

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA



CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS.

DIVISIÓN DE ELECTRÓNICA Y COMPUTACIÓN.

DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA

LICENCIATURA EN INGENIERÍA BIOMÉDICA.

“Manual de Mantenimiento Preventivo para Equipo Médico de los Laboratorios de Ingeniería Biomédica”

Técnico Académico:

Ing. Víctor Ernesto Moreno González.

GUADALAJARA JALISCO, AGOSTO 2018.

INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define como dispositivo médico a aquellos productos, instrumentos, aparatos o máquinas que se usan para la prevención, el diagnóstico o el tratamiento de enfermedades y dolencias, o para detectar, medir, restaurar, corregir o modificar la anatomía o función del organismo con un fin sanitario.

Todo equipo médico exige calibración, mantenimiento, reparación, capacitación del usuario y desmantelamiento, actividades que por lo general están a cargo de ingenieros clínicos. Los equipos médicos se usan con un fin determinado de diagnóstico y tratamiento de enfermedades o de rehabilitación después de una enfermedad o lesión; se los puede usar individualmente, con cualquier accesorio o consumible o con otro equipo médico.

Los dispositivos médicos son bienes con un efecto directo sobre la vida humana. Exigen una inversión considerable y muchas veces tienen altos costos de mantenimiento. Por lo tanto, es importante contar con un programa de mantenimiento adecuadamente planificado y gestionado, para que los equipos médicos de un centro de salud sean fiables y estén disponibles cuando se los necesita para procedimientos diagnósticos y para el tratamiento y seguimiento de los pacientes.

Además, un programa de este tipo prolonga la vida útil de los equipos y minimiza los costos relacionados con su posesión. Una estrategia de mantenimiento incluye procedimientos de inspección y también de mantenimiento preventivo y correctivo. Las inspecciones de funcionamiento aseguran que el equipo funciona correctamente; las inspecciones de seguridad, que el equipo es seguro tanto para los pacientes como para quienes los manejan, y el mantenimiento preventivo se realiza con el fin de prolongar la vida útil de los equipos y reducir la frecuencia de desperfectos. Además, en una inspección programada pueden salir a la luz algunos problemas ocultos. Sin embargo, inspeccionar los equipos sólo garantiza que el dispositivo está en condiciones de funcionar en el momento de la inspección y no excluye la posibilidad de fallas en el futuro; una característica de la mayoría de los componentes eléctricos y mecánicos es que pueden fallar en cualquier momento.

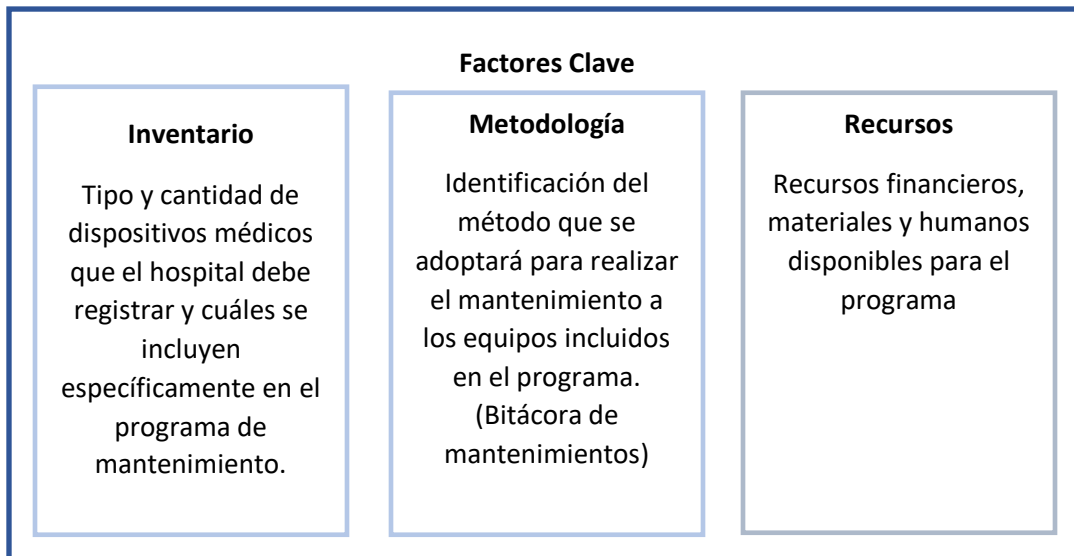
El mantenimiento correctivo restituye la función de un dispositivo averiado y permite ponerlo nuevamente en servicio. Un programa eficaz de mantenimiento de equipos médicos exige planificación, gestión y ejecución adecuadas. En la planificación se toman en cuenta los recursos financieros, materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente las tareas de mantenimiento. Una vez definido el programa, se examinan y gestionan continuamente los aspectos financieros, relativos al personal y operativos para garantizar que el programa se mantiene sin interrupciones y que se realizan las mejoras necesarias. En última instancia, la ejecución apropiada del programa es esencial para garantizar el funcionamiento óptimo de los equipos.

