

# Guía de buenas prácticas que garanticen la continuidad de suministro eléctrico en centros hospitalarios

Manuel-Vicente Riesco-Sanz, Oscar Duque-Pérez, Angel-Luis Zorita-Lamadrid, Daniel Morínigo-Sotelo, Manuel Muñoz-Cano, Miguel-Alejandro Fernández-Temprano, Luis-Angel García-Escudero y Álvaro Guijarro-Rubio  
Universidad de Valladolid

DOI: <http://dx.doi.org/10.6036/7119>

La continuidad de suministro es uno de los criterios determinantes en el diseño de las instalaciones eléctricas de distribución, en especial, en centros hospitalarios.

Aunque existe una normativa genérica aplicable, las dimensiones de estos centros así como el número de instalaciones que conllevan, pueden hacer que se opte por soluciones diferentes a criterio de la ingeniería responsable. Se trata de clarificar algunos aspectos, homogeneizar criterios y servir de referencia, presentando una propuesta de los esquemas de suministro, la tipificación de cargas y la estructura de distribución interior en BT que proporcionen a las instalaciones hospitalarias unas garantías de fiabilidad y calidad del suministro eléctrico. Los requisitos propuestos superan los requerimientos del *Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión* (REBT) [1] y se han recogido en forma de directriz [2] en el ámbito de la *Gerencia Regional de Salud de Castilla y León*.

## TIPOS DE SUMINISTRO ELÉCTRICO

Según la ITC-BT-28, los hospitales deberán contar, al menos, con dos tipos de suministro: Normal (SN) y Complementario (SC). Además de la ITC-BT-38 establece la necesidad de un suministro Especial Complementario (SEC) para ciertas cargas con requerimientos establecidos de conmutación y autonomía.

Se recomienda que el SN se realice desde la red pública en AT/MT, mediante un diseño redundante utilizando dos líneas externas (principal y de reserva), alimentadas desde subestaciones y/o transformadores y trazados independientes, preferiblemente dedicadas para uso exclusivo del hospital y con garantía total de potencia. Si la línea de reserva no tiene asegurada garantía de potencia, la instalación de un telemando para la conmutación de líneas reduce los tiempos de indisponibilidad de suministro [3].

Si la línea es compartida, la transferencia automática deberá contar con teleseñalización de las posiciones del interruptor. Si la transferencia automática se realiza mediante autómatas programables, debe preverse que dispongan de una alimentación segura a través de un SAI con alarma remota de desconexión de red.

En cualquier caso, deben preverse los mecanismos que permitan la vuelta al esquema de explotación normal sin cor-

te de tensión, siempre que sea posible el acoplamiento de ambas líneas.

Dada la imposibilidad de asegurar una independencia estocástica entre las dos alimentaciones externas y el bajo nivel de fiabilidad de la estructura que quedaría aguas abajo [4], el SC se realizará mediante grupos electrógenos, en paralelo, con conmutación única en MT.

La conexión/desconexión de cada uno de los grupos a la red debe poder realizarse de forma independiente y en función de la carga conectada. El control debe incorporar un equipo que garantice el sincronismo e impida el acoplamiento si el sincronismo no se ha realizado; además, de la posibilidad de realizar maniobras de transferencia de carga sin corte.

El SEC estará proporcionado por sistemas de baterías acumuladoras y/o por SAIs en configuración distribuida y/o centralizada.

Por razones de seguridad en situaciones de máxima emergencia deberá preverse la infraestructura que permita la utilización de una o varias fuentes exteriores de socorro móvil tales como grupos electrógenos carrozados.

## TIPIFICACIÓN DE CARGAS

Siguiendo los requerimientos del REBT y las recomendaciones de otras guías y normas internacionales [5], se propone una clasificación genérica de las cargas en dos grandes bloques:

### 1. Cargas Esenciales

Requerirán una garantía adicional de suministro por motivos asistenciales, de seguridad y de operación efectiva del hospital. Esta garantía será proporcionada por los grupos electrógenos para cargas sin necesidades específicas de conmutación e, inicialmente, por las baterías/SAIs en los casos que se requiera una conmutación sin corte o corte breve. Dentro del grupo de cargas esenciales distinguiremos:

a) **Cargas Esenciales Críticas** requieren conmutación sin corte o una alimentación alternativa suplementaria automática disponible como máximo en 0,5 segundos. Dentro de este grupo se incluirán cargas con autonomía no inferior a 2 horas o a 1 hora, equipos autónomos y cargas sin autonomía predefinida.

b) **Cargas Esenciales NO Críticas** por el servicio que prestan, pueden soportar interrupciones de corta o media duración; es decir, al menos, el tiempo necesario para el arranque y conexión de los grupos electrógenos, evitando conmutaciones innecesarias frente a situaciones transitorias en la red.

