



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
"CAMPUS ARAGÓN"**

**"IMPORTANCIA DEL MANTENIMIENTO EN LOS
CENTROS HOSPITALARIOS (CASO PRACTICO)"**

**T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA
(A R E A I N D U S T R I A L)
P R E S E N T A N :
CONTRERAS LÓPEZ JEANNY CRYSTAL
OLIVARES ESPINOSA IVÁN**

ASESOR:FEDERIQUE JÁUREGUI RENAUD

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS:

Este trabajo es la conclusión de una etapa de mi vida, la cual he realizado gracias al apoyo de mucha gente que me ha alentado y aconsejado para seguir adelante, mi familia y amigos.

En particular a DIOS que ha sido mi mejor amigo, y nunca me ha fallado; a mi MAMI que es la razón de mi vida, sin su trabajo, amor y paciencia no sería nada en esta vida.

A dos hombres importantes en mi vida, que siempre me han cuidado, amado y ayudado incondicionalmente para ser mejor cada día: mi PADRE y mi ESPOSO.

Al Ing. J. Manuel Clarck y a José Luis Aguilar por todo el apoyo recibido y orientación para la realización de esta tesis.

A todos ellos
MIL GRACIAS.

AGRADECIMIENTOS:

Le doy gracias a Dios por todas las bendiciones
que me ha brindado.

A mi hijo HECTOR OLIVARES
NAVARRO, que me motiva para
concluir mis proyectos de vida.

A mis padres, señor HECTOR
OLIVARES GUERRA y señora
ESTELA ESPINOSA REYES,
quienes me han apoyado en mis
estudios, guiando mis actos por el
sendero del bien.

A mis abuelos, señor
FLORENTINO OLIVARES
RAMIREZ† y señora CASIMIRA
GUERRA NÉGRETE, a los que
admiro y respeto con afecto por sus
sabios consejos.

A mi tía MARGARITA OLIVARES
GUERRA, maestra ejemplar, a la que
guardo gratitud y afecto por su
estimulo y orientación.

A mi esposa JOSEFINA NAVARRO
CORONA, a la que aprecio y admiro
por sus consejos y apoyo
incondicional.

A mi hermano ULISES OLIVARES
ESPINOSA, con quien e compartido
anécdotas y que me ha brindado su
ayuda.

Con especial respeto y admiración,
para el Maestro Catedrático ING.
FEDERIQUE JAUREGUI
RENAUD, de quien recibo sus sabios
conocimientos.

INDICE

PAGINA

INTRODUCCION.....	1
Capítulo 1. Antecedentes.	
1.1 Historia de los hospitales	2
1.2 Las especialidades médicas en México	3
1.3 Hechos que originan el problema	6
Capítulo 2. Aspectos Generales.	
2.1 Conceptos sobre mantenimiento	7
2.2 Definición de conservación y mantenimiento	7
2.3 Calidad total en la conservación	8
2.4 Modelo General de Conservación	10
2.5 La calidad del mantenimiento	12
2.5.1 Factores que afectan la calidad del mantenimiento.....	12
2.5.2 Principios de la calidad del mantenimiento.....	13
2.6 Sistema de calidad.....	15
2.7 Normas de calidad	17
2.7.1 Normas de calidad de rehabilitación de hospitales.....	17
2.7.2 Normas de calidad para la rehabilitación de la obra civil	19
2.7.3 Normas de calidad de rehabilitación de las instalaciones	20
2.7.4 Normas de calidad para la rehabilitación de equipo electromecánico	23
2.7.5 Normas de calidad para la rehabilitación del mobiliario.....	24
2.7.6 Normas de calidad para la rehabilitación del equipo médico	25
Capítulo 3. Importancia del mantenimiento.	
3.1 Descripción de las características del mantenimiento	26
3.2 Sistemas técnico administrativo	27
3.2.1 Mantenimiento predictivo	28
3.2.2 Mantenimiento preventivo	29
3.2.3 Mantenimiento correctivo	31
3.3 Sistema de operación	32
Capítulo 4. Planeación y organización del mantenimiento.	
4.1 Objetivo de conservación.....	33
4.2 Funciones y actividades.....	34
4.3 Responsabilidades	35
4.4. Descripción de puestos	36
4.5 Estructura organizacional.....	40

Capítulo 5. Implantación del mantenimiento.

5.1	Implantación del mantenimiento predictivo	42
5.1.1	Aplicación de la información	43
5.2	Implantación del mantenimiento preventivo	43
5.2.1	Acciones programadas	44
5.2.2	Supervisión	46
5.2.3	Registro de incidencias	47
5.3	Implantación de las rutinas tecnificadas	47
5.3.1	Levantamiento de inventarios	47
5.4	Análisis del proceso	48
5.5	Determinación de tiempo estándar de una operación	50
5.5.1	Cálculo del tiempo estándar	51
5.6	Preparación de herramientas y materiales	51
5.7	Medición de traslados	52
5.8	Integración de los tiempos de la rutina	52
5.9	Diagrama de flujo o de recorrido	53
5.10	Herramientas, materiales y refacciones empleados	53
5.11	Llenado de formatos para la elaboración de rutinas	54
5.12	Llenado de la forma de inventario R-1	54
5.13	Llenado de la forma R-2	57
5.14	Llenado de la forma R-3	59
5.15	Llenado de la forma R-4	61
5.16	Llenado de la forma R-5	63
5.17	Llenado de la forma R-6	65
5.18	Llenado de la forma R-7	67
5.19	Llenado de la forma R-8	69
5.20	Llenado de la forma R-9	71
5.21	Implantación del mantenimiento preventivo	73
5.21.1	Etapas de la implantación	73
5.21.2	Proceso de implantación	74
5.21.3	Inventarios	75
5.21.4	Tarjeta de características del equipo	78
5.22	Elaboración de hojas de revisión por especialidad	88
5.22.1	Carpetas de control semanal	89
5.22.2	Mecánica para su utilización	89
5.23	Evaluación del sistema	90
5.24	Sistema de mantenimiento correctivo	93
5.25	Fuentes de información	93
5.25.1	Información del mantenimiento predictivo	93
5.25.2	Información de los reportes de usuario y supervisión del ingeniero de conservación	94
5.26	Aplicación del mantenimiento correctivo	94
5.27	Aplicación sistemática de conservación	99
5.28	Espiral de la calidad	101

Capítulo 6. Caso práctico

6.1	Descripción de las áreas que conforman el Hospital de la Mujer	105
6.2	Análisis y selección de instalaciones críticas	118
6.2.1	Lavandería	119
6.2.2	Cocina	121
6.2.3	Cocina central.....	122
6.2.4	Equipo de calderas	123
6.2.5	Reparaciones rutinarias	127
6.2.6	Desechos hospitalarios	129
6.2.6.1	Separación de los residuos	132
6.2.6.2	Tratamiento de los residuos infectocontagiosos.....	134
	Conclusiones	135
	Bibliografía	137

INTRODUCCIÓN

A través de la historia las sociedades han tenido que hacer conciencia de la imperiosa necesidad de conservar la salud es por ello que a través del tiempo el hombre ha tratado de perfeccionar los mecanismos que permitan dar una mayor expectativa de vida.

Al generar instalaciones y equipos adecuados que permitan la atención de las enfermedades estos a través del tiempo sufren deterioros que ponen en riesgo el poder brindar un servicio eficiente y con la calidad que todo ser humano debe tener.

Es por ello que esta tesis tiene por objeto poder plantear algunos mecanismos que nos permitan poder dar un mantenimiento adecuado a las instalaciones y equipos que como se mencionó anteriormente tienen como finalidad la atención de la salud de las personas.

En este trabajo se podrán encontrar las aplicaciones de la ingeniería industrial, las herramientas que ella tiene para ser aplicadas al sector salud.

En el último capítulo nos referiremos a un caso práctico (hospital de la mujer) la cual se visitó en diferentes ocasiones a efecto de poder poner en práctica el marco teórico que sustenta este trabajo.

CAPITULO 1. ANTECEDENTES

1.1 Historia de los hospitales.

Quizá los primeros hospitales propiamente dicho, de que se tenga memoria aparecieron en el siglo IV DC. En ostia, y el primero fue fundado cerca de Roma, después surgieron otros hospitales, casi todos patrocinados por iglesias o monasterios en diferentes partes de Italia, Milán, Florencia, Padua. Salerno, asimismo, en Francia en el año 542, se fundó el primer hospital en París, posteriormente en Siena en el año 898, se fundó un nosocomio de los más antiguos de Italia.

Los árabes a su vez fundaron hospitales, primero en Bagdad, en tiempo del califa del Cairo, se estableció otro en 874 y tres más en Egipto, entre los años 925 y 977. También establecieron algunos otros en la España Mora. Uno de los hospitales más viejos en Inglaterra, posiblemente sea el que los sajones establecieron en 937 en York (Inglaterra). En la España quizá los hospitales más viejos son los de Madrid que fundó Felipe II en 1566.

En América Continental, el primer hospital es el que fundó Hernán Cortés en 1524 con el nombre de Jesús nazareno, posteriormente se fundó el hospital de San Hipólito destinado a enfermos mentales, como anexo del templo del mismo nombre.

En Estados Unidos, los primeros hospitales que se fundaron fueron establecidos en las antiguas colonias inglesas, el Hospital General de Filadelfia en 1713 y el Hospital General de Massachussets en 1816.

En México el primer hospital que existió fue el de Jesús, fundado en 1524, el "Hospital Militar" en 1855 el de H. Americano y H. Francés, en el mismo siglo; el H. General, fundado en 1904 orgullo de Porfirio Díaz, para 1910 se funda el Manicomio de la Castañeda y el H. Inglés.

A mediados de la década de los noventa en México cuenta con 404 hospitales públicos, 280 para derechohabientes y alrededor de 150 privados que cuentan con las cuatro especialidades básicas (Medicina interna, cirugía, Ginecología y Pediatría).

1.2 Las Especialidades Médicas en México.

Dada la gran diversidad de males y síntomas del ser humano surge la necesidad a desarrollar diversas disciplinas. Por especialidades desprendidas de las cuatro básicas (Medicina Interna, Cirugía, Ginecología y Pediatría). A continuación se presentan las que existen en México.

• MEDICINA INTERNA

ESPECIALIDAD	CAMPO DE ESTUDIO
CARDIOLOGIA	SISTEMA CARDIOVASCULAR
GASTROENTEROLOGIA	SISTEMA DIGESTIVO
NEUROLOGIA	SISTEMA NERVIOSO
HEMATOLOGIA.	COMPUESTOS Y DERIVADOS DE LA SANGRE
CANCEROLOGIA.	TRATAMIENTO DE LOS TUMORES CANCEROSOS EN LOS TEJIDOS ORGANICOS
ENDOCRINOLOGIA	PADECIMIENTO DE LAS GLANDULAS
NEUROLOGIA	LOS PADECIMIENTOS DE LOS RINONES
DERMATOLOGIA	TRATAMIENTO DE LA PIEL
GERIATRIA	TRATAMIENTO DE LAS ENFERMEDADES DE LA VEJEZ
OFTALMOLOGIA	EL SISTEMA OCULAR
ALERGEOLOGIA	TRATAMIENTO DE LOS PADECIMIENTOS DE ALERGIA
OTORRINOLARINGOLOGIA	TRATAMIENTO DE LA NARIZ, OIDO Y LARINGE
PSICOLOGIA	TRATAMIENTO DEL COMPORTAMIENTO HUMANO.
PSIQUIATRIA	TRATAMIENTO DE LOS TRASTORNOS MENTALES
PROTOLOGIA	TRATAMIENTO DE LA CIRUGIA DEL SISTEMA DIGESTIVO
INFECTOLOGIA	PREVENCIÓN Y TRATAMIENTO DE LA INFECCIONES VIRALES.

• CIRUGIA

<i>ESPECIALIDAD</i>	<i>CAMPO DE ESTUDIO</i>
CIRUGIA RECONSTRUCTIVA	RECONSTRUYE LOS DEFECTOS ESTETICOS O POR ACCIDENTES DE CUALQUIER PARTE DEL CUERPO.
UROLOGIA	DE LAS ENFERMEDADES DEL APARATO URINARIO
ONCOLOGIA	ESTUDIO Y TRATAMIENTO DE LOS TUMORES
ANGEOLOGIA	ESTUDIO Y TRATAMIENTO DEL SISTEMA CIRCULATORIO
NEUROCIRUGIA	TRATAMIENTO DEL SISTEMA NERVIOSOS
TRAUMATOLOGIA	TRATAMIENTO DE LAS LESIONES
ORTOPEdia	TRATAMIENTO DE LAS DEFORMACIONES DEL CUERPO HUMANO.

- GINECOOBSTETRICIA

ESPECIALIDAD	CAMPO DE ESTUDIO
PERINATOLOGÍA	TRATAMIENTO DE EMBARAZO DE ALTO RIESGO
GINECOLOGÍA	ESTUDIA LA ETAPA REPRODUCTIVA DE LA MUJER.
OBSTETRICIA	TRATAMIENTO DEL EMBARAZO
GENÉTICA	DE LA HERENCIA Y EL DESARROLLO

- PEDIATRIA

ESPECIALIDAD	CAMPO DE ESTUDIO
NEONATOLOGÍA	ESTUDIO Y TRATAMIENTO DEL RECIÉN NACIDO

El problema de mantenimiento de las instalaciones y equipos de los servicios de salud en el país, tanto del sector público como privado está adquiriendo cada día mayor importancia en la misma medida en que esos servicios se están desarrollando.

Un sistema de asistencia médica sólo puede cumplir su cometido en forma positiva y eficiente, cuando el personal médico dispone de instalaciones y equipos adecuados, y en perfecto estado de funcionamiento, que facilite un servicio oportuno y rápido al paciente, a menudo sucede que se proveen equipos e instalaciones científicas bien diseñadas para apoyar los esfuerzos del personal médico, pero debido a descuidos posteriores por falta de un mantenimiento efectivo, éstas se deterioran rápidamente, convirtiéndose prácticamente inutilizables.

Por consiguiente, es indispensable que un sistema efectivo de asistencia médica contenga como principal ingrediente un sistema de mantenimiento efectivo. La población actual en nuestro país rebasa los 100 millones de habitantes, mismos que requieren de atención de los servicios médicos y de salud. Situación que ha propiciado la creación de centros de salud en cantidades importantes adicionales a los ya existentes propiciando fuertes inversiones económicas tanto para su construcción como para su conservación.

Pero más importante que la inversión aún es la irreparable pérdida de los servicios de salvar vidas, para lo cual estos centros de salud fueron creados. No existe precio en dinero para reparar la pérdida de una vida a causa del mal funcionamiento de un equipo de diálisis o la falta de un sistema de oxígeno. Proteger una enorme inversión es importante, pero asegurar la asistencia médica en el momento preciso en que se necesita es infinitamente aún más.

1.3 Hechos que originan el problema

No existe una adecuada política de mantenimiento en la mayoría de las instituciones que conforman el sector salud. Como consecuencia, se establecen programas improvisados en momentos de crisis, debido a la falta de programas de mantenimiento preventivo, los que dirigen la atención médica no se da cuenta de los beneficios potenciales que se derivan de una planificación programada de mantenimiento.

En algunos casos se presupuestan fondos para construcción de centros de salud, pero no se presupuestan fondos específicos para el mantenimiento de los mismos.

Existen programas de educación y adiestramiento en todos los países pero no se utilizan adecuadamente para adiestrar ingenieros y técnicos de mantenimiento hospitalario. Aunque recientemente se han creado las carreras de técnicos de conservación de equipos mecánicos.

Se adquieren equipos médicos del mercado mundial, pero los manuales de procedimiento de instalación, operación y mantenimiento están escritos en idiomas extranjeros.

No se toma en cuenta la opinión del ingeniero de conservación en la planeación de los hospitales. La selección de equipos difíciles de mantener, obstaculizan la efectividad de un programa de mantenimiento preventivo

CAPITULO 2. ASPECTOS GENERALES

2.1 Conceptos sobre mantenimiento

"La naturaleza crea; el conservar es una responsabilidad para el hombre"
anónimo

Si fijamos nuestra atención en la función que desarrolla la naturaleza, nos daremos inmediata cuenta de que es infatigable en la creación; a cada instante nacen toda clase de seres, asombrosas "máquinas" vivientes, las que deben ser conservadas para que no perezcan, y, en este casos, las mismas "máquinas" atienden su propio mantenimiento al proveerse de alimento, bebida, abrigo y todo lo necesario para seguir subsistiendo.

Por lo que respecta a las máquinas diseñadas por el hombre, hasta la fecha no tienen avances considerables, pues aunque es cierto que existen artefactos que hacen el mantenimiento (o la mayor parte de éste) a otras máquinas de producción y de servicio la realidad actual acusa que hay un número creciente de personas que integran la "maquinaria" de mantenimiento y conservación.

2.2 Definición de conservación y mantenimiento

Es importante establecer un significado de los conceptos de conservación y mantenimiento.

La conservación no constituye un fin en sí misma. En realidad el conjunto de medios y actividades de operación y mantenimiento mediante los cuales se procura alcanzar los mayores índices de fiabilidad posibles, tanto en artículos, equipos, edificaciones, etc.

El término de fiabilidad es definido como "La probabilidad de realizar sin fallo una función determinada, en condiciones dadas, durante el período de un tiempo especificado".

Mantenimiento es el conjunto de actividades aplicadas en edificaciones, artículos, equipos, etc., que tienen la intención de garantizar condiciones aceptables de operación en los bienes señalados.

En conclusión podemos decir que la realización del mantenimiento permitirá lograr su preservación o conservación en condiciones aceptables.

2.3 Calidad total en la conservación

La filosofía de la calidad total, fue desarrollada por el Japón de la post-guerra, donde hacia 1950 no tenían recursos naturales ni económicos, únicamente contaban con lo más preciado: personas capaces de aceptar organizarse y trabajar muy duro con tal de ver a largo plazo, nuevamente erguida a su patria.

Si contamos con ese tipo de personas, cualquier enfoque de los existentes para administración con calidad será exitoso, así mismo, para enfrentar los retos que los actuales tiempos deparan, requiere de personas que sean abiertas al cambio, que acepten positivamente trabajar en equipo, que vean a largo plazo, y que conozcan y apliquen la actitud y herramientas de las llamadas filosofías de calidad, todas ellas orientadas a cambiar de una actitud de corregir fallas y los errores, a una actitud de prevención, donde se asegure el buen resultado desde la primera actividad.

La disciplina de calidad tiene una relación y conexión hacia la función de conservación que se lleva a cabo en cualquier tipo de empresa, en este caso las unidades hospitalarias.

Calidad es hacer bien las cosas desde el principio, mejorando las existentes, continuamente, para satisfacer mejor a quien requiere de los bienes o servicios que un hospital ofrece.

El no hacer bien las cosas desde el principio, origina fallas, errores, desperfectos que deben de ser corregidos por el operador,, usuario o por el área de mantenimiento correctivo.

Es indudable que se paga un costo caro ante la falla de este tipo se gasta tiempo, dinero, equipo y origina desviaciones de estos recursos que no podrían usarse en las labores más positivas, para dar más satisfacciones a otras tantas personas.

Hay quienes se han dedicado al estudio de la calidad y la palabra "calidad" ha llegado a tener diversos significados además del de "aptitud para el uso".

En las empresas industriales los significados más usuales dados a la palabra "calidad" son los siguientes:

1.- **Aptitud para el uso.** Este es el significado histórico. En el antiguo mercado de transacción directa entre el único productor (sastre, zapatero etc.) y el usuario definitivo, la aptitud para el uso tenía aún más estrecho significado, pues se refería al grado de un producto o servicio, específico satisfacía lo que deseaba un usuario determinado. En nuestro siglo, hay bastantes valoraciones de este tipo, de la aptitud para el uso. Sin embargo las transacciones comerciales se hacen cada vez más por medio de una cadena de distribución, lo que requiere el concepto de especificación, y crea dos parámetros de aptitud para el uso.

- Calidad de diseño, o grado
- Calidad de conformidad

Con la proliferación de productos complejos y de larga duración, han surgido dos parámetros de aptitud para el uso:

- Disponibilidad, esto es, en medida, en que el usuario puede procurarse el uso continuo del producto.
- Servicio al cliente, esto es, en medida en que el fabricante y la cadena de distribución responden en el caso de fallo del producto.

2. **Grado.** Es la cuantía en que la clase de producto posee satisfacciones para la generalidad de las personas.

3. **Calidad de conformidad.** Es el grado en que un producto determinado se amolda a un diseño o especificación.

4. **Características de calidad.** Se considera en cualquier aspecto distintivo de un grado o de un producto, por ejemplo, apariencia, tamaño, rendimiento, fiabilidad, etc.

5. **Función de la calidad.** Es el nombre dado en las empresas industriales al área de responsabilidad por el medio de la cual se consigue la aptitud para el uso.

En el caso de la calidad del mantenimiento en los hospitales, se adoptará el mismo significado de "calidad", como la aptitud para el uso y aunque las definiciones anteriormente señaladas establecen el concepto de calidad para un fabricante y un consumidor o cliente, se comparará con el binomio servicio-usuario o paciente según sea el caso.

2.4 Modelo General de Conservación.

El Modelo General de conservación tiene como propósito central garantizar la operación continua y adecuada de los servicios de salud en las unidades médicas preservando el patrimonio, inmobiliario y equipamiento de los hospitales, para garantizar el adecuado funcionamiento de los procesos, sistemas y demás recursos involucrados en la oferta de servicios de salud.

El Modelo General de Conservación tiene tres grandes Componentes que son:

1. EL TECNICO.

El componente técnico del Modelo de conservación gira alrededor de la aplicación de las prácticas y rutinas de mantenimiento predictivo del que se requiere en cada tipo de unidad médica para todo lo que es la obra civil, las instalaciones, el equipo electromecánico, el mobiliario y el equipo médico. En forma complementaria el mismo componente técnico incorpora las normas de rehabilitación, adquisición por sustitución y uso eficiente de los insumos.

