

I. DISPOSICIONS GENERALS

MINISTERI DE LA PRESIDÈNCIA

7303 *Reial decret 299/2016, de 22 de juliol, sobre la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició a camps electromagnètics.*

La Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals, determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats necessari per establir un nivell adequat de protecció de la salut dels treballadors davant els riscos derivats de les condicions de treball, en el marc d'una política coherent, coordinada i eficaç.

Segons l'article 6 de la Llei, són les normes reglamentàries les que han d'anar concretant els aspectes més tècnics de les mesures preventives i establir les mesures mínimes que s'han d'adoptar per a la protecció adequada dels treballadors. Entre aquestes mesures hi ha les destinades a garantir la protecció dels treballadors contra els riscos derivats de l'exposició a camps electromagnètics.

Així mateix, la seguretat i la salut dels treballadors han estat objecte de diversos convenis de l'Organització Internacional del Treball ratificats per Espanya i que, per tant, formen part del nostre ordenament jurídic. Destaca, pel seu caràcter general, el Conveni número 155, de 22 de juny de 1981, sobre seguretat i salut dels treballadors i medi ambient de treball, ratificat per Espanya el 26 de juliol de 1985.

En l'àmbit de la Unió Europea, de conformitat amb el Tractat de funcionament de la Unió Europea, el Parlament Europeu i el Consell poden adoptar, mitjançant directives, disposicions mínimes destinades a fomentar la millora, en particular, de l'entorn de treball, per garantir un nivell més alt de protecció de la salut i la seguretat dels treballadors. En el mateix àmbit, d'acord amb l'article 31 de la Carta dels drets fonamentals de la Unió Europea, qualsevol treballador té dret a treballar en condicions que respectin la seva salut, seguretat i dignitat. Amb aquesta base, en matèria de protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició a camps electromagnètics s'ha adoptat la Directiva 2013/35/UE del Parlament Europeu i del Consell, de 26 de juny de 2013, sobre les disposicions mínimes de salut i seguretat relatives a l'exposició dels treballadors als riscos derivats d'agents físics (camps electromagnètics) (vintena Directiva específica d'acord amb l'article 16, apartat 1, de la Directiva 89/391/CEE), i per la qual es deroga la Directiva 2004/40/CE. Mitjançant aquest Reial decret es procedeix a transposar al dret espanyol el contingut d'aquesta Directiva.

El Reial decret consta de dotze articles, una disposició addicional, quatre disposicions finals i tres annexos. La norma estableix una sèrie de disposicions mínimes que tenen com a objecte la protecció dels treballadors contra els riscos per a la seva salut i la seva seguretat derivats o que es puguin derivar de l'exposició a camps electromagnètics, tenint en compte que aquests riscos són els que es deuen als efectes biofísics directes coneguts i als efectes indirectes causats pels camps electromagnètics. No obstant això, la norma no aborda els possibles efectes a llarg termini, ja que actualment no hi ha dades científiques comprovades que estableixin un nexa causal, ni els riscos derivats del contacte amb conductors en tensió.

El Reial decret regula les disposicions encaminades a evitar o a reduir els riscos i inclou l'obligació empresarial d'elaborar i aplicar un pla d'acció que ha de tenir les mesures tècniques i/o d'organització destinades a evitar que l'exposició superi determinats valors límit; determina els valors límit d'exposició i els nivells d'acció; estableix l'obligació que l'empresari efectui una avaluació i, en cas necessari, mesuraments o càlculs dels nivells dels camps electromagnètics a què estiguin exposats els treballadors i inclou una relació dels aspectes als quals l'empresari ha de prestar una atenció especial quan avaluï els riscos; especifica que els treballadors no han d'estar exposats en cap cas a valors

superiors als valors límit d'exposició; recull dos dels drets bàsics en matèria preventiva, com són la necessitat de formació dels treballadors i la informació a aquests, així com la manera d'exercir els treballadors el seu dret a ser consultats i a participar en els aspectes relacionats amb la prevenció; s'estableixen, també, disposicions relatives a la vigilància de la salut dels treballadors en relació amb els riscos per exposició a camps electromagnètics.

El Reial decret conté una sèrie de possibles excepcions a les disposicions que s'hi estableixen, que també preveu la Directiva, sempre que es compleixin determinats requisits o condicions.

S'inclou, finalment, el règim sancionador per incompliment al que disposa el Reial decret.

En l'elaboració d'aquest Reial decret s'han consultat les organitzacions sindicals i empresarials més representatives, així com les comunitats autònomes, s'ha donat audiència a les organitzacions professionals i científiques en matèria de física mèdica més representatives; i s'ha oït la Comissió Nacional de Seguretat i Salut en el Treball.

En virtut d'això, a proposta de la ministra d'Ocupació i Seguretat Social i dels ministres de Defensa, de l'Interior, d'Economia i Competitivitat per suplència del ministre d'Indústria, Energia i Turisme, i de Sanitat, Serveis Socials i Igualtat, amb l'aprovació prèvia del ministre d'Hisenda i Administracions Públiques, d'acord amb el Consell d'Estat i amb la deliberació prèvia del Consell de Ministres a la reunió del dia 22 de juliol de 2016,

DISPOSO:

Article 1. *Objecte.*

Aquest Reial decret té per objecte, en el marc de la Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals, establir les disposicions mínimes per a la protecció dels treballadors contra els riscos per a la seva salut i la seva seguretat derivats o que es puguin derivar de l'exposició a camps electromagnètics durant el seu treball.

Article 2. *Definicions.*

A l'efecte d'aquest Reial decret, s'entén per:

a) Camps electromagnètics: els camps elèctrics estàtics, els camps magnètics estàtics i els camps elèctrics, magnètics i electromagnètics variables en el temps, amb freqüències compreses entre 0 Hz i 300 GHz.

b) Efectes biofísics directes: els efectes al cos humà causats directament per la seva presència en camps electromagnètics, entre aquests:

1. Efectes tèrmics: com l'escalfament dels teixits per l'absorció d'energia procedent de camps electromagnètics.

2. Efectes no tèrmics: com l'estimulació dels músculs, dels nervis o dels òrgans sensorials; aquests efectes podrien ser perjudicials per a la salut física i mental dels treballadors exposats; a més, l'estimulació dels òrgans sensorials podria donar lloc a símptomes transitoris, com vertigen o fosfens retinals. Aquests efectes podrien provocar molèsties temporals, alterar el coneixement o altres funcions cerebrals o musculars i per tant podrien repercutir en la capacitat del treballador per treballar de manera segura; en definitiva, podrien suposar riscos per a la seguretat.

3. Corrents a les extremitats.

c) Efectes indirectes: efectes causats per la presència d'un objecte en un camp electromagnètic que pugui comportar un risc per a la salut o la seguretat, com:

1. Interferències amb equips i dispositius mèdics electrònics (inclosos els marcapassos cardíacs i altres dispositius mèdics implantats o portats en el cos).

2. Risc de projecció d'objectes ferromagnètics en camps magnètics estàtics.

3. Activació de dispositius electroexplosius (detonadors).
4. Incendis i explosions resultants de la ignició de materials inflamables mitjançant guspises causades per camps induïts, corrents de contacte o descàrregues en forma de guspira.

