^\circ$  o antes, que tenga su última cresta (si hay varias crestas por semiperiodo) a  $65^\circ$  o antes y que no se termine antes de  $90^\circ$ , asumiendo que el paso por cero de la fundamental de la tensión de alimentación sea en  $0^\circ$ .

Si el equipo de iluminación de descarga comporta un regulador de luz incorporado, la medida se efectúa únicamente en condición de plena carga.

## 7.4 Límites para equipos de Clase D

Para los equipos de Clase D, las corrientes armónicas y la potencia deben medirse tal como se define en el apartado 6.2.2. Las corrientes de entrada a las frecuencias armónicas no deben sobrepasar los valores obtenibles de la tabla 3 según los requisitos especificados en los apartados 6.2.3 y 6.2.4.

**Tabla 1**  
**Límites para equipos de Clase A**

Orden del armónico n	Corriente armónica máxima admisible A
<b>Armónicos impares</b>	
3	2,30
5	1,14
7	0,77
9	0,40
11	0,33
13	0,21
$15 \leq n \leq 39$	$0,15 \frac{15}{n}$
<b>Armónicos pares</b>	
2	1,08
4	0,43
6	0,30
$8 \leq n \leq 40$	$0,23 \frac{8}{n}$

**Tabla 2**  
**Límites para equipos de Clase C**

Orden del armónico n	Corriente armónica máxima admisible expresada en porcentaje de la corriente de entrada a la frecuencia fundamental %
2	2
3	$30 \cdot \lambda^*$
5	10
7	7
9	5
$11 \leq n \leq 39$ (sólo armónicos impares)	3

\*  $\lambda$  es el factor de potencia del circuito.

**Tabla 3**  
**Límites para equipos de Clase D**

<b>Orden del armónico</b>	<b>Corriente armónica máxima admisible por vatio</b>	<b>Corriente armónica máxima admisible</b>
<b>n</b>	<b>mA/W</b>	<b>A</b>
3	3,4	2,30
5	1,9	1,14
7	1,0	0,77
9	0,5	0,40
11	0,35	0,33
$13 \leq n \leq 39$ (sólo armónicos impares)	$\frac{3,85}{n}$	Véase tabla 1

**Tabla 4**  
**Periodo de observación para los ensayos**

<b>Tipo de comportamiento de un equipo</b>	<b>Periodo de observación</b>
Cuasi-estacionario	$T_{\text{obs}}$ de duración suficiente para cumplir con los requisitos de repetibilidad del apartado 6.2.3.1
Cíclico corto ( $T_{\text{ciclo}} \leq 2,5$ min)	$T_{\text{obs}} \geq 10$ ciclos (método de referencia) o $T_{\text{obs}}$ de duración o sincronización suficiente para cumplir los requisitos de repetibilidad del apartado 6.2.3.1 <sup>a</sup>
Aleatorio	$T_{\text{obs}}$ de duración suficiente para cumplir los requisitos de repetibilidad del apartado 6.2.3.1
Cíclico largo ( $T_{\text{ciclo}} > 2,5$ min)	Ciclo completo del programa del equipo (método de referencia) o un periodo representativo de 2,5 min considerado por el fabricante como periodo de funcionamiento con el mayor CAT

<sup>a</sup> Por "sincronización" se entiende que el periodo de observación total es lo suficientemente ajustado para incluir un número entero exacto de ciclos del equipo, de manera que se cumplan los requisitos de repetibilidad descritos en el apartado 6.2.3.1.