A partir de este concepto técnico, su contenido y alcances son los siguientes:

1. Normas de Mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo.
2. Especificaciones de rehabilitación.
3. Especificaciones para adquisiciones por sustitución.
4. Normas de Conservación de energía e insumos.

2. EL DE ADMINISTRACION Y NORMAS.

A través de estos mecanismos de Administración y Normas, se vincula la aplicación del modelo a nivel local, con la gestión y uso de los recursos y el seguimiento y control del mantenimiento, lo anterior define las normas para la subrogación de servicios de conservación y las normas de superación de obra.

A partir de este concepto su contenido y alcances son los siguientes:

1. Administración y operación local sistema de administración contable y operación.
2. Programa presupuestal de conservación y mantenimiento.
3. Mecanismos de gestión de recursos.

3. MEJORA CONTINUA

El Componente de mejora continua en la calidad del mantenimiento y conservación así como en la operación de las unidades médicas, se obtiene a través de la capacitación y proyectos específicos de acuerdo a los alcances de los programas de Conservación sobre todo en el equipo Médico que por su diversidad y complejidad en el mantenimiento es necesario contar con el personal técnico y capacitarse para estar actualizado para el conocimiento de las técnicas y procedimientos para la realización del Mantenimiento preventivo.

El modelo puede desarrollarse para las unidades médicas de diferentes niveles, el modelo se aplica con diferencias en cada una de ellas dependiendo del tipo de instalación y el equipamiento con que cuenta y el nivel de complejidad administrativa.

A partir de este concepto su contenido y alcance es el siguiente:

1. Capacitación para la conservación.
2. Proyecto de Mejora Continua.

2.5 La calidad del mantenimiento

La calidad de los servicios de mantenimiento a instalaciones de salud se relacionan con el grado de aprovechamiento de los recursos humanos, materiales y económicos y la optimización de estos.

2.5.1 Factores que afectan la calidad del mantenimiento.

El mercado. El acelerado avance tecnológico y la salida al mercado de equipos nuevos de diagnóstico para los pacientes los cuales a veces es más factible adquirir uno nuevo que reparar el que se tenía y que muchas veces carecen de la información en el idioma requerido para la operación ya que por lo regular son de procedencia extranjera.

La mano de obra. Este factor surge como consecuencia del primero. Las nuevas tecnologías vuelven pronto obsoletos los procedimientos de mantenimiento. Ello hace necesario la constante capacitación.

Lo monetario. El contar con los recursos económicos suficientes y disponibles para la planeación del mantenimiento preventivo contando con stock de materiales y refacciones para equipo, instalaciones, mobiliario e inmuebles, para su adecuado funcionamiento.

La manera de administrar. La calidad del mantenimiento dependerá de la decisión para la atención o programación de este.

Los materiales. La calidad del mantenimiento esta ligada a la de los materiales en contar los materiales o refacciones originales de los equipos con la finalidad de mantenerlos en óptimas condiciones de operación sin modificar sus sistemas originales.

El método. La tecnología desencadena la utilización de métodos y procedimientos de mantenimiento la cual tienen la finalidad de hacer más eficiente y oportuno la rehabilitación de equipos, instalaciones e inmuebles.

El medio de trabajo. Para realizar un mantenimiento con calidad no debe olvidarse tener un taller limpio y bien iluminado es una necesidad indispensable.

2.5.2 Principios de la calidad del mantenimiento.

El cambio es un proceso personal, el cual se inicia con la actitud de protegernos Odentro de nosotros mismos ya que no es fácil cambiar las cosas que hemos estado haciendo por años, aún así debemos cambiar, el cambio que se esta planteando a través de todo el mundo no deja opción.

Todo cambio lleva un proceso, llamémosle pues, el proceso de administrar el cambio; de ello se desprende la interrogante ¿Cómo vamos a cambiar nuestro departamento de mantenimiento?

Primero necesitamos una *visión* del tipo de departamento de mantenimiento que queremos.

Queremos ser un departamento de mantenimiento con calidad total, porque esto significa *Confianza y Seguridad*.

El siguiente paso es planear nuestra trayectoria para empezar a cambiar por una actitud hacia la calidad, para que esto suceda, y estar en control de tal cambio; la respuesta no es sencilla, sin embargo podríamos decir que siguiendo los cuatro principios de la calidad, estaríamos controlando el proceso de administrar el cambio.

Cuando estos principios llegan a ser parte de la vida para cada uno de nosotros, entonces llegaremos a ser un Departamento de Mantenimiento con Calidad.

- a. Cumplir con los Requisitos del Usuario.
- b. Administración Preventiva de Defectos.
- c. Trabajar con el Motor Número de Errores.
- d. Medir Resultados a Través del Costo de Calidad.

Explicaremos brevemente cada uno de los principios.

a) “Cumplir con los requisitos”, significa que antes de hacer cualquier trabajo, entendamos y estando de acuerdo con las necesidades que se van a satisfacer del usuario.

Pero aquí una buena pregunta ¿Quién es el usuario?

Normalmente, pensamos en el usuario como aquel que compra nuestros productos o usa nuestros servicios; como organización, esto es una verdad contundente.

Por otro lado, cada uno de nosotros también somos usuarios; para realizar nuestro trabajo dependemos de que otras personas cumplan nuestros requisitos, por ejemplo: si usted tuvo un accidente y el médico cree que tiene una fractura y para determinar esto requiere de un estudio de Rayos X, el equipo que se pretende usar, el técnico debe verificar que todos los sistemas de operación se encuentre en condiciones de operación y seguridad, así en esta instancia, usted es el cliente.

b) "Administración Preventiva", que significa satisfacer los requerimientos de los solicitantes de un trabajo de rehabilitación por el personal de mantenimiento y que sean de satisfacción del usuario la primera vez y siempre.

Lo anterior se puede lograr si suponemos los errores antes de que sucedan. Para reducir la posibilidad de errores, de entrada debemos examinar las necesidades del trabajo, por realizar y analizar que podría salir mal.

En otras palabras; anticipar los problemas potenciales que podrían crear errores en los trabajos de mantenimiento y entonces usar su experiencia, imaginación y sentido común, dando pasos anticipados para prevenir dichos problemas que se nos podrían presentar.

c) "Trabajo sin error", debe ser el nuevo estándar de desempeño personal adoptando la filosofía de que los errores no se aceptan, en caso contrario tomar acciones correctivas permanentes para evitar que vuelvan a suceder,

d) "Medir a través del costo de calidad", no hacer las cosas bien a la primera vez es costoso; el término costos se traduce a perder la confianza del jefe de Mantenimiento por perder tiempo, materiales y/o refacciones y la pérdida del orgullo de la calidad.

Monitorear los errores, hará surgir problemas, nos concentrará en los errores más importantes y mantendrá nuestro progreso hacia la eliminación de la causa de los mismos.

Cuando se logra conciencia sobre la prevención y reducción de costos de calidad, automáticamente se está trabajando sobre de la calidad del mantenimiento.

2.6 Sistema de Calidad

Un sistema de calidad es una estructura que permite garantizar o "asegurar" que se tiene una organización capaz de proporcionar un producto o servicio apegado a los requerimientos de los usuarios y que tienen la evidencia documentada de cada una de las etapas realizadas.

Después de una serie de acuerdos desarrollados en Europa en la que se decidió unificar los estándares de Francia, España, Suiza, etc., surge la Internacional Standard Organization ISO 9000, que establece los elementos mínimos para cumplir con un SISTEMA DE CALIDAD en las diferentes áreas Industriales, Comerciales y de Servicios estableciendo tres categorías.

ISO 9001

ISO 9002

ISO 9003

Dentro de la Comunidad Europea de Naciones se acordó que a partir de enero de 1993, sería requisito indispensable el obtener un registro ISO para poder ingresar a sus mercados, esta decisión fue tomada a fines de 1985. Estos últimos años han servido para la introducción del estándar implantación y mantenimiento del mismo.

El interés de las empresas americanas por participar en esos mercados también ha obligado a que ISO 9000, también sea adoptado en este continente.

Las categorías de ISO pueden resumirse como sigue.

SERIE ISO 9000

GUIA	ESTANDARES CONTRACTUALES DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD			GUIA
ISO 9000	ISO 9001	ISO 9002	ISO 9003	ISO 9004
SELECCION	DISEÑO DESARROLLO PRODUCCION INSTALACION SERVICIO	PRODUCCION INSTALACION	INSPECCION FINAL Y PRUEBAS	EN ACTUAL DESARROLLO E IMPLANTACION

Como puede observarse en la tabla anterior, la serie ISO 9001 es la más completa ya que contempla a 9002 y 9003. Los puntos que deben ser cubiertos (mantenidos y documentados) son los siguientes:

- 1.- Responsabilidad de la Administración para la Calidad
- 2.- Sistema de Calidad
- 3.- Revisión de Contratos
- 4.- Control de Diseño
- 5.- Control de Documentos
- 6.- Compras
- 7.- Control de Procesos
- 8.- Inspección y Pruebas
- 9.- Acciones Correctivas
- 10.- Registro de Calidad
- 11.- Auditorías Internas de Calidad
- 12.- Capacitación
- 13.- Servicio
- 14.- Técnicas Estadísticas

Estos puntos fueron diseñados para modelos de aseguramiento de calidad en diseño, desarrollo, producción, instalación y servicio.

Todos estos elementos de la norma ISO 9001 deben encontrarse debidamente documentados y soportados por un documento denominado "*Manual de Calidad*" en el que cada empresa establece como cubrirá cada uno de estos requerimientos.

Pudiera pensarse que el lograr tener una estructura de aseguramiento de calidad apegada a esta norma internacional es un proyecto sencillo y alcanzable a corto plazo, pero desafortunadamente no es así, la razón es básica y fundamental.

Debe existir un total compromiso de la gente involucrada con el proyecto para crear y mantener la documentación requerida bajo un estricto control, así mismo, la infraestructura (en cuanto a calidad se refiere) en México aún no es lo suficientemente sólida par enfrentar una norma de esta naturaleza:

- Falta de Capacitación
- Consultores Ineficientes
- Sistemas de Calibración de Instrumentos y Equipos Poco Confiables
- Inadecuada Difusión de los Requerimientos Internacionales.

Es claro apreciar que los sistemas de calidad modernos son complejos, ambiciosos e internacionales y que buscan la unificación del "Aseguramiento de la Calidad".

Es claro entender que un sistema de calidad y la búsqueda de una certificación a nivel internacional no es meramente para orgullo empresarial sino que por encima de cualquier otra cosa, se persigue proporcionar una mayor satisfacción de los clientes.

2.7 Normas de Calidad

2.7.1 Normas de Calidad de rehabilitación de hospitales.

Criterios Generales para la rehabilitación.

La Secretaría de Salud, a través de su Dirección General de Conservación y Mantenimiento, establece los criterios que deberán seguirse para determinar las condiciones de calidad para poder llevar a cabo acciones de rehabilitación de los hospitales.

Con las Normas de Calidad de Rehabilitación se cumple también el propósito de evitar que se alteren las condiciones originales de servicio de las unidades médicas tanto en términos de diseño físico-especial como las especificaciones técnicas en deterioro de la calidad de los servicios que se presta al paciente.

En función de estas premisas, los criterios generales básicos que determinan la calidad de las acciones de rehabilitación, son los siguientes:

- A) Cuando las condiciones del inmueble, instalaciones, equipo y mobiliario de la unidad médica, tengan un nivel de deterioro tal que representen un obstáculo para la calidad y/o representen un peligro para el personal y pacientes, se llevará a cabo de inmediato acciones de rehabilitación.
- B) Cuando por necesidades de mejorar, ampliar y/o adecuar los servicios de salud sea necesario modificar parcial o totalmente sus instalaciones, equipo y mobiliario.
- C) Cuando por razones climáticas convenga adecuar las características físicas de la Unidad Médica, a fin de lograr ahorros significativos en fluidos y energéticos así como mejores condiciones de iluminación y temperatura ambiental.

Las normas que aquí se presentan, por su propio carácter, no se refiere a los aspectos técnicos de la rehabilitación, sino que regulan la manera como deberán tomarse las decisiones básicas en la materia.

Por su parte las propias Normas de Calidad de Rehabilitación de hospitales, están también sujetas a modificaciones o adiciones según se determine durante su aplicación. La modificación, revocación e interpretación de las normas estará a cargo de la Dirección General de Conservación y Mantenimiento de la Secretaría de Salud.

2.7.2 Normas de calidad para la rehabilitación de la obra civil.

La obra Civil presenta diferentes características de mantenimiento, dependiendo de la frecuencia de uso, localización del hospital y condiciones climatológicas. Requiere por anticipado, de un programa de atención que contemple acciones de reparación de techos, paredes y pisos, herrería, impermeabilización, pintura y otros, que de acuerdo a la experiencia se necesiten periodos regulares de tiempo. Las normas de calidad de rehabilitación de la obra civil son las siguientes:

1. A toda ampliación de la obra civil deberá llevarse a cabo siguiendo el diseño arquitectónico original y utilizando materias de construcción iguales o similares en apariencia y calidad. Cuando el diseño de la Unidad Médica y las técnicas de construcción sean incompatibles con las funciones de servicio a desarrollar en la ampliación, se podrá utilizar nuevos conceptos de diseño y tecnología.
2. Todas las rehabilitaciones de Obra Civil deberán llevarse a cabo utilizando materiales y técnicas de construcción iguales o similares a las existentes. Todos los cambios en materiales y técnicas de construcción deberán de ser en términos de una mejoría en calidad, costos directos y de mantenimiento, así como de su adaptación a la calidad de los servicios de salud.
 - a. Cuando en las especificaciones de construcción originales y en las normas se haga mención a marcas y/o modelos comerciales específicos deberá atenderse con ello a una calidad o características determinadas; el uso de otras marcas o modelo se podrá llevar a cabo únicamente en el caso de que no este disponible y se utilice otro con las mismas especificaciones técnicas y costo equivalente.
3. Cuando aparezcan grietas o fisuras en muros y lozas se deberá proceder a repararlas a la brevedad posible de acuerdo al tipo de acabado que tenga el hospital. Si la grieta se vuelve a presentar y muestra tendencias a crecer, se debe solicitar la asesoría de especialistas e informar a la autoridad correspondiente para su dictamen.

Todos los trabajos de rehabilitación de la Obra Civil, requieren de un seguimiento y control por escrito del desarrollo del mismo en una bitácora de Obra y que servirá para registrar los avances posibles cambios en diseño y en especificaciones y resultados.

2.7.3 Normas de Calidad de Rehabilitación de las Instalaciones.

Las instalaciones hidráulicas, sanitarias, eléctricas y especiales, dentro de las rutinas de Mantenimiento Preventivo de los hospitales son sujeto de un Programa de Inspección Periódica Rutinaria. En estas instalaciones, sin embargo, las acciones de rehabilitación y reparación deberán llevarse a cabo a la brevedad posible, inmediatamente después de que se detecte algún problema en ellas, esto es debido al impacto que tiene sobre la calidad de los servicios de salud y el deterioro adicional que puedan sufrir al no actuar de inmediato.

De esta manera las Normas a seguir son las siguientes:

1. Debería siempre evitarse el hacer instalaciones hidráulicas, sanitarias, eléctricas y especiales en forma provisional y/o improvisada. Las instalaciones provisionales podrán llevarse a cabo sólo cuando es imperativo continuar los servicios de salud.
2. Todas las rehabilitaciones y/o reparaciones de las instalaciones deberán llevarse a cabo siguiendo el diseño original, se buscará adecuar la nueva tecnología sin alterar el funcionamiento del hospital.
3. Todos los materiales que se instalen en las reparaciones de las instalaciones deberán ser nuevos y de calidad equivalente o mejor a la instalación original. Los materiales utilizados deberán sujetarse a lo establecido en las Normas de Calidad de la Dirección General de Normas de la SECOFI.
4. Todos los trabajos de reparación de instalaciones requieren de un seguimiento y control por escrito del desarrollo del mismo en una bitácora. Esta servirá para registrar posibles cambios en diseño y especificaciones, sus razones y alcances, así como para verificar su evolución y resultados.
5. Cuando se modifiquen las características de una instalación en términos de cableado, tuberías y ubicación de partes y componentes, deberá elaborarse el plano correspondiente en donde se consiga la instalación anterior y la instalación nueva.

6. Las reparaciones de las instalaciones eléctricas en los hospitales deberán satisfacer las siguientes condiciones.
- a) Los trabajos deberá llevarlos a cabo, técnicos especialistas previamente a estos trabajos se tomarán las medidas de seguridad necesarias para evitar accidentes.
 - b) En todos los trabajos se buscará diseñar proyectos que propicien ahorro y un consumo racional de la energía eléctrica.
 - c) El alumbrado exterior está controlado por fotoceldas y debe estar protegido contra aspectos climáticos y factores que pudieran dañar las unidades de iluminación.
 - d) Todos los hospitales deberán contar con sistemas de apartarrayos y líneas a tierra.
7. Los trabajos de reparación de las instalaciones hidráulicas y de vapor en los hospitales deberán satisfacer las siguientes condiciones.
- e) Todos los trabajos de rehabilitación los deberá llevar a cabo un técnico especialista.
 - f) En los trabajos se buscará instalar equipo, sistemas y conexiones que propicien un ahorro en el consumo de agua y eviten la presencia de fugas.
 - g) Al dañarse alguna conexión, válvula o tuberías, que tengan que ser sustituidas, las piezas nuevas deberán cumplir con las mismas características de la original, salvo en el caso que estas sean obsoletas.
 - h) En ningún caso se colocará el tendido de tuberías sobre áreas estériles o que afecten directamente al paciente como son: hospitalización, quirófanos, recuperación, etc.
 - i) Toda instalación hidráulica contará con válvulas de seccionamiento para que no interrumpa todo el servicio al momento de realizar una reparación.
 - j) Se utilizará el código de colores para la identificación de la tubería.

8. Los trabajos de reparación de las instalaciones sanitarias en los hospitales deberán satisfacer las siguientes condiciones.

- k) Todos los trabajos los realizará un técnico especialista.
- l) A fin de contribuir al ahorro de agua, al instalar o reemplazar un mueble WC este deberá ser 6 litros de consumo de agua.
- m) El colector de drenaje deberá contar con registros a cada 6 metros o en cada deflexión con objeto de facilitar su mantenimiento.

9. Los trabajos de rehabilitación de las instalaciones de combustible y de gas en los hospitales deberán satisfacer las siguientes condiciones.

- n) Todos los trabajos los realizará un técnico especialista.
- o) Todos los equipos que utilizan combustible o gas, deberán contar con válvulas de seccionamiento, en lugares fácilmente accesibles y con señalamiento.
- p) Los tanques de almacenamiento de combustible deberán mantener en buenas condiciones su pintura para evitar oxidaciones. Así como contar con un manómetro y medidor de llenado que permitan observar el nivel y presión del combustible.

10. Los trabajos de rehabilitación de las instalaciones de gases medicinales, deberá satisfacer las siguientes condiciones.

- q) Todos los trabajos los deberá realizar un especialista técnico.
- r) Las instalaciones deberán contar con válvulas de seccionamiento de tipo de cierre rápido y con trampas de humedad en lugares fácilmente accesibles y con señalamiento apropiado.
- s) Se instalarán alarmas indicadoras de vacío en los tanques termos y manifold.

2.7.4 Normas de Calidad para la rehabilitación de equipo electromecánico.

El equipo electromecánico por su complejidad requiere de rutinas de mantenimiento especializado y un programa de rehabilitación o sustitución de partes de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

Las Normas Generales a seguir son las siguientes:

1. Deberá siempre evitarse el hacer rehabilitaciones de equipamiento electromecánico en forma provisional y/o improvisado. Las rehabilitaciones provisionales podrán llevarse a cabo; sólo cuando es imperativo continuar con los servicios de salud.
2. Todas las reparaciones del equipamiento electromecánico deberán llevarse a cabo siguiendo el diseño y las especificaciones originales del fabricante. Cuando se tengan nuevas opciones tecnológicas y su aplicación no es incompatible con el diseño original se buscará incorporar la mejora en el equipo electromecánico.
3. Todos los materiales y refacciones que se instalen en las reparaciones deberán ser nuevos y de calidad equivalente o mejor a las especificaciones originales; y deberán sujetarse a lo establecido en las Normas de Calidad de la Dirección General de Normas de la SECOFI.
4. Todos los trabajos de reparación requieren de un seguimiento y control por escrito del desarrollo del mismo en una bitácora. Esto servirá para registrar posibles cambios en especificaciones, sus razones y alcances, así como para verificar su evolución y alcances.
5. Cuando se modifiquen las características de un equipo en términos de configuración, partes y componentes, deberá elaborarse el diagrama correspondiente donde se consigna la instalación anterior y la instalación nueva.

2.7.5 Normas de Calidad para la rehabilitación del mobiliario.

El mobiliario es aquella parte de los hospitales que de manera más evidente muestra el deterioro por usos cotidianos y, en ocasiones, abusos. Aún cuando reciban mantenimiento preventivo, por lo general el mobiliario requiere de trabajos de reparación y en algunos casos de sustitución total por mobiliario nuevo.

Las Normas generales a seguir son las siguientes:

- A) Deberá siempre evitarse el hacer reparaciones en forma provisional y/o improvisada.
- B) Todas las reparaciones del mobiliario deberán llevarse a cabo siguiendo el diseño y las especificaciones originales del fabricante.
- C) Cuando el costo de reparación sea alto, se deberá hacer una comparación de ese costo con el de una nueva adquisición de mobiliario igual, equivalente o mejor; a partir de un análisis y la ventaja que queda ofrecer mobiliario nuevo, se hará la decisión de compra.
- D) Las piezas y partes del mobiliario que se dañen, deberán ser sustituidas a la brevedad posible en lugares ocultos.