5. Corrents de contacte.

d) Valors límit d'exposició (VLE): els valors que s'han establert a partir de consideracions biofísiques i biològiques, en particular sobre la base d'efectes directes aguts i a curt termini comprovats científicament, per exemple els efectes tèrmics i l'estimulació elèctrica dels teixits.

e) Valors límit d'exposició relacionats amb efectes per a la salut (VLE relacionats amb efectes per a la salut): els valors límit d'exposició per sobre dels quals els treballadors poden patir efectes adversos per a la salut, com l'escalfament o l'estimulació dels teixits nerviosos i muscular.

f) Valors límit d'exposició relacionats amb efectes sensorials (VLE relacionats amb efectes sensorials): els valors límit d'exposició per sobre dels quals els treballadors poden estar sotmesos a trastorns transitoris de les percepcions sensorials i a petits canvis en les funcions cerebrals.

g) Nivells d'acció (NA): els nivells operatius establerts per simplificar la demostració del compliment dels valors límit d'exposició corresponents o, si s'escau, per prendre les mesures de protecció o prevenció que estableix aquest Reial decret.

La terminologia relativa als nivells d'acció usada a l'annex II és la següent:

1. Per als camps elèctrics, s'entén per «nivells d'acció inferiors» i «nivells d'acció superiors» els nivells relacionats amb mesures específiques de protecció o prevenció que estableix aquest Reial decret.

2. Per als camps magnètics, s'entén per «nivells d'acció inferiors» els nivells corresponents als VLE relacionats amb efectes sensorials i per «nivells d'acció superiors» els corresponents a VLE relacionats amb efectes per a la salut.

Article 3. Àmbit d'aplicació.

1. Les disposicions d'aquest Reial decret s'apliquen a les activitats en què els treballadors estiguin o puguin estar exposats a riscos derivats dels camps electromagnètics com a conseqüència del seu treball.

2. Aquest Reial decret es refereix al risc per a la salut i la seguretat dels treballadors a causa dels efectes biofísics directes coneguts i els efectes indirectes causats pels camps electromagnètics. No aborda els possibles efectes a llarg termini ni els riscos derivats del contacte amb conductors en tensió.

3. Els valors límit d'exposició que estableix aquest Reial decret es refereixen únicament als vincles comprovats científicament entre els efectes biofísics directes a curt termini i l'exposició a camps electromagnètics.

4. Les disposicions del Reial decret 39/1997, de 17 de gener, pel qual s'aprova el Reglament dels serveis de prevenció, s'apliquen plenament al conjunt de l'àmbit que preveu l'apartat 1 d'aquest article, sense perjudici de les disposicions més rigoroses o específiques que preveu aquest Reial decret.

Article 4. Disposicions encaminades a evitar o reduir l'exposició.

1. Els riscos derivats de l'exposició a camps electromagnètics s'han d'eliminar en el seu origen o s'han de reduir al nivell més baix possible, tenint en compte els avenços tècnics i la disponibilitat de mesures per al control del risc en el seu origen.

La reducció d'aquests riscos s'ha de basar en els principis generals de prevenció que estableix l'article 15 de la Llei 31/1995, de 8 de novembre.

2. Sobre la base de l'avaluació de riscos que esmenta l'article 6, quan se superin els nivells d'acció pertinents, l'empresari ha d'elaborar i aplicar un pla d'acció que inclogui

mesures tècniques i/o d'organització destinades a evitar que l'exposició superi els VLE relacionats amb efectes per a la salut o els VLE relacionats amb efectes sensorials.

Aquest pla d'acció no és necessari quan l'avaluació efectuada d'acord amb l'article 6, apartats 1, 2 i 3, demostrï que no se superaran els valors límit d'exposició corresponents i a més es puguin descartar riscos per a la seguretat dels treballadors.

El pla d'acció ha de prestar una atenció especial als aspectes següents:

- a) l'adopció de mètodes de treball que comportin menys exposició a camps electromagnètics;
- b) l'elecció d'equips que generin camps electromagnètics menys intensos, tenint en compte el treball a què es destinen;
- c) mesures tècniques per reduir l'emissió i l'exposició incloent-hi, quan sigui necessari, l'ús de sistemes de bloqueig, blindatges o mecanismes similars de protecció de la salut;
- d) mesures adequades de delimitació i accés, com senyals, etiquetes, marques al terra o barreres per limitar o controlar l'accés;
- e) en cas d'exposició a camps elèctrics, mesures i procediments per controlar els corrents de contacte i les descàrregues en forma de guspira, mitjançant mètodes tècnics i formació dels treballadors;
- f) programes adequats de manteniment dels equips de treball i dels indrets i dels llocs de treball;
- g) el disseny i la disposició dels indrets i llocs de treball;
- h) la limitació de la durada i intensitat de l'exposició;
- i) la disponibilitat d'equips adequats de protecció individual.

3. A partir de l'avaluació de riscos que preveu l'article 6, l'empresari ha d'elaborar i aplicar un pla d'acció que inclogui mesures tècniques i/o d'organització destinades a evitar riscos per als treballadors especialment sensibles així com qualsevol altre risc a causa dels efectes indirectes mencionats a l'article esmentat.

4. A més de facilitar la informació que preveu l'article 8, i de conformitat amb el que disposa l'article 25 de la Llei 31/1995, de 8 de novembre, l'empresari ha d'adaptar les mesures que preveu el present article a les necessitats dels treballadors especialment sensibles i, si s'escau, a les avaluacions específiques. En particular, en relació amb les treballadores embarassades l'estat gestacional de les quals sigui conegut per l'empresari o els treballadors que hagin declarat que porten dispositius mèdics implantats actius o passius, com marcapassos cardíacs, o que portin altres dispositius mèdics al cos, com per exemple bombes d'insulina.

5. Les zones dels llocs de treball en què, segons l'avaluació de riscos, hi hagi la possibilitat que els treballadors s'hagin d'exposar a camps electromagnètics que superin els nivells d'acció han de ser objecte de senyalització, d'acord amb el Reial decret 485/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball. Aquestes zones s'han d'identificar i s'ha de limitar l'accés a aquestes en cas necessari. No són necessàries senyalitzacions ni restriccions d'accés específiques per a camps electromagnètics quan l'accés a aquestes zones estigui convenientment limitat per altres motius i sempre que els treballadors hagin estat informats dels riscos derivats dels camps electromagnètics.

6. Quan sigui aplicable l'article 5.3 a), s'han d'adoptar mesures específiques com ara:

- a) la formació específica de treballadors;
- b) l'ús de mitjans tècnics, com per exemple la connexió a terra dels objectes conductors o la connexió dels treballadors amb aquests objectes (connexió equipotencial);
- c) l'ús, quan correspongui, d'equips de protecció individual, com ara calçat aïllant, guants i roba de protecció d'acord amb el que estableix el Reial decret 773/1997, de 30 de maig, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.

7. Quan sigui aplicable l'article 5.4 a), s'han d'adoptar mesures específiques de protecció com ara el control dels moviments.

8. Quan siguin aplicables els apartats 3 i 4 de l'article 5 i quan un treballador informi d'algun símptoma o trastorn transitori, l'empresari ha d'actualitzar, si és necessari, l'avaluació de riscos i les mesures de prevenció. Entre aquests trastorns transitoris hi pot haver:

- a) les percepcions sensorials produïdes per camps magnètics variables en el temps.
- b) els efectes en el funcionament del sistema nerviós central al cap, a causa de camps magnètics variables en el temps.
- c) els efectes del camp magnètic estàtic, com ara vertigen i nàusees.

Article 5. *Valors límit d'exposició i nivells d'acció.*

1. Als efectes d'aquest Reial decret:

- a) Les magnituds físiques relatives a l'exposició a camps electromagnètics s'indiquen a l'annex I.
- b) Els valors límit d'exposició i els nivells d'acció figuren en els annexos II i III.

