

Organización
del
Mantenimiento
en
Centros Sanitarios



Organización del mantenimiento en centros sanitarios

Manual de planificación
técnica y funcional

Serie:

**ARQUITECTURA E INGENIERIA
SANITARIA**

DIRECCION Y REALIZACION:

GUELBENZU MORTE, Francisco Javier
DUEÑAS ALVAREZ, Pedro Luis

EQUIPO TECNICO DE COLABORACION:

DIAZ MALAGON, Santiago. Hospital V. de la Salud. Toledo.
FOZ GARCIA, Luis. Director Provincial INSALUD de Badajoz.
GONZALEZ TORRES, Victoriano. Complejo Hospitalario Cristal - Piñor. Orense.
HERNANDEZ DIAZ, Gregorio. Hospital N. S. de Sonsoles. Avila.
IZQUIERDO CAVA, Francisco. Hospital V. de la Luz. Cuenca.
VILLOSLADA GARCIA, Eduardo. Hospital «La Paz». Madrid.

ASESOR JURIDICO:

DOMINGUEZ IZQUIERDO, Miguel Angel. Servicios Centrales. INSALUD. Madrid.

SECRETARIA:

BERNABE POVEDA, M.^a Teresa.
PEÑA DE LA FUENTE, M.^a Jesús.

© Copyrigh 1990
Instituto nacional de la Salud
Secretaría General

Edita: Instituto Nacional de la Salud
Secretaría General
Servicio de Documentación y Publicaciones
C/. Alcalá, 56
28014 Madrid

I.S.B.N.: 84-351-0084-7
Depósito legal: M-45713-1990
NIP0: 352-90-011-9

Publicación N.º 1.570

Imprime LERKO PRINT, S. A.
Santa Engracia, 139
28003 Madrid

Ministerio de Sanidad y Consumo
INSTITUTO NACIONAL DE LA SALUD
SUBDIRECCION GENERAL DE GESTION
DE LA ATENCION HOSPITALARIA

Organización del mantenimiento en centros sanitarios

Manual de planificación
técnica y funcional

INSTITUTO NACIONAL DE LA SALUD
SECRETARIA GENERAL
Madrid, 1990

Este libro está basado en el documento interno denominado Servicio Integral de Mantenimiento de Centros Sanitarios, elaborado por la Subdirección General de Gestión de la Atención Hospitalaria del Instituto Nacional de la Salud y que fue divulgado entre los profesionales con competencia en dicha área dependientes del mencionado Organismo. La gran demanda que ha tenido el citado documento nos ha motivado a completarlo y hacerlo más generalista a efectos de poder ser útil a todos aquellos que estén relacionados con los Centros Sanitarios.

Todos los derechos reservados. Esta publicación no puede ser reproducida, ni en todo ni en parte, ni registrada en, o transmitida por, un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio, sea mecánico, fotoquímico, electrónico, magnético, electrónico, por fotocopia o cualquier otro, sin el permiso previo por escrito de los autores.

PROLOGO

El objetivo de este documento es el de establecer unas bases para la planificación técnica y funcional del Servicio integral de mantenimiento y responde a la inquietud que tal cuestión suscita dentro de los centros de la red pública INSALUD.

Partiendo de un primer dossier técnico básico, se procedió a recoger y ordenar la problemática del mantenimiento en los centros sanitarios, valorando la situación actual, causas y soluciones a la problemática planteada por el mismo. Todo ello argumentado por la experiencia de múltiples profesionales, que viven diariamente esta realidad; y completado con un cuestionario sobre mantenimiento, remitido a la Dirección de los centros en el año 1989.

El texto analiza aspectos diferenciados: introducción del mantenimiento en centros sanitarios, papel e importancia del mantenimiento en nuestro sistema, situación actual, propuestas de posibles soluciones, organización del mantenimiento en los Centros sanitarios, estructuras, funciones y actuaciones, sistemáticas de mantenimiento en la gestión técnica de los hospitales, evaluandø cada una de ellas hasta perfilar las más idóneas, de acuerdo con el cuadro de mando establecido, y de esta forma describir los aspectos que intervienen en la calidad del mantenimiento hospitalario.

ADOLFO MARQUES BRAVO
*Subdirector General
de Gestión de la Atención Hospitalaria*

INDICE

CAPITULO I

Págs.

EL SERVICIO DE MANTENIMIENTO EN LOS HOSPITALES

1. EVOLUCIÓN DEL MANTENIMIENTO	15
2. DEFINICIÓN Y TIPOS DE MANTENIMIENTO	16
3. ROLES DEL MANTENIMIENTO	17
4. IMPORTANCIA DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO EN CENTROS HOSPITALARIOS	19
4.1. Importancia desde el punto de vista de gestión	20
4.2. Importancia desde el punto de vista del paciente	20
4.3. Conclusiones	21

CAPITULO II

PLANIFICACION Y ORGANIZACION A NIVEL DE DIRECCION TECNICA

5. PROPÓSITOS Y OBJETIVOS DEL MANTENIMIENTO	25
6. EL MANTENIMIENTO EN LA ESTRUCTURA DEL SISTEMA SANITARIO ..	26
7. UNIDAD CENTRAL DE INGENIERÍA Y MANTENIMIENTO. FUNCIONES ..	29
8. UNIDAD PROVINCIAL DE INGENIERÍA Y MANTENIMIENTO. FUNCIONES .	31

CAPITULO III

ORGANIZACION DEL MANTENIMIENTO EN CAMPO

9. ORGANIZACIÓN Y ESTRUCTURA DEL MANTENIMIENTO EN EL ÁREA DE SALUD	35
10. CUALIFICACIÓN DE LOS MEDIOS HUMANOS	40
11. FUNCIONES DEL SERVICIO DE INGENIERIA Y MANTENIMIENTO	41
11.1. Funciones de la Jefatura de Servicio	41
11.2. Funciones de la sección de Mantenimiento de Edificios e Instalaciones	43

11.3. Funciones de la sección de Mantenimiento de Equipos Electromédicos	44
11.4. Funciones de la sección de Obras	45
11.5. Funciones de la sección de Seguridad Industrial	45

CAPITULO IV

DESARROLLO OPERATIVO DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO

12. ACTUACIÓN GENERAL	49
13. MANTENIMIENTO DE LOS EDIFICIOS E INSTALACIONES	49
13.1. Documentación técnica a establecer	51
14. MANTENIMIENTO DE EQUIPOS ELECTROMÉDICOS	52
14.1. Documentación técnica a establecer	53
15. PLANES DE EMERGENCIA	54
15.1. Manual de autoprotección	57
16. SEGURIDAD DE EQUIPOS ELECTROMÉDICOS	63
16.1. Análisis de causas de accidentes en equipos	63
16.2. Eficacia de las normativas actuales para garantizar la seguridad en el uso de equipos médicos	63
16.3. Actuaciones para el buen funcionamiento de los equipos electromédicos	64
17. NECESIDAD DE DESARROLLAR UN SISTEMA DE INFORMACIÓN AUTOMATIZADA	65
17.1. Condiciones previas a la implantación de un sistema informatizado de información	69
17.2. Características de la información a recoger	70
17.3. Ficheros principales propuestos	71

CAPITULO V

SISTEMAS DE GESTION TECNICA DE MANTENIMIENTO Y SU EVALUACION

18. SISTEMAS DE MANTENIMIENTO	75
18.1. Mantenimiento realizado con recursos propios	75
18.2. Mantenimiento parcialmente concertado	76
18.3. Mantenimiento totalmente concertado a nivel operativo	77
18.4. Seguimiento y control	78

19.	EVALUCIÓN DEL MANTENIMIENTO EN LOS HOSPITALES	79
19.1.	Material y métodos a utilizar	80
19.2.	Datos de partida	81
19.3.	Cuadros de mandos	81
19.4.	Resultados y relaciones de las variables	82
19.5.	Conclusiones a obtener	85

CAPITULO VI

LA CALIDAD DEL MANTENIMIENTO

20.	EL BINOMIO CALIDAD-MANTENIMIENTO	89
20.1.	Parámetros de calidad y mantenimiento	89
20.2.	Metodología para el diagnóstico del fallo	95
20.3.	Ciclo de vida de una instalación o equipo	96
20.4.	Medidas de la calidad del mantenimiento	98
21.	MODELOS DE POLÍTICAS DE MANTENIMIENTO	100
21.1.	Sustitución a edad constante	101
21.2.	Sustitución a fecha constante	101
21.3.	Sustitución en el caso de varios componentes	102
22.	COSTES DE FUNCIONAMIENTO EN EQUIPOS DE CENTROS SANITARIOS .	103
22.1.	Costes de reparación	103
22.2.	Costes de actualización	104
22.3.	Coste de parada	104
22.4.	Representación de costos	105
23.	EL BENEFICIO COMO MEDIDA DE CALIDAD DE MANTENIMIENTO	106

CAPITULO VII

ANALISIS, DIAGNOSTICO Y PROPUESTAS DE MEJORA DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO

24.	PERSPECTIVAS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	111
25.	ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	111
26.	DIAGNÓSTICO ACTUAL DEL MANTENIMIENTO	112
27.	PROPUESTA DE SOLUCIÓN	113
28.	COMENTARIO FINAL	116

CAPITULO VIII

ANEXO I: ESTUDIOS ESTADISTICOS SOBRE DEFECTOS Y ACCIDENTES CAUSADOS POR EQUIPOS MEDICOS .	127
ANEXO II: CUESTIONARIO DE MANTENIMIENTO EN HOSPITALES DE UNA RED SANITARIA.....	133
ANEXO III: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARA LA CONTRATACION DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE EDIFICIOS E INSTALACIONES	139
ANEXO IV: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARA LA CONTRATACION DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS ELECTROMEDICOS	159
ANEXO V: REGLAMENTACION. «B.O. COMUNIDAD DE MADRID» 22/3/1986	171

Capítulo I

EL SERVICIO DE MANTENIMIENTO EN LOS HOSPITALES

1. EVOLUCION DEL MANTENIMIENTO

El mantenimiento de las Instalaciones Industriales se asociaba a un mal necesario, que la alta dirección empresarial apenas admitía y por supuesto sólo se consideraba un centro de coste.

Es a partir de la II Guerra Mundial y ante el aumento constante de la automatización y el crecimiento de los costes fijos (proceso irreversible) con respecto a los variables cuando fue adquiriendo mayor importancia la capacidad de utilización de los recursos técnicos productivos, y su eficiente disponibilidad. La inversión, el aumento de materias primas, la conveniencia de utilizar más y mejor los bienes, limitando el deterioro, han situado al mantenimiento en un lugar fundamental en cualquier sistema empresarial.

En el congreso internacional de la OCDE de 1963, definió el mantenimiento como «la función empresarial que se encarga del control constante de las instalaciones y equipos además del conjunto de trabajos de reparación y revisión necesarios para garantizar el funcionamiento regular y el buen estado de conservación de las instalaciones productivas de servicios e instrumentación de los establecimientos.

De acuerdo con esta definición la función del mantenimiento se caracteriza como un servicio a favor de la producción en nuestro sistema, un servicio a favor de la asistencia sanitaria.

La elaboración de este documento viene motivado esencialmente por el deterioro cada vez más profundo de los servicios de mantenimiento y la negativa repercusión que ello produce en el funcionamiento de las instituciones sanitarias; y su principal finalidad es la ruptura de esta dinámica para establecer unas bases que posibiliten modernizar, profesionalizar y rentabilizar los actuales servicios de mantenimiento y con ello los centros sanitarios.

El mantenimiento debe ser estudiado como un conjunto de actividades encaminadas a obtener de las instalaciones básicas, sus redes de distribución, los aparatos de uso médico, el instrumental y en general todo lo recogido en su ámbito de acción, el mayor grado de uso y disponibilidad con la mayor garantía y calidad posibles mediante técnicas y sistemas de trabajo adecuados

a la norma laboral del medio y a las reglamentaciones vigentes. Estas técnicas de conservación y mantenimiento han de ser aplicadas por profesionales exclusivamente dedicados a entrenamiento cotidiano de utilización que los usuarios deben conocer y aplicar.

Para clasificar este concepto del mantenimiento en el mundo de la gestión y comprender mejor cuál y cómo debe ser su finalidad, diremos que mantener es actuar sobre una instalación o equipo de modo que su **SEGURIDAD, CALIDAD, FIABILIDAD, CONFORTABILIDAD Y RENTABILIDAD** sea la máxima y el coste integral más racional posible. En base a esto no tiene sentido buscar el coste mínimo del mantenimiento o la máxima disponibilidad a cualquier precio, sino el equilibrio entre ambos. Por tanto, una buena organización del mantenimiento redundará en un servicio óptimo y en un grado de confort para los usuarios.

Por todo ello, se plantea la conveniencia de arbitrar los medios necesarios para sistematizar el mantenimiento en los centros sanitarios revisando los actuales sistemas e incorporando aquéllos que lleven a conseguir los objetivos de una forma más eficaz.

2. DEFINICION Y TIPOS DE MANTENIMIENTO

Mantenimiento versus conservación:

— Mantenimiento:

Desarrollo de actividades tendentes a lograr que algo se deteriore en igual o menor grado que en el plan considerado en su diseño, o se obtenga la mayor «vida económica».

— Conservación:

Desarrollo de acontecimientos o actividades que resultan o tienden a que algo permanezca lo más parecido posible a la configuración natural original.

En un edificio se habla de conservación refiriéndose a sus elementos de deterioro lento (estructuras, bóvedas), mientras que se emplea la palabra mantenimiento refiriéndose a sus instalaciones (ascensores, calefacción).

Se ha indicado anteriormente el confusiónismo que existe en la terminología del mantenimiento. Se están haciendo esfuerzos para erradicar este confusiónismo y poder disponer de un lenguaje común, pero la realidad es que el problema no está aún solucionado.

Sin pretender que nuestras definiciones sean las mejores, y únicamente con

el ánimo de entendernos, precisaremos algunos términos y expresiones que se utilizan con más frecuencia.

— *Mantenimiento Correctivo: (MC)*

Constituido por las intervenciones de mantenimiento sobre una máquina o equipo cuando, como consecuencia de algún fallo, han dejado de prestar la calidad de servicio esperada.

— *Mantenimiento Preventivo: (MP)*

Constituido por las intervenciones de mantenimiento sobre una máquina o equipo con objeto de mantener la calidad de servicio dentro de ciertos límites.

— *Mantenimiento Predictivo: (MPd)*

Su diferencia con el MP estriba en que los intervalos entre intervenciones consecutivas no se fijan de una vez para siempre, ni tampoco se determinan después de cada intervención preventiva, sino que se realizan cuando la característica de calidad de servicio se desvía de la diseñada en un valor predeterminado. Es el Mantenimiento basado en la condición de funcionamiento del elemento considerado.

— *Mantenimiento Mejorativo: (MM)*

Realmente no es un conjunto de intervenciones sobre máquinas y equipos, sino un plan de mejoras constante sobre la instalación industrial y sobre la gestión de mantenimiento. Incluye la previsión de un mantenimiento correcto desde el diseño de la fábrica y del producto y la investigación sistemática de mejoras durante el ciclo de vida de la instalación.

Es interesante observar que el concepto moderno de conservación engloba dos grandes ramas: Preservación (enfocada al recurso) y Mantenimiento (enfocado al servicio).

3. ROLES DE MANTENIMIENTO

Los «Roles» de Mantenimiento constituyen las funciones que le han sido asignadas, ya sea de forma legal o funcional. Es lo que todos esperan de él y con lo que el propio servicio de mantenimiento se ha identificado, de forma que en el caso de no asumirlo se produce una crisis interna y externa. Los roles dentro del sistema sanitario tienen dos vertientes, una la de Ingeniería de Mantenimiento en campo y otra la de Ingeniería de Staff de dirección.

a) En Mantenimiento en campo

Mantener y conservar los recursos técnicos. El sistema sanitario deposita y pone en manos de este tipo de personal todo su patrimonio. Dependiendo de la organización de personal, de su entrega, de las políticas de mantenimiento aplicadas, etc., podemos tener desde un hospital revalorizado, útil y válido para cumplir los objetivos encomendados, hasta un centro sanitario completamente devaluado y en estado ruinoso al que ha llegado en gran parte por la inoperancia del servicio de mantenimiento.

Conducir las instalaciones. El personal de mantenimiento es el encargado de realizar la explotación del centro sanitario. Con sus intervenciones diarias pone en marcha las instalaciones, conduce el sistema técnico, controla la explotación y con la bondad de sus actuaciones está condicionado el rendimiento del equipamiento e influye enormemente en el nivel de seguridad del propio centro de manera que el riesgo y la posibilidad de accidente se ven muy afectados.

Todos sabemos los grandes costes que representa el funcionamiento diario de las instalaciones y equipos de un centro sanitario y todos desconocemos un poco los grandes costes de tipo económico y de tipo social denominados costes de oportunidad o mejor dicho «costes de inoportunidad» que se originan cuando el accidente producido en nuestro recinto sanitario tiene un impacto sobre la población asistida.

Adaptar la infraestructura técnica a las condiciones tecnológicas y reglamentarias. El centro sanitario como tal es un centro productivo que está dotado de una tecnología y una organización; asimismo, está inmerso en un entorno cambiante, por otra parte el sistema tecnológico existente en el mercado está continuamente en proceso de evolución, las necesidades asistenciales sufren variaciones. Por ello el hospital como centro con vida tiene que estar en continua actualización, es aquí donde el servicio de mantenimiento desarrolla un papel importante para incorporar en lo posible todas las innovaciones factibles y usables a efectos de lograr un centro sanitario acorde con las exigencias de cada día.

b) En Staff de Dirección

Servir de órgano staff dentro del equipo directivo. Ningún directivo y mucho menos ningún gestor debe ignorar el papel que desempeña el mantenimiento entendido como servicio en la organización productiva. El directivo sabe que para poder tomar decisiones que lleven a cumplir los objetivos de la empresa, debe tener información, pero una información relevante, reciente,

exacta, libre de errores y verificable, y en el área técnica nadie mejor que el servicio de mantenimiento conoce y tiene datos en tiempo real acerca del edificio instalaciones y equipamiento.

A nivel de Dirección Técnica el órgano «staff» e Ingeniería tiene como funciones el asesoramiento técnico en general, así como la elaboración de programas particulares y el establecimiento de criterios técnicos homogéneos que faciliten la toma de decisiones en el ámbito estratégico de la organización.

4. IMPORTANCIA DEL MANTENIMIENTO EN LOS CENTROS SANITARIOS

El sistema sanitario español como el de cualquier otro país tiene su razón de ser en LA SALUD de sus ciudadanos, mantener y recuperar ésta cuando se pierde ha de realizarse mediante un sistema productivo basado en tres pilares fundamentales: personal, recursos técnicos y tecnología (cultura aplicada). La falta de existencia de cualquiera de las tres haría prácticamente imposible el funcionamiento de nuestro sistema. Ello quiere decir que resulta necesario disponer de una infraestructura técnica en las mejores condiciones de uso que sirve de soporte para producir salud.

Cualquier sistema sanitario de un país medianamente desarrollado posee numerosos centros sanitarios (hospitales, ambulatorios, centros de salud y consultorios) siendo su principal activo dentro de los cuales existen diversas instalaciones y equipos electromédicos complejos y costosos, cuyo correcto funcionamiento condiciona en gran medida la calidad de los servicios prestados por los mismos. El satisfactorio estado de utilización de este tipo de recursos depende fundamentalmente del:

- Adecuado diseño de las instalaciones y equipos.
- Buena ejecución de obra y montaje.
- Eficiente servicio de mantenimiento.

Entendiendo por servicio de mantenimiento el conjunto de medios materiales y humanos que están destinados a garantizar en todo momento el correcto funcionamiento de arquitectura e ingeniería, así como los equipos electromédicos de cualquier centro sanitario.

Partiendo de esta afirmación y admitiendo que en nuestra red sanitaria los edificios se encuentran ya equipados y, por tanto, los dos primeros aspectos son inalterables, resulta obvio de la importancia del servicio de mantenimiento en nuestro sistema actual.

4.1. IMPORTANCIA DESDE EL PUNTO DE VISTA DE GESTION

Hemos de indicar, que en el aspecto de gestión económica de la explotación de nuestros centros sanitarios, solamente se contabilizan como gasto del servicio de mantenimiento aquéllos que producen un coste con desembolso monetario y que son exclusivamente los debidos a mantenimiento y conservación de instalaciones y edificios y a reparación de equipos y mobiliario. Pero hay otra serie de costes que se originan y que generalmente no se valoran, tales como, coste de actualización, coste de parada, energía, gastos generales, etc.

Es pues función del servicio de mantenimiento del centro sanitario no solamente mantener una serie de equipos concretos en funcionamiento, sino conservar un cierto nivel de infraestructura técnica que impida un envejecimiento prematuro de los mismos lo que supondría una descapitalización y el aumento de los costes que pudiera llevar consigo la puesta en marcha de otros nuevos equipos y edificios. Conservar esta infraestructura supone dedicar recursos a mantenimiento del 5 al 7 por 100 del valor inmovilizado del hospital.

Como dato significativo hemos de indicar que el valor medio del mantenimiento en un centro hospitalario en el que se incluya, personal, repuestos, pagos de reparación a empresa, etc., está en torno al 4 por 100 del presupuesto total del hospital.

4.2. IMPORTANCIA DESDE EL PUNTO DE VISTA DEL PACIENTE

El cliente de un hospital es el paciente. El hospital, por tanto, debe cuidar, en extremo, la satisfacción personal del paciente.

La calidad asistencial viene definida como el cumplimiento de los objetivos en el estado de salud resultante de la interacción paciente-sistema, lo cual significa que la calidad no depende sólo de los profesionales de la medicina y/o enfermería, sino que es responsabilidad igualmente del resto de los profesionales que trabajan en las instituciones y organizaciones sanitarias. Es aquí donde el buen funcionamiento y estado del entorno físico que rodea al paciente influye enormemente en el grado de confortabilidad y satisfacción del usuario.

Por otra parte, nuestro paciente en muchos de los casos está ingresado en el hospital el cual tiene una sensación de aislamiento, durante su estancia vendrá a utilizar numerosas instalaciones y equipos; el que se encuentren en perfecto estado, con una seguridad integral máxima supone para el paciente un aspecto básico de la calidad asistencial.

4.3. CONCLUSIONES

Desde el punto de vista general, hoy día no se concibe la prestación de unos servicios sanitarios sino existe una infraestructura técnica que sirva de soporte y cobijo para desarrollar la asistencia sanitaria. El construir centros sanitarios y dotarles de medios es muy importante y supone un gran costo de inversión.

Desde el punto de vista de gestión del centro sanitario, el porcentaje que representan los gastos de mantenimiento y mucho más los gastos de explotación de edificios, instalaciones y equipos, sobre los gastos totales, es susceptible de considerarlo como importante.

Sin embargo, actualmente el servicio de mantenimiento está infravalorado, respecto a otros servicios, como consecuencia de no considerarlo como parte integrante del tratamiento médico.

El alza de los costes y la tendencia a la atenuación de la opinión anterior, harán posible que la importancia del servicio de mantenimiento sea creciente, respecto a otros servicios ocupando un lugar preponderante en el hospital.

Capítulo II

PLANIFICACION Y ORGANIZACION A NIVEL DE DIRECCION TECNICA

5. PROPOSITOS Y OBJETIVOS DEL MANTENIMIENTO

Todas las organizaciones tienen una finalidad, persiguen ciertos objetivos, pretenden determinados propósitos. Por ello en mantenimiento como en cualquier otra organización debemos distinguir dos tipos diferentes de objetivos: aquellos fundamentales no cuantificables pero duraderos en el tiempo y por otra parte los objetivos operativos que admiten su cuantificación y serán variables de acuerdo con las circunstancias de un período determinado.

Denominaremos, en lo que sigue, propósitos a los primeros y objetivos a los segundos.

Los propósitos de cualquier organización vienen a definir la finalidad permanente que se persigue a nivel de actuación física o material, por lo que han de ser amplios y sin cuantificar. A título de ejemplo, entendemos que el propósito que persigue la Sanidad en cualquier nivel de actuación viene determinado por LA SALUD en sí misma considerada.

Actualmente consideramos como fundamentales en toda organización de carácter sanitario los siguientes propósitos o principios informadores de su actuación entre ellos los siguientes:

SEGURIDAD
CALIDAD
FIABILIDAD
CONFORTABILIDAD
RENTABILIDAD

Estos principios o propósitos dentro de nuestra organización son trascendentales y tienen una gran influencia en la interacción de aquélla con su entorno y con los diferentes subsistemas que pudieran concurrir. Corresponde a los responsables a nivel directivo colaborar en su establecimiento y llegado el caso en las modificaciones oportunas.

De otro lado los objetivos propiamente dichos de nuestra organización (mantenimiento) representan los fines, generalmente variables y cuantificables, perseguidos en cada momento, por ello vienen expresados en términos de evalua-

ción (económica, operativa, social, etc.) y estos objetivos por ejercicio económico deben ser consensuados y aceptados: tanto por la dirección del centro como por el servicio de mantenimiento.

Los objetivos de nuestra organización son importantes y representan la conversión y adecuación de los propósitos y principios definidos en fines de carácter operativo, proporcionando medios de control para las actuaciones.

El mantenimiento entendido como un conjunto complejo de funciones y responsabilidades que le son inherentes está destinado a desarrollar una serie de actividades encaminadas a un adecuado funcionamiento y uso de las instalaciones y equipos propios de la institución a la que sirve.

Dentro de la estructura organizativa de cualquier institución, especialmente los centros asistenciales, el mantenimiento, una vez definidos sus objetivos vendrá condicionado en el cumplimiento de los mismos por la capacidad y formación de los equipos humanos que lo realizan. A tal efecto, y considerando la complejidad de las instalaciones y equipos que forman parte de la infraestructura técnica será necesario definir la estrategia organizativa y su desarrollo por parte de los responsables directos.

En todo caso a fin de dar cumplimiento a unos objetivos generales mediante actuaciones específicas y particulares se hace necesario adecuar los objetivos de mantenimiento a los fines propuestos o definidos por la dirección del centro, en nuestro caso centro sanitario.

Por consiguiente, la adecuación de los servicios de mantenimiento vendrá condicionada por factores tanto endógenos como exógenos que inciden en el centro objeto del mantenimiento (adecuación de medios a fines).

6. EL MANTENIMIENTO EN LA ESTRUCTURA DEL SISTEMA SANITARIO

Para conocer la situación y nivel que ocupa el mantenimiento dentro de la estructura sanitaria, es conveniente distinguir dos aspectos del organigrama del servicio de mantenimiento.

- Lugar de dicho servicio en el organigrama de la organización del Sistema sanitario.
- Organigrama o estructura interna del propio servicio de mantenimiento.

Para estudiar el primer aspecto conviene saber qué características posee nuestra organización sanitaria:

- Gran empresa de servicios.
- Integrada por hospitales o centros sanitarios por todo el país.
- Necesidad de prestar múltiples servicios en cada zona geográfica.

Una empresa de servicios con las anteriores características, se suele estructurar en agrupación de actividades por zona geográfica.

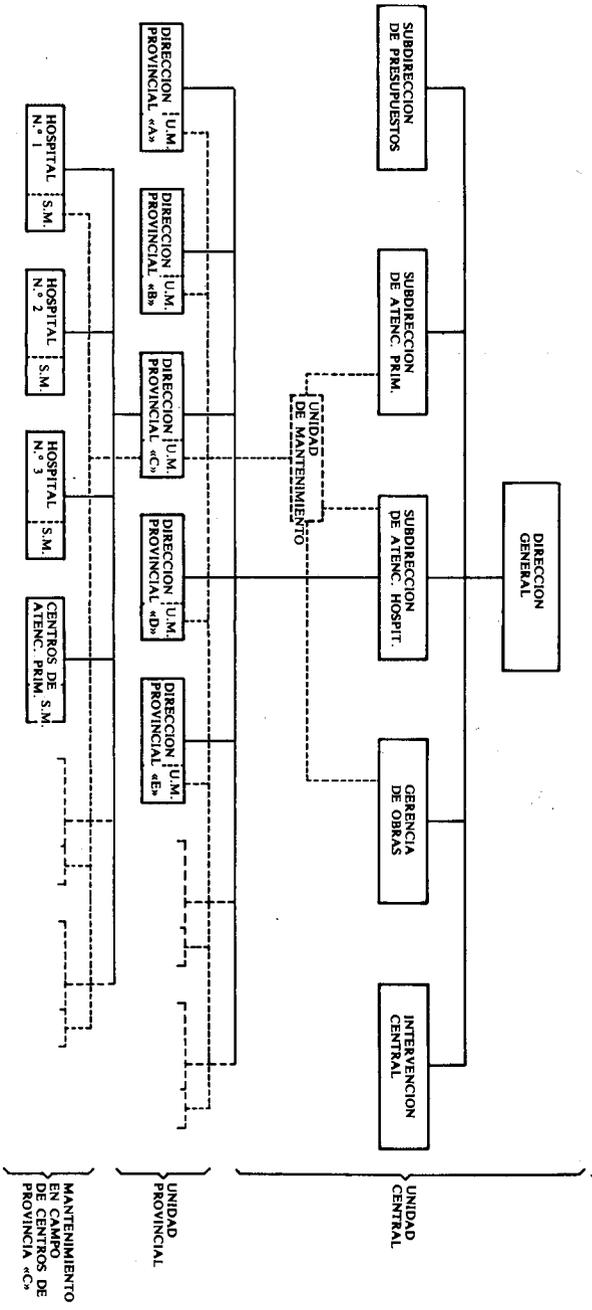
La agrupación de actividades por zona geográfica tiene la ventaja de propiciar un mejor conocimiento de las necesidades locales y una utilización de los factores locales, lo que supone mayor eficacia.

Esta solución se suele aplicar a empresas de dimensiones macroscópicas, como es la nuestra, donde aparece la unidad central, direcciones provinciales, áreas sanitarias, hospitales o centros sanitarios. Las actividades se han agrupado por zonas geográficas y cada centro sanitario utiliza recursos locales, prestando servicios para pacientes residentes en las mismas zonas.

El mantenimiento dentro de la estructura u organigrama sanitario actual sólo aparece en la organización de los hospitales, es decir, como mantenimiento en campo, estimamos que ello supone un grave error, ya que el desarrollo del mantenimiento exige la realización de estudios, ensayos, normalización, etc., de situaciones comunes para los centros y en ocasiones toma de decisiones que rebasan la competencia de cada centro sanitario y que por su importancia deben ser tomadas desde la unidad de área o la central, siendo para ello necesario la creación de una unidad de mantenimiento, tanto a nivel regional, como a nivel central que unifique criterios de aplicación y que dé bases para la toma de decisiones.

