

La figura del ingeniero en el entorno hospitalario

ANTONIO FERNÁNDEZ ABÁSOLO

La creciente tecnificación de los hospitales ha propiciado la aparición de ingenieros especializados en equipos de electromedicina e instalaciones sanitarias



El desarrollo hospitalario ha sufrido una evolución constante a lo largo de toda su vida. Pero es en estas últimas dos décadas cuando este desarrollo científico ha traído consigo la implantación de nuevas pautas de actuación en todos los campos de la medicina (preventivo, analítico, diagnóstico, etc.). Así pues la evolución científica sanitaria genera al mismo un desarrollo de tecnologías médicas a su alrededor que en los albores del siglo XXI esta planteando una nueva visión de la Ingeniería Hospitalaria y por ende de su estructura.

Edificios versus plantas productivas

Históricamente, la figura del ingeniero ha ido siempre asociada al concepto del mantenimiento, que a su vez siempre ha estado dividido en dos grandes campos; mantenimiento de edificios e instalaciones y mantenimiento de equipamiento.

En los comienzos de la medicina y hasta las décadas de 1940 y 1950, el éxito médico iba ligado en un alto índice, por no decir en la totalidad, en el buen hacer, en la experiencia y en el conocimiento del personal que desempeñaba sus funciones dentro del ámbito sanitario. Es decir, la influencia de las herramientas y tecnologías aplicadas a la salud de las personas eran de escasa importancia respecto al resultado final con lo que el ingeniero de un hospital básicamente era un profesional que se dedicaba a la gestión del mantenimiento de edificios de forma similar a la que se podía realizar en una instalación hotelera o residencial de la época.

Esta visión cambia sustancialmente cuando se empiezan a introducir nuevas técnicas diagnósticas y terapéuticas fundamentadas en alta tecnología (endoscopia, radiografía, resonancia magnética, etc.) así como todo su soporte técnico para su uso e interpretación.

Este momento es el punto de inflexión en el que el concepto de hospital pasa de ser un simple edificio a un centro con unas connotaciones de equipamiento, instalaciones y tecnología que hace necesaria la especialización y profesionalización de personal encargado de estas instalaciones generando la necesidad de la figura del nuevo Ingeniero Hospitalario.

La anterior aseveración hace que nuestros niveles de exigencia y nuestros márgenes de seguridad aumenten exponencialmente respecto de otros sectores y que ello desemboque en una evolución del concepto del ingeniero hospitalario

hacia nuevas tendencias o estrategias guiadas a la satisfacción de nuestros clientes; en un primer paso el profesional y en última instancia el enfermo. Esto va ligado y es muy acorde al cambio de mentalidad dentro de la orientación de las organizaciones sanitarias en las que el paciente pasa a ser el eje a partir del cual gira el sistema.

Todo esto a su vez se ve incrementado por la intención de adaptarnos a los nuevos tiempos dentro de los conceptos de gestión de calidad y medio ambiente. Se pretenden los cumplimientos de estándares internacionales como las normas ISO (series 9000:2000 en gestión de calidad y 14001 en gestión medioambiental) aparecen la valoración de los círculos de la calidad (*figura 1*).

– Calidad Programada. La que el hospital ha deseado ofrecer. Coincide con las características técnicas del servicio que se intenta prestar.

– Calidad realizada. La que el hospital, con sus medios, es capaz de conseguir. Se corresponde con las características que realmente tienen el servicio que, obviamente, pueden ser distintos de los que se proyectaron.

– Calidad percibida. La que el cliente desea recibir, que puede coincidir o no con las anteriores.

Aparte de todo esto aparece también el concepto del hospital sostenible. ¿Qué es desarrollo sostenible? Una posible respuesta es “aquel desarrollo que satisface las necesidades del presente sin poner en peligro la posibilidad de que las generaciones futuras satisfagan las suyas”. Es decir, hay que conseguir no solo una gestión de activos correctas, conocimiento específico de un tema complejo, acorde a unos parámetros de calidad y además integrados en el medioambiente y la prevención de riesgos laborales.

Expertos multidisciplinares

La problemática actual hace necesario un experto multidisciplinar que debe de ser capaz de desempeñar o coordinar múltiples funciones para llevar a buen puerto el funcionamiento de ese barco que es un hospital, con las singularidades que conlleva al ser estos centros lugares donde básicamente la “materia prima” a transformar son seres humanos y la gravedad de las consecuencias del mal funcionamiento de los engranajes de esta maquinaria, que en última instancia pueden tener un desenlace fatal

Tal es la complejidad y multidisciplinaridad de sus funciones que el ingeniero hospitalario pasa de ser un simple téc-

nico de mantenimiento a llevar campos relacionados con:

– La responsabilidad técnico-legal de las instalaciones (aparatos a presión, aparatos elevadores, instalaciones radiológicas, etc.).