2. L'empresari ha de garantir que l'exposició dels treballadors a camps electromagnètics no supera ni els VLE relacionats amb efectes per a la salut ni els VLE relacionats amb efectes sensorials, tant per als efectes tèrmics (annex III) com per als efectes no tèrmics (annex II).

L'empresari ha de demostrar el compliment dels VLE relacionats amb efectes per a la salut i VLE relacionats amb efectes sensorials mitjançant l'avaluació de riscos de conformitat amb l'article 6. Si l'exposició dels treballadors a camps electromagnètics supera els valors esmentats, l'empresari ha de prendre mesures immediates per reduir l'exposició d'acord amb l'article 7.

3. Als efectes d'aquest Reial decret, quan es demostrï que no se superen els nivells d'acció corresponents que figuren en els annexos II i III, es considera que l'empresari compleix els VLE relacionats amb efectes per a la salut i els VLE relacionats amb efectes sensorials.

Si l'exposició supera els nivells d'acció, l'empresari, d'acord amb l'article 4.2, ha de prendre mesures per reduir l'exposició, llevat que l'avaluació efectuada demostrï que no se superen els valors límit d'exposició corresponents i es puguin descartar riscos per a la seguretat.

Sense perjudici del paràgraf anterior, l'exposició pot superar:

- a) Els nivells d'acció inferiors per als camps elèctrics (taula 5), quan ho justifiqui la pràctica o el procés sempre que no se superin els VLE relacionats amb efectes sensorials (taula 3) o bé es verifiquin les tres condicions següents:

- 1a que no se superin els VLE relacionats amb efectes per a la salut (taula 2),
- 2a que es previnguin les descàrregues excessives en forma de guspira i els corrents de contacte (taula 7) mitjançant les mesures específiques de protecció que estableix l'article 4.6, i
- 3a que s'hagi facilitat informació sobre les situacions a què es refereix l'article 8 lletra f).

- b) Els nivells d'acció inferiors per al camp magnètic (taula 6) quan al llarg de la jornada laboral ho justifiqui la pràctica o el procés, sempre que no se superin els VLE relacionats amb efectes sensorials, per al cap i el tronc inclosos (taula 3), o bé es compleixin les quatre condicions següents:

- 1a que la superació dels VLE relacionats amb efectes sensorials sigui només temporal;
- 2a que no s'excedeixin els VLE relacionats amb efectes per a la salut (taula 2);

3a que s'actuí, d'acord amb l'article 4.8, quan apareguin els símptomes transitoris que esmenta la lletra a) i b) d'aquest l'apartat;

4a que s'hagi facilitat informació sobre les situacions a què es refereix l'article 8 lletra f).

4. Sense perjudici dels apartats 2 i 3 d'aquest article, l'exposició pot superar:

a) Els VLE relacionats amb efectes sensorials (taula 1) quan, al llarg de la jornada laboral, es justifiqui per la pràctica o el procés que se satisfan els requisits següents:

1r la superació només sigui temporal,

2n no se superin els VLE relacionats amb efectes per a la salut (taula 1),

3r s'hagin adoptat mesures de protecció específiques d'acord amb l'article 4.7,

4t s'actuí, d'acord amb l'article 4.8, quan apareguin els símptomes transitoris que esmenta la lletra c) d'aquest apartat, i

5è s'hagi facilitat informació sobre les situacions a què es refereix l'article 8 lletra f).

b) Els VLE relacionats amb efectes sensorials (taules 3 i 9) durant la jornada laboral, quan es justifiqui per la pràctica o el procés, sempre que:

1r la superació només sigui temporal,

2n no se superin els VLE relacionats amb efectes per a la salut (taules 2, 8 i 10),

3r s'actuí, d'acord amb l'article 4.8, quan apareguin els símptomes transitoris que esmenta la lletra a) i b) d'aquests apartats, i

4t s'hagi facilitat informació sobre les situacions a què es refereix l'article 8 lletra f).

Article 6. *Avaluació dels riscos.*

1. En compliment de les obligacions que estableix l'article 16 de la Llei 31/1995, de 8 de novembre, i del capítol II, secció I, del Reial decret 39/1997, de 17 de gener, en cas que els treballadors puguin estar exposats a camps electromagnètics, l'empresari ha d'avaluar els riscos que es deriven dels camps electromagnètics en el lloc de treball, de manera que es puguin definir i posar en pràctica les mesures necessàries per reduir els riscos.

Sense perjudici de les obligacions en matèria d'informació als treballadors que estableixen la Llei 31/1995, de 8 de novembre, i aquest Reial decret, l'avaluació esmentada es pot fer pública si així se sol·licita, de conformitat amb les normes de dret comunitari i nacionals aplicables. En particular, el tractament de les dades de caràcter personal dels treballadors en el curs d'aquest tipus d'avaluació s'ha de fer de conformitat amb la Llei orgànica 15/1999, de 13 de desembre, de protecció de dades de caràcter personal i la seva normativa de desplegament. Llevat que hi hagi un interès públic superior en la publicació, les autoritats competents que tinguin una còpia de l'avaluació poden denegar una sol·licitud d'accés a aquesta o una sol·licitud que es faci pública, quan la seva publicitat pugui menyscar la protecció dels interessos comercials de l'empresari, inclosos els de propietat intel·lectual o industrial. Els empresaris es poden negar a divulgar o a fer pública l'avaluació en les mateixes condicions, de conformitat amb les normes de dret comunitari i nacionals aplicables.

2. Per dur a terme l'avaluació, l'empresari ha d'identificar i avaluar els camps electromagnètics en el lloc de treball, de conformitat amb el que indiquen la guia tècnica a què es refereix la disposició addicional única d'aquest Reial decret, les guies de la Comissió Europea i, quan correspongui, tenint en compte els nivells d'emissió de camps electromagnètics comunicats pels fabricants d'equips i, si s'escau, els distribuïdors, de conformitat amb la normativa aplicable sobre seguretat general dels productes.

3. Si el compliment dels valors límit d'exposició no es pot determinar de manera fiable sobre la base d'informació fàcilment accessible, l'avaluació de l'exposició s'ha de fer sobre la base de mesuraments o càlculs. En aquest cas, l'avaluació ha de tenir en compte les incerteses relatives als mesuraments o càlculs, com els errors numèrics, la modelització de fonts, la geometria espectral i les propietats elèctriques, tant dels diferents teixits

biològics com d'altres materials, determinades d'acord amb les bones pràctiques corresponents.

4. Les avaluacions que esmenta l'apartat 1 s'han de programar i efectuar amb la periodicitat adequada de conformitat amb l'article 6 del Reial decret 39/1997, de 17 de gener. Aquestes avaluacions les ha de dur a terme personal qualificat per a l'exercici de funcions de nivell superior amb l'especialitat d'higiene industrial, atenent el que disposen l'article 37 i el capítol III del Reial decret 39/1997, de 17 de gener, pel que fa a l'organització de recursos per a l'exercici d'activitats preventives.

Les dades obtingudes de l'avaluació i, si s'escau, del mesurament dels camps electromagnètics s'han de conservar de manera que se'n permeti la consulta posterior. La documentació de l'avaluació s'ha d'ajustar al que disposen l'article 23 de la Llei 31/1995, de 8 de novembre, i l'article 7 del Reial decret 39/1997, de 17 de gener.