Obviamente, las unidades de mantenimiento a nivel de área o central deberán formar parte de la estructura y de la organización que se haya establecido para cada una de las mismas, teniendo en cuenta que estas unidades de mantenimiento han de atender todo tipo de edificios, instalaciones y equipos ya sea de la red primaria o especializada. Posteriormente se describirán este tipo de unidades de mantenimiento, ya que su importancia merece una mención más amplia.

En cuanto al organigrama interno del servicio de mantenimiento de cada centro sanitario, debe presentar una estructura capaz de desarrollar todas las actividades necesarias para llevar a buen término su comercio cumplimentando en lo posible los objetivos propuestos.



ORGANIGRAMA DE UNA RED SANITARIA

U.M.—UNIDAD DE MANTENIMIENTO
S.M.—SERVICIO DE MANTENIMIENTO

7. UNIDAD CENTRAL DE INGENIERIA Y MANTENIMIENTO. FUNCIONES

La Dirección del Sistema Sanitario tiene que desarrollar una serie de funciones que persigan un análogo fin y les lleve a alcanzar los objetivos. Para ello depende de un sistema de información y apoyo en la toma de decisiones que les permita racionalizar los recursos existentes dentro de la red sanitaria.

El desconocimiento de la situación en las instalaciones y equipos hace que en muchas ocasiones se olvide o ignore la realidad y no lo tengan en cuenta a la hora de asignar determinados recursos

Por todo lo anterior, esta unidad central de ingeniería y mantenimiento debe tener la información necesaria suficiente de los distintos centros hospitalarios y coordinada con los respectivos servicios de ingeniería y mantenimiento para la realización de estudios, establecimiento de criterios que dé base a decisiones de ámbito general.

Esta Unidad Central de Ingeniería y Mantenimiento como órgano asesor de la Dirección General del Sistema Sanitario y a su vez como coordinador de los servicios técnicos tendrá los siguientes cometidos:

- Realización de estudios, ensayos, normalización aplicable a los centros en materia de procedimiento a seguir y tipos de mantenimientos a implantar en los distintos subsistemas sanitarios.
- Determinación de los distintos sistemas de mantenimiento aplicable a las instalaciones de ingeniería y arquitectura, así como a los equipos electromédicos hospitalarios de acuerdo al tipo de hospital, situación y recursos técnicos y humanos existentes.
- Protocolización de informes periódicos.
- Asesoramiento en materia de mantenimiento o incidencias en las instalaciones de aquellos temas que rebasan las atribuciones de cada centro, bien sea por su complejidad, o su cuantía económica, la relevancia de la decisión a tomar.
- Establecimiento de mínimos tanto en recursos técnicos como en humanos.
- Elaboración, implantación y seguimiento de programas integrales para adoptar las instalaciones hospitalarias a las normativas vigentes.
- Estudios de viabilidad, implantación y seguimiento de nuevos sistemas tecnológicos aplicables a la explotación de instalaciones y que redunden en una disminución del coste de la explotación sin empeorar las condiciones de confort o mejora del rendimiento y utilidad de las mismas.
- Asesorar e informar sobre políticas y objetivos a seguir en materia de mantenimiento, así como de medidas correctivas a tomar cuando se produzcan desviaciones.

- Asesorar en contratación de empresas especializadas en mantenimiento de instalaciones y equipos electromédicos hospitalarios, así mismo participar como miembro asesor en mesas de concursos sobre contratación de servicios de este carácter.
- Elaborar y establecer las pautas generales para las revisiones de servicios contratados de acuerdo con la política general y objetivos establecidos en los servicios centrales.
- Recopilación, evaluación y análisis de la información remitida por los centros sanitarios referente a las explotaciones industriales, objetivos, resultados, desviaciones y medidas a tomar.
- Coordinación de Unidades Técnicas Provinciales o Autonómicas.
- Directrices sobre la interpretación de personal de mantenimiento en la Gestión Hospitalaria.
- Elaborar y establecer cuadros de mandos.
- Estudios y comprobación de los anteproyectos solicitados a los servicios centrales en materia de Arquitectura e ingeniería, donde se llegue a justificar las soluciones globales adoptadas para los distintos problemas que involucra el proyecto en cuestión. Asimismo, será objeto de estudio la ingeniería básica o conjunto de documentos que definen inequívocamente el proyecto y su coste más favorable en un entorno dado.
- Informar técnicamente sobre las modificaciones o ampliaciones tanto de los Centros Sanitarios en la etapa de construcción como de los ya en funcionamiento.
- Informar técnicamente sobre las alteraciones que se produzcan en la ejecución del proyecto y que tengan una cierta relevancia en cuanto al coste adicional, investigando si las alteraciones se deben a una mala ejecución, mal diseño o mala supervisión.
- Comprobar, evaluar e informar sobre el estado de las instalaciones de arquitectura e ingeniería de todos aquellos centros en servicio que la unidad central considere a efectos de establecer propuestas de mejora y soluciones a los distintos problemas.
- Representar en aquellas comisiones técnicas que afecten a la ingeniería y equipamiento hospitalario.

8. UNIDAD PROVINCIAL DE INGENIERIA Y MANTENIMIENTO. FUNCIONES

El órgano Staff de Ingeniería, dependiente de la Dirección Provincial respectiva, asumirá las siguientes funciones:

- Asesoramiento Técnico a la Dirección.
- Coordinación de los diferentes servicios de ingeniería existentes en su ámbito, así como interconexiones entre ellos.
- Enlace entre la Unidad Central y los servicios periféricos, adaptando las instrucciones y códigos de actuación emitidos por la Unidad Central a las peculiaridades de cada uno de los Servicios de Ingeniería y Mantenimiento de la provincia.
- Establecimiento de criterios de funcionamiento homologando las actividades de los diferentes servicios.
- Adaptación de plantillas y criterios de selección para cada puesto de trabajo específico.
- Recopilación de información para actuaciones de contratación, edición de la memoria de actividades, etc.
- Confluencia de las relaciones con otros organismos para actuar en todos los centros con criterios unánimes: Protección civil, Consejería de Industria, servicios contra incendios, y otros.
- Soporte técnico para una política provincial de compras.
- Elaboración de informes para futuras implantaciones de cualquier ámbito que afecten al sistema sanitario.
- Adaptación de pliegos de condiciones especiales emitidos por la unidad central con inclusión de cláusulas particulares.
- Gestión de la política de promoción y formación del personal.
- Tramitación y seguimiento de los proyectos de nueva planta, ampliaciones y reformas, así como recepciones de obras y equipamientos, certificaciones y liquidaciones.

Capítulo III

ORGANIZACION DEL MANTENIMIENTO EN CAMPO

9. ORGANIZACION Y ESTRUCTURA DEL MANTENIMIENTO EN EL AREA DE SALUD

Todas las acciones técnicas deben realizarse dentro de cada área de salud, para lo cual las actividades del mantenimiento en campo se estructurarán de igual forma que para el resto de las actividades sanitarias; es decir:

1. A nivel de Atención Primaria, cubriendo los Centros de Salud, Consultorios, etc.
 2. A nivel de atención especializada, cubriendo los hospitales, e integrando los centros de especialidades.
- Los centros de atención primaria se organizarán con una UNIDAD DE INGENIERIA Y MANTENIMIENTO; con presencia y ámbito de actuación de centros de salud y consultorios, constituida por un número determinado de operarios coordinados y dirigidos por un Jefe de la Unidad, y que, asumiendo igualmente como operario las tareas que precisen una mayor cualificación dependerá del Servicio de Ingeniería de la unidad provincial.

El número de operarios de cada Unidad de Ingeniería y Mantenimiento, dependerá principalmente de dos factores:

- Del número de centros y su grado de tecnificación, tanto en cantidad como en complejidad.
- De la dispersidad geográfica, la facilidad de comunicación, y la capacidad propia que posean los diferentes centros para resolver problemas técnicos.
- Los centros de especialidades se organizarán con un SERVICIO DE INGENIERIA Y MANTENIMIENTO DEL AREA de atención especializada ubicado en el hospital de referencia y con ámbito de actuación en el mismo y centros de especialidades de todo el área. Constituido por un número determinado de técnicos y especialistas coordinados y dirigidos por un INGENIERO TECNICO O SUPERIOR de la rama Industrial con Categoría de Jefe de Servicio.

Este servicio se estructurará mediante Secciones y Unidades, cuyo número dependerá de la cantidad de centros del área y del volumen de actividades de los mismos.

La denominación de cada sección se hará de acuerdo con las características de las actividades que asuma, y de la envergadura de las mismas, aunque entendemos que, en principio, las cuatro secciones básicas son de obras, edificios e instalaciones, seguridad y electromedicina. Tales secciones se podrán refundir de acuerdo con las necesidades propias de cada área.

La sección, en todo caso, se ocupará de un sector de trabajo con arreglo a una finalidad de actuación en la que es necesario que participen diferentes profesiones y especialidades. Cada sección se estructurará en diferentes unidades, constituidas de acuerdo a especialidades o grupos operativos.

La unidad, se constituye entonces como equipo elemental de trabajo especializada en una instalación, o grupo de instalaciones afines por su carácter o funcionalidad. Cada sección tendrá tantas unidades como necesite para cubrir de forma especializada su ámbito de actuación.

El jefe de servicio, además de asumir la dirección y coordinación de las actividades de las diferentes secciones, se responsabilizará directamente de la labor de oficina técnica, para lo que contará con el apoyo administrativo y técnico necesario.

Los diferentes Servicios de Ingeniería de las áreas de salud se coordinarán a su vez con una Oficina Técnica Provincial.

Todo lo cual se concreta en definitiva en el siguiente organigrama funcional para el área, tomando como ejemplo una gran área sanitaria. Para otras de menor dimensión se entiende que, tanto secciones como unidades pueden refundirse.

Sección de Obras:

- Unidad de elaboración de nuevos proyectos.
- Unidad de control y seguimiento de obra.

Sección de edificios e instalaciones.

- Unidad de mantenimiento y seguridad (centro de especialidades).
- Unidad de instalaciones eléctricas.
- Unidad de instalaciones mecánicas y fluidas.
- Unidad de calefacción, aire acondicionado y fontanería.
- Unidad de oficios varios.

Sección de Electromedicina:

- Unidad de centros de especialidades.
- Unidad de áreas críticas (quirófanos, UVI, reanimación y hemodiálisis)
- Unidad de áreas generales.

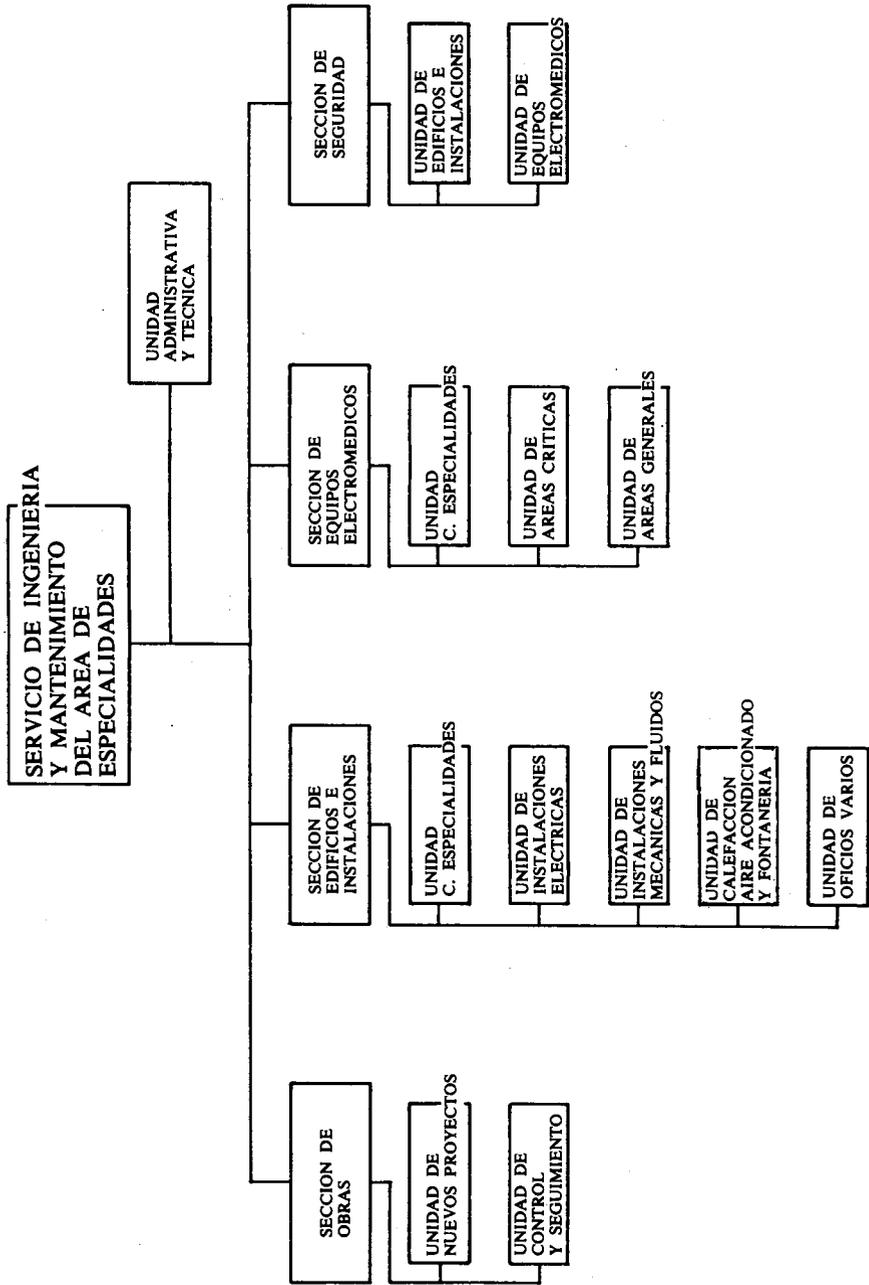
Sección de seguridad:

- Unidad de edificios e instalaciones.
- Unidad de equipos electromédicos.

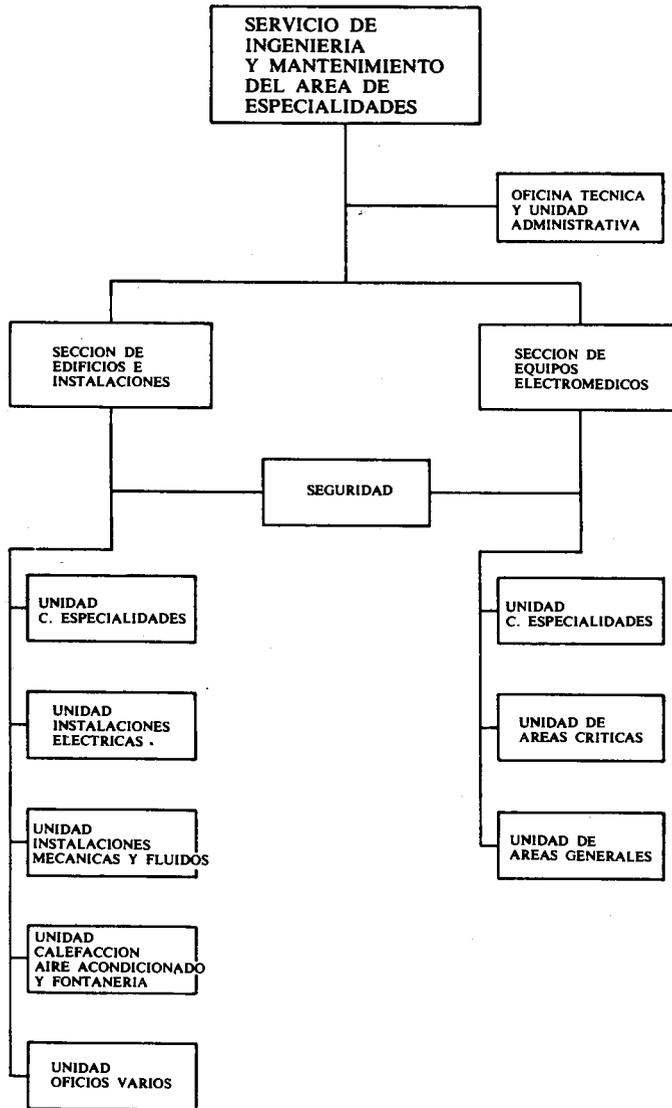
La interrelación necesaria de la Oficina Técnica del Servicio, la sección, unidades y mandos, en general se definirá mediante protocolos de planificación, coordinación y ejecución del trabajo en plazos concretos, tendentes a corregir las desviaciones de los objetivos prefijados.

ORGANIGRAMA DEL SERVICIO DE INGENIERIA Y MANTENIMIENTO

APLICABLE A UN AREA DE ESPECIALIDADES CON HOSPITAL DE MAS DE 800 CAMAS



**ORGANIGRAMA DEL SERVICIO DE INGENIERIA Y MANTENIMIENTO
APLICABLE A UN AREA DE ESPECIALIDADES CON HOSPITAL DE HASTA 800 CAMAS**



10. CUALIFICACION DE LOS MEDIOS HUMANOS

En cuanto al personal habrá que considerar independientemente la cualificación profesional y el cargo que se pueda desempeñar.

Para la cualificación técnica se asumen los niveles establecidos de FP1, FP2, ingeniero técnico, ingeniero superior, integrados en los correspondientes grupos y niveles establecidos en el anteproyecto del Estatuto Marco, que son D, C, B y A.

Las ramas y especialidades que se consideran adecuadas para los operarios profesionales que desempeñan sus tareas en servicios de ingeniería y mantenimiento son los siguientes:

1. Electrónica, electricidad, mecánica, calefacción, fontanería, delineación, albañilería, carpintería, pintura, jardinería y personal polivalente cualificado.
2. Personal polivalente no cualificado.

La cualificación mínima a exigir para el primer grupo de especialidades será de FP1 o equivalente y para el segundo grupo certificado de escolaridad. Todo este personal se integrará en todo el organigrama establecido en el punto anterior, en las unidades y secciones que se articulen.

El personal polivalente cualificado: es aquel que sin estar especializado en ninguna rama concreta, si conoce y actúa sobre instalaciones del centro sanitario.

El personal polivalente no cualificado: es aquel que apoyará a cualquier oficio.

Los ingenieros técnicos o superiores serán de la rama industrial, y con las especialidades que se consideren más idóneas para la función a que se les destine en los diferentes servicios y secciones.

Para los diferentes cargos, los responsables de las unidades, secciones y servicios, que tendrán en general una cualificación acorde con su nivel dentro del organigrama, responderán a los siguientes perfiles:

Jefe de servicio: con una titulación mínima de ingeniero técnico en la rama industrial, con gran experiencia hospitalaria, conocimientos en tecnología hospitalaria, instalaciones y equipamiento electromédico, trabajos de oficina técnica, y experiencia práctica en planificación y organización.

Jefe de sección: con una titulación mínima de FP2 con gran experiencia hospitalaria, conocimiento profesional del ámbito de la sección, amplios conocimientos en sistemas de trabajo, organización y gestión de personal, y experiencia práctica en estos últimos.

Jefe de unidad: con una cualificación técnica mínima de FP o equivalente, con conocimiento profesional del ámbito de la unidad, experiencia práctica en el mismo, cierta capacidad organizativa y dotes de mando.

Se verá reconocido de modo específico en los niveles correspondientes, el puesto de trabajo, la responsabilidad directa de cobertura técnica en aparatos o instalaciones. Por otra parte, los complementos actualmente aplicados a los encargados de equipo de personal de oficio y jefes de taller, serán considerados además de otros que se puedan contemplar, para incentivar la responsabilidad y dedicación.

El óptimo aprovechamiento de los medios humanos anteriormente descritos, requiere la elaboración y posterior ejecución, en el plazo más breve posible, de un programa de reciclaje y formación del actual personal en plantilla, para adaptarlo al nuevo organigrama, dándole además la suficiente infraestructura y medios para la continuación o comienzo de las tareas que se le asignen.

Los puestos de nueva creación, mandos y plazas vacantes que supongan una mejora en lo profesional y retributivo, serán ofertadas de forma restringida al personal en plantilla que reúna la titulación y características exigidas.

Definidos los puestos de trabajo que requieran concreción especial en las técnicas o por interés de organización del servicio, se arbitrarán cursos de formación en contacto con institutos politécnicos, INEM, firmas suministradoras, el propio hospital o dentro del Plan Nacional de Formación.

El verdadero estado de las plantillas y un estudio en campo de las necesidades de técnicos en los centros sanitarios, considerando la homologación e incorporación del personal vigente al sistema actual, nos pondrá de manifiesto la situación existente de los recursos humanos y con ello podremos hacer los ajustes necesarios para equilibrar la demanda exigida al personal activo.

11. FUNCIONES DEL SERVICIO DE INGENIERIA Y MANTENIMIENTO

11.1. FUNCIONES DE LA JEFATURA DE SERVICIO

Esta jefatura tendrá una dependencia jerárquica de la Dirección de Gestión y Servicios Generales de la Institución, debiendo desarrollar las siguientes funciones:

- Asumir el mando del personal adscrito al servicio.
- Tener actualizado el inventario e historial de las instalaciones y equipos.
- Organización de los almacenes de materiales de respuestos y herramientas.

- Elaboración de programas de mantenimiento, tanto de las instalaciones como de los equipos electromédicos, de acuerdo a los objetivos del centro sanitario oídos los jefes de sección y mandos intermedios.
- Confeccionar los programas de seguridad de equipos e instalaciones.
- Emitir informes sobre todas aquellas cuestiones puramente técnicas, que le sean solicitadas o considere convenientes reflejar.
- Participar en la confección de proyectos, anteproyectos y estudios de viabilidad de aquellas obras o instalaciones que sean necesarias.
- Asesorar en aquellas dudas que surjan en las obras y reparaciones que se efectúen.
- Inspección e información sobre la actuación de los adjudicatorios de los servicios de mantenimiento contratados exigiendo el cumplimiento de lo especificado en los respectivos contratos.
- Asesorar en los planes y programas confeccionados por la dirección.
- Elaboración de estudios de explotación de instalaciones que redunden en una disminución del coste de, sin empeorar las condiciones de confort y mejorando el rendimiento y la utilidad de las mismas.
- Asesorar en la adquisición del equipamiento, colaborando con otro personal necesario en el establecimiento de las especificaciones técnicas, responsabilizándose directamente del cumplimiento de las mismas y de la supervisión de su instalación.
- Recepcionar de modo obligatorio las instalaciones estructurales y los aparatos electromédicos, controlando especialmente la entrega de la documentación especialmente la entrega de la documentación técnica y la ejecución satisfactoria del programa de puesta en marcha, en la que se incluirá el de aceptación de pleno funcionamiento y el protocolo de adiestramiento para el personal usuario y el técnico.
- Controlar los gastos con respecto al presupuesto e indicar las acciones correctivas ante las desviaciones.
- Control de funcionamiento de todas las instalaciones y aparatos, incluyendo valoración de la conveniencia del mantenimiento con personal propio o concertado para cubrir la asistencia y definición de los presupuestos que son necesarios adquirir en cada caso.
- Controlar todo lo relacionado con la seguridad técnica de los edificios y su entorno, las instalaciones estructurales y los equipos de aplicación médica.
- Control de oficina técnica en actualización de los planos relativos a distribución en planta e instalaciones, así como el desarrollo de estadísticas relativas a rendimientos en instalaciones y equipos.
- Participar en los órganos de gestión y dirección del centro sanitario.
- Establecer baremos de actividades.

- Promover reuniones periódicas con los jefes de sección.
- Promover los programas de formación del personal.
- Comprobar la eficacia de funciones desarrolladas por el propio servicio, las relaciones entre sus diferentes secciones y tomar medidas para corregir anomalías.
- Comprobar que el estado organizativo y el sistema de información sigue los programas adecuados para todos los trabajos. Promover la aplicación de nuevos métodos y procedimientos.
- Mantener relación con la dirección del centro y oficinas técnicas con objeto de conocer las directrices a corto y medio plazo a dar a su propio servicio.
- Redactar una memoria anual sobre las actividades que se hubiesen realizado.

11.2. FUNCIONES DE LA SECCION DE MANTENIMIENTO DE EDIFICIOS E INSTALACIONES

Esta sección tendrá una dependencia jerárquica y funcional de la Jefatura de Servicio, debiendo desarrollar las siguientes funciones:

- Poner en marcha los planes de mantenimiento elaborados para las instalaciones de arquitectura e ingeniería.
- Proponer correcciones de los programas de mantenimiento según las necesidades.
- Desarrollo operativo de los planes de mantenimiento de las instalaciones y edificios.
- Tomar acciones correctoras en general o de primera intervención en todas aquellas instalaciones y equipos que así lo requieran.
- Confeccionar y mantener inventario e historial actualizado de las instalaciones y equipos asignados.
- Tener actualizado el almacén de materiales de repuestos y herramientas, propios de las instalaciones y equipos a mantener, comprobando la situación de recambio y materiales componen la sección, racionalizando los cursos.
- Asignar las cargas de trabajo a cada unidad que componen la sección, racionalizando los recursos
- Valoración de costes de cada trabajo e imputación a los distintos niveles.
- Transmitir a la Jefatura de Servicio información puntual relacionada con las instalaciones y equipos asignados.
- Participar y colaborar con los trabajos desarrollados por las otras direcciones y unidades del servicio.

- Conducir, regular y vigilar, las instalaciones y equipos en funcionamiento.
- Controlar que las inspecciones oficiales y reglamentarias exigidas por la legislación vigente se realicen de acuerdo con el programa anual.
- Controlar los rendimientos de personal a través de los baremos de actividades establecidos.
- Asumir las funciones que le sean delegadas por la Jefatura del servicio.

11.3. FUNCIONES DE LA SECCION DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS ELECTROMEDICOS

Esta sección tendrá una dependencia jerárquica y funcional de la Jefatura de Servicio, debiendo desarrollar las siguientes funciones:

- Poner en marcha los planes de mantenimiento para los equipos electro-médicos.
- Proponer correcciones de los programas de mantenimiento según las necesidades.
- Desarrollo operativo de los planes de mantenimiento preventivo y predictivo en el equipamiento asignado.
- Tomar acciones correctoras en general o de primera intervención en todos aquellos equipos que así lo requieran.
- Confeccionar y mantener inventario e historial actualizado de los equipos asignados, previamente identificados.
- Tener actualizado el almacén de materiales de repuestos y herramientas, propios de los equipos a mantener, comprobando la situación de recambios de materiales.
- Valoración de costes de cada trabajo e imputación a los distintos servicios.
- Transmitir a la Jefatura de Servicio información puntual relacionada con los equipos asignados.
- Participar y colaborar con los trabajos desarrollados por las otras secciones y unidades del servicio.
- Controlar que las inspecciones oficiales y reglamentarias exigidas por la legislación vigente se realicen de acuerdo con el programa anual.
- Controlar los rendimientos de personal a través de los baremos de actividades establecidos.
- Asumir las funciones que le sean delegadas por la Jefatura de Servicio.

11.4. FUNCIONES DE LA SECCION DE OBRAS

Esta sección tendrá una dependencia jerárquica y funcional de la Jefatura de Servicio, no teniendo carácter operativo en la ejecución de obras y reformas a realizar, debiendo desarrollar las siguientes funciones:

- Control y seguimiento de obras contratadas con terceros, exigiendo el cumplimiento de lo especificado en el estudio técnico a ejecutar.
- Elaboración de estudios de obras de reforma y mejora de instalaciones.
- Actualización de planos y toda aquella documentación técnica de las instalaciones y equipos.
- Participar en la recepción de toda obra nueva, recopilando la documentación técnica y comprobando la correcta puesta en marcha de las instalaciones.
- Participar en la confección de proyectos, anteproyectos y estudios de viabilidad de aquellas obras e instalaciones que sean necesarias.
- Transmitir a la Jefatura de Servicio información puntual relacionada con las obras y modificación de las instalaciones.
- Participar y colaborar con los trabajos desarrollados por las otras secciones y unidades de servicio.
- Asumir las funciones que le sean delegadas por la Jefatura de Servicio.
- Registro actualizado de las obras ejecutadas, con indicación de la zona o servicio afectado y del coste de los mismos.

11.5. FUNCIONES DE LA SECCION DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

Esta sección tendrá una dependencia jerárquica y funcional de la Jefatura de Servicio, no teniendo carácter operativo en la ejecución de las modificaciones de aquellas instalaciones o equipos, que hubiese lugar como medida de seguridad. Esta sección deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Participar de forma directa en la elaboración del Plan de Emergencias y Catástrofes de cada Centro Sanitario.
- Prestar su asesoramiento para evitar o reducir riesgos que atenten a la vida, integridad física de los trabajadores y usuarios, formulando, al efecto las advertencias y requerimientos oportunos.
- Realizar visitas a los lugares de trabajo establecidos para conocer las condiciones relativas al orden, limpieza, ambiente, instalaciones, máquinas, equipos, herramientas, etc., a fin de constatar los riesgos que pueden afectar a los trabajadores, usuarios y los propios equipos, informando de los peligros que adviertan al jefe de servicio de manteni-

miento, al que propondrán, en su caso, la adopción de medidas preventivas necesarias, y cualquier otras que considere oportunas.

- Velar por la eficaz organización de la lucha contra incendios en el seno del Centro Sanitario.
- Investigar las causas de los accidentes producidos en el centro sanitario con objeto de evitarlos y en los casos graves y especiales prácticas las informaciones correspondientes, cuyos resultados dará a conocer al jefe de mantenimiento.
- Cooperar y promover la realización y desarrollo de programas de seguridad en el centro sanitario, mediante cursillos y conferencias para todo el personal, bien directamente o a través de instituciones oficiales, de acuerdo con las orientaciones y directrices del Plan Nacional y ponderar los resultados obtenidos en cada caso.
- Asumir las funciones que le sean delegadas por la Jefatura de Servicio.

Capítulo IV

DESARROLLO OPERATIVO DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO

12. ACTUACION GENERAL

Los fundamentos operativos que han de ser tenidos en cuenta para llevar a cabo el mantenimiento de instalaciones y edificios han de estar basados en la implantación de una Ingeniería de Mantenimiento, de manera que por su misma aplicación se consiga el correcto control, estado de conservación, funcionamiento y condiciones de servicio de las instalaciones, equipos, elementos, componentes, partes, etc., y tendente, asimismo, a la consecución de una serie de objetivos básicos tales como el confort, la seguridad y la economía.

A este respecto se deberá establecer la metodología y sistemática a seguir, y el plan maestro de revisiones y control que periódicamente se estudiará en la Jefatura de Servicio de Mantenimiento del Centro Sanitario, con el fin de perfeccionar el programa de actuación vigente, aceptando o modificando criterios, definiendo fichas de control, proponiendo los sistemas, métodos o reformas que contribuyan a la conservación y mejora de instalaciones así como a optimizar la explotación, y la eficiencia energética de las mismas.