– La gestión de recursos tanto económicos como humanos para el desarrollo de las necesidades participando todos los activos de la organización.

– Consultoría y evaluación de nuevos equipamientos.

– Asesoría de inversiones y nuevas instalaciones.

– Dirección de obras menores y supervisor de contratos.

Y así un largo etcétera de tareas que hace que la figura del ingeniero se haga indispensable dentro del funcionamiento de los hospitales. Pero básicamente esta figura se centra básicamente en tres caminos o pilares para el desarrollo de su labor profesional: técnico-legal, instalaciones y equipamiento.

Dentro del aspecto técnico legal se responsabiliza de la adecuación a la normativa de obligado cumplimiento que en este caso alcanza un amplio espectro de campos:

– Aparatos elevadores.

– Aparatos a presión.

– Reglamentos eléctricos.

– Prevención de riesgos laborales.

– Instalaciones radiológicas.

– Protección contra incendios.

– Legionela.

– Un sinfín de normativa específica de seguridad y salud laboral.

Pero aparte de este campo, que dependerá de la normativa nacional y de la específica de cada comunidad autónoma y que además no queda al alcance de la gestión del técnico pues esta impuesta legalmente, si vamos a profundizar en el campo de la gestión de recursos por parte del profesional.

Mantenimiento versus 'facility management'

El concepto de *facility management* implica una gestión integral del centro hospitalario desde la gestión de todos los servicios operativos, la planificación de tareas de mantenimiento hasta el control global de todas las instalaciones.

Dentro de este apartado se incluyen los conceptos clásicos del mantenimiento de instalaciones como son: climatización, agua caliente sanitaria, electricidad, carpintería y pintura.

Lo que ocurre es que también implica un concepto integral de gestión de todos los servicios: cocina, lavandería, servicio

de seguridad, limpieza, etc. Siendo a fin de cuentas la gestión de los recursos de la logística necesaria para el funcionamiento de la institución tanto desde el aspecto económico como organizativo. Llegando en última instancia el ingeniero a ser un gestor.

Mantenimiento de equipos de electromedicina

Aparte de la complejidad de las instalaciones y los edificios lo que ha hecho realmente evolucionar y cambiar en gran parte el concepto del ingeniero hospitalario ha sido el equipamiento de alta tecnología que se ha ido incorporando en todos los procesos sanitarios.

Esta problemática se ha ido subsanando de varias formas en función de las decisiones organizativas de cada institución pero la más común es tener un primer escalón de intervención capaz de subsanar aquellos equipos a su alcance de nivel tecnológico. En algunos casos estos servicios son propios de la institución y en otros casos son contratados a empresas especializadas del sector.

Estas son las encargadas de realizar una valoración, seguimiento y diagnóstico de aquellos equipamientos que han de ser intervenidos por los propios servicios técnicos de los fabricantes por ser instalaciones y aparata de alta tecnología.

Los servicios de electromedicina a fin de cuentas desarrollan labores de:

- Evaluación de equipos: Tanto en el caso de requerimientos técnicos como de adecuación de las necesidades médicas.
- Mantenimiento y reparación: Mantenimiento preventivo, inspección, reparación y condiciones de seguridad

Tendencias actuales del mantenimiento

El mantenimiento hospitalario ha evolucionado desde la cultura del funcionamiento hasta el agotamiento o final de la



Figura 1. Valoración de los círculos de la calidad.



Figura 2. Fotografía del equipo propuesto.

vida útil. Previendo circunstancias anómalas mediante equipos gemelos o de repuesto y un puro mantenimiento correctivo hasta llegar a la planificación actual que es una simbiosis de los tres modelos que a continuación se detallan.

1. TPM (*Total Productive Maintenance* o Mantenimiento Productivo Total): Es un método para la realización de mantenimiento productivo mediante la colaboración de todo los empleados a tra-

vés de actividades en pequeños grupos (Nakajima, 1989).

2. RCM (*Reliability-centered Maintenance* o Mantenimiento Basado en la Fiabilidad): Es un método utilizado para determinar las necesidades de mantenimiento de cualquier tipo de activo físico en su entorno de operación (Moubrey, 1997).

3. El *outsourcing* es una opción muy en boga que es mas compleja de lo que parece en un principio y que además no



Figura 3. El 'facility management' como objetivo del ingeniero hospitalario (propiedad de Pablo J. Colas Murillo).

aporta la solución al problema del mantenimiento aunque si su uso es razonado pueda mejorar los servicios. La subcontratación de servicios hay que ejecutarla desde un correcto crisol que nos dé un punto de vista claro de su utilidad, normalmente el uso de este sistema se adopta por la disminución de los costos respecto del uso de personal propio (*in-house maintenance*).