5. En el marc del que disposen els articles 15 i 16 de la Llei 31/1995, de 8 de novembre, l'empresari, quan avalui els riscos, ha de prestar una atenció particular als aspectes següents:

- a) els VLE relacionats amb efectes per a la salut i els VLE relacionats amb efectes sensorials, així com els nivells d'acció a què fan referència l'article 5 i els annexos II i III d'aquest Reial decret;
- b) la freqüència, el nivell, la durada i el tipus d'exposició, inclosa la distribució del camp electromagnètic pel lloc de treball i en el cos del treballador;
- c) els efectes biofísics directes;
- d) qualsevol efecte sobre la salut i la seguretat dels treballadors especialment sensibles, en especial les treballadores embarassades o els treballadors que porten dispositius mèdics implantats actius o passius, com marcapassos cardíacs, o que portin altres dispositius mèdics al cos, com per exemple bombes d'insulina.
- e) qualsevol efecte indirecte;
- f) l'existència d'equips substitutius dissenyats per reduir els nivells d'exposició a camps electromagnètics;
- g) la informació apropiada obtinguda de la vigilància de la salut que esmenta l'article 10;
- h) la informació facilitada pel fabricant de l'equip;
- i) qualsevol altra informació pertinent sobre salut i seguretat;
- j) les fonts d'exposició múltiples;
- k) l'exposició simultània a camps de freqüències múltiples.

6. No és necessari dur a terme l'avaluació de l'exposició en els llocs de treball oberts al públic, sempre que ja s'hagi procedit a una avaluació de conformitat amb les disposicions sobre limitació de l'exposició del públic en general als camps electromagnètics, es respectin les limitacions que s'hi especifiquen pel que fa als treballadors i es descartin els riscos per a la salut i la seguretat. Es considera que aquests requisits es compleixen quan els equips destinats a l'ús públic s'utilitzin d'acord amb la seva finalitat i amb la normativa de seguretat en el producte, aplicable als equips esmentats, que estableixi nivells de seguretat més estrictes que els que preveu aquest Reial decret, i no s'utilitzi cap altre equip.

7. L'empresari ha de disposar d'una avaluació de riscos de conformitat amb l'article 16 de la Llei 31/1995, de 8 de novembre, i del capítol II, secció I, del Reial decret 39/1997, de 17 de gener, i ha de determinar les mesures que s'han d'adoptar d'acord amb l'article 4 d'aquest Reial decret. L'avaluació dels riscos pot incloure les raons per les quals l'empresari considera que la naturalesa i l'abast dels riscos relacionats amb els camps electromagnètics fan innecessària una avaluació més detallada d'aquests. L'avaluació dels riscos s'ha d'actualitzar periòdicament, en particular si s'han produït canvis significatius que la podrien deixar desfasada, o sempre que els resultats de la vigilància de la salut que esmenta l'article 10 posin de manifest la seva necessitat.

Article 7. *Limitació de l'exposició.*

1. L'exposició dels treballadors no ha de superar en cap cas:
 - a) Els VLE relacionats amb efectes per a la salut, llevat que es compleixin les condicions que estableix l'article 11 lletres a) o c).
 - b) Els VLE relacionats amb efectes sensorials, llevat que s'assegurin els requisits de l'article 5 apartats 3 o 4.
2. Si, malgrat les mesures adoptades per l'empresari, se superen els VLE relacionats amb efectes per a la salut o els VLE relacionats amb efectes sensorials, l'empresari ha d'intervenir amb caràcter immediat per reduir l'exposició a nivells inferiors als valors esmentats. Per a això l'empresari ha de determinar les causes per les quals s'han superat els valors límit i en conseqüència ha de modificar les mesures de protecció i prevenció, per evitar que es tornin a superar. Així mateix ha d'informar els delegats de prevenció de les circumstàncies que han donat lloc a la sobreexposició.
3. La documentació sobre les mesures de prevenció i protecció adoptades s'ha de conservar de manera que permeti garantir-ne el seguiment i la consulta posterior, d'acord amb el que disposen l'article 23 de la Llei 31/1995, de 8 de novembre, i l'article 7 del Reial decret 39/1997, de 17 de gener.

Article 8. *Informació i formació dels treballadors.*

De conformitat amb el que disposen els articles 18.1 i 19 de la Llei 31/1995, de 8 de novembre, l'empresari ha de vetllar perquè els treballadors que es puguin veure exposats en el lloc de treball als riscos derivats dels camps electromagnètics i/o els seus representants rebin la informació i formació necessàries sobre el resultat de l'avaluació de riscos que preveu l'article 6, en particular sobre:

- a) Les mesures adoptades en aplicació d'aquest Reial decret.
- b) El significat dels valors límit d'exposició i els nivells d'acció, així com els seus valors numèrics, els possibles riscos associats i les mesures preventives adoptades.
- c) Els possibles efectes indirectes de l'exposició.
- d) Els resultats de l'avaluació, el mesurament o els càlculs dels nivells d'exposició a camps electromagnètics efectuats de conformitat amb l'article 6 d'aquest Reial decret.
- e) La manera de detectar els efectes adversos per a la salut derivats de l'exposició i la manera d'informar sobre aquests.
- f) La possibilitat que sorgeixin símptomes i trastorns transitoris relacionats amb els efectes en el sistema nerviós central o perifèric.
- g) Les circumstàncies en què els treballadors tenen dret a una vigilància de la salut.
- h) Les pràctiques de treball segures per reduir al mínim els riscos derivats de l'exposició.
- i) Els treballadors especialment sensibles, com preveuen l'article 6.5.d), i l'article 4, apartats 3 i 4, d'aquest Reial decret.

Article 9. *Consulta i participació dels treballadors.*

La consulta i la participació dels treballadors i dels seus representants sobre les qüestions a què es refereix aquest Reial decret s'han de fer de conformitat amb el que disposa l'article 18.2 de la Llei 31/1995, de 8 de novembre.

Article 10. *Vigilància de la salut.*

1. L'empresari ha de garantir una vigilància adequada de la salut dels treballadors en funció dels riscos inherents al treball amb exposició a camps electromagnètics, tal com preveu l'article 22 de la Llei 31/1995, de 8 de novembre, amb la finalitat de prevenir i diagnosticar al més aviat possible qualsevol efecte advers per a la salut del treballador derivat de l'exposició a camps electromagnètics.

La vigilància de la salut s'ha de dur a terme a través de l'organització preventiva que hagi adoptat l'empresa i de conformitat amb l'article 37.3 del Reial decret 39/1997, de 17 de gener.

2. La vigilància de la salut ha d'incloure l'elaboració i l'actualització de la història clinicolaboral dels treballadors subjectes a aquesta d'acord amb el que disposa l'apartat 1. L'accés, la confidencialitat i el contingut d'aquestes històries s'ha d'ajustar al que estableixen l'article 22, apartats 2, 3 i 4, de la Llei 31/1995, de 8 de novembre, l'article 37.3.c) del Reial decret 39/1997, de 17 de gener, i la Llei orgànica 15/1999, de 13 de desembre, de protecció de dades de caràcter personal. El treballador ha de tenir accés, prèvia sol·licitud, a l'historial que l'afecti personalment.

3. Si un treballador informa d'un efecte advers o inesperat per a la salut, o en qualsevol cas en què es detecti una exposició superior als valors límit d'exposició, l'empresari ha de vetllar perquè el treballador afectat es pugui beneficiar dels exàmens de salut adequats. Aquests exàmens han d'estar disponibles durant les hores que esculli el treballador.