## ANEXO A (Normativo)

### CIRCUITO DE MEDIDA Y FUENTE DE ALIMENTACIÓN

#### A.1 Circuito de ensayo

Los valores medidos de los armónicos se deben comparar con los límites dados en el capítulo 7. Las corrientes armónicas del equipo sometido a ensayo (ESE) se deben medir de acuerdo a uno de los circuitos indicados en las figuras siguientes:

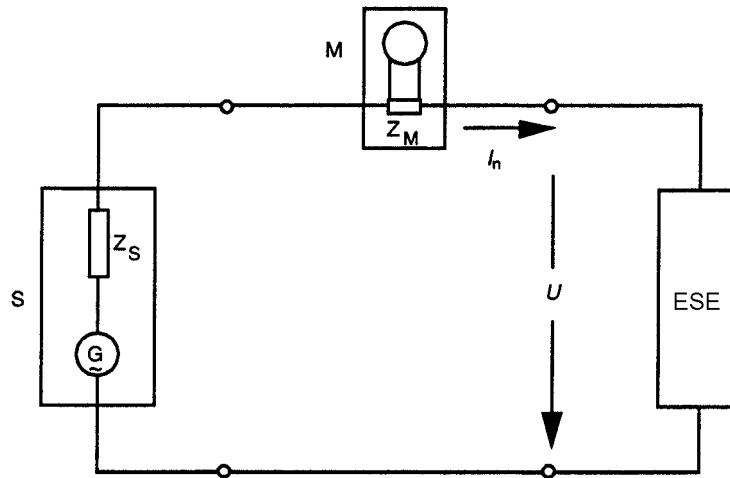
- figura A.1 para equipos monofásicos;
- figura A.2 para equipos trifásicos.

Se debe usar un equipo de medida que cumpla con el anexo B. Las condiciones de ensayo para el ESE se dan en el anexo C.

#### A.2 Fuente de alimentación

Mientras que se realizan las medidas, la tensión de ensayo ( $U$ ) en los bornes del ESE, el cual está funcionando de acuerdo al anexo C, debe reunir los siguientes requisitos.

- a) La tensión de ensayo ( $U$ ) debe ser la tensión asignada del equipo. Por lo que se refiere al rango de la tensión de ensayo debe ser 230 V o 400 V según se trate de equipos monofásicos o trifásicos, respectivamente. La tensión de ensayo se debe mantener dentro de  $\pm 2,0\%$  y la frecuencia dentro de  $\pm 0,5\%$  del valor nominal.
- b) En caso de alimentación trifásica, el ángulo entre las tensiones fundamentales en cada par de fases de una fuente trifásica debe ser de  $120^\circ \pm 1,5^\circ$ .
- c) Los relación de armónicos de la tensión de ensayo ( $U$ ) no debe exceder los siguientes valores con el ESE conectado y trabajando en condiciones normales de funcionamiento:
  - 0,9% para el armónico de orden 3;
  - 0,4% para el armónico de orden 5;
  - 0,3% para el armónico de orden 7;
  - 0,2% para el armónico de orden 9;
  - 0,2% para los armónicos pares de orden 2 al 10;
  - 0,1% para los armónicos de orden 11 al 40;
- d) El valor de cresta de la tensión de ensayo debe estar comprendida entre 1,40 y 1,42 veces su valor eficaz y debe alcanzarse entre los  $87^\circ$  y los  $93^\circ$  después del paso por cero. Este requisito no se aplica cuando se ensayan equipos de Clase A o B.