13. MANTENIMIENTO DE LOS EDIFICIOS E INSTALACIONES

Se realizará sobre las instalaciones, objeto del mantenimiento, las operaciones de conducción, mantenimiento preventivo, mantenimiento predictivo, mantenimiento correctivo, regulación y vigilancia necesarios para garantizar la mejor conservación de las mismas, y para asegurar la obtención en cada momento de todas las prestaciones previstas en el respectivo proyecto y ofrecidas por el fabricante, revoluciones por minuto, intensidades, voltajes, rendimientos, etc., siempre que las condiciones de instalación respondan a lo exigido en los respectivos documentos técnicos (proyecto de ejecución o manual técnico del fabricante).

Para la ejecución de los trabajos que son objeto del mantenimiento de edificios instalaciones podrán darse distintas sistemáticas:

- Mantenimiento realizado con recursos propios.
- Mantenimiento parcialmente concertado.
- Mantenimiento totalmente concertado.

Para la conservación de las instalaciones de cualquier centro sanitario habrá que contar en determinados casos, porque así lo prescriben las disposiciones legales, con la realización del mantenimiento para instalaciones específicas, por empresas autorizadas o delegadas de la Administración.

El número de operarios de mantenimiento destinados en cada turno, no será en cualquier caso inferior a dos, debiendo haber una distribución equilibrada en toda la plantilla entre los tres turnos, de acuerdo a la carga de trabajo.

En cualquier caso los medios personales empleados serán los necesarios para el cumplimiento de los programas establecidos.

El grado de atención que requiere cada una de las instalaciones dependen fundamentalmente del efecto que puedan tener la interrupción de una de ellas sobre el funcionamiento del hospital. Por ello, hemos de clasificar las instalaciones fijas en varios grupos:

1. Instalaciones «vitalas», son aquellas que en caso de fallo o interrupción prolongada, colapsan el hospital, tales como: instalación eléctrica, alimentación y distribución de agua, instalación de gases medicinales (oxígeno, vacío, protóxido de nitrógeno y aire medicinal), aparatos elevadores.
2. Instalaciones «importantes». Las que pueden crear graves problemas en el hospital, tales como: Redes de vertidos y saneamiento, depuradora central térmica, horno incinerador, central frigorífica, instalación de climatización, instalación de gasóleo, instalación de GLP, cocina, cámaras frigoríficas, lavandería, central telefónica, intercomunicadores, buscapersonas.
3. Instalaciones «varias», tales como: Depuradora de piscinas climatizadas, ventilación y extracción general, extracción gases laboratorios, instalación contra-incendios, instalación centralizada de relojes, instalación de televisión, instalación de pararrayos, correo neumático.

Asimismo, esta sección de mantenimiento tiene encomendados los trabajos de oficios auxiliares y de apoyo, entre los que se incluyen: operaciones de tipo mecánico (reparación de camas, carros, etc.), cerrajería, carpintería, albañilería, pintura y vidriería.

13.1. DOCUMENTACION TECNICA A ESTABLECER

Se deberá establecer en cada centro sanitario la documentación técnica que se indica a continuación:

A) *Libros de características técnicas:* recogerán entre otras las siguientes informaciones:

- Esquemas de principio de las distintas instalaciones.
- Esquemas de todos los cuadros eléctricos de mando y control.
- Planos de distribución de todas las instalaciones permanentemente actualizadas.
- Fichas de características de todos y cada uno de los equipos que constituyen las diferentes instalaciones con indicación de marca, modelo, tipo, número de fabricación, características de funcionamiento, curvas de rendimiento, etc.
- Instrucciones de servicio obtenidas del fabricante o instalador de cada una de las instalaciones o equipos.
- Memoria descriptiva de las diversas instalaciones que forman el conjunto, detallándose las condiciones de proyecto para las que fueron diseñadas.

B) *Libros de mantenimiento:* recogerán entre otras las siguientes informaciones:

- Memoria abreviada de las distintas instalaciones.
- Modificaciones que se hayan introducido en las instalaciones y que de alguna manera puedan afectar a sus condiciones de servicio.
- Incidencias del servicio, tales como averías interrupciones, etc., sus causas, y las medidas tomadas para su corrección.
- Datos generales de explotación, tales como temperaturas, análisis de combustión, intensidades eléctricas, consumo de energía, etc.
- Fichas de mantenimiento. A las fichas de características técnicas de los equipos de todas las instalaciones se añadirán otras en donde se recojan las incidencias históricas en cuanto a las averías sufridas y las propias del mantenimiento correctivo y/o preventivo.
- Programa de mantenimiento preventivo para todas las instalaciones, donde se recogerán las acciones o tareas a efectuar por equipo o instalación con indicación de su periodicidad, que responderá como mínimo a lo exigido y a lo recomendado por la normativa vigente.
- Control de funcionamiento de equipos. Sobre cada equipo de cierta entidad se efectuará una revisión periódica (incluida en al Plan de Mante-

nimiento Preventivo). De los datos obtenidos en la explotación se determinará con la debida antelación la sustitución parcial o total.

C) *Instalaciones con libro de mantenimiento*: se establecerán obligatoriamente libros de mantenimiento para las siguientes instalaciones:

- Central térmica.
- Central frigorífica.
- Extintores y aparatos a presión.
- Instalaciones contra incendios.
- Aparatos elevadores.
- Centros de transformación.
- Cuadros generales de distribución.
- Grupo electrógeno.
- Quirófanos, UVIS e instalaciones alto riesgo.
- Depósitos e instalaciones de gases medicinales.
- Depósitos e instalaciones de gases combustibles.

14. MANTENIMIENTO DE EQUIPOS ELECTROMEDICOS

Se realizarán sobre los equipos electromédicos, que hayan sido identificados, las siguientes actividades:

- Operaciones de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo, que garanticen la buena conservación y durabilidad de los equipos.
- Regulación y vigilancia de todos los parámetros funcionales que definen el buen estado de funcionamiento del equipo, tales como temperatura, presiones, caudales, velocidades de paso, revoluciones, intensidades, voltajes, etc.
- Control de funcionamiento de equipos. Sobre cada equipo de cierta entidad, se efectuará una revisión periódica (incluida en el plan de mantenimiento preventivo). De los datos obtenidos se determinará, con la debida antelación la sustitución parcial o total.
- Indicación de cualquier defecto de los equipos que disminuya su rendimiento, produzca un mayor gasto energético, esté en peligro la seguridad del usuario, paciente o del propio equipo o bien pueda ser motivo de avería futura.

En los quirófanos y determinados locales con instalaciones de alto riesgo, se revisarán al principio de cada jornada aquellos equipos previamente identificados y que vayan a ser utilizados durante el transcurso de la misma.

Para la ejecución de los trabajos que son objeto del mantenimiento electromédico podrán darse distintas sistemáticas:

- Mantenimiento realizado con recursos propios.
- Mantenimiento parcialmente concertado.
- Mantenimiento totalmente concertado.

Para la conservación de los equipos electromédicos de cualquier centro sanitario habrá que contar en la mayoría de los casos con personal ajeno a la propia plantilla del hospital, bien sea con una empresa de servicios especializada en el mantenimiento general o proveedoras de los mismos equipos o bien con distintas empresas fabricantes.

El número de técnicos y su distribución en cada turno serán los necesarios para el cumplimiento de los programas establecidos.

El grado de atención que requiere cada uno de los equipos electromédicos depende de la función asignada al mismo, de la seguridad y fiabilidad requerida en la intervención, del coste económico que representa el funcionamiento diario y del coste de tipo social denominado coste de oportunidad o, mejor dicho, «costes de inoportunidad», que se asignan cuando la interrupción o accidente por degeneración de causa, producido en un paciente dentro de nuestro centro sanitario, tiene impacto sobre la población asistida. Por ello, la clasificación de los equipos puede hacerse de acuerdo a la importancia de los factores anteriormente enumerados.

14.1 DOCUMENTACION TECNICA

Se deberá establecer en cada centro sanitario, la documentación técnica que se indica a continuación:

A) *Libros de características técnicas*: estarán formadas por:

- Ficheros, donde vengán recogidos todos los equipos electromédicos previamente identificados. Los datos a recoger para cada equipo son los siguientes:
 - a) Identificación: marca, modelo, tipo, número de serie, características, etc.
 - b) Situación: servicio, planta, zona, habitáculo, etc., no todos ellos necesariamente.
 - c) Breve descripción.
 - d) Proveedor y servicio postventa.

— Datos sobre el mantenimiento de los equipos. En este concepto se incluye toda la información procedente de las intervenciones de mantenimiento, incluyendo aspectos administrativos y contables. Condiciones generales del equipo, tiempos standar de ejecución de las operaciones generales de mantenimiento y frecuencia de las intervenciones de las sesiones de carácter preventivo.

Cabe destacar el hecho de que, los tiempos standar de las operaciones de mantenimiento, se calcularán una primera vez y luego se actualizarán a partir de los tiempos de operación reales.

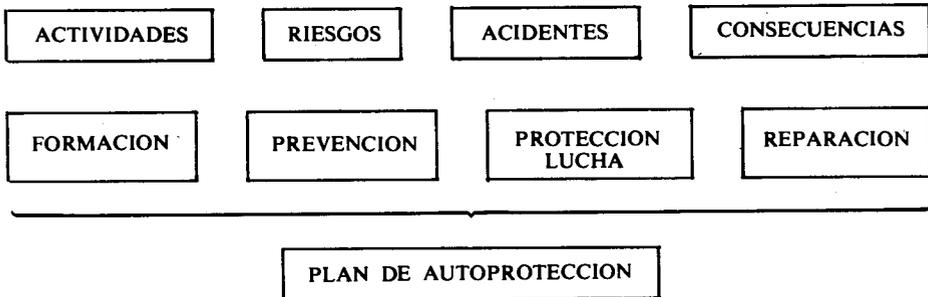
B) *Libros de mantenimiento de equipos electromédicos.* Se establecerá un libro de mantenimiento por cada quirófano, UVI y local de alto riesgo donde se incluyan los equipos electromédicos que tienen asignados. Cada libro de mantenimiento irá confeccionándose a medida que se vayan archivando las hojas de mantenimiento.

C) *Programa de mantenimiento preventivo para los equipos.* Se recogerán las acciones a efectuar por equipo con indicación de su periodicidad, que responderá como mínimo a lo exigido y a lo recomendado por el fabricante.

15. PLANES DE EMERGENCIA

El desarrollo de actividades conlleva una serie de riesgos que con el paso del tiempo pueden dar lugar a accidentes que ocasionan situaciones de emergencia.

Tradicionalmente se han definido los planes de emergencia como la organización humana para la óptima utilización de los bienes técnicos con objeto de reducir al máximo posible la consecuencia de los accidentes, sin embargo, la tendencia actual es considerar todas las fases que tienen lugar en la secuencia de un accidente.



De este modo las medidas a tomar para reducir las situaciones de riesgo inherentes al desarrollo de actividad, parte de la formación adecuada del personal empleado en ellas y el establecimiento de medidas preventivas que refuercen esa formación.

Para neutralizar aquellas emergencias que se generan en los accidentes será preciso disponer de suficientes medidas de protección y lucha.

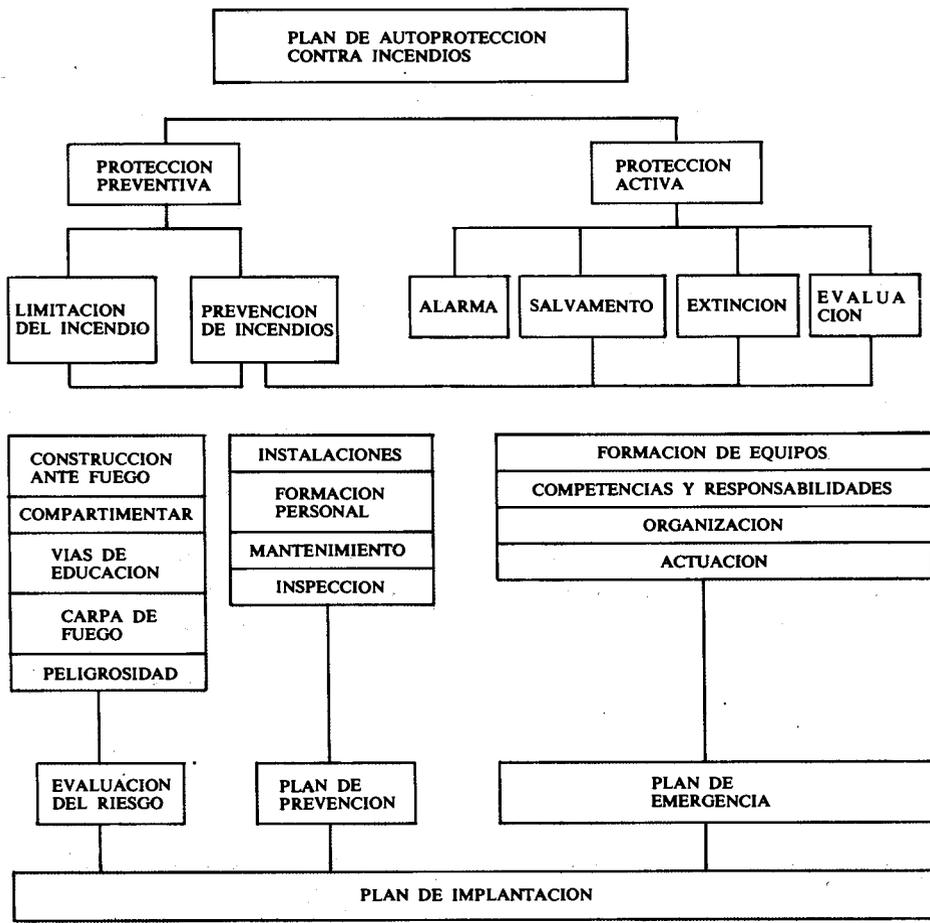
Por último, deberán implantarse otra serie de medidas tendentes a restaurar los daños causados por el accidente una vez que este haya finalizado.

A este conjunto de medidas se ha convenido en llamar Plan de Autoprotección, supone un paso más en mejorar las situaciones que nos vemos obligados a asumir.

Valga como ejemplo el siguiente cuadro:

Actividad	Riesgo	Accidente	Consecuencias
Almacenamiento de algodón	Fuego	Incendio	Daños en la persona Daños en la materia Daños en las instalaciones Daños en la producción
Normas para el correcto uso de la maquinaria	Normas en: — diseño — const. — proceso	Instalación de: Sprinklers Extintores Detección automática Bocas de incendio Hidratantes Equipos de intervención	Seguros Repuestos Acuerdos mutuos Equipos de intervención

Así, un Plan de Autoprotección contra incendios puede quedar estructurado como muestra el siguiente diagrama de bloques.



15.1. MANUAL DE AUTOPROTECCION

La Orden Ministerial de 28 de noviembre de 1984 por la que se aprobó el «Manual de Autoprotección para desarrollo de un Plan de Emergencia contra Incendios y de Evacuación en Locales y Edificios» marcó la pauta y estableció un modelo de Plan de Emergencia que terminó con la disparidad de criterios hasta entonces.

El índice que propone dicha Orden es el siguiente:

0. Guía para la aplicación del manual.
1. *Generalidades.*
 - 1.1. Objetivos.
 - 1.2. Contenido.
2. *Evaluación del riesgo (documento núm. 2).*
 - 2.1. Riesgo potencial
 - 2.2. Evaluación.
 - 2.3. Planos de situación y emplazamiento.
3. *Medios de protección (documento núm. 3).*
 - 3.1. Inventario.
 - 3.2. Planos del edificio por plantas.
4. *Plan de emergencia.*
 - 4.1. Objeto.
 - 4.2. Factores de accidente-clasificación de las emergencias.
 - 4.3. Acciones.
 - 4.4. Equipos de emergencia.
 - 4.5. Desarrollo del Plan.
5. *Implantación (documento núm. 4)*
 - 5.1. Responsabilidad.
 - 5.2. Organización.
 - 5.3. Medios técnicos.
 - 5.4. Medios humanos.
 - 5.5. Simulacros.
 - 5.6. Programa de implantación.
 - 5.7. Programa de mantenimiento.
 - 5.8. Investigación de siniestros.

Los objetivos que se fijan en el punto 1 son:

1. Conocer los edificios y sus instalaciones.
Peligrosidad de los distintos sectores.
Medios disponibles de protección.
Carencias según normativa.
Necesidades a atender según prioridad.
2. Garantizar la fiabilidad de los medios de protección y las instalaciones generales.
3. Evitar las causas origen de emergencias.
4. Disponer de personas organizadas, formadas y adiestradas para eficaz control de emergencias.
5. Tener informados a los ocupantes de los edificios de cómo actuar en situación de emergencia y cómo prevenirlas en situaciones de normalidad.

Para lo cual, es preciso hacer una evaluación de riesgo que analice los edificios, tanto su entorno como su interior, sus instalaciones y sus usuarios y delimite claramente las zonas, sectores o procesos con especial grado de riesgo.

En general los puntos a considerar serán:

DESCRIP. RIESGO:

— EMPLAZAMIENTO:

- Situación de accesos
- Ancho vías accesibilidad
- Medios ext. protección:
 - humanos
 - técnicos

— EDIFICIO:

- Sectorización
- Resistencia de fuego
- Actividades
- Instalaciones
- Número de personas
- Vías de evacuación

EVALUACION DL RIESGO:... Por cada área:

- Alto
- Medio
- Bajo

PLANOS:

— UBICACION:

- Hidrantates R = 200 m.
- Ed. públicos y riesgos especiales en el entorno
- Altura máx., núm. plantas

— RIESGO:

- Nivel de riesgo (rayado)
- Carga de fuego, núm. per, etc.
- Otros peligros mencionables.

En el documento número 3 se deberá de determinar los medios humanos y materiales disponibles y precisos, se definirán los edificios y sus funciones con todos los datos de interés para garantizar la prevención de riesgos y el control inicial de las emergencias que ocurran.

Los principales puntos a considerar son:

INVENTARIO:

— MEDIOS HUMANOS:

- Nombres, ubicación, contacto.
- Para cada campo.

— MEDIOS TECNICOS:

- Extintores
- BIES
- Sist. Fijos Ext.
- Sist. det. incendios, explosivos
- Alarma
- Iluminación emerg., etc.

PLANOS:

- Compartimentación y RF
- Vías de evacuación
- Situación de Ext. Bies, etc.
- Pulsadores de alarma
- Sists. de detección
- Número de ocupantes
- Lugares de especial peligrosidad
- Interruptores electricidad, etc.

En el documento número 4 se contemplarán las diferentes hipótesis de emergencias, los mecanismos de alarma y los planes de actuación para cada uno de ellas. El conjunto deberá poderse esquematizar en cuadros y diagramas de flujos que faciliten la memorización de los procedimientos operativos.

Los puntos principales a considerar son:

CLASIFICACION EMERGENCIAS:

- RESTRINGIDA
- PARCIAL
- GENERAL

TIPOS DE ALARMA:

- AMARILLA
- NARANJA
- ROJA

PERSONAL IMPLICADO (funciones y responsabilidades):

- JEFE DE EMERGENCIA
- JEFE DE INTERVENCION
- BRIGADA 1 INTERVENCION
- BRIGADA 2 INTERVENCION
- BRIGADA PRIMEROS AUXILIOS
- BRIGADA RESTABLECIMIENTO DE SERVICIOS

ESTRUCTURA JERARQUICA

ACCIONES EN EMERGENCIAS:

- DIAGRAMAS
- CUADROS

METODOS DE EVALUACION:

- EVALUACION INTUITIVA
- POR ESTADISTICAS
- TIPIFICADA
- MATEMATICA

- CARGA DE FUEGO PONDERADA
- GREENER
- PURT
- OTROS

Por último el documento número 5, implantación, debe consistir en un ejercicio de divulgación y puesta en funcionamiento del Plan, la asignación de personas y medios, la formación, la realización de simulacros, etc.

Los puntos principales a considerar son:

RESPONSABILIDAD

MEDIOS HU-
MANOS:

- ASIGNACION DE PERSONAS
- ESTABLECIMIENTO DE CONSIGNAS

MEDIOS TECNICOS.... Adecuación:

- CORTO PLAZO
- MEDIO PLAZO
- LARGO PLAZO

FORMACION DEL PERSONAL

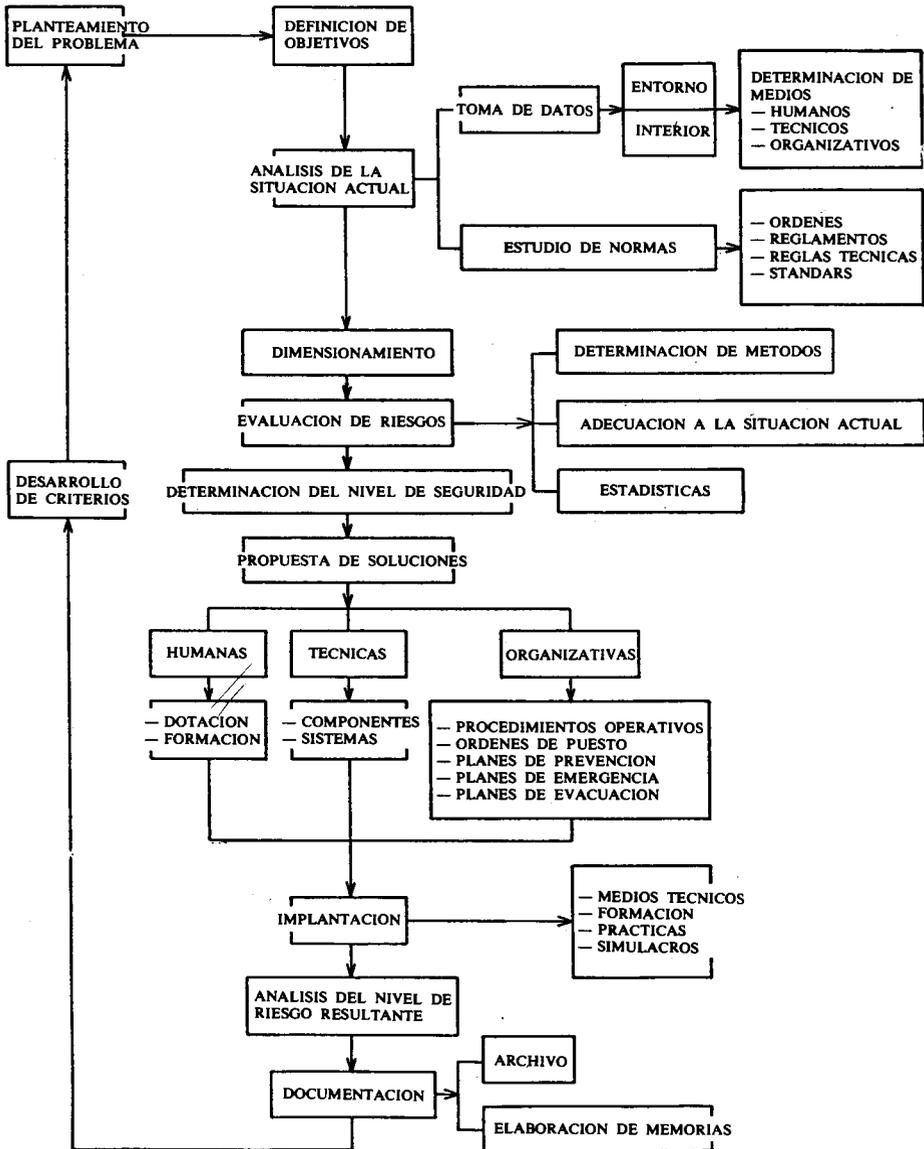
SIMULACROS

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO:

- CURSOS PERIODICOS
- INSTALACIONES
- INSPECCIONES
- SIMULACROS

INVESTIGACION DE SINIESTROS

Una vez que se han definido todos los puntos a considerar en un Plan de Emergencia y Evacuación es preciso establecer un programa de trabajo. Este proceso lo podemos esquematizar en el siguiente diagrama de bloques.



16. SEGURIDAD DE EQUIPOS ELECTROMEDICOS

La Comisión Ejecutiva de las Comunidades Europeas, actúa a través de Direcciones Generales; la DGXII se ocupa de programas científicos de Investigación y Desarrollo, con objetivos de coordinar y aumentar esfuerzos.

Uno de los temas que se ha debatido en el prime trimestre de 1989 ha sido la Evaluación de los Equipos Electromédicos de acuerdo al siguiente orden:

16.1. ANALISIS DE LAS CAUSAS DE ACCIDENTES EN EQUIPOS ELECTROMEDICOS

Representantes de países miembros de la Comisión presentaron diversos informes estadísticos y que aparecen en el anexo número I, sobre defectos y accidentes causados por los equipos electromédicos y que resumimos en los siguientes:

- Análisis clasificado de defectos observados (Alemania).
- Defectos conocidos y sus causas y posibles acciones correctoras (Suecia).
- Accidentes/defectos de los equipos electromédicos (Inglaterra).

Destacamos de estos informes algunas conclusiones resumidas en los próximos puntos.

16.2 EFICACIA DE LAS NORMATIVAS ACTUALES PARA GARANTIZAR LA SEGURIDAD EN EL USO DE EQUIPOS MEDICOS

Puede ya deducirse del análisis de la problemática de defectos, riesgos y accidentes, que las actuales normas de seguridad no son suficientes y deben ser mejoradas y completadas.

Robert Allen del Departamento de Sanidad de Inglaterra y K. G. Melin de SPRIMA, Suecia, presentaron los temas para discusión y análisis. De esta sesión hemos destacado los siguientes puntos:

Se considera hasta ahora que en un equipo es seguro si es conforme a normas; esta afirmación debe quedar en interrogante.

En efecto, la mayoría de normas parece que orientan su objetivo a obtener un registro y una aprobación oficial.

Hay, sin embargo, demasiados ejemplos de fallos y accidentes no previstos en la Normativa, entre otras razones porque el desarrollo tecnológico es más rápido que el estudio y aplicación de normas básicas.

Por otro lado, las normas básicas actuales no cubren todos los aspectos que debieran cubrir:

- Seguridad intrínseca (normalmente cubierta y controlada).
- Fiabilidad y seguridad operativa (normalmente poco controlada).
- Influencia del factor humano (raras veces considerado).

Las necesidades de los usuarios son en realidad muchas y variadas, por lo que la normativa funcional podría llegar a grados de complejidad poco prácticos pero al menos la básica certificación y homologación de características es absolutamente necesaria.

La influencia de los fabricantes es de hecho bastante superior a la de los usuarios, punto que debe tenerse en cuenta para lograr un equilibrio más justo.

Incluso podría hablarse de una normalización de la presentación de características técnicas y funcionales que hiciera más fácil y comprensible un estudio comparativo a la hora de tomar decisiones de compra.

Por **SEGURIDAD** entendemos la ausencia de **RIESGO**. Debemos, en primer lugar, analizar los riesgos que cada equipo ofrece, clasificarlos por grado, y desarrollar la norma que consiga minimizarlos.

En muchas ocasiones los test que se especifican, están en la Norma porque no son fáciles, y éste no es argumento; deben realizarse los test *necesarios* y apropiados. No deben olvidarse los test que permiten garantizar el cumplimiento de las funciones que se supone desarrolla un equipo, ya que un equipo es también inseguro cuando está funcionando mal y sus prestaciones no son las que se esperan de él.

A este respecto cabe mencionar la actividad de CITECH para certificar y homologar calidad a nivel mundial y el acuerdo formal con la actividad de MTD, unidad médica de TNO, la organización holandesa para investigación aplicada con sede en Leiden.

16.3. ACTUACIONES PARA EL BUEN FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS ELECTROMEDICOS

La buena y correcta utilización de los equipos electromédicos y su buen mantenimiento, mediante la aplicación de eficaces procedimientos por personal cualificado tiene una importancia enorme en la influencia de la disminución o ausencia de riesgo inherentes al propio equipo.

El mantenimiento es un factor primordial para la reducción de riesgos, su coste estimado por año es del orden del 5 al 7 por 100 del valor de los equipos, los recursos dedicados al mantenimiento son normalmente escasos

y en general se gasta menos de lo que sería necesario para garantizar mejor la seguridad y la fiabilidad de los equipos.

Otro importante aspecto a tener en cuenta para mejorar el nivel de calidad de la aplicación clínica es el de la evaluación de los equipos mediante simulación de laboratorio; ello permite realizar ensayos y entrenamientos del personal sanitario con mayor comodidad y sin riesgos innecesarios así como dotar al servicio de mantenimiento de una preciosa herramienta para una comprobación periódica del equipo y su funcionamiento.

Las normas y procedimientos de comprobación en la instrucción y entrenamiento deben de considerar:

- el equipo es real
- el personal es real
- el paciente no debe ser real

Por ello, un servicio de mantenimiento eficaz en el área de electromedicina deberá contar con la dotación de simuladores para conocer mejor el comportamiento de los equipos en su interacción con diferentes situaciones clínicas.

Las normas deberán desarrollar este aspecto de la seguridad mediante la normalización de tests, equipos y procedimientos.

17. NECESIDAD DE DESARROLLAR E IMPLANTAR UN SISTEMA DE INFORMACION AUTOMATIZADA

Los departamentos de mantenimiento son grandes productores de gastos y consumidores de recursos.

Los esfuerzos por administrar, controlar y reducir los gastos de mantenimiento no se han empezado a tomar en serio hasta fechas relativamente recientes por esta mentalidad que considera el mantenimiento como unidad que no produce nada y por el contrario gasta mucho.

Pero esta mentalidad está cambiando y los gastos que ocasiona el mantenimiento pueden reducirse mediante una más eficiente gestión de las operaciones de mantenimiento.

Además de esta tradicional falta de control sobre las operaciones de mantenimiento, estos departamentos operan inmersos en una atmósfera negativa dentro de la empresa.

En el caso de tratarse de un centro con las peculiaridades de un hospital, este problema de la mala consideración por parte de las demás unidades o servicios al servicio de mantenimiento, pueden agravarse.

Si, normalmente, las intervenciones del personal de mantenimiento están ligadas a un problema o a una avería, en un hospital estas disfunciones provo-

can o pueden provocar otras consecuencias más graves no cuantificables en términos de pérdida de tiempo o dinero.

El Servicio de Mantenimiento puede convertirse así, en un departamento al que echar las culpas cuando algo en las instalaciones o equipos no funciona bien.

El Servicio de Mantenimiento puede, además ser considerado como un servicio secundario respecto a otras actividades del hospital; dados los servicios que prestan estos centros.

