



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA MECÁNICA

**DISEÑO DEL MANUAL DE ADMINISTRACIÓN DEL MANTENIMIENTO Y
MANUAL DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS DE LA DIVISIÓN DE
INGENIERÍA DEL CENTRO MÉDICO MILITAR**

Raúl Guillermo Izaguirre Noriega

Asesorado por Ing. Edwin Estuardo Sarceño Zepeda

Guatemala, julio de 2005

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DEL MANUAL DE ADMINISTRACIÓN DEL MANTENIMIENTO Y
MANUAL DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS DE LA DIVISIÓN DE
INGENIERÍA DEL CENTRO MÉDICO MILITAR**

TRABAJO DE GRADUACIÓN
PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

Raúl Guillermo Izaguirre Noriega

ASESORADO POR: ING. EDWIN ESTUARDO SARCEÑO ZEPEDA
AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERO MECÁNICO

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2005

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO:	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I:	
VOCAL II:	Lic. Amahán Sánchez Alvarez
VOCAL III:	Ing. Julio David Galicia Celada
VOCAL IV:	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V:	Br. Elisa Yazminda Vides Leiva
SECRETARIO:	Inga. Marcia Ivonne véliz Vargas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO:	Ing. Jorge Mario Morales González
EXAMINADOR:	Ing. Heber González
EXAMINADOR:	Ing. Sergio Rafael Alvarado Castellanos
EXAMINADOR:	Ing. Melvin Amán Monroy González
SECRETARIO:	Ing. Edgar José Bravatti Castro

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**DISEÑO DEL MANUAL DE ADMINISTRACIÓN DEL MANTENIMIENTO Y
MANUAL DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS DE LA DIVISIÓN DE
INGENIERÍA DEL CENTRO MÉDICO MILITAR**

Tema que me fuera asignado por la Coordinación de la Carrera de Ingeniería Mecánica, con fecha 19 de julio de 2004.

Raúl Guillermo Izaguirre Noriega

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VII
GLOSARIO	VIII
RESUMEN	IX
OBJETIVOS	XI
INTRODUCCIÓN	XIII
1 FASE DE INVESTIGACIÓN	
1.1 Generalidades de mantenimiento	1
1.1.1 Fuentes de fallas	2
1.1.2 Actitudes hacia el mantenimiento	5
1.1.2.1 De las autoridades administrativas	5
1.1.2.2 De los técnicos de mantenimiento	6
1.1.2.3 De los operadores o encargados de los equipos	6
1.1.3 Objetivos del mantenimiento	6
1.1.3.1 Objetivo inmediato	6
1.1.3.2 Objetivo básico	7
1.1.2 Tipos de mantenimiento	7
1.1.2.1 Mantenimiento de avería	7
1.1.2.1.1 Reparación de avería	7
1.1.2.1.2 Mantenimiento de avería	8
1.1.2.2 Mantenimiento correctivo	8
1.1.2.3 Mantenimiento preventivo	8
1.1.2.3.1 Ventajas del mantenimiento preventivo	9
1.2 Manual para la administración del mantenimiento	11
1.2.1 Codificación de equipos	11
1.2.1.1 Estructura del código	11

1.2.2	Archivo programa de mantenimiento	14
1.2.2.1	Tipo de programa	14
1.2.2.2	Archivo	14
1.2.2.3	Estructura del programa	14
1.2.2.4	Información a incluir en tarjeta	15
1.2.3	Archivo programa complementario	16
1.2.3.1	Información a incluir en tarjeta	17
1.2.4	Fichas de inventario	18
1.2.4.1	Método para el llenado de fichas	18
1.2.5	Orden de trabajo a mantenimiento	20
1.2.5.1	Método para llenar la orden de trabajo	20
1.2.6	Información sobre trabajos efectuados	24
1.2.7	Procedimiento para llenar la planilla	24
1.2.8	Control de empresas particulares	25

2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL

2.1	Manual de normas y procedimientos	29
2.1.1	Procedimiento uno: Prueba de funcionamiento de plantas eléctricas	30
2.1.2	Normas	32
2.1.2.1	Unidad responsable	32
2.1.2.2	Requisitos	32
2.1.2.3	Obligaciones	33
2.1.2.4	Revisión final	33
2.1.3	Procedimiento dos: Cambio de componentes en la línea de vapor	34
2.1.4	Normas	35
2.1.4.1	Unidad responsable	35

2.1.4.2	Requisitos	36
2.1.4.3	Obligaciones	36
2.1.4.4	Revisión final	36
2.1.5	Procedimiento tres Revisión y reparación en las líneas de conducción y distribución de agua	37
2.1.6	Normas	38
2.1.6.1	Unidad responsable	38
2.1.6.2	Requisitos	38
2.1.6.3	Obligaciones	38
2.1.6.4	Revisión final	39
2.1.7	Procedimiento cuatro Abastecimiento de oxígeno líquido	39
2.1.8.1	Unidad responsable	40
2.1.8.2	Requisitos	40
2.1.8.3	Obligaciones	41
2.1.8.4	Revisión final	41
2.1.4	Procedimiento cinco: Abastecimiento de combustible búnker	42
2.1.5	Normas	43
2.1.10.1	Unidad responsable	43
2.1.10.2	Requisitos	43
2.1.10.3	Obligaciones	44
2.1.10.4	Revisión final	44
2.1.6	Procedimiento seis: Abastecimiento de gas propano	45
2.1.7	Normas	46
2.1.12.1	Unidad responsable	46
2.1.12.2	Requisitos	46
2.1.12.3	Obligaciones	47
2.1.12.4	Revisión final	47
2.1.13	Procedimiento siete: Llenado de cilindros de gases médicos	47
2.1.14	Normas	48

2.1.14.1	Unidad responsable	48
2.1.14.2	Requisitos	48
2.1.14.3	Obligaciones	49
2.1.14.4	Revisión final	49
2.1.15	Procedimiento ocho: Trámite de llamada y cancelación de servicios por parte de empresas externas	49
2.1.16	Normas	50
2.1.16.1	Unidad responsable	50
2.1.16.2	Requisitos	51
2.1.16.3	Obligaciones	51
2.1.16.4	Revisión final	52
2.1.17	Procedimiento nueve Compra de repuestos, accesorios, material, herramienta y equipo para mantenimiento de diversa índole por personal interno	52
2.1.18	Normas	53
2.1.18.1	Unidad responsable	53
2.1.18.2	Requisitos	54
2.1.18.3	Obligaciones	54
2.1.18.4	Revisión final	54
2.1.19	Procedimiento diez: Compra de repuestos y material para mantenimiento a empresas particulares	55
2.1.20	Normas	56
2.1.20.1	Unidad responsable	56
2.1.20.2	Requisitos	56
2.1.20.3	Obligaciones	56
2.1.20.4	Revisión final	57

2.1.21	Procedimiento once: Mantenimiento preventivo y correctivo interno	57
2.1.22	Normas	58
2.1.22.1	Unidad responsable	58
2.1.22.2	Requisitos	58
2.1.22.3	Obligaciones	59
2.1.22.4	Revisión final	59
2.1.23	Procedimiento doce: Adquisición de equipo nuevo de diferente naturaleza	59
2.1.24	Normas	60
2.1.24.1	Unidad responsable	60
2.1.24.2	Requisitos	61
2.1.24.3	Obligaciones	61
2.1.24.4	Revisión final	62
2.1.25	Procedimiento trece: Elaboración de contratos de mantenimiento con empresas externas	62
2.1.26	Normas	63
2.1.26.1	Unidad responsable	63
2.1.26.2	Requisitos	64
2.1.26.3	Obligaciones	64
2.1.26.4	Revisión final	64
2.1.27	Procedimiento catorce: Limpieza de tanques de captación y distribución de agua	65
2.1.28	Norma	66
2.1.28.1	Unidad responsable	66
2.1.28.2	Requisitos	66
2.1.28.3	Obligaciones	67
2.1.28.4	Revisión final	67

2.1.29	Procedimiento quince: Actividades en las jornadas médicas externas en el CMM	68
2.1.30	Normas	69
2.1.30.1	Unidad responsable	69
2.1.30.2	Requisitos	69
2.1.30.3	Obligaciones	70
2.1.30.4	Revisión final	70
2.1.31	Procedimiento dieciséis: Permiso para ausentarse de sus labores	71
2.1.32	Normas	72
2.1.32.1	Unidad responsable	72
2.1.32.2	Requisitos	72
2.1.32.3	Obligaciones	72
2.1.32.4	Revisión final	72
2.1.33	Procedimiento diecisiete: Mantenimiento anual de calderas	73
2.1.34	Normas	74
2.1.34.1	Unidad responsable	74
2.1.34.2	Requisitos	74
2.1.34.3	Obligaciones	75
2.1.34.4	Revisión final	75
	CONCLUSIONES	76
	RECOMENDACIONES	77
	BIBLIOGRAFÍA	79

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

1	Tarjeta divisoria de 8*14 centímetros con pestaña	15
2	Tarjeta de archivo programa de 8*14 centímetros	16
3	tarjetas de archivo complementario de 8 * 14 centímetros	17
4	Ficha de inventario de equipo	21
5	Orden de trabajo de mantenimiento	23

GLOSARIO

DCODIM	Departamento de Control de Operaciones de la División de Ingeniería y Mantenimiento.
DEEDIM	Departamento de Electricidad y Electrónica de la División de Ingeniería y Mantenimiento.
DIMCMM	División de Ingeniería y Mantenimiento del Centro Médico Militar.
DMIDIM	Departamento Mecánico Industrial de la División de Ingeniería y Mantenimiento.
DOCSDIM	Departamento de Obra Civil y Saneamiento de la División de Ingeniería y Mantenimiento
JD	Jefe de Departamento.
JDDIM	Jefe de Departamento de la División de Ingeniería y Mantenimiento.
MOC	Mano de obra calificada.

RESUMEN

La División de Ingeniería y Mantenimiento del Centro Médico Militar en la actualidad enfrenta dificultades para poder desempeñar sus funciones eficientemente. La falta de un manual de administración del mantenimiento tanto de los equipos como de las instalaciones, hace que dicha actividad se realice en forma desordenada, lo que no permite estandarizar los procedimientos, lo que repercute en gastos elevados en reparaciones de emergencia, equipos fuera de servicio por un tiempo prolongado, lo cual sumado redundaría en una mala atención al paciente.

La falta de un documento que contenga la información técnica de los equipos con que cuenta este centro asistencial, tales como lubricación, aspectos mecánicos, eléctricos, registros de fallas, etc. obliga a trasladarse hasta donde se encuentran los equipos para tomarlos, perdiendo con ello tiempo y datos valiosos que puedan servir de base para saber el momento en que resulte más económico reemplazar un equipo que repararlo.

Los máximos beneficios de un programa de mantenimiento preventivo solo pueden obtenerse mediante una adecuada administración del mantenimiento y con la normalización de los procedimientos a desarrollar. Los datos que auxiliarán a una planificación y programación eficaz pueden ir recopilándose de los registros de equipos, informes de inspección periódica, estudios de tiempo, análisis de las tareas y otras fuentes .

En el presente informe de graduación se plantean mecanismos de cómo administrar el mantenimiento así como la forma en que deben realizarse los procedimientos rutinarios del mismo.