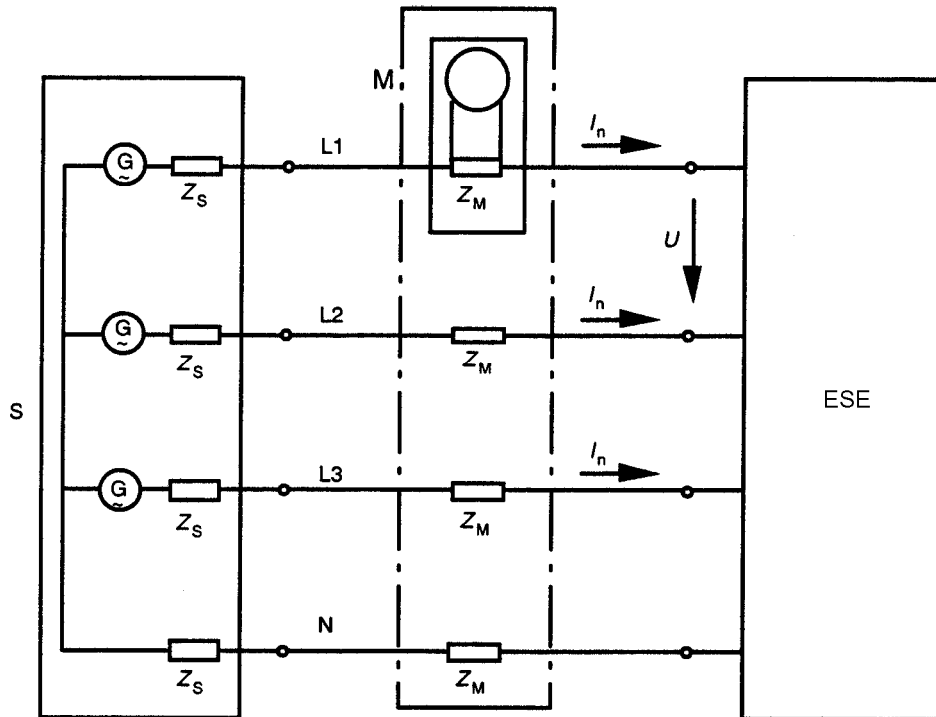
S	fuente de alimentación	$Z_M$	impedancia de entrada del equipo de medida
M	equipo de medida	$Z_S$	impedancia interna de la fuente de alimentación
ESE	equipo sometido a ensayo	$I_n$	componente armónica de orden n de la corriente de línea
$U$	tensión de ensayo	G	tensión a circuito abierto de la fuente de alimentación

NOTA 1  $Z_s$  y  $Z_M$  no se especifican, pero deben ser suficientemente bajas para cumplir los requisitos del ensayo. Para el valor de  $Z_M$  véase el anexo B.

NOTA 2 En ciertos casos especiales, puede ser necesario un cuidado especial para evitar resonancia entre la inductancia interna de la fuente y las capacitancias del ESE.

**Figura A.1 – Circuito de medida para los equipos monofásicos**





- S potencia de la fuente de alimentación
- M equipo de medida
- ESE equipo sometido a ensayo
- G tensión a circuito abierto de la fuente de alimentación
- $Z_M$  impedancia de entrada del equipo de medida
- $Z_S$  impedancia interna de la fuente de alimentación
- $I_n$  componente armónica de orden n de la corriente de línea
- $U$  tensión de ensayo (tal y como se muestra en el ejemplo entre las fases L1 y L2)

NOTA 1  $Z_s$  y  $Z_M$  no se especifican, pero deben ser suficientemente bajas para cumplir los requisitos del ensayo. Para el valor de  $Z_M$  véase el anexo B.

NOTA 2 En ciertos casos especiales, puede ser necesario un cuidado especial para evitar resonancia entre la inductancia interna de la fuente y las capacitancias del ESE.

**Figura A.2 – Circuito de medida para los equipos trifásicos**

**ANEXO B (Normativo)**

**REQUISITOS PARA EL EQUIPO DE MEDIDA**

Los requisitos para el equipo de medida vienen definidos en la Norma IEC 61000-4-7.

NOTA La Norma IEC 61000-4-7 no define de forma explícita la “potencia activa de entrada alisada 1,5 s”. Para ser preciso, esta potencia se alisa por un filtro paso-bajo de primer orden con una constante de tiempo de 1,5 s.

## ANEXO C (Normativo)

### CONDICIONES DE LOS ENSAYOS DE TIPO

#### C.1 Generalidades

Las condiciones de ensayo para la medida de las corrientes armónicas asociadas con ciertos tipos de equipos se dan en los capítulos siguientes.

#### C.2 Condiciones de ensayo para receptores de televisión (TV)

##### C.2.1 Condiciones generales

Las medidas deben incluir la carga de cualquier circuito auxiliar incluido en el receptor, pero deben excluir la carga de cualquier equipo periférico alimentado desde el receptor.