OBJETIVO

El presente documento tiene como objetivo fungir como guía para el desarrollo de actividades que permitan obtener la información suficiente para conocer el estado físico y operacional en que se encuentran los equipos médicos de los Laboratorios de Ingeniería Biomédica con la finalidad de crear un programa de servicio técnico preventivo eficaz que disminuya las fallas técnicas y prolongue la vida útil de los equipos.

PLANIFICACIÓN DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

La planificación del mantenimiento consiste en establecer un programa integral de mantenimiento de la tecnología médica. Este proceso incluye un examen de los factores clave, como son: el inventario, la metodología y los recursos. El reto para los planificadores es equilibrar estos factores para elaborar un programa de mantenimiento apropiado y eficaz.



Inventario:

En las fases iniciales del proceso de planificación del programa de mantenimiento preventivo, es esencial determinar qué tipos de dispositivos se deben incluir en este.

El Técnico Académico o personal responsable debe identificar y seleccionar los dispositivos que es preciso registrar en el inventario, y resolver cuáles de ellos se deben incluir en el programa de mantenimiento.

El Técnico Académico a cargo es el responsable de crear y mantener el inventario. Para ello, debe verificar periódicamente que todos los equipos identificados en el laboratorio figuran en el inventario y que todos los incluidos en ese inventario se pueden localizar. El departamento puede considerar conveniente realizar tareas de inventario cuando realiza las inspecciones habituales o los trabajos de mantenimiento preventivo. Además, cuando llegan equipos nuevos se los debe inspeccionar y agregar al inventario.

Metodología:

Un programa de mantenimiento se puede aplicar de diferentes modos, por lo que es importante tomar en cuenta las distintas metodologías existentes.

Se pueden firmar contratos de servicio con los fabricantes de dispositivos, organizaciones de servicios independientes, o una combinación de ambos. En estos casos, es esencial que el laboratorio cuente con personal para supervisar y gestionar las tareas de los contratistas. En la práctica, el enfoque usual es establecer algún nivel de gestión y medios técnicos en los laboratorios. Una de las tareas de gestión más importantes es decidir qué servicios deben ser prestados y por qué combinación de proveedores externos.

Recursos:

Los recursos necesarios para el mantenimiento son difíciles de proyectar. Para hacerlo se requieren antecedentes de mantenimiento, cálculos del personal necesario y conocimientos acerca de cuándo un equipo puede fallar. El mantenimiento también exige personal con la competencia, la educación y la experiencia apropiadas. Para el mantenimiento correctivo de los equipos, son necesarios proveedores externos.

Las piezas de los equipos necesarias para el mantenimiento pueden ser difíciles de conseguir por limitaciones de presupuesto y dificultades en la adquisición, en particular cuando se compran en el exterior. Para estar preparado para afrontar estos retos, es importante analizar previamente los recursos financieros, materiales y humanos necesarios para ejecutar apropiadamente las actividades planeadas.

Proveedores externos:

En general, hay dos categorías de proveedores externos: fabricantes de equipos y organizaciones independientes. Muchos fabricantes ofrecen servicios de mantenimiento periódico y no programado para los equipos que fabrican. Algunos también ofrecen servicios de mantenimiento para equipos de otros fabricantes, que a veces abarcan todos los dispositivos médicos. Las organizaciones independientes de servicio pueden ser de diferentes tamaños; algunas se especializan en un tipo definido de equipo y otras ofrecen mantenimiento para una amplia gama.