2.7.6 Normas de calidad para la rehabilitación del equipo médico.

El Equipo Médico es el componente técnico más sofisticado utilizado en los hospitales, por lo que su reparación deberá llevarse a cabo por personal altamente calificado o por empresas especializadas.

De esta manera, las Normas Generales a seguir del Equipo Médico son las siguientes:

- A) Deberá siempre evitarse el hacer reparaciones del Equipo Médico en forma provisional.
- B) Todas las reparaciones deberán llevarse a cabo siguiendo el diseño original del fabricante. Cuando se tengan nuevas opciones tecnológicas y su aplicación no sea incompatible con el diseño original, se buscará incorporar la mejora en el equipo médico.
- C) Las refacciones deberán llevarse a cabo siguiendo el diseño y las especificaciones originales del fabricante: se podrán utilizar cables, fusibles, transistores y demás componentes, sólo estén estandarizados y homologados.
- D) Cuando en las especificaciones originales del equipo se haga mención a marcas y/o modelos comerciales específicos, deberá atenderse con ello a una calidad y características determinadas; el uso de otra marca o modelo podrá llevarse a cabo únicamente en el caso de que no estén disponibles y se utilizará otra con las mismas especificaciones técnicas y costo equivalente.
- E) Todo trabajo de reparación del equipo, requiere de un seguimiento y control por escrito del desarrollo del mismo en una bitácora. Esto servirá para registrar posibles cambios en especificaciones, sus razones y alcances así como para evitar su evolución y resultados.

La reparación del equipo deberá llevarla a cabo de manera preferente con la empresa que lo patente o concesión del fabricante original para prestar los servicios de mantenimiento y reparación..

CAPITULO 3. IMPORTANCIA DEL MANTENIMIENTO

La preocupación primordial de las empresas o instituciones en la actualidad, es incrementar la relación existente entre los recursos empleados y la resultante de los mismos. Si consideramos que las instalaciones de un hospital, (hidráulicas, sanitarias, eléctricas, de vapor, de aire acondicionado, ventilación y extracción, gases medicinales, etc.) representan el corazón del complejo en la prestación de servicios, podemos inferir que la conservación y el mantenimiento de dichas instalaciones es primordial para mantener e incrementar la productividad en la prestación de servicios médicos oportuna.

Todas las instalaciones físicas, mobiliario y equipos son susceptibles de falla o deterioro, ya sea por causa del envejecimiento natural o por los efectos que origina el uso. Estas originan la canalización de recursos en forma de gastos para reemplazar o reparar las instalaciones o equipos en sí, al mismo tiempo, originan pérdidas por concepto de interrupciones en la prestación de servicios o en la producción de bienes. En este caso, que se trata de hospitales las pérdidas por interrupción en la prestación de servicios, se traduce a poner en riesgo vidas humanas.

Por lo tanto se deberán tomar los pasos necesarios para mantener un nivel de operación en las instalaciones y equipo aceptable a las necesidades y objetivos de la institución o empresa.

3.1 Descripción de las características del mantenimiento.

Las características que cualquier sistema de mantenimiento debe de tener son similares a los cuatro elementos que se dan dentro de la calidad: CONTINUIDAD, CONFIABILIDAD, SEGURIDAD Y ECONOMIA.

- **CONTINUIDAD**

Las instalaciones y equipos, así como el mobiliario y el propio inmueble con que la unidad hospitalaria dispone para que el personal médico y demás personal que intervienen en los servicios de atención médica, no se verán interrumpidos mientras éstos reciban el mantenimiento con calidad.

- **CONFIABILIDAD**

Al conocer las condiciones físicas y de funcionamiento que guardan los equipos, instalaciones, el inmueble y mobiliario empleado para la atención del paciente, mediante la adecuada aplicación del mantenimiento, se podrá garantizar su operación óptima.

- **SEGURIDAD**

Al personal usuario se deberán garantizar todas las posibles condiciones de seguridad, con la finalidad de evitar accidentes que surjan durante el uso de los equipos, instalaciones y mobiliario. Esto se logrará con la aplicación del mantenimiento.

- **ECONOMIA**

La sistemática aplicación del mantenimiento permitirá eliminar la posibilidad de efectuar reparaciones costosas, no previstas en las instalaciones, equipos y mobiliario.

3.2 Sistemas técnico administrativos

La importancia del mantenimiento esta basado en las propias necesidades de una institución o empresa, en este caso, para un hospital serían en función a su objetivo.

El establecimiento de sistemas técnico administrativos que permitan optimizar los recursos, es fundamental dentro de un departamento de conservación, en el que se ofrecen servicios a través de sistemas, los cuales están comprendidos en dos ramas básicas.

- mantenimiento
- operación

El mantenimiento está orientado a proteger y/o restituir los bienes materiales a su estado de funcionamiento original para lo cual se han creado los siguientes subsistemas.

- Mantenimiento predictivo
- Mantenimiento preventivo
- Mantenimiento correctivo

La operación está orientada a proporcionar los fluidos y energéticos requeridos para el funcionamiento de equipos e instalaciones, así como, para controlar los ambientes físicos.

3.2.1 Mantenimiento predictivo

El mantenimiento predictivo se basa en esencia en la aplicación de diversas técnicas para diagnosticar la existencia de fallas incipientes.

Otro de los aspectos del mantenimiento predictivo, es la obtención de información más completa, que se pueda usar para tomar decisiones. Además permite el afinamiento de las técnicas usadas en el mantenimiento preventivo.

En la aplicación del mantenimiento predictivo, se considera que más de un método, es una filosofía, la cual se basa fundamentalmente en detectar una falla antes de que suceda, para dar tiempo a corregirla sin perjuicios al servicio, usando para ello instrumentos de diagnóstico y pruebas no destructivas.

Es necesario asegurarse que la institución o empresa está en condiciones que le permitan aprovechar al máximo las ventajas del mantenimiento predictivo, puesto que la ventaja fundamental de esta técnica, es la de disminuir sustancialmente paros inesperados del equipo o instalación que genera el servicio, es obvio que el factor decisivo para definir la intensidad con que se podría aplicar el mantenimiento predictivo es el costo que representa un paro inesperado en el servicio.

Otro factor que es importante tomar en cuenta antes de determinar las conveniencias de aplicar el sistema del mantenimiento predictivo, es el estado de conservación del equipo. Es evidente que resultaría un desperdicio de tiempo y dinero el aplicar las técnicas más modernas y los instrumentos más sofisticados a equipos que de antemano se sabe deberían haber tenido una reparación general hace mucho tiempo.

A diferencia del mantenimiento preventivo, que se debe de aplicar en conjunto, el mantenimiento predictivo puede comenzar a aplicarse paso a paso, es decir que se puede empezar a utilizar un instrumento analizador de elementos técnicos de sobrecarga para inspección del equipo crítico, o revisar nuevas instalaciones.

De hecho en muchas instituciones se utilizan instrumentos de diagnósticos sin tener implantado un sistema de mantenimiento predictivo.

Sin embargo, al implantar un programa de mantenimiento predictivo, el sistema se vuelve en parte a lo que suele ser una planta que trabaja solamente con mantenimiento correctivo; es decir hay que aplicar métodos estadísticos a la experiencia real para determinar máximos y mínimos, ya que ahora no se cambiarían las refacciones a fecha fija, sino cuando empiecen a dar señales de falla, lo cual es un período variable.

3.2.2 Mantenimiento preventivo

En 1930 fue cuando se dieron a conocer los primeros indicios de este tipo de mantenimiento, se tiene como característica principal, detectar las fallas en fase inicial y corregirlas en el momento oportuno.

Las personas que operan los equipos para proporcionar los servicios diversos en un hospital, son muy sensibles a los paros del equipo y existe una presión constante sobre el departamento de conservación para que las interrupciones o paros ocasionados por falla en los equipos e instalaciones sean frecuentes posibles.

El mantenimiento preventivo se basa en el mantenimiento predictivo que determina el nivel teórico la secuencia de los servicios que se deben de dar al equipo, y se fundamenta en el análisis estadístico, en el análisis físico y en pruebas en laboratorio. En este mantenimiento para ser realizado, requiere de un alto grado de conocimientos y organización. Con la experiencia determina la causa de fallas repetitivas o tiempo de operación segura de algunos componentes o bien llega a conocer puntos débiles de instalaciones, equipos y maquinaria. Estas condiciones son las que han contribuido en grado mayor al desarrollo del mantenimiento preventivo.

Las ventajas que presenta el mantenimiento preventivo son las siguientes:

Confiabilidad.- Las instalaciones y equipos sujetos a mantenimiento operan en mejores condiciones de seguridad puesto que se conoce mejor su estado físico y su funcionamiento, esto es importante ya que en un quirófano el equipo empleado por el personal para la atención al paciente garantiza los resultados adecuados.

Disminución de tiempos muertos.- El tiempo que los equipos e instalaciones permanecen fuera de servicio llega a ser menor cuando se aplica el mantenimiento preventivo en comparación con el correspondiente al mantenimiento correctivo.

Mayor vida útil.- Se puede reducir el costo de reparación de los equipos cambiando el sistema de mantenimiento correctivo a otro de mantenimiento preventivo.

Disminución de las existencias del almacén.- Es posible reducir la inversión de los productos o refacciones almacenadas, empleando el sistema de mantenimiento preventivo, puesto que se determinan en forma más precisa los materiales de mayor o menor consumo.

Uniformidad en la carga de trabajo.- La carga de trabajo para el personal de conservación en un sistema de mantenimiento preventivo es equilibrada y en consecuencia con la misma cantidad de personal (horas-hombre) se pueden prestar mayor número de servicios.

Para reiterar el concepto de mantenimiento preventivo, se hará un paralelo entre la composición física del cuerpo humano, y la del hospital, y la similitud entre medicina preventiva y mantenimiento preventivo.

Cada caso refleja un sistema total, y si cualquiera de sus componentes funciona defectuosamente, puede originar daños aún más graves en los sistemas. Con respecto al cuerpo humano, la ciencia médica ha logrado grandes adelantos y descubrimientos en la prevención de diversos males y enfermedades, en el tratamiento de los mismos en las iniciales de su sintomatología.

Esto es lo que se llama medicina preventiva, o sea la ciencia que trata de reducir graves males y enfermedades que pueden ser causa de invalidez o mortalidad de los pacientes.

En forma similar, un positivo sistema de mantenimiento preventivo en un hospital reduce considerablemente graves daños que pudieran resultar en las instalaciones o equipos que imposibiliten al hospital funcionar eficazmente.

Por consiguiente, es imprescindible que se de igual consideración al mantenimiento preventivo como la que se da a la medicina preventiva, en vista de que ambos están ligadas y tienen la misma finalidad, es decir, la de proteger y mantener la salud del ser humano.

<i>CUERPO HUMANO</i>	<i>HOSPITAL</i>	<i>PROPOSITO</i>
ESTRUCTURA OSEA TEJIDO CORPORAL PIEL.	ESTRUCTURA DE ACERO, LADRILLO O MADERA PAREDES EXTERIORES O PANELES	ALBERGA LAS FUNCIONES Y ACTIVIDADES EN AMBOS CASOS.
ARTERIAS. VENAS Y PULMONES.	SISTEMA DE SERVICIOS AGUA, VAPOR OXIGENO ALCANTARILLAS. SISTEMAS DE VENTILACION Y EXTRACCION	PROVEER LOS RECURSOS PARA EL MANTENIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES.
VÁLVULAS. RIÑONES, OTROS CONTROLES	EQUIPO ELECTROMEDICO	PROVEER CONTROL.

3.2.3 Mantenimiento correctivo

Se considera que el mantenimiento como tal es "correctivo" puesto que los elementos se reparan cuando fallan. Sin embargo, en la actualidad pocos sistemas soportarían el mantenimiento correctivo. Las fallas son costosas tanto en lo que se refiere a sus efectos directos como a los indirectos. Son las veces que una componente falla sin ocasionar la falla de otras, o sin dar origen a desperfectos que reduzcan la confiabilidad de los componentes restantes.

Aún más, en ocasiones las fallas originan daños al material en proceso y dependiendo de la naturaleza de la falla, pueden afectar también la seguridad del personal o del paciente que está recibiendo un tratamiento médico.

Por otra parte, los programas internos de operación se ven afectados reduciéndose la eficiencia de las instalaciones productivas o de prestación. De servicios, y dependiendo de la disponibilidad de las piezas de repuesto, el tiempo de la reparación se puede incrementar afectando otras secciones del sistema.

3.3 Sistema de operación

Como ya se mencionó anteriormente es uno de los servicios básicos que atiende y proporciona el departamento de conservación.

Haremos referencia a los fluidos energéticos que en un hospital se proporcionan, para la prestación de los servicios médicos.

- energía eléctrica
- vapor
- agua fría
- agua caliente
- aire acondicionado
- ventilación-extracción
- gases medicinales
- aire comprimido
- vacío

Cada uno de estos fluidos constituyen una parte fundamental en los servicios integrados, que un paciente hospitalizado o que acude a consulta, requieren para su adecuada atención.

De no existir uno sólo de estos fluidos en el momento requerido, la atención podrá suspenderse con los riesgos que implican en la salud del paciente.

Es por ello que existe personal de conservación las 24 horas durante todo el año para vigilar y atender las necesidades del mantenimiento de operación que los equipos e instalaciones requieren para el suministro de los fluidos y energéticos.

CAPITULO 4. PLANEACION Y ORGANIZACION DEL MANTENIMIENTO

La planeación constituye una función básica para el Ingeniero de mantenimiento, ya que da origen y determina a las subsiguientes etapas del proceso administrativo. Es decir el ingeniero de mantenimiento organiza, maneja al personal, dirige y controla para asegurar que se alcancen los objetivos de acuerdo con lo planeado.

La planeación requiere una definición de los objetivos de los diversos departamentos, así como de la organización, y también la determinación de los medios para alcanzarlos. Es por tanto una forma racional de alcanzar objetivos previamente señalados. La buena planeación debe considerar la naturaleza del ámbito futuro en el cual deberán operar las decisiones y las acciones planeadas.

Planear es decir por anticipado lo que va hacerse. Comprende la previsión, la cual permite estudiar simultáneamente varias alternativas y decidir, en la planeación la alternativa con la cual debe trabajar la organización para obtener su objetivo.

En este caso la referencia de organización equivale al departamento de conservación dentro de un hospital.

4.1 Objetivo de conservación

El departamento de conservación deberá identificar su objetivo dentro del hospital y este es el siguiente:

Objetivo: "Mantener en operación continua, confiable, segura y económica, la totalidad de instalaciones, el inmueble, equipos y mobiliario con que el hospital cuenta para el otorgamiento de servicios"

El objetivo deberá ser plenamente identificado por el personal técnico y administrativo del departamento de conservación, así como, por el demás personal que labore en el hospital.

Lo anterior permitirá no sólo comprometer al personal con las funciones que realiza, sino también la identificación de los beneficios que se lograrán con la aportación de su trabajo.

Se deberá hacer notar a todo el personal que labora en el hospital que la conservación es responsabilidad de todos, incluyendo a los pacientes y a sus familiares, ya que del adecuado uso de las instalaciones y equipos dependerá el nivel de conservación de un hospital, con los beneficios subsecuentes.

La identificación de las políticas también será fundamental para orientar al personal sobre decisiones particulares que deben tomar.

4.2 Funciones y Actividades

Función:

Planear, organizar, dirigir, desarrollar, aplicar, controlar y evaluar los sistemas y procedimientos de conservación y mantenimiento que requiera la unidad hospitalaria.

Actividades:

- Elaborar El programa presupuestal del departamento-
- Difundir y hacer cumplir las normas, lineamientos y políticas emanadas de sistemas legales correspondientes.
- Revisar el estado físico y funcional de la unidad hospitalaria y establecer los programas de trabajo correspondientes.
- Mantener comunicación constante con los demás servicios del hospital que el permitan conocer con mayor certeza los problemas que se presenten en conservación y mantenimiento.
- Coordinar e integrar la información solicitada en cuanto a aspectos operativos, estadísticos y de recursos.

- Llevar a cabo el control correspondiente de servicios, órdenes, contratos e inventarios.
- Elaborar y evaluar las órdenes de compra y de trabajo requeridas para satisfacer las necesidades del hospital.
- Determinar las necesidades de capacitación y promover que se desarrollen los cursos requeridos.
- Recibir las obras nuevas, ampliaciones, remodelaciones y demás trabajos efectuados por contratistas, verificando que se cumplan las normas y especificaciones correspondientes.
- Cumplir con los programas de higiene y seguridad, necesarios para el correcto desempeño de los trabajos del personal.

4.3 Responsabilidades

El ingeniero del hospital debe conocer perfectamente los recursos humanos con los que cuenta para el desarrollo de su trabajo, independientemente de sus habilidades y conocimientos técnicos, el ingeniero puede lograr los objetivos del departamento si cuenta con la cooperación de sus subordinados de su capacidad para transformar sus conocimientos en actividades productivas para el hospital.

El desarrollo de un empleado comienza desde el día en que se le contrata para ocupar un puesto, debe recibir del departamento de Mantenimiento tales como reglas de seguridad, deberes en casos de sinistro, programas de adiestramiento y ascensos del personal. También desde el principio se le debe hacer sentir que forma parte de un equipo y se le considera como miembro necesario y útil en el hospital en general y muy especialmente, en las actividades del departamento.

Tan pronto como sea posible, se le deberá explicar que es lo que se espera de él, cuales son sus obligaciones, cuando revisara el supervisor los resultados de sus trabajos y cómo se elevarán sus tareas. Esta evaluación se deberá llevar a cabo cuando menos cuatro veces al año y se comparará con trimestres anteriores.

Además de estas evaluaciones, al empleado se le dirá a tiempo y en privado, cuando su trabajo sea excepcionalmente bueno o particularmente malo., En cualquiera de estas dos ocasiones es necesario archivar las anotaciones conducentes para utilizarlas en la evaluación anual.

4.4 Descripción de Puestos

Jefe de Departamento

El jefe de departamento debe poseer una buena preparación académica, para el cargo, se recomienda a un Ingeniero Mecánico Electricista o Ingeniero Civil; el Arquitecto no se considera apropiado ya que el valor arquitectónico de los edificios no se deprecia tan rápidamente como las instalaciones mecánicas, eléctricas u otras ni requieren tanto mantenimiento como éstas. Aún más el equipo de los hospitales requiere que la persona tenga mayor preparación en ingeniería que en Arquitectura.

El jefe del departamento debe contar con amplia experiencia en lo referente a la instalación, operación y mantenimiento de los sistemas mecánicos utilizados en los hospitales; deberá saber leer e interpretar planos y tener conocimientos básicos de diseño estructural, arquitectónicos, mecánico y eléctrico, deberá ser un verdadero dirigente, experimentado en actividades de supervisión y capaz de aplicar en cualquier momento las reglas fundamentales de la Administración.

Funciones y Actividades

- Elaborar el presupuesto anual de conservación y mantenimiento de equipos, instalaciones y mobiliaria y el catálogo de proveedores y contratistas.
- Vigilar el cumplimiento de los programas asignados a su cargo, en el tiempo establecido.
- Asistir a las juntas o reuniones que requiera su trabajo.
- Supervisar el trabajo desarrollado por el personal a su cargo.
- Analizar con el personal de cada área, las técnicas y procedimientos utilizados en la conservación y mantenimiento del hospital para que los mismos ajusten a los conocimientos utilizados adecuadamente a los equipos con que cuenta.

Responsabilidades

- Responde por los inherentes y activos físicos.
- Responde por la correcta realización de actividades, así como del personal a su cargo.

Jefe de Area Técnica

En lo que se refiere a jerarquización del jefe del área técnica reporta al jefe de departamento; puesto que el reportan personal técnico. Su instrucción es técnico especializado de tres a cinco años de experiencia.

Funciones y Actividades

- Planear, ejecutar y supervisar el plan conservación del área de su responsabilidad.
- Inspeccionar el equipo y las instalaciones de su responsabilidad periódicamente, para asegurarse de su eficiente servicio.
- Estimar las erogaciones necesarias para el correcto mantenimiento del hospital.
- Controlar el trabajo del personal a sus órdenes.

Técnico en Electricidad.

El personal de electricidad deberá estar las 24 horas, es decir, que se debe contar con al menos un electricista en cada uno de los turnos.

Funciones y Actividades.

- Instalar, probar y reparar el alumbrado, circuitos de distribución del mismo o de la fuerza motriz y probar con objeto de comprobar que estén dentro de las medidas de seguridad.
- Comprobar que la operación de aparatos e instrumentos de medición de los motores sea la correcta y adecuada.

Técnico en Calderas y Fogonero.

El vigilante de la caldera o fogonero tiene como atribuciones las siguientes:

Funciones y Actividades.

- Operar y mantener una o más calderas y el equipo auxiliar de la casa de máquinas, con objeto de proporcionar vapor, energía eléctrica, gas; a los servicios del hospital.
- Observar los instrumentos de medición para determinar las condiciones de operación de los equipos.
- Reparar, limpiar y ajustar las calderas y equipos auxiliares.
- Llevar el registro de los equipos de casa de máquinas.

Plomero

El plomero es otro de los oficios que debe estar alerta las 24 horas, pues muchas veces una reparación o compostura seria de un Sistema Hidráulico e Hidrosanitario, puede acarrear graves consecuencias o daños. En lo que se refiere a deberes del personal que trabaja en plomería en un hospital, éstos pueden ser los siguientes:

Funciones y Actividades.

- Probar e inspeccionar periódicamente las conexiones de las tuberías del Sistema Hidráulico, Sanitarias, Gas y Gases Medicinales.

Técnico en Refrigeración y Aire Acondicionado.