Article 11. *Excepcions.*

Sense perjudici del que disposa l'article 4, apartat 1, com a excepció al que estableix l'article 5, és aplicable el següent:

a) l'exposició pot superar els valors límit d'exposició si està relacionada amb: la instal·lació, l'assaig, l'ús, el desenvolupament, el manteniment o la recerca d'equips d'imatge per ressonància magnètica (IRM) per a pacients en l'àmbit sanitari, sempre que es compleixin totes les condicions següents:

1a que l'avaluació de riscos efectuada de conformitat amb l'article 6 hagi demostrat que s'han superat els valors límit d'exposició,

2a que, tenint en compte l'estat de la tècnica, s'hagin aplicat totes les mesures tècniques i/o d'organització,

3a que les circumstàncies justifiquin degudament la superació dels valors límit d'exposició,

4a que s'hagin tingut en compte les característiques del lloc de treball, de l'equip de treball o les pràctiques de treball, i

5a que l'empresari demostrï que els treballadors segueixen estant protegits contra els efectes adversos per a la salut i contra els riscos per a la seguretat. En particular assegurant-se que se segueixen les instruccions d'ús segur facilitades pel fabricant de conformitat amb la normativa aplicable.

b) l'autoritat competent pot autoritzar que s'apliqui un sistema de protecció equivalent o més específic per al personal que treballi en instal·lacions militars operatives o que participi en activitats militars, inclosos els exercicis militars internacionals conjunts, sempre que es previnguin els efectes adversos per a la salut i els riscos per a la seguretat;

c) els valors límit d'exposició es poden superar temporalment, en circumstàncies degudament justificades, i només si es manté la justificació deguda, en sectors específics o per a activitats específiques diferents de les que assenyalen les lletres a) i b). L'empresa ha de comunicar aquesta situació a l'autoritat laboral competent, i ha d'adjuntar la documentació justificativa de l'excepció. Als efectes d'aquesta lletra, s'entén per «circumstàncies degudament justificades» aquelles en què es compleixin els criteris següents:

1r que l'avaluació dels riscos efectuada de conformitat amb l'article 6 hagi posat de manifest que s'han superat els valors límit d'exposició,

2n que, tenint en compte l'estat de la tècnica, s'hagin aplicat totes les mesures tècniques i/o d'organització,

3r que s'hagin tingut en compte les característiques del lloc de treball, l'equip de treball o les pràctiques de treball, i

4t que l'empresari demostrï que els treballadors segueixen estant protegits contra els efectes adversos per a la salut i contra els riscos per a la seguretat, també mitjançant l'ús de normes i directrius comparables, més específiques i reconegudes internacionalment.

Article 12. *Infraccions i sancions.*

Els incompliments al que disposa aquest Reial decret se sancionen d'acord amb el que disposa el text refós de la Llei sobre infraccions i sancions en l'ordre social, aprovat pel Reial decret legislatiu 5/2000, de 4 d'agost.

Disposició addicional única. *Elaboració i actualització de la guia tècnica.*

L'Institut Nacional de Seguretat i Higiene en el Treball, d'acord amb el que disposa l'article 5.3 del Reial decret 39/1997, de 17 de gener, pel qual s'aprova el Reglament dels serveis de prevenció, ha d'elaborar i mantenir actualitzada una guia tècnica de caràcter no vinculant, per avaluar i prevenir els riscos derivats de l'exposició a camps electromagnètics en els llocs de treball.

Disposició final primera. *Títol competencial.*

Aquest Reial decret es dicta a l'empara del que disposa l'article 149.1.7a de la Constitució espanyola, que atribueix a l'Estat la competència exclusiva en matèria de legislació laboral, sense perjudici de la seva execució pels òrgans de les comunitats autònomes.

Disposició final segona. *Incorporació de dret de la Unió Europea.*

Mitjançant aquest Reial decret s'incorpora al dret espanyol la Directiva 2013/35/UE del Parlament Europeu i del Consell, de 26 de juny de 2013, sobre les disposicions mínimes de salut i seguretat relatives a l'exposició dels treballadors als riscos derivats d'agents físics (camps electromagnètics) (vintena Directiva específica d'acord amb l'article 16, apartat 1, de la Directiva 89/391/CEE), i per la qual es deroga la Directiva 2004/40/CE.

Disposició final tercera. *Habilitació per al desplegament reglamentari.*

S'habilita la ministra d'Ocupació i Seguretat Social, amb l'informe favorable previ del ministre de Sanitat, Serveis Socials i Igualtat, i amb l'informe previ de la Comissió Nacional de Seguretat i Salut en el Treball, per dictar totes les disposicions que siguin necessàries per aplicar i desplegar aquest Reial decret, així com per portar a terme les adaptacions de caràcter estrictament tècnic dels annexos per adequar-ne el contingut a les modificacions que introdueixin els annexos de la Directiva 2013/35/UE del Parlament Europeu i del Consell, de 26 de juny de 2013.

Disposició final quarta. *Entrada en vigor.*

Aquest Reial decret entra en vigor l'endemà de la publicació en el «Butlletí Oficial de l'Estat».

Madrid, 22 de juliol de 2016.

FELIPE R.

La vicepresidenta del Govern i ministra de la Presidència,
SORAYA SÁENZ DE SANTAMARÍA ANTÓN

ANNEX I

Magnituds físiques relatives a l'exposició a camps electromagnètics

Per descriure l'exposició a camps electromagnètics s'utilitzen les magnituds físiques següents:

1. Intensitat de camp elèctric (E): magnitud vectorial que correspon a la força exercida sobre una partícula carregada independentment del seu moviment a l'espai. S'expressa en volts dividit per metre (V/m).

És necessari distingir entre: «camp elèctric ambiental» i «camp elèctric *in situ*», induït a l'interior de l'organisme com a resultat de l'exposició al camp elèctric ambiental.

2. Intensitat de camp magnètic (H): magnitud vectorial que, juntament amb la densitat de flux magnètic, determina un camp magnètic en qualsevol punt de l'espai. S'expressa en amperes dividit per metre (A/m).

3. Densitat de flux magnètic o inducció magnètica (B): magnitud vectorial definida en termes de força exercida sobre càrregues en moviment; s'expressa en tesles (T).

A l'espai lliure i en la matèria biològica, la densitat de flux magnètic i la intensitat de camp magnètic es poden utilitzar indiferentment segons l'equivalència:

$$B = \mu_0 H$$

On $\mu_0 = 4 \pi 10^{-7}$ és la permeabilitat magnètica del buit.

4. Densitat de potència (S): és el quocient de la potència radiant que incideix perpendicular a una superfície, dividida per l'àrea d'aquesta superfície. S'expressa en watts dividit per metre quadrat (W/m^2). És una magnitud apropiada per expressar l'exposició a freqüències molt altes, en què la profunditat de penetració del camp al cos és baixa.

5. Corrent a les extremitats (I_L): corrent a les extremitats d'una persona exposada a camps electromagnètics dins de l'interval de freqüències comprès entre 10 MHz i 110 MHz com a resultat del contacte amb un objecte en un camp electromagnètic, o el flux dels corrents capacitius induïts en un cos exposat. S'expressa en amperes (A).

6. Corrent de contacte (I_C): corrent que apareix quan una persona entra en contacte amb un objecte en un camp electromagnètic. S'expressa en amperes (A). Es produeix un corrent de contacte en estat estacionari quan una persona està en contacte continu amb un objecte en un camp electromagnètic. En el procés de l'establiment d'aquest contacte, es pot produir una descàrrega en forma de guspies amb corrents transitoris associats.

7. Càrrega elèctrica (Q): magnitud utilitzada per mesurar les descàrregues en forma de guspia; s'expressa en coulombs (C).

8. Absorció específica d'energia (SA): és l'energia absorbida per unitat de massa de teixit biològic; s'expressa en joules dividit per quilogram (J/kg).