Hay distintos tipos de contratos de servicio. Estos acuerdos pueden incluir diferentes niveles de mantenimiento programado, mantenimiento no programado o una combinación de ambos. La flexibilidad en las condiciones de los contratos de servicio es valiosa para el gestor de los laboratorios, pero se debe tener cuidado de conocer bien estas condiciones antes de formalizar el acuerdo. Además, es recomendable verificar las referencias de cualquier proveedor externo antes de contratarlo.

Una vez establecido el acuerdo, es esencial supervisar el desempeño del proveedor externo. Esto es necesario para asegurarse de que se cumplen los términos del contrato y de que el laboratorio recibe el servicio que necesita.

Capacitación:

La capacitación apropiada para el uso de dispositivos médicos es esencial para la seguridad del paciente y del usuario, y tanto para el usuario como para el personal técnico. La capacitación y la educación no son actividades puntuales, sino que constituyen un proceso continuo. Si se logra que el personal vea a la capacitación como un elemento constante e importante de su trabajo se aumentará la fiabilidad y se tendrá éxito en la resolución de problemas en el futuro.

Frecuencia de inspección y mantenimientos preventivos de los equipos médicos:

En el manual del fabricante del equipo se especifica la frecuencia de inspección y mantenimiento preventivo que requiere cada equipo. En los casos en que se está suficientemente familiarizado con los equipos o en los que los recursos son limitados, el gestor de los laboratorios puede decidir cambiar los equipos que se deben inspeccionar, la frecuencia del mantenimiento y las piezas que se deberán reemplazar.

Antes de modificar la frecuencia de las inspecciones a un dispositivo médico, el gestor debe tomar en cuenta la normativa, el entorno, el grado de capacitación del usuario, la fiabilidad del dispositivo, la frecuencia de uso, el grado de desgaste del equipo con el uso normal y el número y la especialización de los técnicos disponibles. Esta información se puede luego presentar al departamento a la dirección de la división, para adoptar una decisión definitiva. De este modo, un grupo más amplio de interesados comparte la responsabilidad por la decisión.

Planificación de los mantenimientos:

Para las inspecciones, una opción es planificar el mantenimiento de todos los equipos de los laboratorios en el mismo momento. Esto funciona muy bien en el caso de equipos que no se mueven del laboratorio. Otro método podría ser planificar la inspección simultánea de equipos de un determinado tipo (por ejemplo, desfibriladores). Se deben programar las fechas de acuerdo con las recomendaciones del fabricante (una vez cada tres meses, etc.). Otra posibilidad es programarlo de acuerdo con las horas de uso (por ejemplo, de ventiladores volumétricos). En este caso, es importante establecer un método para que los usuarios comuniquen al Técnico Académico o personal a cargo del laboratorio que ha transcurrido el tiempo de uso definido para el dispositivo.

INSPECCION Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

Los procedimientos de inspección y mantenimiento preventivo correctos y apropiados marcan la diferencia y son los que garantizan equipos fiables y que funcionan adecuadamente. Como se mencionó antes, los procedimientos se deben definir antes de realizar los trabajos de inspección o de mantenimiento, examinando cuidadosamente cada tipo de equipo (o modelo).

La mayor parte de los procedimientos de inspección y mantenimiento preventivo los realiza el personal técnico del laboratorio. En algunos casos, sin embargo, las tareas rutinarias y fáciles de realizar las lleva a cabo el usuario. Esto permite ahorrar tiempo al personal técnico, que puede dedicarse a tareas técnicamente más complejas y decisivas; además, de esta forma se estimula la implicación del usuario. Este último puede realizar tareas de inspección previas al uso del dispositivo o verificaciones diarias.

Identificación de problemas:

Cuando en el procedimiento de inspección y mantenimiento preventivo se detecta un problema, se puede optar por apartar el dispositivo para repararlo más tarde y proseguir con las tareas programadas, o por realizar la reparación en el momento como parte del proceso de mantenimiento. Los dispositivos prioritarios no inspeccionados en los periodos de inspección y mantenimiento preventivo anteriores deben ser localizados e inspeccionados primero.