##### C.2.2 Condiciones para las medidas

Se debe proporcionar por parte de un generador de ensayo una señal de radiofrecuencia modulada de acuerdo al apartado C.2.2.1 y el receptor se debe ajustar para mostrar una imagen con las selecciones apropiadas de brillo, contraste y nivel de sonido de acuerdo con el apartado C.2.2.2.

**C.2.2.1** El receptor de televisión es alimentado con una señal de radiofrecuencia de entrada de TV con un nivel de 65 dB ( $\mu$ V) a través de 75  $\Omega$  y con las siguientes modulaciones de ensayo.

##### a) Televisor de color

Señal de radio frecuencia: Una señal completa de TV con modulación de la crominancia de la imagen y de la portadora de sonido.

- el factor de modulación de sonido es de 54% a 1 000 Hz.
- la modulación del contenido de la imagen se realiza con un patrón de ensayo de barras de colores de acuerdo a la Recomendación UIT-R 471-1:
  - 100% barra de referencia del nivel blanco;
  - 0% barra de referencia del nivel negro;
  - 75% amplitud (referencia con respecto al nivel de blanco); y
  - 100% de saturación.

##### b) Televisor monocromo

Señal de radio frecuencia: Una señal completa de TV con modulación de imagen y de la portadora de sonido:

- modulación de sonido: véase punto a) arriba;
- la modulación de la imagen es un patrón de ensayo monocroma con un nivel de blanco y negro de acuerdo al punto a) y con una contenido medio global de imagen del 50% del nivel blanco de referencia.

**C.2.2.2** El receptor se debe sintonizar de acuerdo a la Norma IEC 60107-1.

El nivel blanco de referencia corresponde a 80 cd/m<sup>2</sup> y el nivel negro a menos de 2 cd/m<sup>2</sup>.

La barra magenta corresponde a 30 cd/m<sup>2</sup>.

El control de volumen se fija de tal manera que se obtenga 1/8 de la potencia de salida asignada, medida en los bornes de los altavoces, a una frecuencia de 1 000 Hz. En el caso de equipos estereofónicos, la anterior señal debe estar presente en ambas salidas.

NOTA Para dispositivos que operan con señales en la banda de base, deben utilizarse las señales de audio y vídeo apropiadas y deben realizarse los mismos ajustes para los controles de brillo, contraste y volumen.

### **C.3 Condiciones de ensayo para amplificadores de sonido**

Los amplificadores de sonido que absorben una corriente de alimentación que varía en menos del 15% de la máxima corriente, con señales de entrada comprendidas entre entrada sin señal y entrada con la fuente de fuerza electromotriz asignada (como se define en la Norma IEC 60268-3) se deben ensayar sin señal de entrada.

Otros amplificadores de sonido se deben ensayar bajo las siguientes condiciones:

- tensión de alimentación asignada;
- posición normal de los controles del usuario. En particular, cualquier control que afecte a la respuesta en frecuencia debe ajustarse para proporcionar la respuesta más plana posible;
- las señales de entrada y las condiciones de carga se dan en el apartado 4.2.4 de la Norma IEC 60065.

### **C.4 Condiciones de ensayo de grabadores de vídeo**

Las medidas se deben realizar en modo reproducción con la velocidad de cinta normal.

### **C.5 Condiciones de ensayo para equipos de iluminación**

#### **C.5.1 Condiciones generales**

Las medidas se deben realizar en una atmósfera libre de corrientes de aire y con temperatura ambiente en el rango de 20 °C a 27 °C. Durante las medidas la temperatura no debe variar más de 1 K.

#### **C.5.2 Lámparas**

Las lámparas se deben envejecer durante al menos 100 h a la tensión asignada. Deben estar funcionando durante al menos 15 min antes de realizarse una serie de medidas. Durante el envejecimiento y las medidas, las lámparas deben estar instaladas como en uso normal.