En resumidas cuentas, la problemática de los departamentos de mantenimiento arranca de esa falta de control y esa atmósfera negativa en la que operan; que provocan una pobre motivación en el personal de este servicio, y, por otra parte, de esta baja impresión o bajo status con el que es considerado el Servicio de Mantenimiento respecto a los demás servicios hospitalarios.

Esta situación anteriormente citada provoca una actitud de estar siempre a la defensiva por parte del mencionado personal de mantenimiento.

En esta situación, los problemas del día a día determinan el curso de la acción; reincidiendo en esa falta de planificación y control y cerrando el círculo de esa problemática.

La solución parece estar en un cambio de mentalidad sobre el servicio de mantenimiento por parte del propio personal de este servicio, por un lado, así como del resto del personal, por otro.

Este cambio de mentalidad debe introducirse a través de la sistematización del trabajo, de la organización y control del servicio y de la mejora de la eficiencia de su gestión utilizando, como instrumento, la inestimable información que puede recogerse de las intervenciones de mantenimiento.

Una ventaja que se tiene a favor de este cambio de mentalidad es, que la importancia del mantenimiento de los equipos e instalaciones es grande en cualquier centro productivo; pero es crítica en un centro hospitalario en el que existen algunos aparatos e instalaciones de capital importancia cuyo correcto funcionamiento tiene que estar asegurado con el máximo nivel de fiabilidad.

La sistematización del trabajo implicaría implantar un sistema, un procedimiento, para cada tipo de trabajo que se repite con determinada frecuencia.

Estos procedimientos tienen unas entradas o condiciones y unas salidas o acciones.

La gran cantidad y complejidad de datos que se manejan en él, todos estos procedimientos, exige la búsqueda de una ayuda externa, unos medios rápidos y seguros para el tratamiento de esta información, para reunir, organizar y distribuir los datos de mantenimiento, en resumen para hacer toda este informe masa de datos un eficaz instrumento de gestión que ayude a ese cambio de mentalidad y situación de los departamentos de mantenimiento:

La solución evidente es la implantación de un sistema automatizado de información, al menos a priori, pues no se debe caer en el error de lanzarse a la informatización a la ligera sin tener en cuenta algunos aspectos importantes que serán desarrollados en los próximos apartados.

¿Qué tipos de trabajos podrían implantarse en el ordenador?

La lista es larga pero, en principio, se van a nombrar algunos que ayudan a cambiar, radicalmente, esa mentalidad tradicional acerca de las intervenciones de mantenimiento.

- Inspecciones preventivas. Programas de mantenimiento preventivo.
- Contabilidad de tiempos y costos.
- Trabajos standar.
- Control de materiales.
- Estadísticas varias.
- Planificación.
- Historial de los equipos, etc.

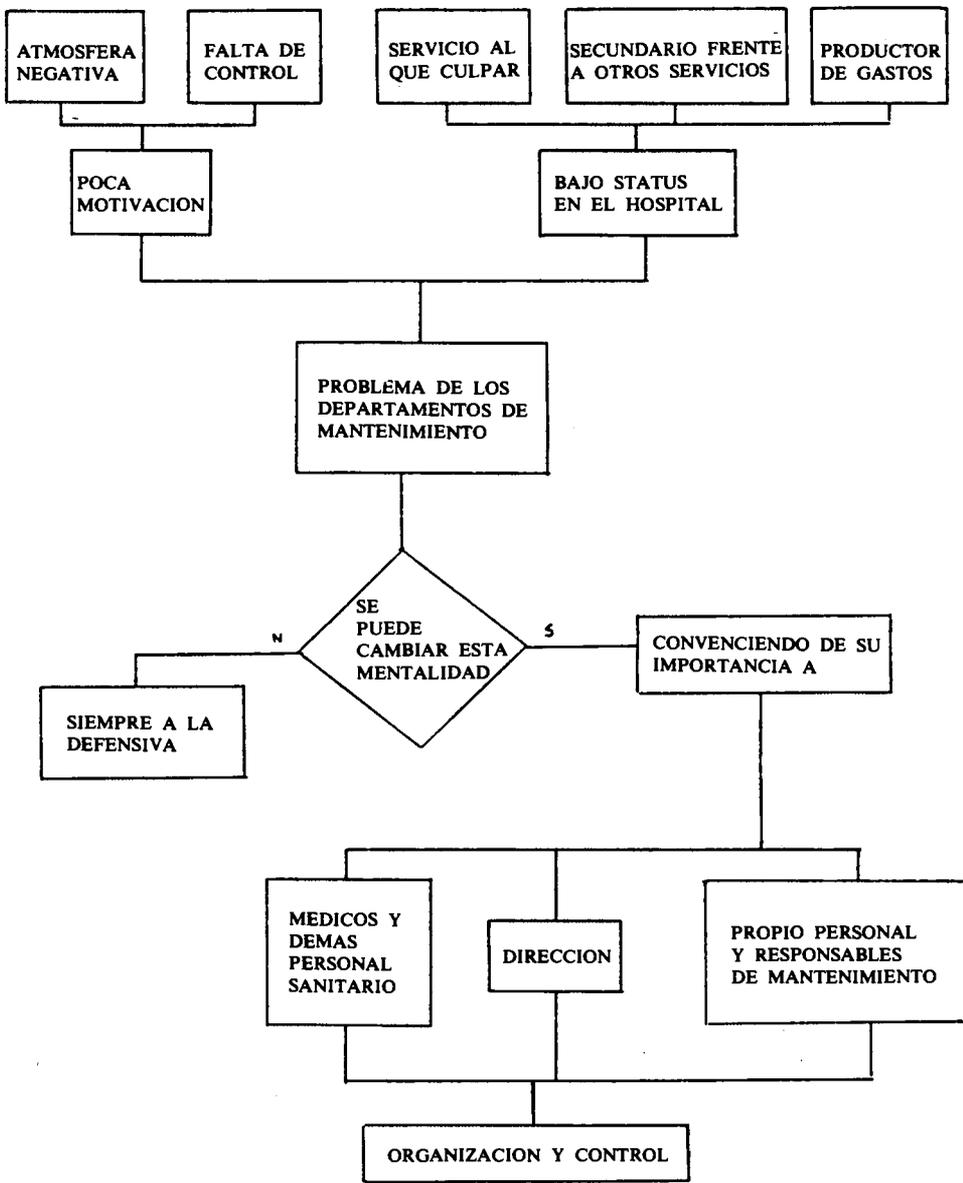
Todas estas actividades y otras más podrían hacerse con un ordenador y, sin embargo, muy pocas de ellas se harían sin él; debido al enorme esfuerzo que supondrían.

El cambio de posición y de mentalidad respecto a los servicios de mantenimiento en los sistemas productivos se ve favorecido en los tiempos actuales de altos costes laborales, pues depende mucho de los avances y mejoras de las políticas de mantenimiento, el hecho de asegurar una mayor productividad de los costes fijos.

Esto es esencialmente cierto, también, para las instalaciones de un centro como es un hospital.

En este caso no sólo se debe asegurar una buena productividad en las instalaciones y equipos, cuyo coste es muy alto, sino que estos deben trabajar con muy altos índices de fiabilidad.

La problemática general de los departamentos de mantenimiento en un centro de las características de un hospital puede resumirse en el diagrama que se muestra en la página siguiente.



PROBLEMATICA GENERAL DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO

17.1. CONDICIONES PREVIAS A LA IMPLANTACION DE UN SISTEMA AUTOMATIZADO DE INFORMACION

El uso de un sistema de información, basado en técnicas informáticas de proceso de datos, no asegura por sí mismo la consecución de los objetivos y la obtención de las ventajas que, a priori, pueden suponer su implantación.

Las experiencias que se tienen, de otros intentos similares, demuestran que existe un conjunto de requisitos cuya presencia es necesaria para poder alcanzar el éxito en el proyecto.

Estas condiciones son las siguientes:

- a) Disponer de una adecuada estructura de organización, en la que exista una persona capaz de entender y dirigir el sistema de información, puesto que el funcionamiento de éste necesita una amplia comunicación hombre-ordenador.

Esta persona, que en las grandes aplicaciones puede ser un departamento entero, deberá tener conocimiento, tanto del funcionamiento de los procedimientos automáticos como del servicio al que, estos procedimientos, van dirigidos; en este caso, al servicio de mantenimiento.

Esta condición es muy importante, porque, si no existe una persona adecuada que entienda la aplicación y el trabajo que ésta gestiona, puede provocarse una paralización del sistema que conduce al retorno a los conocidos y lentos, pero seguros, procedimientos manuales, después del gasto inútil efectuado.

- b) Participación del usuario. El desarrollo de la aplicación de cada unidad dentro de ella, debe ser el resultado de la colaboración entre usuarios y analistas para conocer lo que el usuario quiere y para que sepa hasta dónde se puede llegar; es decir, que conozca las limitaciones del sistema.
- c) Sensibilizar a todas las partes implicadas en el proceso de tratamiento de la información; desde su recogida a su utilización.

La información básica del mantenimiento nace a un nivel bajo, a niveles operativos.

Es, en estos niveles, en los que hay que conseguir una aceptación de los nuevos procedimientos y una participación mayor, con el objeto de recoger información veraz, oportuna y adecuada.

- d) Planificar el desarrollo del sistema y comenzar con las prioridades, anticipando sus ampliaciones y modificaciones futuras.
- e) Analizar el problema en profundidad.

- f) Proceder en paralelo con el sistema antiguo hasta comprobar la eficacia del nuevo sistema.
- g) Conseguir que la reclamación de un nuevo sistema parta de los mismos usuarios y de la Dirección.

Diffícilmente se implantará un sistema automatizado si, los niveles altos de la organización, no apoyan la iniciativa.

Por otra parte, los usuarios y beneficiarios futuros del sistema no aceptarán, buenamente, la imposición de un nuevo sistema.

El éxito está casi logrado si, ambas partes, reclaman y apoyan la informatización del servicio.

Todas estas condiciones se han dado en el caso objeto de estudio.

Quizá, la que requiere más tiempo y esfuerzo es la de formar adecuadamente a una persona que comprenda suficientemente la aplicación.

Ello se suple, con creces, por una gran participación y sensibilización a todos los niveles, a favor del proyecto por parte de todo el personal del servicio.

17.2 CARACTERISTICAS DE LA INFORMACION A RECOGER

Uno de los puntos más importantes, quizá el más importante de todos, cuando se trata de poner en marcha el sistema de automatización de información, es el de la recogida de los datos de entrada al sistema.

Todas las ventajas que aporta un tratamiento automático de información, y su gran capacidad de almacenamiento, serán totalmente inútiles, si los datos que se introducen, son inadecuados, incompletos o contienen errores.

Además, es muy importante determinar cuál es la información necesaria para alcanzar los objetivos que se ha fijado para el sistema de información y de qué documentos, de los que actualmente usa el Servicio de Mantenimiento, puede extraerse.

Hay informaciones que se recogen y que están directamente relacionadas con un objetivo determinado como, por ejemplo datos sobre el mantenimiento de los equipos e instalaciones tanto intervenciones correctivas como preventivas, y datos sobre el funcionamiento de los equipos.

Otras informaciones no están destinadas, específicamente, a la consecución de un objetivo particular pero son muy importantes para el funcionamiento del sistema, aunque no prioritarias; es decir, no imprescindibles para la instalación de las prioridades del sistema.

Estas son, por ejemplo, información sobre el sistema de codificación y sobre la estructura de la instalación, y equipamiento del hospital.

Se van a desarrollar, ahora, más profundamente, cuáles son los datos que hay que recoger para cada uno de los siguientes conceptos:

- Estructura de la instalación y equipamiento.
- Mantenimiento de las instalaciones y equipos.
- Funcionamiento de las instalaciones y equipos.
- Codificación.

Adicionalmente, se tratará el tema de la gestión de stocks de recambios y materiales, como propuesta para el sistema de información de la sección de almacén en su relación con el sistema de información del Servicio de Mantenimiento.

El orden con el que se exponen no tiene por qué ser el orden de su recogida prioritaria, cuando se comienza con la implantación de las prioridades del sistema.

17.3 FICHEROS PRINCIPALES PROPUESTOS

Se verá, ahora, cuáles van a ser los ficheros necesarios para recoger y almacenar la información.

Los ficheros de que debe disponer el sistema de información del servicio de mantenimiento pueden dividirse en dos grupos:

- los que tienen unos elevados índices de movimiento; sean consultas, modificaciones, altas o bajas, y,
- los que, por su contenido, tienen poco movimiento.

Los primeros están destinados a contener información histórica de un período de tiempo determinado, coincidente con los períodos de gestión establecidos; en este caso, períodos de un año.

El alto índice de movimiento puede estar causado por la continua incorporación de registro al fichero, o por la continuación modificación de los registros, como en el caso de los movimientos de almacén.

Otros se modificarán, de una manera indirecta, debido al cambio de contenido de los ficheros principales, de los que obtienen información. Es el caso de los ficheros que contienen datos de fiabilidad o la planificación de los trabajos.

Esta primera categoría de ficheros está formada, en un sistema de información totalmente implantado, por los que se citan a continuación:

- Fichero histórico de intervenciones: en el hospital se dividiría en dos; uno para cada una de las secciones del Servicio de Mantenimiento.

- Fichero de datos de fiabilidad.
- Fichero de órdenes de trabajo planificadas.
- Fichero de órdenes de trabajo programadas y lanzadas.

Los segundos ficheros, ficheros de poco movimiento dado su contenido, serán, una vez que se haya implantado totalmente el sistema, los siguientes:

- Fichero del sistema de codificación.
- Fichero de la estructura de la instalación.
- Fichero de intervenciones standar de mantenimiento preventivo.
- Fichero de recursos de mantenimiento disponibles.

La integración del sistema de información de mantenimiento con el de suministros, abriría la posibilidad de sumar a ambos tipos de ficheros, los correspondientes al almacén, los cuáles serían accesibles desde el sistema de información del servicio de mantenimiento.

Así, a los ficheros de alto índice de movimiento, se podría añadir el fichero de movimientos de almacén que, sería modificado, directamente, desde el servicio de información del Servicio de Mantenimiento con los datos de materiales empleados en las intervenciones de mantenimiento; sin tener que pasar, estos datos citados, por el sistema de información de suministros o quedarse sin ser reflejados.

A los ficheros de poco movimiento se sumaría el fichero de situación de almacén, que podría, también ser consultado, directamente, desde el sistema de información del Servicio de Mantenimiento.

Capítulo V

SISTEMAS DE GESTION TECNICA DE MANTENIMIENTO Y SU EVALUACION EN LOS HOSPITALES

18. SISTEMAS DE MANTENIMIENTO

Una vez analizadas las distintas intervenciones que son posibles realizar en equipos e instalaciones y, por tanto, las distintas modalidades del «mantenimiento», puede plantearse la problemática del mantenimiento en un Centro Hospitalario.

Un Centro Hospitalario dispone de un conjunto complejo y diversificado de instalaciones y equipos, los cuales deben funcionar correctamente y coordinadamente a fin de crear las adecuadas condiciones de asistencia sanitaria.

Es por ello, que el mantenimiento adecuado de equipos e instalaciones juega un importante papel en el funcionamiento del conjunto y, por tanto, en la imagen que el centro proyecta hacia el exterior.

Tres cuestiones esenciales deben tenerse claras en el momento de plantear el mantenimiento en un Centro Hospitalario:

- Necesidades y niveles de mantenimiento que precisan cada una de las instalaciones y equipos de que dispone el centro a fin de garantizar su funcionamiento.
- Recursos propios humanos y materiales, de que se disponen a fin de responder adecuadamente a las necesidades existentes.
- Reglamentación y disposiciones legales que conciernen al mantenimiento de equipos e instalaciones.

Y es a partir de esas tres cuestiones cuando pueden entrar en juego los contratos de mantenimiento con empresas suministradoras de equipos e instalaciones.

Pueden existir varias fórmulas de abordar el mantenimiento en un Centro Hospitalario; de forma simplificada se enumeran las siguientes:

- Mantenimiento realizado con recursos propios.
- Mantenimiento realizado parcialmente con recursos propios y parcialmente contratado a empresas de servicios.
- Mantenimiento contratado totalmente a empresas especializadas a nivel operativo.

18.1. MANTENIMIENTO REALIZADO CON RECURSOS PROPIOS

Dada la complejidad y grado de tecnificación alcanzado actualmente en equipos e instalaciones existentes en un Centro Hospitalario, es prácticamente inviable el pensar en la realización total del mantenimiento mediante recursos propios.

Ello equivaldría a:

- Disponer de técnicos especialistas conocedores a fondo de todos los equipos e instalaciones del centro (cosa difícil y no rentable)
- Disponer de un arsenal de equipos de medida y comprobación (muchos de ellos totalmente específicos) que permitieran la realización de comprobaciones periódicas en las instalaciones y equipos a mantener.
- Tener acceso fácilmente a elementos de recambio, esquemas y documentación técnica de los equipos, cosas todas ellas normalmente guardadas celosamente por proveedores y fabricantes. Aparte de la dificultad de obtener los elementos indicados, existe normalmente el hecho (en según que tipo de equipos) de que el fabricante (o representante) no se hace responsable del buen funcionamiento de los equipos si son manipulados por personas ajenas a su empresa.
- Y si a pesar de todo ello se consiguieran vencer las dificultades enumeradas... existen determinadas disposiciones legales que prescriben la realización de determinados trabajos de mantenimiento y comprobación por empresas autorizadas o especializadas.

De todo ello se desprende la práctica imposibilidad de la realización del mantenimiento de un Centro Hospitalario con recursos exclusivamente propios.

18.2 MANTENIMIENTO PARCIALMENTE CONCERTADO

Generalmente se da este caso en la mayoría de centros hospitalarios de la actualidad y sobre todo aquellos que están funcionando con anterioridad a esta década.

Este sistema de mantenimiento es muy utilizado en centros hospitalarios que disponen de personal propio para mantenimiento de instalaciones de arquitectura e ingeniería y algún técnico en la reparación de equipos electromédicos. Esta situación presenta las siguientes características:

- Se dispone de un equipo propio proporcionado a las dimensiones del centro, el cual puede atender una serie de operaciones de mantenimiento normal y urgente, con recursos normales y polivalentes. En algún caso se puede también disponer de algún equipo de comprobación específico para la realización de algún control determinado.
- El equipo propio realiza la reparación de averías de equipos convencionales y en algunos casos puede realizar el mantenimiento preventivo de algún equipo especial.

El mantenimiento y reparación de equipos complejos o de tecnología avanzada se contrata a las distintas empresas suministradoras o fabricantes o alguna empresa especialista en mantenimiento de todos estos equipos.

La presente solución viene impuesta por las circunstancias que acontecen al hospital, debido a que dispone de un personal de mantenimiento fijo y no puede deshacerse de él, por su condición laboral.

18.3 MANTENIMIENTO TOTALMENTE CONCERTADO A NIVEL OPERATIVO

Es una fórmula utilizada en algunos de los centros hospitalarios que han entrado a funcionar en esta década.

Generalmente se suele diferenciar claramente entre las instalaciones de arquitectura e ingeniería y los equipos electromédicos. En lo que se refiere a las instalaciones el centro hospitalario contrata el mantenimiento integral con una empresa, evitándose el hospital la creación de una estructura funcional completa (con recursos técnicos y humanos) para atender las necesidades de mantenimiento, únicamente ha de disponer por parte de la propiedad de un ingeniero y algún técnico de mantenimiento.

Respecto al mantenimiento de equipos electromédicos existen dos modalidades distintas:

- 1.^a. Contratación de los servicios de mantenimiento a distintas empresas fabricantes o suministradoras de equipos (contratos/distintos).
- 2.^a. Contratación de los servicios de mantenimiento a una única empresa, la cual se responsabiliza del mantenimiento total.

Independientemente de que existen opiniones diferentes pudiendo encontrar profesionales a favor de un sistema o de otro, hemos de indicar que hoy día tiende a imponerse la segunda modalidad, es decir, contrato de servicio a una única empresa para el mantenimiento de los equipos electromédicos, ello está fundamentado en los siguientes puntos:

- El hospital como cualquier empresa tiene unos recursos limitados y estos han de racionalizarse mediante una buena gestión. Lógicamente es más fácil y cómodo hacer toda una multitud de contratos de mantenimiento para cada equipo en cuanto este se adquiere, pero la suma en costo de todos los contratos es mucho más alto que con el de una sola empresa.
- La mayoría de las averías en los equipos del 85 al 90 por 100, está comprobado, que se pueden resolver con técnicos especialitas, bien for-

mados y muy motivados. En general podemos decir que se han hecho estudios trabajando en los hospitales y se ha llegado a la conclusión que el número de técnicos con dedicación exclusiva en el centro hospitalario necesarios para resolver el mantenimiento de equipos está en el siguiente orden:

- Se resuelven las averías de forma inmediata, ya que los técnicos permanecen en el centro hospitalario y no tienen que desplazarse desde las propias empresas suministradoras, ello hace que la disponibilidad del equipo sea mayor y los costes de parada sean menores.
- Proporciona a la dirección del centro una información relevante, reciente, exacta y libre de errores y verificable en tiempo real de todos aquellos equipos electromédicos.

No obstante esta modalidad debe ir acompañada de algún contrato de mantenimiento, sólo en aquellos equipos que por su alta tecnología o por su relevancia sea absolutamente necesario la intervención de la propia empresa suministradora o fabricante, bien sea porque no existen repuestos en el mercado nacional o porque su tecnología resulta especializada, propia de un equipo determinado.

18.4. EL SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL MANTENIMIENTO

Es evidente de que sea cual sea la fórmula seleccionada para abordar el mantenimiento en un centro hospitalario, debe realizarse un seguimiento continuado del mismo por parte de los servicios técnicos del centro.

Dicho seguimiento se realizará en todos los ámbitos y deberá incluir:

- Control del cumplimiento de las reglamentaciones vigentes referentes a revisiones periódicas de mantenimiento preventivo.
- Control del mantenimiento correctivo en lo referente a renovación periódica de los elementos consumibles o elementos sometidos a desgaste.
- Control de las incidencias que aparecen en equipos e instalaciones (averías).
- Control del trabajo realizado por las empresas contratadas para la presentación de servicios de mantenimiento.
- Control del trabajo realizado por los propios Servicios de Mantenimiento del centro.

Para la gestión de los conceptos indicados son de gran ayuda los sistemas informatizados. Mediante dichos sistemas es posible tener a mano una gran cantidad de información, la cual (sin ser restrictiva) puede contener datos de:

- Suministradores y fabricantes de los equipos e instalaciones existentes en el centro.
- Fichas individuales por equipos e instalaciones en las que figuren características técnicas básicas, necesidades de mantenimiento recomendadas por el fabricante o suministrador, elementos consumibles necesarios, relación de incidencias o intervenciones realizadas en cada equipo, etc.
- Agenda recordatoria de revisiones prescriptivas según las reglamentaciones vigentes, así como fechas de intervención.
- Costes globales del mantenimiento y costes correspondientes a incidencias especiales.

19. EVALUACION DEL MANTENIMIENTO EN CENTROS HOSPITALARIOS

La bondad y eficiencia de los sistemas de mantenimiento que pueden aplicarse en la organización del centro hospitalario viene definida por el cumplimiento de los objetivos y la racionalización de los recursos empleados. La determinación en cada caso del sistema o política de mantenimiento más adecuada para cada centro sanitario supone la resolución de un problema multiobjetivo y multicriterio; cada centro posee unas características distintas y en él concurren circunstancias peculiares, pero de todo ello hemos de extraer aquella información que sea más relevante, analizarla y proponer aquellos sistemas que nos proporcionan una mejor relación calidad-coste, independientemente de que sea obtenido con medios propios o ajenos, puesto que al final todos los recursos de una u otra manera tienen su coste.

Para ello y con el propósito de llevar a cabo una mejora del mantenimiento en los centros hospitalarios de la red del Insalud, se puede analizar la situación real de cada centro mediante la cumplimentación de un cuestionario de mantenimiento por parte de los responsables y la propia Dirección de cada hospital. Este cuestionario debe recoger la información en materia de modalidades de mantenimiento aplicadas y resultados en las distintas secciones de edificios e instalaciones y equipos electromédicos, de esta manera y dada la estructuración del cuestionario donde cualquier actuación de mantenimiento queda clasificada, obtenemos una información puntual y relevante, de cada Centro Hospitalario y que en lo sucesivo nos va a poder valer para establecer el cuadro de mandos y criterios de actuación que debe seguir el servicio de mantenimiento en los Centros Sanitarios.

19.1 MATERIAL Y METODOS A UTILIZAR

Las fases de este trabajo son las siguientes:

- 1.^a. Determinación de la información relevante. Establecido el cuadro de mando del servicio de mantenimiento y los parámetros indicativos que evalúan la bondad y eficiencia de dicho servicio, se pasa a continuación a configurar el cuestionario de preguntas sobre diferentes subsistemas aplicados y la valoración de las actuaciones desarrolladas.
- 2.^a. Recogida de información. Una vez remitida a los distintos hospitales de la red, el cuestionario de mantenimiento acompañado de un escrito explicativo del mismo, para su cumplimentación por los responsables del mantenimiento (jefe de mantenimiento y director de gestión), dando un tiempo razonable para su confección y un teléfono de contacto para cualquier aclaración.
- 3.^a. Depuración de los datos. Se procede a comprobar y completar los datos recibidos mediante comunicación telefónica o cualquier otro medio con los responsables de los centros.
- 4.^a. Procesamiento y análisis de la información. Se puede utilizar como soporte informativo un Personal Computer AT equipado con disco duro de 20 Mb., y como paquete de aplicaciones estadísticas el DBASE III PLUS. El estudio se plantea sobre la descripción de las que figuraban en el cuestionario, analizándose, asimismo, las posibles relaciones entre las variables de estructura y dimensión del hospital.

Con el fin de poder evaluar estadísticamente la dificultad de las instrucciones o reparaciones ejecutadas por los técnicos, se codifican las normas en cuatro escalones según la reparación sea de mayor o menor complejidad, asignando a cada nivel un peso específico para poder ponderarlas.

- NIVEL 0: Reparación que no requiere ningún grado de especialización y que podría haberse realizado por el servicio adscrito (peso específico 0,4).
- NIVEL 1: Reparación sencilla sin requerir grado de especialización (peso específico 0,8).
- NIVEL 2: Reparación de complejidad media y sólo resoluble por técnico de especialidad (peso específico 1,2).
- NIVEL 3: Reparación muy compleja que precisa amplios conocimientos del equipo para su solución (peso específico 1,6).

19.2 DATOS DE PARTIDA

Centros hospitalarios consultados:

Centros hospitalarios que han remitido la encuesta:

Participación total de hospitales encuestados:

Grupos de hospitales por el número de camas que contestan:

GRUPO 1.—1 a 250 camas

GRUPO 2.—251 a 500 camas

GRUPO 3.—501 a 1.000 camas

GRUPO 4.—mayor de 1.000 camas

Total de hospitales

19.3 CUADRO DE MANDOS

Como conjunto de ratios han de servir al servicio de mantenimiento para el autocontrol de sus propios resultados y para tener una visión del conjunto del mantenimiento teniendo en cuenta las previsiones y sus tendencias.

A efectos de que el Cuadro de Mandos tenga una utilización racional se han recogido aquellos datos que resultan verdaderamente significativos y a su vez que puedan servir para orientar en la toma de decisiones, respondiendo los datos a las exigencias de los objetivos.

Las informaciones contenidas en el Cuadro de Mandos pueden orientar y servir de base para:

- a) La ejecución y el cumplimiento de objetivos.
- b) Facilitar una visión de los resultados de dicha gestión.
- c) Constituir un elemento de medida de dicha gestión.
- d) Ilustrar sobre la procedencia de las acciones correctivas.
- e) Atender las necesidades del control del mantenimiento.

Los responsables del mantenimiento deberán obtener información sobre sus resultados, emprendiendo las correcciones que crean oportunas de acuerdo con los objetivos que se les haya señalado.

Para la composición del Cuadro de Mandos del Servicio de Ingeniería y Mantenimiento de un Centro Sanitario general hemos subdividido en dos subcuadros; Edificios e Instalaciones y Equipos Electromédicos donde en cada uno figuran los mismos conceptos y que se han obtenido de las variables subuno y subdos, asignadas según las casillas del cuestionario que aparece en el ANEXO II.

Es obvio indicar que en cada centro sanitario únicamente se ha de utilizar aquellos ratios correspondientes a los subsistemas de mantenimiento aplicados.

19.4 RESULTADOS Y RELACIONES DE LAS VARIABLES

De cada centro hospitalario se obtienen los respectivos valores de cada uno de los indicadores en el mantenimiento de Edificios e Instalaciones y Equipos Electromédicos, para lo cual y por motivos de facilidad de manejo de información y la de obtención de datos globales se puede proceder a agrupar a los hospitales de acuerdo a un determinado número de camas instaladas, concluyendo sendos cuadros en una agrupación de todos los hospitales.

Es significativo destacar la variable «tiempo productivo», definida como el tiempo de jornada laboral en el que se está desarrollando una actividad netamente productiva y de efecto directo sobre las instalaciones y equipos del centro hospitalario. La unidad que se establece se denomina hora productiva.

Las relaciones entre las variables que se manejan son las siguientes: mantenimiento correctivo o preventivo, personal de plantilla o concertado, proveedores-fabricantes de equipos sin contrato o con contrato de mantenimiento y a su vez todas ellas agrupadas en las distintas dimensiones del hospital por camas.

LIMITE INFERIOR DE CAMAS:	1
LIMITE SUPERIOR DE CAMAS:	10.000
TOTAL DE HOSPITALES:	

MANTENIMIENTO DE EDIFICIOS E INSTALACIONES AÑO

<u>Horas productivas</u>	=
Cama	
% Horas mantenimiento correctivo	=
% Horas mantenimiento preventivo	=
% Horas mantenimiento preventivo (plantilla)	=
% Horas mantenimiento preventivo (concertado)	=
<u>Horas productivas (plantilla)</u>	=
Persona	
<u>Horas productivas (concertado)</u>	=
Persona	
<u>N.º horas (plantilla)</u>	=
Parte de trabajo	
<u>N.º horas (concertado)</u>	=
Parte de trabajo	
<u>Coste</u>	=
Hora productiva (plantilla)	
<u>Coste</u>	=
Hora productiva (concertado)	
<u>Coste</u>	=
Hora productiva proveedores s/contrato	
<u>Coste</u>	=
Hora productiva proveedores c/contrato	
<u>Coste total mano de obra</u>	=
Cama	

LIMITE INFERIOR DE CAMAS:	1
LIMITE SUPERIOR DE CAMAS:	10.000
TOTAL DE HOSPITALES:	

MANTENIMIENTO DE EQUIPOS ELECTROMEDICOS AÑO

<u>Horas productivas</u>	=
Cama	
% Horas mantenimiento correctivo =	
% Horas mantenimiento preventivo =	
% Horas mantenimiento preventivo (plantilla) =	
% Horas mantenimiento preventivo (concertado) =	
<u>Horas productivas (plantilla)</u>	=
Persona	
<u>Horas productivas (concertado)</u>	=
Persona	
<u>N.º horas (plantilla)</u>	=
Parte de trabajo	
<u>N.º horas (concertado)</u>	=
Parte de trabajo	
<u>Coste</u>	=
Hora productiva (plantilla)	
<u>Coste</u>	=
Hora productiva (concertado)	
<u>Coste</u>	=
Hora productiva proveedores s/contrato	
<u>Coste</u>	=
Hora productiva proveedores c/contrato	
<u>Coste total mano de obra</u>	=
Cama	

19.5. CONCLUSIONES A OBTENER

Con los resultados obtenidos del estudio se puede poner de manifiesto la conveniencia de aplicar un sistema u otro de acuerdo a los valores obtenidos que nos marcan la bondad de cada sistemática, comentando cada uno de los índices generales obtenidos del estudio, de mantenimiento en campo.