Es el técnico encargado de la operación, revisión, limpieza y mantenimiento de las torres, enfriamiento, tanques de agua fría o caliente, condensadores de vapor, intercambiadores de calor, instrumentos de medición y todo lo relacionado al equipo.

Carpintero.

El carpintero de un hospital debe poseer, además de sus habilidades, ciertos conocimientos de la instalación, operación y mantenimiento de las chapas cerraduras de las puertas, herrajes y muebles.

En un hospital pequeño el carpintero puede ocuparse de varios tipos de trabajo, como reparar pisos, instalar revestimientos acústicos de techos y muros, reparar equipos con ruedas, incluyendo camillas, sillas de ruedas, carros, etc.

Albañilería y Pintura.

El albañil puede realizar las siguientes tareas: colocar ladrillos, mosaicos y exteriores, tirar muros y construir divisiones, reparar colocar letreros. Estimar el costo del material necesario para hacer las erogaciones y la cantidad de obra de reparaciones. El mismo albañil hace la función de pintar.

Auxiliar de Servicios y Mantenimiento.

En los hospitales existen categorías inferiores al personal de mantenimiento que no puede decirse que sean obreros especializados, sino ayudantes de los técnicos u oficiales calificados ayudan y auxilian a éstos para el desarrollo de su trabajo.

Técnico en Electrónica

El técnico en electrónica es el encargado de proporcionar el mantenimiento preventivo y correctivo a los equipos de comunicación como son conmutadores, interfón voceo local. Llevar a cabo las reparaciones de aparatos electrónicos (radio, monitores de TV, micrófonos y demás equipos de audio y video. Además apoyar en las áreas afines del mantenimiento preventivo de equipo médicos.

Secretaria

La función de este puesto es la de apoyo en las diferentes actividades administrativas y estas son:

- Elaborar la correspondencia del departamento.
- Atender las llamadas telefónicas y solicitudes de mantenimiento entre otras afines a su puesto.

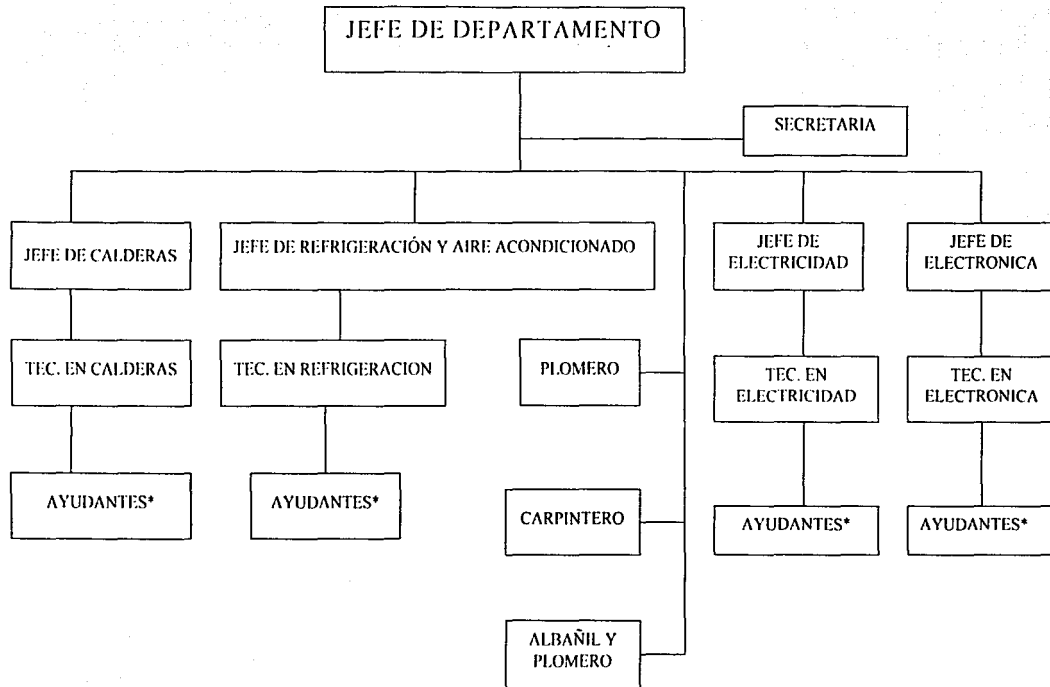
4.5 Estructura Organizacional

El número de personal que necesita un departamento de mantenimiento de un hospital se deben tomar en cuenta el tamaño del hospital, los horarios, los oficios, los permisos, vacaciones, días de descanso y otras ausencias, que en cierto momento pueden ser previsible.

La mayor parte de los hospitales carece de medios financieros para ocupar permanentemente operarios especializados en trabajos de refrigeración, carpintería, etc., lo más probable es que no haya trabajo suficiente para mantener ocupado a todo ese personal en sus diferentes oficios o especialidades durante ocho horas diarias los tres turnos, siete días a la semana.

Por esto es muy importante contar con aquellos oficios que sus actividades estén dentro de otras como por ejemplo el electricista puede reparar en parte el equipo de aire acondicionado así como la de pintar, la puede desarrollar cualquier oficio.

Por lo que sugiere el nombre de personal de acuerdo al tamaño de los hospitales en función del número de camas de 60, 120,180,240,300,500, que son los representativos.



*SON LOS AUX. DE SERVICIOS Y MANTENIMIENTO

CAPITULO 5. IMPLANTACION DEL MANTENIMIENTO

5.1 Implantación del mantenimiento predictivo

La función del mantenimiento predictivo es la de obtener y analizar la información referente al mantenimiento sobre equipos, materiales e instalaciones, incluyendo sus condiciones de uso y operación que permita planear el mantenimiento preventivo, correctivo y la operación.

Con el logro de lo anterior se tiene la oportunidad de identificar con un alto índice de probabilidad, como se comportarán los equipos, materiales y/o instalaciones en futuros inmediatos, y a largo plazo, dándonos la opción de seleccionar el mantenimiento que debemos aplicar a fin de que satisfaga el objetivo de la conservación de nuestra infraestructura.

Por lo que será necesario contar con la siguiente información:

- Planos actualizados: arquitectónicos, estructurales, acabados y de instalaciones.
- Guías mecánicas de instalaciones.
- Diagramas unifilares de: subestación y planta de emergencia, fuerza, alumbrado, telefonía e intercomunicación y sonido.
- Isométricos de : casa de máquinas, agua caliente, agua fría, vapor, aire comprimido, oxígeno, succión, tratamiento de agua, combustible, red contra incendio y red de riego.
- Isométrico de: casa de máquinas, aire acondicionado, red de agua helada, red de agua de condensación, red de ductos y plano de torre de enfriamiento.
- Catálogos y manuales de equipos, sistemas y materiales, sobre: su fabricación, instalación, operación y mantenimiento.
- Reglamento sobre el trabajador : Ley federal del trabajo, contrato colectivo de trabajo y reglamento interior de trabajo.
- Nivel cultural y educativo de los usuarios y de los trabajadores.
- Condiciones climatológicas.
- Condiciones del mercado local y regional para el suministro de materiales.

- Tipo de comunicación, carreteras, teléfono, radio, fax, etc.
- Información sobre condiciones de servicio y operación, Siendo esta información la que refleja las condiciones externas e internas con las que opera la unidad de servicio.

5.1.1 Aplicación de la información

Con toda la información recabada por el ingeniero de conservación, sobre el inmueble, instalaciones, sistemas y equipos, así como, sus condiciones de operación, se podrá planear y programar el mantenimiento, predeterminando:

- Frecuencias de servicio y supervisión al inmueble, equipos e instalaciones.
- Materiales por equipos a utilizar.
- Oportunidad para desarrollar las funciones.
- Tendencia de comportamiento del inmueble, equipos e instalaciones.
- Cargas de trabajo.

5.2 Implantación del mantenimiento preventivo

Para la implantación del mantenimiento preventivo es necesario considerar tres elementos básicos, que son los siguientes:

- Acciones programadas
- Supervisión
- Registro de incidencias.

5.2.1 Acciones programadas

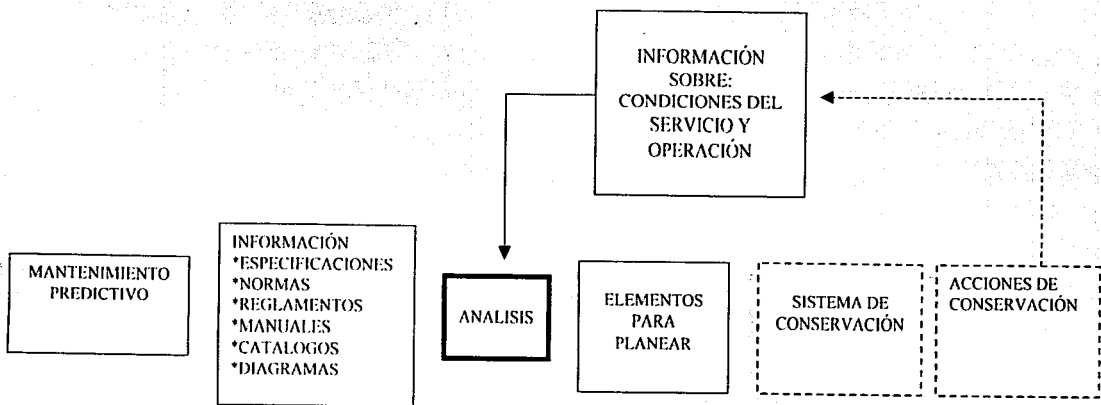
En donde las acciones programadas son todas aquellas actividades que se realizan en equipos, instalaciones o inmuebles que tienen una frecuencia definida y que se integran en una rutina.

Estas actividades son, por ejemplo, para mantenimiento preventivo:

- Lubricar
- Limpiar
- Calibrar
- Sustituir elementos

Las rutinas a su vez pasan a conformar lo que es el programa por técnico de conservación.

5.1.2 ESQUEMA DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

———— FASE TEORICA
- - - - FASE OPERATIVA

5.2.2 Supervisión

La supervisión es la actividad que nos permite verificar si las acciones de conservación han logrado que la operación del hospital se haya dado dentro de los parámetros normales.

Esta supervisión debe ser programada y ejecutada por el ingeniero de conservación, orientando la supervisión a los resultados. Por ejemplo, si tenemos un sistema eléctrico de emergencia como respaldo a la alimentación normal, en primera instancia debemos verificar que al interrumpirse la alimentación de la acometida, se efectúe la transferencia con la alimentación de emergencia, verificando que el tiempo transcurrido entre la interrupción y la transferencia, esté dentro de rango, si esto es así, podemos asegurar que todas las acciones de mantenimiento preventivo se están realizando adecuadamente, pero si se encuentran fuera de rango, se tendrá que extender el campo de supervisión, de tal manera que se identifique el origen de la desviación.

Las causas de este origen, pueden ser:

- No se ha llevado a cabo la rutina.
- La frecuencia de la rutina es inadecuada.
- El procedimiento de la rutina es deficiente.
- Los materiales, quipo o herramientas no son los adecuados.
- Falla en la operación del sistema de transferencia.
- Falla imprevista del sistema de transferencia.

Es fundamental que la persona que realice la supervisión deberá tener conocimientos y experiencia necesarios.

Para la programación de la supervisión se podrá utilizar el kárdex o en una computadora que dentro de un programa de archivo podrá registrarse.

El kárdex es un tarjetero integral en donde se agrupan en forma separada todas las tarjetas, donde se registran los equipos incluyendo las características de los mismos, frecuencias de revisión programadas, materiales empleados, costos de los mismos, etc.

5.2.3 Registro de incidencias

Esta parte nos permite identificar las condiciones de conservación en que se encuentran el inmueble, instalaciones y equipos, así como las acciones y costos del mantenimiento aplicados en ellos. Estos registros se deberán hacer también en el kárdex o computadora.

5.3 Implantación de las rutinas tecnificadas

5.3.1 Levantamiento de inventarios

Se recomienda que sea llevado a cabo por dos personas, una para numerar los equipos o instalaciones, rotulando con plantillas y pintura de aceite o con agua y la otra persona para anotar las características de los elementos en el formato de inventario. Es conveniente tener como guía de recorrido, el iniciar desde el último piso, y en cubículos iniciando en éstos por su lugar de acceso y siempre hacia la derecha, dando un número a cada equipo y/o instalación que se esté inventariando.

Se hará uso de los planos del edificio para que, mediante su símbolo y clave correspondiente, se señale la ubicación de estos, ya que en un sólo plano puede obtenerse un panorama amplio de instalación y distribución de los elementos.

Los planos serán también utilizados para seleccionar el flujo de inspección más conveniente, procurando reducir los traslados innecesarios.

Lo fundamental en este paso es:

- Llenado de formas de inventario.
- Registro de claves de los elementos de la rutina.

5.4 Análisis del proceso

Dentro del análisis de proceso encontramos cuatro puntos a realizar:

- Tiempo normal de una operación.

Es el tiempo necesario para efectuar una operación por un trabajador normal, contando con los medios adecuados sin considerar alguna concesión.

- Tiempo estándar de una operación.

Es el tiempo utilizado por un trabajador normal contando con los medios adecuados para desarrollar una operación, incluyendo una parte proporcional para descansos normales y necesidades personales.

Por lo tanto:

Tiempo estándar = Tiempo normal + Partes proporcionales.

A las partes proporcionales se les define como "D.S.P" que significan:

D = descansos
S = suplementarios
P = propuestos

Entonces:

Tiempo estándar = Tiempo normal + D.S.P

La determinación del tiempo normalizado de una operación, se obtiene realizando estudio de tiempos y movimientos consistente en cinco pruebas de la operación a ejecutar, tomando lecturas con cronómetro, se debe observar detenidamente cada uno de los movimientos del operario de tal manera que si los realiza muy lentos o muy rápidos, el ingeniero de conservación valorará los movimientos del trabajador aplicando un factor de nivelación.

Criterios de nivelación

<i>Movimientos</i>	<i>Factor de nivelación</i>
Muy rápidos	1.2
Rápidos	1.1
Normales	1
Lentos	0.9
Muy lentos	0.8

Para determinar los tiempos normalizados de una operación, es necesario en primer lugar tener bien definidas las operaciones a realizar en las rutinas, como por ejemplo:

En la rutina de electricidad existen dos tiempos normales, uno de revisión y otro de cambio y en cada uno de ellos sus operaciones son diferentes, ejemplo:

Rutina de electricidad

- 1.- Cambio de tubos fluorescentes.
- 2.- Coloque la escalera y suba.
- 3.- Retire los acrílicos.
- 4.- Retire los tubos.
- 5.- limpie con desengrasante y franela el interior del gabinete.
- 6.- Limpie los tubos en buen estado.
- 7.- Coloque los tubos.
- 8.- Limpie los acrílicos.
- 9.- Colóquelos en su sitio.
- 10.- Baje de la escalera.
- 11.- Dirijase al interruptor, acciónelo y compruebe su encendido.
- 12.- Recoja herramienta y materiales.
- 13.- Retírese del lugar.

5.5 Determinación de tiempo estándar de una operación

Tiempo estándar = Tiempo normalizado + "D. S. P."

El D. S. P. (Descansos, Suplementarios, Propuestos) se encontrará tomando como base los tiempos normales de operación antes calculados, estudios realizados por la Cía. Norris & Elliot, S. A. de C. V., indican que el D. S. P. Está compuesto por parámetros constantes y variables y que cada uno de esos influye en el tiempo normalizado en un porcentaje de:

<u>Constantes</u>	<u>Porcentaje</u>
Necesidades personales	6
Por fatiga	4
Imprevistos	5
	<hr/>
	15 total constante

<u>Variables</u>	<u>Porcentaje</u>
Postura normal	2
Por uso de fuerza	2
Mala iluminación	2
Malas condiciones atmosféricas	1
Concentración	1
Ruido	1
Tensión mental	1
Tedio	2
Trabajo de pie	2

5.5.1 Cálculo del tiempo estándar

Tiempo estándar = Tiempo normal + D. S. P.

El valor de D. S. P., es diferente por cada operación, según lo indica la forma R-3, calculando éste valor lo debemos referir al tiempo normal.

Si resulta por ejemplo D. S. P. = 15%, por cambio de tubos fluorescentes, al tiempo normal de esa operación (el cual se determina con la forma de estudio de tiempos), deberá agregársele un 15% del tiempo normalizado como suplemento del tiempo, obteniéndose así el tiempo estándar.

Ejemplo:

Tiempo normal para cambios de lámparas fluorescentes = 5.37 min.

Tiempo estándar = T. N. + 15% T. N.

Tiempos estándar para cambio de lámparas fluorescentes = 6.17 min.

Los tiempos de preparación de herramientas y materiales, así como, los tiempos por traslados, se calcularán en igual forma que los normalizados, es decir primero se describen las operaciones a realizar y después se ejecutan tomando lecturas de los tiempos con un cronómetro. Ejemplo:

5.6 Preparación de herramientas y materiales

- 1.- Recoger las hojas de rutina y orden de servicio.
- 2.- Checar inicio de rutina en orden de servicio.
- 3.- Recoger equipo, y herramienta.
- 4.- Dirigirse al almacén de refacciones.
- 5.- Solicitar refacciones y materiales.
- 6.- recibir refacciones y materiales.
- 7.- Firmar vale provisional al almacén.
- 8.- Dirigirse a realizar la rutina.
- 9.- Regresar de la rutina y retornar al almacén.
- 10.- Regresar materiales y refacciones sobrantes.

- 11.- Firma vale definitivo.
- 12.- Acomodar herramienta y equipo.
- 13.- Dirigirse al reloj checador.
- 14.- Checar término de rutina en orden de servicio.
- 15.- Entregar hojas de rutina y orden de servicio.

5.7 Medición de traslados.

- 1.- Del almacén al primer elemento o mueble de la rutina.
- 2.- Recorrido de la rutina.
- 3.- Del último elemento o mueble de la rutina del almacén.

5.8 Integración de los tiempos de la rutina.

Para integrar los tiempos utilizados en cada una de las rutinas, se procederá de la siguiente manera:

Se harán agrupamientos de las instalaciones, elementos o equipos, de tal forma que los tiempos normalizados por operaciones de cambio y revisión se encuentran entre los siguientes límites.

De dos a tres horas de tal manera que al agregarle el D. S. P. Y los tiempos por traslado y preparación de herramientas y materiales, los tiempos asignados para cada rutina se encuentren en dos y media y tres y media horas; ya que rutinas mayores de tres y media horas podrían afectar el rendimiento del trabajador, por lo tedioso y en rutinas menores de dos y media horas, podrían utilizarse demasiados traslados.

Estos agrupamientos se deberán realizar cubriendo áreas completas nunca partes de éstas. La programación de las rutinas es un aspecto muy importante, ya que de ellas depende el alto grado de funcionalidad y economía del sistema.

La frecuencia de las rutinas deberán ser inicialmente semanal y deberán programar para tres meses, al término de los cuales se evaluará el sistema y servirá para aumentar o disminuir las frecuencias de las rutinas iniciales.

El porcentaje de falla tolerable para hospitales (determinado en el I.M.S.S.) es del 2 al 5%, pero éste variará dependiendo de las necesidades y características de cada servicio, por lo que al realizar la evaluación del sistema de rutinas, éstas deberán estar dentro del 1% de falla requerido, si no es así se deberá reprogramar la frecuencia. Es muy importante que aun solo trabajador no se le programen más de dos rutinas de la misma especialidad por día, para evitar que su productividad disminuya.

5.9 Diagrama de flujo o de recorrido.

Estos se elaborarán en los planos de las plantas arquitectónicas por cada nivel del hospital; en los que se indicarán los nombres de las áreas o locales.

Se colocarán los símbolos de los elementos de la rutina (cuando sean fijos) y se trazará con flechas el flujo que seguirá la persona indicada para realizar la rutina; éste plano es muy necesario para evitar traslados innecesarios y para asegurar que todos los elementos de la rutina serán revisados.

5.10 Herramientas, materiales y refacciones empleados.

Cuando se esta realizando el levantamiento de inventarios se observará el tipo de refacciones y materiales utilizados; la herramienta mas adecuada se determinará realizando las operaciones que indiquen las rutinas hasta encontrar las que permitan una mayor facilidad en el trabajo, así como la garantía de que los elementos no sufrirán desperfectos o daños por el uso de herramientas inadecuadas; se analizará también las refacciones utilizadas, tomando en consideración de éstas sean de la mejor calidad posible, procurando que se estandaricen para garantizar una mayor estabilidad en el 1% de falla de los elementos e instalaciones.

5.11 Llenado de formatos para la elaboración de rutinas.

Los formatos a utilizar para la implantación de rutinas son:

- Forma R-1 "Inventario de la rutina"
- Forma R-2 "Número de elementos de la rutina por áreas de servicio".
- Forma R-3 "Aplicación de D. S. P. (revisión y reparación)".
- Forma R-4 "Tiempo standard por operación (revisión y reparación)".
- Forma R-5 "Número de elementos por áreas para reparación y revisión (% de falla)":
- Forma R-6 "Tiempo asignados por áreas de servicio (revisión y reparación)".
- Forma R-7 "Tiempo para preparación de herramientas y materiales, tiempo por traslados".
- Forma R-8 "Tiempo total de la rutina".
- Forma R-9 "Hojas de rutina".

5.12 Llenado de la forma de inventario R-1. (VER LAMINA NUM. 2)

- El espacio que dice "INVENTARIO DE RUTINA": se anotará el nombre de la rutina que se trate.
- En el espacio de "EDIFICIO" : se anotará el nombre o número del mismo.
- En el espacio de "NIVEL": se anota el número que tenga el piso en que se levanta el inventario.
- En el espacio de "FECHA": se anota la fecha en que se realiza el inventario.
- En la columna de "NOMBRE": se anota el que corresponde al elemento o instalación que se trate.
- En la columna de "MARCA": se anota la marca del equipo o instalación.