NOTA Algunos tipos de lámparas pueden requerir un tiempo de estabilización superior a 15 min. Debe observarse la información proporcionada por las especificaciones de la lámpara.

#### **C.5.3 Luminarias**

La luminaria se mide tal y como se fabrica. Debe ensayarse con lámparas de referencia, o con lámparas que tengan características eléctricas próximas a sus valores nominales. En caso de duda las medidas se hacen con lámparas de referencia. Cuando la luminaria incorpore más de una lámpara, todas las lámparas estarán conectadas y funcionarán durante el ensayo. Cuando la luminaria está diseñada para funcionar con más de un tipo de lámpara, las medidas se deben hacer con todos los tipos y la luminaria debe cumplir en todos los casos. En aquellos casos en los que la luminaria vaya equipada con encendido por cebado, se debe emplear un cebador de acuerdo a la Norma IEC 60155.

Las luminarias con lámparas de incandescencia que no incorporen un transformador electrónico o un dispositivo regulador se estima que cumplen con los requisitos de las corrientes armónicas y no necesitan ser ensayadas.

Si los ensayos separados con lámparas de referencia han demostrado que los balastos para fluorescentes u otras lámparas de descarga, o los convertidores paso bajo para lámparas halógenas de wolframio y otras lámparas de filamento, cumplen con los requisitos, se estima que la luminaria cumple con los requisitos y no necesita ser ensayada. Si los componentes no han sido aprobados por separado, o no cumplen, la luminaria misma debe ensayarse y debe cumplirlos.

Si la luminaria tiene un dispositivo regulador incorporado, las corrientes armónicas se deben medir con la carga máxima de las lámparas especificada por el fabricante. El ajuste del dispositivo regulador se varía en cinco pasos equidistantes entre la mínima y la máxima potencia, con el fin de obtener resultados completos.

#### **C.5.4 Balastos y convertidores reductores**

Los balastos para fluorescentes y otras lámparas de descarga o los convertidores reductores para lámparas halógenas de wolframio y otras lámparas de filamento se deben ensayar con lámparas de referencia, o con lámparas que tengan características eléctricas próximas a sus valores nominales. En caso de duda, las medidas se realizarán con lámparas de referencia.

En los casos donde un balasto pueda ser empleado, con o sin condensador en serie, o si el balasto o convertidor está diseñado para funcionar con varios tipos de lámparas, el fabricante debe indicar en su catálogo para qué tipo de circuito y para qué lámparas el balasto cumple los requisitos de armónicos, y el balasto debe ser ensayado en consecuencia.

#### **C.6 Condiciones de ensayo para reguladores de lámparas de incandescencia independientes e integrados**

El regulador se ensaya con lámparas de incandescencia que tengan la potencia máxima permitida por el regulador. El control se ajusta para un ángulo de disparo de  $90^\circ \pm 5^\circ$ , o si es controlado por escalones, a aquel escalón más próximo a  $90^\circ$ .

#### **C.7 Condiciones de ensayo para aspiradoras**

La aspiradora debe ensayarse con la abertura de aspiración ajustada conforme al funcionamiento normal tal como viene definido en la Norma IEC 60335-2-2.

Durante el periodo de observación de ensayo, que no debe ser inferior a 6 min, los aspiradores con control electrónico se ensayan en tres modos de funcionamiento, cada uno durante un intervalo de tiempo idéntico, con el control ajustado:

- a la potencia de entrada máxima;
- a un ángulo de disparo de  $90^\circ \pm 5^\circ$  o, si se controla por pasos, al paso más cercano a  $90^\circ$ ;
- y a la potencia de entrada mínima.

NOTA Alternativamente, el equipo puede ensayarse durante 3 intervalos de tiempo idénticos – cada uno de al menos 2 min de duración – durante los cuales el aspirador funciona en los 3 modos anteriores. Estos 3 intervalos de tiempo no necesitan ser consecutivos, pero la aplicación de los límites se hace como si los intervalos lo fuesen, sin tener en cuenta los valores de corriente armónica fuera de estos 3 intervalos.

