



# Evolución de las necesidades en las instalaciones eléctricas de usos médicos

(\*) Por Carlos J. Vives Nebot

El objetivo del presente artículo es analizar cómo y cuál ha sido la evolución de las necesidades que tienen que cubrir las instalaciones eléctricas, en las denominadas áreas críticas, y ver si las normativas correspondientes, recientemente publicadas, se están adaptando adecuadamente para hacer frente a las necesidades actuales.

**L**

a utilización de los equipos de electromedicina y electrónicos es cada vez mayor en los procesos médicos y, sobre todo, en la dependencia que hay de estos equipos para el éxito del tratamiento. Estos equipos están conectados a una instalación eléctrica, por lo que es muy importante el control y manteni-

miento de dichas instalaciones, especialmente en las que el paciente depende de ellas, tanto en lo referente a la continuidad del suministro eléctrico como en la protección eléctrica que proporcionan. Estas áreas críticas, desde el punto de vista de la instalación eléctrica, son entre otros los quirófanos, las UCI, las salas de reanimación, las áreas de prematuros, etc.

Primeramente, repasamos las necesidades actuales de las instalaciones eléctricas para garantizar la máxima

seguridad a los pacientes. Y, a continuación, analizamos la evolución de las normativas, con especial atención a las aportaciones de las recientemente publicadas.

### Situación actual

La dependencia del paciente y del tratamiento, respecto a las instalaciones eléctricas, ha aumentado, por la cada vez mayor utilización de equipos que están conectados a la red eléctrica, lo que requiere una mayor potencia total, pues lo cierto es que hay muchos más equipos conectados, aunque su consumo individual sea menor.

Además, estos equipos en su mayoría son electrónicos, por lo que hay que tener muy presentes cuestiones como la calidad de la red o la generación de fugas en corriente continua. De ahí la dificultad añadida de poder garantizar un correcto y eficaz mantenimiento de estas instalaciones y de los equipos electromédicos utilizados en ella, al aumentar su complejidad tecnológica y necesitar disponer de más información sobre las mismas.

Todo ello evidencia la necesidad de poder controlar y obtener información del estado de las instalaciones de la forma más automática posible, permitiendo realizar o programar actuaciones de mantenimiento lo más rápidas y eficaces posibles. Sin olvidar lo que nos pueden aportar las nuevas tecnologías TIC, que cada vez están más implantadas en las clínicas y hospitales, como las redes de comunicaciones cableadas y/o inalámbricas, el uso de dispositivos móviles, etc.

### Nuevas normativas en las instalaciones de usos médicos

Las normativas se van revisando de forma periódica para poder adaptarse a la evolución de las necesidades de cada uno de los sectores implicados, así como para desarrollar las nuevas normas que se precisan.

En concreto, las normas que se han publicado recientemente para las instalaciones en locales médicos y que vamos a analizar son las UNE EN 61558-2-15:2012, UNE-HD 60364-7-710:2014, EN 61557-8:2015, EN 61557-9:2015, UNE 202009-38:2014, UNE 192007-2-38:2015, EN 62353:2015 y EN 61557-16:2015.

Las normas aplicables en las instalaciones en locales de usos médicos se pueden clasificar en dos grupos, las relativas a la instalación y las relativas a los elementos de protección a emplear en estas instalaciones.

En relación a la instalación, indicar que la UNE-HD 60364-7-710:2014 es una norma armonizada de ám-



bito europeo y relativa a los requisitos de las instalaciones eléctricas en los locales de uso médico. Esta norma clasifica y aplica a todas las instalaciones de un hospital, clínica o centro médico, anulando la UNE 20460-7-710:1998.

En España, la reglamentación a aplicar para este tipo de instalaciones es el REBT del 2002 y sus ITC-BT correspondientes, con especial aplicación de la ITC-BT-28 y, sobre todo, de la ITC-BT-38, por lo que esta norma UNE-HD tiene una función complementaria y de apoyo, aunque en caso de conflicto el reglamento prevalece.