Todo ello supone, una información muy valiosa que permite hacer un análisis, un diagnóstico y unas propuestas de mejora del servicio de mantenimiento de todo el sistema sanitario y en particular de cualquier Centro Sanitario.

Capítulo VI

LA CALIDAD DEL MANTENIMIENTO

20. EL BINOMIO: CALIDAD-MANTENIMIENTO

Al principio definimos el mantenimiento como la función empresarial a la que se encomienda el control constante de las instalaciones, así como el conjunto de trabajos de reparación y revisión necesarios para garantizar el funcionamiento regular y el buen estado de conservación de las instalaciones productivas, servicios e instrumentación de los establecimientos.

Por otra parte, la American Society for Quality Control define la calidad como la totalidad de funciones y características de un producto o servicio dirigidas a satisfacer las necesidades de un cierto usuario; estas funciones o características se conocen como características de calidad.

Se observa la similitud de objetivos de calidad y mantenimiento, en cuanto que calidad tiende a satisfacer las necesidades de un cierto usuario (pacientes), mientras que en mantenimiento tiende a satisfacer, tanto al trabajador como al paciente.

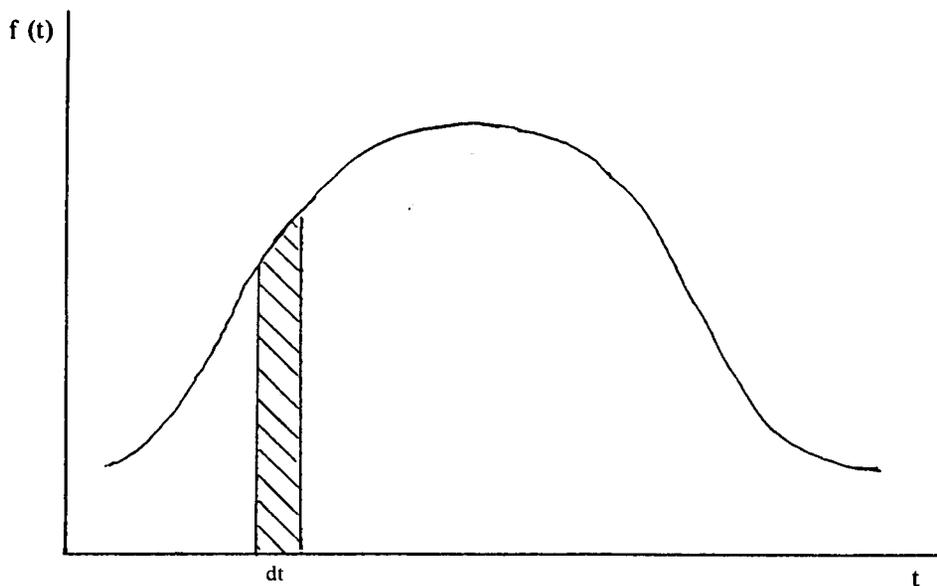
El control constante de las instalaciones y equipos, encomendado al servicio de mantenimiento, permite el conocimiento de su estado de funcionamiento y la toma de decisiones para realizar las intervenciones adecuadas, en orden a reponer el nivel de calidad establecido cuando se producen desviaciones respecto al funcionamiento normal.

20.1 PARAMETROS DE CALIDAD Y MANTENIMIENTO

FIABILIDAD

Es la probabilidad de que un elemento funcione correctamente durante un tiempo determinado. Tomando como variable independiente el tiempo hasta el fallo, se define como densidad de probabilidad a la función $f(t)$ tal que la probabilidad instantánea de que el elemento falle en un entorno infinitésimo de t , es:

$$f(t) \cdot dt$$



$$\text{Pr de fallo} = f(t) \cdot dt$$

$$\int_0^{\infty} f(t) \cdot dt = 1$$

Pr acumulada de fallo en el intervalo $(0, T)$:

$$F(t) = \int_0^T f(t) \cdot dt$$

Fiabilidad:

$$R(t) = 1 - F(t) = \int_T^{\infty} f(t) \cdot dt$$

En la última etapa del ciclo de vida de un componente, la distribución de tiempos de fallos suele aproximarse a una distribución normal.

En la figura se ha representado una distribución de este tipo, en la que la probabilidad $f(t) \cdot dt$ está representada por el área rayada.

Dado que todo elemento acaba por fallar con el tiempo, el área comprendida entre la curva y el eje de abscisas será igual a la unidad.

$$\int_0^{\infty} f(t) \cdot dt = 1$$

La probabilidad de que el elemento falle en el instante t o antes viene dada por:

$$F(t) = \int_0^{\infty} f(t) \cdot dt$$

La Fiabilidad, es decir, la probabilidad de que el elemento funcione todavía en el instante t vendrá dada por:

$$R(t) = 1 - F(t) = \int_0^{\infty} f(t) \cdot dt - \int_0^T f(t) \cdot dt = \int_T^{\infty} f(t) \cdot dt$$

Una función relacionada con la fiabilidad de especial interés, es la tasa de fallos $\lambda(t)$. El producto $\lambda(t) \cdot dt$ es la probabilidad condicional de que el elemento falle en un entorno infinitésimo de t suponiendo que en t está todavía funcionando.

Consideremos los sucesos:

- A) «el elemento funciona en el intervalo $(0, t)$ »
- B) «el elemento falla en un entorno de t ».

La probabilidad de B condicionada por A es:

$$P(B/A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}$$

por tanto:

$$\lambda(t) \cdot dt = f(t) \cdot dt / R(t) \quad (1)$$

puesto que:

$$f(t) \cdot dt = dF(t) = -dR(t)$$

sustituyendo en (1), resulta:

$$\lambda(t) \cdot dt = -dR(t) / R(t)$$

por tanto:

$$-\int_0^{\infty} \lambda(t) \cdot dt = \ln R(t)$$
$$R(t) = e^{-\int_0^{\infty} \lambda(t) \cdot dt}$$

La tasa de fallos tiene las dimensiones de la inversa de un tiempo, por lo que pueden interpretarse como: número de fallos en la unidad de tiempo, que es la medida de velocidad o intensidad de aparición de los fallos.

El tiempo medio hasta el fallo (MTTF, Mean Time To Failure), se define matemáticamente por:

$$MTTF = \int_0^{\infty} t \cdot f(t) \cdot dt = \int_0^{\infty} R(t) \cdot dt$$

En el caso de sistemas reparables se habla con más propiedad de tiempo entre fallos (MTBF, Mean Time Between Failures). El MTBF se suele tomar como un indicador de la fiabilidad:

$$\text{Fiabilidad} = \text{MTBF} = \frac{\text{Tiempo de funcionamiento}}{\text{Número de paros}}$$

MANTENIBILIDAD:

Es la propiedad de que un fallo pueda ser corregido en un período de tiempo determinado.

En la práctica se suele tomar como indicador de la mantenibilidad el tiem-

po medio de paradas requerido para las intervenciones de mantenimiento, desde el momento en que la máquina se para hasta que comienza a funcionar nuevamente.

Matemáticamente se designa la mantenibilidad por la función:

$$F \cdot (tr) = f \cdot (tr) \cdot dtr$$

siendo $f \cdot (tr)$ la función densidad de probabilidad de que el elemento considerado sea reparado en un tiempo tr .

La función densidad de probabilidad más utilizada para describir este hecho es la normal-logarítmica.

De acuerdo con lo expuesto en el párrafo anterior, en la práctica la mantenibilidad viene dada por:

$$\text{Mantenibilidad} = \frac{\text{tiempo de paros}}{\text{número de paros}}$$

Otro indicador útil de la mantenibilidad es el índice de la capacidad de un proceso; en este caso el proceso consiste en la intervención de mantenimiento cuya característica de calidad es el tiempo requerido para la intervención. Si la distribución de estos tiempos es normal, el intervalo $t_m \pm 3 \tau$ contendrá el 99,7 por 100 de los valores de tiempo admisibles para las intervenciones; la amplitud esperada de la variabilidad de los tiempos es 6τ . A este intervalo 6τ se le denomina tolerancias naturales del proceso, en general. Se ha designado por t_m el tiempo medio de la distribución de tiempos de intervenciones y por τ la desviación típica.

Supongamos que los límites de tolerancias fijados con criterios económicos, para el tiempo de intervención, sean $t_{max.}$ y $t_{min.}$ El índice de capacidad se define por:

$$IC = \frac{t_{max.} - t_{min.}}{6 \tau}$$

Si $IC < 1$, es decir, $t_{max.} - t_{min.} < 6 \tau$, y t_m es el centro del intervalo:

$$t_m = (t_{max.} - t_{min.}) / 2$$

disponemos de holgura para la variabilidad del proceso. En realidad interesa que tanto t_m como el intervalo ($t_{min.}$, $t_{max.}$) sean lo más pequeño posible para reducir los tiempos de las intervenciones y que éstos se sitúen lo más cerca posible a t_m . Pero reducir t_m supone incrementar los recursos de mante-

nimiento, por lo que hay que llegar a una solución de compromiso basada en alternativas que tengan en cuenta:

- * El coste por unidad de tiempo de la intervención.
- * El lucro cesante por tiempo de paro.
- * La amortización de los recursos físicos.
- * Los recursos humanos necesarios.

DISPONIBILIDAD

Es la probabilidad de que un elemento funcione en un instante cualquiera.

Como parámetro de la disponibilidad se suele tomar el porcentaje de tiempo medio de funcionamiento sobre el tiempo teórico total en que podría haber funcionado el elemento considerado, si no hubiera tenido fallo.

Designando la mantenibilidad por MTTR (Mean Time To Repair):

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} \times 100$$

El conocimiento de estos parámetros de forma permanente es esencial en la gestión del mantenimiento, tal como se concibe actualmente. El volumen de datos a manejar en un centro sanitario hace prohibitivo su proceso manual. La herramienta informática es la solución a este problema.

Modernamente el concepto de fiabilidad se incluye en un concepto más amplio: el de ingeniería de la fiabilidad.

La ingeniería de la fiabilidad proporciona los elementos para pronosticar con cierta probabilidad todos los aspectos que influyen en el comportamiento de una máquina, equipo o componente, y se relaciona con los conceptos de:

- * Calidad.
- * Disponibilidad.
- * Mantenibilidad.
- * Seguridad.
- * Productividad.
- * Costes.

La cuantificación de la fiabilidad permite clarificar las relaciones contractuales dentro del sistema sanitario, y el cálculo de los costes de la falta de fiabilidad en servicio (costes del paciente).

20.2 METODOLOGIA PARA EL DIAGNOSTICO DEL FALLO

El análisis de fallos es una técnica relacionada con los tres parámetros que hemos considerado (fiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad). Es una valiosa ayuda para el diagnóstico de fallos, determinación de las causas, su corrección y retroalimentación a los servicios afectados.

Una metodología adecuada para el diagnóstico de fallos es la de Kepner-Tregoe que, al margen del empirismo, preconiza un procedimiento analítico que permite encontrar con rapidez la causa del fallo, como paso previo para su corrección.

En el método de Kepner-Tregoe es necesario tener muy claro lo que entendemos por fallo: «es la desviación de una situación considerada normal, en un sentido preciso de norma o especificación». Es una comparación entre lo que está sucediendo y lo que se esperaba que sucediera si todo hubiera funcionado según la norma.

La causa de un fallo siempre es producida por un cambio, y es necesario encontrar y corregir dicha causa y no sólo el efecto. A un fallo determinado corresponde siempre una sola causa. Merece la pena aclarar esta idea con un caso práctico.

Si conocemos los diferentes tipos de causas que pueden originar fallos en una determinada máquina o equipo, podremos, a través de un análisis del defecto, definir la causa que lo produjo.

En todo fallo intervienen dos elementos:

- * El objeto (lo que sufre el daño).
- * El defecto (la desviación de la norma).

Para facilitar el análisis es útil seguir la siguiente metodología:

1. Nombre del fallo.
2. Descripción del fallo.
3. Investigación de las diferencias entre lo que sucede y lo que no sucede.
4. Investigación de los cambios que se hayan suscitado.
5. Investigación de las causas más probables.
6. Comprobación teórica de las posibles causas.
7. Comprobación práctica de la causa más probable.
8. Efecto inmediato del fallo y efecto último sobre el sistema.
9. Efecto sobre la productividad.
10. Determinación de las partes a desmontar para acceder a la pieza que ha fallado.
11. Herramientas necesarias para reparar o sustituir la pieza averiada.
12. Tiempo de reparación estimado.
13. Retroalimentación.

Es recomendable presentar en una tabla los trece puntos de la metodología descrita y conservarla en un fichero histórico para ulteriores investigaciones y/o aplicaciones. Nuevamente aparece el problema del volumen de datos a manejar y su solución informática.

20.3 CICLO DE VIDA DE UNA INSTALACION O EQUIPO

Hasta aquí se ha tratado el fallo de un componente pero. ¿Qué ocurre con un sistema complejo constituido por varios componentes, como es una máquina, equipo o instalación?

Si representamos gráficamente la función $\lambda(t)$ (tasa de fallos de una cierta máquina o equipo, aparece la clásica curva en forma de bañera donde se distinguen tres períodos bien diferenciados.

1. Período de mortalidad infantil. Caracterizado por una tasa de fallo decreciente con el tiempo. Es cuando se producen los fallos debidos a diseño, fabricación, utilización y/o montaje. Es el período de rodaje de la máquina.
2. Período normal de funcionamiento. Caracterizado por una tasa de fallo aproximadamente constante. Los fallos en este período se deben a limitaciones imputables a diseño, operación deficiente o mantenimiento escaso o de baja calidad.
3. Período de desgaste. Caracterizado por una tasa de fallos creciente. Es el período de vejez en el que la máquina falla por envejecimiento de sus componentes. Para reducir la tasa de fallos es necesario sustituir estos componenetes antes de que se produzcan situaciones irreversibles de no funcionamiento. De todas formas siempre llega un momento en el que el coste del mantenimiento supera a los gastos (amortización más interesante) derivados de una nueva inversión.

Las altas cotas de fiabilidad y disponibilidad que actualmente se pueden conseguir y la velocidad en que aparecen nuevos equipos que superan a los anteriores, hacen que la mayoría de ellos no lleguen a su período de desgaste, pues antes se han convertido en obsoletos.

A los usuarios les afecta el tiempo que un producto funcione sin fallar. Para productos reparables esto significa que el MTBF es una característica crítica, mientras que para productos no reparables lo es el MTTF (la auténtica fiabilidad).

El período 1, de mortalidad infantil se describe estadísticamente mediante la distribución de Weibull, cuya fórmula es:

$$y = \alpha\beta (x - \gamma)^{\beta - 1} e^{-\alpha(x - \gamma)}$$

en la que:

α es un parámetro de escala.

β es un parámetro de forma.

γ es un parámetro de situación.

Si $\beta = 1$ la distribución es la exponencial.

Si $\beta = 3$ la distribución se aproxima a la normal.

El período 2, de normal funcionamiento se ajusta, en la mayoría de los casos con bastante aproximación, a una distribución exponencial, cuya función es:

$$y = \frac{1}{\mu} e^{-x/\mu}$$

El período 3, de desgaste se suele describir mediante la distribución normal de Gauss:

$$y = \frac{1}{\tau\sqrt{2M}} e^{-(x - \mu)^2 / 2\tau^2}$$

μ es la media de la población.

τ es la desviación típica.

En una distribución normal:

El 68,26 por 100 de la población está en el intervalo $(- \tau, + \tau)$.

El 95,46 por 100 de la población está en el intervalo $(- 2 \tau + 2 \tau)$.

El 99,73 por 100 de la población está en el intervalo $(- 3 \tau + 3 \tau)$.

El conocimiento de la curva de bañera es útil cuando se comparan ofertas de una nueva máquina o equipo proporcionando buena información sobre la futura calidad del servicio de la máquina, su fiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad.

Esta disponibilidad no debe aplicarse más que a máquinas o sistemas por separado y no a un sistema complejo, como podría ser el formado por una central eléctrica y sus instalaciones de distribución de alta y baja tensión, por-

que un análisis de la tasa de fallos podría llevar a la decisión de que habría que cambiar y renovar todo el sistema, sin haber analizado separadamente qué partes del mismo se encontraban en cada período del ciclo de vida.

La carga de trabajo influye en la tasa de fallos, y, por tanto, modifica la curva de bañera; una carga de trabajo elevada disminuye el ciclo de vida y una carga baja no acorta sensiblemente el ciclo respecto a la especificación de carga normal.

La determinación de los parámetros durante el ciclo de vida de la máquina requiere la recogida de datos relativos a tiempos de funcionamiento y de paros para intervenciones de mantenimiento; su determinación en la etapa de diseño se tratará en el siguiente apartado.

20.4 MEDIDAS DE LA CALIDAD DEL MANTENIMIENTO

Los parámetros de fiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad se utilizan como medidas de la calidad del mantenimiento.

La fiabilidad, con su parámetro MTBF para sistemas reparables, proporciona el tiempo medio de funcionamiento entre dos fallos consecutivos, en unas condiciones de servicio determinadas.

Existe una correspondencia entre fiabilidad y calidad del mantenimiento, cuando se mantienen las condiciones de servicio del sistema dentro del intervalo de tolerancias establecido en la fase de diseño.

La mantenibilidad, como tiempo medio de paro del sistema (MTTR) para intervenciones de mantenimiento es la medida más propia de la calidad de actuación del mantenimiento, ya que no está afectada por factores externos, como ocurre en la fiabilidad y disponibilidad.

La disponibilidad, como porcentaje de tiempo de funcionamiento sobre el tiempo total programado, también se suele utilizar para medir la calidad del mantenimiento.

Los factores externos que tienen mayor influencia en la variabilidad de los parámetros considerados son:

- * Edad del sistema.
- * Medio ambiente.
- * Carga de trabajo.
- * Estado de conservación.
- * Operación del sistema.

La edad del sistema está relacionada con el período del ciclo de vida en que opera.

Los parámetros varían en gran escala según el ambiente en que trabaja el sistema.

La carga de trabajo influye en los tres periodos del ciclo, acortándolos o alargándolos.

El estado de conservación del sistema depende, además del medio ambiente, de diversos factores: limpieza, engrase, adecuación del MP, y sobre todo de la:

Operación del sistema: un operador bien formado, que sepa diagnosticar desviaciones de la calidad de servicio; cuidadoso y organizado supone la mejor colaboración a la conservación de su máquina o equipo.

Anteriormente hemos comparado los valores de los parámetros en servicio con los de diseño, lo que significa que el diseñador ha de establecerlos en términos cuantitativos.

La determinación de dichos parámetros durante el ciclo de vida del sistema no presenta complicaciones técnicas, por lo que vamos a centrarnos en su cálculo en la fase de diseño.

Solamente desarrollaremos el cálculo de la fiabilidad (F), porque para el cálculo de la mantenibilidad (M) se puede seguir un procedimiento análogo, y la disponibilidad (D) se obtiene a partir de F y M:

$$D = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR} = \frac{F}{F + M}$$

Cálculo de la fiabilidad:

Hemos visto anteriormente que la fiabilidad viene dada por:

$$R \cdot (t) = e^{-\int_0^T \lambda \cdot (t) \cdot dt}$$

también sabemos que en el período de funcionamiento normal $\lambda \cdot (t)$ es constante, y, por tanto, la fiabilidad se reduce a:

$$R \cdot (t) = e^{-\lambda \cdot t}$$

En el caso de un sistema, si las fiabilidades de los componentes son independientes:

$$R = \prod_i^u R_i \quad i = 1,2 \dots\dots\dots,n$$

siendo R_i la fiabilidad del componente i .

La fiabilidad del sistema en el tiempo t es:

$$R = e^{-\lambda_1 \cdot t} \cdot e^{-\lambda_2 \cdot t} \cdot \dots \cdot e^{-\lambda_u \cdot t} = e^{-t \cdot \lambda}$$

21. MODELOS DE POLITICAS DE MANTENIMIENTO

Anteriormente decíamos que la fiabilidad, la disponibilidad y la mantenibilidad tienen utilidad como medida de la calidad del mantenimiento. Ahora vamos a relacionar dichos parámetros con los costes de mantenimiento.

Un bajo nivel de mantenimiento genera costes altos y un excesivo mantenimiento puede resultar más caro que los daños producidos por los posibles fallos.

El concepto de fiabilidad es de importancia capital en los casos en que el fallo ocasiona una catástrofe (p.e.: incendio en un hospital). En el campo hospitalario es más adecuado tomar como parámetro de referencia la disponibilidad, y establecer un plan de mejoras del mantenimiento tendente al objetivo: 100 por 100 de disponibilidad o «o defectos».

Una primera aproximación para obtener una indicación sobre el modo global más económico de gestionar el mantenimiento se puede conseguir valorando la variación de disponibilidad o de las operaciones de mantenimiento.

Un método válido en algunos casos, para aumentar la disponibilidad de las máquinas o equipos es la sustitución preventiva (mantenimiento preventivo = MP). Para que el MP sea válido económicamente han de cumplirse estas dos condiciones:

- * La tasa de fallo del componente en cuestión debe ser creciente.
- * El coste total del mantenimiento correctivo (MC) (lucro cesante, coste del recambio, coste de la mano de obra) debe ser superior al coste total del MP.

Como una primera aproximación al problema de la determinación del momento óptimo para realizar el MP, imaginemos una máquina de un sólo componente, y estudiemos dos casos que se dan en la práctica.

- * a edad constante
- * a fecha constante

En ambos casos se establecen las siguiente hipótesis:

- * El componente sólo puede tener dos estados: en funcionamiento o en fallo.

- * En todo momento se conoce el estado del componente.
- * El componente, después de la intervención de mantenimiento, se supone completamente nuevo.
- * El efecto del fallo es la anulación de la productividad.

21.1. SUSTITUCION A EDAD CONSTANTE

Con esta política se dispone que el componente se sustituya cuando falla o cuando alcanza cierta edad T predeterminada.

La duración media del componente es:

$$d \cdot (T) = \int_0^T t \cdot f(t) \cdot dt + T \int_T^{\infty} f(t) \cdot dt$$

siendo $f(t)$ la densidad de probabilidad de fallo, y T la edad de sustitución preventiva.

La esperanza del coste de mantenimiento por unidad de tiempo es:

$$C(T) = \frac{C_c \cdot F(T) + C_p \cdot R(T)}{d(T)} \quad (1)$$

siendo:

$C(T)$ coste de mantenimiento por unidad de tiempo.

$F(T)$ función de la probabilidad acumulada de fallos.

$R(T)$ fiabilidad.

C_c coste del MC

C_p coste del MP.

El valor de T que hace mínima la función (1), es precisamente la edad de sustitución preventiva (edad constante).

21.2. SUSTITUCION A FECHA CONSTANTE

El componente se sustituye con una cadencia prefijada o al producirse el fallo.

Para calcular los parámetros característicos de esta política será necesario determinar el número medio de sustituciones esperado por fallo, entre una

fecha de sustitución preventiva y la siguiente. Este número se obtiene mediante la función $M(t)$, que es la esperanza matemática de la variable aleatoria $N(t)$ (número de sustituciones en el intervalo $0't$).

$$M(t) = E(Nt)$$

El coste medio por unidad de tiempo será:

$$C(T) = \frac{C_p + C_c \cdot M(T)}{T} \quad (2)$$

El valor de T hace la mínima función (2), es el intervalo de tiempo entre intervenciones de MP, si antes no falla el componente.

Este sistema da como resultado mayor coste que el sistema anterior, y sólo se emplea por su sencillez.

21.3. SUSTITUCION EN EL CASO DE VARIOS COMPONENTES

En el caso general del establecimiento de políticas óptimas existen, en principio, dos caminos:

- * Sistema estático: formulando a priori un programa de MP a edad constante.
- * Sistema dinámico: recalculando el intervalo de sustitución preventiva cada vez que se remueva alguna parte de la instalación.

Ambos sistemas constituyen modelos subóptimos, ya que no es posible, dada la complejidad de la realidad práctica hospitalaria y el imprevisible desarrollo de los acontecimientos, disponer de modelos de políticas de mantenimiento rigurosamente óptimos.

Los modelos que se emplean tienen enfoque económico, en el sentido de que maximizan la economía del ejercicio de la instalación durante todo el tiempo de vida útil restante después de cada intervención de MP o MC.

En consecuencia, estos modelos tienen en cuenta:

- * El coste de la instalación.
- * El coste de la intervención de mantenimiento.
- * La garantía de las mismas en función del tiempo.
- * La probabilidad de que se produzca un fallo que provoque el paro de la instalación.
- * La disminución de la tasa de fallos debida al MP.

22. COSTES DE FUNCIONAMIENTO EN EQUIPOS DE CENTROS SANITARIOS

Los costes de mantenimiento de los equipos en un centro sanitario no son un factor cuantificable sólo en dinero, sino en otros factores que el siguiente caso puede exponer:

17 de junio de 1987, UN HOSPITAL PUBLICO DE LA RED SANITARIA.

Parte número 44.

Apartado OPTASCOT de CGR.

El equipo médico está colocando un clavo en una operación de cadera para lo cual es necesario el uso de intensificador de imagen.

Este aparato se avería y es requerida la presencia de uno de los técnicos en el quirófano, y en plazo de 10 minutos consigue poner de nuevo en funcionamiento el intensificador de imagen.

Caso de no haber estado en el hospital un técnico altamente cualificado, la avería hubiera llevado a la suspensión de la operación con:

- A) Pérdida de tiempo dedicado por todo el equipo médico.
- B) Dolor, molestias, trauma, etc. para el paciente.
- C) Y el decepcionante «ya le avisaremos cuando podamos volver a operarle», tema que lleva unas connotaciones sociales, cuya importancia está en la mente de todos los responsables de la Sanidad Pública.

Por todo ello la optimización de mantenimiento y reparación del equipamiento es uno de los mayores retos con que se enfrenta la dirección de gestión debido a que éstos constituyen en muchos casos un auténtico «cuello de botella» o «punto ciego» por el elevado número de distintos aparatos existentes, su gran coste económico y su complejidad técnica y funcional que da lugar a numerosas averías de costosa solución.

La función, pues del servicio de ingeniería del hospital, no solamente se debe circunscribir a mantener una serie de equipos concretos en funcionamiento, sino a conservar un cierto nivel de infraestructura técnica que impida un envejecimiento prematuro de los mismos, lo que supondría una descapitalización y el aumento de los costes que pudiera llevar consigo la puesta en marcha de otros nuevos equipos.

22.1. COSTE DE REPARACION

Es el coste o valor propiamente dicho de la reparación, y viene dado con la suma del coste del valor de la mano de obra del técnico y el coste de las piezas de recambio.

El valor monetario de este coste al año puede oscilar en torno al 4 por 100 del valor actualizado del equipo. Esta variación se debe, en parte, a las características del equipo, que precisa personal más especializado, o de la tecnología del propio equipo que hace tenga un mayor número de averías.

Esto es lo que se entiende por coste de mantenimiento correctivo.

22.2. COSTE DE ACTUALIZACION

Este coste incluye todas las operaciones necesarias para mantener el equipo dentro de las características técnicas y cumpliendo las funciones para las que se ha diseñado.

Incluye la sustitución de piezas o componentes que se desgastan, limpieza de filtros, conductores, control de consumo de materiales fungibles y de agua u otros fluidos, etc., y cuyo coste constituye lo que se entiende por mantenimiento preventivo.

Este coste también es perfectamente cuantificable sumando el costo de la mano de obra utilizada y los materiales sustituidos.

La suma de ambos costos determina fundamentalmente el costo global y la vida útil de los equipos electromédicos.

22.3. COSTES DE PARADA

El coste de parada incluye todos aquellos imputables a que el equipo no funcione, exceptuando los costes de reparación y actualización.

Este coste de parada no es fácilmente cuantificable porque en él intervienen factores tales como:

- El no funcionamiento del equipo facultativo correspondiente. (Costo de la hora de médicos, enfermeras, ayudantes, etc.)
- Pérdida de material fungible, energía, fluidos, etc.
- Traspaso de la función de ese equipo a otro en buenas condiciones.

En definitiva, una disminución de la calidad del servicio a prestar al usuario, con un posible aumento en las listas de espera y una cierta insatisfacción en los usuarios.

Por ello, lo que se hace es un análisis de costes de funcionamiento normal. Hemos de suponer que el hospital, está compensado económicamente por todos los gastos en que incurra mientras está dando servicio, y que esta compensación desaparece cuando el servicio cesa. Así todos los costes correspondientes al equipo parado pasan a suponer pérdidas para el hospital.

Del análisis de este coste en distintos apartados, hemos obtenido que se desglosa en los siguientes factores en orden descendente:

- Gastos de personal sanitario y no sanitario.
- Gastos de amortización.
- Gastos de mantenimiento.
- Gastos de energía.