Herramientas

Todo lo anterior es necesario que se implemente mediante las herramientas adecuadas de control y gestión, siendo fundamental hoy en día articular sistemas como el uso de las GMAO (aplicaciones de gestión de mantenimiento asistido por ordenador) que son aplicaciones informáticas potentes que permiten:

- Mejorar la gestión de los recursos disponibles.
- Observación y mejora de parámetros de coste.
- Obtener información en tiempo real.

Y como consecuencia de todo lo anterior una mejora en la eficacia. Una de las características principales que debe tener un sistema de esta tipo es destacable que sean sencillos e intuitivos, flexibles y a su vez lo suficientemente potentes para permitir un tratamiento de datos de gran volumen y multiusuarios. Estas herramientas se pueden hacer interactivas con otras aplicaciones de otros departamentos como por ejemplo personal o almacén enriqueciendo y dando valor añadido a los resultados que se obtienen de estas.

Existen desde grandes paquetes estándar que se van acondicionando a las necesidades del usuario como Prisma II de Sisteplant o Máximo de Allegro Systems a aplicaciones diseñadas específicamente para el entorno hospitalario como Manthosp del grupo Iberman.

Otra herramienta de gestión muy importante es el uso de indicadores de evolución como los cuadros de mando, es decir el uso de indicadores estratégicamente seleccionados que nos indiquen de forma adecuada aquellas desviaciones respecto de lo previsto y que nos permitan obtener nuevas opciones para llegar al fin deseado. Como dice Robert Kaplan, "no se puede gestionar lo que no se puede medir". Estos indicadores permiten:

- La realización de un seguimiento periódico de los objetivos, planes y presupuestos definidos por y para los responsables en el proceso presupuestario.



Imagen coloreada de la columna vertebral de un paciente obtenida por resonancia magnética.

- Establecer un estado de alerta permanente sobre aquellas variables consideradas clave y sus desviaciones. Procurando un equilibrio entre indicadores financieros y no financieros.

- Identificar causas de las desviaciones y su incidencia en la evaluación del desempeño del gestor

- Ayudar al establecimiento de pautas para corregir desviaciones y comprometen a los responsables en la ejecución de medidas correctoras.

- Realizar un control previo de ejecución.

Aparte del uso de otras muchas técnicas estadísticas y de análisis de gestión propias de otras especialidades.

Conclusión

Después de todo lo descrito en este artículo, se observa la singularidad del ingeniero hospitalario por su carácter multifunción, por su escasez y por el hecho de que hasta hace muy poco tiempo no existía formación específica al respecto con lo que el profesional tenía que ser autodidacta y evolucionar en función de su experiencia y la de un escaso grupo de compañeros. Este ha evolucionado de técnico en su mas estricto sentido a ser un gestor de activos, necesitando una infraestructura y equipo humano acorde a sus necesidades.

Bibliografía

- Menéndez Escudero, Alfonso. Definición de estrategias del mantenimiento mediante procedimiento RCM[®] I ASCIIC. Algeciras, 2001.
- Juric, Zoran . Mantenimiento Industrial en el siglo XXI. Seminario Consorcio Tecnológico de Cádiz. Cádiz 2003
- Antón Allas, José Luis. Desarrollo del concepto de mantenimiento hospitalario: Una propuesta para el futuro. XIX Congreso Ingeniería Hospitalaria. Córdoba, octubre 2001
- Bernardo Duran, José. Nuevas tendencias del mantenimiento industrial. I Jornadas de Confiabilidad Operacional. Caracas, 2000

Internet

- www.plantsafemaintenance.com
- www.ingeman.net
- www.hospitecnia.com
- www.mantenimientomundial.com

AUTOR

Antonio Fernández Abásolo
antonio.abasolo@uca.es

Ingeniero técnico mecánico con intensificación en Estructuras e Instalaciones por la Escuela Politécnica de Algeciras (Cádiz). Ingeniero técnico en química con intensificación en Metalurgia. Durante 10 años fue responsable técnico de I.T.V. Auditor interno de sistemas y gestión medioambiental. Profesor asociado de Escuela Universitaria, en el Departamento de Maquinas y Motores Térmicos de la Escuela Politécnica Superior de Algeciras (Cádiz). Actualmente es jefe de mantenimiento del Hospital La Línea del Servicio Andaluz de Salud en La Línea de la Concepción (Cádiz).