-En la columna de "UBICACION": se anota el lugar en que el equipo o instalación se encuentren, como puede ser: pasillo, consultorio, servicio, etc.

-En la columna de "OBSERVACIONES": se anotarán las que sean necesarias.

-En la columna de "CODIFICACION": se compondrá por la clave del elemento o equipo que se trate y el número progresivo que le corresponda.

Para la rutina de plomería se proponen las siguientes claves:

NOMBRE	CLAVE
W. C.	1
Lavabo	2

Para la rutina de electricidad:

NOMBRE	CLAVE
Lámpara fluorescente	F
Lámpara incandescente	I

La codificación del primer elemento es F-1 y la segunda F-2.

5.13 Llenado de la forma R-2

Servirá para determinar cantidades parciales y totales de elementos a rutinizar dentro del hospital.

- En número de elementos de la rutina, se anotará el nombre de la rutina.
- En la columna "nombre del elemento", se indicará del que se trata, lámpara fluorescente, incandescente, contacto, etc.
- En áreas de servicio, se colocarán los nombres de las áreas: pisos, pasillos, cubículos, hospitalización, consulta externa, etc.
- En la parte de abajo y coincidiendo con el "nombre del elemento", se anotarán las cantidades parciales de éste y en la última columna el total. (VER LAMINA NUM. 3)

NUMERO DE ELEMENTOS DE LA RUTINA DE _____

NOMBRE DEL ELEMENTO	AREA DE SERVICIO						TOTAL

FORMA R-2

NUMERO DE ELEMENTOS DE RUTINA POR DE AREA DE SERVICIO	DE	UNAM
	DE	TESIS PROFESIONAL
	POR	
	DE	CRYSTAL CONTRÉRAS
		IVAN OLIVARES

LAMINA NUM. 3

5.14 Llenado de la forma R-3

Aplicación del D. S. P.

Esta forma permite aplicar los suplementos de tiempo (D. S. P.) por separado a cada una de las operaciones de rutina. Se podrá analizar cada operación y definir los grados de dificultad para cada una de estas y con base en las consideraciones aplicar los suplementos de tiempos más adecuados.

El llenado de la forma se hará de la siguiente manera:

- En los espacios indicados, se anotará el nombre de la rutina y fecha.
- Se anotará una "X" la actividad que se trate, ya sea reparación o revisión.
- En la columna "no." Se anotará el número con que se identifique cada una de las operaciones.
- En la columna descripción de la operación, se hará una breve anotación de esta; cambio de lámparas fluorescentes, cambio de apagadores, etc.
- En las columnas de suplementos constantes y variables, se hará la anotación en % de los valores de suplementos que se considere debe aplicarse a cada una de las operaciones descritas.

Invariablemente todos los suplementos constantes, se aplicarán a todas las actividades que se estudien y los variables serán aplicados a aquellos que se consideren que afectan a la operación descrita.

En la última columna se anotará la suma de los suplementos constantes y variables aplicables a cada uno de los elementos de la operación.

(VER LAMINA NUM. 4)

5.15 Llenado de la forma R-4

Tiempo estándar por operación

Sirve para calcular los tiempos estándar por operación, aquí se aplicará los suplementos de tiempos según los datos de la forma R-3.

-En la primera columna "número de la operación", se anotarán las operaciones que serán afectadas por los suplementos (D. S. P.).

-En la segunda columna se anotarán los valores del tiempo normalizado en horas.

-En la tercera columna (D. S. P.), se anotará el factor de operación correspondiente, según lo registrado en la forma R-3 (1.19, 1.20, etc.).

-En la cuarta columna, se anotará el tiempo estándar correspondiente a cada operación, este tiempo se obtendrá al multiplicar el tiempo normalizado de la segunda columna por el factor de la tercera columna. (VER LAMINA NUM. 5).

5.16 Llenado de la forma R-5

Número de elementos para la revisión y reparación (% de falla)

Está diseñada para determinar el número de elementos para revisión y reparación por área de servicio.

-En la primera columna "descripción del área", se indicará de la que se trate, se debe procurar por áreas y pisos completos.

-En la segunda columna, se indicará el elemento rutinario (lámpara fluorescente, lavabo, etc.).

-En "cantidad", el número de elementos descritos en la columna anterior.

-En "% de reparación", se anotará el que determine el ingeniero de conservación; variando éste del 2-1.5% dependiendo de la especialidad de la rutina y de las necesidades del servicio.

-El "% de revisión", es el complemento del % de reparación.

-El número de elementos para reparación, es el contenido del % de reparaciones con respecto a la cantidad de elementos ubicados en el área. (VER LAMINA NUM. 6).

-El "número de elementos de revisión", es el obtenido del % de revisiones con respecto a la cantidad de elementos ubicados en el área, ejemplo:

Area.....	5°. Piso de hospital.
Elemento.....	lámpara fluorescente.
Cantidad.....	200
% reparación.....	3%
% revisión.....	100% - 3% = 97%.

No. elementos por reparación.....	6
--------------------------------------	---

No. elementos por revisión.....	194
------------------------------------	-----

5.17 Llenado de la forma R-6

Tiempos asignados por áreas de servicio

Esta forma permite conocer los tiempos parciales de las rutinas por áreas, por revisión y reparación.

- En los espacios de "reparación" y "revisión", señalar con una "x" el tiempo que se desea analizar.
- En la primera columna se anotarán las áreas o pisos posteriormente los nombres de los elementos de la rutina ahí localizados.
- En la columna de "tiempo standard", se anotarán los tiempos asignados para cada una de las operaciones que comprendan la especialidad de que se trate; dependiendo si se trata de reparación o si es revisión.
- En la tercera columna se anotará el número de elementos para reparar o revisar.
- En la última columna "tiempo parcial", se anotará el que se obtenga de multiplicar el tiempo standard por el número de elementos.
- Finalmente se obtiene la suma de los tiempos parciales, registrándolo al tiempo de los sumados. (VER LAMINA NUM. 7).

5.18 Llenado de la forma R-7

Estudio de tiempos

Sirve para efectuar estudios de tiempos de preparación de herramientas y materiales, de traslado de cada una de las rutinas, así como, para estudios de tiempos que se requieren tecnificar.

- En "descripción de la operación", se indicarán las acciones que integran la operación del estudio, por ejemplo:

Preparación de herramientas y materiales.

- 1.- Recoger la hoja de rutina y orden de servicio.
- 2.- Checar inicio de rutina en orden de servicio.
- 3.- Recoger equipo y herramientas, etc.

- En "lecturas" se registrarán las observadas en esa acción y en la columna total, se registrará la suma de las lecturas.

- En la columna de "promedio" se anota el resultado de la división del total entre el número de lecturas observadas.

- En la columna "factor de nivelación", se anotará el factor que se determine (de 0.8 a 1.2).

- El "tiempo normalizado" se obtienen de multiplicar la lectura promedio por el factor de nivelación.

- El "D. S. P." Se obtiene de la forma R-3.

- El "tiempo estándar", se anotará el promedio obtenido de multiplicar el tiempo normalizado por el D. S. P.

- Posteriormente se obtiene la suma de los tiempos standard registrándolos al término de los sumados. (VER LAMINA NUM. 8).

5.19 Llenado de la forma R-8

Tiempo total de la rutina

En ésta forma se van a integrar los tiempos obtenidos en las formas R-6 y R-7, y nos sirve para determinar la cantidad y tiempos de las rutinas por especialidad.

- En la columna de "rutina número", se anotará el número de la rutina.
- En la segunda columna se describirá el área de que se trate; hospitalización, 2º. Piso, etc. (Forma R-6).
- En las columnas 3ª. Y 4ª., se anotarán los totales de los tiempos parciales obtenidos de la forma R-6.
- En la 5ª. Y 6ª. Columna se anotarán los totales de los tiempos standard obtenidos de la forma R-7.
- En la última columna "tiempo total", se anotará la suma de los tiempos registrados en las columnas 3ª., 4ª., 5ª., y 6ª. (VER LAMINA NUM. 9).

5.20. Llenado de la forma R-9

Hojas de rutina

Estas hojas han sido diseñadas de manera tal que se puedan registrar en ellas las incidencias presentadas en el desarrollo de la rutina, serán de gran utilidad para visualizar el comportamiento y desarrollo de las frecuencias de ejecución.

- Esta hoja de rutina lleva los siguientes espacios para el registro respectivo de datos:

- * Nombre y número de la rutina.
- * Edificio.
- * Nivel.
- * Fecha: (la de realización de rutina).
- * Hora inicial y final.
- * Horas calculadas y reales.
- * Operaciones a ejecutar.
- * Claves.

(VER LAMINA NUM. 10).

RUTA DE _____											
EDIFICIO _____		NIVEL _____		FECHA _____							
HORA INICIAL _____		FINAL _____		HORAS REALES _____							
TECNICO _____		HORAS CALCULADAS _____									
OPERACIONES A EJECUTAR CAMBIO DE: 9 LOCAL CERRADO 10 REVISADO	LOCAL	CLAVES									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
OBSERVACIONES											

FORMA R-9

HOJA DE RUTINAS	UNAM
	TESIS PROFESIONAL
	CRYSTAL CONTRERAS
	IVAN OLIVARES

LAMINA NUM. 10

5.21 Implantación del mantenimiento preventivo.

Introducción.

El sistema de mantenimiento preventivo kárdex es empleado por el Instituto Mexicano del Seguro Social para la aplicación de su sistema de mantenimiento preventivo en sus inmuebles, instalaciones y equipos.

Se le conoce como sistema kárdex, debido a que toda la información de éste sistema de mantenimiento es concentrada en un mueble de forma rectangular llamado kárdex, el cual está construido en material de lámina acerada normalmente. Contiene divisiones con entrepaños, dentro los cuales tiene charolas y cada una de ellas tiene capacidad para guardar hasta 60 bolsas para las tarjetas.

El sistema que se hace referencia es completo y satisface las condiciones que un sistema de mantenimiento preventivo requiere dentro de un hospital, ya que la diversidad de equipos es considerable, razón que justifica la necesidad del sistema, como se podrá ver en el presente capítulo.

5.21.1 Etapas de la implantación

Para la implantación del sistema de mantenimiento preventivo kárdex, se deberán considerar las siguientes etapas.

- proceso de implantación
- operación

5.21.2 Proceso de implantación

Para esta etapa se considerarán los siguientes recursos:

Recursos humanos.- Será personal capacitado para planear, programar, ejecutar y controlar los procedimientos de implantación, integración y operación del sistema, como:

- ingeniero de conservación (jefe)
- ingeniero de conservación (subjefe)
- ayudante administrativo (operador de kárdex)
- secretaria
- técnico de conservación
- rotulista

Recursos materiales.- Se consideran las formas impresas que como papelería se emplearán para el kárdex y manuales técnicos de los equipos que sirvan para la operación del sistema.

Las formas impresas a utilizar deberán ser diseñadas de tal forma que reúnan las características necesarias para su utilización, tomando en cuenta el color, material, tamaño y espacios para datos. En el presente capítulo se mostrarán ejemplos de cada una de las formas impresas a usar.

5.21.3 Inventarios

Para garantizar un funcionamiento eficiente y confiable del sistema de mantenimiento preventivo, es vital que el inventario técnico de los equipos, sea efectuado con pleno convencimiento de que solamente una vez se realizará por lo que se deberá tener un especial cuidado para que sea lo más completo y preciso posible.

Todos los equipos a inventariar deberán incluirse en la sección correspondiente, de acuerdo con la siguiente clasificación de especialidades.

<i>CLAVE</i>	<i>ESPECIALIDAD</i>
01	OBRA CIVIL
02	EQUIPO MEDICO
03	EQUIPO ELECTRICO
04	EQUIPO DE CASA DE MAQUINAS.
05	EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO,
06	EQUIPO DE LAVANDERIA
07	EQUIPO DE COCINA
08	EQUIPO DE TRATAMIENTO DE AGUAS
09	EQUIPO DE INTERCOMUNICACIÓN Y SONIDO
10	EQUIPOS DE LIMPIEZA
11	EQUIPOS DE OFICINA
12	ELEVADORES
13	EQUIPO CONTRA INCENDIO
14	MOBILIARIO
15	HERRAMIENTA Y EQUIPO
16	VARIOS

Al iniciar el inventario, se deberá recorrer empezando por la parte más alta del edificio, a excepción de las casas de máquinas que se encuentran en cuerpos diferentes o en las plantas bajas o sótanos. Por lo que se deberá de asignar una numeración independiente a los equipos de casa de máquinas y tratamiento de aguas.

Avanzar de derecha a izquierda por el acceso o entrada natural del piso a inventariar, continuando en forma descendente hasta terminar el edificio y posteriormente continuar en la misma forma con los edificios restantes.

Los equipos inventariados deberán marcarse físicamente en el momento mismo del levantamiento del inventario.

Para asignar la clave correspondiente al equipo, así como su número económico, deberá realizarse con pintura negra, utilizando plantilla de un tamaño y tipo adecuado, según los acabados del inmueble. En caso de contar con los servicios de un rotulista éste deberá preferirse en lugar de la plantilla.

Se dejarán números libres que servirán como colchones por piso o por área.

Es importante señalar que equipos menores como: baumanómetros, esteroscopios, tomas de aire y oxígeno, etc. Y cuya existencia sea considerable y repetitiva, deberán ser sujetos a mantenimiento por rutinas.

La inclusión de los equipos en su respectiva sección, considerando sus características de utilización. Por ejemplo:

Equipo utilizado por personal médico, será registrado en la especialidad O2, equipo médico.

Planta de emergencia, considerado equipo eléctrico, será registrado en la sección O3, equipo eléctrico.

Equipo utilizado en comunicación, se ubicará en la especialidad de intercomunicación y sonido O9, y así sucesivamente.

Asignada la sección, se le dará su número económico y se registrarán en su inventario todos aquellos datos, que puedan influir en su mantenimiento, como número de partes, modelo, serie, etc. (VER LAMINA NUM.. 11).

EQUIPO	MARCA	MODELO	VOLTS	AMPS.	HERTZ	SECCION	UBICACION	SERIE
LEVANTAMIENTO _____						FEHCA _____		

INVENTARIOS DE EQUIPO MEDICO	UNAM
	TESIS PROFESIONAL
	CRYSTAL CONTRERAS
	IVAN OLIVARES

5.21.4 Tarjeta de características del equipo

Una vez concluido el inventario se procederá a registrar los datos obtenidos por cada equipo en la tarjeta de "características mecánicas y/o eléctricas".

Su llenado será por medio de una máquina de escribir que la secretaria o ayudante administrativo realizarán.

Esta tarjeta viene impresa por ambos lados (cara "A" y "B"), la carga "A", servirá para registrar los datos del equipo que no tengan motor eléctrico y la "B" para los que tengan motor eléctrico.

Llenado de la tarjeta "de Características del equipo" - A

(VER LAMINA NUM. 12)

<i>Datos solicitado</i>	<i>Descripción</i>
Edificio	Se anotará el nombre del edificio en donde se localice el equipo inventariado. Ejemplo: 3º.piso hospital.
Número económico	(Extremo superior derecho). Anotar la clave de la especialidad a la que pertenece el equipo, seguido de un guión y del número progresivo que le corresponda según el recorrido del inventario.-Ejemplo: O2-109.
Nombre del equipo	Anote el nombre genérico del equipo inventariado. Ejemplo: Electrocoagulador.
Area que sirve	Anotar el área a la que da servicio el equipo inventariado. Ejemplo: planta de emergencia, está ubicada en la sub-estación P. B. y da servicio a toda la unidad.
Equipo	Si el equipo es fijo, semifijo o móvil.

Observaciones	Anotar las particularidades de riesgo, equipo crítico, etc.
Marca	Anotar la marca del equipo.
Modelo	Anotar el nombre o número del modelo del equipo.
Serie	Anotar el número de serie del equipo.
Tipo	Anotar el tipo del equipo.
Dimensiones	Anotar las dimensiones del equipo.
Fabricante y Proveedores	Anotar el nombre del fabricante y proveedores o distribuidores del equipo con sus datos de localización.

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

EDIFICIO _____

NUMERO _____

CARACTERISTICAS ELECTRICAS

NOMBRE DEL EQUIPO _____				LOCALIZACION _____					
AREA QUE SIRVE _____		EQUIPO _____		FIJO _____		SEMIFIJO _____		MOVIL _____	
DATOS GENERALES					DATOS DEL MOTOR				
MARCA _____		MODELO _____		SERIE _____		MARCA _____			
TIPO _____		DIMENSIONES _____ X _____		X _____ X _____		MODELO _____			
FABRICANTE Y DISTRIBUIDOR _____					SERIE _____				
					TIPO _____				
					ARMAZON _____				
					BALEROS _____				
					O EJE _____ O POLEA _____				
					TIPO Y N°. BANDAS _____				
					INTERRUPTOR MCA. TIPO _____				
					FRECUENCIA _____ VOLTS _____				
					FASES _____ H. P. _____ AMPERS _____				
					R. P. M. _____				
					INTERRUPTOR MCA. _____ TIPO _____				
					CATALOGO _____ VOLTS _____ AMPRS. _____				
					FASES _____ CAPACIDAD _____				

CARACTERISTICAS ELECTRICAS	UNAM
	TESIS PROFESIONAL
	CRYSTAL CONTRERAS
	IVAN OLIVARES

Llenado de la tarjeta de "características del equipo" - B

(VER LAMINA NUM. 13).

Esta tarjeta lleva el mismo proceso de llenado que la tarjeta "A", con excepción de los datos del motor, que se deberán registrar los datos de placa del motor.

Llenado de la tarjeta de "Control de frecuencias de inspección"

(VER LAMINA NUM. 14).

En esta tarjeta se indica de manera breve las actividades ha desarrollar en cada equipo; cada una de las operaciones se expresará con una clave y se programa. La clave se conformará en tres secciones:

La primera deberá indicar la periodicidad de revisión y esta, de un número cualquiera del 1 al 8 lo que significa:

- 1.....diaria
- 2.....semanal
- 3.....quincenal
- 4.....mensual
- 5.....trimestral
- 6.....semestral
- 7.....anual
- 8.....bianual

La segunda varía de 01 a 16 y nos indica la especialidad o sección del kárdex a que corresponde el equipo.

La tercera nos indicará la actividad a desarrollar y esta es determinada por los ingenieros de conservación apoyándose en los manuales, la información técnica del fabricante y los resultados del análisis de mantenimiento predictivo. Como ejemplo se puede decir que:

- 001.....Limpieza exterior
- 002.....Lubricación
- 003.....Cambio de empaques
- 004.....Impulsar

Por lo anterior, si la clave asignada es: 7.04.003, nos indica que al equipo correspondiente a la sección de casa de máquinas (04) se le revisarán los empaques cada año. Es, así como, el ingeniero deberá elaborar su catálogo de claves.

La tarjeta de "control de frecuencias de inspección", está compuesta por dos secciones:

Una sección es la que se asignan las claves y la otra esta dividida en 52 partes, que representan el número de semanas que forman un año; de acuerdo con la clave se cruzará con una línea diagonal el cuadro que corresponda a la actividad y a la semana en que se haya de efectuar, ésta programación también se efectuará en función de la fuerza de trabajo.

En la LAMINA 14-A se muestra la tarjeta de descripción de procedimiento para mantenimiento, en donde las claves que se menciona en la tarjeta de "control de frecuencias e inspecciones", son descritas cada una de las claves, especificando el procedimiento en forma breve.

Llenado de la tarjeta de "Registro de reparaciones"

(VER LAMINA NUM. 15).

<u>Dato solicitado</u>	<u>Descripción</u>
Fecha	se anota la fecha en que se efectuó la reparación.
Descripción	Se describirá en forma breve la reparación efectuada y las refacciones empleadas. Esto será una vez que el sistema se encuentre en operación.
Número económico	El número asignado al equipo durante el inventario.
Edificio	El edificio en donde se localice el equipo.
Nombre del equipo	El nombre genérico del equipo.

Integración de señales: Se utilizan tres tipos de señales para el control de programación visible:

- señal azul
- señal verde
- señal roja

La señal azul va colocada sobre la tarjeta en la parte inferior (control s) de control semanal y se utilizará para indicar la semana programada en el mes, por ejemplo: si la revisión corresponde a la segunda semana la señal se encontrará sobre el número 3 del espacio de control semanal.

La señal verde también va colocada sobre la misma tarjeta en el lado inferior derecho. Se utiliza para señalar el mes en que se tiene programada la revisión, colocándose en forma anticipada al mes programado. Por ejemplo: si el mes de la próxima revisión es marzo, la señal se ubicará cubriendo el mes de febrero.

La señal roja se utilizará para indicar que el equipo se encuentra fuera de servicio o que es necesario que se atienda urgentemente.

Las micas serán de material de plástico, con dimensiones de 5mm. De ancho por 25mm. de largo dobladas por mitad a lo largo e insertados en un corte que se hace a la tarjeta para insertar la mica y que esta puede correr libremente.

5.22 Elaboración de hojas de revisión por especialidad

Las hojas de revisión complementan el sistema kárdex, su presentación debe ser tamaño carta y para su mejor control se separará por sección o especialidad.

En las hojas de revisión se deben plasmar las claves designadas en las tarjetas de control de frecuencia de inspección, con la descripción breve de la actividad a desarrollar.

5.22.1 Carpetas de control semanal

Después de llenar los datos solicitados en las hojas de revisión de todos los equipos integrados al kárdex de mantenimiento, se rotularán cincuenta y dos carpetas, una por cada semana del año y se deberán agrupar en la de la primera semana todas las hojas de revisión de los equipos cuya tarjeta de control, una por cada semana del año y se deberán agrupar en la primera semana todas las hojas de revisión de los equipos cuya tarjeta de control de frecuencia de inspección señale que deban revisarse en la semana número uno, en la carpeta de la semana número dos todas las hojas de revisión de los equipos que estén programados para revisarse la semana dos y así sucesivamente hasta tener integradas las cincuenta dos carpetas.