22.4. REPRESENTACION DE COSTES

Antes de pasar a hacer un análisis de los datos obtenidos en la explotación de equipamiento, hemos de hacer una representación de la relación que existe entre los costes y el mantenimiento de los equipos, mediante las siguientes gráficas:

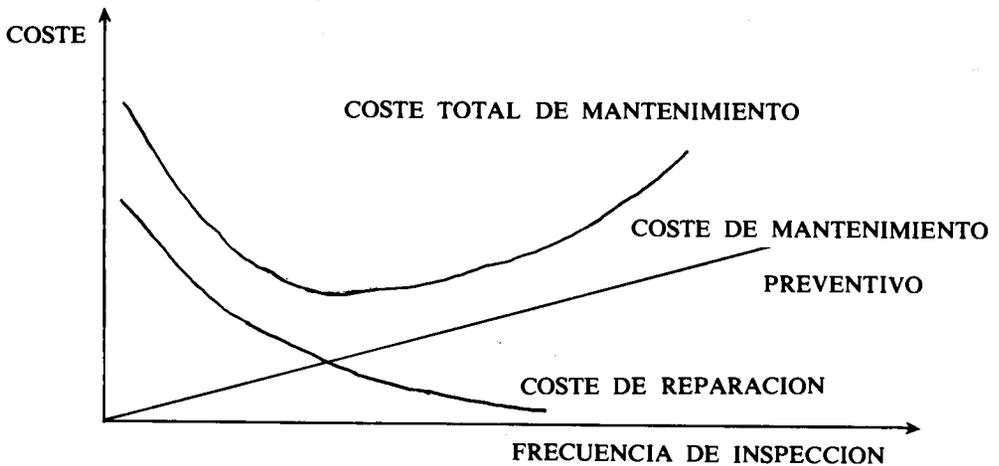


FIGURA. Coste de mantenimiento en función de la frecuencia de inspección

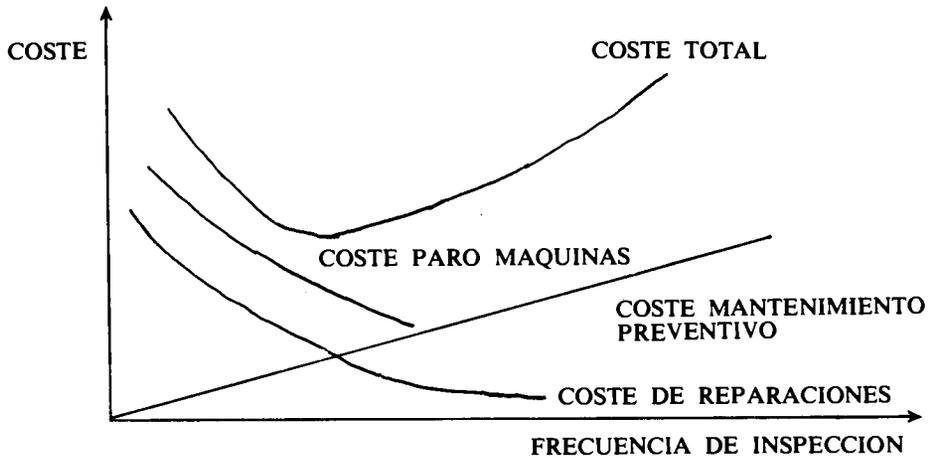


FIGURA. Coste de mantenimiento en función de la frecuencia de inspección

En los gráficos vemos la influencia que tienen en los costes la realización del mantenimiento preventivo de forma constante, pudiendo obtener la frecuencia de inspección para la obtención del mínimo coste.

En la segunda gráfica, hemos tenido en cuenta el costo en concepto de máquina parada, factor que alcanza más importancia a medida que los costes de adquisición de los equipos son más altos.

23. EL BENEFICIO COMO MEDIDA DE LA CALIDAD DEL MANTENIMIENTO

Los costes y beneficios cuantificados de la calidad son conceptos que entienden muy bien tanto la Dirección General de cualquier empresa como el Consejo de Administración, pero lamentablemente no sucede lo mismo en los centros sanitarios. Es la medida más idónea de la calidad del mantenimiento para estimularles a aprobar las inversiones necesarias para un plan de mejoras.

Concretamente esta medida es el importe de los costes evitables derivados del mantenimiento: reparaciones, costes de mantenimiento en garantías, material defectuoso por causas imputables al mantenimiento y su reproceso, costes de sobrecapacidad de producción por bajos rendimientos, lucro cesante, excesos de costes de inspección que surgen ante la presencia de defectos, pérdidas de ingresos por pérdidas de clientes, etc.

¿Qué área del hospital mide los costes y beneficios de calidad?
¿Quién controla la gestión de calidad?

El área de contabilidad es la que está mejor situada para realizar estas funciones de medir y controlar la calidad en cifras.

El problema reside en que la contabilidad del hospital no suele ser adecuada, en su forma actual, para la recogida y proceso de los datos de costes de calidad enfocado a la recapitulación en conceptos contables aptos para su explotación (mejora de la calidad y, como consecuencia, los resultados del ejercicio económico).

Si los ahorros derivados de la eliminación de los costes evitables e.1 mantenimiento se calculan en tanto por 100 del coste total de la inversión necesaria para conseguirlos, nos encontraremos con cifras sorprendentemente altas. Dicho con otras palabras «la calidad del mantenimiento es muy rentable».

Conscientes de las dificultades de su cuantificación, no hemos incluido en los componentes de los costes de calidad del mantenimiento varios conceptos intangibles que producen altos beneficios:

- * Mejora de la seguridad de personas y cosas.
- * Mejora de las relaciones laborales.
- * Aumento de la motivación del personal.
- * Disminución del índice de absentismo.

Capítulo VII

ANALISIS, DIAGNOSTICO Y PROPUESTAS DE MEJORA DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO

24. PERSPECTIVA DE LA SITUACION ACTUAL

A. Desde la concepción de nuestra sistema.

El mantenimiento tiene su razón de ser en la propia estructura de la empresa, que como sistema productivo necesita unos recursos técnicos que sirvan de soporte para desarrollar las actividades asistenciales, estos recursos son caros y escasos, mantener y conservarlos es una obligación y asegurar el funcionamiento de los mismos para que puedan dar las prestaciones requeridas es una necesidad.

B. Desde el punto de vista del paciente.

El mantenimiento como conjunto de operaciones necesarias para asegurar el funcionamiento de las instalaciones y equipos de manera constante, debe conservar permanentemente la seguridad del servicio, creando un ambiente de confortabilidad así como una satisfacción de determinados servicios demandados, todo lo cual forma parte de la calidad asistencial a nuestro cliente.

C. Desde el punto de vista económico y social.

El mantenimiento considerado en ciertas ocasiones como un departamento generador de grandes gastos y consumidor de recursos, viene a suponer en nuestro sistema sanitario un coste entorno al 4 por 100 del presupuesto total de cada centro sanitario.

Por otro lado, las actuaciones del mantenimiento sobre las instalaciones industriales deben de estar encaminadas a la defensa del medio ambiente.

25. ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL

A. Bajo rendimiento de la mayoría del personal.

En muchos casos, el comportamiento del servicio de mantenimiento tiene un rendimiento escaso, según datos de cuestionario; repercutiendo en la canti-

dad y calidad de los servicios prestados y en la cobertura de las necesidades técnicas demandadas por el propio centro sanitario, por lo cual se llega a una utilización inadecuada de los recursos puestos en juego.

B. Escasa racionalización del gasto.

En algunas parcelas gastamos elevadas sumas de dinero (fluidos energéticos), sin embargo, en otras, la inversión es muy escasa (reparación de edificios, instalaciones y equipos).

Se da con frecuencia el factor sorpresa de ciertas averías, que por su cuantía económica o por su relevancia en la asistencia sanitaria produce una gran distorsión.

En general no se vienen aplicando criterios de empresa, ni existen en los centros cuadros de gestión para área de mantenimiento.

C. Falta de uniformidad de criterios.

En los distintos hospitales de la red existe una gran diferencia en la propia organización del mantenimiento, y mucho más en las políticas de actuación, encontrándose con instalaciones similares en distintos hospitales a las cuales se les aplica programas de mantenimiento diferentes, habiendo centros perfectamente mantenidos, útiles y válidos para cumplir los objetivos encomendados y otros en un estado deplorable y ruinoso.

26. DIAGNOSTICO ACTUAL DE MANTENIMIENTO

Es evidente que los actuales servicios de mantenimiento, en su mayoría, se encuentran desfasados en todas sus vertientes y en una situación de claro abandono por parte de los estamentos superiores al no considerarlo en el nivel orgánico que le corresponde de acuerdo a la importancia del papel que puede aportar a la organización de nuestra red sanitaria.

Lo anteriormente indicado está generado, entre otras, por las siguientes causas:

- El mantenimiento de los centros sanitarios fue creado para atender la problemática generada en las instalaciones industriales de los edificios.
- Los recursos humanos y técnicos con que fueron dotados obedecían a los criterios indicados en el apartado anterior y han venido permaneciendo prácticamente sin variación hasta la actualidad.
- El centro sanitario ha ido evolucionando incorporando nuevas tecnologías, pero dicha evolución no se ha dado con mismo ritmo en la infraestructura del mantenimiento.

- En líneas generales, el esquema organizativo es deficiente y anárquico, no adaptado a la realidad actual.
- La magnitud y complejidad de las instalaciones y equipamiento de los centros sanitarios requiere una mayor cualificación y profesionalidad de los usuarios como del personal técnico.
- Inexistencia de normalización y protocolos de actuación con criterios unificados para realizar las funciones propias del mantenimiento.
- Están sometidos a una incongruente normativa que les afecta tanto en la situación jurídico-laboral, regulada por el estatuto del 71, como en la participación y organización, establecida en el Reglamento para Hospitales del 87.
- Falta de adecuación de responsabilidades a nivel retributivo. A nivel de mandos intermedios y responsables del servicio existe una falta de adecuación entre las funciones asignadas y su nivel retributivo y que produce desinterés y falta de motivación en el personal afectado.

Todas estas causas, determinan el comportamiento del servicio de mantenimiento que inciden en un escaso y deficiente rendimiento del mismo, repercutiendo en la cantidad y calidad de los servicios prestados y en la cobertura de las necesidades técnicas demandadas por el centro sanitario. Por lo cual se llega a una utilización inadecuada de los recursos puestos en juego, debiendo ser corregidos con criterios afines al entorno.

27. PROPUESTA DE SOLUCION

«Se hace camino al andar»: la verdadera solución pasa por:

1. *Ante todo, tomar conciencia del problema, su importancia, sus orígenes, las limitaciones existentes, etc.*

- Un buen análisis facilita un «diagnóstico» y éste es el primer paso para la «sanación».
- Tal conciencia debe darse primero en las autoridades sanitarias pero, además, y ello es más difícil, en todos los estamentos del Hospital. Sin el interés, comprensión y apoyo de todos y cada uno de los estamentos, resulta difícil la transformación del servicio en la forma deseada.
- Es preferible avanzar despacio y con éxito que refuerce el deseo de proseguir en el camino, que de prisa y con errores que frustren las esperanzas, tanto del personal de mantenimiento como del resto del hospital y de los responsables de la Administración Sanitaria.

2. *Definir unos objetivos cualitativos básicos.*

Deben ser pocos a fin de centrar a su personal en orden a su ejecución. Estimamos que entre ellos deberían estar:

- a) Elaboración y desarrollo de programas de mantenimiento, tanto de las instalaciones como de los equipos electromédicos, de acuerdo a los recursos humanos y de cada centro.
- b) Establecimiento en cada centro sanitario de los libros de mantenimiento para cada una de las instalaciones y equipos que se especifican en la parte de desarrollo operativo de mantenimiento de este documento.
- c) Implantación del cuadro de mandos aplicado al servicio de mantenimiento. Este cuadro de mandos viene definido en el desarrollo de este documento.
- d) Confección y desarrollo de un plan de emergencia de cada centro en el que incluya manual de autoprotección.

3. *Implementar unas premisas básicas.*

- a) Respecto a la normativa vigente en cuanto a revisiones e inspecciones oficiales periódicas (no sólo afecta al funcionamiento sino a la seguridad humana), redactándose un programa anual de inspecciones en el que aparecerán las instalaciones afectadas, el reglamento o disposición oficial que exige la inspección.
- b) Asegurar que las instalaciones y equipos localizados en las áreas de alto riesgo de hospitales (UVIS, quirófanos, diálisis, etc.), esté implementando el programa de mantenimiento preventivo.
- c) Establecimiento de un sistema de organización funcional en relación a la información y control de las averías que se producen en las distintas dependencias del hospital.
- d) Disposición diferenciada de locales para uso de talleres con medios técnicos en el área o zona de uso industrial suficientemente equipada.

4. *Plan de formación.*

Aumentar la profesionalidad del personal adscrito al servicio de mantenimiento a través del programa de formación y con el fin de especializar, cualificar y promocionar.

El contenido del plan de formación vendrá informado por criterios homogéneos donde el ámbito de actuación en el mantenimiento integral, tales como organización, calidad de mantenimiento, seguridad, higiene laboral, etc.

Los programas de formación se desarrollarán contando con los conocimientos y experiencia del personal de la institución y/o con la colaboración de entidades públicas o privadas especializadas en el sector.

5. *Promoción.*

Se deberán de establecer los cauces necesarios para poder incentivar al personal de servicio de ingeniería y mantenimiento a través de la promoción interna, teniendo en cuenta la formación, cualificación, calidad y rendimiento.

Se facilitará la promoción del personal operativo a encargados de equipos, jefes de taller, personal polivalente cualificado y cualquier otro puesto de nueva creación que no requiera la convocatoria de concurso oposición, oídos los jefes de sección y/o maestros industriales, teniendo en cuenta las características personales y profesionales de los candidatos. El personal designado como titular de puesto de confianza podrá ser cesado siempre que no cumpla con las labores que le fueron encomendadas.

Para el acceso al sistema de promoción interna es condición indispensable pertenecer a la plantilla de la institución con carácter fijo.

6. Creación de las plazas de jefatura de servicio y jefatura de sección.

En todos aquellos hospitales donde se haya implantado la estructura de mando de acuerdo al nuevo sistema de gestión se creará la plaza de jefe de servicio y jefe de sección en el área de mantenimiento, cuyas funciones y responsabilidades son las que se describen en este documento.

7. *Organización del mantenimiento en campo.*

Estructuración del mantenimiento a nivel de área y de provincia, dentro de la estructura que se vaya desarrollando en el Sistema Sanitario.

La evolución del Sistema Sanitario da lugar a la evolución del servicio de mantenimiento, de tal manera que este dinamismo no debe ser caprichoso, es decir, debe marchar con unas directrices marcadas y dentro del propio sistema.

Por tanto, aplicación en lo posible de la estructura organizativa del mantenimiento en campo que se desarrolla en el Capítulo III de este texto, la cual se caracteriza como una estructura adaptable y flexible.

8. *Optimizar calidad/costo.*

Del análisis realizado en la encuesta que se presenta en este documento sobre la evaluación del mantenimiento en los centros sanitarios del INSALUD se han obtenido entre otros los siguientes resultados.

En muchos hospitales existe diversidad de personal adscrito a la propia institución y que desarrolla tareas, tanto en el mantenimiento de edificios e instalaciones como en el de equipos electromédicos, generalmente coincide que este tipo de sistemas tienen contratados con el exterior algunas instalaciones

de edificios. En estos casos se da una baja eficiencia en la operatividad y un alto coste de mantenimiento por cama.

Aquellos hospitales que disponen del mantenimiento contratado logran mayor eficacia y eficiencia que los que lo hacen con medios propios.

Como lo importante en el tema sanitario es la calidad y el coste del servicio no quien lo presta, se propone:

A) Que el personal operativo adscrito al centro sanitario, el cual fue creado para atender la problemática generada en las instalaciones industriales de edificios atienda con prioridad a éstas, cubriendo en primer lugar esta sección.

B) En el caso de que disponga sobradamente de medios propios para mantener los edificios e instalaciones podrá pasar a desarrollar actividades de mantenimiento preventivo en equipos electromédicos siempre y cuando tenga capacidad y cualificación profesional suficientes.

C) Contratación del servicio de mantenimiento para la mayoría de los equipos electromédicos con una empresa especialista, acompañada de determinados contratos de aquellos equipos de alta tecnología con empresas fabricantes o proveedoras de los mismos.

D) En centros hospitalarios de nueva creación, podrán aplicarse, cualquiera de los sistemas de mantenimiento expuestos en este documento para poder lograr los objetivos marcados para la determinación del sistema.

9. Modificación del Estatuto de Personal No Sanitario.

Nuestro personal está sometido a una incongruente normativa que les afecta, tanto en la situación jurídica laboral, regulada por el estatuto del 71, como en la participación y organización, establecida en el Reglamento para Hospitales del 87.

Existe personal de oficio, como por ejemplo FOGONEROS, que actualmente no tienen ningún sentido, sin embargo, la mayoría de los centros adolece de personal polivalente cualificado, que resulta necesario para la operatividad del sistema. Esto es debido a que el estatuto no responde a las necesidades que se dan en nuestros hospitales.

28. COMENTARIO FINAL

La puesta en marcha de mejoras que se han propuesto estimamos que es un avance importante y muy superior al realizado nunca en los centros sanitarios españoles en el ámbito del mantenimiento.

Consideramos que con ello, se puede lograr en la red sanitaria un mantenimiento con las siguientes características:

- Eficaz y eficiente: logramos los objetivos más idóneos y además con los mínimos inconvenientes.
- Operativo y viable. Con él podemos operar continuamente y además de manera conveniente.
- Adaptable y flexible. Facilidad para adaptar el personal más idóneo a cada centro o área sanitaria y posibilidad de realizar en cada momento las reparaciones y revisiones que se requieran.
- Rápido y de mínimo coste. Capacidad de dar más respuestas ágiles ante cualquier problema que pueda presentarse.

El establecimiento de criterios más operativos y el desarraigo de malos hábitos, con la implantación de nuevos sistemas que redunden en una mayor calidad con un coste más racional, originan siempre ciertas reticencias por parte del personal afectado. Pero hace falta incorporar, en lo posible sistemas más ventajosos. Y ello está plenamente justificado:

- Porque el hospital debe anteponer, su objetivo esencial: la curación y satisfacción del enfermo, al interés particular de cualquier colectivo.
- Porque si hay una falta de criterios a seguir en un colectivo, ese es el de mantenimiento y puede convertirse así en un departamento a escudarse cuando las prestaciones del equipamiento no son las deseadas.
- Por el gran papel que tiene asignado; se deja en sus manos el mantenimiento de todo el patrimonio del sistema, asignándoles así una gran responsabilidad con un escaso reconocimiento.

Por todo ello se considera que con el contenido de este documento se dan herramientas muy valiosas para la gestión de los servicios de mantenimiento y se establece un manual técnico y funcional en la citada área, a fin de mejorar día día el mantenimiento del centro sanitario que tan importante resulta para el propio funcionamiento del hospital y, por supuesto, de su calidad asistencial.

Capítulo VIII

ANEXOS

Anexo I

ESTUDIOS ESTADISTICOS SOBRE DEFECTOS Y ACCIDENTES CAUSADOS POR EQUIPOS MEDICOS

EVALUACION DE EQUIPOS MEDICOS

Reuniones de trabajo, Leiden, 27-28 de febrero de 1989

Anexo 1.—Defectos y accidentes causados por los equipos médicos.

Jörg Frappe—DEKRA—Alemania

De un estudio sobre una muestra de 5.000 equipos pudo sacarse la conclusión que en uno u otro aspecto, en uno u otro grado, casi todos presentaban algún defecto. La muestra comprendía equipos de edades entre 8 y 12 años.

Los defectos fueron clasificados en:

- A) Defecto menor—aconsejable corregir.
- B) Defecto menor—aconsejable reparar.
- C) Defecto mayor—reparación urgente.
- D) Defecto crítico—necesidad de retirar el aparato.

Como resultado global, para calibrar el problema las siguientes cifras son significativas:

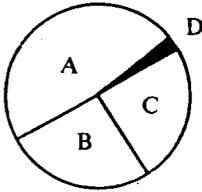
- A) 30 por 100.
- B) 45 por 100.
- C) 20 por 100.
- D) 5 por 100.

Es preocupante la existencia de defectos críticos y también preocupante el 20 por 100 de defectos mayores en equipos que estaban en operación; la

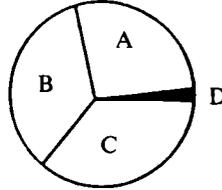
consecuencia que se desprende es lógica: falta de mantenimiento y falta de conocimiento del usuario.

Significativo es que esta estadística se haya obtenido en la perfecta Alemania. Particularizando algunos ejemplos, podemos citar:

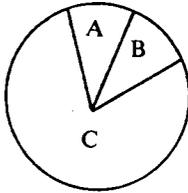
Electrocardiógrafos



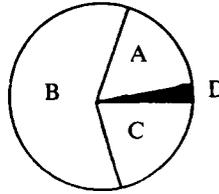
Desfibriladores



Anestesia



Bombas infusión



K. G. Melin—SPRIMA—Suecia

Los datos se refieren a 457 informes recibidos entre 1984 y 1987.

En primer lugar los defectos o situaciones susceptibles de haber provocado un accidente se clasifican en las siguientes categorías:

Sistemas eléctricos y gases	20
Radiología	46
Anestesia, UCI	97
Cirugía	64
Varios	119
	<hr/>
	346

La situación de los equipos cuando fueron observados era:

En pruebas	6 por 100
Bajo control antes de uso	4 por 100
Mantenimiento preventivo	2 por 100
En reparación	1 por 100
Otras situaciones	1 por 100
En uso normal	84 por 100

El nivel de riesgo fue también clasificado en:

Defecto crítico	20 por 100
Defecto mayor	53 por 100
Defecto menor	21 por 100
Sin riesgo	2 por 100
Estimación no posible	4 por 100

La causa probable de la situación de riesgo fue:

Error de diseño	37 por 100
Error de fabricación	14 por 100
Documentación inadecuada	5 por 100
Error de utilización	32 por 100
Mantenimiento incorrecto	19 por 100
Desgaste	5 por 100

Del anterior análisis se propusieron algunas acciones lógicas a la vista de los defectos, los riesgos y sus causas:

Mejora de normas	7 por 100
Necesidad de comprobar prototipos	10 por 100
Mejora de diseño	26 por 100
Mejora del proceso de fabricación	16 por 100

Responsabilidad en la organización	11 por 100
Necesidad de entrenamiento del staff	25 por 100
Necesidad entrenamiento de técnicos	4 por 100
Mejor mantenimiento preventivo	18 por 100

Robert Allen—Dept. Sanidad—Inglaterra

En Inglaterra funciona un sistema de informe voluntario sobre defectos/acidentes ocurridos en los equipos médicos, con el objetivo de poder asesorar y corregir los defectos, sus causas, y las normas/reglamentos aplicables.

En 1988 se han recibido en el Departamento de Sanidad (NHS):

- 28 informes sobre accidentes.
- 87 actuaciones para mejorar la seguridad.
- 188 informaciones sobre equipos.

Como ejemplo de la estadística realizada presentamos el caso de las bombas de infusión, equipo muy debatido en el curso de las sesiones:

Número total de defectos reportados 32

Causas estimadas en el informe:

- Error del utilizador 13
- Error de diseño/construcción 7
- Defecto eléctrico 6
- Defecto mecánico 4
- Defecto de software 2

Del análisis de la información se puede sacar la distribución de accidentes, grupos de equipos y acciones tomadas (datos de 1986)

ACCIDENTES				
Tipo de Equipo	N.º Defectos	Muerte	Daño mayor	Daño menor
Electromedicina	30	1	0	4
Resp./Anestesia	63	3	2	2
Tto. extracorpóreo de la sangre y succión .	22	0	0	2
Bombas de infusión	49	0	0	2
Total	164	4	2	10

ACCION TOMADA			
	Retirada	Reparación	Corrección diseño
	4	13	7
	14	27	14
	4	13	11
	17	26	2
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
Total	39	79	34

El análisis de los defectos o causas, es también revelador.

Anexo II

**CUESTIONARIO DE MANTENIMIENTO EN HOSPITALES DE UNA RED
SANITARIA**

NOTA INTERIOR

De
A

N/ref.: S/ref.: E.
Asunto:

CUESTIONARIO DE MANTENIMIENTO HOSPITALARIO

Adjunto se le remite Cuestionario de Mantenimiento referente al ejercicio 1988 para cumplimentación por el centro sanitario y que deberá ser enviado en el plazo máximo de una semana/a con vistas a llevar a cabo una mejora del mantenimiento en los centros hospitalarios.

El cuestionario está subdividido en dos bloques diferentes, el primero se refiere a edificios e instalaciones y el segundo a equipos electromédicos. Cada bloque recoge las diferentes modalidades de reparación que se puede dar.

Con el fin de poder evaluar estadísticamente la dificultad de las intervenciones o reparaciones efectuadas por los técnicos se codifican las mismas en cuatro escalones según la reparación sea de mayor o menor complejidad.

Nivel 0: Reparación que no requiere ningún grado de especialización y que podría haberse realizado por el servicio adscrito.

Nivel 1: Reparación sencilla sin requerir grado de especialización.

Nivel 2: Reparación de complejidad media y sólo resoluble por técnico de especialidad.

Nivel 3: Reparación muy compleja que precisa amplios conocimientos del equipo para su solución.

LIMITE INFERIOR DE CAMAS:	0
LIMITE SUPERIOR DE CAMAS:	250
TOTAL DE HOSPITALES:	

CAMAS INSTALADAS:

LIMITE INFERIOR DE CAMAS:	251
LIMITE SUPERIOR DE CAMAS:	500
TOTAL DE HOSPITALES:	

CAMAS INSTALADAS:

LIMITE INFERIOR DE CAMAS:	501
LIMITE SUPERIOR DE CAMAS:	1.000
TOTAL DE HOSPITALES:	

CAMAS INSTALADAS:

LIMITE INFERIOR DE CAMAS:	1.001
LIMITE SUPERIOR DE CAMAS:	10.000
TOTAL DE HOSPITALES:	

CAMAS INSTALADAS:

LIMITE INFERIOR DE CAMAS:	1
LIMITE SUPERIOR DE CAMAS:	10.000
TOTAL DE HOSPITALES:	

CAMAS INSTALADAS:

LIMITE INFERIOR DE CAMAS:	1
LIMITE SUPERIOR DE CAMAS:	10.000
TOTAL DE HOSPITALES:	

CAMAS INSTALADAS:

CUESTIONARIO DE MANTENIMIENTO

CENTRO SANITARIO LOCALIDAD

MANTENIMIENTO DE EDIFICIOS E INSTALACIONES - CLASIFICACION DE PARTES CORRECTIVOS Y PREVENTIVOS EJERCICIO

SISTEMA DE MANTENIMIENTO CON Personal de plantilla del C. Hosp. Empres. concer. para la mayor. de inst. Fabric. o provee. de equipos sin cont. Contrato de fabric. o provee. de equipo TOTAL	HORAS DE INTERVENCIÓN					N.º DE PARTES DE MANTENIMIENTO CORRECTIVOS					COSTO MANO DE OBRA DEL SISTEMA
	N.º PERS.	H. CORR.	H. PREVENT.	N-0	N-1	N-2	N-3	N.º TOT. REP.			
	A ₁	B ₁	C ₁					D ₁	E ₁		
	F ₁	G ₁	H ₁					I ₁	J ₁		
	-	K ₁	L ₁					M ₁	N ₁		
	O ₁	P ₁	Q ₁					R ₁	S ₁		
	T ₁	U ₁	V ₁					X ₁	Y ₁		

MANTENIMIENTO DE EQUIPOS ELECTROMEDICOS - CLASIFICACION DE PARTES CORRECTIVOS Y PREVENTIVOS EJERCICIO

SISTEMA DE MANTENIMIENTO CON Personal de plantilla del C. Hosp. Empres. concer. para la mayor. de inst. Fabric. o provee. de equipos sin . cont. Contrato de fabric. o provee. de equipo TOTAL	HORAS DE INTERVENCIÓN					N.º DE PARTES DE MANTENIMIENTO CORRECTIVOS					COSTO MANO DE OBRA DEL SISTEMA
	N.º PERS.	H. CORR.	H. PREVENT.	N-0	N-1	N-2	N-3	N.º TOT. REP.			
	A ₂	B ₂	C ₂					D ₂	E ₂		
	F ₂	G ₂	H ₂					I ₂	J ₂		
	-	K ₂	L ₂					M ₂	N ₂		
	O ₂	P ₂	Q ₂					R ₂	S ₂		
	T ₂	U ₂	V ₂					X ₂	Y ₂		

OBSERVACIONES:

V.º B.º

DIRECTOR GERENTE DIRECTOR DE GESTION JEFE DE MANTENIMIENTO FECHA

CUESTIONARIO ATENDIDO POR

LIMITE INFERIOR DE CAMAS:
 LIMITE SUPERIOR DE CAMAS:
 TOTAL DE HOSPITALES:

MANTENIMIENTO DE EDIFICIOS E INSTALACIONES AÑO

$$\frac{\text{Horas productivas}}{\text{Cama}} = (U1 + V1) / CT$$

$$\% \text{ Horas mantenimiento correctivo} = U1 / (U1 + V1)$$

$$\% \text{ Horas mantenimiento preventivo} = V1 / (U1 + V1)$$

$$\% \text{ Horas mantenimiento preventivo (plantilla)} = C1 / ((B1 + C1) * 100)$$

$$\% \text{ Horas mantenimiento preventivo (concertado)} = HA / ((G1 + H1) * 100)$$

$$\frac{\text{Horas productivas (plantilla)}}{\text{Persona}} = (B1 + C1) * 0.55 / A1$$

$$\frac{\text{Horas productivas (concertado)}}{\text{Persona}} = (G1 + H1) / F1$$

$$\frac{\text{N.º horas (plantilla)}}{\text{Parte de trabajo}} = B1 / D1$$

$$\frac{\text{N.º horas (concertado)}}{\text{Parte de trabajo}} = G1 / I1$$

$$\frac{\text{Coste}}{\text{Hora productiva (plantilla)}} = E1 / (B1 + C1) * 0.55$$

$$\frac{\text{Coste}}{\text{Hora productiva (concertado)}} = J1 / (G1 + H1)$$

$$\frac{\text{Coste}}{\text{Hora productiva proveedores s/contrato}} = N1 / (K1 + L1)$$

$$\frac{\text{Coste}}{\text{Hora productiva proveedores c/contrato}} = S1 / (P1 + Q1)$$

$$\frac{\text{Coste total mano de obra}}{\text{Cama}} = Y1 / CT$$

NOTA: Según una muestra, se considera que el 55 por 100 de las horas de personal de plantilla son horas productivas

LIMITE INFERIOR DE CAMAS:
 LIMITE SUPERIOR DE CAMAS:
 TOTAL DE HOSPITALES:

MANTENIMIENTO DE EQUIPOS ELECTROMEDICOS AÑO

$$\frac{\text{Horas productivas}}{\text{Cama}} = (U2 + V2) / CT$$

$$\% \text{ Horas mantenimiento correctivo} = U2 / (U2 + V2)$$

$$\% \text{ Horas mantenimiento preventivo} = V2 / (U2 + V2)$$

$$\% \text{ Horas mantenimiento preventivo (plantilla)} = C2 / ((B2 + C2) * 100)$$

$$\% \text{ Horas mantenimiento preventivo (concertado)} = H2 / ((G2 + H2) * 100)$$

$$\frac{\text{Horas productivas (plantilla)}}{\text{Persona}} = (B2 + C2) * 0.55 / A2$$

$$\frac{\text{Horas productivas (concertado)}}{\text{Persona}} = (G2 + H2) / F2$$

$$\frac{\text{N.º horas (plantilla)}}{\text{Parte de trabajo}} = B2 / D2$$

$$\frac{\text{N.º horas (concertado)}}{\text{Parte de trabajo}} = G2 / I2$$

$$\frac{\text{Coste}}{\text{Hora productiva (plantilla)}} = E2 / (B2 + C2) * 0.55$$

$$\frac{\text{Coste}}{\text{Hora productiva (concertado)}} = J2 / (G2 + H2)$$

$$\frac{\text{Coste}}{\text{Hora productiva proveedores s/contrato}} = N2 / (K2 + L2)$$

$$\frac{\text{Coste}}{\text{Hora productiva proveedores c/contrato}} = S2 / (P2 + Q2)$$

$$\frac{\text{Coste total mano de obra}}{\text{Cama}} = Y2 / CT$$

NOTA: Según una muestra, se considera que el 55 por 100 de las horas de personal de plantilla son horas productivas.