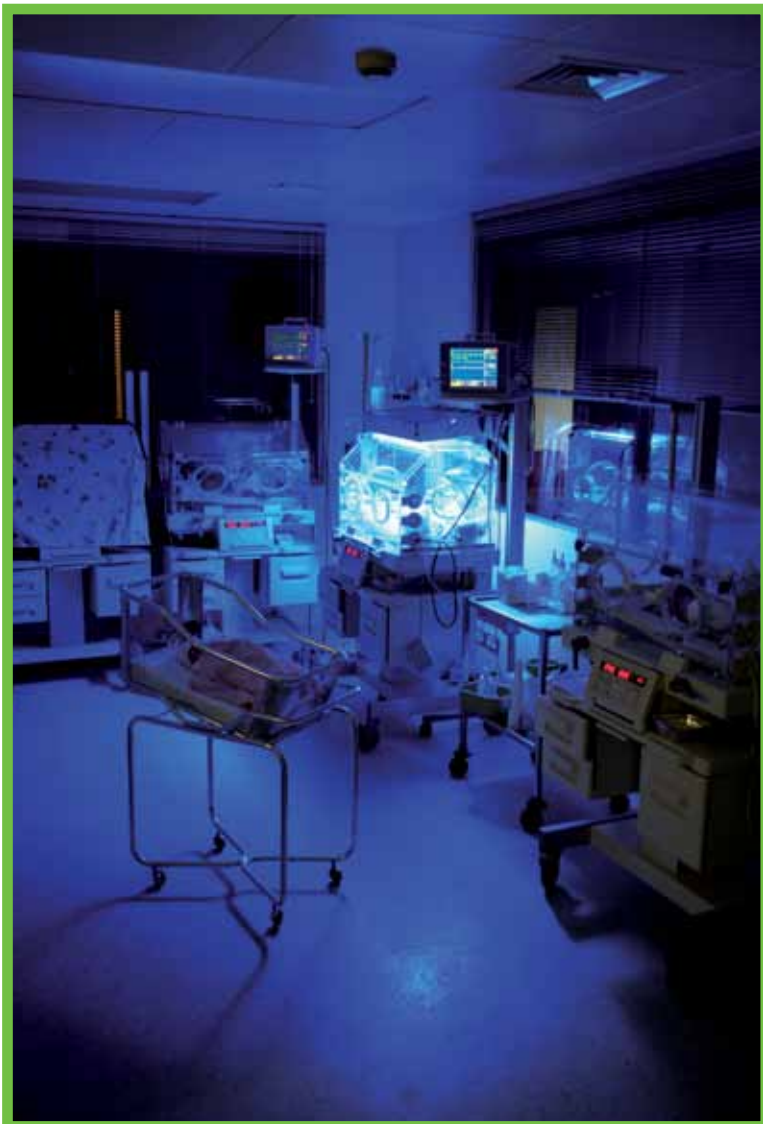
De la norma UNE-HD 60364-7-710:2014 destacar que su campo de aplicación es muy amplio, cubriendo tanto hospitales y clínicas, como consultas médicas y dentales, además de centros de salud, residencias geriátricas e instalaciones médicas ubicadas en centros de trabajo o en otro tipo de equipamiento.

Pero, evidentemente, todas estas instalaciones y los locales que en ellas se ubican no tienen las mismas necesidades en relación a la seguridad eléctrica. Para ello, los locales se clasifican en grupo 0, 1 y 2, desarrollándose los requisitos de seguridad y de instalación, teniendo en cuenta las particularidades de cada uno de estos grupos.

El grupo 2 es el que corresponde a un esquema IT de usos médicos con transformador de aislamiento, es decir, las instalaciones cubiertas por nuestra ITC-BT-38, cuyo título -Instalación eléctrica en quirófanos y salas de intervención- crea, en algunas ocasiones, cierta confusión. En este sentido, la definición de grupo 2 de la norma UNE-HD es mucho más clarificadora para decidir en qué salas hay que aplicar un esquema IT:

*En estas instalaciones es especialmente importante el garantizar la máxima seguridad eléctrica y evitar el corte del suministro eléctrico.*

La publicación en los últimos meses de una cantidad importante de nuevas normas o modificaciones evidencia la clara evolución de este tipo de instalaciones



*La electrónica está cada vez más presente en esta instalaciones.*

Local de uso médico donde las partes aplicables son destinadas a ser usadas como sigue:

- \* en procedimiento intracardiacos; o
- \* tratamientos de asistencia vital y operaciones quirúrgicas en donde la discontinuidad (fallo) de la alimentación eléctrica puede representar un peligro para la vida del paciente.