OBJETIVOS

◆ GENERAL

Diseñar un manual para la administración del mantenimiento que permita maximizar la disponibilidad del equipo, fluidos y energéticos para la atención de pacientes del Centro Médico Militar, preservando la instalación física en condiciones de funcionamiento económico confiable y seguro, minimizando su deterioro

◆ ESPECÍFICOS

1. Realizar los procedimientos de codificación de los equipos para que permita clasificarlos y poder llevar un mejor control de los procedimientos de mantenimiento aplicados a los mismos
2. Elaborar los formatos de inventario técnico de los equipos para poder tener un mejor control del estado de los mismos
3. Elaborar los formatos de órdenes de trabajo a ejecutar, con el objeto de llevar un control tanto de tareas del personal como intervenciones realizadas a los equipos
4. Realizar un manual de normas y procedimientos, con el objeto de estandarizar los procedimientos de la División de Ingeniería

INTRODUCCIÓN

El Centro Médico Militar es una amalgama de elementos humanos, materiales y tecnológicos organizados adecuadamente para proporcionar atención médica orientada a la promoción, prevención, diagnóstico y tratamiento con calidad humana y personalizada, utilizando tecnología avanzada con el fin de restablecer y rehabilitar al paciente en forma eficaz y eficiente, enfocando sus acciones a la familia militar y población civil que lo solicite.

Para poder cumplir con lo anterior es necesario que los entes responsables posean personal capacitado, que la infraestructura, equipamiento e instalaciones se encuentren en condiciones operativas que satisfagan las necesidades de la población, para lo cual es necesario que exista la aplicación de un programa de mantenimiento organizado y eficiente, lo cual no es común en nuestro medio, ya que la mayoría de administradores de hospitales no han comprendido realmente lo que significa mantenimiento, y muchas veces se olvidan de que un hospital debe ser regido por principios administrativos y que los servicios de mantenimiento influyen en la economía del hospital.

También se debe dar importancia al papel que juega la División de Ingeniería y Mantenimiento en el hospital, ya que es la unidad encargada de asegurar el funcionamiento eficiente y continuado de los ambientes, las instalaciones, los equipos, mediante la prevención la conservación y el mejoramiento de los mismos, a fin de lograr que la funcionalidad de los equipos sobre pase la vida útil especificada por el fabricante.

Por lo anteriormente expuesto, se hace necesario elaborar los procedimientos necesarios para poder administrar el mantenimiento, para lo cual se diseñaron los sistemas de codificación para identificar los equipos, la ficha de inventario técnico, la hoja de órdenes de trabajo y la forma de preservar la información para que se vuelva una herramienta poderosa en la toma de decisiones posteriores. En el capítulo dos se desarrolló un manual de normas y procedimientos, con el fin de estandarizar los procedimientos rutinarios y que puedan ser aplicados por cualquier elemento de la División de Ingeniería.

1. FASE DE INVESTIGACIÓN

1.1 Generalidades del mantenimiento

Mantenimiento es la serie de trabajos que hay que ejecutar en algún lugar, instalación o equipo a fin de conservarlo en forma segura, eficiente y económica.

Desde el punto de vista administrativo, el objetivo del mantenimiento es la conservación, ante todo, del servicio que están suministrando los equipos, instalación, etc.; este es el punto esencial y no como se ha creído, erróneamente, que el mantenimiento se realiza para la buena conservación del equipo o de la instalación misma.

De este concepto se obtiene que en las actividades de mantenimiento intervienen tres factores esenciales.

Calidad económica del servicio

Duración adecuada del equipo

Costos mínimos de mantenimiento

Del equilibrio de estos factores dependerá que el mantenimiento sea óptimo.

1.1.1 Fuentes de fallas

Las fallas que se originan en una instalación o equipo pueden ser ocasionadas por las siguientes fuentes:

Las instalaciones o el equipo mismo

El ambiente circundante y

El personal que interviene en las instalaciones o el equipo (por operación, mantenimiento o ampliaciones)

Las instalaciones o equipo mismo se convierten en una fuente importante de fallas dependiendo de las propiedades eléctricas, mecánicas y electrónicas de sus partes y componentes, la calidad de los materiales empleados en su fabricación, la bondad del diseño y por último, la calidad de la construcción o su instalación en el lugar donde se va a prestar el servicio, por lo que para mitigar este tipo de falla es necesario:

- Hacer constantemente pruebas y verificaciones de las instalaciones o equipos en conjunto, desde el punto de vista del que opera (o recibe la prestación del servicio)

- Hacer esporádicamente pruebas y verificaciones sobre una parte de las instalaciones o equipos, cuando se tengan sospechas de falla en dicha parte

- Hacer esporádicamente pruebas y verificaciones sobre el comportamiento de las instalaciones o equipos en conjunto o alguna de sus partes, para comprobar que esta trabaja aun en situaciones exigentes

El más importante de los tres puntos es el primero, el cual nos da las bases del mantenimiento preventivo, que consiste en establecer una serie de controles que nos permita detectar que la maquinaria está dando el rendimiento óptimo y que esta no sobrepasa los límites de tolerancia calculados previamente por el fabricante

Los trabajos de mantenimiento exigen calidad y, sobre todo, la aplicación de un criterio económico profundo, pues en ocasiones es preferible cambiar una parte de una máquina, aunque esto a primera vista parezca más costoso, que reparar una pieza pequeña la cual no garantiza que la máquina pueda continuar trabajando sin interrupción. También existen ocasiones en que es necesario ejecutar una reparación de emergencia, pero de buena calidad, a fin de programar posteriormente una reparación adecuada, pues de otra forma quizá se vería demasiado afectado el servicio

Por otro lado, para que el personal de mantenimiento consiga un criterio adecuado, sustentado sobre bases firmes, es necesario establecer en primer lugar políticas que determinen, aunque de una manera general, cómo debe actuarse en los casos más comunes del mantenimiento. Después del establecimiento de estas normas, se hace necesario sistematizar el trabajo de mantenimiento estableciendo procedimientos para su ejecución, de tal forma que sean lo más repetitivos posibles, para así lograr un mejor rendimiento. Con los procedimientos establecidos se puede lograr la simplificación de trabajos

El ambiente circundante se torna en una fuente de fallas cuando es agresivo a la instalación o equipo, por ejemplo, humedad y temperatura fuera de especificaciones, polvo, humo, salinidad o acidez, etc.; es necesario construir un ambiente adecuado para la instalación o equipo en cuestión con el fin de reducir al mínimo las faltas por este concepto

El personal que interviene se comporta como una fuente de falla cuando sus habilidades manuales y de pensamiento lógico son de baja calidad, y también cuando no se conoce en forma plena el equipo instalado que se va a mantener. En este caso se habla específicamente del personal de mantenimiento, ya que es el que tiene la necesidad de intervenir en forma más directa, por lo que la mano de obra de mantenimiento debe ser cuidadosamente considerada a fin de adecuarla en cantidad y calidad

Otro tipo de personal que interviene en las instalaciones o equipos es el de operación, o sea, aquel que las opera; por ejemplo: en un hospital se tendrán máquinas de lavar y el personal de mantenimiento las atenderá desde este punto de vista, pero el personal de operación, que es el que las utiliza, también será una fuente de falla si manejan mal su maquinaria; es obvio que esto sucede generalmente por ignorancia

El tercer tipo de personal que origina fallas es el de construcción, o sea, aquel que tiene que intervenir en las instalaciones o equipos para modificar su diseño, ampliarlas o simplemente interrelacionarlas con otras

En cualquier caso, el personal de mantenimiento será el responsable de la buena conservación de las instalaciones o equipos, ya que su labor está enfocado a que no se pierda el "servicio" que prestan estos, lo cual es el verdadero objetivo del complejo en cuestión. Es inadmisiblesuponer que tiene prioridad con respecto a las labores de mantenimiento alguna ampliación o reconstrucción, o simplemente una operación, a no ser que se trate de una emergencia

El trabajo de mantenimiento tiene mayor prioridad que los de ampliación o de sustitución de instalaciones o equipos, y solo debe subordinarse a las labores de

operación, siempre y cuando el análisis de estas demuestre que son más importantes, en cuyo caso se programará la fecha en que se debe intervenir, la cual deberá ser invariablemente respetada. En instituciones hospitalarias como las nuestras es muy común que por respetar sus programas de construcción o ampliación, hacen a un lado las labores de mantenimiento y la mayor parte de veces emplean este personal para construir o ampliar, lo cual es una política inadecuada que repercute en el buen funcionamiento de los equipos, por lo que si se ha considerado la necesidad de efectuar determinados trabajos de mantenimiento, hay que hacerlos a toda costa, pues estos deben tener prioridad, ya que redundan en el grado de confiabilidad del equipo o instalación

1.1.2 Actitudes hacia el mantenimiento

La función de la División de Ingeniería o del Departamento de Mantenimiento en cualquier establecimiento de salud, consiste en mantener el funcionamiento de los equipos e instalación en condiciones óptimas de trabajo; sin embargo, existen actitudes negativas hacia el mantenimiento por parte de las autoridades administrativas, operarios o encargados de los servicios y del mismo personal de mantenimiento, siendo estas:

1.1.2.1 De las autoridades administrativas

Permitir que los equipos funcionen hasta que sufran una avería, circunstancia suficiente para tener una justificación de gasto económico y otras condiciones que implica el mantenimiento no organizado y dejar dudas sobre la inversión de mantener un Departamento de Mantenimiento

1.1.2.2 De los técnicos de mantenimiento

Indiferencia o rechazo a las técnicas de programación, lo cual ocurre muchas veces porque solo se planifica pero no se proporcionan los medios necesarios para cumplir con dicha planificación

1.1.2.3 De los operadores o encargados de los equipos

Maltrato al equipo, lo cual ocurre muchas veces por ignorancia o inconformidad con los superiores y por la actitud negativa de los jefes de servicio; muchas veces depende del temor de interrumpir la operación de que exista acumulación de trabajo o que el trabajo no salga en el tiempo previsto

1.1.3 Objetivo del mantenimiento

El objetivo del mantenimiento puede ser, desde el punto de vista técnico también conocido como objetivo inmediato y desde el punto de vista económico también conocido como básico.

1.1.3.1 Objetivo inmediato

Conservar en condiciones de funcionamiento seguro, eficiente y confiable las propiedades físicas de equipos, edificios, instalaciones etc., de la institución para no demorar o interrumpir sus servicios.

1.1.3.2 Objetivo básico

Contribuir, por los medios que se dispongan, a sostener lo más bajo posible el costo del mantenimiento de las propiedades físicas de la institución.

1.1.4 Tipos de mantenimiento

Después de múltiples problemas que se habían presentado al personal para mantener y conservar los equipos e instalaciones, se hizo necesario la clasificación del mantenimiento, siendo esta:

Mantenimiento de avería

Mantenimiento correctivo

Mantenimiento preventivo

1.1.4.1 Mantenimiento de avería

Este es el tipo de mantenimiento que más se ha utilizado en la historia y se puede dividir en reparación de avería y mantenimiento de avería

1.1.4.1.1 Reparación de avería

Este tipo se da cuando el equipo o instalación ha dejado de prestar el servicio para el cual fue diseñado. Este tipo de mantenimiento también es conocido como mantenimiento curativo, debido a su similitud con la función que realiza un médico con la enfermedad de su paciente

1.1.4.1.2 Mantenimiento de avería

Se conoce así al procedimiento de dar mantenimiento a una falla para poder llegar a la fecha programada para su intervención.

1.1.4.2 Mantenimiento correctivo

Este mantenimiento se realiza a un equipo, no necesariamente cuando haya fallado si no que cuando este no se acopla a un sistema y es necesario realizarle modificaciones para que entre en sintonía en el proceso.