### 2. Cargas No Esenciales

Requerirán una garantía adicional de suministro por el servicio que prestan. Ante un fallo en la alimentación de red, quedarán sin servicio, y sólo lo recuperarán tras la subsanación del defecto.

Deberá preverse que algunas de estas cargas, puedan ser transferidas, secuencialmente, a la alimentación alternativa de forma manual o automática retardada en función de la demanda.

## DISTRIBUCIÓN INTERIOR EN BT

Con el objeto de prever y minimizar, en lo posible, el efecto que grandes cargas y cargas no lineales puedan tener sobre otras más sensibles y, con la intención de reducir al mínimo el efecto de un corte de suministro con origen en BT, se propone dividir los sistemas de distribución interior en dos categorías desde su origen en los Cuadros Generales de Distribución de los edificios:

### 1. el Sistema Eléctrico No Esencial

estará compuesto por los equipos y circuitos que proveen energía eléctrica desde la fuente de suministro normal a las cargas tipificadas como No Esenciales.

### 2. el Sistema Eléctrico Esencial

deberá ser diseñado para asegurar un determinado nivel de continuidad de servicio eléctrico a ciertas cargas juzgadas como esenciales tanto desde el punto de vista de seguridad, como del cuidado de pacientes y de la operación efectiva del hospital. Por motivos de fiabilidad, es aconsejable desagrupar el Sistema Eléctrico Esencial en tres ramales independientes desde su origen en los Cuadros Generales de Distribución. Estos ramales son el de seguridad, limitado a los circuitos esenciales que garanticen la seguridad de las personas en situación de emergencia

y que incluyen los establecidos como tales en la ITC-BT-28; el crítico, que debe incluir los circuitos esenciales que garanticen la atención crítica a los pacientes y el de equipos, para alimentar el conjunto de cargas consideradas como esenciales para la operación básica del hospital y para el cuidado general de los pacientes.

El presente trabajo se ha realizado al amparo del convenio de colaboración entre la Gerencia Regional de Salud de la Comunidad Autónoma de Castilla y León y la Fundación General de la Universidad de Valladolid, en materia de ingeniería clínica y hospitalaria.

## PARA SABER MÁS

- [1] Ministerio de Ciencia y Tecnología. "Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias". Madrid, 2002
- [2] Servicio de Infraestructura y Patrimonio. "Directriz sobre esquemas de suministro y distribución de energía eléctrica a centros hospitalarios". Gerencia Regional de Salud, Junta de Castilla y León. Noviembre 2010
- [3] Iberdrola. "Propuesta de acciones para la mejora del suministro eléctrico en hospitales". Julio 2009, octubre 2010.
- [4] Duque O., Riesco M.V. y Moriñigo D. "Comparison from a reliability point of view of different options for the electrical supply of a hospital". Capítulo del libro: Safety and Reliability for Managing Risk - vol-2, Páginas: 1021-1028. Editorial: Taylor & Francis. Londres, Reino Unido. 2006.
- [5] NFPA 70. "National Electrical Code", 2008. Office Statewide Health Planning and Development. "Electrical Requirements for health care facilities. Guide for hospitals". Los Angeles, California (USA). 2003 IEEE Std-602. "Recommended Practice for Electric Systems in Health Care Facilities". New York. 1996 MHRA - "Healthcare interpretation of IEE Guidance Note 7 and IEC 60364-7-710". U. K. June 2005 Gallostra Isern, Juan y otros. "El diseño de la continuidad eléctrica en sistemas hospitalarios". Grupo JG. 2005 Schneider Electric. "Guía de soluciones del sector hospitalario". 2007
- [6] Riesco-sanz m, duque-perez o, zorita-lamadrid a et al. "continuidad de suministro eléctrico en centros hospitalarios: esquemas de suministro, tipificación de cargas y distribución interior" *dyna energía y sostenibilidad*. enero 2014. vol. 3-1. doi: <http://dx.doi.org/10.6036/es6944>