5.22.2 Mecánica para su utilización

- Los viernes de cada semana se sacará la carpeta de la semana siguiente, por ejemplo:

El viernes de la semana doce será el día en que se saque la carpeta de la semana trece.

- Se dividirá entre cinco el total de hojas de revisión de cada sección o especialidad que se encuentre en la carpeta, por ejemplo:
- La carpeta de la semana trece contiene 25 hojas de revisión de la sección 04 y treinta de la sección 02, por lo que los grupos de hojas de revisión quedarán de cinco y seis respectivamente y esta será la cantidad de equipos que se revisarán cada día de la semana.
- El ingeniero de conservación designará al personal técnico que realizará las revisiones del mantenimiento preventivo en los equipos. Formando en consideración el grado de conocimientos con respecto a los equipos sujetos al mantenimiento preventivo, lo que permitirá asegurar la localidad en la mano de obra.

- Después de haber realizado las actividades anotadas en las hojas de revisión y el trabajador las haya regresado a la oficina de control de mantenimiento, se procederá a vaciar los datos del resultado a las tarjetas de control de frecuencias de inspección de los equipos revisados de la siguiente forma:

Primero: si el equipo se reporta en buenas condiciones, se cruzará la raya diagonal del cuadro correspondiente con trazo diagonal con lápiz negro.

Segundo: si el reporte indica que requiere reparación, ajustes o reemplazo, se cruzará la raya diagonal del cuadro respectivo con otra diagonal cruzada con color rojo, inmediatamente se procederá a colocar una señal visible de control de color rojo.

- Cuando se reparen los equipos que tengan señal roja, se procederá a repasar la raya diagonal roja de la tarjeta de control de frecuencias de inspección con lápiz negro, se quitará la señal y se vaciarán los datos de costo de refacciones, mano de obra, descripción del trabajo, etc., en la tarjeta.
- Los pasos anteriores se repetirán cada semana y su actualización deberá ser constante, para que la operación del kárdex sea confiable y continua.

5.23 Evaluación del sistema

El ingeniero de conservación o jefe del hospital deberá evaluar trimestralmente el sistema kárdex de mantenimiento preventivo, considerando las siguientes bases:

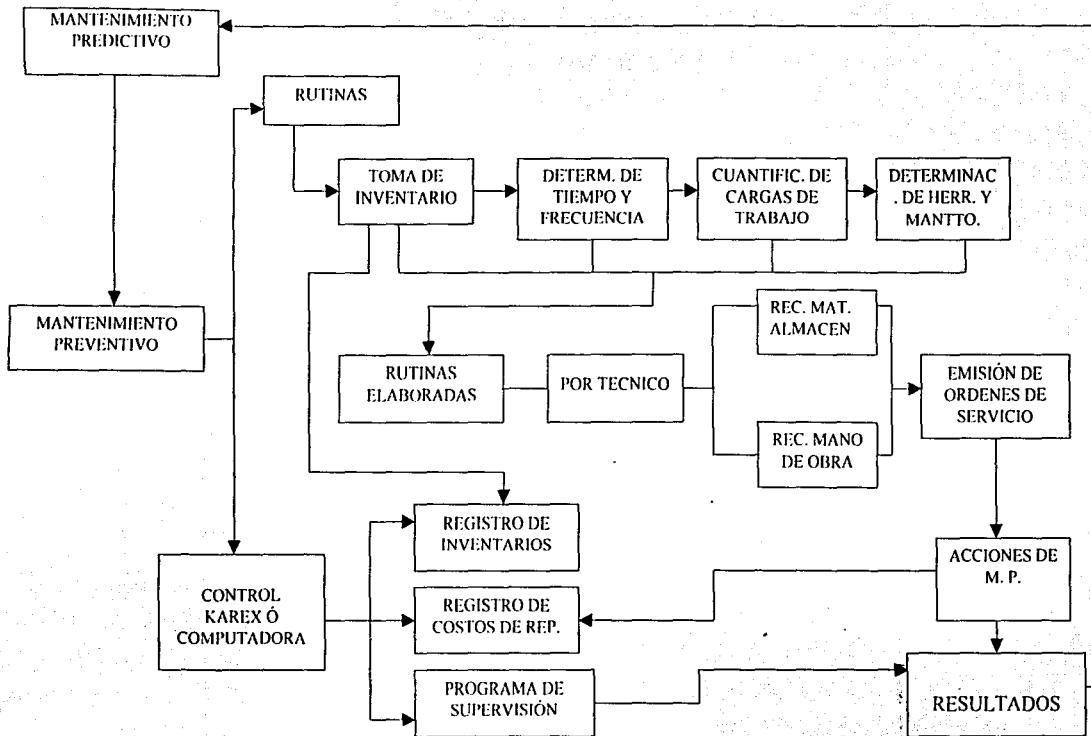
- Verificar actualizaciones de inventarios.
- Verificar la utilización de la tarjeta de control de frecuencias de inspección.

- Verificación de la utilización de la hoja de revisión.
- Verificación de la utilización de la tarjeta de registro de reparaciones.
- Verificación de la programación y distribución de cargas de trabajo.
- Verificación de la operación y retroalimentación del sistema.
- Verificación del uso de la señalización.

Así como, también el poder terminar la baja de los equipos que ya no sean factibles de operar confiablemente por falta de refacciones, por estar discontinuado el equipo o porque las adaptaciones y reparaciones necesarias para reincorporarlo a la operación resulten antieconómicos o porque la vida útil del equipo ha terminado; así mismo, se dará de alta a los nuevos equipos que sustituyan a los anteriores o que por ampliaciones o necesidades del servicio sean indispensables en el hospital.

La LAMINA NUM. 16, nos muestra el proceso de implantación de el mantenimiento preventivo, programado y el rutinario; así como, el proceso de operación.

ESQUEMA DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO



92

Capítulo 5
Instalación del mantenimiento

LAMINA NUM. 16

5.24 Sistema de mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo es un sistema de conservación por el cual se realizan acciones para restaurar los inmuebles y equipos por fallas.

Lo anterior se aplica en virtud de que los equipos, las instalaciones y los inmuebles trabajando todo el tiempo y están sujetos a movimiento de sus partes componentes que originan desgastes; a la calidad de sus partes que no siempre es la mejor y a los accidentes o condiciones no previsibles, tales como sismos, inundaciones y otros fenómenos meteorológicos.

5.25 Fuentes de información

Las fuentes de información principales que el sistema de mantenimiento correctivo requiere para su operación, son las siguientes:

- Información de mantenimiento predictivo.
- Información por reportes de usuarios y de los recorridos realizados por el ingeniero de conservación.

5.25.1 Información del mantenimiento predictivo

Se considerará en lo referente a cada una de las secciones o especialidades en que se ha dividido el universo de acción del hospital.

La información que en éste caso genere el mantenimiento predictivo, será resultado del análisis realizado en cada uno de los equipos e instalaciones, de lo cual se derivará la aplicación del mantenimiento correctivo, como una acción de conservación para la solución a problemas detectados.

5.25.2 Información de los reportes de usuario y supervisión del ingeniero de conservación.

Se refiere a la información que los usuarios reportan en forma verbal, telefónica o escrita al departamento de conservación, sobre condiciones anormales en el inmueble, equipos e instalaciones, solicitando su rehabilitación a condiciones normales de operación.

5.26 Aplicación del mantenimiento correctivo.

Para la aplicación del mantenimiento correctivo, es conveniente considerar dos alternativas iniciales de atención:

- Mantenimiento correctivo rutinario
- Mantenimiento correctivo jerarquizado

El mantenimiento correctivo rutinario, se llevará a cabo mediante el establecimiento de rutinas al técnico, que deberá incluir su programa de trabajo. Es decir, el técnico de conservación al tener asignada un área y especialidad de trabajo específica, se encargará de atender el correctivo en un plan de rutina.

El mantenimiento correctivo jerarquizado, es aquel que se aplicará en forma inmediata cuando las condiciones del servicio así lo demanden.

Para una adecuada planeación de este sistema, se recomienda establecer un sistema escrito para que el usuario lo manifieste sus reportes a través de un formato. (VER LAMINA NUM. 17)

HOSPITAL DEPARTAMENTO DE CONSERVACION OFICINA DE CONTROL DE MANTENIMIENTO	
REPORTE PARA MANTENIMIENTO CORRECTIVO N°. _____	
FECHA _____	SERVICIO _____
PERSONA QUE REPORTA: _____	
DATOS DEL EQUIPO, INSTALACIÓN O ZONA: _____	

(proporcione el mayor número datos como modelo, serie, etc.)	
ACCESORIOS QUE ACOMPAÑAN AL EQUIPO: _____	

ANOMALIAS QUE ORIGINAN EL REPORTE: _____	

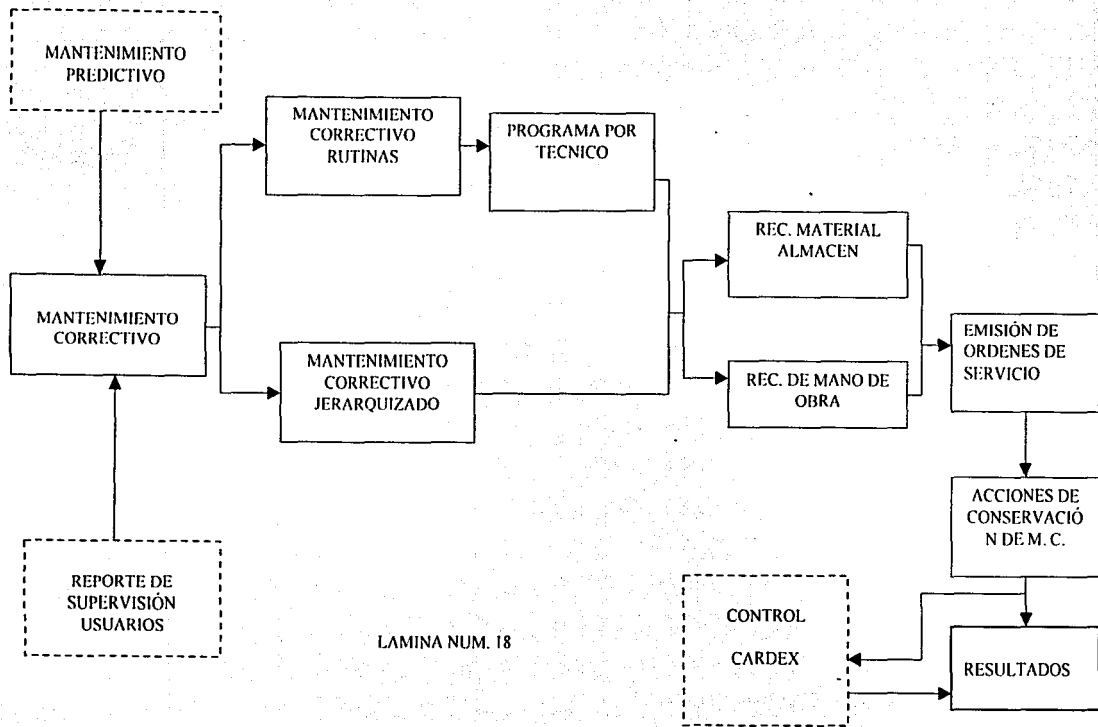
(describa la falla con sus propias palabras lo mejor posible)	
ESPACIO PARA USO EXCLUSIVO DE CONSERVACION.	
FECHA DE ATENCION _____	TEC. DE CONS. _____
	O. S. _____
RECIBI REPORTE _____	RECIBI TRABAJO _____
OBSERVACIONES: _____	

LAMINA NUM. 17

El esquema del sistema de mantenimiento correctivo que se muestra en la LAMINA NUM. 18, permite analizar el proceso que este sistema requiere para una adecuada atención programada o inmediata.

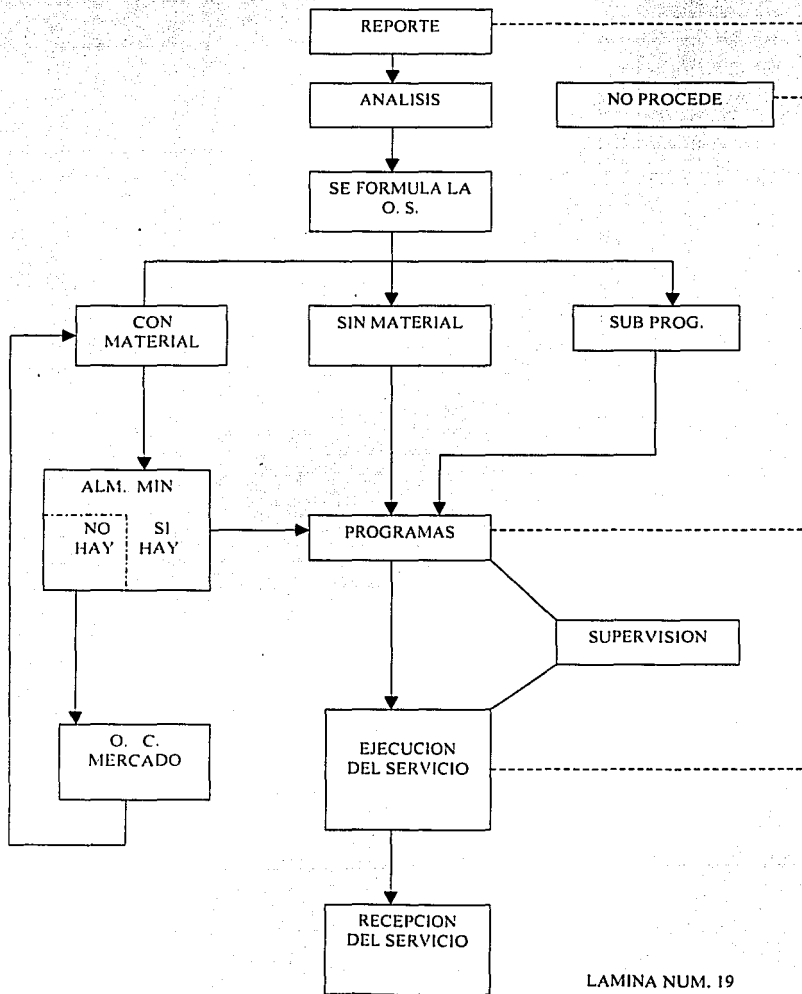
Por otra parte el diagrama de flujo permite ver la secuencia de el mantenimiento correctivo desde su origen, que es el reporte hasta la solución del problema. (VER LAMINA NUM. 19)

ESQUEMA DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO



LAMINA NUM. 18

DIAGRAMA DE FLUJO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO



LAMINA NUM. 19

5.27 Aplicación sistemática de conservación

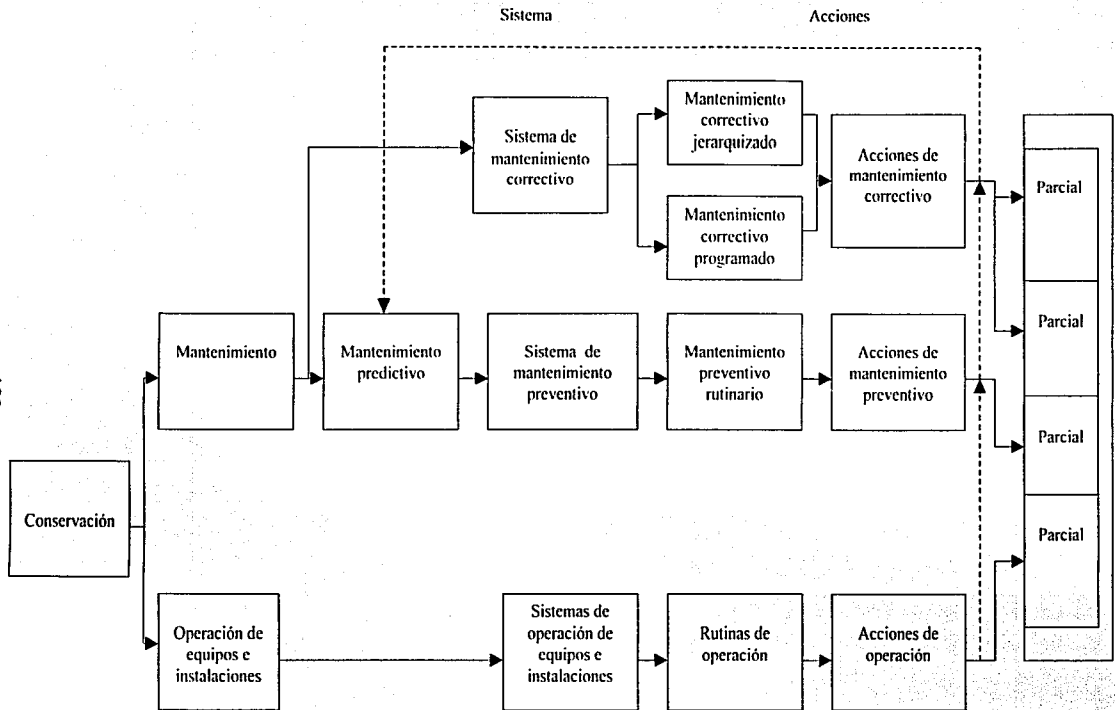
La aplicación de cada uno de los subsistemas de mantenimiento vistos anteriormente permitan la satisfacción del objetivo en forma total.

La adecuada aplicación de los subsistemas de mantenimiento predictivo, preventivo, correctivo y de operación permitirán cada uno de ellos satisfacciones parciales del objetivo y al cumplirse todos ellos, se logrará la satisfacción total.

El esquema mostrado en la LAMINA NUM. 20 permite analizar el proceso de mantenimiento y de la operación de los equipos e instalaciones para lograr la aplicación sistemática de conservación.

APLICACIÓN SISTEMÁTICA DE CONSERVACIÓN

100



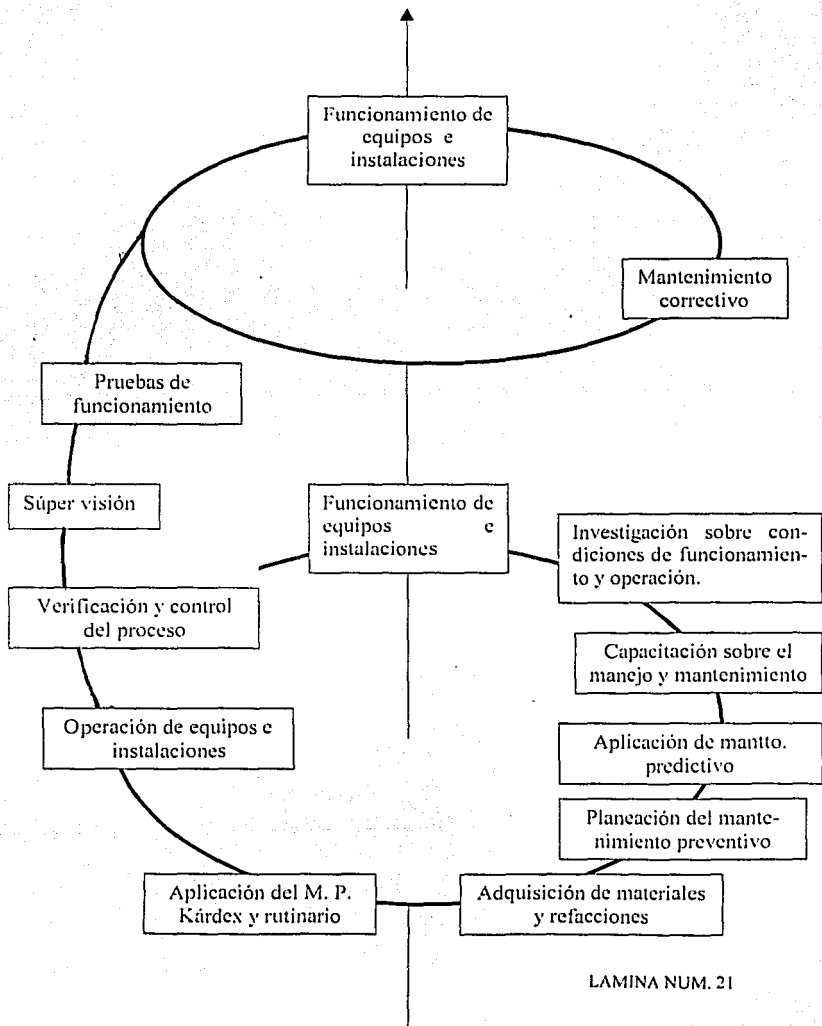
LAMINA NUM. 20

2.28 Espiral de la calidad

Mediante otra representación esquemática se puede describir la aplicación sistemática de conservación como un proceso de desarrollo.

La espiral ascendente mostrada en la LAMINA NUM. 21 se refiere a actividades del proceso de conservación y se considera ascendente y como proceso de desarrollo, porque la espiral permite analizar cada una de las etapas del proceso e identificar aquellas que esté afectándolo e inclusive determinar por cual etapa se puede superar el proceso para aumentar la calidad.

ESPIRAL DE LA CALIDAD EN LA APLICACIÓN SISTEMÁTICA DE UN PROCESO DE CONSERVACIÓN



LAMINA NUM. 21

CAPITULO 6. CASO PRACTICO

Después de haber hecho un análisis de las alternativas de aplicar las técnicas de ingeniería industrial en un centro hospitalario tuvimos la oportunidad de poder acceder al Hospital de la Mujer que gentilmente nos abrió sus puertas a efecto de realizar ese trabajo .

El servicio de mantenimiento en el Hospital de la Mujer es el responsable de proporcionar la conservación adecuada del edificio y los elementos, tales como agua, electricidad, calor, gas, iluminación y servicios de las demás instalaciones necesarias para el correcto funcionamiento del hospital, con el objeto de que tanto pacientes, empleados, cuerpo medico y público en general disfruten de un servicio confortable y adecuado para la curación de los pacientes.