1.1.4.3 Mantenimiento preventivo:

En los años 30 se mostraron los primeros indicios de este sistema de mantenimiento; su característica principal es la de detectar fallas en su fase inicial y corregirlas en el momento oportuno

Es necesario distinguir, desde el principio, los beneficios o ventajas que pueden alcanzarse directamente por medio de este sistema, contra lo que arroja en comparación con otras técnicas o procedimientos

Los resultados que se puedan lograr son:

Conocimiento de las fechas de trabajo

Conocimiento del tiempo para programar y preparar la reparación

Funcionamiento más eficiente

Estimulación de la moral de los trabajadores

Así como estos resultados, podemos enumerar algunas ineficiencias aparentes que resultan al implementar un programa de mantenimiento preventivo y por las cuales muchos jefes administrativos justifican el poco apoyo brindando a la División de Ingeniería o Departamento de Mantenimiento:

Excesiva repetición de los trabajos a un principio

Altos costos iniciales

Necesidades de equipo y herramienta adecuada

Importancia de contar con un almacén adecuado

El uso de costos como guía para la dirección

Resumiendo, los beneficios económicos que pueden estimarse y atribuirse directamente al mantenimiento preventivo se obtiene:

Reducción de avería

Mayor eficiencia en el funcionamiento del equipo o instalaciones

Menor desgaste en la maquinaria y equipo

1.1.4.3.1 Ventajas del mantenimiento preventivo

La confiabilidad es una de las primeras ventajas, ya que las unidades sujetas a mantenimiento operan en mejores condiciones de seguridad, puesto que se conoce su estado físico y sus condiciones de funcionamiento, lo cual es importante en una institución hospitalaria: una mayor vida del equipo, ya que esta se ve considerablemente beneficiada con este tipo de mantenimiento. La disminución de existencias en almacén, la disminución de tiempo muerto, la uniformidad en la carga de trabajo y el bajo costo de reparación son otros beneficios inherentes a la aplicación del mantenimiento preventivo.

Muchos libros hablan del mantenimiento predictivo y del proactivo; sin embargo, a criterio personal estos son más una filosofía que un método de trabajo, basándose en detectar fallas antes de que sucedan, utilizando instrumentos de diagnóstico y pruebas no destructivas.

Estas filosofías ayudan en el mantenimiento preventivo a no sustituir en forma rutinaria partes costosas solo por estar del lado seguro, y a predecir con exactitud el tiempo de vida que les queda, por ejemplo, a cojinetes, resortes aislamientos, tanques, motores, etc.

Las técnicas principales en las que se basan estas dos filosofías y que se han originado en su mayoría en los sentidos del ser humano (vista, oído, tacto), gracias al desarrollo de instrumentos que aportan las capacidades cuantitativas de los elementos y no las cualitativas como lo hacen los sentidos, son:

Visuales

Ultrasónicas

Temperatura

Vibraciones

Electromagnéticas

Radiaciones

Sin embargo, en el medio hospitalario es más que suficiente la aplicación de un mantenimiento preventivo, sin hacer uso de las técnicas modernas, pero sí del compromiso de las autoridades superiores de apoyar tanto económicamente como proporcionando el tiempo necesario que se lleva este proceso, ya que ningún ser humano nace caminando, mucho menos llega a ser campeón mundial en atletismo

al día siguiente de que le quitaron el yeso de sus miembros inferiores, después de varios años de inactividad física.

1.2 Manual para la administración del mantenimiento

Todo mantenimiento, para que sea bien aplicado, debe basarse en procedimientos previamente definidos, por lo que, para aplicar el mantenimiento a los equipos de este centro asistencial, debe realizarse de acuerdo a las siguientes actividades.

1.2.1 Codificación de equipos

La codificación de los equipos con un sistema de numeración que permita localizarlos con facilidad es fundamental para la operación rápida y eficiente de cualquier sistema de mantenimiento. El método que a criterio de este departamento llena los requisitos para la operación eficiente de la División de Ingeniería del Centro Médico Militar se describe enseguida:

1.2.1.1 Estructura del código

El código está integrado por cinco bloques de letras y números; ejemplo:

Los servicios que componen el Centro Médico Militar recibirán un código de tres dígitos:

- 001. Ingeniería
- 002. Subestación principal
- 003. Calderas
- 004. Tanque de combustibles
- 005. Area de plantas eléctricas
- 006. Talleres
- 007. Lavandería
- 008. Dietética

En el área de Dietética se encuentra instalados los siguientes equipos, que también tendrán un código por equipo:

- 001. Máquina lava vajillas
- 002. Batidoras de 80 libras
- 003. Máquinas tortilladoras
- 004. Horno de pan
- 005. Cuartos fríos

Si se quiere identificar, por ejemplo, la máquina tortilladora No.2, la codificación de dicho equipo sería DM-EM-008-003-002, de donde:

Primer Grupo: está integrado por dos letras que identifican al Departamento de la División de Ingeniería responsable de programar el mantenimiento.

Segundo grupo: también compuesto por dos letras que identifican la Sección del Departamento encargada de realizar el mantenimiento.

Tercer grupo: está compuesto por tres dígitos, que identifican el lugar donde el equipo está normalmente localizado.

Cuarto grupo: está compuesto por tres dígitos y nos indica que dicho equipo es el XXX ubicado en dicho lugar.

Quinto Grupo: también está compuesto por tres dígitos y nos indica que es el número YYY de ese mismo equipo.

En el ejemplo anterior, DM-EM-008-003-002, **DM** indica que el Departamento Mecánico es el encargado de programar el mantenimiento de dicho equipo; **EM**, por su parte, indica que la sección de Equipo Mecánico del Departamento Mecánico es la responsable de ejecutar el mantenimiento de dicho equipo; **008** indica que el equipo se encuentra en el Departamento de Dietética; **003** indica que el equipo es una máquina tortilladora y por último, el **002** indica que se trata de la tortilladora No.2.

1.2.2 Archivo de programa de mantenimiento

Con el fin de facilitar la programación del mantenimiento preventivo se recomienda la utilización del método que se describe a continuación, para la programación de todo el trabajo rutinario de mantenimiento.

1.2.2.1 Tipo de programa

El programa se elaborará con base en tarjetas clasificadas y archivadas

1.2.2.2 Archivo

Como archivo se utilizará una caja fabricada de madera con una gaveta de dimensiones interiores de 8.5*15.5*50 cm. Las tarjetas para el archivo programa serán de 8*14 cm, fabricadas en cartulina.

1.2.2.3 Estructura del programa

El archivo constará de 52 secciones. Una sección por cada semana del año.

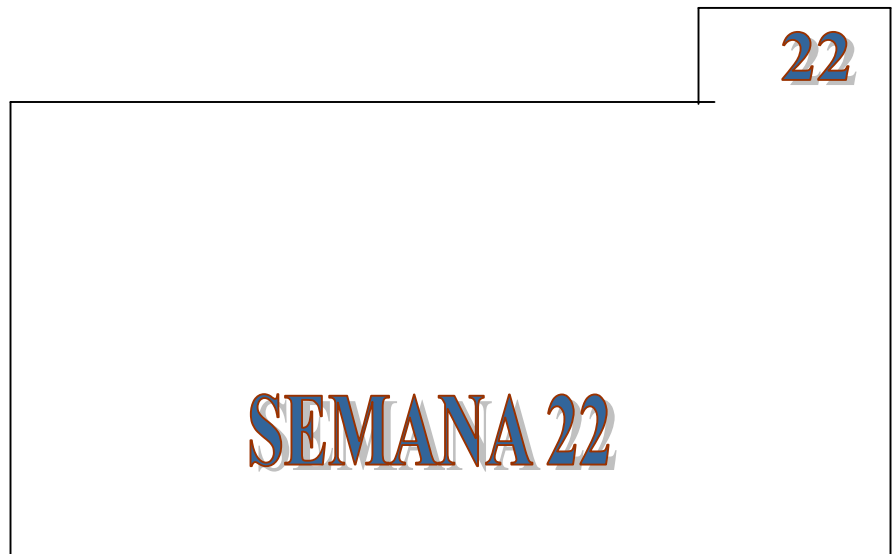
En cada sección o semana se incluirán las tarjetas de equipos a los que les toque mantenimiento preventivo. El programa de cada semana debe ser elaborado de tal forma que el personal de mantenimiento disponga de un mínimo de 15% de tiempo libre.

El tiempo libre se utilizará para labores de reparación, cuidado del taller, reuniones y otras labores que no sean rutinarias.

Las labores de mantenimiento diferentes de mantenimiento rutinario, pero que sean programables, también se incluirán en el archivo-programa, distinguiéndolas de las labores rutinarias por la utilización de tarjetas de otro color.

Para dividir las secciones se utilizarán tarjetas con las mismas medidas, con una pestaña en la parte superior, y tanto en su margen como en la pestaña se colocará la semana a la que pertenece. (ver figura No.1)

Figura 1. Tarjeta divisoria de 8x14 cm con pestaña



1.2.2.4 Información a incluir en la tarjeta

Cada una de las tarjetas del archivo programa deben tener la siguiente información distribuida según la figura No.2.

Nombre y código del equipo

Tipo de servicio que le toca (mensual, semestral, anual)

Tiempo estimado para realizar el trabajo

Número de la hoja de instrucciones de mantenimiento que debe usarse

Figura 2. Tarjeta de archivo-programa de 8x14 cm

MÁQUINA TORTILLADORA	DM-EM-008-003-002.
MANTENIMIENTO	MENSUAL
TIEMPO ESTIMADO	1 HORA
INSTRUCCIONES DE TRABAJO	DM – 001, 002, 003

1.2.3 Archivo-programa complementario

Además del archivo-programa, se llevarán 2 archivos de referencia o archivos programa-complementarios, que contendrán tarjetas del mismo tamaño que el archivo-programa.

El archivo-programa complementario No.1 tendrá una sola tarjeta por equipo,. todas las tarjetas ordenadas en forma creciente respecto a los últimos tres grupos del código en forma ascendente (lugar de ubicación, cantidad de equipo y número de equipos iguales).

El archivo-programa complementario No.2 contendrá la misma información que el archivo-programa complementario No1, con la diferencia de que en el No.2 las tarjetas estarán ordenadas alfabéticamente según el segundo grupo del código, es decir, según la sección responsable de brindarle mantenimiento (ver figura No.3)

El objeto de estos dos archivos complementarios es el de facilitar el control y la obtención rápida de información de referencia.

1.2.3.1 Información a incluir en la tarjeta

La información que se recopilará en cada tarjeta es la siguiente:

Nombre y código del equipo

Número de veces que se hace mantenimiento, clasificado como sigue:

Frecuencia	Tiempo necesario	# intervenciones	Instrucción
Semanal	0.6	40	DM-001
Mensual	1.2	10	DM- 001, 002
Semestral	1.8	02	DM-001, 002, 003
Anual	---	--	-----

Catálogo e información técnica del equipo. Se incluye el número de identificación de los catálogos de este equipo que estén archivados en el departamento (ver figura No.3)

Figura No. 3 Tarjeta de archivo complementario 8x14 cm

MAQUINA TORTILLADORA		DM-EM-008-003-002.	
Frecuencia	Tiempo necesario	# intervenciones	Instrucción
Semanal	0.6	40	DM-001
Mensual	1.2	10	DM- 001, 002
CATÁLOGO:	(Según el archivo de manuales del departamento)		
	M-002.		

1.2.4 Ficha de inventario

El objetivo fundamental de esta ficha es el de mantener un registro de uso sencillo donde consten las características y la historia de cada uno de los equipos que componen la dotación del Centro Médico Militar (ver figura No. 4)

Estas fichas se estructurarán de tal forma que una cara se utilice para características del equipo y la otra para el control de su historia. La historia del equipo; no es más que una recopilación de todas las labores de reparación hechas al equipo, en ningún caso deben incluirse labores de mantenimiento rutinario. El Jefe del Departamento Mecánico será el responsable de seleccionar la información que haya que incluirse en este formato.

1.2.4.1 Método para llenar la ficha

Identificación General: Describe al equipo en forma tal que nadie tenga ninguna duda sobre el tipo de equipo y lo que está incluido. Debe contener los siguientes datos:

Nombre: Denominación de la máquina, tal como motor, mezclador, tortilladora, lavadora, etc.

Departamento: Departamento al que pertenece el equipo; por ejemplo: cocina, lavandería, central de equipo, etc.