Resolución de problemas y reparación:

Las fallas de los equipos se detectan cuando un usuario informa sobre un problema con el dispositivo. Como se mencionó, también puede ocurrir que durante el procedimiento de inspección y mantenimiento preventivo un técnico del departamento observe que un dispositivo no está funcionando como debería. Con el fin de que el equipo vuelva a estar en servicio en el menor tiempo posible, es necesario un procedimiento de resolución de problemas eficiente, en el que se verifique el desperfecto y se determine su origen. En algunos casos los técnicos observarán que el equipo se ha averiado y que es necesario repararlo.

El técnico determina entonces qué pasos son necesarios para corregir el problema y que el dispositivo vuelva a funcionar correctamente. De ser posible el técnico inicia el procedimiento de mantenimiento correctivo o lleva a cabo algunos de los pasos necesarios y recurre a los conocimientos especializados disponibles en el laboratorio, si esto no basta, se realiza la solicitud correspondiente a los proveedores externos.

Factores que influyen en las fallas de los equipos:

Cuando se investiga una falla inexplicable, se deben tomar en cuenta los factores ambientales. Por ejemplo, los problemas con el suministro eléctrico pueden afectar a los dispositivos médicos que funcionan con electricidad. En la medida de lo posible, el voltaje del suministro eléctrico debe ser estable (del valor apropiado), sin distorsiones transitorias, como picos, oscilaciones o caídas de tensión, y también fiable, es decir que las interrupciones del suministro son excepcionales.

Bitácora de mantenimiento:

El registro de cada dispositivo debe incluir datos identificatorios como una breve descripción, el nombre del fabricante, el modelo, el número de serie y la ubicación. Resulta útil incluir, además, datos concernientes al tiempo y al gasto relacionados con el servicio de mantenimiento programado y no programado del dispositivo. Habitualmente, estos datos figuran en los registros de órdenes de servicio que documentan todas las tareas de mantenimiento realizadas en el dispositivo.

Universidad de Guadalajara
Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías.
Departamento de Electrónica y Computación
Licenciatura en Ingeniería Biomédica

Nombre del Técnico:

Fecha

Bitácora de Mantenimiento Preventivo

ESTADO DE LAS PARTES DEL EQUIPO						
EQUIPO	MARCA	INSPECCIÓN GENERAL	PARTES EXTERNAS	PARTES INTERNAS	FALLA	ACCIONES

Fecha del próximo mantenimiento

Técnico Académico

Jefe de Departamento

Seguridad durante el proceso de mantenimiento preventivo:

En un programa de mantenimiento eficaz se toman en cuenta distintos aspectos relacionados con la seguridad, como la seguridad del personal técnico cuando realiza el mantenimiento, la seguridad del usuario después del mantenimiento y el control general de infecciones.

La seguridad del personal de mantenimiento es fundamental. Por lo tanto, es importante instaurar una política de bloqueo/advertencia para proteger al personal de la activación repentina de los dispositivos y de la liberación de la energía almacenada. Esto implica que cuando se trabaja en un equipo eléctrico es esencial desconectarlo de la fuente de suministro. Se pueden utilizar uno o más cerrojos para mantener desconectados a los equipos ("bloqueo") de modo de que no vuelvan a conectarse inadvertidamente antes de finalizada la reparación. Cuando no es posible bloquear físicamente la fuente de alimentación, se deben colocar etiquetas de advertencia visibles ("advertencia").

Además, antes de realizar las tareas de mantenimiento el personal debe conocer las tecnologías médicas que son especialmente peligrosas.

Para que el personal técnico pueda trabajar sin riesgo en condiciones peligrosas, es imprescindible capacitarlo en técnicas seguras y en el uso de equipos de protección personal. Conviene que los equipos de protección personal para las tareas de mantenimiento peligrosas estén siempre disponibles en el departamento de ingeniería clínica.

CONCLUSION.

El mantenimiento oportuno y eficiente maximiza el valor de los recursos de tecnología médica, algo que es especialmente importante cuando los recursos son limitados. Si se examinan con atención los recursos financieros, materiales y humanos, es posible formular y ejecutar un programa exitoso acorde con las necesidades del contexto, incluso en situaciones en las que los recursos son limitados. No obstante, se debe considerar al programa parte integral de la prestación de atención de los laboratorios y asignar recursos básicos para las tareas definidas en él. Solo de este modo los estudiantes tendrán acceso a equipos médicos en condiciones de realizar un diagnóstico preciso.