El servicio de mantenimiento en el hospital de la mujer, consta fundamentalmente de dos secciones: la que proporciona los elementos necesarios como son calefacción, agua, luz, electricidad, y vapor, para el buen funcionamiento del hospital y la sección destinada a la reparación de desperfectos del edificio, equipo, instrumental.

En el hospital de la mujer pueden distinguirse diferentes sectores a cargo de servicio de ingeniería y mantenimiento; la mayor parte de las instalaciones que suministran los elementos necesarios para la operación del hospital están centralizadas en lo que se llama casa de maquinas, que cuenta fundamentalmente con calderas que proporcionan el vapor necesario para la calefacción, los esterilizadores, lavandería y las cocinas, y el agua caliente y fría, la subestación eléctrica, la planta de emergencia, los aparatos para purificar y ablandar el agua en su caso, por separado las instalaciones centrales que almacenan y distribuyen combustible, gas a los laboratorios, oxígeno entubado.

En lo que se refiere a la casa de maquinas es necesario considerar la importancia de contar con elementos humanos especialmente adiestrados, para proporcionar este servicio en forma permanente día y noche.

En lo relativo a conservación de muebles, equipo fijo e instrumental, debe existir un taller centralizado con varias secciones: electricidad, plomería indispensables en cualquier hospital y, en forma adicional: carpintería, pintura, mecánica, albañilería y talleres de reparación especializada de aparatos electrodomésticos.

El ingeniero en el hospital de la mujer tiene como labor principal la de planear la conservación de las instalaciones y efectuar las revisiones periódicas a las mismas, así como supervisar a todos los empleados del servicio de mantenimiento, asignando a los trabajadores sus tareas específicas y vigilando que el trabajo marche de acuerdo con el mayor aprovechamiento del tiempo de estos operarios.

La infraestructura con la cual cuenta nuestro país en el área hospitalaria es bastante amplia mas no suficiente si hablamos de que existen pequeños dispensarios en las áreas rurales, pequeños hospitales en poblados pequeños, hospitales en poblados grandes; centros hospitalarios en las ciudades, tendremos que tomar en cuenta que para el caso práctico de este trabajo de tesis buscamos un hospital que brindara las condiciones idóneas así como se nos diera la facilidad de acceder a él y sus áreas restringidas; encontrando estas facilidades en el Hospital de la Mujer que depende directamente del Sector Salud y donde se brindan los siguientes servicios:

- Servicios auxiliares de diagnóstico y tratamiento: Laboratorio de análisis clínicos, anatomía patológica, radiología, anestesiología, unidad de irradiación externa, unidad tocoquirúrgica, quirófano.
- Servicios paramédicos: Control de pacientes, enfermería, trabajo social, archivo clínico, farmacia, bibliohemeroteca, dietología, estadística, fotografía.
- Servicios administrativos: Contabilidad, personal, caja, compras, archivo fijo e inventarios, almacén varios, archivo general, impresos.
- Servicios generales: Intendencia, transporte, mantenimiento, lavandería y ropería, cocina.

6.1 Descripción de las áreas que conforman el Hospital de la Mujer

Las áreas que comprenden el Hospital de la Mujer son las siguientes:

I.- OBRA CIVIL

- Modificación y/o reparación de albañilería.
- Obra sanitaria.
- Obras exteriores.
- Jardinería.
- Carpintería.
- Herrería.
- Cerrajería.
- Vidriería.
- Yesería.
- Pintura.
- Acabados especiales.

II.- EQUIPO MEDICO

- Rayos "X"
- Electrónica médica.
- Laboratorios.
- Mecánica óptica.
- Oxígeno y anestesia.
- Dentales y Otorrinolaringología.
- Esterilización.
- Instrumental.
- Mecánica médica.

II.1.-Rayos "X"

- Equipos de Radiodiagnóstico fijos.
- Equipos de radiodiagnóstico portátiles.
- Equipos de radioterapia.
- Equipos de revelado
- Accesorios varios de cuarto oscuro y revelado.

II.2.- Electrónica médica

- Equipos de electrodiagnóstico.
- Equipos de fisioterapia.
- Audímetros.
- Equipos de medicina nuclear.
- Equipos de electrocoagulación.
- Lavadoras ultrasónicas.
- Equipos de monitoreo y cuidado intensivo.

II.3.- Laboratorios

- Equipos de fotometría.
- Equipos de fotolorimetría.
- Equipos de absorción atómica.
- Medidores de PH
- Centrifugas.
- Hornos y estufas.
- Parrillas y baños maría.
- Equipos automáticos de análisis.

II.4.- Mecánica óptica

- Microscopios.
- Balanzas analíticas.
- Equipos de oftalmología.
- Estuches de diagnóstico.
- Proyectoros.
- Cámaras de microfotografía.
- Equipos de endoscopia.

II.5.- Oxígeno y anestesia

- Equipos de anestesia.
- Resucitadores.
- Aparatos de respiración artificial y vaporizadores.
- Incubadoras.
- Metabolímetros.
- Central de oxígeno.
- Centrales de aire y vacío.
- Gasómetros.

II.6.- Dentales y otorrinolaringología

- Unidades dentales.
- Unidades de otorrinolaringología.
- Sillones hidráulicos.
- Compresores de aire.
- Accesorios dentales.

II.7.- Esterilización

- Autoclaves de vapor, eléctricas y de gas.
- Esterilizador de agua.
- Destilador de agua.
- Pasteurizador.
- Esterilizador base de aire caliente.

III.- INSTALACION Y EQUIPOS ELECTRICOS

- Sub-estación.
- Planta de emergencia.
- Tableros.
- Alumbrado.
- Controles de equipos.
- Canalización y cableado.
- Motores eléctricos.
- Sistema de tierras.
- Luces de obstrucción.
- Capacitores.
- Baterías.

III.1.- Sub-estación

- Mufas.
- Apartarrayos.
- Cuchillas de prueba.
- Cuchillas principales de alta tensión.
- Interruptores de aceite.
- Fusibles.
- Transformadores.
- Interruptores principales de baja tensión.

- Barras de alta tensión.
- Gabinetes.
- Transformadores de corrientes.
- Equipos de medición.
- Cables de potencia.
- Cables de control.
- Alumbrado.
- Herrajes.
- Pértigas.

III.2.- Planta de emergencia

- Equipos de transferencia.
- Conductores.
- Equipos de medición.
- Generadores de corriente continua y alterna.
- Motores impulsores.
- Gabinetes de control.
- Interruptores de campo.
- Interruptores principales.

III.3.- Tableros

- Reóstato de campo.
- Gabinetes.
- Marcos.
- Equipos de control.
- Aparatos de medición.
- Focos pilotos.

III.4.- Alumbrado

- Lámparas fluorescentes.
- Lámparas incandescentes.
- Lámparas mercuriales.
- Lámparas de alumbrado mixto.
- Postes.
- Reactores.
- Herrajes.
- Apagadores.
- Conductores.
- Difusores.

III.5.- Controles de equipos

III.6.- Canalización y cableado

- Tuberías.
- Cajas registros.
- Cables.

III.7.- Motores eléctricos

- Flechas.
- Inducidos.
- Conmutadores.
- Armaduras.
- Poleas.
- Escobillas.
- Chumaceras.

III.8.- Sistemas de tierras.

- Varillas de tierra.
- Cables de tierra.
- Armazones de tierra.

III.9.- Luces de obstrucción

III.10.- Capacitores

III.11.-Baterías

- Para plantas de emergencia.
- Para lámpara de emergencia.

IV.- INSTALACION Y EQUIPO (CASA DE MAQUINAS)

- Calderas.
- Hidroneumático.
- Sistema de agua caliente.
- Planta de emergencia parte mecánica.
- Tanques de combustibles.
- Incineradores.
- Oxígeno Instalación.
- Gas L.P. Instalación.
- Aire comprimido.

IV.1.- Calderas

- Quemadores.
- Control de nivel.
- Bombas de inyección de agua.
- Cuerpo de calderas.
- Sistemas de cambios.
- Sistemas de aire.

IV.2.-Hidroneumáticos

- Tanques de condensadores.
- Controles eléctricos.
- Motores de ventiladores.
- Motores de bomba de agua.
- Varios.
- Tanques de presión.
- Compresores.
- Varios.

IV.3.- Sistemas de agua caliente.

- Tanque.
- Intercambiador de calor.
- Calentador de gas.
- Tuberías.
- Varios.

IV.4.- Planta de Emergencia parte mecánica.

- Sistema de enfriamiento.
- Eléctrico.
- Lubricación.
- Combustible.
- Monoblock.
- Varios.

IV.5.- Tanques de combustibles.

IV.6.- Incineradores.

- Quemador.
- Hogar.
- Varios.

IV.7.- Oxígeno Instalación.

IV.8.- Aire comprimido.

- Compresores.

IV.9.- Bombas centrífugas.

V.- INSTALACION Y EQUIPO (AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN).

- Refrigeración.
- Calefacción.
- Ventilación.
- Extracción.
- Torres de enfriamiento.
- Equipos de aire acondicionado.
- Instalaciones de aire acondicionado.
- Instalaciones eléctricas de aire acondicionado.

V.1.- Refrigeración.

- Refrigeración doméstica.
- Refrigeración richin.
- Enfriadores de agua.
- Congeladores.
- Granizadoras.
- Cubicadores de hielo.
- Cámaras frigoríficas y sus controles de temperatura y presión, etc.

V.2.- Calefacción.

- Serpentín de vapor.
- Agua caliente.
- Humidificador.
- Calefactores.
- Resistencias.

V.3.- Ventilación.

- Ventiladores de pedestal.
- Ventiladores de plafond.
- Ventiladores de papel.
- Ventiladores centrífugos.
- Arrancadores.
- Interruptores.

V.4.- Extracción.

- Ventiladores centrífugos.
- Ventiladores axiales de pared.
- Arrancadores.
- Interruptores

V.5.- Torres de enfriamiento.

- Ventiladores.
- Motores.
- Flotadores.
- Bombas.
- Arrancadores.
- Interruptores.

V.6.- Equipos de aire acondicionado.

- Compresor del tipo.
- Absorción.
- Centrífugos.
- Motores.
- Controles.
- Manejadoras de aire.
- Condensadoras.
- Serpentes de agua helada de expansión directa.
- Filtros.
- Ventiladores.

V.7.- Instalación de aire acondicionado.

- Tubería.
- Ductos.
- Aislamientos.
- Controles eléctricos.
- Neumáticos.
- Electrónicos.

V.8.- Instalación eléctrica de aire acondicionado.

- Controles.
- Interruptores.
- Tuberías.

VI.- INSTALACION Y EQUIPO DE LAVANDERIA

- Lavadoras.
- Centrífugas.
- Planchadoras de forma.
- Planchadoras de sábanas.
- Tómbolas.
- Máquinas de coser.
- Varios.

VII.-INSTALACIONES Y EQUIPOS DE COCINA

- Equipos alimentados con gas.
- Equipos alimentado con vapor.
- Equipos de preparación.
- Lavadoras de losa.
- Dosificadores de detergente.
- Trituradores de desperdicio.
- Varios.

VII.1.- Equipo alimentados con gas

- Estufas.
- Estufones.
- Hornos.
- Planchas.
- Salamandra.
- Parrillas.
- Varios.

VII.2.- Equipos alimentados con vapor

- Marmas.
- Vaporeras.
- Cafeteras.
- Mesas Calientes.
- Varios.

VII.3.- Equipos de preparación

- Peladores de verduras.
- Batidores.
- Rebanadores.
- Molinos.
- Licuadoras.
- Varios.

VII.4.- Lavadoras de losas

VII.5.- Dosificadores de detergentes

VII.6.- Trituradores de Servicio

VII.7.-Equipos opcionales

- Equipo electrónico.
- Equipos de oficina
- Elevadores.
- Instalación y equipo contra incendio.
- Sistema de limpieza.

6.2 Análisis y selección de instalaciones críticas.

Una de las primeras instalaciones que analizamos es la subestación, ya que las instalaciones eléctricas dentro de una Institución Médica deberán ser de tecnología de punta en lo relacionado a subestaciones eléctricas y Plantas de Emergencia y sus Circuitos de Distribución debidamente balanceados. Esto es requerido ya que los equipos con los que cuentan las entidades hospitalarias son muy sensibles a las variaciones de voltaje y la mayoría ya incluyen sistemas de cómputo. Por esta razón es indispensable realizar mantenimientos preventivos mensualmente de lo cual en el Hospital de la Mujer se encarga una compañía, pero el problema comienza cuando la planta de emergencia no funciona y la reparación no está en manos del Ingeniero encargado por lo tanto el hospital queda sin energía hasta que llega personal de la compañía y esto puede tardar minutos, u horas y como mencionamos anteriormente es vital la energía eléctrica.

Una de las ventajas que existe en este hospital es que se tiene un tablero por piso y por área el cual es de gran ayuda, ya que cuando existe una falla en alguna parte del hospital es fácil de localizar ya que estos están alimentados por un general y no es necesario suspender el suministro de energía a todo el hospital, si no que solo se trabaja la zona afectada, esto ahorra tiempo, dinero y esfuerzo.

Para poder dar un buen mantenimiento es necesario que el taller de electricidad tenga una guardia las veinticuatro horas, o en los hospitales de poblaciones pequeñas, que el electricista que trabaje el turno matutino pueda ser llamado en la tarde o en la noche cuando el caso sea de emergencia. Los deberes del personal del taller eléctrico deben ser los siguientes:

- Instalar, probar y reparar el alumbrado eléctrico y los circuitos de distribución del mismo o de la fuerza motriz.
- Hacer las conexiones a las nuevas instalaciones eléctricas, quitar o reemplazar alambres o conductos y probar los circuitos, con objeto de comprobar que estén dentro de las medidas de seguridad.

- Trabajar e interpretar heliografías, diagramas, etc., siguiendo instrucciones orales o escritas, limpiar y hacer las reparaciones de motores y accesorios eléctricos, reemplazar interruptores, tapones, clavijas, contactos, fusibles y otros accesorios eléctricos, instalar nuevo alumbrado y maquinaria eléctrica.

En general esta área del hospital no ha tenido problemas graves gracias al mantenimiento preventivo que llevan a cabo el Ingeniero y personal del departamento así como la compañía contratada.

6.2.1 LAVANDERIA

La lavandería del hospital es un departamento de servicios indirectos, que proporciona ropa limpia y planchada para pacientes, personal y visitantes y que en muchos casos realiza el remendado y la confección de uniformes, sábanas, fundas, toallas corporales, toallas de manos, gorros, cubre bocas, cortinas y otras prendas.

Como problemas específicos del lavado en el Hospital de la Mujer se describen varios hechos, buena parte de la ropa se mancha con sangre o con sustancias desinfectantes difíciles de remover y a veces con compuestos químicos que destruyen el tejido, o bien se trata de prendas contaminadas con materiales infecciosos.

Además la ropa de la institución está expuesta al peligro que significa el corte o rotura con instrumentos, tales como bisturís, grapas, tijeras, navajas, envases, botellas rotas, que a veces se suelen mezclar con la ropa.

La ropa muy sucia puede necesitar de tres a cinco y hasta de seis procesos de jabonadura, con el objeto que se desprenda la suciedad y mugre que contiene.

Se notó que para calcular en general, en lo que se refiere a necesidades de procesar ropa sucia, se usa el índice de cinco kilogramos por paciente y por día.

Para determinar la cantidad de ropa sucia que se necesita lavar en un hospital hay que multiplicar esta cifra por el número de camas y tal cifra por siete, que son los días de la semana, y dividirla entre seis que son los días hábiles que normalmente trabaja la lavandería, y después para saber los porcentajes de ropa que procesan diferentes aparatos hay que considerar que el lavado total corresponde a esta cifra, y lo mismo acontece en el caso de extracción del agua, no así al planchado de la ropa blanca y lisa que se hace en planchadores de rodillos especiales, siendo 70 del 100 por ciento del total de la ropa a procesar.

El mayor volumen de trabajo, como puede apreciarse, lo constituye la ropa blanca y lisa. Un 22 por ciento lo constituye la ropa afelpada o felpuda, constituida por toallas de cuerpo, de manos, diferentes tipo de batas y pijamas de enfermos, que solamente se seca y . finalmente, del 8 al 10 por 100 lo constituyen los uniformes perfectamente aprestados, del personal de médicos, enfermeras y demás trabajadores, cuyo proceso requiere planchado en máquinas de forma y a veces retoque manual.

Todo lo anterior nos hace ver que tan difícil es el mantenimiento de esta área. A pesar de que hace 3 años se realizó cambio de azulejo, por loseta vinílica antiderrapante, al igual que pintar el área, así como dar mantenimiento preventivo a las máquinas de lavado, y dar mantenimiento a los extractores de pelusa y evitar que se impregnara en las instalaciones visibles de agua, vapor , luz, red de drenaje, etc., nos encontramos con varios desperfectos como por ejemplo, el desgaste de la loseta cerámica, fugas de agua, máquinas de lavado sin funcionar, así como instalaciones visibles impregnadas de pelusa y otros elementos.

Todos estos desperfectos se deben a que el mantenimiento no lo proporciona el Ingeniero y personal de mantenimiento, sino que se encuentra subrogada si hay alguna falla se le llama compañía pero eso causa tiempo perdido, y por lo tanto no existe un mantenimiento preventivo adecuado sino solo realizan un mantenimiento correctivo.

6.2.2 COCINA

En el Hospital de la Mujer una de las áreas en la que se presta mayor atención es el área de cocina pues es considerada como uno de los factores que pueden influir en una pronta recuperación de las pacientes.

Es por ello que se presta especial atención en la conservación, preparación y manejo de los alimentos que han de ser servidos a los pacientes bajo estricta prescripción médica.

En este servicio es necesario considerar la zona de producción de alimentos para todo el hospital, integrada por un conjunto que constará con las siguientes secciones: cocina general, despensa con guarda refrigerada por separado para lácteos, carnes con congelador para pescado, verduras y legumbres y guarda de cereales a prueba de roedores, además una zona de guarda de envases, oficina de dietistas, cocina dietética, zona de lavado, almacén de consumo diario, preparación de ensaladas, la cocina conectada con los comedores. El comedor para personal con derecho a servicio de alimentación, atendido en dos turnos con capacidad en el horario más concurrido hasta para el 50 por 100 de dicho personal.

Es además importante que el hospital tenga una cafetería comercial y una pequeña zona donde se puedan adquirir revistas, periódicos, productos de tocador, de higiene personal y flores.

El personal del departamento de cocina se puede dividir en tres categorías:

- a) Personal profesional, integrado por las dietistas y auxiliares;
- b) Personal para la preparación manual de los alimentos, integrado por cocineros y galopines, y
- c) Personal para la distribución de los servicios, integrado por camareras o meseras.

6.2.3 COCINA CENTRAL

La cocina central del Hospital de la Mujer es uno de los puntos clave para el buen funcionamiento del mismo ya que a través del mismo se preparan los diferentes alimentos y dietas ordenadas por el cuerpo médico, es por ello que se debe de tener especial cuidado tanto en lo referente a seguridad de las instalaciones y equipos así como de la higiene con que se deben de preparar estos.

Para que funcione en forma adecuada la cocina central se necesita una correcta planeación con todas las comodidades, de luz natural, luz artificial, altura del techo de los locales, ventilación y servicio de drenaje adecuados.

En términos generales, las cocinas se ubican en las plantas bajas o basamentos con el objeto de hacer menos laborioso el abastecimiento de sus almacenes y evitar el transporte a base de ascensores y montacargas; además se facilita la maniobra de eliminar la basura y llevarla a los incineradores o refrigeradores, por medio de rampas y andenes para carga y descarga. Sin embargo, todas estas cocinas tienen el inconveniente de que muchas veces no se les puede dotar de suficiente luz natural o ventilación, siendo el lugar caluroso e incómodo para trabajar, y si no hay un buen sistema de extracción, se esparcieran los olores y vapores por todo el hospital.

Por lo que se sugiere colocar extractores e inyectores de aire así como mejorar la iluminación del mismo.

6.2.4 EQUIPO DE CALDERAS

Casi en todos lados existen reglamentos con objeto de asegurar la presión adecuada y las características de las válvulas o medidas de seguridad, en contra de los riesgos de explosión. Pero independientemente de esto, es necesario que existan rutinas de revisión e inspección periódica de todo el equipo; hay en términos generales, dos tipos de caldera: la de tubo de fuego, en que los gases calientes pasan a través de tubos rodeados de grandes volúmenes de agua y el otro, la caldera de tubo de agua, en que los gases calientes de la combustión circulan alrededor de tubos en forma de serpiente, que contienen el agua.

En el Hospital de la Mujer consta de cuatro calderas pero solo dos son las que abastecen las diferentes áreas del hospital el problema surge al ver que de cuatro depósitos existentes de diesel solo uno tiene combustible disponible para las calderas lo cual muchas veces llega a la reserva causando que paren muchas de las actividades del hospital.

Como anteriormente se ha mencionado que la energía eléctrica es indispensable en un hospital, así lo es el equipo de calderas, ya que es una exigencia que la instalación trabaje veinticuatro horas y que se disponga del personal respectivo. Esto muchas veces se logra manteniendo tres turnos de fogoneros de ocho horas, lo cual no se lleva a cabo en el hospital de la mujer.

En lo que se refiere a instalación de seguridad en las calderas, es necesario que existan las válvulas que de acuerdo con los códigos adoptados por las sociedades internacionales o nacionales de ingeniería mecánica, garanticen la más absoluta seguridad, además, deben estar perfectamente pintadas de diferentes colores todas las tuberías de las instalaciones, sea que contengan agua caliente, fría, vapor, retorno, gas, etc.