Ubicación: Área donde se encuentra físicamente el equipo; por ejemplo: área de planchado, área de formulas lácteas, tortillería, panadería, etc.

Número de codificación: Código del equipo, el cual indica la localización e identificación del equipo (ver codificación de equipos)

Marca: Nombre de la empresa manufacturera responsable de la fabricación del equipo

Modelo: Nombre con que la empresa fabricante denomina al equipo

Año de fabricación: Es el año en que la máquina fue fabricada.

Serie: Número de serie de manufacturación del equipo

Capacidad: Capacidad de carga, producción, almacenamiento, volumen, peso, etc., de trabajo del equipo, recomendado por el fabricante

Funciona con: Todo tipo de fluido que le proporcione energía al equipo para su funcionamiento; puede ser vapor, aire, energía eléctrica, o varios de estos en conjunto

Presiones de trabajo: Rango de presión al que trabaja eficientemente el equipo; puede expresarse en psi, bar, pascal y; si se trata de vacío; en atmósferas o mm de mercurio.

Temperatura de trabajo: Rango de temperatura al que trabaja el equipo en forma normal, en grados centígrados o fahrenheit

Número de revoluciones de trabajo: Número de revoluciones a las que trabaja el equipo, y se abrevia RPM

Representante comercial: Empresa que distribuye o comercializa el equipo.

Principal Proveedor en Guatemala: Empresa encargada de distribuir el equipo o repuestos en el país.

Aspectos mecánicos: Datos que describen los principales componentes mecánicos del equipo, tales como:

Número de motores: Cantidad de motores con los que cuenta el equipo

Aspectos eléctricos: Todo lo que se refiere a la parte eléctrica del equipo

Voltios: Voltaje con el que trabajan los motores eléctricos; este puede ser 110, 220, 440, etc.

Amperios: Amperaje que necesita la máquina para trabajar

Fases: Número de fases de la alimentación eléctrica que necesita el motor; puede ser monofásica o trifásica

Frecuencia: Frecuencia de la energía eléctrica que necesita el motor para poder trabajar; en nuestro país es de 60 hz

1.2.5 Órdenes de trabajo de mantenimiento

La orden de trabajo es el documento básico para la operación del sistema de mantenimiento. Tal como se planifica, la orden de trabajo acumula toda la información necesaria, la ejecución y control de cualquier trabajo, bien sea preventivo o de reparación.

El modelo de orden de trabajo está diseñado para que pueda ser utilizado indistintamente para solicitudes de trabajo de reparación o para órdenes de mantenimiento preventivo, como se muestra en la figura No. 5.

1.2.5.1 Método para llenar la orden de trabajo

NO. DE ORDEN: La secretaria o el jefe del Departamento, coloca el número de solicitud de trabajo de reparación (STR) u orden de mantenimiento preventivo (OMP), según correlativo asignado.

SERVICIO SOLICITANTE: En caso de que se trate de una solicitud de trabajo de reparación, debe escribirse en este espacio el nombre del servicio que la solicita.

Figura No4. Ficha de inventario de equipo

CENTRO MÉDICO MILITAR			
DIVISIÓN DE INGENIERÍA Y MANTENIMIENTO			
IDENTIFICACIÓN GENERAL			
NOMBRE:			
DEPARTAMENTO:			
UBICACIÓN:		NÚMERO DE CODIFICACIÓN	
MARCA:			
MODELO:			
AÑO DE FABRICACIÓN:			
SERIE:		CAPACIDAD:	
FUNCIONA CON:			
Agua	<input type="checkbox"/>	Electricidad	<input type="checkbox"/>
vapor	<input type="checkbox"/>	Gases	<input type="checkbox"/>
Aire	<input type="checkbox"/>	Otros	<input type="checkbox"/>
PRESIÓN DE TRABAJO		VAPOR:	AIRE:
TEMPERATURA DE TRABAJO:			
POTENCIA		RPM:	
REPRESENTANTE COMERCIAL:			
PRINCIPAL PROVEEDOR EN GUATEMALA			
ASPECTOS MECÁNICOS			
NÚMERO DE MOTORES:			
MOTOR 1	MODELO:	POTENCIA:	
MOTOR 2	MODELO:	POTENCIA:	
MOTOR 3	MODELO:	POTENCIA:	
ASPECTOS ELÉCTRICOS			
VOLTIOS:	AMPERIOS:	FASES	FRECUENCIA
DATOS COMPLEMENTARIOS			

Si se trata de una orden de trabajo de mantenimiento OTM, debe escribirse en este espacio el número de la hoja de instrucciones de mantenimiento que debe usarse.

SOLICITUD: Lo que se solicita que hagan

FECHA: Fecha y hora de recibir la solicitud

NOMBRE DEL SOLICITANTE: Nombre de la persona que solicita el trabajo de reparación o el nombre del jefe del departamento, si fuese una orden de trabajo de mantenimiento

CÓDIGO DEL EQUIPO: Número del equipo de acuerdo con el código de identificación del Centro Médico Militar

CARGAR COSTO A: Control de costos, a cargo de la División de Ingeniería el mantenimiento y reparación por equipo y departamento al que pertenece el mismo, por lo que debe colocarse los últimos tres grupos del código del equipo

DESCRIPCIÓN: Si se tratara de una solicitud de trabajo de reparación (STR), se escribe el tipo de falla o de trabajo realizado, pero si fuese una orden de trabajo de mantenimiento (OTM), puede colocarse la referencia de hojas de instrucciones

REPUESTOS Y/O MATERIALES REQUERIDOS: Todos los materiales y repuestos utilizados en la reparación.

No. DE REQUISICIÓN: Número de requisición con la cual fueron extraídos los repuestos y/o materiales de la bodega de la división.

Figura No.5 Orden de trabajo de mantenimiento

**EJÉRCITO DE GUATEMALA
CENTRO MÉDICO MILITAR**

SOLICITUD DE TRABAJO A LA DIVISIÓN DE INGENIERÍA

No. _____

SERVICIO: _____

SOLICITUD: _____

FECHA _____ SOLICITANTE: _____

CÓDIGO DEL EQUIPO: _____ CARGAR COSTO A: _____

PARA USO DE LA DIVISIÓN DE INGENIERÍA

DESCRIPCIÓN: _____

REPUESTOS Y/O MATERIALES REQUERIDOS: _____

No. DE REQUISICIÓN: _____

TÉCNICO QUE REALIZA EL TRABAJO: _____

FECHA DE ENTREGA _____

RECIBIDO POR: _____ F. _____

ENTREGADO POR: _____ F. _____

TÉCNICO QUE REALIZA EL TRABAJO: Nombre de la o las personas que realizaron el trabajo de mantenimiento o reparación

FECHA DE ENTREGA: Fecha y hora en que fue recibido el trabajo a satisfacción del solicitante

RECIBIDO: Nombre de la persona que recibe el trabajo a satisfacción, y a la par firma de conformidad

ENTREGADO: Nombre del técnico que entrega el trabajo y a la par, firma de conformidad

1.2.6 Información sobre trabajos efectuados

Para recoger la información de los trabajos efectuados se usa la parte de atrás de las órdenes de trabajo. La información que se incluye es esta sección comprende mano de obra y materiales. En la parte de mano de obra se coloca la cantidad de trabajo directo requerido para resolver el problema, es decir, técnicos y obreros, y en la parte de materiales se colocan todos los materiales utilizados para resolver el problema. El jefe de departamento será el hombre clave para asegurar la veracidad de la información suministrada.

1.2.7 Procedimiento para llenar la planilla

La planilla es una hoja de control de costos por mano de obra temporal utilizada en la reparación de los diferentes equipos. Para calcular el salario devengado por un trabajador temporal se multiplica el costo por hora por el número de horas laboradas en el mes.

MES: Mes en el que se calculará la planilla

NOMBRE: Nombre del técnico al que se le calculará la planilla

HORA MES TRABAJADAS: Total de horas trabajadas reportadas en las ordenes de trabajo realizados por el técnico

COSTO UNITARIO: Costo por hora devengado por el trabajador

COSTO TOTAL: Producto de hora mes trabajadas por costo unitario

RESPONSABLE: Nombre y sello de la persona que realizó el cálculo

1.2.8 Control de empresas particulares

La División de Ingeniería y Mantenimiento tiene a su cargo la supervisión de los trabajos realizados por la empresas particulares, las que tienen contratos firmados con este centro asistencial, por lo que es necesario definir los procedimientos de control que deben llevarse en cada actividad.

Los controles necesarios para garantizar la prestación del servicio son:

El técnico de la empresa realiza las rutinas de mantenimiento según contrato realizado por la empresa y la División Administrativa, bajo la supervisión de un técnico de la División de Ingeniería.

- ◆ Después de realizadas las rutinas, el técnico llena una hoja de trabajo, a la cual le da el visto bueno el jefe del servicio y el jefe de la División de Ingeniería.

- ◆ Si el técnico de la empresa encuentra o le reporta el operador un ruido extraño o algo anormal en el equipo, reporta a la División de Ingeniería para que se le autorice proceder a desarmar el equipo.

- ◆ El técnico de la División de Ingeniería verifica la necesidad de realizar cambio de algún repuesto e informa al jefe de la División.

- ◆ El representante de la empresa envía cotización al jefe de la División de Ingeniería de los repuestos necesarios, quien confronta el listado con lo reportado por el técnico de la División.

- ◆ El jefe de la División de Ingeniería remite la cotización al jefe de la División Administrativa para que se realicen los trámites de compra.

- ◆ El representante de la empresa informa al jefe de la División de Ingeniería el envío de los repuestos solicitados.

- ◆ El jefe de la División de Ingeniería ordena a bodega para que proceda a realizar los trámites para extraer los repuestos de suministros e informe cuando ya estén en dicha bodega, y para que el técnico responsable del área proceda a sacarlos a fin de que el técnico de la empresa los instale,

- ◆ El técnico de la empresa procede a realizar la hoja de trabajo describiendo el trabajo realizado, y obtiene firma del jefe del servicio de conformidad de trabajo.

- ◆ El jefe de la División revisa el reporte y da el visto bueno, luego se archiva copia del mismo.

2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL

2.1 Manual de normas y procedimientos

En este manual se pretende dejar definidas las funciones de cada actividad desarrollada por la División de Ingeniería y Mantenimiento, quién consciente de la responsabilidad que le fuera asignada por la superioridad y el compromiso de salvaguardar los bienes y recursos que serán utilizados para velar por la buena salud de los derecho habientes, cree necesario, la implementación de este manual de normas y procedimientos con el objeto de dejar claras las funciones primordiales a desarrollar y su respectivo responsable, de tal forma que si este falta por alguna razón, sea viable la realización de dicha actividad por cualquier otro elemento y los procesos no se interrumpan. Por lo que el mismo contendrá el nombre de cada procedimiento, el tipo de actividad a desarrollar, quien es el responsable de desarrollarla, recursos necesarios para efectuarla y cuando debe realizarse.

El orden en que se desarrolla cada procedimiento no depende de la importancia del mismo, ya que todos tienen la misma importancia para el desarrollo de las actividades médicas de este centro asistencial.