Otro aspecto muy importante en este tipo de instalaciones es el mantenimiento, y en este sentido, la guía nacional UNE 202009-38:2014 IN detalla, en modo de listado, todos los elementos a revisar y las comprobaciones que se deben realizar en una instalación cubierta por la citada ITC-BT-38 de nuestro reglamento. De la misma forma, en la UNE 202009-28:2010 IN se detallan las comprobaciones a realizar, cuando la instalación tiene consideración de local de pública concurrencia.

También destacar la norma recientemente publicada -la UNE 192007-2-38:2015- referida al procedimiento para la realización de las inspecciones reglamentarias en estas instalaciones y que utiliza como base la citada guía UNE 202009-38:2014 IN.

### **Nuevas normativas de los dispositivos de protección**

Respecto a los equipos específicos para la protección eléctrica en este tipo de instalaciones, destacamos el transformador y el detector de aislamiento, que disponen de unas normas europeas específicas y su cumplimiento viene derivado de las directivas del marcaje CE. Estos elementos permiten que cuando haya una derivación a tierra no se corte automáticamente la alimentación y se continúe realizando el tratamiento médico, además de garantizar una elevada protección eléctrica.

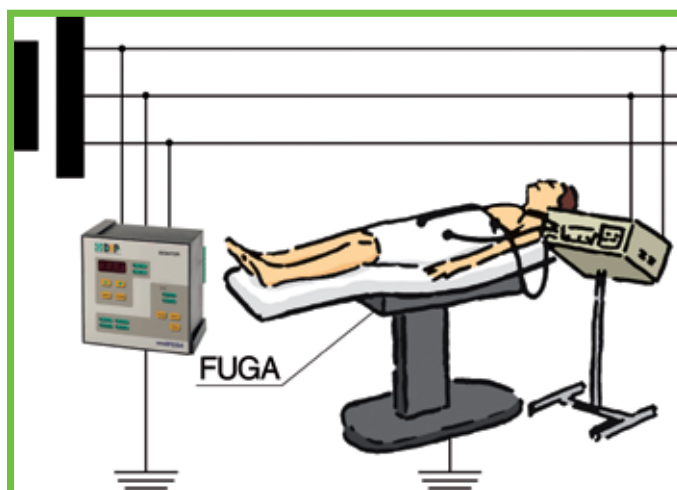
La UNE-EN 61558-2-15:2012 es una norma europea idéntica a su equivalente internacional y que corresponde a los transformadores de separación de circuitos para el suministro de locales de uso médico, sustituyendo a nuestra norma UNE 20615 que se venía aplicando en España desde 1978.

Por todo ello, la UNE-EN 61558-2-15:2012 es la norma que deben cumplir en la actualidad todos los transformadores de aislamiento para los locales de usos médicos que se instalen, destacando como su principal novedad los requisitos de marcaje.

En estos transformadores es obligatorio el marcar, en cada uno de ellos, su tensión de cortocircuito e indicar la extracorrente de conexión si esta es superior a ocho veces la corriente asignada.

El objetivo fundamental es poder calcular y verificar, la correcta protección del primario del transformador con un interruptor automático, para evitar tal como dice nuestro reglamento: "que una falta en uno de los circuitos pueda dejar fuera de servicio la totalidad de los sistemas alimentados a través del citado transformador".

Destacar también una diferencia importante con respecto a la UNE 20615, el aumento de la potencia



máxima del transformador que puede llegar a los 10 kVA en lugar de los 7,5 kVA. Este valor está justificado por la cada vez mayor proliferación de equipos electrónicos que se conectan en un quirófano, algo que, gracias al cumplimiento de sus correspondientes normas de la serie UNE-EN 60601, no representan un aumento significativo de la impedancia de la instalación.

La norma europea recientemente modificada correspondiente a los equipos para la detección del aislamiento en un esquema IT es la EN 61557-8:2015, que hasta el 15/01/2018 convivirá con la edición anterior la UNE-EN 61557-8:2008.

Indicar que el Anexo A de la EN 61557-8:2015 incluye los requerimientos específicos de los dispositivos de detección del aislamiento en los esquemas IT de uso médico, y que para poderlos identificar adecuadamente tienen que incluir en su etiqueta el símbolo MED.