En aquest Reial decret s'utilitza per establir límits per als camps polsants a la banda espectral de les microones.

9. Taxa d'absorció específica d'energia (SAR) sobre el cos sencer o sobre una part localitzada d'aquest, és la taxa d'energia que és absorbida per unitat de massa de teixit corporal. S'expressa en watts dividit per quilogram (W/kg). El SAR de cos sencer és una mesura àmpliament acceptada per relacionar els efectes tèrmics adversos amb l'exposició a radiofreqüències. Juntament amb el SAR mitjà de cos sencer, els valors SAR locals són necessaris per avaluar i limitar l'acumulació excessiva d'energia localitzada en petites parts del cos com a conseqüència d'unes condicions especials d'exposició. Com a exemple: l'exposició d'una persona a radiofreqüències de pocs MHz (per exemple, d'escalfadors dielèctrics), o de persones exposades al camp pròxim d'una antena.

D'aquestes magnituds, les que es poden mesurar directament són: la intensitat de camp elèctric (E), la intensitat de camp magnètic (H), la densitat de flux magnètic (B), la densitat de potència (S), el corrent de contacte (I_C) i el corrent a les extremitats (I_L).

ANNEX II

Efectes no tèrmics

Valors límit d'exposició i nivells d'acció en l'interval de freqüències: 0 Hz - 10 MHz

A. Valors límit d'exposició (VLE)

A1. Valors límit d'exposició de densitat de flux magnètic extern de 0 a 1 Hz.

Són els límits per a un camp magnètic estàtic que no és afectat pel teixit corporal.

Els VLE relacionats amb efectes sensorials són els valors límit d'exposició per a condicions de treball normals; estan relacionats amb els vertígens i altres efectes fisiològics associats a alteracions de l'equilibri que apareixen, fonamentalment, a causa del desplaçament del treballador dins d'un camp magnètic estàtic.

Els VLE relacionats amb efectes per a la salut en condicions de treball controlades són aplicables temporalment durant la jornada laboral quan així ho justifiqui la pràctica o el procés, sempre que s'hagin adoptat mesures preventives, com el control dels moviments i la informació als treballadors.

Taula 1. VLE per a la densitat de flux magnètic extern (B_0) de 0 Hz a 1 Hz

VLE relacionats amb efectes sensorials:	
Condicions de treball normals	2 T
Exposició localitzada a les extremitats	8 T
VLE relacionats amb efectes per a la salut:	
Condicions de treball controlades	8 T

A2. VLE relacionats amb efectes per a la salut per al camp elèctric *in situ* d'1 Hz a 10 MHz.

Són els límits per als camps elèctrics induïts a l'interior del cos a partir de l'exposició a camps elèctrics i magnètics variables en el temps. Estan relacionats amb l'estimulació elèctrica de tots els teixits, inclòs el cap, del sistema nerviós central i perifèric.

Taula 2. VLE relacionats amb efectes per a la salut per al camp elèctric *in situ* d'1 Hz a 10 MHz

Interval de freqüències	E_0 (V/m)
$1 \text{ Hz} \leq f < 3 \text{ kHz}$	1,1 (pic)
$3 \text{ kHz} \leq f \leq 10 \text{ MHz}$	$3,8 \times 10^{-4} \times f$ (pic)

Nota 1: «f» és la freqüència expressada en hertz (Hz).

Nota 2: els VLE relacionats amb efectes per a la salut per a un camp elèctric *in situ* són valors pic espacials al cos sencer de la persona exposada.

Nota 3: els valors límit d'exposició són valors de pic en el temps, que són iguals als valors quadràtics mitjans (RMS) multiplicats per l'arrel quadrada de 2 per als camps sinusoïdals. En el cas dels camps no sinusoïdals, l'avaluació de l'exposició efectuada de conformitat amb l'article 6 s'ha de basar en el mètode de la ponderació de pics (filtrat en el domini de temps) explicat a les guies pràctiques a què fa referència l'article esmentat; no obstant això, es poden aplicar altres procediments d'avaluació de l'exposició científicament provats i validats, sempre que donin resultats aproximadament equivalents i equiparables.

A3. VLE relacionats amb efectes sensorials per al camp elèctric *in situ* d'1 Hz a 400 Hz.

Els VLE relacionats amb efectes sensorials (taula 3) es relacionen amb els efectes d'un camp elèctric sobre el sistema nerviós central al cap, com ara fosfens retinals i canvis transitoris de poca importància en algunes funcions cerebrals.

Taula 3. VLE relacionats amb efectes sensorials per al camp elèctric *in situ* d'1Hz a 400 Hz

Interval de freqüències	E_0 (V/m)
1 Hz ≤ f < 10 Hz	0,7/f (pic)
10 Hz ≤ f < 25 Hz	0,07 (pic)
25 Hz ≤ f ≤ 400 Hz	0,0028 × f (pic)

Nota 1: «f» és la freqüència expressada en hertz (Hz).

Nota 2: els VLE relacionats amb efectes sensorials per a un camp elèctric *in situ* són valors espacials màxims al cap de la persona exposada.

Nota 3: els valors límit d'exposició són valors de pic en el temps, que són iguals als valors quadràtics mitjans (RMS) multiplicats per l'arrel quadrada de 2 per als camps sinusoidals. En el cas de camps no sinusoidals, l'avaluació de l'exposició efectuada de conformitat amb l'article 6 s'ha de basar en el mètode de la ponderació de pics (filtrat en el domini de temps) explicat a les guies pràctiques a què fa referència l'article esmentat; no obstant això, es poden aplicar altres procediments d'avaluació de l'exposició científicament provats i validats, sempre que donin resultats aproximadament equivalents i comparables.

B. Nivells d'acció (NA)

Les taules següents recullen les magnituds i els valors físics que s'utilitzen per definir els nivells d'acció. Aquests nivells s'estableixen de manera que es garanteixi, mitjançant una avaluació simplificada, el respecte dels valors límit d'exposició o dels valors a partir dels quals s'han d'adoptar les mesures de protecció o de prevenció pertinents que requereix l'article 4:

- La taula 4 especifica els nivells d'acció NA (B_0), per a la densitat de flux magnètic per a camps magnètics estàtics.
- La taula 5 indica els nivells d'acció NA (E), per al camp elèctric E, variable en el temps.
- La taula 6 especifica els nivells d'acció NA (B), per a la densitat de flux magnètic B variable en el temps.
- La taula 7 especifica els nivells d'acció NA (I_C), per al corrent de contacte.

Els nivells d'acció corresponen a intensitats dels camps elèctrics i magnètics calculats o mesurats, en el lloc de treball, en absència del treballador.

B1. Nivells d'acció per a camps magnètics estàtics.

Taula 4. Nivells d'acció per a camps magnètics estàtics

Riscos	NA (B_0)
Interferències amb dispositius mèdics actius implantats, per exemple marcapassos cardíacs.....	0,5 mT
Risc d'atracció i projecció d'objectes en la proximitat de camps magnètics intensos (> 100 mT).....	3 mT

B2. Nivells d'acció per al camp elèctric.

Els nivells d'acció inferiors (taula 5) per als camps elèctrics externs es basen en el manteniment del camp elèctric *in situ* per sota dels valors límit d'exposició (taules 2 i 3) i en la limitació, en l'entorn de treball, de les descàrregues en forma de guspira.

Per sota dels nivells d'acció superiors, el camp elèctric *in situ* no ha de superar els valors límit d'exposició (taules 2 i 3) i s'han d'evitar les descàrregues en forma de guspires molestes, sempre que s'adoptin les mesures de protecció que preveu l'article 4.6.