Anexo III

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARA LA CONTRATACION DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO INTEGRAL DE INSTALACIONES

1. OBJETIVO DEL PLIEGO

El presente pliego de prescripciones técnicas tiene por objeto regular y definir el alcance y condiciones de prestación, procesos y metodología, normativa y sistemas técnicos, recursos, etc.; que habrán de regir para la contratación del servicio de mantenimiento integral de instalaciones.

La prestación del servicio se efectuará con arreglo a los requerimientos y condiciones que se estipulen en este pliego de prescripciones técnicas, así como en el correspondiente pliego de cláusulas administrativas particulares, relativa a esta contratación, de lo que se derivarán los derechos y obligaciones de las partes contratantes.

2. FINALIDAD DEL SERVICIO A CONTRATAR

El servicio y tareas de atención a ejecutar en las instalaciones tendrán como objetivo primordial la consecución del mejor estado de conservación de sus partes y elementos componentes, facilitar la obtención de funciones y prestaciones que deben cumplir, asegurar el funcionamiento continuo y eficaz de las instalaciones minimizando las posibles paradas como consecuencia de averías, adecuar las instalaciones a las necesidades actuales manteniendo un correcto y aceptable equilibrio entre las prestaciones que proporcionan y su costo, etc.

3. AMBITO DE APLICACION

A efectos de adjudicación del servicio objeto de presente pliego se considerarán las instalaciones técnicas que forman parte del complejo del centro sanitario, las cuales se detallan en el correspondiente apartado de este pliego.

4. INSTALACIONES

Se definen a continuación en detalle las instalaciones técnicas de que está dotado el centro sanitario, y sobre las cuales se aplicará el servicio de mantenimiento integral.

A) Instalaciones generales

- Central térmica, entendiéndose como tal las instalaciones de vapor, instalaciones de producción de agua caliente para calefacción y producción de agua caliente sanitaria, incluyendo todos sus equipos tales como calderas, bombas, intercambiadores y distribución de combustibles, etc. y cualquier otro que, aun no encontrándose en el recinto de la central, fuera indispensable para el correcto funcionamiento de los equipos o máquinas en ellas instalados.
- Central frigorífica, entendiéndose como tal la instalación de producción de agua fría para refrigeración o climatización, incluyendo todos sus equipos tales como grupos frigoríficos, bombas, torres de refrigeración, equipos de regulación, etc., y cualquier otro que, aun no encontrándose en el recinto de la central, fuera indispensable para el correcto funcionamiento de los equipos o máquinas en ella instalados.
- Instalación de acondicionamiento y tratamiento de aire incluyendo todos sus equipos, tales como climatizadores, extractores, fan-coils, inductores, equipos calefactores, radiadores o convectores, etc., así como sus sistemas de control de instalaciones y de condiciones ambientales (temperatura, humedad, etc.).
- Instalación eléctrica de alta, media o baja tensión incluyendo grupo electrógeno, centro de distribución y transformación, cuadros eléctricos de protección y maniobra, líneas y redes de distribución, instalaciones eléctricas de UVIS y quirófanos, aparatos de iluminación, etc., cualquier elemento o equipo que teniendo o no naturaleza eléctrica sea indispensable para el correcto funcionamiento de esta instalación.
- Redes de distribución de agua fría, caliente de calefacción y caliente

sanitaria, entendiendo como tales tanto las de distribución a equipos terminales como las de interconexión de equipos centrales y en su sentido más amplio (tuberías, valvulería, aislamientos, etc.).

- Instalación general de fontanería, incluyendo aljibes de almacenamiento, sistema de cloración y descalcificación del agua, equipos de presión redes de distribución (tuberías, valvuerías, aislamientos, etc.), redes de recogida de aguas residuales, fecales y pluviales, aparatos sanitarios y cualquier elemento cuya función sea la de dar presión o conducir y distribuir agua potable o la de recoger hasta el alcantarillado municipal o red equivalente el agua residual, fecal o pluvial producida en el centro sanitario y su urbanización.
- Central de depuración y tratamiento de aguas industriales, sanitarias o potables y residuales.
- Instalación de detección, protección y extinción de incendios incluyendo recalibrado de detectores, control de extintores, redes de distribución de agua para instalaciones contra-incendios, puestos de agua de manguera, red de hidrantes exterior, grupo específico de bombeo y presurización de la red de contraincendios, etc.
- Horno crematorio, incluyendo la incineración de basuras y el traslado de residuos incinerados dentro del recinto hospitalario hasta donde indique el Servicio Municipal de Recogida de Basuras o el centro sanitario.
- Jardinería de las zonas verdes que están dentro del recinto hospitalario, incluyendo las tareas de poda, replantación, resiembra del césped, abonado, corte y todas aquellas operaciones que sean necesarias para el mantenimiento de las mismas, incluso recogida y retirada de residuos que aparezcan en las zonas ajardinadas. Esta actividad queda extendida a las jardinerías que se encuentren en zonas comunes del centro sanitario.
- Aparatos elevadores, comprobando diariamente los enclavamientos eléctricos y mecánicos, notificando las averías a la empresa conservadora para su reparación y aquellas tareas propias del personal encargado del servicio ordinario.
- Sistemas de transporte, tanto de tipo neumático como mecánico de bolsas de basura, bolsas de ropa sucia, muestras de laboratorio, material de oficina, archivos, etc.

B) Instalaciones especiales

- Instalaciones de telefonía, intercomunicación y de buscapersonas.
- Instalación de almacenamiento y distribución de todos los gases de uso medicinal.

- Instalación de producción de vacío, incluyendo bombas de vacío, depósitos de acumulación, redes de distribución, valvulería, vacuómetros, etc., así como cualquier otro elemento necesario para su correcto funcionamiento.
- Instalación de producción de aire comprimido, incluyendo compresores, filtros, enfriadores, redes de distribución, etc., así como cualquier otro elemento necesario para su correcto funcionamiento.
- Instalación de almacenamiento y distribución de gases combustibles.
- Instalación de quirófanos, UVIS y locales de alto riesgo, incluyendo todas las revisiones a realizar independientemente de las averías que se produzcan.
- Sistemas y equipos de esterilización, tanto se encuentren instalados de forma centralizada o no, y sean del tipo que sean (gas, vapor, eléctricos, etc.), así como las instalaciones adicionales que son indispensables para su correcto funcionamiento. Queda excluido el propio manejo o conducción de tales sistemas o equipos.
- Equipos que componen la cocina del centro sanitario tanto se encuentren instalados en forma centralizada o distribuidos en cualquier otro lugar del mismo. Queda excluido el propio manejo o conducción de tales sistemas o equipos
- Cámaras o equipos frigoríficos cuya finalidad sea tanto la conservación de alimentos como la de compuestos o materias propiamente sanitarias (medicamentos, sangre, etc.).
- Trabajos de oficios auxiliares y de apoyo que se indican a continuación: operaciones de tipo mecánico (reparación de camas, carros, etc.), cerrajería, carpintería, albañilería, pintura, vidriería, etc.
- Limpieza de locales específicamente industriales que se indican a continuación: central térmica, central frigorífica, centros de distribución y transformación eléctricos, local del grupo electrógeno, locales de climatizadores y equipos de tratamiento de aire, centrales de distribución de gases, vacío o aire comprimido, cuartos de máquinas de ascensores y cualquier otro de similares características donde se localicen sólo instalaciones sobre las que exclusivamente actúe el personal propio de mantenimiento.

Tales trabajos tendrán un alcance limitado a la propia conservación del centro sanitario y a la capacidad normal de trabajo de las personas que de forma permanente se dediquen a los mismos. Se excluyen obras de reformas y modificaciones en la infraestructura del centro.

5. ADMINISTRACION DEL SERVICIO

La empresa adjudicataria será responsable de la administración del servicio, ejerciéndose la supervisión del mismo por parte de su dirección técnica y dirigido en obra por un técnico especializado en mantenimiento y explotación de instalaciones, el cual dispondrá en el centro sanitario de un local oficina de mantenimiento.

El Centro sanitario se limitará a disponer de la estructura técnica de supervisión que se precise para coordinar los trabajos y controlar y verificar las realizaciones, a fin de asegurarse que el mantenimiento y conservación se está llevando a cabo conforme con las exigencias del pliego y compromisos contractuales establecidos.

La empresa adjudicataria será responsable de la puesta en marcha de toda la mecánica operativa, establecimiento de procesos, definición y preparación de recursos, etc., que conlleven a la ejecución rigurosa y eficaz del servicio contratado, todo lo cual se define en detalle en el correspondiente capítulo de este pliego de prescripciones técnicas.

6. DESARROLLO OPERATIVO DEL SERVICIO

6.1. General

Los fundamentos operativos que han de ser tenidos en cuenta para llevar a cabo el mantenimiento integral de instalaciones, han de estar basados en la implantación de una ingeniería de mantenimiento, de manera que por su misma aplicación se consiga el correcto control, estado de conservación, funcionamiento, y condiciones de servicio de las instalaciones, equipos, elementos, componentes y partes, etc., y tendente, asimismo, a la consecución de una serie de objetivos básicos tales como el confort, la seguridad y la economía.

A este respecto las empresas licitadoras deberán establecer la metodología y sistemática a seguir, y el plan maestro de revisiones y control que periódicamente se estudiará con la Jefatura Técnica de Mantenimiento del centro sanitario, con el fin de perfeccionar el programa de actuación vigente, aceptando o modificando criterios, definiendo fichas de control, proponiendo los sistemas, métodos o reformas que a su juicio contribuyan a la conservación y mejora de instalaciones y optimizar la explotación, el servicio y la eficiencia energética de las instalaciones.

En razón de los objetivos a conseguir con la ejecución rigurosa del mantenimiento y conservación se considera trascendente la existencia de una estrecha colaboración por parte del responsable técnico en obra de la empresa

adjudicataria con la Jefatura Técnica de Mantenimiento del centro, y la inspección periódica de instalaciones entre ambas partes. A este fin, dicha Jefatura Técnica establecerá un plan programado de revisiones generales conjuntamente por los responsables técnicos de las dos partes. Estas visitas de carácter periódico servirán de base de información total de la calidad del servicio que se presta, tanto a nivel de la gerencia del centro sanitario como de la propia unidad central del INSALUD en Madrid.

6.2. Desarrollo de los trabajos

6.2.1. La empresa adjudicataria realizará sobre las instalaciones, objeto de esta contratación, las operaciones de conducción, mantenimiento preventivo, mantenimiento predictivo, mantenimiento correctivo, regulación y vigilancia necesarios para garantizar la mejor conservación de las mismas, y para asegurar la obtención en cada momento de todas las prestaciones previstas en el respectivo proyecto y ofrecidas por el fabricante de cada equipo, tales como temperaturas, presiones, velocidades de paso, revoluciones por minuto, intensidades, voltajes, rendimientos, etc., siempre que las condiciones de instalación respondan a lo exigido en los respectivos documentos técnicos (proyecto de ejecución o dossier técnico del fabricante).

6.2.2. Tales condiciones de instalación serán comprobadas por la empresa adjudicataria durante los tres primeros meses de vigencia del contrato. Al finalizar dicho período, elaborará un informe detallado sobre las eventuales anomalías y deficiencias observadas que puedan afectar al cumplimiento del contrato. Dicho informe tendrá la consideración de exclusivo, por lo que todo lo que no quede reflejado en él será aceptado tácitamente por la adjudicataria como idóneo, pudiendo serle exigido con posterioridad las obligaciones que se dinamen de esta contratación sobre tales instalaciones, equipos o partes admitidas como correctas. El informe se elevará a la Jefatura Técnica del centro, acompañado de presupuesto, si procede por incluir anomalías o defecto detectados.

En el caso de exposición de anomalías, el centro sanitario podrá optar entre corregir las mismas encargando de ello a la adjudicataria, o por otros medios, o bien no proceder a la reparación pertinente, quedando salvada entonces la responsabilidad de la adjudicataria en cuanto al funcionamiento de las instalaciones en que hayan sido denunciadas las anomalías.

6.2.3. Para la ejecución de los trabajos que son objeto de esa contratación, la adjudicataria empleará:

— Personal propio que con plena dedicación se destinará en el centro sani-

tario, y cuya evaluación numérica será consecuencia de lo indicado en la cláusula de medios personales.

- Personal propio que de forma esporádica podrá intervenir en el caso de que se presenten incidencias que así lo exijan.
- Personal ajeno que la adjudicataria podrá subcontratar a otras empresas de sectores especializados, para ejecutar trabajos que requieran la prestación de técnicos especialistas específicos.

En cualquier caso, los medios personales empleados serán por cuenta del adjudicatario sea cual sea la procedencia de los mismos.

6.2.4. Los materiales necesarios para la ejecución de los trabajos, objeto de la presente contratación, tendrán una doble consideración:

- Materiales propios de partes, equipos o instalaciones: serán por un lado, todos aquellos que ocupando un lugar permanente en un área, equipo o instalación es necesario sustituirlos por deterioro, envejecimiento y, por otro, todos aquellos productos de carácter consumible que representando un coste elevado sean fundamentalmente para el correcto estado, servicio o funcionamiento de las áreas, equipos o instalaciones que los utilicen.
- Materiales de mantenimiento propiamente dicho: serán por un lado, todos aquellos materiales de uso continuado en las labores propias de mantenimiento y, por otro, el pequeño material de cualquier equipo o instalación. Estarán comprendidos en este grupo: aceites y grasas ordinarias, tricloroetileno, detergentes y artículos de limpieza, pinturas ordinarias, paquetes para guarnición de prensaestopas, paquetes especiales de teflón, tornillería, clemas, lámparas de señalización en cuadros eléctricos, y cualquier otro material de costo pequeño que pueda tener la condición de accesorio.

Todos los materiales propios de partes, equipos o instalaciones, correrán por cuenta del centro sanitario, siendo suministrados y gestionados por parte de la empresa adjudicataria con cargo al centro.

Se confeccionará, por parte de la adjudicataria, una relación de los materiales de uso más frecuente, con indicación de sus stocks máximos y mínimos, al objeto de prever su adquisición, y poder establecer el almacén del centro sanitario. Otros materiales que siendo propios de equipos o instalaciones no se encontrasen reflejados en los de uso más frecuentes, serán adquiridos cuando se precisen, una vez constada debidamente tal necesidad.

El centro sanitario establecerá los necesarios mecanismos de provisión económica para la adquisición de materiales y de administración y control que acerca de los mismos considere oportuno ejercer.

Los materiales de mantenimiento propiamente dicho, correrán por cuenta de la adjudicataria, y a tal efecto mantendrá el adecuado stock para no perturbar el desarrollo de las operaciones.

6.2.5. Como complemento y/o adición de lo expresado en el apartado 6.1. de este capítulo, y en cuanto la información técnica existente lo permita, se deberá establecer la documentación técnica que se indica a continuación:

A) Libros de características técnicas: recogerán entre otras la siguiente información:

- Esquemas de principio de las distintas instalaciones.
- Esquemas de todos los cuadros eléctricos de mando y control.
- Planos de distribución de todas las instalaciones permanentemente actualizadas.
- Fichas de características de todos y cada uno de los equipos que constituyen las diferentes instalaciones, con indicación de marca, modelo, tipo, número de fabricación, características de funcionamiento, curvas de rendimiento, etc.
- Instrucciones de servicio obtenidas del fabricante o instalador de cada una de las instalaciones o equipos.
- Memoria descriptiva de las diversas instalaciones que forman el conjunto detallándose las condiciones de proyecto para las que fueron calculadas.

B) Libros de mantenimiento: recogerán entre otras la siguiente información:

- Memoria abreviada de las distintas instalaciones.
- Modificaciones que se hayan introducido en las instalaciones y que de alguna manera puedan modificar sus condiciones de servicio.
- Incidencias del servicio, tales como averías, interrupciones de servicio, etcétera, sus causas y las medidas tomadas para su corrección.
- Datos generales de explotación, tales como temperaturas, análisis de combustión intensidades eléctricas, consumo de energía, etc.
- Fichas de mantenimiento. A las fichas de características técnicas de los equipos de todas las instalaciones, se añadirá otra en donde se recojan las incidencias históricas en cuanto a las averías sufridas y otras propias del mantenimiento correctivo o preventivo.
- Programa de mantenimiento preventivo para todas las instalaciones, donde se recogerán las acciones o tareas a efectuar por equipo o instalación con indicación de su periodicidad que responderá como mínimo a lo exigido y a lo recomendado por la normativa vigente.
- Control de funcionamiento de equipos. Sobre cada equipo de cierta en-

tividad se efectuará un control periódico (estará incluido en el Plan de Mantenimiento Preventivo), de sus datos de funcionamiento obtenidos de la explotación que determinarán con la debida antelación cuando es necesaria su sustitución parcial o total.

Al respecto de lo que antecede, el centro sanitario facilitará a la adjudicataria toda la documentación técnica que obre en su poder, incluido proyecto básico e ingeniería de detalle del centro sanitario, a efectos de cumplimentación de lo expresado y de disponer de la máxima información para la ejecución y vigilancia del servicio.

Los programas de mantenimiento preventivo relativos a las denominadas instalaciones generales e instalaciones especiales deberán ser confeccionadas por la adjudicataria en un plazo máximo de tres meses desde el comienzo de sus tareas. En cualquier caso, tales programas de mantenimiento preventivo formarán parte del contrato que se establezca y podrán ser modificados a instancias del centro sanitario ampliándolos o reduciéndolos.

6.2.6. La empresa adjudicataria cumplirá con la normativa que al respecto del servicio dicte la dirección correspondiente del Instituto Nacional de la Salud.

6.2.7. La empresa adjudicataria estará obligada a realizar las puestas en marcha y parada de los equipos o instalaciones en los plazos y horarios que establezca el centro sanitario, siempre que tales maniobras sean técnicamente posibles.

Durante los períodos de puesta en marcha, la adjudicataria dispondrá el personal necesario para realizar una vigilancia continuada de las instalaciones, que le permita conocer en cada momento la situación de trabajo de todos los elementos que la componen y el estado de los diferentes equipos de medida, control y alarma con el fin de garantizar al máximo la seguridad e integridad física de las personas y las cosas.

Asimismo, realizará puestas en marcha periódicas (se contemplará tal obligación en los planes de mantenimiento preventivo) de aquellas instalaciones o equipos que sólo se utilicen en momentos de emergencia, riesgo o catástrofe.

6.2.8. La empresa adjudicataria deberá indicar cualquier defecto de las instalaciones o equipos que disminuya su rendimiento, produzca un mayor gasto energético o pueda ser motivo de una avería futura, debiendo prestar los informes técnico-económicos necesarios para corregirlo con suficiente antelación.

6.2.9. Cualquier operación que implique un gasto económico adicional, será ejecutada por la adjudicataria con el conforme previo del centro sanita-

rio, una vez presentado el pertinente informe técnico-económico referido al punto anterior.

6.2.10. Todos los materiales empleados para el desarrollo de los trabajos, objeto de esta contratación, deberán ser idénticos en marca y modelo a los instalados.

En el caso de tenerse que variar marca o modelo, siempre por causa justificada, la adjudicataria presentará al centro sanitario, antes de su instalación, los catálogos, cartas, muestras, certificados de garantía, etc., de los materiales que vaya a emplear, no pudiéndose utilizar ningún material que previamente no haya recibido la aceptación de aquél.

6.2.11. A la adjudicataria le corresponderá controlar el consumo y almacenamiento de todos los productos primarios empleados en el centro sanitario, entendiéndose como tales el agua, electricidad, gas, gasóleo, oxígeno medicinal, nitrógeno, aire medicinal, protóxido de nitrógeno, etc., y cualquier otro empleado, entregando la pertinente información mensual de consumos.

6.2.12. La adjudicataria llevará el control de todos los materiales y piezas de repuesto utilizados en la reparación y mantenimiento de las instalaciones, entregando una relación valorada del material empleado mensualmente.

6.2.13. La adjudicataria elaborará dentro de los 15 primeros días del mes un informe técnico acerca de la actividad desarrollada en el mes anterior, con indicación de averías, defectos o anomalías en las instalaciones, número de partes realizados (mantenimiento preventivo, correctivo, averías) y horas empleadas (control de actividad). Asimismo, incluirá información de control de servicio acerca de cualquier instalación o equipo considerado de significativo interés.

6.2.14. Las operaciones o reparaciones cuya ejecución implique parada de instalaciones serán realizadas durante los horarios que señale a estos efectos el centro sanitario, siendo válidos cualquiera de los incluidos en los turnos de mañana, tarde o noche y en cualquier día de la semana, sea laborable o festivo.

6.2.15. La empresa adjudicataria deberá dotar a su personal de todo el instrumental necesario acorde con las diversas especialidades o gremios profesionales, así como de los equipos de medida necesarios para la comprobación de quirófanos, rendimiento de calderas, medidor de tierras y todos aquellos aparatos de medida de uso manual necesarios en las instalaciones de electricidad.

Las empresas licitantes deberán presentar con su oferta técnica unas listas donde se recojan los referidos medios de trabajo o herramientas manuales

y los aparatos de medida que por especialidad prevén disponer al servicio de centro sanitario, siendo exigible a la adjudicataria tal aportación de medios en cualquier momento del período de duración del contrato.

Por lo que se refiere a las máquinas herramientas y equipos especiales que las licitantes consideren, asimismo, necesarios para el desarrollo de los trabajos que se pretenden contratar, los concursantes presentarán con su propuesta económica dos variantes según que consideren que estos elementos van a ser aportados por ellos o por el centro sanitario, indicando cualitativa y cuantitativamente cuáles son.

6.2.16. La adjudicataria, además de asumir las tareas de limpieza de los locales de salas de calderas, máquinas, etc., se responsabilizará de la limpieza de cada uno de los equipos, máquinas o elementos de las instalaciones, con objeto de asegurar su mejor estado de presentación y conservación.

6.2.17. El centro sanitario proporcionará a la empresa adjudicataria la energía eléctrica, agua, aire combustible, gases medicinales, gases frigoríficos, aceites lubricantes, productos de tratamiento de agua, etc., necesarios para el correcto funcionamiento de todas las instalaciones objeto de esta contratación.

La adjudicataria, no obstante, controlará permanentemente las existencias de estos productos, de forma que denunciará con la antelación suficiente su necesaria reposición para que la falta de alguno de ellos no produzca parada de instalaciones.

La adjudicataria estará obligada, asimismo, a la comprobación de las facturas que giren las diferentes compañías de servicios primarios por el suministro de tales productos, deduciéndose de la facturación de la adjudicataria, o de las fianzas depositadas por la misma, aquellas cantidades que habiendo habido suficiente base legal para reclamarlas no se hubiera tramitado su posible devolución por causa de una deficiente comprobación de tales facturas.

6.2.18. Al objeto de coordinar las relaciones que con motivo del desarrollo de los trabajos objeto de la presente contratación, se tienen necesariamente que establecer entre el centro sanitario y la empresa adjudicataria, ambas partes designarán un representante con formación mínima de ingeniero técnico, que serán los únicos con capacidad suficiente para actuar como portavoces de las partes en todas las acciones que precisen de su conformidad. En este sentido, se establecerían de común acuerdo entre ambas partes las formas, procesos, sistemas, etc., a seguir en la ejecución diaria de los trabajos de mantenimiento, su seguimiento y control, su registro en libros dispuestos para tal fin, etc.

6.2.19. El centro sanitario pondrá a disposición de la empresa adjudicata-

ria locales de la suficiente amplitud para almacén, taller, vestuarios y oficinas, si bien, ésta no adquirirá ningún derecho sobre los mismos, debiendo abandonarlos el mismo día en que se dé por finalizada la relación que, en base a la presente contratación, se establezca entre ambos.

6.2.20. La adjudicataria dispondrá, asimismo, durante el período de vigencia del contrato, de todas las instalaciones y de los locales que las albergan no adquiriendo tampoco dicha razón ningún derecho sobre los mismos.

6.2.21. En el desarrollo de los trabajos, objeto de la presente contratación, será de obligado cumplimiento toda la actual normativa legal del carácter técnico y también la que pudiera producirse durante el período de vigencia del contrato. Entre otros reglamentos o normas se cumplirá con los siguientes: reglamento electrotécnico de baja tensión, normas IT.IC (en general del capítulo 22 en adelante), NBE (en especial del capítulo VII), reglamento de recipientes a presión, normas tecnológicas, reglamento instalaciones de gas, etc., y lo que dicte el departamento correspondiente del Instituto Nacional de la Salud.

6.3. Relaciones y obligaciones de carácter laboral

6.3.1. La empresa adjudicataria queda obligada a que todo el personal propio o ajeno, que emplee para la ejecución de los trabajos contratados, esté afiliado a la Seguridad Social, obligándose, asimismo, a cumplir con dicho personal toda la legislación laboral vigente.

Todos los gastos de carácter social, así como los relativos a tributos del referido personal serán por cuenta de la adjudicataria.

6.3.2. La empresa adjudicataria será responsable ante los tribunales de justicia de los accidentes que pudieran sobrevenir a su personal (sea propio o subcontratado), por el ejercicio de su profesión en el centro sanitario.

6.3.3. El personal que por su cuenta aporte o utilice la empresa adjudicataria, no podrá tener vinculación alguna con el Instituto Nacional de la Salud, por lo que no tendrá derecho alguno respecto al mismo, ni en su virtud con respecto al centro sanitario, toda vez que depende única y exclusivamente del contratista, el cual tendrá todos los derechos y deberes respecto de dicho personal, con arreglo a la legislación vigente y a la que en lo sucesivo se promulgue, sin que en ningún caso resulte responsable la parte contratante de las obligaciones del contratista respecto a sus trabajadores, aun cuando los despidos y medidas que adopte sean consecuencia directa e indirecta del cumplimiento e interpretación del contrato.

6.3.4. La empresa adjudicataria estará obligada a uniformar por su cuenta a todo el personal que utilice para la ejecución de los trabajos contratados, debiendo incorporar el mismo una placa de identificación colocada en lugar visible.

Asimismo, dotará al referido personal de todos los medios de seguridad necesarios, obligándose a cumplir con el mismo toda la legislación de Higiene y Higiene y Seguridad en el trabajo.

6.3.5. Los daños que el personal utilizado por la adjudicataria pueda ocasionar en los locales, mobiliario, instalaciones o cualquier propiedad del centro sanitario, ya sea por negligencia o dolo, serán indemnizados por aquélla, siempre a juicio del centro sanitario, el cual podrá detraer la compensación del importe de las facturas que presente la adjudicataria. También será responsable la adjudicataria de las sustracciones de cualquier material, valores y efectos, que quede probado que ha sido efectuado por su personal, siguiéndose para su compensación idéntico procedimiento que el señalado en el apartado anterior.

Cuando el referido personal no procediera con la debida corrección, o fuera evidentemente poco cuidadoso en el desempeño de su cometido, el centro sanitario podrá exigir de la empresa adjudicataria que sustituya al trabajador que es motivo de su conflicto.

6.3.6. El centro sanitario se reserva el derecho de someter a reconocimiento médico a cualquier trabajador aportado por la empresa adjudicataria, así como el de exigir al mismo la prueba documental de los reconocimientos que como empresa le obligue la legislación vigente.

6.3.7. En caso de huelga del personal que presta servicios de mantenimiento, la adjudicataria vendrá obligada a fijar los mínimos de plantilla para cubrir aquellos servicios o actividades del centro sanitario. Todo ello estará regulado de acuerdo a la normativa vigente del Ministerio de Trabajo.

6.4. Medios personales

6.4.1. La empresa adjudicataria designará responsable de los trabajos a un ingeniero técnico que actuará a su vez como representante y único interlocutor válido ante el centro sanitario.

El técnico responsable permanecerá en el centro sanitario durante los días laborables un mínimo de 7 horas con dedicación exclusiva al mismo.

En los casos de emergencia, el centro sanitario podrá exigir la presencia del técnico responsable aunque sea fuera del horario habitual de trabajo, por

lo que dicho técnico deberá estar siempre localizable a cualquier hora del día o de la noche.

6.4.2. Las empresas licitantes deberán indicar en su oferta el número y especialidad de las personas que con carácter permanente y dedicación plena pondrá a disposición del centro sanitario tal como se expone a continuación:

- Ingeniero técnico o superior de la rama industrial.
- Maestro industrial/encargado.
- Electricistas.
- Calefactores/aire acondicionado.
- Mecánicos (como mínimo 1 de formación).
- Frigorista.
- Fontaneros.
- Oficios.
- Auxiliar administrativo/delineante.

La categoría o especialidad de cada una de las personas ofertadas deberán corresponder a alguna de las siguientes:

- Encargado (titulación de maestro industrial, ingeniero o equivalente).
- Electricistas (Oficial I).
- Auxiliar administrativo delineante.
- Calefactores o especialistas en aire acondicionado. (Oficial I.)
- Mecánicos. (Oficial I.)
- Fontaneros. (Oficial I.)
- Oficios auxiliares (se incluirán en esta categoría los albañiles, carpinteros, pintores, etc.).

El personal adscrito cumplirá los requisitos de tipo técnico que la legislación vigente exija.

La oferta económica además de recoger un precio globalizado, deberá desglosarse indicando el precio medio por persona y año del responsable técnico y mandos intermedios por un lado y del resto del personal por otro (se considerará el mismo costo para cualquier especialidad), con el fin de que una vez realizada la adjudicación, se pueda ajustar la plantilla definitiva a criterio del centro sanitario.

6.4.3. La empresa adjudicataria distribuirá la plantilla definitivamente aceptada en tres turnos de trabajos diarios, 24 horas en total, durante todos los días de la semana, sean laborables o festivos, a partir del comienzo del servicio.

6.4.4. El número de oficiales de mantenimiento destinados en cada turno no será en cualquier caso inferior a dos, debiendo haber una distribución equi-

librada de toda la plantilla entre los tres turnos de trabajo, de acuerdo a la carga de trabajo.