Otra diferencia destacada con la anterior edición es la nueva clasificación de los detectores en de tipo AC o AC/DC, consecuencia de que cada vez más sistemas de electromedicina emplean inversores que alimentan en corriente continua sus diferentes sensores y elementos invasivos, en los que se pueden producir fugas de aislamiento en corriente continua. La recomendación se orienta al uso de los detectores de aislamiento del tipo AC/DC, que detectan tanto fallos de aislamiento de corriente continua como de corriente alterna, frente a los actuales del tipo AC que solo detectan fugas de corriente alterna.

También se recomienda la utilización de un sistema de localización de las fugas, que permite localizar en cuál de los circuitos de salida se está produciendo la fuga, lo que facilita una actuación rápida y eficaz, reduciendo el tiempo de parada de un quirófano. La norma correspondiente a los dispositivos de localización de fuga, también se ha revisado recientemente y es la EN 61557-9:2015.

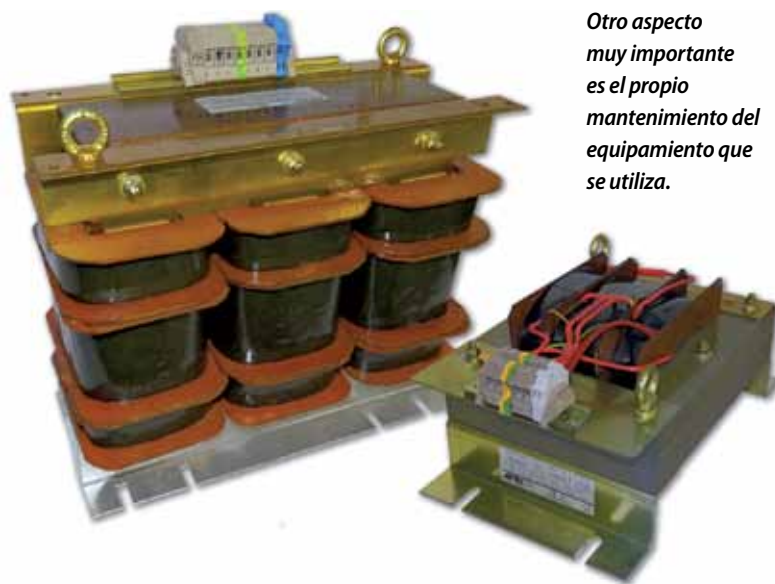
Respecto a la seguridad eléctrica, los equipos y sistemas de electromédicos, deben de cumplir las normas de la serie de normas IEC/EN 60601 y para los equipos reparados o revisados la UNE-EN 62353:2015 que convivirá hasta el 10/10/2017 con la anterior edición del 2009. En relación a estos ensayos post reparación, destacar la recientemente publicación de la EN 61557-16:2015, que corresponde a la norma para los equipos diseñados para la realización de este tipo de ensayos.

### Conclusiones

La publicación en los últimos meses de una cantidad importante de nuevas normas o modificaciones de las

mismas, en relación a la seguridad eléctrica en las instalaciones de usos médicos, no sólo es una coincidencia sino que es una demostración de que este tipo de instalaciones evolucionan y, aunque los principios básicos de funcionamiento son los mismos, si existen nuevos requisitos y necesidades.

Todo ello implica que las instalaciones, y sobre todo los dispositivos de protección, tienen que tener muy presentes estos nuevos requisitos, entre ellos la detección de fugas en corriente continua, la localización de las fugas o una tensión de cortocircuito adecuada en el transformador de aislamiento.



*Otro aspecto muy importante es el propio mantenimiento del equipamiento que se utiliza.*

Adicionalmente está la importancia que adquiere el correcto mantenimiento de las instalaciones y de los equipos de electromedicina, con cada vez más normativas que se ocupan de estas cuestiones, puesto que en estas instalaciones es especialmente importante el garantizar la máxima seguridad eléctrica y evitar el corte del suministro eléctrico.

Por ello se hace evidente y necesario el uso de las nuevas tecnologías TIC, para poder controlar y obtener información del estado de las instalaciones, lo que permite el realizar o programar actuaciones de mantenimiento más rápidas y eficaces.

(\*) **Carlos J. Vives** es CEO de Afeisa y experto acreditado en los comités internacionales de normalización IEC/TC96/MT1, IEC/TC85/WG8 y IEC/TC64/MT40.

La dependencia del paciente y del tratamiento, respecto a las instalaciones eléctricas, ha aumentado