Si el aspirador incluye un control para seleccionar un modo de funcionamiento temporal de alta potencia ("booster"), que automáticamente vuelve a un modo de baja potencia, el modo de alta potencia no se considera para el cálculo de los valores medios. Este modo debe ensayarse sólo frente a los límites para valores eficaces individuales alisados 1,5 s (véase el apartado 6.2.3.3).

#### **C.8 Condiciones de ensayo para lavadoras**

La lavadora se debe ensayar durante un programa de lavado completo que incorpora el ciclo de lavado normal relleno con una carga asignada de ropa de algodón prelavada con doble dobladillo, de tamaño aproximado  $70 \text{ cm} \times 70 \text{ cm}$ , peso seco de  $140 \text{ g/m}^2$  a  $175 \text{ g/m}^2$ .

La temperatura del agua de llenado debe ser:

- 65 °C ± 5 °C para lavadoras sin elementos calefactores;
- 15 °C ± 5 °C para otras lavadoras.

Para lavadoras con programador, debe usarse el programa de algodón a 60 °C sin prelavado.

Si la lavadora no incorpora un programador, se calienta el agua hasta 90 °C ± 5 °C o menor si las condiciones de régimen permanente se establecen, antes de comenzar el primer periodo de lavado.

### **C.9 Condiciones de ensayo para hornos microondas**

El horno microondas se ensaya con el 100% de la potencia nominal. Se le hace funcionar con una carga de agua potable de 1 000 g ± 50 g en un recipiente cilíndrico de cristal de borosilicato, con un espesor máximo de 3 mm y un diámetro exterior de aproximadamente 190 mm. La carga se sitúa en el centro de la bandeja.

### **C.10 Condiciones de ensayo para equipos de tecnología de la información (ETI)**

Los ETI se ensayan configurados para su corriente asignada. En este caso, el equipo, si es necesario, puede configurarse con sus fuentes de potencia cargadas con elementos adicionales (resistivos) para simular condiciones de corriente asignada.

Para aquellos sistemas ETI diseñados para su empleo con sistemas de alimentación de energía proporcionados por el fabricante, por ejemplo transformadores, SAI, acondicionadores de potencia, etc., el cumplimiento con los límites de esta norma debe verificarse en la entrada de la red de distribución.

### **C.11 Condiciones de ensayo para placas de inducción**

Las placas de inducción se hacen funcionar con una cacerola de acero esmaltado que contenga agua a la temperatura ambiente hasta aproximadamente la mitad de su capacidad, y se la posiciona en el centro de cada zona de cocinado, por turno. Los controles térmicos se ajustan al máximo.

El diámetro de la base de la cacerola debe ser al menos el diámetro de la zona de cocinado. Se utiliza la menor cacerola que cumpla este requisito. La concavidad máxima de la base de la cacerola es 3D/1 000 siendo D el diámetro del área plana de la base de la cacerola. La base de la cacerola no será convexa.

La concavidad se comprueba a la temperatura ambiente utilizando una cacerola vacía.

### **C.12 Condiciones de ensayo para acondicionadores de aire**

Si la potencia de alimentación del acondicionador de aire se controla con un dispositivo electrónico que permita obtener la temperatura de aire deseada maniobrando sobre la velocidad de rotación de los álabes del ventilador o sobre el motor de compresión, las emisiones de corrientes armónicas deben medirse después de que el aparato haya alcanzado un régimen permanente en las condiciones siguientes:

- El control de temperatura debe ajustarse a la temperatura más baja en modo de refrigeración y a la temperatura más alta en modo calefacción.
- La temperatura ambiente durante los ensayos debe ser de 30 °C ± 2 °C en modo de refrigeración y de 15 °C ± 2 °C en modo calefacción. Si en el modo de calefacción, la potencia de alimentación asignada del aparato se obtiene a una temperatura mayor, el acondicionador de aire debe ensayarse a esa temperatura ambiente, pero no debe exceder de 18 °C. La temperatura ambiente se define como la temperatura de aire inhalada desde la unidad interior y exterior del aparato de ensayo.