En caso de emergencia por parada de alguna parte fundamental de las instalaciones contratadas, la adjudicataria deberá poner a disposición del centro sanitario hasta el doble del personal del turno correspondiente.

6.4.5. La empresa adjudicataria deberá proporcionar al centro sanitario una relación de las personas que van a prestar sus servicios de forma permanente en el mismo. Dicha relación de personal no podrá ser modificada mes a mes en más de un 20 por 100 de las personas reflejadas.

6.4.6. En caso de enfermedad, vacaciones u otras situaciones equivalentes, la adjudicataria tomará las medidas oportunas para mantener siempre el número total de trabajadores contratados, respetándose, asimismo, su distribución por especialidades.

6.4.7. El centro sanitario podrá exigir a la adjudicataria que se potencie temporalmente en número la plantilla fijada contratada si las circunstancias del servicio así lo exigen, estableciéndose como tiempo de preaviso al de 15 días.

Dicho excedente de personal se facturará a los precios unitarios ofertados por la empresa adjudicataria en su oferta económica, efectuándose el prorrateo del tiempo que ha durado su servicio.

Tal medida no obrará en los casos del personal que, siempre por iniciativa de la adjudicataria, venga a prestar sus servicios circunstancialmente al centro sanitario ya sea personal propio o ajeno (subcontratado). En esos casos, tal personal será siempre por cuenta de la adjudicataria.

6.4.8. En todos los casos, en los turnos de trabajo se nombrará, de entre todos los trabajadores destinados en el mismo, un responsable que ejercerá por delegación durante los períodos de inasistencia del responsable técnico las funciones que a éste corresponden.

6.5. Control e Inspección

6.5.1. Para ejercer las funciones de control e inspección que se deriven del desarrollo del contrato que se establezca, el centro sanitario cuenta con su responsable técnico ante la adjudicataria, y con todos los medios personales y materiales que el centro ponga a su disposición.

No obstante, el centro sanitario podrá tomar además en cualquier momento las medidas de control que considere oportunas para la vigilancia del correcto cumplimiento de las obligaciones a que está sometida la adjudicataria,

como consecuencia del presente pliego, y de las que se contemplen en el contrato que de él se derive.

6.5.2. Mensualmente, la adjudicataria deberá dar cuenta al centro sanitario, mediante el correspondiente informe presentado por medio de su responsable técnico, de los trabajos y tareas ejecutadas, del cumplimiento de los programas de mantenimiento preventivo, de los resultados obtenidos en unos y otros, y de cualquier incidencia que sea importante destacar.

6.5.3. Cualquier infracción o incumplimiento del contrato será comunicado a la adjudicataria a través de su representante técnico en el centro, mediante la correspondiente acta de incidencias que será en cualquier caso aceptada y firmada por el mismo.

Será suficiente motivo de rescisión de contrato, el levantamiento de cinco actas documentadas y probadas e incumplimiento de contrato. En dicho supuesto la adjudicataria procederá en un plazo máximo de 30 días a cesar en la ejecución de los servicios contratados, sin que el centro sanitario se vea obligado a satisfacer cantidad alguna en concepto de indemnización y, en todo caso, con pérdida de la fianza por parte de la adjudicataria.

7. DOCUMENTACION Y REQUISITOS EXIGIBLES

Las empresas licitadoras deberán aportar, junto con la memoria técnica a presentar como parte de su oferta, cuantos datos, información y documentación estimen oportunos a efectos aclaratorios de su capacidad y técnica, y expresamente lo siguiente:

- Programa de procedimientos de mantenimiento preventivo que se proponen desarrollar. Se incluirá método y detalles del Sistema de Gestión Mecanizada (SGM) a centros hospitalarios.
- Recursos en medios humanos y materiales que dispondrá en el centro sanitario.
- Medios y maquinaria de apoyo de que puede disponer en caso de ser necesario. (Recursos generales de la Sociedad.)
- Relación de contratos en vigor de características análogas al presente, con referencias documentales acerca de los mismos.
- Relación general de contratos de los que el licitante es titular que permita evaluar una capacidad general como contratantes.

8. CAPACIDAD DE LA EMPRESA

CLASIFICACIÓN

La clasificación como contratista del Estado acredita la capacidad jurídica, técnica y financiera de la empresa, y su finalidad fundamental consiste en facilitar a los órganos contratantes el conocimiento de las empresas que reúnen unas garantías mínimas y pueden considerarse idóneos y seguras para el interés general y, por tanto, capacitadas para participar en licitaciones públicas.

En este sentido, y al objeto de asegurar la adjudicación del servicio a una empresa idónea y con las garantías precisas para el adecuado cumplimiento de las obligaciones que dimanen de este pliego, las empresas licitantes deberán contar, como requisito indispensable, con los certificados correspondientes que a continuación se detallan, expedidos por el Registro Central de Empresas Consultoras o de Servicios del Ministerio de Economía y Hacienda.

- Grupo C, Subgrupo 5, categoría C.
- Grupo J, subgrupos 2 y 5, categoría C.

Asimismo, y sin el carácter de requisito indispensable tendrá valor favorable el contar con la clasificación correspondiente al Grupo I, Subgrupos 8 y 9, categoría C.

Respecto a otros documentos que sirvan a fines de índole similar al anteriormente expresado, las empresas licitantes deberán, asimismo, disponer de la certificación habilitante expedida por la Consejería de Industria competente para ejecutar servicios e instalaciones de gas en categoría EG.

9. RESPONSABILIDAD CIVIL

La empresa adjudicataria estará obligada a suscribir una póliza de seguros que cubran un riesgo de (cien millones de pesetas 100.000.000 ptas.) por siniestro como garantía de responsabilidad civil y derivada de daños corporales o materiales, causados involuntariamente a terceros por accidente o negligencia, con objeto de hacer frente a la responsabilidad por los accidentes, daños o perjuicios ocasionados por las instalaciones o por los trabajos que se realicen en las mismas. Tal póliza deberá ser suscrita dentro de los 30 días siguientes a la fecha de formalización del contrato.

10. DURACION DEL CONTRATO

El plazo de duración del contrato se fija en un año, contando desde la fecha de su formalización y se considerará prorrogable tácitamente por períodos iguales, a menos que una de las partes le denuncie como mínimo, con tres meses de antelación a la fecha de caducidad del primer período o de cualquiera de sus prórrogas.

La adjudicataria estará, por otra parte, obligada en un plazo no superior a dos meses a partir de la fecha del contrato a iniciar en toda su amplitud el compromiso contraído.

11. PENALIZACIONES

El incumplimiento por parte de la empresa adjudicataria de este contrato de la totalidad o parte de lo pactado en el mismo, sea cualquiera la causa de ello, excepción hecha de las consideraciones catastróficas, facultará al centro sanitario para exigir de dicha empresa los daños y perjuicios del incumplimiento citado, debidamente evaluados.

Las demoras que se pueden producir en la puesta en correcto funcionamiento de los servicios, objeto de este concurso, o en el cumplimiento de todas aquellas estipulaciones que en este pliego se encuentran sometidos a plazo, darán lugar a una penalización a la empresa adjudicataria por día de demora, de la parte proporcional que corresponda del importe de la adjudicación. Dicha penalización será detraída de las facturaciones que presente la empresa.

12. PAGO DE FACTURAS

La forma de pago de los servicios contratados será por mensualidades vencidas a partir del comienzo de los trabajos contratados. Las facturas se presentarán en la oficina de registro del centro sanitario, junto con los boletines de cotización a la Seguridad Social (modelos TC.1 y TC.2) correspondientes al último período ingresado por el personal adscrito al centro.

13. PRECIO Y REVISIONES

El precio de la adjudicación figurará expresamente y será el correspondiente a un año incluido IVA.

No existirá revisión de precios hasta haber transcurrido un año desde el comienzo del servicio. Posteriormente se revisará por períodos anuales desde el primero de cada año, de acuerdo al coeficiente establecido por los servicios centrales.

Anexo IV

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARA LA CONTRATACION DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS ELECTROMEDICOS

1. OBJETIVO DE PLIEGO

El presente pliego de prescripciones técnicas tiene por objeto regular y definir el alcance y condiciones de prestación, procesos y metodología, normativa, sistemas técnicos, recursos, etc., que habrán de regir para la contratación del mantenimiento de equipos electromédicos del...

La prestación del servicio se ejecutará con arreglo a los requerimientos y condiciones que se estipulen en este pliego de prescripciones técnicas, de las que se derivarán los derechos y obligaciones de las partes contratantes.

2. FINALIDAD DEL SERVICIO A CONTRATAR

El servicio y tareas de atención a ejecutar en los equipos electromédicos tendrán como objetivo primordial la consecución del mejor estado de sus partes y elementos componentes, facilitar la obtención de funciones y prestaciones que deben cumplir, minimizar las posibles paradas como consecuencias de averías, tomando acciones correctoras en general o de primera intervención en todos aquellos equipos médicos que se asignen y llevar a cabo los planes de mantenimiento preventivo y predictivo a que se hayan fijado.

3. AMBITO DE APLICACION

A efecto de adjudicación del presente pliego se consideran los equipos electromédicos que pertenezcan al centro sanitario y estén perfectamente identificados, los cuales se detallan en el correspondiente apartado de este pliego.

4. EQUIPOS ELECTROMEDICOS

Se relaciona a continuación los equipos electromédicos más corrientes, de que está dotado el centro sanitario y sobre los cuales se aplicaría el mantenimiento preventivo y correctivo, siendo éste con respuesta inmediata.

- Equipo de tratamiento de onda y radio terapia en general.
- Equipos de radiología y procesadores de R-X.
- Ecógrafos, ecocardiógrafos y equipos de cardiología.
- Equipos desfibriladores.
- Equipos de monitorización.
- Equipos de respiradores.
- Electrocardiógrafos y electroencefalógrafos.
- Equipos propios de laboratorio, tanto de anatomía patológica, farmacia, banco de sangre y análisis clínico.
- Equipos propios de quirófano (electrobisturís, mesas de anestesia, bombas de vacío, etc.)
- Equipos propios de unidades de cuidados intensivos y neonatos.
- Equipos propios de hemodiálisis.
- Equipos propios de ginecología y maternidad.
- Aparatos e instrumentos en general.
- Todos aquellos equipos clínicos que son manejados por personal sanitario y tienen una aplicación médica.

5. FUNCIONES DEL ADJUDICATARIO

El centro Sanitario ejercerá la supervisión y coordinación del adjudicatario, a fin de asegurarse que el mantenimiento y conservación se está llevando a cabo conforme a las exigencias del pliego y compromisos contractuales establecidos, ejerciéndose estas funciones preferentemente por parte del jefe del servicio de mantenimiento del propio centro. Las funciones a desarrollar por el adjudicatario serán:

5.1. Poner en marcha los planes de mantenimiento para los equipos electromédicos.

5.2. Proponer correcciones de los programas de mantenimiento según las necesidades.

5.3. Desarrollo operativo de los planes de mantenimiento preventivo y predictivo en el equipamiento asignado.

5.4. Tomar acciones correctivas en general o de primera intervención en todos aquellos equipos que así lo requieran.

5.5. Confeccionar y mantener inventario e historial actualizado de los equipos asignados, previamente identificados.

5.6. Tramitar a la jefatura del servicio de mantenimiento información puntual relacionada con los equipos asignados.

5.7. Participar y colaborar con los trabajos desarrollados por otras secciones y unidades del propio servicio de mantenimiento.

6. DESARROLLO OPERATIVO DEL MANTENIMIENTO EN EQUIPOS ELECTROMEDICOS

Se realizará sobre los equipos electromédicos, que hayan sido identificados, las siguientes actividades:

- Operaciones de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo, que garanticen la adecuada utilización, la buena conservación y la durabilidad de los equipos.
- Regulación y vigilancia de todos los parámetros funcionales que definen el buen estado de funcionamiento del equipo, tales como temperatura, presiones, caudales, velocidades de paso, revoluciones, intensidades, voltajes, etc.
- Control de funcionamiento de equipos. Sobre cada equipo de cierta entidad, se efectuará una revisión periódica (incluida en el plan de mantenimiento preventivo). De los datos obtenidos se determinará, con la debida antelación la sustitución parcial o total.
- Indicación de cualquier defecto de los equipos que disminuya su rendimiento, produzca un mayor gasto energético, esté en peligro la seguridad del usuario, del paciente y del propio equipo o bien pueda ser motivo de avería futura.

- En los quirófanos, y en determinados locales con instalaciones de alto riesgo, se revisarán al principio de cada jornada aquellos equipos previamente identificados y que vayan a ser utilizados durante el transcurso de la misma.
- La eficiencia anual del adjudicatario no será inferior al 80 por 100. Entendiendo por eficiencia operativa la relación entre el número de partes de averías recibidas de los equipos y que han sido reparados o puestos en servicio y el número total de partes recibidos; no incluyéndose aquellos equipos que sean dados de baja por obsolescencia o por aplicación de criterios económicos que sean aprobados por la dirección del centro.
- El adjudicatario, deberá realizar, cuando así lo designe el centro sanitario, la comprobación de reparaciones y esto que se produzca por compañías fabricantes o proveedores de los equipos electromédicos, informando al respecto al propio centro.
- Las operaciones o reparaciones cuya ejecución produzcan un gran trastorno al servicio, serán realizadas durante los horarios que señale el jefe del servicio de mantenimiento del centro, siendo válidos cualquier turnos y en cualquier día de la semana.
- El hospital pondrá a disposición del adjudicatario un local de la suficiente amplitud para almacén y taller.
- Mensualmente el adjudicatario dará cuenta al hospital mediante un informe de los trabajos y tareas efectuadas, del cumplimiento de los programas de mantenimiento preventivo y de los resultados obtenidos así como de cualquier incidencia que sea importante destacar.
- El centro sanitario proporcionará a la empresa adjudicataria la energía eléctrica, agua, aire, combustibles, gases medicinales, gases frigoríficos, etc., necesario para el correcto funcionamiento de los equipos electromédicos.

6.1. Se deberá establecer en el centro sanitario, la documentación técnica que se indica a continuación:

A) *Libros de características técnicas:* estarán formadas por:

- Ficheros, donde vengan todos los equipos electromédicos previamente identificados. Los datos a recoger para cada equipo son los siguientes:
 - a) Identificación: marca, modelo, tipo, número de serie, característica, etc.
 - b) Situación: servicio, planta, zona, habitáculo, etc., no todos ellos necesariamente.

- c) Breve descripción.
- d) Proveedor y servicio postventa.

- Datos sobre el mantenimiento de los equipos. En este concepto se incluye toda la información procedente de las intervenciones de mantenimiento, incluyendo aspectos administrativos y contables. Condiciones generales del equipo, tiempos standar de ejecución de las operaciones generales de mantenimiento y frecuencia de las intervenciones de las sesiones de carácter preventivo.

Cabe destacar el hecho de que, los tiempos standar de las operaciones de mantenimiento, se calcularán una primera vez y luego se actualizan a partir de los tiempos de operación reales.

B) Libros de mantenimiento de equipos electromédicos. Se establecerá un libro de mantenimiento por cada quirófano, UVI y local de alto riesgo donde se incluyan los equipos electromédicos que tienen asignados. Cada libro de mantenimiento irá confeccionándose a medida que se vaya archivando las hojas de mantenimiento.

C) Programa de mantenimiento preventivo para los equipos. Se recogerán las acciones a efectuar por equipo con indicación de su periodicidad, que responderá como mínimo a lo exigido y a lo recomendado por el fabricante.

6.2. Los materiales necesarios para la ejecución de los trabajos, objeto de la presente contratación, tendrán una doble consideración:

- Materiales propios de partes, equipos o instalaciones: serán por un lado, todos aquellos que ocupando un lugar permanente en un equipo es necesario sustituirlos por deterioro, envejecimiento, desgaste, rotura o incorrecto funcionamiento y, por otro, todos aquellos productos de carácter consumible que representando un coste elevado sean fundamentales para el correcto estado, servicio o funcionamiento de los equipos que los utilicen.
- Materiales de mantenimiento propiamente dicho: serán por un lado, todos aquellos materiales de uso continuado en las labores propias de mantenimiento y, por otro, el pequeño material de cualquier equipo. Estarán comprendidos en este grupo: aceites y grasas ordinarias, tricloroetileno, detergentes y artículos de limpieza, paquetes para guarnición de prensaestopas, paquetes especiales de teflón, tornillería, clemas, lámparas de señalización en cuadros eléctricos, y cualquier otro material de costo pequeño que pueda tener la condición de accesorio.

- Todos los materiales propios de partes, equipos o instalaciones, correrán por cuenta del centro sanitario, siendo suministrados y gestionados por parte de la empresa adjudicataria con cargo al centro.
- Se confeccionará, por parte de la adjudicataria, una relación de los materiales de uso más frecuente, con indicación de sus stocks máximos y mínimos, al objeto de prever su adquisición, y poder establecer el almacén del centro sanitario. Otros materiales que siendo propios de equipos o instalaciones no se encontrasen reflejados en los de uso más frecuentes, serán adquiridos cuando se precisen, una vez constatada debidamente tal necesidad.
- El centro sanitario establecerá los necesarios mecanismos de provisión económica para la adquisición de materiales y de administración y control que acerca de los mismos considere oportuno ejercer.
- Los materiales de mantenimiento propiamente dicho, correrán por cuenta de la adjudicataria, y a tal efecto mantendrá el adecuado stock para no perturbar el desarrollo de las operaciones.

6.3. Medios técnicos:

- Cada técnico irá dotado de los más aventajados equipos de diagnóstico en averías, y de todas aquellas herramientas y aparatos de medida que son precisos para el normal desarrollo de las actividades.
- Entre los equipos y aparatos de uso más frecuente con que se le dotará a cada uno de los centros de trabajo objeto de concurso, podemos relacionar los siguientes:
 - Simuladores de señales.
 - Calibradores.
 - Medidores de fugas.
 - Medidores de resistencia eléctrica.
 - Registradores de: tensión, intensidad, temperatura, etc.
 - Polímetros.
 - Osciloscopios.
 - Analizadores de espectros.
 - Generadores de señales.
 - Fuentes de alimentación.
 - Frecuenciómetro.
 - Sonómetro.
 - Etc.

6.4. Medios personales:

- Los técnicos de electromedicina tendrán una alta formación en mantenimiento de equipos electromédicos con presencia permanente en el cen-

tro, en jornada laboral establecida con dedicación exclusiva al mismo, llevando a cabo una labor de acción directa ante cualquier equipo al que le surja una avería y sea necesario su funcionamiento para no romper la normal actividad sanitaria.

- En los casos de emergencia, el centro sanitario podrá exigir la presencia de un técnico responsable aunque sea fuera del horario habitual del trabajo, por lo que dicho técnico deberá estar localizable a cualquier hora del día o de la noche.
- El nivel de formación de los técnicos será como mínimo de maestro industrial, FP2 o equivalente en las ramas de electrónica, telecomunicación o similares, procurando conjuntar estas formaciones.
- La empresa adjudicataria deberá proporcionar al centro sanitario una relación de las personas que van a prestar sus servicios de forma permanente en el mismo. Dicha relación de personal no podrá ser modificada mes a mes en más de un 20 por 100 de las personas reflejadas.
- En caso de enfermedad, vacaciones u otras situaciones equivalentes, la adjudicataria tomará las medidas oportunas para mantener siempre el número total de trabajadores contratados, respectándose asimismo su distribución por especialidades.
- El centro sanitario podrá exigir a la adjudicataria que se potencie temporalmente en número la plantilla fija contratada si las circunstancias del servicio así lo exigen, estableciéndose como tiempo de preaviso al de 15 días.
- Dicho excedente de personal se factuara a los precios unitarios ofertados por la empresa adjudicataria en su oferta económica, efectuándose el prorrateo del tiempo que ha durado su servicio.
- Tal medida no obrará en los casos del personal que, siempre por iniciativa de la adjudicataria, venga a prestar sus servicios circunstancialmente al centro sanitario ya sea personal propio o ajeno (subcontratado). En esos casos, tal personal será siempre por cuenta de la adjudicataria.
- En todos los casos, en los turnos de trabajo se nombrará de entre todos los trabajadores destinados en el mismo, un responsable que ejercerá por delegación durante los períodos de inasistencia del responsable técnico las funciones que a éste corresponden.

6.5. Relaciones y obligaciones de carácter laboral:

- La empresa adjudicataria queda obligada y será responsable de que todo el personal propio o subcontratado que emplee para la ejecución de los trabajos contratados, esté afiliado a la Seguridad Social, obligándose, asimismo, a cumplir con dicho personal toda la legislación laboral vigente.

- Todos los gastos de carácter social, así como los relativos a tributos del referido personal serán por cuenta de la adjudicataria.
- La empresa adjudicataria será responsable ante los tribunales de justicia de los accidentes que pudieran sobrevenir a su personal (sea propio o subcontratado), por el ejercicio de su profesión en el centro sanitario.
- El personal que por su cuenta aporte o utilice la empresa adjudicataria, no podrá tener vinculación alguna con el Instituto Nacional de la Salud, por lo que no tendrá derecho alguno respecto al mismo, ni en su virtud con respecto al centro sanitario, toda vez que depende única y exclusivamente del contratista, el cual tendrá todos los derechos y deberes respecto de dicho personal, con arreglo a la legislación vigente y a la que en lo sucesivo se promulgue, sin que en ningún caso resulte responsable la parte contratante de las obligaciones del contratista respecto a sus trabajadores, aun cuando los despidos y medidas que adopte sean consecuencia directa e indirecta del cumplimiento e interpretación del contrato.
- La empresa adjudicataria estará obligada a uniformar por su cuenta a todo el personal que utilice para la ejecución de los trabajos contratados, debiendo incorporar al mismo una placa de identificación colocada en lugar visible.
- Asimismo, dotará al referido personal de todos los medios de seguridad necesarios, obligándose a cumplir con el mismo toda la legislación de higiene y seguridad en el trabajo.
- Los daños que en centro sanitario el personal de la empresa empleada puede ocasionar en los locales, mobiliario, instalaciones o cualquier propiedad del centro sanitario, ya sea por negligencia o dolo, serán indemnizados por aquélla, siempre a juicio del centro sanitario, el cual podrá detraer la compensación procedente del importe de las facturas que presente la adjudicataria. También será responsable la adjudicataria de las sustracciones de cualquier material, valores y efectos, que quede probado que ha sido efectuado por su personal, siguiéndose para su compensación idéntico procedimiento que el señalado en el apartado anterior.
- Cuando el referido personal no procediera con la debida diligencia o corrección, o fuera evidentemente poco cuidadoso en el desempeño de su cometido, el centro sanitario podrá exigir de la empresa adjudicataria que sustituya al trabajador que es motivo de su conflicto.
- El centro sanitario se reserva el derecho de someter a reconocimiento médico a cualquier trabajador aportado por la empresa adjudicataria, así como el de exigir al mismo la prueba documental de los reconocimientos que como empresa le obligue la legislación vigente.
- En caso de huelga del personal que preste servicios de mantenimiento,

la adjudicataria vendrá obligada a fijar los mínimos de plantilla para cubrir aquellos servicios o actividades que son indispensables para el funcionamiento del centro sanitario. Todo ello estará regulado de acuerdo a la normativa vigente del Ministerio de Trabajo.

6.6. Control e inspección:

- Para ejercer las funciones de control e inspección que se deriven del desarrollo del contrato que se establezca, el centro sanitario cuenta con su responsable técnico ante la adjudicataria, y con todos los medios personales y materiales que el centro ponga a su disposición.
- No obstante, el centro sanitario podrá adoptar además en cualquier momento las medidas de control que considere oportunas para la vigilancia del correcto cumplimiento de las obligaciones a que está sometida la adjudicataria como consecuencia del presente pliego, y de las que se contemplen en el contrato que de él se derive.
- Mensualmente, la adjudicataria deberá dar cuenta al centro sanitario, mediante el correspondiente informe presentado por medio de su responsable técnico, de los trabajos y tareas ejecutadas, del cumplimiento de los programas de mantenimiento preventivo, de los resultados obtenidos en unos y otros, y de cualquier incidencia que sea importante destacar.
- Cualquier información o incumplimiento del contrato será comunicado a la adjudicataria a través de su representante técnico en el centro, mediante la correspondiente acta de incidencias que será en cualquier caso aceptada y firmada por el mismo.
- Será suficiente motivo de rescisión de contrato, el levantamiento de cinco actas documentadas y probadas de incumplimiento de contrato. En dicho supuesto la adjudicataria procederá en un plazo máximo de 30 días a cesar en la ejecución de los servicios contratados, sin que el centro sanitario se vea obligado a satisfacer cantidad alguna en concepto de indemnización y, en todo caso, con pérdida de la fianza por parte de la adjudicataria.

7. DOCUMENTACION Y REQUISITOS EXIGIBLES

Las empresas licitadoras deberán aportar, junto con la memoria técnica a presentar como parte de su oferta, cuantos datos, información y documentación estimen oportunos a efectos aclaratorios de su capacidad material, y técnica y expresamente los siguientes:

- Programa de procedimientos de mantenimiento preventivo que se proponen desarrollar.
- Recursos en medios humanos y materiales que dispondrá en el centro sanitario.
- Medios y maquinaria de apoyo de que puede disponer en caso de ser necesario. (Recursos generales de la Sociedad.)
- Relación de contratos en vigor de características análogas al presente, con referencia documentales acerca de los mismos.
- Relación general de contratos de los que el licitante es titular que permita evaluar una capacidad general como contratantes.

8. CAPACIDAD DE LA EMPRESA

CLASIFICACIÓN

La clasificación como contratista del Estado acredita la capacidad jurídica, técnica y financiera de la empresa, y su finalidad fundamental consiste en facilitar a los órganos contratantes el conocimiento de las empresas que reúnen unas garantías mínimas y pueden considerarse idóneas y seguras para el interés general y, por tanto, capacitadas para participar en licitaciones públicas.

En este sentido, y al objeto de asegurar la adjudicación del servicio a una empresa idónea y con las garantías precisas para el adecuado cumplimiento de las obligaciones que dimana de este pliego, las empresas licitantes deberán contar, con los certificados correspondientes expedidos por el registro central de empresas consultoras o de servicio del Ministerio de Economía y Hacienda.

Se valorará:

- Experiencia en el campo de mantenimiento de equipos electromédicos.
- Ambito de actuación.

Respecto a otros documentos que sirvan a fines de índole similar al anteriormente expresado, las empresas licitantes deberán, asimismo, disponer de la certificación habilitante expedida por la Consejería de Industria competente para ejecutar los servicios objeto del presente contrato.

9. RESPONSABILIDAD CIVIL

La empresa adjudicataria estará obligada a suscribir una póliza de seguros que cubran un riesgo de cien millones de pesetas (100.000.000 ptas.) por siniestro como garantía de responsabilidad civil y derivada de daños corporales

o materiales, causados involuntariamente a terceros por accidente o negligencia, con objeto de hacer frente a la responsabilidad por los accidentes, daños o perjuicios ocasionados por las instalaciones o por los trabajos que se realicen en las mismas. Tal póliza deberá ser suscrita dentro de los 30 días siguientes a la fecha de formalización del contrato.

10. DURACION DEL CONTRATO

El plazo de duración del contrato se fija en un año, contando desde la fecha de su formalización y se considerará prorrogable tácitamente por períodos iguales, a menos que una de las partes le denuncie como mínimo, con tres meses de antelación a la fecha de caducidad del primer período de cualquiera de sus prórrogas.

La adjudicataria estará, por otra parte, obligada en un plazo no superior a dos meses a partir de la fecha del contrato a iniciar en toda su amplitud el compromiso contraído.

11. PENALIZACIONES

El incumplimiento por parte de la empresa adjudicataria de este contrato de la totalidad o parte de lo pactado en el mismo, sea cualquiera la causa de ello, excepción hecha de las consideraciones catastróficas, facultará al centro sanitario para exigir de dicha empresa los daños y perjuicios derivados del incumplimiento citado, debidamente evaluados.

Las demoras que se puedan producir en la puesta en correcto funcionamiento de los servicios, objeto de este concurso, o en el cumplimiento de todas aquellas estipulaciones que en este pliego se encuentran sometidos a plazos, darán lugar a una penalización a la empresa adjudicataria por día de demora, de la parte proporcional que corresponda del importe de la adjudicación. Dicha penalización será detruida de las facturaciones que presente la empresa.

12. PAGO DE FACTURAS

La forma de pago de los servicios contratados será por mensualidades vendidas a partir del comienzo de los trabajos contratados. Las facturas se presentarán en la oficina de registro del centro sanitario junto con los boletines

de cotización a la Seguridad Social (modelos TC.1 y TC.2) correspondientes al último período ingresado por el personal adscrito al centro.

13. PRECIO Y REVISIONES

El precio de la adjudicación figurará expresamente y será el correspondiente a un año incluido IVA.

No existirá revisión de precios hasta haber transcurrido un año desde el comienzo del servicio. Posteriormente se revisará por períodos anuales desde el primero de cada año, de acuerdo al coeficiente establecido.

Anexo V

REGLAMENTACION «B. O. COMUNIDAD DE MADRID» 22/3/1986

Unidad de Conservación y Seguridad de Planta Física

Mantenimiento y adecuación al uso de la estructura e instalaciones del centro.

— *Condiciones mínimas de planta física, personal y medios:*

Un local mayor de ocho metros cuadrados para disposición del responsable.

Un responsable que, si el servicio es contratado, actuará de coordinador.

La señalización de vías de salida debe ser clara, completa y permanente.

Existirán fichas de características de los aparatos del centro.

Existirán planos actualizados del centro.

— *Normas mínimas de funcionamiento:*

Existirá por escrito un plan de evacuación del centro, con un responsable exclusivo, en un tiempo máximo de 30 minutos. Este plan deberá ser conocido por todo el personal y debe tener, en forma de gráficos, marcadas las vías de evacuación desde cada local. Al menos anualmente se efectuará un simulacro de catástrofe con un plan de evacuación aprobado por el órgano de la administración sanitaria competente.

Se organizará el servicio en forma que ante la recepción de cualquier parte de avería pueda informar al servicio afectado en menos de 24 horas del tiempo de reparación.

Unidad de ingeniería clínica.

— *Normas mínimas de funcionamiento:*

Funciones de asesoría técnica, normalización de equipos, homologación de aparataje, mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo y formación de personal técnico especializado.

Definición de las características técnicas de obligado cumplimiento para el aparataje especial.

Dictamen de cumplimiento o incumplimiento del aparataje en relación con las normas establecidas. Comprobación de características y prestaciones del equipo proporcionadas por los fabricantes.

Capacidad técnica que permita efectuar pequeños desarrollos de etapas, interfases, adaptaciones, etcétera.