2.1.1 Procedimiento uno

NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO: Prueba de funcionamiento de plantas eléctricas

2.1.1.1 Procedimiento rutinario

Quién lo hace	Paso No.	Qué hace	Qué recurso necesita
Jefe de departamento	1	Programa/Notifica	Teléfono, lápiz, papel
Sección de departamento	2	Orden de trabajo	Formulario especial *1*
Encargado	3	Chequea baterías	Agua, wype, líquido
Encargado	4	Chequeo de planta	Herramienta y lubricantes
Encargado	5	Arranque de planta	Escalera, llaves,
Encargado	6	Prueba en frío	Combustible
Encargado	7	Chequea manómetros	Tiempo, lápiz, papel
Encargado	8	Apagado de planta	Tiempo, llaves
Jefe de departamento	9	Completa informe	Oficio/*1*
Sección de departamento	10	Memoria mensual	File correspondiente,*2*
Jefe división	11	Informa a Dirección	Conducto respectivo

Cantidad de formularios utilizados:

1 = Orden de trabajo

2 = Memoria de labores

2.1.1.2 Con la carga completa

Quién lo hace	Paso No.	Qué hace	Qué recurso necesita
Jefe de división	1	Programa cada 3 meses	Lápiz, papel
Jefe de división	2	Solicita autorización	Oficio dirigido a la Dirección
Dirección del CMM	3	Autoriza	Orden verbal
Jefe de departamento	4	Coordina horario	Teléfono, coordinación
Sección de departamento	5	Orden de trabajo	Formulario especial, *1*
Encargado	6	Chequea baterías	Agua, wype, líquido
Encargado	7	Chequea planta	Herramienta y lubricantes
Encargado	8	Arranque de planta	Escalera, llaves,
Encargado	9	Prueba en frío	Combustible
Encargado	10	Chequeo de manómetros	Tiempo, lápiz, papel
Encargado	11	Corta energía externa	Tablero de circuitos
Encargado	12	Chequeo de transferencia	Tablero de circuitos
Encargado	13	Chequeo de manómetros	Tiempo, lápiz, papel
Encargado	14	Prueba de funcionamiento	Tiempo 1 hora, combustible

Encargado	15	Activa energía externa	Tablero de circuitos
Encargado	16	Verificación de transferencia	Tablero de circuitos
Encargado	17	Apagado de planta	Tiempo, llaves
Jefe de departamento	18	Completa informe	Formulario especial, *1*
Secretaria de departamento.	19	Memoria mensual	archivo correspondiente, *2*
Jefe de división	20	Informa al Director	Conducto respectivo

Cantidad de formularios utilizados:

1 = Orden de trabajo

2 = Memoria de labores

2.1.2 Normas

2.1.2.1 Unidad responsable

Sección de Potencia, Generación, Distribución y Consumo del Departamento de Electricidad y Electrónica (DEEDIM) del Centro Médico Militar (CMM)

2.1.2.2 Requisitos

- ◆ Elaborar la orden de trabajo, donde se designe al responsable de la ejecución de los trabajos
- ◆ Que no exista procedimiento alguno dentro de las instalaciones que se esté efectuando y se pueda poner el peligro la vida de un paciente o condición de equipo a consecuencia de los cortes de energía eléctrica que se produzcan

El depósito de combustible debe tener la cantidad necesaria para efectuar las pruebas correspondientes

2.1.2.3 Obligaciones

- ◆ Al concluir el trabajo, el especialista encargado, debe entregar el formulario de orden de trabajo, debidamente llenado, al DCODIM, para el trámite y archivo correspondiente
- ◆ El DCODIM del CMM deberá elaborar la memoria de labores correspondiente, donde se hagan constar los resultados de las pruebas de funcionamiento
- ◆ Las pruebas semanales deben efectuarse de preferencia los viernes por la tarde, cuando la producción y trabajo del CMM ha disminuido

2.1.2.4 Revisión final

- ◆ El Jefe del DEEDIM del CMM debe supervisar las condiciones en que las plantas quedan, para que no sufran deterioro alguno

2.1.3 Procedimiento dos

NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO: Cambio de componentes en las líneas de vapor

Quién lo hace	Paso No.	Qué hace	Qué recurso necesita
Usuario final	1	Reporta la falla	Teléfono o formulario especial
Secretario de departamento	2	Elabora orden de trabajo	Formulario especial, *1*
Encargado	3	Identifica la falla e informa	Tiempo y coordinación en el sitio
Jefe de departamento	4	Evalúa	Manuales, y coordinación
Secretario de departamento	5	Elabora requisición	Formulario especial, *2*
Jefe de división	6	Solicitud al escalón superior	Formulario especial y/o oficio, *2*
Director	7	Ordena su adquisición	Presupuesto
Secretario de departamento	8	Elabora salida de suministros	Formulario especial, *3*
Jefe de división	9	Firma formulario	Formulario especial, *3*
Encargado	10	Obtiene repuestos	Formulario especial, *3*
Jefe de división	11	Coordina con usuario final	Coordinación
Encargado	12	Efectúa reparación	Herramienta y repuestos

Encargado	13	Chequeo de indicadores	de Tableros, herramienta adecuada
Encargado	14	Prueba de funcionamiento	de Equipo especial
Usuario final	15	Aprueba reparación	Formulario especial,*1*
Encargado	16	Informa	Formulario especial,*1*
Jefe de departamento	17	Informa al Jefe de división	Formulario especial,*1*
Sec. de departamento.	18	Memoria mensual	File correspondiente,*4*
Jefe de división	19	Informa al Director	Conducto respectivo

Cantidad de formularios utilizados:

1 = Orden de trabajo

2 = Requisición de compra

3 = Salida de suministros

4 = Memoria de labores

2.1.4 Normas

2.1.4.1 Unidad responsable

Sección de Generación de Vapor del Departamento Mecánico Industrial (DMIDIM) del Centro Médico Militar (CMM)

2.1.4.2 Requisitos

- ◆ Elaborar la orden de trabajo, donde se designe al responsable de la ejecución de los trabajos
- ◆ Elaborar la requisición de compra y salida de suministros para que se adquieran los accesorios necesarios
- ◆ Coordinar con las distintas Divisiones o Departamentos del CMM para que no exista procedimiento alguno dentro de las instalaciones que se esté efectuando y se pueda poner el peligro la vida de un paciente o condición de equipo, a consecuencia de la falta de vapor en las líneas de conducción

2.1.4.3 Obligaciones

- ◆ Al concluir el trabajo, el especialista encargado debe entregar el formulario de orden de trabajo debidamente llenado al DCODIM para el trámite y archivo correspondiente
- ◆ El DCODIM del CMM deberá elaborar la memoria de labores correspondiente, donde se hagan constar los resultados de las pruebas de funcionamiento
- ◆ Las reparaciones deben efectuarse de preferencia por la noche, cuando la producción y trabajo del CMM ha disminuido

2.1.4.4 Revisión final

- ◆ El Jefe del DMIDIM del CMM debe supervisar las condiciones en que las líneas de conducción queden, para que no existan fugas posteriores

2.1.5 Procedimiento tres

NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO: Revisión y reparación de las líneas de conducción y distribución de agua.

Quién lo hace	Paso No.	Qué hace	Qué recurso necesita
Usuario final	1	Reporta la falla	Teléfono o forma escrita
Sección de departamento	2	Orden de trabajo	Formulario especial, *1*
Encargado	3	Identifica falla e informa	Coordinación en el sitio
Jefe de departamento	4	Evalúa necesidades	Manuales y materiales
Jefe de división	6	Solicita al escalón superior	Formulario especial y/o oficio
Director	7	Ordena su adquisición	Presupuesto
Sección de departamento	8	Elabora salida de suministros	Formulario especial, *3*
Encargado	9	Obtiene repuestos/accesorios	Formulario especial, *3*
Jefe de división	10	Coordina con usuario final	Coordinación
Encargado	11	Efectúa reparación	Herramienta y repuestos
Encargado	12	Chequeo y/o pruebas	Equipo reparado
Usuario final	13	Aprueba reparación	Formulario especial, *1*
Encargado	14	Informa	Formulario especial, *1*
Jefe de departamento	15	Informa a Jefe de división	Coordinación
Sección de departamento	16	Memoria mensual	File correspondiente, *4*
Jefe de división	17	Informa al Director	Conducto respectivo

Cantidad de formularios utilizados

1 = Orden de trabajo

2 = Requisición de compra

3 = Salida de suministros

4 = Memoria de labores

2.1.6 Normas

2.1.6.1 Unidad responsable:

Sección de Fontanería del Departamento de Obra Civil y Saneamiento (DOCSDIM) del Centro Médico Militar (CMM)

2.1.6.2 Requisitos

- ◆ Elaborar la orden de trabajo, donde se designe al responsable de la ejecución de los trabajos
- ◆ Elaborar la requisición de compra y salida de suministros para que se adquieran los accesorios necesarios
- ◆ Coordinar con las distintas áreas o servicios del CMM para que no exista procedimiento alguno dentro de las instalaciones que se esté efectuando y así se pueda poner el peligro la vida de un paciente o condición de equipo a consecuencia de la falta de agua en las líneas de conducción

2.1.6.3 Obligaciones

- ◆ El usuario final debe quedar enteramente satisfecho de los trabajos realizados, firmando de conformidad la orden de trabajo correspondiente
- ◆ Al concluir el trabajo, el especialista encargado debe entregar el formulario de orden de trabajo, debidamente llenado al DCODIM para el trámite y archivo correspondiente

- ◆ El DCODIM del CMM deberá elaborar la memoria de labores correspondiente, donde se haga constar los resultados de las pruebas de funcionamiento
- ◆ Las reparaciones deben efectuarse de preferencia fines de semana o por la noche, cuando la producción y trabajo del CMM ha disminuido

2.1.6.4 Revisión final

- ◆ El Jefe del DOCSDIM del CMM debe supervisar las condiciones en que las líneas de conducción queden, para que no existan fugas posteriores.
- ◆ Deben supervisarse los servicios, principalmente los sanitarios del área donde se efectuaron las reparaciones, para corregir fugas a consecuencia de la falta de presión.

2.1.7 Procedimiento cuatro

NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO: Abastecimiento de oxígeno líquido

Quién lo hace	Paso No.	Qué hace	Qué recurso Necesita
Encargado	1	Reporta existencia	Verifica y reporta a diario, *1*
Jefe de división	2	Ordena solicitar cotización	Orden verbal
Encargado	3	Recoge proforma en Fabrigas	Vehículo
Jefe de división	4	Solicita emitir el cheque	Cotización/Proforma
División administrativa	5	Emitir cheque de pago	Cotización/Proforma
Sección de departamento	6	Solicita suministro a Fabrigas	Autorización/Cheque
Empresa proveedora	7	Suministra oxígeno líquido	Camión de suministro

Encargado	8	Supervisa el suministro	Coordinación en el sitio
Empresa proveedora	9	Entrega factura	Factura cambiaria
Jefe de división	10	Certifica factura cambiaria	Factura cambiaria
Sección de departamento	11	Remite factura a División administrativa	Factura cambiaria
Sección de departamento	12	Memoria mensual	Archivo correspondiente, *2*
Sección de departamento	13	Actualiza existencia	Archivo correspondiente, *1*

Cantidad de formularios utilizados

1 = Cuadro de existencias (file)

2 = Memoria de labores

2.1.8 Normas

2.1.8.1 Unidad responsable

Sección de Gases del DMIDIM del CMM

2.1.8.2 Requisitos

- ◆ El especialista técnico de turno debe reportar diariamente la existencia al DCODIM
- ◆ El DCODIM debe llevar un registro del consumo diario en los libros correspondientes para la toma de decisiones en forma oportuna
- ◆ Solicitar la pro forma a la empresa abastecedora, cuando el nivel de existencias este alrededor de setenta (70) pulgadas

- ◆ El DCODIM debe remitir la pro forma a la División Administrativa del CMM para que elaboren el cheque, cuando el nivel de existencia esté alrededor de sesenta (60) pulgadas
- ◆ El suministro correspondiente se solicitará a la empresa abastecedora cuando el nivel de existencias se encuentre alrededor de las cuarenta (40) pulgadas
- ◆ El acceso para el vehículo que abastece debe estar libre de obstáculos que imposibiliten su aproximación al lugar de desembarque