Taula 5. Nivells d'acció per a camp elèctric (E) d'1 Hz a 10 MHz

Interval freqüències	NA (E) inferior [V/m] (RMS)	NA (E) superior [V/m] (RMS)
$1 \leq f < 25$ Hz	$2,0 \times 10^4$	$2,0 \times 10^4$
$25 \leq f < 50$ Hz	$5,0 \times 10^5/f$	$2,0 \times 10^4$
$50 \text{ Hz} \leq f < 1,64$ kHz	$5,0 \times 10^5/f$	$1,0 \times 10^6/f$
$1,64 \leq f < 3$ kHz	$5,0 \times 10^5/f$	$6,1 \times 10^2$
$3 \text{ kHz} \leq f \leq 10$ MHz	$1,7 \times 10^2$	$6,1 \times 10^2$

Nota 1: «f» és la freqüència expressada en hertzs (Hz).

Nota 2: els NA (E) inferiors i NA (E) superiors són els valors quadràtics mitjans (RMS) de la intensitat del camp elèctric que són iguals als valors de pic dividits per l'arrel quadrada de 2 per a un camp sinusoidal. En cas de camps no sinusoidals, l'avaluació de l'exposició efectuada de conformitat amb l'article 6 s'ha de basar en el mètode de la ponderació de pics (filtrat en el domini de temps) explicat a les guies pràctiques a què fa referència l'article esmentat; no obstant això, es poden aplicar altres procediments d'avaluació de l'exposició científicament provats i validats, sempre que donin resultats aproximadament equivalents i comparables.

Nota 3: els nivells d'acció representen els valors màxims calculats o mesurats en la posició del cos del treballador. Això implica una avaluació moderada de l'exposició i un compliment automàtic dels valors límit d'exposició en totes les condicions d'exposició no uniformes. Amb la finalitat de simplificar l'avaluació del compliment dels valors límit d'exposició, portada a terme de conformitat amb l'article 6, en condicions no uniformes particulars, s'han d'establir criteris per a l'obtenció de la mitjana espacial dels camps mesurats basats en una dosimetria ben establerta a la guia mencionada a l'article esmentat. En el cas d'una font molt localitzada situada a una distància d'alguns centímetres del cos, el camp elèctric induït s'ha de determinar dosimètricament cas per cas.

B3. Nivells d'acció per al camp magnètic.

Els nivells d'acció inferiors (taula 6) són per a freqüències per sota dels 400 Hz derivades dels VLE relacionats amb efectes sensorials (taula 3). Els nivells d'acció per a freqüències per sobre dels 400 Hz deriven dels VLE relacionats amb efectes per a la salut per als camps elèctrics *in situ* (taula 2).

Els nivells d'acció superiors (taula 6) procedeixen dels VLE relacionats amb efectes per a la salut del camp elèctric *in situ* relacionat amb l'estimulació elèctrica dels teixits del sistema nerviós autònom i perifèric al cap i el tronc (taula 2). El respecte dels nivells d'acció superiors garanteix que no se superin els VLE relacionats amb efectes per a la salut, però no exclou els efectes relacionats amb els fòsfens retinals i canvis transitoris de poca importància en l'activitat cerebral si l'exposició del cap supera els nivells d'acció inferiors per a exposicions a freqüències iguals a 400 Hz o inferiors. En aquest cas, és aplicable l'article 4.6.

Els nivells d'acció per a l'exposició de les extremitats es deriven dels VLE relacionats amb efectes per a la salut per als camps elèctrics *in situ* relacionats amb l'estimulació elèctrica dels teixits a les extremitats, tenint en compte que el camp magnètic s'acobla més dèbilment a les extremitats que al cos sencer.

Taula 6. Nivells d'acció per a camp magnètic (B) d'1Hz a 10MHz

Interval freqüències	NA (B) inferior [μT] (RMS)	NA (B) superior [μT] (RMS)	NA per a exposició de les extremitats a camp magnètic localitzat [μT] (RMS)
$1 \leq f < 8$ Hz	$2,0 \times 10^5/f^2$	$3,0 \times 10^5/f$	$9,0 \times 10^5/f$
$8 \leq f < 25$ Hz	$2,5 \times 10^4/f$	$3,0 \times 10^5/f$	$9,0 \times 10^5/f$
$25 \leq f < 300$ Hz	$1,0 \times 10^3$	$3,0 \times 10^5/f$	$9,0 \times 10^5/f$

Interval freqüències	NA (B) inferior [μ T] (RMS)	NA (B) superior [μ T] (RMS)	NA per a exposició de les extremitats a camp magnètic localitzat [μ T] (RMS)
$300 \text{ Hz} \leq f < 3 \text{ kHz}$	$3,0 \times 10^5/f$	$3,0 \times 10^5/f$	$9,0 \times 10^5/f$
$3 \text{ kHz} \leq f \leq 10 \text{ MHz}$	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^2$	$3,0 \times 10^2$

Nota 1: «f» és la freqüència expressada en hertz (Hz).

Nota 2: els nivells d'acció inferiors i els nivells d'acció superiors són els valors quadràtics mitjans (RMS) que són iguals als valors de pic dividits per l'arrel quadrada de 2 per a un camp sinusoidal. En el cas de camps no sinusoidals, l'avaluació de l'exposició efectuada de conformitat amb l'article 6 s'ha de basar en el mètode de la ponderació de pics (filtrat en el domini de temps) explicat a les guies pràctiques a què fa referència l'article esmentat; no obstant això, es poden aplicar altres procediments d'avaluació de l'exposició científicament provats i validats, sempre que donin resultats aproximadament equivalents i equiparables.

Nota 3: els nivells d'acció per a l'exposició als camps magnètics representen valors màxims en la posició del cos del treballador. Això implica una avaluació moderada de l'exposició i un compliment automàtic dels valors límit d'exposició en totes les condicions d'exposició no uniformes. Amb la finalitat de simplificar l'avaluació del compliment dels valors límit d'exposició, portada a terme de conformitat amb l'article 6, en condicions no uniformes particulars, s'han d'establir criteris per a l'obtenció de la mitjana espacial dels camps mesurats basats en una dosimetria ben establerta a la guia mencionada a l'article esmentat. En el cas d'una font molt localitzada situada a una distància d'alguns centímetres del cos, el camp elèctric induït s'ha de determinar dosimètricament cas per cas.

B4. Nivells d'acció per a corrents de contacte.

Taula 7. Nivells d'acció per al corrent de contacte I_c

Interval freqüències	NA (I_c) en estat estacionari [mA] (RMS)
Fins a 2,5 kHz	1,0
$2,5 \leq f < 100 \text{ kHz}$	$0,4 \times f$
$100 \text{ kHz} \leq f \leq 10 \text{ GHz}$	40

Nota: «f» és la freqüència expressada en kHz.

ANNEX III

Efectes tèrmics

Valors límit d'exposició i nivells d'acció en l'interval de freqüències: 100 kHz - 300 GHz

A. Valors límit d'exposició (VLE)

A1. VLE relacionats amb efectes per a la salut per a camps electromagnètics de 100 kHz a 6 GHz.

Són els valors límit de potència absorbida per unitat de massa de teixit corporal a causa de l'exposició a camps elèctrics i magnètics.