Independientemente de vigilar la presión que debe tener la caldera, es necesario que existan controles y reguladores automáticos.

Otro de los problemas que existe en el hospital en lo que se refiere a calderas son los controles de la producción de humo, pues muchas veces los vientos dominantes llevan esta molestia no sólo a la comunidad, sino a los propios pacientes del hospital. Los humos provienen de la combustión defectuosa del combustible dentro de las calderas, siendo una causa frecuente en la producción de humo, las fallas en el sistema de inyección de combustible así como también el mal funcionamiento de las compuertas que dejan entrar el aire necesario para la combustión al interior del hogar.

Otro problema es el agua ya que el hecho de que el agua sea potable no significa que sea adecuada para usarse en calderas, en la producción de vapor para operar esterilizadores, marmitas, etc., pues se necesita que este líquido elemento no contenga sales alcalinotérreas en solución, que puedan provocar depósitos al precipitarse e incrustar la superficies metálicas de tubos y aparatos.

Es necesario por lo tanto, basarse en un examen químico de la composición del agua y de acuerdo con éste, definir el tipo de tratamiento que se le deba dar al agua.

Las calderas de prestigio indudablemente son construidas de acuerdo con el código ASME o alguna otra norma de fabricación de reconocida competencia. En forma similar, el quemador y controles son de marcas de prestigio. Consiguientemente la caldera que se tiene es digna de confianza en cuanto a la seguridad de su operación.

Sin embargo, la seguridad, confiabilidad y eficiencia de operación, solamente pueden conservarse con un programa básico de mantenimiento.

Se recomienda tener un programa de mantenimiento preventivo de acuerdo al tipo de caldera, combustible utilizado y régimen de trabajo. A continuación se muestra un programa de mantenimiento preventivo descriptivo, más no limitativo.

1. DIARIO

1. Realizar las purgas de la caldera por lo menos cada ocho horas de operación.
2. Checar la dureza del agua después del suavizador para saber cuando hay que regenerar la resina. Después de un tiempo de operación se tendrá medida la frecuencia de esta actividad.
3. Dosificación del tratamiento interno.
4. Si utiliza combustóleo limpiar la boquilla del quemador y el filtro de combustible.
5. Llenar la bitácora con los parámetros de operación.
6. Realizar un inspección ocular a la instalación completa para descubrir cualquier anomalía.
7. Mantener limpia la caldera, sus accesorios y la casa de máquinas.

II. CADA OCHO DIAS

1. Se utiliza diesel o gasóleo limpiar la boquilla del quemador y filtro.
2. Comprobar que no hay fugas de gases ni de aire en las juntas de ambas tapas y mirilla trasera.
3. Comprobar la tensión de la banda al compresor y/o ventilador en su caso.
4. Si utiliza atomización con aire limpiar el filtro del compresor.
5. Limpiar el electrodo de ignición del piloto de gas.
6. Apretar las conexiones del cable de ignición.
7. Si utiliza combustóleo, comprobar que los interruptores termostáticos del calentador del combustible operen a la temperatura a que fueron calibrados al hacer la puesta en marcha.
8. Inspeccionar los prensa estopas de la bomba de alimentación de agua.
9. Comprobar que la trampa del calentador de vapor opera correctamente. La descarga va al drenaje.
10. Asegúrese que la fotocelda esté limpia, así como el conductor en donde se encuentra colocada.
11. Comprobar el voltaje y amperaje de los motores.

III. CADA MES

1. Lavar el filtro que esta en la succión de la bomba de agua.
2. Si utiliza gas L.P. o natural limpiar el filtro de combustible.
3. Comprobar que los niveles de agua son los indicados.
 - 63 mm de nivel máximo.
 - 45 mm arranque de la bomba.
 - 38 mm corte por bajo nivel.
4. Comprobar el corte por bajo nivel de agua.-Bajando el interruptor de la bomba de alimentación, el agua al evaporarse irá disminuyendo el nivel, al llegar a 38 mm la caldera debe apagarse. En el caso de no apagarse, hay que parar inmediatamente la caldera e inspeccionar la cápsula de mercurio de tres hilos (en el control de nivel), así como también asegurarse de un correcto funcionamiento del flotador estando la columna exenta de lodos o acumulaciones.

5. Realizar la prueba por falla de flama.
6. Limpiar la malla del ventilador del sistema de aire.
7. Verificar el funcionamiento del piloto de gas.
8. Revisar el apriete del mecanismo de modulación.
9. Checar el apriete de las conexiones del tablero de control.
10. Reengrasar los baleros de la bomba de agua.
11. Tirar ligeramente de la palanca de la(s) válvula(s) de seguridad para que escapen y evitar que se peguen en su asiento, ésta actividad se debe realizar estando la caldera a una presión no menor del 75% de la presión de trabajo.

IV. CADA TRES MESES

1. Revisar la carburación del quemador de la caldera tomando lectura de los gases producto de la combustión.
2. Revisión del mecanismo y cápsulas de mercurio de control de nivel.
3. Las válvulas solenoide deben ser examinadas. Observe la flama cuando el quemador deba apagar. Si la flama no se apaga súbitamente en el momento preciso, puede significar falla o desgaste de la válvula solenoide. Reemplace la válvula para evitar serios problema.

6.2.5 REPARACIONES RUTINARIAS

Toda instalación que está sujeta a un uso continuo, llega a presentar pequeños defectos que deben de ser corregidos a la brevedad posible, pues de lo contrario podría originar problemas mayores como puede ser el caso de un contacto en el cual esté instalada la información concerniente a la programación de quirófanos, por lo antes expuesto es de suma importancia que exista personal calificado en el momento que se reciba el reporte de falla para poder corregir esto.

Los sistemas para el control de la reparación requieren el uso de cierta papelería en la que obren los siguientes datos: quién solicita y quien aprueba la reparación, la localización y el del piso en donde se requiera la compostura, y el tipo de taller que la efectuará: mecánica, pintura, electricidad, plomería, etc. La fecha de recibo, si se necesita en forma urgente, si es rechazada la petición y el por qué, la fecha en que se inició el trabajo y la fecha en que se terminó, y la firma del empleado responsable de la reparación y de la persona autorizada que recibe de conforme la instalación, aparato o equipo objeto de este procedimiento.

En lo que se refiere a mantenimiento preventivo se utilizan tarjetas archivadas en la oficina de mantenimiento, conteniendo los datos que a continuación se describen: la ubicación y el nombre del equipo, el servicio necesario para conservarlo en condiciones de buen uso, y la fecha de revisión.

- Taller de pintura.

Las funciones que puede tener un pintor son las siguientes: pintar y redecorar las paredes, muebles y accesorios. Rellenar los desperfectos, sea con cementos o diferentes mezclas. Mezclar aceite y otros ingredientes para obtener el color y El taller de pintura es consistencia apropiados. Aplicar la pintura con brocha o con pistola de aire, en superficies metálicas, madera, etc. Limpiar las superficies de metal, Pintar puertas, ventanas y equipo de hospital.

Deben tomarse las precauciones para que las personas que trabajan en andamios y escalera, observen las medidas de seguridad necesarias y además mantener letreros que indiquen que la pintura está fresca. Cuidar las brochas manuales, de aire, y demás equipo. Hacer presupuesto en metros cuadrados, de la superficie de pintura que llevará una reparación.

Desafortunadamente en el hospital de la mujer no existe una buena distribución en cuanto a los recursos destinados a mantenimiento puesto que según se nos comentó la mayor parte de los mismos son destinados a otras áreas de el hospital. Debido a lo anterior se pudo observar que en lo referente al área de pintura adolece y dista mucho de estar en buen estado.

- Taller de Carpintería

En lo que se refiere a aspectos de carpintería, conviene en los grandes hospitales, tener un taller en que se construya y mantenga el trabajo de maderería estructural, muebles, equipo y accesorios.

A veces inclusive, hacer divisiones, cancelas o mantener los pisos de duela en buen estado. Colocar chapas, manufacturar llaves, colocar cerrojos en puertas y ventanas. Insertar vidrios en las ventanas, hacer jaulas de empaque, cajas, etc. Reparación de equipos de madera, accesorios y partes estructurales del edificio.

- Taller de albañilería

En muchos hospitales el trabajo de albañilería, sobre todo en lo que se refiere a construcción, cuando se trata de nuevas alas o instalaciones del hospital, es necesario recurrir desde un principio al arquitecto para logra la proyección adecuada y realizar su construcción por medio de contratistas, pero en lo que se refiere a mantenimiento el albañil puede realizar las siguientes tareas: colocar ladrillos, mosaicos, concreto, etc., en la reparación de interiores y exteriores, tirar muros y construir divisiones, reparar y colocar letreros, mosaicos, pisos de concreto, dadas sencillas, trabes y castillos. Estimar el costo del material necesario para hacer las erogaciones y la cantidad de obra de reparaciones, y hacer los resanes en fachadas e interiores, con el objeto de que los pintores puedan actuar posteriormente. Asimismo reparaciones de parapetos, mantenimiento de techos o impermeabilizaciones. Rellenar algunas grietas en los muros, hacer veredas o caminos para automóviles, protecciones y cercas.

- Taller de jardinería

Parte muy importante del hospital la constituyen los jardines bien cuidados, en donde los enfermos o visitantes pueden estar y pasar ratos agradables. Desde luego que el diseño de los jardines corresponde al plan arquitectónico en general, por su mantenimiento es muy importante confiárselo a jardineros que puedan encargarse de su cuidado: de limpiar veredas, canales para riego o circulación de agua, encargarse de operar las herramientas necesarias para cortar el pasto, podar árboles y arbustos, usar fertilizantes, barrido manual o mecánico de hojas y pastos, uso de azadones y palas, regado tanto manual o de aspersión. Plantar o trasplantar diversas plantas, arbustos o árboles, y seleccionar los arbustos, árboles, plantas y flores así como hacer los injertos que se necesitan.

6.2.6 DESECHOS HOSPITALARIOS

Como última área importante y crítica es la de los desechos, en el Hospital de la Mujer esta área se encuentra a cargo del departamento de intendencia y una compañía subrogada, su organización en cuanto a la basura es por medio de bolsas y contenedores, la bolsa roja que es para los desechos infectocontagiosos (material de curación, sangre, fluidos corporales, etc), bolsa amarilla que es para los desechos patológicos (placentas, cordón umbilical, miembros amputados, etc), en contenedores pequeños de plástico se depositan los desechos punzocortantes, y por último a lo que llaman basura municipal que son todos los demás desechos, que son depositadas en bolsas negras, excepto los envases que son separados; todas estas bolsas son depositadas en contenedores grandes del mismo color que bolsa.

El problema surge al saber que son 400 kg diarios de basura y que los camiones que recogen ésta no lo hacen mas que una vez a la semana y los desechos permanecen en un basurero que dan a la calle sin puertas.

La preocupación por resolver el problema de los desperdicios en los hospitales de una manera económica y ecológica está evolucionando rápidamente como resultado del creciente interés de los ciudadanos y las oficinas públicas por evitar la contaminación del ambiente y además, de la magnitud del costo de procesar, transportar y eliminar los desperdicios.

Los peligros potenciales para la salud y los efectos de la contaminación producidos por residuos sólidos y líquidos son numerosos e incluyen.

- Residuos infecciosos que contiene microorganismos, los cuales pueden ocasionar enfermedades en individuos susceptibles.
- Sustancias químicas tóxicas que pueden causar envenenamiento al inhalarse, ingerir o al ponerse en contacto con la piel.
- Carcinógenos, contenidos en los residuos de los laboratorios de investigación.
- Desperdicios físicamente peligrosos que pueden producir piquetes, cortaduras o abrasión.
- Desperdicios radiactivamente contaminados.

Para evitar riesgos a todos los sectores de la población, la unidad médica debe preocuparse por esos peligros, desde el momento en el que los residuos se generan hasta su procesamiento o eliminación final.

Asimismo se debe considerar la manera de proteger los residuos para evitar peligros de incendio, la proliferación de la fauna nociva, los ruidos y la discriminación de microorganismos.

El manejo adecuado de los residuos que se generan en las unidades incluye una serie de pasos sucesivos que deben realizarse por el personal, pacientes y visitantes que acuden a la misma.

La basura se define como dos o más desperdicios que mezclados entre sí provocan contaminación y/o enfermedades; esto significa que dos o más desperdicios que no están mezclados entre sí y no dan origen a problemas de contaminación, no constituyen basura.

CLASIFICACION DE LOS RESIDUOS HOSPITALARIOS			
TIPO	SUBTIPO	CARACTERISTICAS	RESIDUO
GENERALES	RECICLABLES	PUEDEN TRANSFORMARSE EN NUEVAS MATERIAS PRIMAS.	PAPEL, CARTÓN, VIDRIO, RESTOS ALIMENTICIOS, ETC.
	RECHAZO	NO REPRESENTAN UTILIDAD, O BENEFICIO RECUPERABILIDAD	PAPEL SUCIO, MOJADO O MANCHADO, ETC.
ESPECIALES	PATOLOGICOS	RESIDUOS ANATOMICOS DE HUMANOS Y ANIMALES.	PLACENTAS, CORDON UMBILICAL, MIEMBROS AMPUTADOS, ETC.
	INFECTOCONTAGIOSOS	RESIDUOS QUE HAN TENIDO CONTACTO CON LOS PACIENTES.	MATERIAL DE CURACION, SANGRE, FLUIDOS CORPORALES, AGUJAS, ETC.
PELIGROSOS	RADIOACTIVOS	CONTIENEN ELEMENTOS RADIOACTIVOS POR PROVENIR DE RADIODIAGNOSTICO O MEDICINA NUCLEAR.	LIQUIDOS RADIOLOGICOS, RADIOISOTOPOS, PLACAS, RADIOLOGICAS.
	QUIMICOS	SOLIDOS, LIQUIDOS O GASES QUE NO PUEDEN RECUPERARSE.	SOLVENTES, ACIDOS, MEDICAMENTOS CADUCOS.

TABLA 6.1

6.2.6.1 SEPARACION DE LOS RESIDUOS

El flujo de los residuos desde su generación, hasta su eliminación de la unidad médica, involucra una serie de procedimientos y rutinas que deben ser realizadas por todas las personas que trabajan o acuden al hospital a solicitar el servicio o en calidad de visitantes, para lo cual se debe involucrar al público usuario en la "Cultura Ecológica" para la disposición. La basura que se genera debe de depositarse en contenedores de acuerdo a su tipo en la siguiente clasificación.

CLASIFICACION DE CONTENEDOR DE ACUERDO A SU TIPO			
TIPO	CONTENEDOR	CRACTERISTICAS	OBSERVACIONES
GENERALES RECICLABLES	BOLSA	BLANCA TRANSPARENTE CALIBRE 300	Las bolsas deben ser de prolipileno y se colocarán en el interior del bote en todas las áreas de hospitalizaciones, servicios y oficinas. Así mismo el tamaño de la bolsa dependerá del bote.
RECHAZO	BOTE	PLASTICO O METALICO	
	BOLSA	NEGRA OPACA CALIBRE 300	
	BOTE	PLASTICO O METALICO	
ESPECIALES			Las bolsas serán iguales que las del punto anterior pero tendrán el símbolo universal de residuos infectocontagiosos. se colocarán en el interior de los botes también rotulados y se llenarán al 80% de su capacidad; así como los contenedores de los punzocortantes además los patológicos se conservarán en refrigeración a una temperatura no mayor de 4° C.
❖ *PATOLÓGICOS	BOLSA	AMARILLA OPACA CÁLIBRE	
❖ *INFECTOCONT A-GIOSA	CONTENEDOR	AMARILLO METALICO O PLASTICO CON TAPA	
	BOLSA	ROJA OPACA CALIBRE 300	
	CONTENEDOR	ROJO METALICO O PLASTICO CON TAPA	
	CONTENEDOR ESP. PARA PUNZOCORTANTE	ROJO METALICO O PLASTICO CON TAPA, ESPECIAL PARA LA INTRODUCCIÓN DE LOS PUNZOCORTANTES.	
PELIGROSOS *RADIOACTIVO	CONTENEDOR	PLOMO	Los contenedores tendrán rotulado el símbolo de material radioactivo y para los residuos químicos y farmacaducos será rotulada la leyenda material químico y en su envoltura original con una etiqueta que es lo que contiene.
*QUÍMICO	CONTENEDOR	PLASTICO CON TAPA.	

TABLA 6.2

6.2.6.2 TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS INFECTOCONTAGIOSOS

Los residuos requieren tratamiento especializado antes de su eliminación definitiva debido a sus propiedades tóxicas, reactivas y/o infecciosas. El propósito del tratamiento de los residuos infecciosos es el de cambiar su carácter biológico para reducir o eliminar su potencial para causar enfermedades.

TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS HOSPITALARIOS DE ACUERDO A SU TIPO	
TRATAMIENTO	TIPO DE RESIDUO
INCINERACION	*RESTOS ANATOMICOS HUMANOS Y ANIMALES. *RESIDUOS POTENCIALMENTE INFECCIOSOS SOLIDOS.
ESTERILIZACION	*RESIDUOS MICROBIOLÓGICOS. *RESIDUOS INFECTOCONTAGIOSOS SOLIDOS Y LIQUIDOS. *PUNZOCORTANTES.
DESINFECCION QUÍMICA	*PUNZOCORTANTES *RESIDUOS MICROBIOLÓGICOS.
INACTIVACIÓN TÉRMICA	*RESIDUOS INFECTANTES LIQUIDOS Y SOLIDOS.
COMPACTACION	*PAPEL *CARTÓN *ALUMINIO Y OTROS METALES
TRITURACIÓN	*RESTOS ALIMENTICIOS.

TABLA 6.3

CONCLUSIONES

En esta investigación realizada al Hospital de la Mujer observamos cuales son las necesidades primordiales de un hospital, dentro de estas necesidades encontramos el mantenimiento que se le da a las instalaciones así como equipos en general. El mantenimiento es indispensable para el buen funcionamiento y así poder brindar una atención confiable a los pacientes.

Existen tres tipos básicos de mantenimiento, los cuales son: mantenimiento predictivo, mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo.

El mantenimiento predictivo, es aquel que esta basado en escencia en la aplicación de diversas técnicas para diagnosticar la existencia de fallas incipientes.

El mantenimiento preventivo se tiene como característica principal, el detectar las fallas en fase inicial y corregirlas en el momento oportuno.

El mantenimiento correctivo como es "corregir" puesto que los elementos se reparan cuando fallan totalmente.

Después de tener conocimiento de los términos que se manejan en un hospital en el área de mantenimiento, se empieza a analizar cual de los diferentes sistemas de mantenimiento es el adecuado y hay que aplicarlo en general. Por lo que nosotros consideramos como más apropiado al mantenimiento predictivo.

Esta responsabilidad de mantener el Hospital de la Mujer en optimas condiciones recae en el jefe de mantenimiento y personal general.

Es muy importante para el área de mantenimiento realizar el llenado de diferentes formatos para llevar un control de las rutinas programadas del día, por ejemplo: Inventario de la rutina, Número de elementos de la rutina por áreas, Aplicación de D. S. P (revisión y reparación), Hojas de rutina, etc.

En el Hospital de la Mujer brinda los siguientes servicios: Servicios auxiliares de diagnóstico y tratamiento, Servicios paramédicos, Servicios administrativos y Servicios generales.

También algo importante es la calidad de los servicios de mantenimiento a instalaciones del Hospital de la Mujer se relacionan con el grado de aprovechamiento de los recursos humanos, materiales y económicos y la optimización de estos.

Analizamos las diferentes áreas críticas del Hospital de La Mujer, las cuales observamos en que condiciones se encuentran las instalaciones y equipos, de ahí partimos en las posibles mejoras que se le pudieran hacer. Notamos un problema que es indispensable para el mejoramiento y ese es el presupuesto que brinda el gobierno a esta institución que es pobre.

En la subestación del hospital la analizamos primero por ser muy importante dentro de un hospital, ahí encontramos que se encuentra en buen estado, las instalaciones eléctricas están debidamente distribuidas y se le da un mantenimiento preventivo que lleva acabo el Ingeniero y personal del departamento.

En el área de calderas se encuentran cuatro calderas, de las cuales trabajan dos, existen cuatro depósitos de combustible, uno es el que se tiene lleno, no existe reserva de combustible.

Por ultimo observamos el manejo que se les da en el Hospital de la Mujer a los desechos hospitalarios, esta actividad la desarrollan el departamento de intendencia y compañía subrogada, la distribución de la basura se clasifican en colores las bolsas y contenedores, por ejemplo el color amarillo los patológicos, en el color rojo se encuentran materiales y sustancias infectocontagiosas y bolsa negra entran los desechos generales, como cartón papel, plástico, etc.

Bibliografía:

DIRECCIÓN DE HOSPITALES.
MANUEL BARQUIN.
Ed. MC. GRAW HILL. 6TA. EDICIÓN. 1985.

LA ADMINISTRACIÓN EN EL MANTENIMIENTO.
BOUCE VILLANUEVA, ENRIQUE.
Ed. C. E. C. S. A. 1980

LA SEGURIDAD EN HOSPITALES.
DAVID L. STONER.
Ed. LIMUSA. 1980

HOSPITALES DE SEGURIDAD SOCIAL.
ENRIQUEZ YÁNEZ.
Ed. LIMUSA. 1995.

MANUAL ADMINISTRATIVO DE OBRA Y EQUIPAMIENTO MEDICO
PARA LA INFRAESTRUCTURA DE HOSPITALES.
SECRETARIA DE SALUD.

MORALES MINIAGA ROBERTO.
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DEL CARGO DE JEFE DEL
DEPARTAMENTO DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UN
HOSPITAL NAVAL.
MÉXICO D. F., 1989.

INSTALACIONES ELECTRICAS
BECERRIL, DIEGO ÓNESIMO.
I. P. N. 1990.