2.1.8.3 Obligaciones

- ◆ En el momento del suministro solicitado, el DCODIM debe nombrar una persona que supervise el despacho
- ◆ El especialista encargado debe de estar presente en el desembarco del suministro solicitado
- ◆ Al concluir el despacho, el especialista encargado debe informar al DCODIM
- ◆ El DCODIM del CMM deberá elaborar la memoria de labores y actualizará los archivos correspondientes

2.1.8.4 Revisión final

- ◆ El Jefe del DMIDIM del CMM debe verificar las existencias finales, para comprobar el abastecimiento solicitado

- ◆ Debe supervisarse las conexiones y serpentina del depósito central para verificar que no existan fuga

2.1.9 Procedimiento cinco:

NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO: Abastecimiento de combustible búnker

Quién lo hace	Paso No.	Qué hace	Qué recurso necesita
Encargado	1	Reporta existencia	Verifica y reporta a diario, *1*
Jefe de división	2	Ordena solicitar suministro	Orden verbal
Sección de departamento	3	Elabora mensaje	Mensaje oficial
Dirección	4	Firma documento	Mensaje oficial
E.M.D.N.	5	Autoriza suministro	Mensaje oficial
Empresa proveedora	6	Suministra búnker	Transporte/Cisterna
Encargado	7	Supervisa el suministro	Coordinación en sitio
Jefe de división	8	Certifica el suministro	Factura/Envío
Dirección	9	Certifica factura/Envío	Factura/Envío
Sección de departamento	10	Ingresa suministro en libro	Libro de control, *1*
Sección de departamento	11	Memoria mensual	Archivo correspondiente, *2*

Cantidad de formularios utilizados: *1* = Cuadro de existencias (archivo)

2 = Memoria de labores

2.1.10 Normas

2.1.10.1 Unidad responsable

Sección de Generación de Vapor del DMIDIM del CMM

2.1.10.2 Requisitos

- ◆ El especialista técnico de turno debe reportar diariamente la existencia al DCODIM
- ◆ El DCODIM debe llevar un registro del consumo semanal en los libros correspondientes para la toma de decisiones en forma oportuna
- ◆ El DCODIM debe elaborar el mensaje de solicitud de abastecimiento y remitirlo a la Dirección del CMM para la firma correspondiente
- ◆ El acceso para el vehículo que abastece debe estar libre de obstáculos que imposibiliten su aproximación al lugar de desembarque
- ◆ El vehículo que transporta el suministro debe tener todos los marchamos de seguridad intactos para que la cantidad y contenido no esté alterada.
- ◆ La existencia para solicitar abastecimiento se establece en cinco mil (5,000) galones

- ◆ Se establece como cantidad mínima de riesgo de operación en tres mil (3,000) galones

2.1.10.3 Obligaciones

- ◆ En el momento del suministro solicitado, el DCODIM debe nombrar una persona que supervise el despacho
- ◆ El especialista encargado debe estar presente en el desembarco del suministro solicitado
- ◆ Al concluir el despacho, el especialista encargado, debe informar al DCODIM para la certificación de las facturas correspondientes
- ◆ El DCODIM del CMM deberá elaborar la memoria de labores y actualizará los archivos correspondientes

2.1.10.4 Revisión final

- ◆ El Jefe del DMIDIM del CMM debe verificar las existencias finales, para comprobar el abastecimiento proporcionado

2.1.11 Procedimiento seis

NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO: Abastecimiento de gas propano

Quién lo hace	Paso No.	Qué hace	Qué recurso necesita
Encargado	1	Reporta existencia	Verifica y reporta a diario, *1*
Jefe de división	2	Ordena solicitar suministro	Orden verbal
Sección de departamento	3	Llama a empresa proveedora	Telefónicamente
Empresa proveedora	4	Suministra gas propano	Transporte/Cisterna
Encargado	5	Supervisa el suministro	Coordinación en sitio
Jefe de división	6	Certifica el suministro	Firmar envío
Sección de departamento	7	Ingresa suministro en libro	Libro de control, *1*
Sección de departamento	8	Memoria mensual	archivo Correspondiente *2*
Empresa proveedora	9	Remite factura	Factura
Jefe de división	10	Certifica factura	Factura
Dirección	11	Certifica factura	Factura

Cantidad de formularios utilizados:

1 = Cuadro de existencias (archivo)

2 = Memoria de labores

2.1.12 Normas

2.1.12.1 Unidad responsable:

Sección de Generación de Vapor del DMIDIM del CMM

2.1.12.2 Requisitos

- ◆ El especialista técnico de turno debe reportar diariamente la existencia al DCODIM
- ◆ El DCODIM debe llevar registro de existencias en los libros correspondientes para la toma de decisiones en forma oportuna
- ◆ El DCODIM debe coordinar con la empresa abastecedora el suministro correspondiente
- ◆ El acceso para el vehículo que abastece debe estar libre de obstáculos que imposibiliten su aproximación al lugar de desembarque
- ◆ El vehículo que transporta el suministro al inicio del abastecimiento debe tener el marcador del contador en cero (000000)
- ◆ La existencia para solicitar abastecimiento se establece cuando los tanques contengan aproximadamente cuarenta por ciento (40%) de su capacidad
- ◆ Se establece como cantidad mínima de riesgo de operación en veinte por ciento (20%) de capacidad en los tanques

2.1.12.3 Obligaciones

- ◆ En el momento del suministro solicitado, el DCODIM debe nombrar una persona que supervise el despacho

- ◆ El especialista encargado debe estar presente en el desembarco del suministro solicitado

- ◆ Al concluir el despacho, el especialista encargado debe informar al DCODIM para la certificación de las facturas y/o envíos correspondientes

- ◆ El DCODIM del CMM deberá elaborar la memoria de labores y actualizará los archivos correspondientes

2.1.12.4 Revisión final

- ◆ El Jefe del DMIDIM del CMM debe verificar las existencias finales, para comprobar el abastecimiento proporcionado

2.1.13 Procedimiento siete

NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO: Llenado de cilindros de gases médicos

Quién lo hace	Paso No.	Qué hace	Qué recurso necesita
Encargado	1	Verifica existencia	Verifica y reporta a diario, *1*
Jefe de división	2	Ordena solicitar suministro	Orden verbal

Encargado	3	Adquiere fondos para compra	Presupuesto y transporte
Empresa proveedora	4	Suministra gases médicos	Existencias
Encargado	5	Entrega documentos	Factura cambiaria
Sección de departamento	6	Ingresa suministro en libro	Libro de control, *1*
Sección de departamento	7	Memoria mensual	Archivo correspondiente, *2*

Cantidad de formularios utilizados:

1 = Cuadro de existencias (archivo)

2 = Memoria de labores

2.1.14 Normas

2.1.14.1 Unidad responsable

Sección de Gases Médicos del DMIDIM del CMM

2.1.14.2 Requisitos

- ◆ El especialista técnico de turno debe reportar diariamente la existencia al DCODIM
- ◆ El DCODIM debe llevar registro de existencias en los libros correspondientes para la toma de decisiones en forma oportuna
- ◆ Los cilindros para su recarga deben contener un treinta por ciento (30%) de su capacidad o menos

2.1.14.3 Obligaciones

- ◆ El DCODIM debe llevar un registro de los números de cilindros que se encuentran en las instalaciones del CMM, su característica, capacidad y ubicación

El especialista encargado debe coordinar la transportación y suministro de cilindros que se encuentren vacíos para su recarga, así como gestionar el pago correspondiente con la División Administrativa del CMM

- ◆ El DCODIM del CMM deberá elaborar la memoria de labores y actualizará los archivos correspondientes

2.1.14.4 Revisión final

- ◆ El Jefe del DMIDIM del CMM debe verificar las existencias finales, para comprobar el abastecimiento proporcionado

2.1.15 Procedimiento ocho

NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO: Trámite de llamada y cancelación de servicios por parte de empresas externas

Quién lo hace	Paso No.	Qué hace	Qué recurso necesita
Usuario	1	Solicita asistencia/servicio	Verbalmente o escrito
Sección de departamento	2	Elabora orden de trabajo	Formulario especial, *1*
Jefe de departamento	3	Designa personal encargado	Formulario especial, *1*

Encargado	4	Realiza inspección	Tiempo, herramienta
Encargado	5	Reporta falla	Formulario especial, *1*
Jefe de departamento	6	Evalúa e informa	Oficio/verbalmente
Jefe de división	7	Coordina con empresa	Oficio/verbalmente
Empresa	8	Efectúa el servicio	Herramienta, accesorios
Jefe de departamento	9	Verifica el servicio prestado	Supervisión en el sitio
Usuario final	10	Certifica el servicio	Formulario especial, *1*, *2*
Empresa proveedora	11	Presenta documentos	Facturas y reporte de trabajo
Jefe de división	12	Certifica factura	Factura
Sección de departamento	13	Envía documentos a Dirección	Factura
Sección de departamento	14	Memoria mensual	Archivo correspondiente, *3*

Cantidad de formularios utilizados:

1 = Orden de trabajo

2 = Reporte de trabajo de empresa

3 = Memoria de labores

2.1.16 Normas

2.1.16.1 Unidad responsable

División de Ingeniería y Mantenimiento del CMM

2.1.16.2 Requisitos

- ◆ Este procedimiento debe realizarse solamente a través de la DIMCMM

- ◆ Para que se llame a una empresa externa a realizar un trabajo, se requiere que:
 - ✓ Exista un contrato de mantenimiento vigente

 - ✓ La DIM no este en capacidad de ejecutar el trabajo por falta de MOC y/o herramienta
 - ✓ La Dirección del CMM autorice el presupuesto si no existe un contrato vigente

- ◆ Para el trámite de cancelación de servicios, la empresa debe presentar la documentación necesaria, así como la certificación del usuario final

2.1.16.3 Obligaciones:

- ◆ La empresa proveedora del servicio debe presentar el reporte de trabajo a la DIM debidamente firmado por el usuario final, donde conste la satisfacción de la reparación solicitada o trabajo realizado

- ◆ El especialista encargado del área donde se realice el trabajo, debe apoyar y supervisar las reparaciones que se efectúen

- ◆ El DCODIM del CMM deberá elaborar la memoria de labores y actualizará los archivos correspondientes, así como tramitará los documentos que presente la empresa para la cancelación de los servicios

2.1.16.4 Revisión final

- ◆ El Jefe del Departamento (JD) de la DIM del CMM del área donde se realicen los servicios, debe supervisar y verificar los trabajos ejecutados

2.1.17 Procedimiento nuevo

NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO: Compra de repuestos, accesorios, material, herramienta y equipo para mantenimiento de diversa índole para uso del personal interno

Quién lo hace	Paso No.	Qué hace	Qué recurso necesita
Personal de mantenimiento	1	Solicita el suministro	Formulario especial, *1*
Encargado de bodega	2	Verifica existencias	Tarjetas, libros, kardex
Encargado de bodega	3	Informa	Coordinación
Jefe de departamento	4	Evalúa necesidades	Manuales y materiales
Sección de departamento	5	Elabora requisición	Formulario especial, *2*
Jefe de división	6	Solicita al escalón superior	Formulario especial y/o oficio

Director	7	Ordena su adquisición	Presupuesto
Sección de departamento	8	Elabora salida de suministros	Formulario especial, *3*
Encargado de bodega	9	Obtiene repuestos/accesorios	Formulario especial, *3*
Encargado de bodega	10	Ingresa repuestos a bodega	Tarjetas/kardex
Encargado de bodega	11	Entrega suministro solicitado	Formulario especial, *1*
Encargado de bodega	12	Actualiza existencias	Tarjeta libros, kardex

Cantidad de formularios utilizados:

1 = Vale de bodega de División de Ingeniería

2 = Requisición de compra

3 = Salida de Suministros

2.1.18 Normas

2.1.18.1 Unidad responsable

División de Ingeniería y Mantenimiento del CMM (DIMCMM)