Si el calor no se intercambia directamente con el aire ambiente sino con otro medio, por ejemplo agua, todos los ajustes y temperaturas se deben elegir de tal manera que el aparato se ponga en funcionamiento con la potencia de alimentación asignada.

Si el acondicionador de aire no contiene elementos de electrónica de potencia (por ejemplo, diodos, reguladores, tiristores, etc.) no es necesario realizar el ensayo para verificar la conformidad con los límites de las corrientes armónicas.

### C.13 Condiciones de ensayo para aparatos de cocinar según la definición de la Norma IEC 60335-2-14

Los equipos de cocinar enumerados en el campo de aplicación de la Norma IEC 60335-2-14 se estima son conformes a los límites de corriente armónica de esta norma sin necesidad de efectuar ensayos suplementarios.

### C.14 Condiciones de ensayo para los equipos de soldadura por arco que no sean profesionales

La fuente de alimentación del equipo de soldadura por arco se conecta a una carga convencional, que se ajusta conforme a la tabla C.1. El equipo se ensaya a la corriente de carga dada por el tamaño máximo del electrodo asignado, según especificación del fabricante.

**Tabla C.1**  
**Carga convencional para los ensayos de equipos de soldadura por arco**

<b>Diámetro del electrodo asignado</b> <b>mm</b>	<b>Corriente de carga*</b> <b>A</b>	<b>Tensión en carga</b> <b>V</b>
1,6	40	19,6
2	55	20,2
2,5	80	21,2
3,15	115	22,6
4	160	24,4
* Se autoriza la interpolación.		

### C.15 Condiciones de ensayo para otros equipos

Las condiciones de ensayo para otros equipos se proporcionarán cuando sea requerido.

## ANEXO ZA (Normativo)

**OTRAS NORMAS INTERNACIONALES CITADAS EN ESTA NORMA  
CON LAS REFERENCIAS DE LAS NORMAS EUROPEAS CORRESPONDIENTES**

Las normas que a continuación se indican son indispensables para la aplicación de esta norma. Para las referencias con fecha, sólo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición de la norma (incluyendo cualquier modificación de ésta).

NOTA – Cuando una norma internacional haya sido modificada por modificaciones comunes CENELEC, indicado por (mod), se aplica la EN/HD correspondiente.

<b>Norma Internacional</b>	<b>Fecha</b>	<b>Título</b>	<b>EN/HD</b>	<b>Fecha</b>	<b>Norma UNE correspondiente<sup>1)</sup></b>
IEC 60050-131	– <sup>2)</sup>	Vocabulario electrotécnico internacional (VEI). Parte 131: Teoría de circuitos	–	–	UNE 21302-131
IEC 60050-161	– <sup>2)</sup>	Vocabulario electrotécnico internacional (VEI). Capítulo 161: Compatibilidad electromagnética	–	–	UNE 21302-161
IEC 60065 (mod)	– <sup>2)</sup>	Aparatos de audio, vídeo y aparatos electrónicos análogos. Requisitos de seguridad	EN 60065 + corr. marzo	2002 <sup>3)</sup> 2006	UNE-EN 60065:2003 + corr. 2006
IEC 60107-1	– <sup>2)</sup>	Métodos de medida sobre receptores para transmisiones de radiodifusión de televisión. Parte 1: Consideraciones generales. Medidas en frecuencia de radio y vídeo	EN 60107-1	1997 <sup>3)</sup>	EN 60107-1 (Ratificada por AENOR en junio de 1998)
IEC 60155	– <sup>2)</sup>	Arrancadores de encendido para lámparas fluorescentes (cebadores)	EN 60155	1995 <sup>3)</sup>	UNE-EN 60155:1996
IEC 60268-3	– <sup>2)</sup>	Equipos para sistemas electroacústicos. Parte 3: Amplificadores	EN 60268-3 + corr. enero	2000 <sup>3)</sup> 2002	UNE-EN 60268-3:2002
IEC 60335-2-2 (mod)	– <sup>2)</sup>	Aparatos electrodomésticos y análogos. Seguridad. Parte 2-2: Requisitos particulares para aspiradores y aparatos de limpieza por aspiración de agua	EN 60335-2-2	2003 <sup>3)</sup>	UNE-EN 60335-2-2:2003
IEC 60335-2-14 (mod)	– <sup>2)</sup>	Aparatos electrodomésticos y análogos. Seguridad. Parte 2-14: Requisitos particulares para máquinas de cocina	EN 60335-2-14	2003 <sup>3)</sup>	UNE-EN 60335-2-14:2005
IEC 60974-1	– <sup>2)</sup>	Equipos de soldadura eléctrica por arco. Parte 1: Fuentes de potencia para soldadura	EN 60974-1	2005 <sup>3)</sup>	UNE-EN 60974-1:2006