Taula 8. VLE relacionats amb efectes per a la salut per a camps electromagnètics de 100 kHz a 6 GHz

VLE relacionats amb efectes per a la salut	SAR mitjanat al llarg de qualsevol període de sis minuts
VLE per a l'estrès tèrmic de cos complet, expressat com a SAR mitjanat per a cos sencer	0,4 W/kg
VLE per a l'estrès tèrmic al cap i tronc, expressat com a SAR localitzat al cap i tronc	10 W/kg

VLE relacionats amb efectes per a la salut	SAR mitjanat al llarg de qualsevol període de sis minuts
VLE per a l'estrès tèrmic a les extremitats, expressat com a SAR localitzat de les extremitats	20 W/kg

Nota: la massa mitjanada de SAR localitzat constitueix una porció qualsevol de 10 g de teixit contigu; el SAR màxim obtingut d'aquesta manera ha de ser el valor que s'utilitzi per estimar l'exposició. Aquests 10 g de teixit han de ser una massa de teixit contigu amb propietats elèctriques pràcticament homogènies. Quan s'especifica que es tracta d'una massa de teixit contigu, es reconeix que aquest concepte es pot utilitzar en la dosimetria informatitzada, tot i que pot presentar dificultats a l'hora d'efectuar mesuraments físics directes. Es pot utilitzar una simple massa de teixit de forma geomètrica cúbica o esfèrica.

A2. VLE relacionats amb efectes sensorials per a camps electromagnètics de 300 MHz a 6 GHz.

Són els valors límit per a l'absorció específica d'energia en una petita massa de teixit al cap procedent de l'exposició a camps electromagnètics. Aquests valors límit estan relacionats amb la prevenció dels efectes auditius causats per l'exposició del cap a un camp pulsatiu la freqüència del qual pertanyi a la banda espectral de les microones.

Taula 9. VLE relacionats amb efectes sensorials per a camps electromagnètics de 300 MHz a 6 GHz

Interval de freqüències	Absorció específica d'energia localitzada (SA)
$0,3 \leq f \leq 6$ GHz	10 mJ/kg

Nota: la massa considerada per avaluar la SA localitzada és de 10 g de teixit.

A3. Els VLE relacionats amb efectes per a la salut per a camps electromagnètics de 6 a 300 GHz.

Són els valors límit de densitat de potència d'una ona electromagnètica incident sobre la superfície del cos.

Taula 10. VLE relacionats amb efectes per a la salut per a camps electromagnètics de 6 GHz a 300 GHz

Interval de freqüències	Densitat de potència (S)
$6 \text{ GHz} \leq f \leq 300 \text{ GHz}$	50 W/m ²

Nota: la densitat de potència mitjana es mesura sobre una superfície exposada qualsevol de 20 cm². Les densitats de potència màxima espacials mitjanades per a 1 cm² no han de ser superiors a 20 vegades el valor de 50 W/m². Les densitats de potència compreses entre 6 i 10 GHz s'han de mitjanar per a qualsevol període de sis minuts. Les densitats de potència mitjanes per a freqüències superiors a 10 GHz s'han de calcular un període de temps de $68/f$, 05 minuts (on «f» és la freqüència expressada en GHz) amb la finalitat de compensar una reducció progressiva de la profunditat de penetració a mesura que augmenta la freqüència.

B. Nivells d'acció (NA)

Les taules següents recullen les magnituds i els valors físics que s'utilitzen per definir els nivells d'acció. Aquests nivells s'estableixen de manera que es garanteixi, mitjançant una avaluació simplificada, el respecte dels valors límit d'exposició pertinents o dels valors a partir dels quals s'han d'adoptar les mesures de protecció o de prevenció pertinents que requereix l'article 4:

– La taula 11 indica els nivells d'acció per als camps elèctric, NA (E), i magnètic, NA (B) així com per a la densitat de potència NA (S) per a camps variables en el temps.

– La taula 12 especifica els nivells d'acció per al corrent de contacte, NA (I_c), i per al corrent a les extremitats NA (I_L).

Els nivells d'acció corresponen als valors de camp calculats o mesurats en absència del treballador, com els valors màxims en la posició del cos o de la part especificada d'aquest.

B1. Nivells d'acció per a camps elèctrics i magnètics.

Els NA (E) i NA (B) es deriven dels SAR o de valors límit d'exposició de densitat de potència (taules 8 i 10) sobre la base dels nivells relacionats amb els efectes tèrmics interns causats per l'exposició a camps elèctrics i magnètics externs.

Taula 11. Nivells d'acció per a camps elèctrics i magnètics de 100 kHz a 300 GHz

Interval de freqüències	NA (E) de camp elèctric [V/m] (RMS)	NA (B) d'inducció magnètica [μ T] (RMS)	NA (S) de densitat de potència [W/m ²]
100 kHz \leq f < 1 MHz	$6,1 \times 10^2$	$2,0 \times 10^6/f$	–
1 \leq f < 10 MHz	$6,1 \times 10^8/f$	$2,0 \times 10^6/f$	–
10 \leq f < 400 MHz	61	0,2	–
400 MHz \leq f < 2 GHz	$3 \times 10^{-3} f^{1/2}$	$1,0 \times 10^{-5} f^{1/2}$	–
2 \leq f < 6 GHz	$1,4 \times 10^2$	$4,5 \times 10^{-1}$	–
6 \leq f \leq 300 GHz	$1,4 \times 10^2$	$4,5 \times 10^{-1}$	50

Nota 1: «f» és la freqüència expressada en hertz (Hz).

Nota 2: el [NA (E)]² i el [NA (B)]² mitjans s'han de mitjanar per a un període de sis minuts. Per als impulsos RF, la densitat de potència de pic mitjana calculada per a la durada de l'impuls no ha d'excedir 1.000 vegades el valor NA (S) corresponent. Per als camps de freqüències múltiples, l'anàlisi es basa en la suma, tal com expliquen les guies pràctiques a què fa referència l'article 6.

Nota 3: els NA (E) i els NA (B) representen els valors màxims calculats o mesurats en la posició del cos del treballador. Això implica una avaluació moderada de l'exposició i un compliment automàtic dels valors límit d'exposició en totes les condicions d'exposició no uniformes. Per simplificar l'avaluació del compliment dels valors límit d'exposició, portada a terme de conformitat amb l'article 6, en condicions no uniformes particulars, a la guia mencionada a l'article esmentat s'han d'establir criteris per a l'obtenció de la mitjana espacial dels valors dels camps mesurats basats en una dosimetria sòlidament establerta. En el cas d'una font molt localitzada situada a una distància d'uns quants centímetres del cos, el compliment dels valors límit d'exposició s'ha de determinar dosimètricament cas per cas.

Nota 4: la densitat de potència s'ha de mitjanar sobre una superfície exposada qualsevol de 20 cm². Les densitats de potència màxima espacial mitjanades per a una superfície d'1 cm² no han de ser superiors a 20 vegades el valor de 50 W/m². Les densitats de potència compreses entre 6 i 10 GHz s'han de mitjanar per a qualsevol període de sis minuts. Les densitats de potència mitjanes superiors a 10 GHz s'han de calcular per a un període de temps de $68/f^{1,05}$ minuts (on «f» és la freqüència expressada en GHz), amb la finalitat de compensar una reducció progressiva de la profunditat de penetració a mesura que augmenta la freqüència.

B2. Nivells d'acció per als corrents de contacte i els corrents induïts a les extremitats.

Taula 12. Nivells d'acció per als corrents de contacte i corrents induïts a les extremitats

Interval de freqüències	NA (I_c) corrents de contacte en estat estacionari [mA] (RMS)	NA (I_L) corrents induïts en extremitats [mA] (RMS)
100 kHz \leq f < 10 MHz	40	–
10 MHz \leq f \leq 110 MHz	40	100

Nota: el [NA (I_c)]² mitjà s'ha de mitjanar per a un període de sis minuts.