2.1.18.2 Requisitos

Los documentos relacionados con este procedimiento deben ir firmados por el Jefe de la División de Ingeniería y Mantenimiento del Centro Médico Militar

2.1.18.3 Obligaciones

- ◆ El especialista encargado de la bodega de mantenimiento debe mantener actualizados los archivos de existencias y localización de los artículos
- ◆ El técnico que reciba herramienta o accesorios del equipo de la bodega de mantenimiento debe devolver los mismos debidamente limpios y completos al final de cada jornada
- ◆ Semanalmente (los viernes a las 1500 horas) el encargado de bodega de mantenimiento debe reportar al DCODIM el destino del equipo de bodega en mano para la toma de decisiones oportuna

2.1.18.4 Revisión final

El Jefe del Departamento (JD) de la DIM del CMM del área donde se realicen los servicios debe supervisar y verificar la instalación de los repuestos, junto con los trabajos ejecutados

2.1.19 Procedimiento diez

NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO: Compra de repuestos y material para mantenimiento a empresas particulares

Quién lo hace	Paso No.	Qué hace	Qué recurso necesita
Jefe de departamento	1	Evalúa necesidad e informa	Inspección personal
Jefe de división	2	Coordina con empresas	Coordinación personal
Empresas	3	Envían presupuesto/proforma	Cotizaciones
Jefe de división	4	Solicita adquisición	Cotizaciones, oficio
Dirección	5	Evalúa adquisición	Cotizaciones
Dirección	6	Ordena adquisición	Presupuesto
Jefe de división	7	Coordina suministro	Telefónicamente
Empresa proveedora	8	Entrega material solicitado	Envío, facturas y otros

Cantidad de formularios utilizados: 0

NOTA: En este caso, la certificación de facturas lo efectúa la bodega de suministros. La División de Ingeniería únicamente certifica servicios prestados

2.1.20 Normas

2.1.20.1 Unidad responsable

El Departamento de la División de Ingeniería y Mantenimiento del CMM que tenga relación con el material adquirido, como Unidad de Control de Calidad para verificar la condición y estado de los artículos suministrados.

2.1.20.2 Requisitos

Que el artículo necesitado cumpla con las normas de calidad y sea adecuado para el uso que se necesita.

2.1.20.3 Obligaciones

- ◆ El Departamento de la DIMCMM que evalúe el material debe reportar al DCODIM su condición y estado, si no reúne o no las especificaciones para su correcto empleo

- ◆ La empresa proveedora del material debe presentar la documentación respectiva para el trámite de cancelación correspondiente

2.1.19.4 Revisión final

- ◆ El Jefe del Departamento (JD) de la DIM del CMM del área donde se solicitaron los repuestos debe supervisar y verificar la calidad e instalación de los repuestos junto con los trabajos ejecutados

2.1.20 Procedimiento once

NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO: Mantenimiento preventivo y correctivo interno

Quién lo hace	Paso No.	Qué hace	Qué recurso necesita
Usuario final	1	Reporta la falla o problema	Teléfono o por escrito
Jefe de departamento	2	Verifica programa de mantenimiento	Programa de mantenimiento
Secretario de departamento	3	Elabora orden de trabajo	Formulario especial, *1*
Encargado	4	Identifica trabajo por realizar	Coordinación en el sitio
Encargado	5	Obtiene accesorios/suministros	Formulario especial, *2*
Jefe de departamento	6	Coordina con usuario final	Coordinación
Encargado	7	Mantenimiento programado	Accesorios necesarios

Jefe de departamento	8	Supervisión	Coordinación in situ
Usuario final	9	Certifica mantenimiento	Formulario especial, *1*
Jefe de departamento	10	Informa al Jefe de división	Formulario especial, *1*
Sección de departamento	11	Memoria mensual	Archivo correspondiente, *3*

Cantidad de formularios utilizados:

1 = Orden de trabajo

2 = Salida de suministros

3 = Memoria de labores

2.1.22 Normas:

2.1.22.1 Unidad responsable

La Sección del Departamento de la División de Ingeniería y Mantenimiento del CMM que tenga relación con el trabajo ejecutado

2.1.22.2 Requisitos

- ◆ El trabajo a realizar deberá estar incluido dentro del programa de trabajo planificado por la DIMCMM o se realizará a solicitud del usuario final a consecuencia de una falla o problema

- ◆ Los formularios que se utilicen deberán estar correctamente llenados y firmados para su trámite
- ◆ Para su ejecución deberá existir una orden de trabajo
- ◆ Para la obtención de los accesorios debe de existir un formulario de salida de suministros debidamente llenado

2.1.22.3 Obligaciones

El Departamento de la DIMCMM que ejecute el trabajo debe reportar al DCODIM su finalización

- ◆ El técnico encargado del trabajo debe obtener la firma de satisfacción del servicio donde ejecutó su trabajo
- ◆ El DCODIM del CMM debe elaborar la memoria de labores y actualizar los archivos correspondientes

2.1.22.4 Revisión final

El Jefe del Departamento (JD) de la DIM del CMM del área donde se realicen los trabajos, debe supervisar y verificar la ejecución de los mismos

2.1.23 Procedimiento doce

NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO: Adquisición de equipo nuevo de diferente naturaleza

Quién lo hace	Paso No.	Qué hace	Qué recurso necesita
Usuario final	1	Reporta necesidades	Oficio o verbalmente.
Jefes de división	2	Evalúan necesidades	Análisis presentado/Presupuesto

Jefe de división	3	Analiza Empresas/Necesidades	Documentación/ Entrevistas
Jefe de división	4	Recomienda al escalón superior	Análisis efectuado
Dirección	5	Ordena adquisición	Recomendaciones/ presupuesto
Jefe de división	6	Contacta a empresa	Entrevista
Empresa proveedora	7	Proporciona documentación	Documentos
Departamento Jurídico	8	Elabora contrato	Contrato de servicios/suministros
Dirección/ Empresa	9	Firma contrato	Contrato
Sección de departamento	10	Abre registros	Archivo correspondiente
Usuario final	11	Certifica adquisición	Formulario especial, *1*
Jefe de división	12	Remite documentación	Documentación correspondiente
Sección de departamento	13	Memoria mensual	Archivo correspondiente, *2*

Cantidad de formularios utilizados:

1 = Conocimiento/Acta de entrega

2 = Memoria de labores

2.1.24 Normas

2.1.24.1 Unidad responsable

El Departamento de la División de Ingeniería y Mantenimiento del CMM que tenga relación con el área para la cual se adquiere el equipo

2.1.24.2 Requisitos

- ◆ Si es aplicable, el procedimiento de adquisición debe cumplir con las leyes y reglamentos vigentes en el Estado de Guatemala
- ◆ La empresa proveedora debe ser calificada, con respaldo suficiente para cubrir el mantenimiento y posibles eventualidades de funcionamiento
- ◆ En lo posible el equipo debe ser de marca similar al ya instalado en el CMM para tener uniformidad y estandarización
- ◆ La adquisición del equipo debe estar contemplado, dentro del programa de inversión anual del CMM
- ◆ La empresa proveedora debe proporcionar un documento en el cual especifique la garantía del equipo adquirido
- ◆ Si la adquisición involucra remodelaciones o cambios a la estructura de las instalaciones, debe dársele cumplimiento a la Directiva del E.M.D.N. No. 14-90 del 080001MAR90

2.1.24.3 Obligaciones

- ◆ El equipo adquirido debe de ser recibido por el usuario final mediante la firma de aceptación de una acta de entrega o conocimiento respectivo

La empresa proveedora debe de suministrar:

- Entrenamiento para el operador/usuario y personal de mantenimiento

- Mantenimiento preventivo y correctivo sin costo por el tiempo que dure la garantía
 - Dos (02) copias del Manual de Operación
 - Dos (02) copias del Manual de Partes
 - Dos (02) copias del Manual de Mantenimiento Preventivo y Corrección de Errores
 - Dos (02) copias de los Diagramas Electrónicos, cuando sea aplicable
- ◆ El DCODIM del CMM debe elaborar la memoria de labores y actualizar los archivos correspondientes



2.1.24.3 Revisión final

La Dirección del CMM debe nombrar una comisión para que se detalle en un documento la recepción, condiciones y demás particularidades del equipo adquirido, así como su puesta en funcionamiento

2.1.25 Procedimiento Trece

NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO: Elaboración de contratos de mantenimiento con empresas externas

Quién lo hace	Paso No.	Qué hace	Qué recurso necesita
Dirección	1	Ordena elaboración	Oficio/Orden verbal
Jefe de división	2	Coordina con empresa	Coordinación
Empresa	3	Remite documentos solicitados	Datos para elaborar contrato

Jefe de división	4	Obtiene documentación	Documentación/Entre vistas
Sección de departamento	5	Elabora borrador de contrato	Documentos y datos obtenidos
Dirección	6	Aprueba/Corrige	Borrador de contrato
Sección de departamento	7	Elabora contrato	Borrador de contrato
Empresa proveedora	8	Firma documento	Contrato
Dirección	9	Firma documento	Contrato de mantenimiento
Jefe de división	10	Remite documentación	Copias de contrato elaborado
Sección de departamento	11	Abre registros	Archivo correspondiente
Jefe de departamento	12	Da lineamientos a Empresa	Normas y procedimientos
Sección de departamento	13	Memoria mensual	Archivo correspondiente, *1*

Cantidad de formularios utilizados:

1 = Memoria de labores

2.1.26 Normas

2.1.26.1 Unidad responsable

El departamento de control de operaciones de la división de ingeniería y mantenimiento

2.1.26.2 Requisitos

- A. La empresa involucrada debe presentar una oferta formal a la DIM, donde mencione el equipo y el costo mensual
- B. La empresa proveedora debe ser calificada, con respaldo suficiente para cubrir el mantenimiento y posibles eventualidades de funcionamiento
- C. El servicio ofrecido debe de ser mantenimiento preventivo (visitas programadas) y correctivo a llamado (mano de obra)

2.1.26.2 Obligaciones

- A. Las que se especifiquen en el documento que se elabore para el efecto
- B. El DCODI del CMM debe elaborar la memoria de labores y actualizar los archivos correspondiente
- C.