*(Continúa)*



Norma Internacional	Fecha	Título	EN/HD	Fecha	Norma UNE correspondiente <sup>1)</sup>
IEC 61000-2-2	- <sup>2)</sup>	Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 2-2: Entorno. Niveles de compatibilidad para las perturbaciones conducidas de baja frecuencia y la transmisión de señales en las redes de suministro público en baja tensión	EN 61000-2-2	2002 <sup>3)</sup>	UNE-EN 61000-2-2:2003
IEC/TS 61000-3-4	- <sup>2)</sup>	Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-4: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica en redes de suministro en baja tensión de equipos con corriente de entrada asignada mayor de 16 A	-	-	-
IEC 61000-3-12	- <sup>2)</sup>	Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-12: Límites para las corrientes armónicas producidas por los equipos conectados a las redes públicas de baja tensión con corriente de entrada > 16 A y ≤ 75 A por fase	EN 61000-3-12	2005 <sup>3)</sup>	UNE-EN 61000-3-12:2006
IEC 61000-4-7	- <sup>2)</sup>	Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4-7: Técnicas de ensayo y de medida. Guía general relativa a las medidas de armónicos e interarmónicos, así como a los aparatos de medida, aplicable a las redes de suministro y a los aparatos conectados a éstas	EN 61000-4-7	2002 <sup>3)</sup>	UNE-EN 61000-4-7:2004
Recomendación UIT-R BT.471-1	- <sup>2)</sup>	Nomenclatura y descripción de las señales de barra de colores	-	-	-

- 1) Esta columna se ha introducido en el anexo original de la norma europea únicamente con carácter informativo a nivel nacional.  
 2) Referencia sin fecha.  
 3) Edición válida en la fecha de publicación.

**ANEXO ZZ (Informativo)**

**COBERTURA DE LOS REQUISITOS ESENCIALES DE LAS  
DIRECTIVAS DE LA COMISIÓN EUROPEA**

Esta norma europea ha sido elaborada bajo un Mandato dirigido a CENELEC por la Comisión Europea y por la Asociación Europea de Libre Comercio, y dentro de su campo de aplicación cubre los requisitos esenciales del Artículo 4(a) de la Directiva CE 89/336/CEE y los requisitos esenciales del Artículo 3.1(b) (sólo emisión) de la Directiva CE 1999/5/CE.

La conformidad con esta norma es un medio para satisfacer los requisitos esenciales específicos de la correspondiente Directiva.

**ADVERTENCIA:** Los productos incluidos en el campo de aplicación de esta norma pueden estar afectados por otros requisitos o Directivas de la UE.



---

---

**AENOR** Asociación Española de  
Normalización y Certificación

Dirección C Génova, 6  
28004 MADRID-España

Teléfono 91 432 60 00

Fax 91 310 40 32

**AENOR AUTORIZA EL USO DE ESTE DOCUMENTO A ASERLUZ**  
Licencia para un usuario - Copia y uso en red prohibidos