2.1.20.4 Revisión final

El Jefe del Departamento (JD) de la DIM del CMM del área donde se realicen los servicios de las distintas empresas contratadas debe verificar que se hayan

incluido todas las especificaciones técnicas del contrato y que quede plasmado lo que se espera de cada empresa durante el período contratado

2.1.27 Procedimiento Catorce

NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO Limpieza de tanques de captación y distribución de agua

Quién lo hace	Paso No.	Qué hace	Qué recurso necesita
Jefe de división	1	Ordena ejecución	Programa de trabajo
Sección de departamento	2	Elabora orden de trabajo	Formulario Especial, *1*
Jefe de departamento	3	Programa ejecución	Personal e insumos, *1*.
Jefe de división	4	Solicita insumos	Formulario especial, *2*
Dirección	5	Ordena adquisición	Presupuesto.
Encargado	6	Obtiene insumos	Formulario especial, *3*
Encargado	7	Efectúa limpieza	Materiales adquiridos.
Jefe de departamento	8	Supervisa trabajo	Coordinación
Jefe de departamento	9	Informa finalización	Informe final, *1*
Jefe de división	10	Informa a Dirección	Oficio o verbalmente
Sección de departamento	11	Memoria mensual	Archivo correspondiente

Cantidad de formularios utilizados:

1 = Orden de trabajo

2 = Requisición de compra

3 = Salida de suministros

4 = Memoria de labores

2.1.28 Normas

2.1.28.1 Unidad responsable

Sección de Fontanería del Departamento de Obra Civil y Saneamiento (DOCSDIM) del Centro Médico Militar (CMM)

2.1.28.2 Requisitos

- A. La ejecución debe estar contenida en el Programa General de Actividades
- B. Elaborar la orden de trabajo, donde se designe al responsable de la ejecución de los trabajos
- C. Elaborar la requisición de compra y salida de suministros para que se adquieran los accesorios necesarios
- D. Coordinar con las distintas áreas o servicios del CMM para que no exista procedimiento alguno dentro de las instalaciones que se esté efectuando y se pueda poner el peligro la vida de un paciente o condición de equipo a consecuencia de la falta de agua en los tanques

2.1.28.3 Obligaciones

- A. El procedimiento debe de quedar concluido una vez que se inicie
- B. Al concluir el trabajo, el especialista encargado, debe de entregar el formulario de orden de trabajo debidamente llenado al DCODIM para el trámite y archivo correspondiente
- C. El DCODIM del CMM deberá elaborar la memoria de labores correspondiente, donde se haga constar los resultados de las pruebas de funcionamiento
- D. La limpieza debe efectuarse de preferencia en los fines de semana, cuando la producción y trabajo del CMM han disminuido

2.1.28.4 Revisión final

- A. El Jefe del DOCSDIM del CMM debe supervisar las condiciones en que los tanques de agua queden, para que no existan problemas posteriores

- B. Deben supervisarse los servicios, principalmente los sanitarios, para corregir fugas a consecuencia de la falta de presión

2.1.29 Procedimiento Quince

NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO: Actividades en las jornadas médicas externas en el CMM

Quién lo hace	Paso No.	Qué hace	Qué recurso necesita
Entidad externa	1	Planifica	Correspondencia relativa
Dirección	2	Conforma comisión	Personal
Comisión formada	3	Efectúa reuniones de trabajo	Tiempo, personal
Jefe de división	4	Establece programación	Documentos relativos
Jefe de departamento	5	Programa roles y necesidades	Personal, insumos
Jefe de división	6	Elabora turnos y necesidades	Programación de departamentos
Jefe de división	7	Remite programación	Plan y programa de trabajo
Jefe de departamento	8	Coordina con empresa externa	Suministros y equipo, *1*
Dirección	9	Autoriza suministros internos	Presupuesto
Personal encargado	10	Obtiene e instala suministros	Accesorios y equipo interno, *2*
Jefe de	11	Supervisa instalación	Equipo externo e interno

departamento		de equipo	
Personal externo	12	Ejecuta jornada médica	Programación establecida
Personal de apoyo	13	Apoyo a solicitud u orden	Equipo accesorios autorizado
Jefe de departamento	14	Informa finalización	Informe de consumo de insumos
Dirección	15	Coordina cancelación de servicios	Informes de servicios
Entendida externa	16	Cancela servicios prestados	Documentación relativa
Personal de apoyo	17	Cobras servicios	Programación relativa
Sec. de División	18	Memorial mensual	File Correspondiente,*3*
Dirección	19	Informe al Escalón Superior	Documentos relativos

Cantidad de formularios utilizados:

1 =Requisición de Compras

2 =Salida de Suministros

3 =Memoria de Labores

2.1.30 Normas

2.1.30.1 unidades responsables

La división de Ingeniería y Mantenimiento del Centro Medico Militar

2.1.30.2 Requisitos

- A. Que la entidad involucrada proporcione el listado de
- B. Con base en las necesidades, se deberá elaborar un listado de requerimientos para poder obtenerlos antes del inicio de la jornada médica en referencia

- C. Cuando sea aplicable, elaborar la orden de trabajo, donde se designe al responsable de la ejecución de los trabajos
- D. Cuando sea aplicable, elaborar la requisición de compra y salida de suministros para que se adquieran los accesorios necesarios

2.1.30.3 Obligaciones

- A. El personal que presta servicio remunerado lo ejecuta en tiempo fuera de su servicio y no goza de franco al día siguiente
- B. El Jefe del Departamento de la DIM del área involucrada, debe supervisar la ejecución de las labores
- D. El DCODIM del CMM debe elaborar la memoria de labores y actualizar los archivos correspondientes

2.1.30.1 Revisión final

El DCODIM del CMM debe elaborar el informe final y remitirlo al escalón superior, donde se detalle el personal que efectuó turnos, materiales utilizados y pormenores de la jornada médica en referencia

2.1.31 Procedimiento Dieciséis

NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO: Permiso para ausentarse de sus labores

Quién lo hace	Paso No.	Qué hace	Qué recurso necesita
Interesado	1	Solicita permiso	Formulario especial, *1*
Jefe de departamento	2	Evalúa solicitud	Solicitante y *1*
Jefe de división	3	Evalúa y tramita permiso	Conducto regular, *1*
Dirección	4	Autoriza permiso	Formulario especial, *1*
Departamento de personal	5	Toma nota	Formulario especial firmado, *1*
Sección de departamento	6	Actualiza archivo de personal	Archivo y *1*
Jefe de departamento	7	Informa a solicitante	Verbalmente

Cantidad de formularios utilizados:

1 = Solicitud de permiso

2.1.32 Normas

2.1.32.1 Unidad responsable

División de Ingeniería y Mantenimiento del Centro Médico Militar

2.1.32.2 Requisitos

La solicitud debe ser tramitada con veinticuatro (24) horas de anticipación

2.1.32.3 Obligaciones

La Jefatura de la División de Ingeniería y Mantenimiento del CMM debe llevar un registro actualizado del personal donde se archive esta clase de solicitudes

2.1.20.5 Revisión final

- ◆ El Jefe del Departamento (JD) de la DIM del CMM de la sección a la que pertenece el trabajador verifica que dicha persona cumpla con lo estipulado en la hoja de permiso

2.1.33 Procedimiento Diecisiete

NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO: Mantenimiento anual de caldera

Quién lo hace	Paso No.	Qué hace	Qué recurso necesita
Jefe de división	1	Planifica ejecución	Plan de Mantenimiento Anual
Jefe de departamento	2	Coordina ejecución	Orden de ejecución, *1*
Empresa	3	Remite presupuesto	Pro forma
Jefe de división	4	Remite presupuesto	Pro forma / Oficio
Dirección	5	Autoriza erogación	Presupuesto
Jefe de departamento	6	Coordina con empresa	Teléfono y/o oficio
Empresa	7	Trae accesorios para trabajar	Envío/Factura y accesorios
Jefe de división	8	Procedimiento diez	Procedimiento diez
Sección de departamento	9	Elabora salida de suministros	Formulario especial, *2*
Jefe de departamento	10	Supervisa mantenimiento	Coordinación en el sitio
Empresa encargada	11	Realiza prueba	Herramienta y combustible
Encargado	12	Certifica	Formulario especial, *1*

Jefe de departamento	de	13	Sup. funcionamiento	Caldera reparada
Jefe de departamento	de	14	Informa al Jefe de división	Coordinación
Sección de departamento	de	15	Memoria mensual	File Correspondiente, *3*

cantidad de formularios utilizados:

1 = Orden de trabajo

2 = Salida de suministros

3=Memoria de Labores

2.1.34 Normas

2.1.34.1 Unidad responsable

Sección de Generación de Vapor del DMIDIM del CMM

2.1.34.2 Requisitos

- A. Estar comprendido en el Programa Anual de la DIM del CMM
- B. Elaborar la orden de trabajo correspondiente
- C. Que la empresa responsable presente su cotización con los repuestos a utilizar y gestionar la obtención de los mismos
- D. Elaborar la salida de suministros para que se obtengan los accesorios necesarios

- E. Ejecutar el mantenimiento a una caldera a la vez por mes: octubre, noviembre y diciembre
- F. Efectuar pruebas de incrustamiento al momento de estar abierta la caldera, para verificar eficiencia de los químicos que se utilizan para tratar el agua que se utiliza

2.1.34.3 Obligaciones

- A. El Jefe del DMIDIM debe supervisar el estado de la caldera en proceso al momento de abrirla, cuando se encuentre limpia y antes de cerrarla, para aprobar el trabajo ejecutado
- B. Al concluir el trabajo, el especialista encargado, debe de entregar el formulario de orden de trabajo debidamente llenado al DCODIM para el trámite y archivo correspondiente
- C. El DCODIM del CMM deberá elaborar la memoria de labores correspondiente, donde se hagan constar los resultados de las pruebas de funcionamiento

2.1.34.4 Revisión final

El Jefe del DMIDIM del CMM debe supervisar las condiciones en que la caldera quede al finalizar su mantenimiento

CONCLUSIONES

1. Cuando existe un buen mantenimiento, los tiempos de servicio o de vida de los distintos equipos pueden prolongarse, siendo un factor económico importante para el hospital.
2. Con una buena organización del mantenimiento preventivo, se pueden determinar las causas de fallas repetitivas o del tiempo de operación seguro de un equipo; además se llegan a conocer puntos críticos de máquinas, instalaciones, etc.
3. El inventario técnico constituye una herramienta valiosa para sintetizar y recabar toda la información referente a un equipo. El valor de estos informes es ilimitado. En caso de paro, pueden conseguirse inmediatamente especificaciones exactas de la máquina, la pieza y el nombre y dirección del fabricante. También puede encontrarse el tamaño, peso, lubricación, transmisión de potencia, historial de fallas, o fecha de adquisición.
4. Con un programa de mantenimiento preventivo bien diseñado, se puede lograr una programación adecuada de actividades del departamento de mantenimiento, uniformidad en la carga de trabajo para el personal, número adecuado de existencia de repuestos en almacén, puesto que se precisará de la cantidad de los repuestos de mayor y menor consumo, y con esto se obtendrá mayor eficiencia y productividad de los equipos.

RECOMENDACIONES

AL DIRECTOR DEL HOSPITAL

1. Tomar conciencia de la importancia del mantenimiento y no interpretarlo como un gasto, ya que lo que se busca con el mantenimiento preventivo es conservar el capital invertido en los equipos
2. Apoyar todas las actividades relacionadas con la actualización y capacitación del personal de mantenimiento, ya que la formación del personal de mantenimiento es considerada en la actualidad tan importante como la de los demás profesionales que prestan asistencia a pacientes en los hospitales, para que los servicios sean más productivos

AL JEFE DEL DEPARTAMENTO FINANCIERO

3. Garantizar el presupuesto correspondiente para el cumplimiento del rol asignado a la División de Ingeniería y Mantenimiento, con lo cual se logrará, por encima de la eficacia, la eficiencia del servicio
4. Aplicar un estricto control de las adquisiciones de equipo, ya que muchas veces suceden casos en que se compra demasiado y sofisticado equipo que es subutilizado o nunca usado, hay ausencia de técnicos capaces de instalarlo o usarlo, darle mantenimiento por falta de repuestos o de muy elevado costo, y compras adicionales de accesorios para modificaciones a fin de facilitar la instalación por una selección inadecuada del mismo.

AL JEFE DE LA DIVISIÓN DE INGENIERÍA

5. Considerar la utilización del personal propio de mantenimiento para dar servicio a ciertos equipos, para aprovechar la capacidad que tienen algunos de ellos, o el contrato de terceros, pero que estos sean los más idóneos para hacerlo.

6. Poner en práctica los procedimientos administrativos propuestos en el presente plan para poder llevar un control eficiente de los equipos y el estado de los mismos

BIBLIOGRAFÍA

1. Guzmán Ortiz, Roberto. Optimización de los recursos de vapor y agua potable en el hospital general Dr. Juan José Arévalo Bermejo I.G.S.S. Tesis Ing, Mecánico. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, mayo 1997. 169pp.
2. Esquivel, Carlos Roberto. Instalación y puesta en operación de una caldera y su equipo de tratamiento de agua de alimentación, para la generación y suministro de vapor a la planta piloto de extracción del Centro de Investigaciones de Ingeniería, USAC, Tesis Ing. Mecánico, Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de ingeniería, 2000. 91pp.
3. Morrow, L. C. **Manual de mantenimiento industrial.** México Cía. Editorial Continental, S.A. de